



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

KALP CERRAHİSİNDE KAN TRANSFÜZYONUNUN YANINDA
AKUT BÖBREK HASARININ BİR TAHMİNCİSİ OLARAK
ACTA-PORT SKORU: KLİNİK FAYDANIN GENİŞLETİLMESİ

Dr. Cansuhan AKAR YİĞİT

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2025



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ
ANESTEZİYOLOĞİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

KALP CERRAHİSİNDE KAN TRANSFÜZYONUNUN YANINDA
AKUT BÖBREK HASARININ BİR TAHMİNCİSİ OLARAK
ACTA-PORT SKORU: KLİNİK FAYDANIN GENİŞLETİLMESİ

Dr. Cansuhan AKAR YİĞİT

Tez DanıŐmanları
Prof. Dr. Zeliha AŐlı DEMİR
DoĐ. Dr. AŐlıhan AYKUT

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Açık Kalp Cerrahisi ve Kardiyopulmoner Baypas.....	3
2.2 Kan Transfüzyonu.....	5
2.2.1 Kan Koruma Stratejileri.....	6
2.2.1.1 Preoperatif Kan Koruma Stratejileri.....	6
2.2.1.2 İntraoperatif Kan Koruma Stratejileri.....	6
2.3 ACTA-PORT Skoru.....	7
2.3.1 ACTA-PORT Skorunun Hesaplanması.....	8
2.3.2 ACTA PORT Skor Aralıkları ve Beklenen Transfüzyon İhtimali.....	9
2.4 Postoperatif Komplikasyonlar.....	9
2.4.1 Renal Komplikasyonlar.....	9
2.4.1.1 Kardiyak Cerrahi İlişkili Akut Böbrek Hasarı.....	9
2.4.1.2 KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) Sınıflandırması.....	10
2.4.1.3 KDIGO Kriterleri.....	11
2.4.2 Kardiyak Komplikasyonlar.....	11
2.4.3 Pulmoner Komplikasyonlar.....	12
2.4.4 Nörolojik Komplikasyonlar.....	12
2.4.5 Enfeksiyöz Komplikasyonlar.....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	14
3.1. Hasta Seçimi.....	14
3.2. Preoperatif Takip.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.3. İntraoperatif Takip.....	16
3.4. Postoperatif Takip.....	16

3.5. İstatistiksel Analiz.....	17
4. BULGULAR.....	18
5. TARTIŞMA	31
6. SONUÇ.....	38
7. KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	44
EKLER.....	45



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini daima hissettiğim, bana her konuda yardımcı olan, benimle bilgi ve deneyimlerini paylaşan, eğitimimiz için sabırla ve özveriyle çaba harcayan Ankara Bilkent Şehir Hastanesi İdari ve Eğitim Sorumlusu Prof. Dr. Levent ÖZTÜRK ve değerli hocam Prof. Dr. Nermin GÖĞÜŞ'e;

Tez sürecimde sabrı, hoşgörüsü ve engin bilgi birikimiyle bana yol gösteren; sadece bu süreçte değil, uzmanlık eğitimim boyunca her an yanımda olan, ilgisini ve sevgisini hep hissettiren, benim için bir danışmandan çok daha fazlası olan, kıymetli hocam ve canım ablam Prof. Dr. Z. Aslı DEMİR'e;

Tez danışmanım olan ve tez sürecinde her zaman yanımda olan; bunaldığımda, sıkıldığımda beni destekleyen, motive eden ve ilgisini, bilgisini, desteğini bir an bile esirgemeyen canım ablam Doç. Dr. Aslıhan AYKUT'a;

Uzmanlık eğitimim boyunca bana yol gösteren, bilgileriyle beni geliştiren, tecrübeleriyle cesaretlendiren ve her zaman desteklerini hissettiren değerli hocalarıma;

Birlikte çalıştığımız her an bilgilerini, sevgilerini ve deneyimlerini paylaşmaktan çekinmeyen, bana bir meslektaştan öte birer abi ve abla gibi yaklaşan tüm uzmanlarıma;

Acısıyla tatlısıyla sayısız anı biriktirdiğimiz, asistanlık sürecinin tüm zorluklarına birlikte göğüs gerdiğimiz, yeri geldiğinde omuz omuza mücadele edip yeri geldiğinde beraber güldüğümüz, her biri benim için birer aile üyesi gibi olan asistan doktor arkadaşlarıma;

Değerli çalışma arkadaşlarımız anestezi teknisyenlerine, ameliyathane ve yoğun bakım çalışanlarına;

Hayattaki en büyük şansım, her zaman yanımda olan, sevgileriyle beni büyüten ve bugünlere getiren biricik anneme ve babama; her zaman desteklerini hissettiğim, varlıklarıyla hayatımı güzelleştiren sevgili kardeşlerime;

Hayatımın en güzel parçası, en büyük desteğim, her anımda yanımda olan,
sevgisiyle bana güç veren, hayatıma anlam katan canım eşim Kubilay'a;

Sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Cansuhan AKAR YİĞİT

Ankara / 2025



KISALTMALAR

ABH:	Akut Böbrek Hasarı
ACE:	Angiotensin-Converting Enzyme
ACTA-PORT:	Association of Cardiothoracic Anaesthetists Perioperative Risk of Transfusion
AF:	Atriyal Fibrilasyon
AKI:	Acute Kidney Injury
AKIN:	Acute Kidney Injury Network
ALB:	Albümin
ALT:	Alanine Transaminase
ANH:	Akut Normovolemik Hemodilüsyon
ARB:	Anjiyotensin Reseptör Blokörü
ARDS:	Akut Respiratuvar Distres Sendromu
ASA:	American Society of Anesthesiologists
AST:	Aspartate Aminotransferase
BIS:	Bispectral Index
BSA:	Body Surface Area
CRRT:	Continuous Renal Replacement Therapy
CSA-AKI:	Cardiac Surgery Associated Acute Kidney Injury
DM:	Diyabetes Mellitus
ECMO:	Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu
EF:	Ejeksiyon Fraksiyonu
eGFR:	Estimated Glomerular Filtration Rate
EPO:	Eritropoetin
ES:	Eritrosit Süspansiyonu
EuroSCORE II:	The European System for Cardiac Operative Risk Evaluation
Hb:	Hemoglobin
HD:	Hemodiyaliz
HT:	Hipertansiyon
INR:	International Normalized Ratio
İABP:	İntraaortik Balon Pompası

KABG:	Koroner Arter Baypas Greftleme
KCI-ABH:	Kalp Cerrahisi İlişkili Akut Böbrek Hasarı
KDIGO:	Kidney Disease: Improving Global Outcomes
KKY:	Konjestif Kalp Yetmezliği
KOAH:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KPB:	Kardiyopulmoner Baypas
LDH:	Lactate Dehydrogenase
MI:	Miyokart İnfarktüs
MODS:	Multiple Organ Dysfunction Syndrome
MV:	Mekanik Ventilasyon
N/L:	Nötrofil / Lenfosit
NIMV:	Noninvaziv Mekanik Ventilasyon
NIRS:	Near-Infrared Spectroscopy
POAF:	Postoperatif Atriyal Fibrilasyon
PT:	Prothrombin Time
PTT:	Partial Thromboplastin Time
RIFLE:	Risk, Injury, Failure, Loss of kidney function, and End-stage kidney disease
SIRS:	Systemic Inflammatory Response Syndrome
TABED:	Tıbbi Araştırmalar Bilimsel ve Etik Değerlendirme Kurulu Başkanlığı
TDP:	Taze Donmuş Plazma
VKİ:	Vücut Kitle İndeksi
YBÜ:	Yoğun Bakım Ünitesi

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 KCI-ABH Patofizyolojisi.....	10
Şekil 2 Çalışmanın Akış Şeması	15
Şekil 3 Cerrahi Tipinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	21
Şekil 4 Hemogloblin'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	23
Şekil 5 Kreatinin'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	23
Şekil 6 Laktat'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması	24
Şekil 7 ES – TDP – Kriyopresipitat'ın Gruplar Arası Karşılaştırılması	24
Şekil 8 ACTA-PORT ve KCI-ABH İlişkisi.....	27
Şekil 9 ROC Analizi.....	28



TABLO LİSTESİ

Tablo 1 ACTA-PORT Skoru Hesaplanması	8
Tablo 2 KDIGO ABH Evrelemesi	11
Tablo 3 Demografik Özellikler, Ek Hastalık ve Kronik İlaç Kullanımının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	18
Tablo 4 İntraoperatif Verilerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	20
Tablo 5 Preoperatif, Postoperatif 0. ve 24. saat Laboratuvar Verilerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	22
Tablo 6 Laktat'ın Gruplar Arası Karşılaştırılması	24
Tablo 7 ES, TDP, Kriyopresipitat, Trombosit Süspansiyonu, Fibrinojen Konsantrisi ve Protrombin Kompleks Konsantrisi'nin Gruplar Arası Karşılaştırılması	25
Tablo 8 Komplikasyonların ve Sürelerin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	26
Tablo 9 KCI-ABH ile İlişkiler	27
Tablo 10 ROC Analizi	28
Tablo 11 Lojistik Regresyon ile Değerlendirmeler (KCI-ABH)	30

ÖZET

Amaç: Kalp cerrahisi ilişkili akut böbrek hasarı (KÇİ-ABH), ciddi sonuçlara yol açabilen önemli bir komplikasyondur. ACTA-PORT skoru, başlangıçta perioperatif kan transfüzyon riskini öngörmek için geliştirilmiş olup, bu çalışmada KÇİ-ABH'yi tahmin etme kapasitesi ilk kez değerlendirilmiştir. Bu araştırma, ACTA-PORT skorunun KÇİ-ABH öngörüsündeki rolünü ortaya koyarak cerrahi öncesi risk değerlendirme süreçlerine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif, gözlemsel çalışma Temmuz-Kasım 2024 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi'nde kardiyopulmoner baypas kullanılarak açık kalp cerrahisi yapılan 18 yaş üzeri 467 hasta üzerinde yürütülmüştür. Preoperatif dönemde demografik veriler, eşlik eden hastalıklar, laboratuvar değerleri ve ACTA-PORT skorları kaydedilmiştir. İntraoperatif dönemde cerrahi süre, kardiyopulmoner baypas ve kros klemp süreleri, sıvı tedavileri ve kan ürünleri takip edilmiştir. Postoperatif dönemde yoğun bakım yatışı, mekanik ventilasyon süresi ve komplikasyonlar izlenmiştir. Akut böbrek hasarı (ABH) tanısı, KDIGO kriterlerine göre ameliyat sonrası ilk 7 gün içinde değerlendirilmiştir. Çalışmada, rutin uygulamalar dışında herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Bulgular: Bu çalışmada, açık kalp cerrahisi sonrası KÇİ-ABH gelişimi ile ACTA-PORT skorunun ilişkisi değerlendirilmiş ve hastaların %38,1'inde KÇİ-ABH geliştiği tespit edilmiştir. KÇİ-ABH gelişen hastalarda yaş, ACTA-PORT ve EuroSCORE II değerleri anlamlı derecede yüksek, ejeksiyon fraksiyonu (EF) ise daha düşük bulunmuştur. Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde, yaş, ACTA-PORT skoru, cerrahi süresi ve acil cerrahilerin KÇİ-ABH riskini artıran bağımsız faktörler olduğu belirlenmiştir. Yaş her bir yıllık artışta KÇİ-ABH riskini %3 artırırken, ACTA-PORT skorundaki her bir birimlik artış %7 oranında risk artışı ile ilişkili bulunmuştur (OR: 1,07; %95 CI: 1,02-1,12; p=0,002). Uzamış cerrahi süre ve acil cerrahiler de KÇİ-ABH riskini anlamlı şekilde artırmıştır. Öte yandan, EF'deki artış ve statin kullanımı KÇİ-ABH riskini sırasıyla %3 ve %41 oranında azaltmıştır (EF için OR: 0,97; p=0,004; statin kullanımı için OR: 0,59; p=0,042). ROC analizinde, ACTA-PORT için >12 kesim noktası belirlenmiş (AUC: 0,629; p<0,001) ve bu değer KÇİ-

ABH öngörüsünde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular, ACTA-PORT skorunun açık kalp cerrahisi sonrası KCI-ABH öngörüsünde değerli bir araç olabileceğini göstermektedir.

Sonuç: Bu çalışmada, ACTA-PORT skorunun KCI-ABH öngörüsünde etkili bir araç olduğu gösterilmiştir. ACTA-PORT skoru, yalnızca transfüzyon ihtiyacını değil, aynı zamanda KCI-ABH riskini de değerlendirebilme kapasitesiyle çok yönlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. Skorun preoperatif dönemde kolay hesaplanabilir olması, yüksek riskli hastaların erken dönemde belirlenmesine ve hedefe yönelik önlemlerin alınmasına olanak tanımaktadır. Bu özellikleriyle ACTA-PORT, kardiyak cerrahi sonrası komplikasyonların azaltılması ve hasta sonuçlarının iyileştirilmesinde değerli bir katkı sunabilir.

Anahtar Kelimeler: Kardiyak Cerrahi İlişkili Akut Böbrek Hasarı (KCI-ABH), ACTA-PORT, Kardiyak cerrahi, Postoperatif Renal Hasar, Skorlama Sistemleri

ACTA-PORT Score as a Predictor of Acute Kidney Injury in Addition to Blood Transfusion in Cardiac Surgery: Extending Its Clinical Utility

ABSTRACT

Objective: Acute kidney injury (AKI) following open-heart surgery is a significant complication that can lead to severe outcomes. The ACTA-PORT score, initially developed to predict the risk of perioperative blood transfusion, has been evaluated for the first time in this study for its capability to predict AKI. This research aims to highlight the role of the ACTA-PORT score in predicting AKI, thereby contributing to preoperative risk assessment processes.

Materials and Methods: This prospective, observational study was conducted on 467 patients aged 18 and older who underwent open-heart surgery with cardiopulmonary bypass at Ankara Bilkent City Hospital between July and November 2024. Preoperative demographic data, comorbidities, laboratory results, and ACTA-PORT scores were recorded. Intraoperative variables such as surgical duration, cardiopulmonary bypass and cross-clamp times, fluid therapies, and blood components were monitored. Postoperatively, intensive care unit stays, mechanical ventilation duration, and complications were tracked. Acute kidney injury (AKI) was diagnosed according to KDIGO criteria within the first seven days post-surgery. No interventions beyond routine practices were performed in the study.

Results: In this study, the relationship between the development of cardiac surgery-associated acute kidney injury (CSA-AKI) following open-heart surgery and the ACTA-PORT score was evaluated. It was determined that 38.1% of the patients developed CSA-AKI. Patients who developed CSA-AKI had significantly higher age, ACTA-PORT, and EuroSCORE II values, while ejection fraction (EF) was lower. Multivariable logistic regression analysis revealed that age, ACTA-PORT score, surgical duration, and emergency surgeries were independent factors increasing the risk of CSA-AKI. Each one-year increase in age increased the risk of CSA-AKI by 3%, while each unit increase in the ACTA-PORT score was associated with a 7%

increase in risk (OR: 1.07, 95% CI: 1.02–1.12, $p=0.002$). Prolonged surgical duration and emergency surgeries also significantly increased the risk of CSA-AKI. On the other hand, an increase in EF and the use of statins reduced the risk of CSA-AKI by 3% and 41%, respectively (OR for EF: 0.97, $p=0.004$; OR for statin use: 0.59, $p=0.042$). In the ROC analysis, a cutoff point of >12 was determined for the ACTA-PORT score (AUC: 0.629, $p<0.001$), which was found to be significant in predicting CSA-AKI. These findings suggest that the ACTA-PORT score can be a valuable tool in predicting CSA-AKI following open-heart surgery.

Conclusion: This study demonstrated that the ACTA-PORT score is an effective tool for predicting cardiac surgery-associated acute kidney injury (CSA-AKI). The ACTA-PORT score stands out as a versatile tool, not only for assessing transfusion needs but also for evaluating CSA-AKI risk. Its ease of calculation in the preoperative period allows for the early identification of high-risk patients and the implementation of targeted preventive measures. With these features, the ACTA-PORT score can contribute significantly to reducing complications and improving patient outcomes following cardiac surgery.

Keywords: Cardiac Surgery-Associated Acute Kidney Injury (CSA-AKI), ACTA-PORT, Cardiac Surgery, Postoperative Renal Injury, Scoring Systems

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Açık kalp cerrahisi, kompleks kardiyovasküler patolojilerin tedavisinde kritik bir yöntem olarak kabul edilmekte olup, postoperatif dönemde yüksek komplikasyon oranları ile ilişkilendirilmektedir. Kardiyak cerrahi ilişkili akut böbrek hasarı (KCI-ABH), ciddi sonuçlara yol açabilen bir komplikasyondur. KCI-ABH, ölüm oranlarının artması, hastanede yatış süresinin uzaması ve sağlık harcamalarının yükselmesiyle ilişkilendirilmiştir. KCI-ABH'nin, diğer medikal ve non-kardiyak cerrahi işlemlere göre daha sık görüldüğü bilinmektedir. Bu durum, özellikle hasta grubunda risk faktörlerini belirlemek ve etkili tahmin modelleri geliştirmek için önemli araştırmalar yapılmasını sağlamıştır. KCI-ABH'nin öngörülmesi ve önlenmesi, hasta yönetiminde önemli bir hedef olarak öne çıkmaktadır.

ACTA-PORT (Association of Cardiothoracic Anaesthetists Perioperative Risk of Transfusion) skoru, kardiyak cerrahi sırasında perioperatif kan transfüzyon riskini tahmin etmek için geliştirilmiş bir prediksyon modelidir. ACTA-PORT skoru, hasta kan yönetimi programlarına entegre edilerek, yalnızca transfüzyon ihtiyacını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda sınırlı kan ürünlerinin daha verimli kullanımını sağlayarak sağlık sistemlerinde maliyet etkinliğini artırır. Ancak ACTA-PORT skorunun yalnızca transfüzyon gereksinimi için değil, aynı zamanda postoperatif dönemde karşılaşılan komplikasyonlar, özellikle de KCI-ABH gibi ciddi sonuçlarla ilişkili olabileceği hipotezi literatürde şimdiye kadar araştırılmamıştır. Tek bir skorlama sistemi ile birden fazla klinik sonucu öngörebilme potansiyeli, hasta yönetiminde daha stratejik ve hedefe yönelik yaklaşımlar geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Bu çalışmanın temel amacı, açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda KCI-ABH öngörme açısından ACTA-PORT skorunun prediktif kapasitesini değerlendirmektir. Bu bağlamda, ACTA-PORT skorunun KCI-ABH gelişimi ile olan ilişkisinin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışma, ACTA-PORT skorunun KCI-ABH öngörüsüne yönelik ilk bilimsel değerlendirme olma niteliği taşıdığı için, cerrahi öncesi risk değerlendirme süreçlerine yeni bir perspektif kazandırmayı amaçlamaktadır. Çalışma sonuçlarının, KCI-ABH'nin önlenmesi, postoperatif

komplasyonların azaltılması ve hasta sonuçlarının iyileştirilmesi adına önemli bir yol gösterici olması beklenmektedir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 Açık Kalp Cerrahisi ve Kardiyopulmoner Baypas

Kalp cerrahisi, kalp ve büyük damarların yapısal ya da fonksiyonel sorunlarını düzeltmek amacıyla uygulanan tıbbi terapötik bir müdahaledir. Koroner arter hastalığı, kapak hastalıkları, doğumsal kalp anomalileri ve kalp yetersizliği gibi çeşitli kardiyak patolojilerin tedavisinde temel bir rol oynar. Bu cerrahi işlemler, genellikle açık kalp cerrahisi veya minimal invaziv teknikler kullanılarak gerçekleştirilir. Açık kalp cerrahisinde, kalp-akciğer pompası yardımıyla kan dolaşımı sürdürülürken kalp durdurularak onarım işlemleri yapılır.

Kalp cerrahisi, hastaların yaşam süresini uzatmayı ve yaşam kalitesini artırmayı amaçlasa da, işlem sonrası enfeksiyon, kanama, aritmi ve akut böbrek hasarı gibi komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle, preoperatif risk değerlendirme, hasta seçimi ve postoperatif izlem süreçleri, başarılı sonuçlar elde edilmesi açısından büyük önem taşır. Gelişen teknolojiler ve yenilikçi cerrahi teknikler sayesinde kalp cerrahisindeki başarı oranları giderek artmaktadır.

Kalp cerrahisi ameliyatlarında kanama riskinin yüksek olmasının birkaç temel nedeni vardır:

Kardiyopulmoner Baypas Kullanımı: Kalp cerrahisi sırasında, kalbin durdurulması ve kanın kardiyopulmoner bypass makinesi ile pompalanması gerekebilir. Bu süreç, kanın pıhtılaşma mekanizmalarını etkileyebilir ve kanama riskini artırabilir.

Antikoagülan ve Antiplatelet İlaçlar: Kalp hastaları genellikle kan pıhtılaşmasını önlemek için antikoagülan ve antiplatelet ilaçlar kullanır. Bu ilaçlar, ameliyat sırasında ve sonrasında kanama riskini artırabilir.

Cerrahi Teknikler ve Kesi Yerleri: Kalp cerrahisi, büyük damarların ve kalp dokusunun kesilmesini gerektirir. Bu bölgelerdeki kanama kontrolü zor olabilir ve kanama riski yüksektir.

Kompleks ve Uzun Süreli Ameliyatlar: Kalp cerrahisi genellikle karmaşık ve uzun süreli ameliyatlardır. Uzun süreli cerrahi işlemler, kanama riskini artırabilir ve kanama kontrolünü zorlaştırabilir.

Hastanın Genel Sağlık Durumu: Diyabet, yüksek tansiyon ve böbrek yetmezliği gibi kronik hastalıkları olan hastalarda kanama riski daha yüksektir. Bu hastalıklar, kanın pıhtılaşma yeteneğini etkileyebilir ve cerrahi sırasında kanama riskini artırabilir.

Bu nedenlerden dolayı, kalp cerrahisi sırasında ve sonrasında kanama riski dikkatle yönetilmeli ve hastalar yakından izlenmelidir.

Kardiyopulmoner baypas (KPB), açık kalp cerrahisi sırasında kalbin ve akciğerlerin işlevini geçici olarak üstlenmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu teknik, kalbin durdurulmasını sağlayarak cerrahların ameliyat alanında rahat çalışmasına olanak tanır. KPB sırasında kullanılan cihazlar, kanın oksijenlenmesini ve vücuda pompalanmasını sağlar. Bununla birlikte, KPB sürecinde ortaya çıkan hemodinamik değişiklikler, inflamatuvar yanıtlar ve dolaşımdaki mekanik etkiler, ameliyat sonrası komplikasyonlara neden olabilecek faktörler arasında yer alır.

KPB'nin en önemli özelliklerinden biri, non-pulsatil akım ile dolaşımı sağlamasıdır. Bu durum, normal kan akımından farklı bir akım paterni yaratır ve dokuların perfüzyonuna etkide bulunabilir. Ayrıca, ameliyat sırasında arteriyel kan basıncı ve pompa debisi gibi parametrelerin yönetimi, cerrahın başarı şansını artırabilir(1).

KPB'nin süresi ve kullanılan hemodilüsyon derecesi, ameliyat sonrası iyileşme sürecini etkileyebilir. Bu nedenle, KPB uygulaması sırasında optimal koşulların sağlanması, cerrahi başarı ve hasta güvenliği açısından kritik öneme sahiptir. Günümüzde, KPB'nin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik yeni teknolojiler ve yaklaşımlar geliştirilmekte olup, hedefe yönelik perfüzyon stratejileri bu yenilikler arasında sayılabilir (1).

Kardiyopulmoner bypass (KPB) kullanımı, kanın pıhtılaşma mekanizmalarını birkaç şekilde etkileyebilir:

-Endotel Hasarı ve Yüzey Teması: KPB sırasında kan, endotelize olmayan yüzeylerle sürekli temas halindedir. Bu temas, kanın pıhtılaşma sistemini aktive eden bir dizi reaksiyona yol açar. Bu reaksiyonlar, trombositlerin aktivasyonuna ve pıhtılaşma faktörlerinin salınımına neden olabilir.

-Heparin Kullanımı: KPB sırasında, kanın pıhtılaşmasını önlemek için heparin gibi antikoagülanlar kullanılır. Heparin, trombin ve diğer pıhtılaşma faktörlerini inhibe ederek kanın pıhtılaşmasını engeller. Ancak, heparin kullanımı sonlandırıldığında, rebound etkisiyle pıhtılaşma riski artabilir.

-İnflamatuvar Yanıt: KPB, sistemik inflamatuvar bir yanıtı tetikleyebilir. Bu yanıt, vazoaaktif ve sitotoksik maddelerin salınımına yol açar ve bu maddeler, pıhtılaşma sistemini etkileyebilir. İnflamasyon, hem pıhtılaşma eğilimini artırabilir hem de kanama riskini yükseltebilir.

-Trombosit Disfonksiyonu: KPB sırasında trombositler, mekanik stres ve heparin kullanımı nedeniyle disfonksiyonel hale gelebilir. Bu durum, trombositlerin pıhtılaşma sürecindeki etkinliğini azaltabilir ve kanama riskini artırabilir.

2.2 Kan Transfüzyonu

Kan transfüzyonu, dokulara oksijen taşıma kapasitesini artırmak amacıyla çeşitli tıbbi durumlarda yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir. Kardiyak cerrahi gibi yüksek riskli operasyonlarda transfüzyon gerekliliği sık karşılaşılan bir durumdur (2).

Eritrosit süspansiyonu (ES) uygulanmasının, hem tıbbi hem de cerrahi hastalarda morbidite ve mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Transfüzyonlar, enfeksiyöz ajanların bulaşması, postoperatif enfeksiyöz komplikasyonlar, sternal yara enfeksiyonları, postoperatif pnömoni, renal disfonksiyon, bozulmuş postoperatif pulmoner fonksiyon, çoklu organ yetmezliği, yoğun bakım ünitesinde ve hastanede yatış süresinde artış, kısa dönem ve uzun dönem mortalitede artış gibi durumlarla ilişkilendirilmiştir. Çeşitli araştırmalar, kalp cerrahisi geçiren hastaların %30-60'ında kan transfüzyonunun gerekli olduğunu göstermektedir (3).

Kan transfüzyonu, yaşamı tehdit eden kan kaybını önlemek ve hemodinamik stabiliteyi sağlamak için hayati öneme sahip olsa da, transfüzyonun immünoşüpresyon, enfeksiyon riski, akciğer hasarı ve akut böbrek hasarı gibi komplikasyonlara yol açabileceği bilinmektedir. Bu nedenle, kalp cerrahisinde gereksiz transfüzyonları önlemek ve sınırlı kan ürünlerini verimli bir şekilde kullanmak amacıyla risk değerlendirme modelleri ve hasta kan yönetimi programları büyük önem taşımaktadır.

2.2.1 Kan Koruma Stratejileri

Kan kaybı, kardiyak cerrahinin sık karşılaşılan bir komplikasyonu olup, genellikle allojenik kan transfüzyonlarına ihtiyaç duyulmasına yol açar. Ancak, bu durum transfüzyonla ilişkili komplikasyonlar ve maliyet gibi olumsuzlukları beraberinde getirmektedir. Kan koruma stratejileri, bu olumsuzlukları azaltmayı ve hasta sonuçlarını iyileştirmeyi amaçlar. Bu stratejiler genellikle preoperatif ve intraoperatif olarak sınıflandırılabilir (4).

2.2.1.1 Preoperatif Kan Koruma Stratejileri

Preoperatif dönemde kan koruma stratejileri, cerrahi öncesi anemi yönetimi ve hastanın kendi kanını kullanmasını sağlayan yöntemleri içerir. Aneminin düzeltilmesi amacıyla intravenöz demir tedavisi hızlı ve etkili bir seçenek olarak öne çıkar; oral demir tedavisi ise genellikle daha uzun sürede etkili olur. Bunun yanı sıra, eritropoetin (EPO) tedavisi, özellikle transfüzyonu reddeden hastalarda (örneğin, Yehova Şahitleri) allojenik kan ihtiyacını azaltabilir. Preoperatif otolog kan bağıışı gibi yöntemler, cerrahi sırasında kullanılacak kanın hastanın kendisinden sağlanmasını mümkün kılar (4).

2.2.1.2 İntraoperatif Kan Koruma Stratejileri

İntraoperatif dönemde, akut normovolemik hemodilüsyon (ANH) gibi yöntemler, hastanın kendi kanının kullanılmasıyla eritrosit kaybını azaltır. Ayrıca, antifibrinolitik ajanların (örneğin traneksamik asit) profilaktik kullanımı, fibrinolizi baskılayarak koagülopatiyi önler. KPB sırasında, otolog priming teknikleri (örneğin retrograd otolog priming), sistemdeki kristaloid hacmini azaltarak hemodilüsyonu

azaltır ve minimal devre hacmi seçimi gibi yöntemlerle hemoglobin seviyelerinin korunması sağlanır. Bu stratejiler, transfüzyon gereksinimini sınırlandırarak komplikasyon riskini ve kaynak kullanımını azaltır (5).

2.3 ACTA-PORT Skoru

ACTA-PORT, “Association of Cardiothoracic Anaesthetists - Perioperative Risk of Transfusion” kısaltmasıdır ve adından da anlaşılacağı üzere perioperatif dönemde kan transfüzyon riskini öngörmeyi amaçlayan bir risk değerlendirme aracıdır. Potansiyel olarak preoperatif hazırlık ve operasyon sırasında risk faktörlerinin değiştirilmesine ve tedbir alınmasına izin verir (6).

Perioperatif kanama nedeniyle yapılan büyük ölçekli transfüzyonlar, hastane mortalitesinde 8 kat artışla ilişkilendirilmiş olup, bu durum transfüzyonun yalnızca yaşam kurtarma gerekliliği olduğunda yapılması gerektiğini göstermektedir. Kan transfüzyonları, tromboembolik komplikasyonlar, enfeksiyonlar ve yeniden cerrahi girişim riskini artırarak hastanın genel sağlık durumunu olumsuz etkileyebilir. Ayrıca, bağışıklık sistemi üzerinde baskılayıcı bir etki yaratarak enfeksiyon riskini artırabilir ve inflamatuvar yanıtı tetikleyerek iyileşme sürecini olumsuz yönde etkileyebilir (7).

Kanama riskini öngörmek, hasta kan yönetimi stratejilerinin daha etkin uygulanmasını sağlar. Özellikle anemi gibi yönetilebilir faktörlerin ele alınması, transfüzyon ihtiyacını azaltabilir ve komplikasyon oranlarını düşürebilir. Örneğin, hemoglobin düzeylerinin artırılması, transfüzyon gereksinimini %40 oranında azaltabilir (8).

Kanama riskinin doğru tahmini, cerrahi süreçlerde bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarını mümkün kılarak perioperatif komplikasyonların önlenmesine katkı sağlar. Bu tahmin, sınırlı ve değerli bir kaynak olan kan ürünlerinin etkin ve adil bir şekilde kullanılmasını destekleyerek sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğine katkıda bulunur. Dolayısıyla, kanama riskini öngörmeye yönelik doğru araçlar, cerrahi sonuçların iyileştirilmesi ve hasta güvenliğinin artırılması için kritik bir role sahiptir (8).

2.3.1 ACTA-PORT Skorunun Hesaplanması

ACTA-PORT skoru, hastanın ameliyat öncesi klinik özelliklerinden elde edilen veriler kullanılarak hesaplanır. Her bir klinik değişken, belirli bir risk kategorisine atanır ve puanlanır. Risk puanları toplanarak toplam bir skor elde edilir. Skorun hesaplanmasında yaş, cinsiyet, preoperatif hemoglobin düzeyi, vücut yüzey alanı, EuroSCORE II, preoperatif kreatinin düzeyi ve yapılan ameliyatın türü kullanılır (8).

Tablo 1 ACTA-PORT Skoru Hesaplanması (8)

Risk Faktörü	Kategoriler	Puan
Yaş (yıl)	<70	0
	≥70	+1
Cinsiyet	Erkek	0
	Kadın	+1
Preoperatif Hemoglobin (mg/dL)	≥15	0
	14-14,9	+2
	13-13,9	+3
	12-12,9	+6
	11-11,9	+8
	<11	+9
Vücut Yüzey Alanı (BSA, m ²)	≥2,3	0
	2,1-2,29	+1
	1,9-2,09	+2
	1,7-1,89	+4
	<1,7	+6
EuroSCORE II	<1	0
	1-1,9	+2
	2-2,9	+3
	3-8,9	+4
	≥9	+5
Kreatinin (mg/dL)	<1.0	0
	1,0-2,0	+1
	≥2,0	+3
Ameliyat Türü	İzole KABG veya kapak cerrahisi	+2
	Kombine cerrahiler (ör., KABG + kapak cerrahisi)	+5
	Diğer	0

2.3.2 ACTA PORT Skor Aralıkları ve Beklenen Transfüzyon İhtimali

Her hastaya belirlenen kriterler doğrultusunda puanlar atanır ve 0 -30 arasında bir toplam skor elde edilir. Skor ne kadar yüksekse, hastanın kan transfüzyonu ihtimali o kadar fazladır (8).

Skor 0-14 → Düşük Risk Grubu

Bu gruptaki hastalar genellikle transfüzyona ihtiyaç duymaz. Transfüzyon ihtimali %5 - %45 arasında değişir ve çoğu hasta için transfüzyon gerekmez. Ancak, skor 10-14 arasında olan hastalarda transfüzyon ihtimali %27-45 seviyesine çıkabilir (8).

Skor 15-19 → Orta Risk Grubu

Bu hastalarda transfüzyon ihtimali %50 - %70 arasındadır. Çoğu hasta için ortalama 1 ünite kan transfüzyonu gereklidir (8).

Skor 20-24 → Yüksek Risk Grubu

Bu gruptaki hastaların %73 - %89'u transfüzyona ihtiyaç duyar. Ortalama 2 ünite kan transfüzyonu beklenir (8).

Skor 25-30 → Çok Yüksek Risk Grubu

Bu hastalar %90 - %95 ihtimalle transfüzyon alır. En az 3 ünite kan transfüzyonu gereklidir, bazı durumlarda 4 ünite veya daha fazla transfüzyon ihtiyacı doğabilir (8).

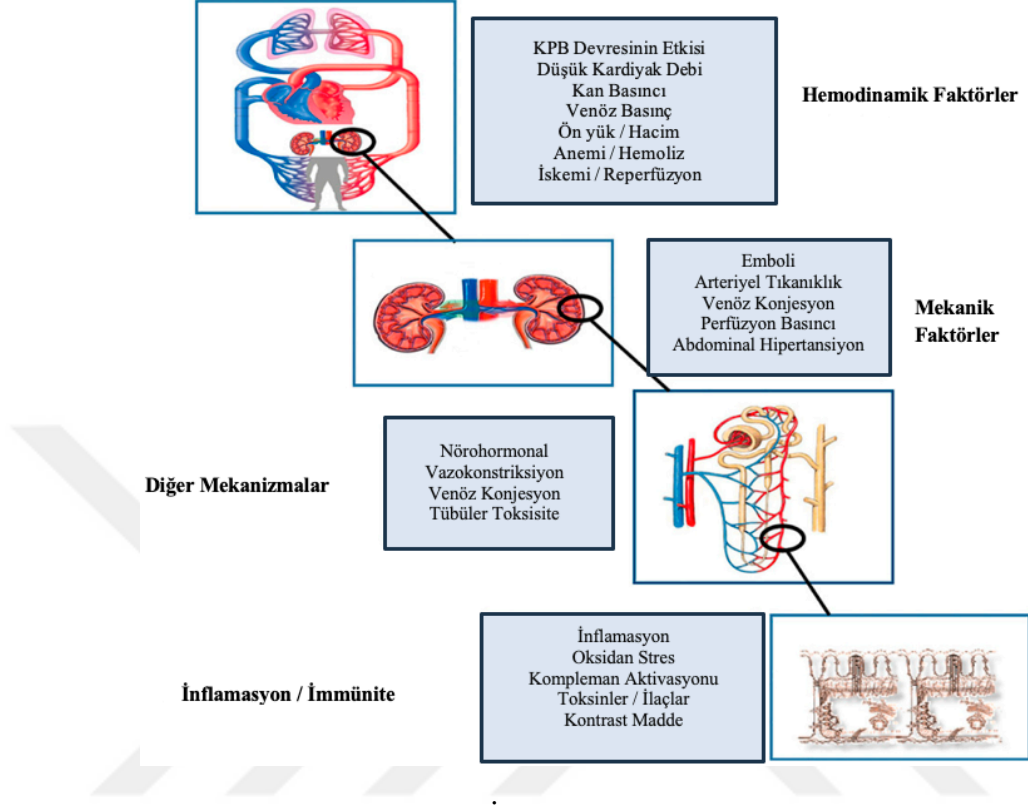
2.4 Postoperatif Komplikasyonlar

2.4.1 Renal Komplikasyonlar

2.4.1.1 Kardiyak Cerrahi İlişkili Akut Böbrek Hasarı

KCİ-ABH kardiyak cerrahi sonrası böbrek fonksiyonlarında ani bir düşüşle karakterize olup, serum kreatinin seviyesinde hızlı bir artış, idrar miktarında azalma veya her iki durumun bir arada görülmesi ile tanımlanır (1). KCİ-ABH'nin insidansı, cerrahi prosedürün türüne bağlı olarak %5-43 arasında değişmektedir (9). KCİ-ABH

çoğunlukla geri dönüşümlü olup, hastaların yalnızca %2 - 3'lük küçük bir bölümü renal replasman tedavisine ihtiyaç duymaktadır (1).



Şekil 1 KÇİ-ABH Patofizyolojisi (10)

KÇİ-ABH, artmış mortalite ve komplikasyon, yoğun bakım ünitesi (YBÜ) ve hastanede daha uzun kalış süresi, ayrıca sağlık bakım maliyetlerinde artış ile ilişkilidir (11).

2.4.1.2 KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) Sınıflandırması

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) girişimi, Akut böbrek hasarını tanımlama ve evrelendirme konusunda bir standardizasyon sağlama amacıyla RIFLE ve AKIN kriterlerini birleştiren bir sınıflandırma geliştirmiştir (11).

KDIGO kriterleri, ABH'nin erken tanısı ve yönetimi için global bir standart oluşturur. Akut böbrek hasarı (ABH), böbrek fonksiyonlarındaki hızlı bir azalma ile tanımlanır ve teşhis serum kreatinin seviyesindeki değişiklikler veya idrar çıkışı azalmaları üzerinden yapılır (12).

ABH tanısı için serum kreatinin seviyesinin 48 saat içinde 0,3 mg/dL daha fazla artış göstermesi ya da son 7 gün içinde bazal seviyeye göre %50'den fazla (1,5 kat) artış olması gereklidir. Ayrıca, 6 saat boyunca idrar çıkışının 0,5 mL/kg/saat'in altına düşmesi de ABH'nin önemli bir göstergesi olarak kabul edilir (12).

2.4.1.3 KDIGO Kriterleri

Tablo 2 KDIGO ABH Evrelemesi (12)

Evre	Serum Kreatinin Düzeyi	İdrar Çıkışı
Evre 1	Bazal değere göre 1,5-1,9 kat artış Bazal değerden $\geq 0,3$ mg/dL artış	6-12 saat boyunca $< 0,5$ mL/kg/saat
Evre 2	Bazal değere göre 2,0-2,9 kat artış	≥ 12 saat boyunca $< 0,5$ mL/kg/saat
Evre 3	Bazal değere göre ≥ 3 kat artış Serum kreatinin $\geq 4,0$ mg/dL Renal replasman tedavisi gereksinimi	≥ 24 saat boyunca $< 0,3$ mL/kg/saat Anüri: 12 saat boyunca hiç idrar çıkışı olmaması

2.4.2 Kardiyak Komplikasyonlar

Postoperatif atriyal fibrilasyon (POAF), en yaygın sekonder atriyal fibrilasyon (AF) türü ve kardiyak cerrahi sonrası en sık görülen komplikasyondur. Kardiyak cerrahi geçiren hastaların yaklaşık %30'unda POAF gelişmektedir. Yapılan cerrahinin türüne göre POAF insidansı değişiklik göstermektedir (13).

Kardiyak cerrahi sonrası miyokard disfonksiyonu, hastaların %3-8'inde meydana gelmektedir (14). İntraaortik balon pompası (İABP), geleneksel olarak kalp cerrahisi hastalarında en yaygın kullanılan geçici mekanik dolaşım destek cihazıdır (15). Ancak, refrakter kardiyak ve/veya pulmoner disfonksiyon durumunda, ek mekanik dolaşım desteği gerekebilir. Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO), zayıf kalan kardiyak fonksiyonlarla gerçekleştirilen birçok post-kardiyotomi prosedüründe umut vaat eden bir mekanik dolaşım desteği olarak öne çıkmaktadır (14).

Tamponad, morbidite ve mortalite açısından en büyük etkiye sahip postoperatif komplikasyonlardan biridir ve yeniden cerrahi girişim gerektirir. Yetişkin hastalarda kardiyak cerrahilerden sonra kanama nedeniyle yeniden girişim insidansı literatürde %2 - 6 arasında rapor edilmiştir (16). Kanama ve kan transfüzyonları, uzamış mekanik ventilasyon süresi, düşük kardiyak indeks ve artmış miyokard enfarktüsü; inme, enfeksiyon ve böbrek yetmezliği sıklığı ile ilişkili olarak ameliyat sonrası morbiditeyi artırmaktadır (17).

2.4.3 Pulmoner Komplikasyonlar

Pulmoner komplikasyonlar, kardiyak cerrahi geçiren hastalarda yaygın olarak görülmekte ve artmış morbidite, mortalite oranları, uzamış hastane yatış süreleri ve sağlık hizmeti maliyetleri açısından önemli nedenler olarak kabul edilmektedir (18). Cerrahi işlemler, ekstrakorporeal dolaşım, cerrahi sırasında protamin uygulaması, mekanik ventilasyon, akciğerlerin iskemi-reperfüzyon hasarı yaşaması ve sistemik inflamatuvar reaksiyonlar hastalarda kardiyak cerrahi sonrası çeşitli derecelerde pulmoner komplikasyonlara yol açmaktadır (19). En sık karşılaşılan komplikasyonlar arasında atelektazi, plevral effüzyonlar, pnömoni, uzamış mekanik ventilasyon süresi, akut respiratuvar distres sendromu (ARDS) ve pnömotoraks bulunmaktadır (20).

2.4.4 Nörolojik Komplikasyonlar

Kardiyovasküler cerrahiyi takiben meydana gelen inme, hastaların hayatta kalma oranlarını ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen yıkıcı bir komplikasyondur (21). Kardiyak cerrahi sonrası inme insidansı, yapılan cerrahiye ve raporlayan merkeze bağlı olarak değişmekle birlikte genellikle %0,8-5,2 arasında değişmektedir (22).

Kalp cerrahisi sonrası serebral enfarktüs, yaş ve tıbbi geçmiş gibi değiştirilemez, emboli, hipotansiyon, hiperglisemi, yüksek sıcaklık, cerrahi teknikler, inflamasyon ve atriyal fibrilasyon gibi değiştirilebilir risk faktörleriyle ilişkilidir. İntraoperatif emboliler ve düşük serebral perfüzyon, enfarktüs riskini artırırken; hiperglisemi ve yüksek sıcaklık nörolojik hasarı kötüleştirir. Kan ürünlerinin uygunsuz kullanımı ve genetik yatkınlık da risk faktörlerindedir. Çoğu risk yönetilebilir olup, uygun önlemlerle komplikasyon oranı azaltılabilir (23).

2.4.5 Enfeksiyöz Komplikasyonlar

Kalp cerrahisi sonrası enfeksiyon ciddi ve yaşamı tehdit eden hasarlara neden olabilen ana komplikasyonlardan biri olmaya devam etmektedir (24). Kalp cerrahisi sonrası idrar yolu enfeksiyonları, yara yeri enfeksiyonları, yüzeysel ve/veya derin sternal yara enfeksiyonları, pnömoni ve sepsis gibi enfektif komplikasyonlar görülebilmektedir (25).



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma prospektif, gözlemsel klinik çalışma olarak planlandı. Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 1 No'lu Tıbbi Araştırmalar Bilimsel ve Etik Değerlendirme Kurulu Başkanlığı'ndan 13.03.2024 tarihli TABED 1/64/2024 karar numaralı onay alındıktan sonra Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi ameliyathanesinde Temmuz 2024- Kasım 2024 tarihleri arasında vakaya alınan hastalar bilgilendirilmiş onam alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi. Çalışma Clinicaltrials.gov ID: NCT06484907 olarak kaydedildi.

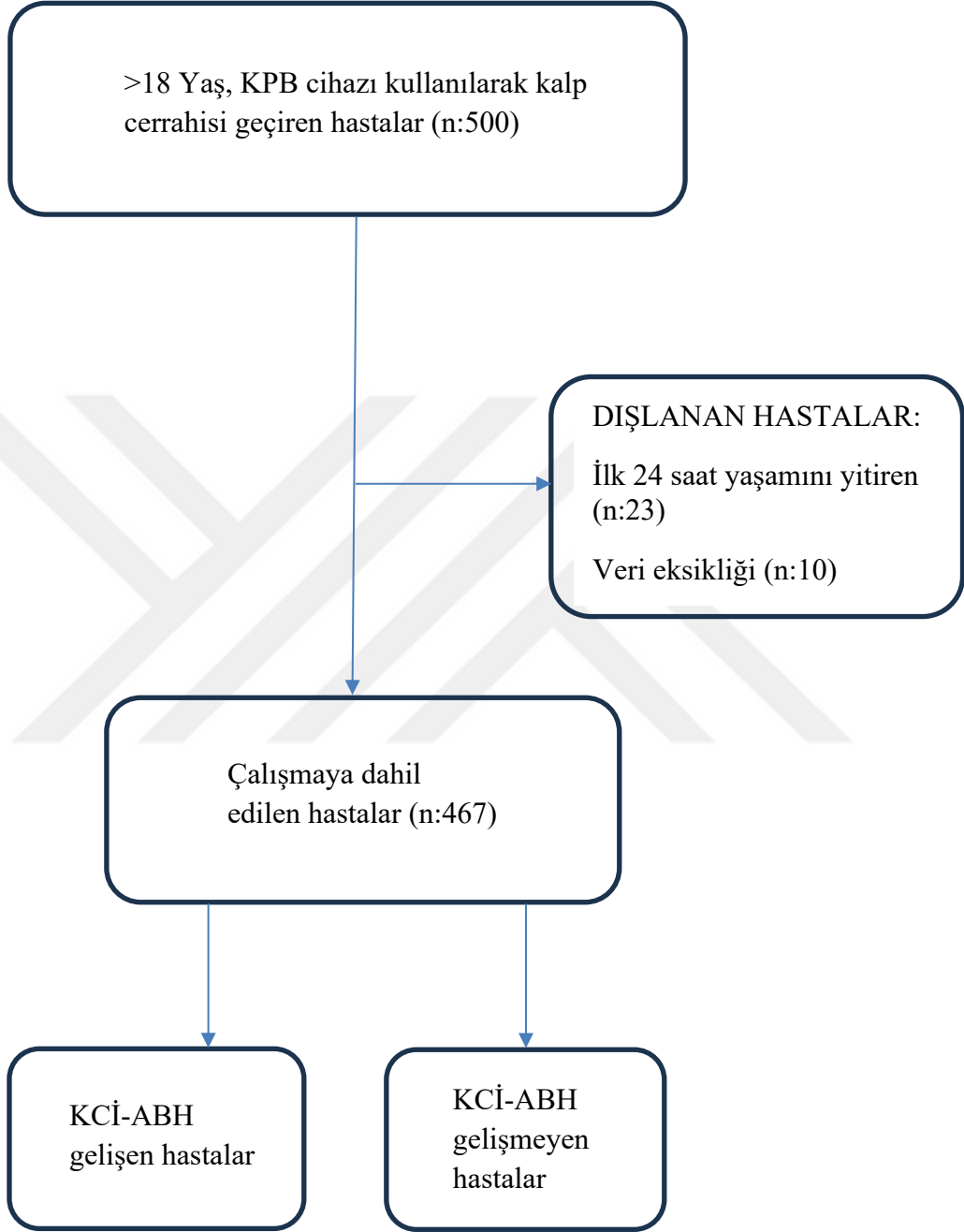
3.1. Hasta Seçimi

Çalışmaya Temmuz 2024- Kasım 2024 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi ameliyathanesinde 18 yaş ve üzeri, kardiyopulmoner baypas kullanılarak kalp cerrahisi yapılan, ameliyat öncesi bilinen böbrek hastalığı olmayan, kreatinin değeri ameliyat öncesi değerlendirme esnasında 1,3 mg/dl altında olan, ASA II-IV risk sınıfında elektif ve acil vakalar dahil edilmiştir. Toplam 500 hastanın verileri kayıt altına alındı.

Çalışmaya kooperasyon kurulamayan (psikiyatrik hasta, Türkçe bilmeme), vakada kardiyopulmoner baypas pompası kullanılmayan, 18 yaş altı ve bilinen böbrek hastalığı bulunan hastalar dahil edilmedi. Cerrahinin başlangıç saatinden itibaren 24 saat içinde yaşamını yitiren 23 hasta ile verileri tamamlanamayan 10 hasta çalışma dışı bırakıldı. Süreç sonunda 467 hastanın verileri analiz edildi (Şekil 2).

3.2.Preoperatif Takip

Hastaların ameliyat öncesinde demografik özellikleri, ek hastalıkları, düzenli kullandıkları ilaçlar, preoperatif rutin bakılan laboratuvar tahlil sonuçları (hemogram, biyokimya, koagülasyon) kaydedildi. Hastalara ait ACTA-PORT skorları hesaplanıp not edildi.



Şekil 2 Çalışmanın Akış Şeması

3.3. İnteroperatif Takip

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi ameliyathanesinde 8 farklı ameliyat odasında ameliyata alınan hastalara induksiyon öncesi rutin ASA monitorizasyonu, intraarterial basınç ölçümü, BIS ve NIRS monitörizasyonu uygulandı. İndüksiyonda propofol 1-3 mg/kg, fentanil 2 µg/kg, lidokain 1 mg/kg ve rokuronyum 0,6 mg/kg ile induksiyon sonrası hastalar uygun boyutta tüple endotrakeal entübe edildi. Sonrasında internal juguler ven kateterizasyonu, üriner kateterizasyon ve nazofaringeal ısı probu ile monitörizasyon yapıldı. Anestezi idamesinde sevofluran/desfluran ve remifentanil kullanıldı, BIS değeri 40-55 arasında olacak şekilde titre edildi. Bu çalışmada hastalara günlük rutin uygulamalar dışında herhangi bir müdahalede bulunulmadan yalnızca hasta verileri gözlemlendi ve kaydedildi.

Hastalara yapılan cerrahinin tipi, kros klemp süresi, kardiyopulmoner baypas süresi, uygulanan medikal tedaviler, vakada kullanıldıysa tüm kan ve kan bileşenleri, verilen mayiler, idrar miktarı ve cerrahi süre kaydedildi.

3.4. Postoperatif Takip

Ameliyat sonrası tüm hastalar entübe şekilde ameliyathane içerisindeki yoğun bakıma transfer edildi. Hastalar kalp ve damar cerrahi doktorları tarafından belirlenen zamanda ekstübe edildi. En az 24 saat yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastaların mekanik ventilatör süreleri (vaka çıkışından ilk ekstübasyona kadar), ilk 24 saat kullanılan kan ve kan ürünleri, ilk 24 saat verilen mayiler ve idrar miktarı kaydedildi.

Hastaların rutin bakılan laboratuvar tahlil sonuçları (hemogram, biyokimya, koagülasyon) ilk 24 saat, kreatinin düzeyi 7 gün boyunca takip edildi.

Hastaların 30 gün boyunca kardiyak (arrest, aritmi, MI, İABP, ECMO), renal (CRRT, HD), solunumsal (pulmoner ödem, pnömotoraks, plevral efüzyon, solunum yetmezliği), nörolojik ve enfeksiyöz komplikasyonları, cerrahi sonrası yoğun bakımda yatış süresi ve hastanede kalış süresi takip edildi.

ABH tanısı, KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) sınıflamasına göre yapıldı. Cerrahi müdahaleyi takip eden ilk 7 gün içinde KDIGO

kriterlerine göre evre 1, evre 2 veya evre 3 olarak sınıflandırılan hastalar, akut böbrek hasarı gelişmiş bireyler olarak kabul edildi.

3.5. İstatistiksel Analiz

Güç analizi için G*Power version (v.3.9.1.7) (Program written by Franz Faul, UniversitatKiel, Germany Copyright 1992-2012) kullanılmıştır. 68 hasta ile yapılan pilot çalışmanın verilerine göre, ACTA PORT skoru bağımlı değişken KCI-ABH varlığı bağımsız değişken doğrusal regresyon modeline ait etki genişliği 0.152 hesaplanmış 0.05'lik tip 1 hata (α) ve %95 güç ile 459 hastaya ihtiyaç olduğu görüldü. Veri kaybı olabileceği düşünülerek çalışmaya 500 hasta dahil edildi.

Verilerin analizi IBM SPSS 27.0 (Armonk, NY: IBM Corp.) ve MedCalc 15.8 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium) istatistik paket programları kullanılarak yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, medyan, min-max, IQR) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare (χ^2) testi kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnow testi, basıklık-çarpıklık (skewness- kurtosis) ve grafiksel yöntemler (histogram, Q-Q Plot, Stem and Leaf, Boxplot) ile değerlendirildi. Araştırmada, normal dağılım gösteren niceliksel verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında Independent Samples t testi, grup içi karşılaştırmalarında Repeated Measures Anova testi kullanıldı, çoklu karşılaştırmalarda fark bulunan durumlarda post-hoc Tukey testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarında Friedmans's testi kullanıldı, çoklu karşılaştırmalarda fark bulunan durumlarda Bonferroni düzeltmesi uygulandı. Değişkenlerin ayırt ediciliğini belirlemek için ROC eğrisi (Receiver Operating Characteristic) yöntemi, risk oranları belirlemek için Lojistik Regresyon (Binary Logistic Regression) testi kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Spearman's Rho Correlations testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p=0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamıza 467 hasta dahil edildi. Bütün hastaların yaş ortalaması $60,2 \pm 11,3$ yıl ve cinsiyet dağılımı %67,5'i erkek, %32,5'i ise kadındı. ASA risk skorlaması II-IV arasında ve en yüksek oranda (%82) ASA III sınıfı idi. Preoperatif önemli klinik göstergelerden; EF ortalamasının % $53,1 \pm 10,1$, ACTA-PORT skoru ortalamasının $13,0 \pm 5,3$, EuroSCORE II ortalamasının $3,0 \pm 4,7$ ve en sık eşlik eden morbiditenin hipertansiyon (%62,5 hastada) olduğu görüldü. En yüksek oranda yapılan cerrahi izole koroner arter baypas greftleme (KABG) (% 52,9) idi. Bütün hastaların %9'u acil olarak operasyona alındı. Postoperatif ilk 7 günde KCI-ABH gelişen (%38,1, n=178) ve gelişmeyen (% 61,9; n=289) hastalar iki gruba ayrılarak karşılaştırıldı. Evre dağılımına bakıldığında, % 25,1'inde Evre 1 KCI-ABH, %4,3'ünde Evre 2 KCI-ABH ve %8,8'inde Evre 3 KCI-ABH saptanmıştır.

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; yaş, ASA, EF, ACTA-PORT, EuroSCORE II değerleri ile konjestif kalp yetmezliği (KKY) ile hipertansiyon (HT) insidansı yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,05$) bulundu (Tablo 3). KCI-ABH olan hasta grubunda; yaş, ACTA-PORT, EuroSCORE II, ASA değerlerinin ve KKY ile HT insidanslarının daha yüksek, EF değerlerinin daha düşük olduğu bulundu. Diğer değişkenler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$). Ayrıca KCI-ABH olan hasta grubunda; diüretik kullanımının daha yüksek ($p = 0,049$), statin kullanımının daha düşük ($p = 0,016$) olduğu bulundu.

Tablo 3 Demografik Özellikler, Ek Hastalık ve Kronik İlaç Kullanımının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	KCI-ABH		P
	Yok (n=289)	Var (n=178)	
Kadın Cinsiyet	96 (%33,2)	56 (%31,5)	0,694 ^a
Erkek Cinsiyet	193 (%66,8)	122 (%68,5)	
Yaş (yıl)	$59,0 \pm 11,4$	$62,2 \pm 11,0$	0,003^b
Boy (cm)	$167,3 \pm 9,7$	$166,9 \pm 9,2$	0,697 ^b
Kilo (kg)	$76,5 \pm 13,0$	$78,1 \pm 14,9$	0,250 ^b
Vücut kitle indeksi (VKİ)	$27,4 \pm 4,2$	$28,0 \pm 5,1$	0,128 ^b
ASA II	33 (%11,4)	14 (%7,9)	<0,001^a
ASA III	248 (%85,8)	137 (%77,0)	

ASA IV	8 (%2,8)	27 (%15,2)	
EF	54,2 ± 9,6	51,0 ± 10,6	0,001^b
ACTA-PORT	12,0 ± 5,2	14,5 ± 5,2	<0,001^b
EuroSCORE II	1,3 (0,8 – 2,3)	2,2 (1,3 – 4,4)	<0,001^c
Ek Hastalık			
Koroner arter hastalığı	132 (%45,7)	70 (%39,3)	0,179 ^a
Konjestif kalp yetmezliği	3 (%1,0)	10 (%5,6)	0,006^a
Diyabetes mellitus	106 (%36,7)	59 (%33,1)	0,438 ^a
Hipertansiyon	169 (%58,5)	122 (%68,5)	0,029^a
KOAH/Astım	34 (%11,8)	26 (%14,6)	0,454 ^a
Geçirilmiş serebrovasküler olay	9 (%3,1)	8 (%4,5)	0,604 ^a
Kanama Diyatezi Bozukluğu	0 (%0,0)	1 (%0,6)	0,381
Kullandığı İlaç			
Aspirin	161 (%55,7)	98 (%55,1)	0,890 ^a
Klopidogrel	5 (%1,7)	7 (%3,9)	0,226 ^a
Ticagrelor	2 (%0,7)	2 (%1,1)	0,638 ^a
Düşük molekül ağırlıklı heparin	29 (%10,0)	14 (%7,9)	0,533 ^a
Kumadin	2 (%0,7)	4 (%2,2)	0,208 ^a
Rivaroksaban	2 (%0,7)	3 (%1,7)	0,374 ^a
ACE İnhibitörleri - ARB'ler	88 (%30,4)	64 (%36,0)	0,218 ^a
Nitrat	17 (%5,9)	13 (%7,3)	0,679 ^a
Diüretik	54 (%18,7)	47 (%26,4)	0,049^a
Beta Bloker	164 (%56,7)	109 (%61,2)	0,339 ^a
Digoxin vb İlaç	5 (%1,7)	7 (%3,9)	0,226 ^a
Kalsiyum Kanal Blokerleri	66 (%22,8)	35 (%19,7)	0,418 ^a
Statin	86 (%29,8)	35 (%19,7)	0,016^a
Beta Agonist	2 (%0,7)	0 (%0,0)	0,527 ^a
Steroid	0 (%0,0)	1 (%0,6)	0,381 ^a
Diyabet İlaçları	90 (%31,1)	56 (%31,5)	0,942 ^a
Destek Cihazı Kullanımı			
Preoperatif ECMO	0 (%0,0)	1 (%0,6)	0,381 ^a
Preoperatif IABP	2 (%0,7)	3 (%1,7)	0,374 ^a

a: Chi-Square Test (n (%)), b: Independent Samples t Test (Mean ± SD), c: Mann-Whitney U Test (Median (IQR))

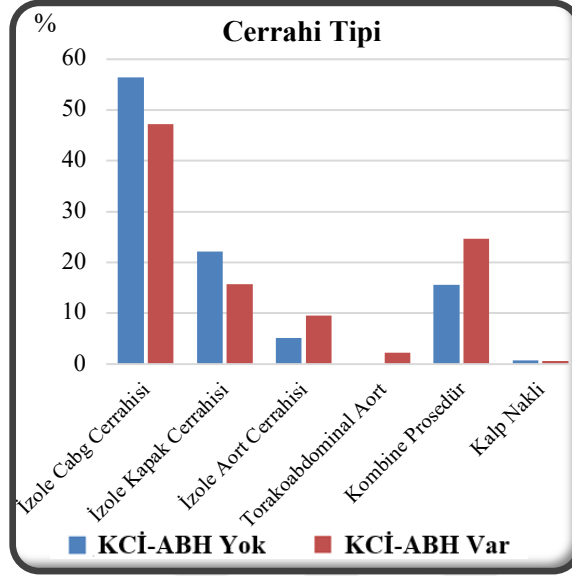
KCİ-ABH olan hasta grubunda; acil cerrahi daha yüksek oranda idi ($p<0,001$), cerrahi tipi olarak torakoabdominal aort cerrahisi ve kombine prosedür oranlarının daha yüksek olduğu bulundu ($p=0,002$; Şekil 3). KPB ve cerrahi Süreleri KCİ-ABH olan hasta grubunda daha yüksek bulundu (sırasıyla $p=0,004$ ve $p=<0,001$). KCİ-ABH olan hasta grubunda otolog ES kullanım oranlarının daha düşük olduğu bulundu ($p=<0,001$). Diğer değişkenler yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulundu (Tablo 4). Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda;

KCİ-ABH olan hasta grubunun norepinefrin, adrenalin ve dopamin kullanım oranlarının daha yüksek olduğu bulundu (Tablo 4).

Tablo 4 İntraoperatif Verilerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	KCİ-ABH		P
	Yok (n=289)	Var (n=178)	
Acil Cerrahi	15 (%5,2)	27 (%15,2)	<0,001 ^a
Cerrahi Tipi			
İzole KABG Cerrahisi	163 (%56,4)	84 (%47,2)	0,002 ^a
İzole Kapak Cerrahisi	64 (%22,1)	28 (%15,7)	
İzole Aort Cerrahisi	15 (%5,2)	17 (%9,6)	
Torakoabdominal Aort	0 (%0,0)	4 (%2,2)	
Kombine Prosedür	45 (%15,6)	44 (%24,7)	
Kalp Nakli	2 (%0,7)	1 (%0,6)	
KK Süre (dk)	90,3 ± 37,1	94,7 ± 45,0	0,283 ^b
KPB Süre (dk)	128,2 ± 50,4	143,6 ± 58,0	0,004 ^b
Cerrahi Süre (saat)	5,5 (5,0 – 6,0)	6,0 (5,0 – 7,0)	<0,001 ^c
Otolog ES	151 (%52,2)	55 (%30,9)	<0,001 ^a
Cellsaver	4 (%1,4)	7 (%3,9)	0,114 ^a
Ultrafiltrasyon	12 (%4,2)	14 (%7,9)	0,136 ^a
Norepinefrin	83 (%28,7)	78 (%43,8)	0,001
Vazopressin	1 (%0,3)	3 (%1,7)	0,157
Adrenalin	9 (%3,1)	15 (%8,4)	0,021
Dopamin	169 (%58,5)	127 (%71,3)	0,005
Dobutamin	114 (%39,4)	83 (%46,6)	0,127
Milrinon	2 (%0,7)	2 (%1,1)	0,638

a Chi-Square Test (n (%)), b : Independent Samples t Test (Mean ± SD), c: Mann-Whitney U Test (Median (IQR))



Şekil 3 Cerrahi Tipinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

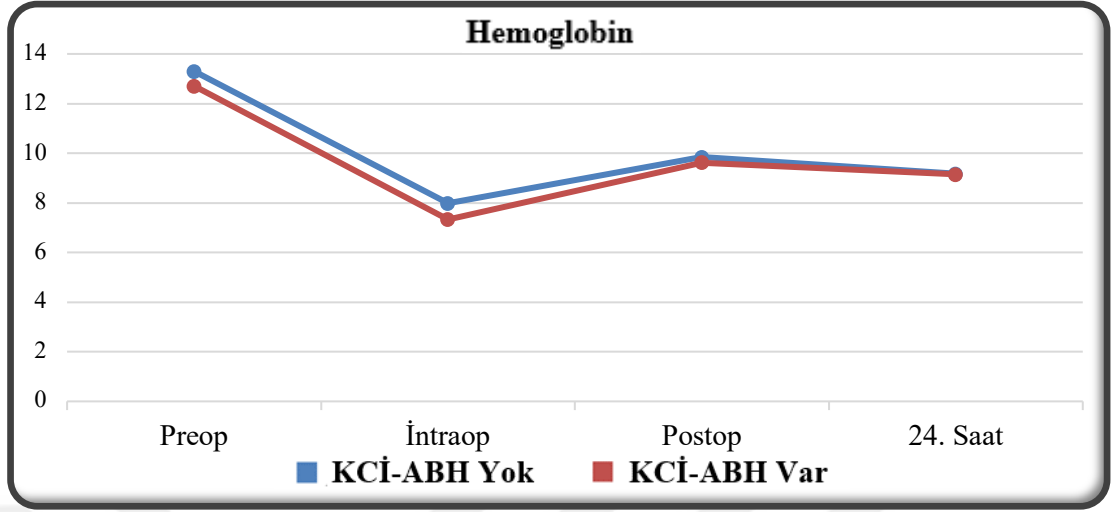
Çalışmada hastaların laboratuvar verileri preoperatif, postoperatif ve postoperatif 24. saat olarak analiz edildi. Preoperatif, postoperatif ve postoperatif 24. saat PT, PTT ve INR değerleri KCI-ABH grubunda anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$). Fibrinojen değeri postoperatif 24. saat KCI-ABH olan hasta grubunda daha düşük olduğu görüldü ($p=0,001$).

Preoperatif ve intraoperatif (en düşük değer) hemoglobin ve hematokrit değerleri KCI-ABH olan hasta grubunda anlamlı düşüktü (Şekil 4). Preoperatif ve 24. saat N/L değerleri KCI-ABH olan hasta grubunda anlamlı yüksekti ($p<0,05$). Preoperatif, postoperatif ve postoperatif 24. saat AST, LDH, üre ve kreatinin değerleri karşılaştırıldığında; KCI-ABH olan hasta grubunun değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu (Tablo 5, Şekil 5). ALT değeri sadece postoperatif 24. saatte KCI-ABH grubunda anlamlı yüksek idi ($p<0,001$). Preoperatif, postoperatif ve postoperatif 24. saat eGFR ve albumin değerleri karşılaştırıldığında KCI-ABH olan hasta grubunun değerlerinin daha düşük olduğu bulundu ($p<0,05$).

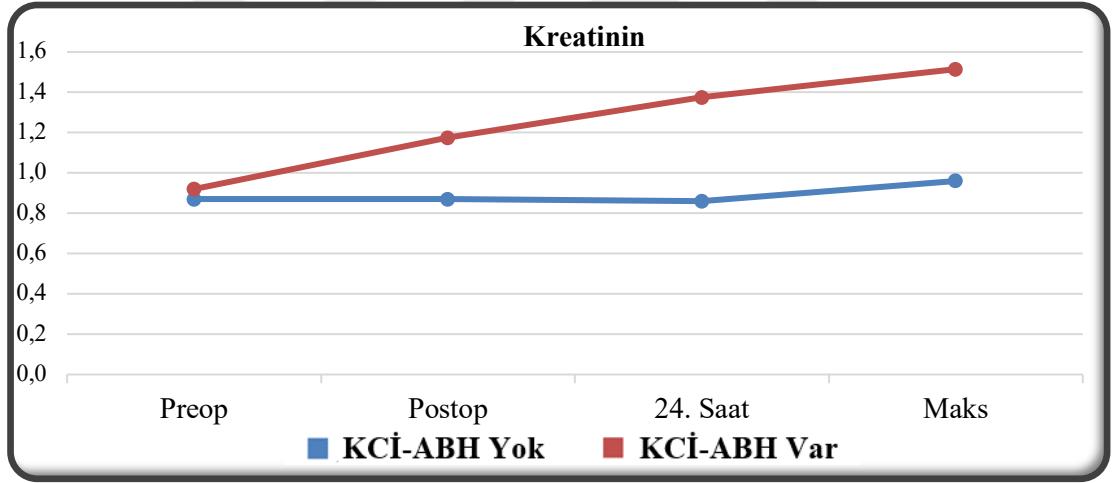
Tablo 5 Preoperatif, Postoperatif 0. ve 24. saat Laboratuvar Verilerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Preoperatif Dönem			Postoperatif 0. Saat			Postoperatif 24. Saat		
	ABH Yok (n=289)	ABH Var (n=178)	p*	ABH Yok	ABH Var	p*	ABH Yok	ABH Var	p*
Hb (g/dL)	13,3 ± 1,7	12,7 ± 1,8	<0,001 ^a	9,8 ± 1,2	9,6 ± 1,3	0,057 ^a	9,2 ± 0,8	9,1 ± 1,0	0,764 ^a
Hematokrit (%)	40,6 ± 4,9	39,2 ± 5,3	0,004 ^a	29,7 ± 3,5	29,0 ± 4,0	0,051 ^a	27,9 ± 2,6	27,6 ± 3,0	0,186 ^a
Trombosit(10 ⁹ /L)	235,8 ± 65,7	238,1 ± 81,2	0,741 ^a	176,5 ± 54,2	173,8 ± 73,1	0,663 ^a	165,8 ± 53,1	156,7 ± 65,6	0,116 ^a
N/L	2,3 (1,8 – 3,0)	2,6 (1,8 – 3,9)	0,006	17,5 (12,5 – 24,7)	18,0 (11,4 – 24,8)	0,580	9,3 (6,8 – 12,3)	11,1 (8,4 – 15,3)	< 0,001
PT(sn)	11,8 (11,3 – 12,5)	12,5 (11,7 – 13,3)	< 0,001	13,4 (12,8 – 14,3)	14,3 (13,3 – 16,5)	< 0,001	13,7 (12,9 – 14,6)	14,6 (13,2 – 16,1)	< 0,001
PTT(sn)	24,0 (22,9 – 26,0)	25,0 (23,0 – 27,6)	0,004	25,0 (24,0 – 27,8)	27,5 (25,0 – 32,3)	< 0,001	27,0 (25,0 – 29,4)	29,0 (26,5 – 32,1)	< 0,001
INR	1,0 (1,0 – 1,1)	1,1 (1,0 – 1,2)	< 0,001	1,2 (1,1 – 1,3)	1,3 (1,2 – 1,5)	< 0,001	1,2 (1,1 – 1,3)	1,3 (1,2 – 1,4)	< 0,001
Fibrinojen (g/L)	3,0 (2,6 – 3,5)	3,0 (2,3 – 3,7)	0,623	2,7 (2,2 – 3,2)	2,7 (2,0 – 3,2)	0,106	4,7 (4,2 – 5,3)	4,4 (3,5 – 5,1)	0,001
Üre (mg/dL)	36,0 ± 10,6	40,0 ± 13,3	0,001 ^a	38,2 ± 10,0	50,0 ± 17,3	< 0,001 ^a	46,2 ± 14,5	69,2 ± 23,0	< 0,001 ^a
Kreatinin (mg/dL)	0,9 (0,8 – 1,0)	0,9 (0,8 – 1,1)	0,023	0,9 (0,7 – 1,0)	1,2 (1,0 – 1,4)	< 0,001	0,9 (0,7 – 1,0)	1,4 (1,0 – 1,8)	< 0,001
eGFR	86,9 ± 17,8	82,1 ± 16,7	0,004 ^a	87,2 ± 18,2	64,1 ± 19,5	< 0,001 ^a	87,0 ± 19,9	54,8 ± 24,2	< 0,001 ^a
Alb (g/L)	42,0 (40,0 – 45,0)	41,0 (38,0 – 43,0)	< 0,001	30,0 (28,0 – 33,0)	28,0 (24,0 – 32,0)	< 0,001	31,0 (29,0 – 33,0)	29,0 (26,0 – 32,0)	< 0,001
Ast (U/L)	18,0 (13,0 – 25,0)	22,0 (15,0 – 33,0)	< 0,001	67,0 (48,0 – 94,0)	88,5 (51,0 – 146,5)	< 0,001	58,0 (38,0 – 89,0)	96,0 (51,8 – 212,3)	< 0,001
Alt (U/L)	23,0 (17,0 – 32,8)	23,0 (17,0 – 34,0)	0,986	32,0 (23,0 – 48,0)	34,0 (23,8 – 61,5)	0,115	29,0 (21,0 – 43,5)	38,0 (23,0 – 92,3)	< 0,001
Ldh (U/L)	222,0 (191,0 – 265,8)	252,0 (212,0 – 299,0)	< 0,001	415,0 (350,0 – 503,0)	460,0 (359,0 – 587,5)	0,001	392,0 (318,5 – 489,5)	494,0 (379,5 – 702,0)	< 0,001

*: Mann-Whitney U Test (Median (IQR)), a: Independent Samples t Test (Mean ± SD)



Şekil 4 Hemoglobin'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması



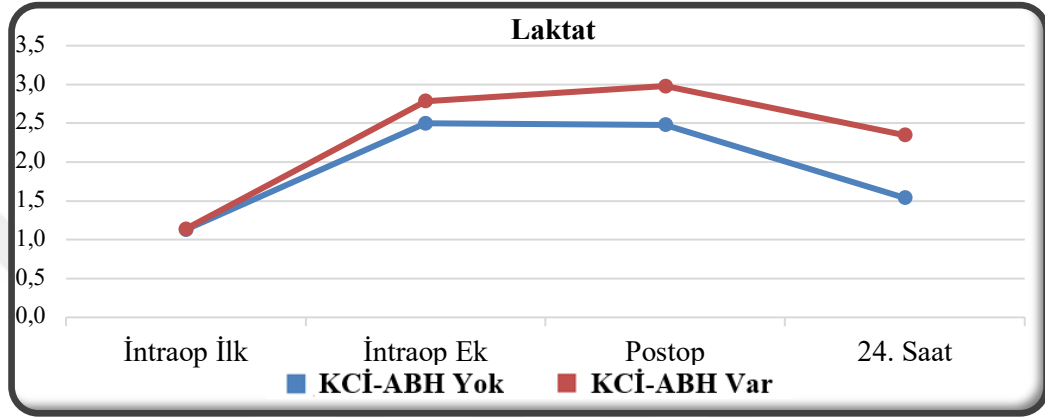
Şekil 5 Kreatinin'in Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; intraoperatif indüksiyon sonrası laktat değerleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) bulunurken, intraoperatif en yüksek, postoperatif ve postoperatif 24. saatte KCI-ABH olan hasta grubunun değerlerinin daha yüksek olduğu bulundu (Tablo 6, Şekil 6).

Tablo 6 Laktat'ın Gruplar Arası Karşılaştırılması

Laktat	KCI-ABH		P*
	Yok (n=289)	Var(n=178)	
İntraoperatif induksiyon sonrası	1,1 (0,9 – 1,6)	1,1 (0,9 – 1,6)	0,969
İntraoperatif en yüksek	2,5 (1,8 – 3,4)	2,8 (2,0 – 4,2)	0,010
Postoperatif 0. saat	2,5 (1,8 – 3,4)	3,0 (2,0 – 5,2)	<0,001
Postoperatif 24. saat	1,5 (1,1 – 2,3)	2,4 (1,5 – 3,8)	<0,001

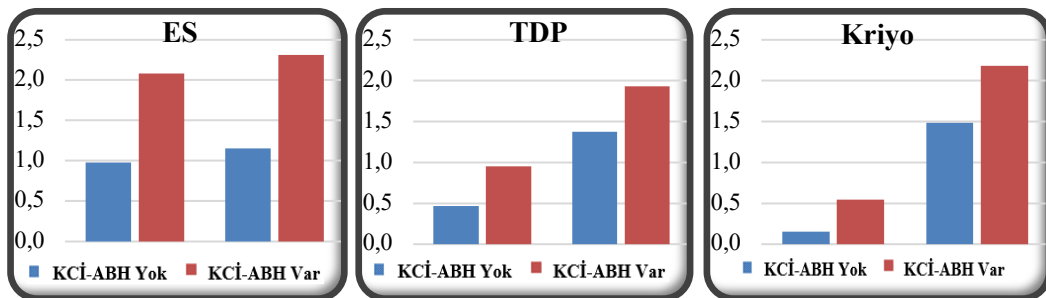
*: Mann-Whitney U Test (Median (IQR)),



Şekil 6 Laktat'ın Gruplar Arası ve Grup İçi Karşılaştırılması

İntraoperatif ve postoperatif; ES, TDP, trombosit süspansiyonu, kriyopresipitat ve fibrinojen konsantrasyonu kullanımı KCI-ABH olan hasta grubunda daha yüksek olduğu bulundu (Şekil 7). Traneksamik asit ve kolloid kullanımının ise sadece postoperatif dönemde KCI-ABH olan hasta grubunda daha yüksek olduğu bulundu (Tablo 7). Protrombin kompleks konsantrasyonu ise sadece intraoperatif dönemde KCI-ABH grubunda daha yüksek oranda kullanıldı (Tablo 7).

KCI-ABH olan hasta grubunda, intraoperatif kristaloid, intraoperatif ve postoperatif kanama değerlerinin daha yüksek, postoperatif idrar değerlerinin daha düşük olduğu bulundu ($p<0,05$).



Şekil 7 ES – TDP – Kriyopresipitat'ın Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 7 ES, TDP, Kriyopresipitat, Trombosit Süspansiyonu, Fibrinojen Konsantresi ve Protrombin Kompleks Konsantresi'nin Gruplar Arası Karşılaştırılması

		KCI-ABH		P*
		Yok (n=289)	Var (n=178)	
İntraoperatif Dönem				
ES (Ü)		1,0 ± 1,3	2,1 ± 1,9	<0,001
TDP (Ü)		0,5 ± 0,9	0,9 ± 1,3	<0,001
Kriyopresipitat (Ü)		0,2 ± 1,1	0,5 ± 2,1	0,025
Fibrinojen Konsantresi (gr)	0	278 (%96,2)	155 (%87,1)	<0,001 ^a
	1	9 (%3,1)	13 (%7,3)	
	2	2 (%0,7)	9 (%5,1)	
Trombosit Süspansiyonu (Ü)	0	280 (%96,9)	154 (%86,5)	<0,001 ^a
	1	9 (%3,1)	23 (%12,9)	
	2	0 (%0,0)	1 (%0,6)	
Protrombin Kompleks Konsantresi		8 (%2,7)	18 (%10,1)	0,001 ^a
Traneksamik Asit		203 (%70,2)	128 (%71,9)	0,700 ^a
Kolloid		60 (%20,8)	39 (%21,9)	0,768 ^a
Kristaloid (ml)		2.583,2 ± 817,3	2.274,4 ± 905,7	<0,001
Kanama (ml)		700,0 (500,0 – 900,0)	850,0 (600,0 – 1.200,0)	<0,001 ^b
İdrar (ml)		895,2 ± 575,8	857,2 ± 610,3	0,501
Postoperatif Dönem (İlk 24 Saat)				
ES (Ü)		1,2 ± 1,4	2,3 ± 2,4	<0,001
TDP (Ü)		1,4 ± 1,1	1,9 ± 1,6	<0,001
Kriyopresipitat (Ü)		1,5 ± 3,0	2,2 ± 3,6	0,029
Fibrinojen Konsantresi (gr)	0	282 (%97,6)	166 (%93,3)	0,020 ^a
	1	7 (%2,4)	7 (%3,9)	
	2	0 (%0,0)	3 (%1,7)	
	3	0 (%0,0)	1 (%0,6)	
	4	0 (%0,0)	1 (%0,6)	
Trombosit Süspansiyonu (Ü)	0	261 (%90,3)	131 (%73,6)	<0,001 ^a
	1	24 (%8,3)	39 (%21,9)	
	2	2 (%0,7)	5 (%2,8)	
	3	1 (%0,3)	3 (%1,7)	
Protrombin kompleks konsantresi		3 (%1)	6 (%3,4)	0,074 ^a
Traneksamik Asit		4 (%1,4)	15 (%8,4)	<0,001 ^a
Kolloid		115 (%39,8)	95 (%53,4)	0,004 ^a
Kristaloid (ml)		3.491,8 ± 680,7	3.424,0 ± 920,8	0,397
Kanama (ml)		550,0 (350,0 – 800,0)	650,0 (450,0 – 1.175,0)	<0,001 ^b
İdrar (ml)		2.688,1 ± 861,1	2.187,6 ± 917,9	<0,001

*: Independent Samples t Test (Mean ± SD), a: Chi-Square Test (n (%)), b: Mann-Whitney U Test (Median (IQR))

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; KÇİ-ABH olan hasta grubunda postoperatif gelişen arrest, aritmi, KKY, İABP/ECMO kullanımı, plevral efüzyon, ARDS/solunum yetmezliği, pnömoni, sepsis, MODS/SIRS ve reoperasyon gibi komplikasyonların cerrahi sonrası ilk 24 Saatte ve 1-30 günde görülme oranlarının daha yüksek olduğu bulundu (Tablo 8).

Gruplar arası yapılan karşılaştırmalarda; mekanik ventilasyon süresi, noninvaziv mekanik ventilasyon süresi, yoğun bakım ve hastane kalış süreleri KÇİ-ABH olan hasta grubunda daha yüksek bulundu. KÇİ-ABH olan hasta grubunda tüm mortalite oranlarının daha yüksek, taburculuk oranlarının daha düşük olduğu bulundu (Tablo 8).

Tablo 8 Komplikasyonların ve Sürelerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

		KÇİ-ABH		P*
		Yok (n=289)	Var (n=178)	
Arrest	İlk 24 Saat	3 (%1,0)	8 (%4,5)	<0,001
	1-30 Gün	1 (%0,3)	21 (%11,8)	
Aritmi	İlk 24 Saat	11 (%3,8)	19 (%10,7)	0,011
	1-30 Gün	18 (%6,2)	13 (%7,3)	
MI	İlk 24 Saat	0 (%0,0)	0 (%0,0)	0,145
	1-30 Gün	0 (%0,0)	2 (%1,1)	
KKY	İlk 24 Saat	7 (%2,4)	22 (%12,4)	<0,001
	1-30 Gün	3 (%1,0)	10 (%5,6)	
İABP/ECMO kullanımı	İlk 24 Saat	6 (%2,1)	19 (%10,7)	<0,001
	1-30 Gün	1 (%0,3)	3 (%1,7)	
Pulmoner Ödem	İlk 24 Saat	0 (%0,0)	1 (%0,6)	0,154
	1-30 Gün	2 (%0,7)	4 (%2,2)	
Pnömoni	İlk 24 Saat	0 (%0,0)	1 (%0,6)	0,001
	1-30 Gün	9 (%3,1)	20 (%11,2)	
Plevral Efüzyon	İlk 24 Saat	0 (%0,0)	2 (%1,1)	0,014
	1-30 Gün	17 (%5,9)	21 (%11,8)	
ARDS/Solunum Yetmezliği	İlk 24 Saat	1 (%0,3)	10 (%5,6)	<0,001
	1-30 Gün	4 (%1,4)	24 (%13,5)	
Serebrovasküler Olay	İlk 24 Saat	0 (%0,0)	2 (%1,1)	0,069
	1-30 Gün	3 (%1,0)	5 (%2,8)	
Sepsis	İlk 24 Saat	0 (%0,0)	2 (%1,1)	<0,001
	1-30 Gün	5 (%1,7)	16 (%9,0)	
MODS/SIRS	İlk 24 Saat	0 (%0,0)	4 (%2,2)	0,001
	1-30 Gün	1 (%0,3)	6 (%3,4)	
Reoperasyon	İlk 24 Saat	17 (%5,9)	45 (%25,3)	<0,001
	1-30 Gün	0 (%0,0)	0 (%0,0)	
MV Süre (saat)		6,0 (5,0 – 8,0)	16,0 (6,3 – 35,0)	<0,001 ^a

NIMV Süre (saat)		1,0 (0,0 – 1,0)	1,0 (0,0 – 2,0)	0,030^a
YBÜ Kalış Süre (gün)		2,0 (1,0 – 2,0)	3,0 (2,0 – 7,0)	<0,001^a
Hastane Kalış Süre (gün)		7,7 ± 5,2	13,0 ± 9,3	<0,001^b
Mortalite (1 Ay)		4 (%1,4)	29 (%16,3)	<0,001
Kanamaya Bağlı Mortalite		0 (%0,0)	10 (%5,6)	<0,001

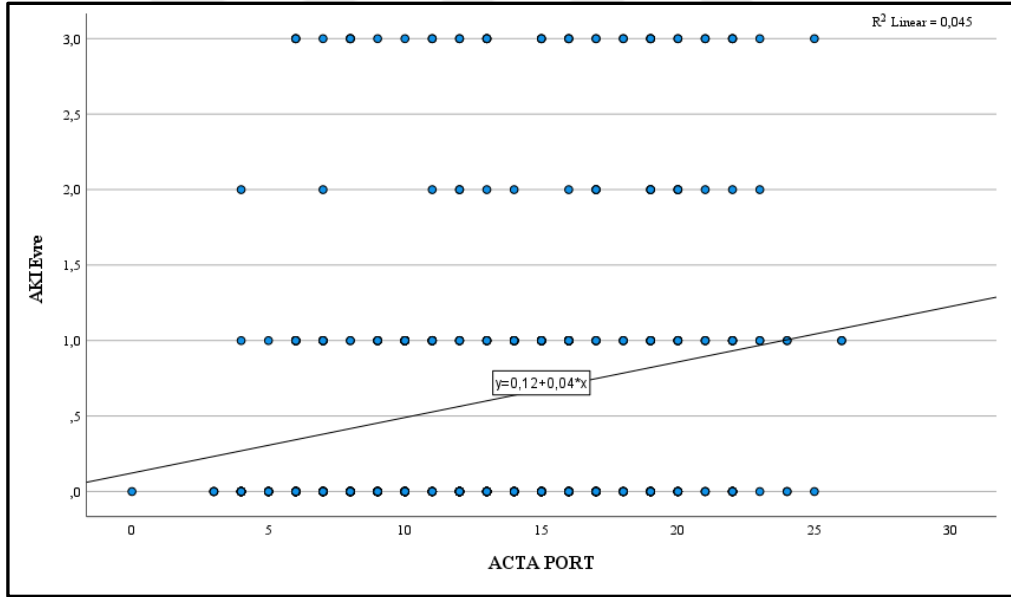
*: Chi-Square Test (n (%)), a: Mann-Whitney U Test (Median (IQR)), b: Independent Samples t Test (Mean ± SD)

KCİ-ABH evresi ile; ACTA-PORT ile aralarında $r = 0,225$ düzeyinde ve pozitif yönde bir ilişki olduğu ve bu ilişkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,001$) bulundu (Tablo 9, Şekil 8).

Tablo 9 KCİ-ABH ile İlişkiler

	KCİ-ABH Evre	
	r	P*
ACTA-PORT	0,225	<0,001

*: Spearman's rho Correlations Test



Şekil 8 ACTA-PORT ve KCİ-ABH İlişkisi

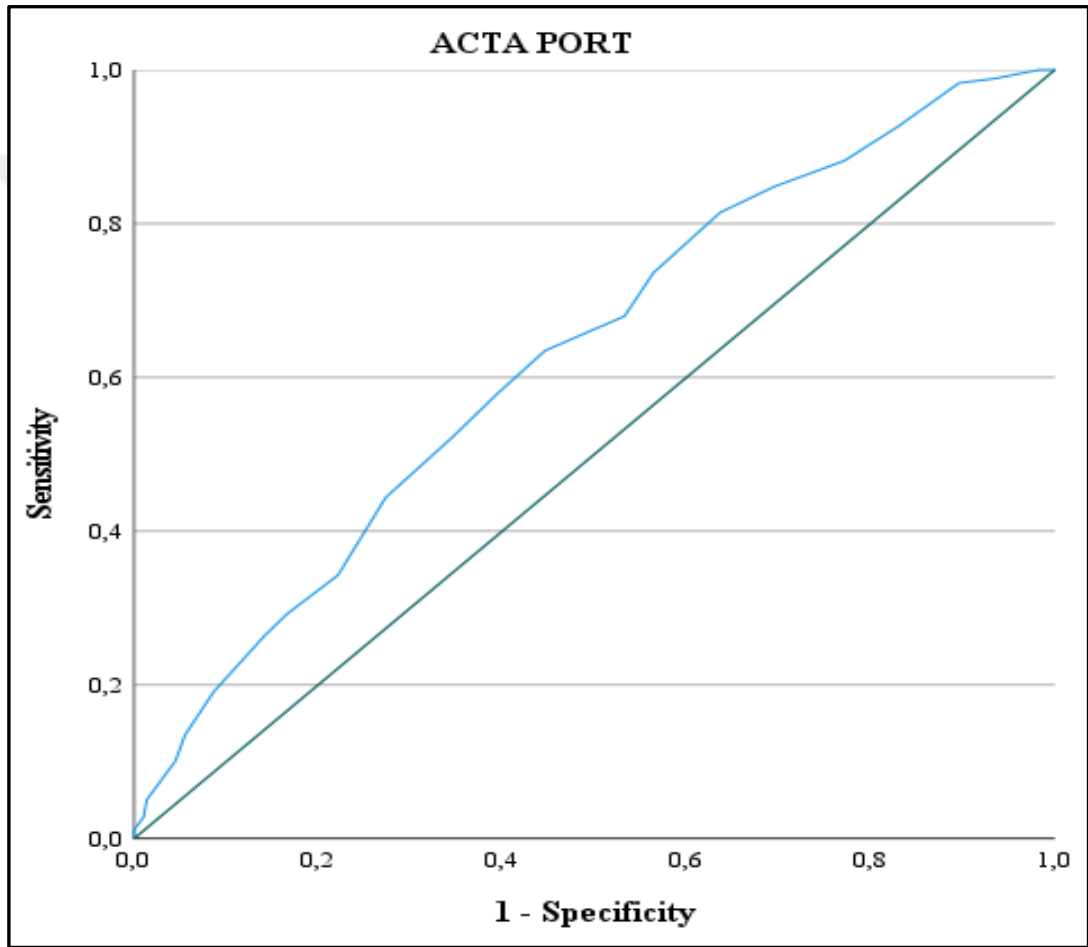
ROC analizi ile yapılan değerlendirmeleri sonucunda;

- ACTA-PORT değerlerinde KCİ-ABH ile ilişkisinde >12 'nin kesim noktası olduğu bulundu (AUC=0,629; $p < 0,001$; %95 GA: 0,583 - 0,673) (Tablo 10, Şekil 9).

Tablo 10 ROC Analizi

	AUC	%95 GA	Cut Off	Sensitivity	Specificity	Youden index	+PV	-PV	P*
ACTA-PORT	0,629	0,583 - 0,673	>12	63,5	55,4	0,189	46,7	71,1	<0,001

*: ROC Curve Analysis



Şekil 9 ROC Analizi

KCİ-ABH'ı predikte etmek için; KCİ-ABH Var/Yok durumları arasında ikili karşılaştırmalarda fark bulunan değişkenlerden klinik olarak daha anlamlı olduğu düşünülen ve aralarında yüksek korelasyon olmayan; yaş, EF, ACTA-PORT, KKY, HT, statin kullanımı, elektif ameliyat, cerrahi süre ve adrenalın medikasyonu değişkenleri önce tek değişkenli lojistik regresyon testi ile değerlendirildi ve anlamlı bulunan değişkenler çok değişkenli lojistik regresyon testi ile incelendi. Çok

değişkenli lojistik regresyon modelinde Backward Stepwise metodu kullanıldı, dördüncü adımda model sonlandırıldı. Oluşturulan bu modelde bağımlı değişkenin (KCI-ABH Var/Yok) yaklaşık %30'u açıklanabildi (Nagelkerke R² = 0,294). Bu modele göre, KCI-ABH Var/Yok durumu ile, yaş, EF, ACTA-PORT, statin kullanımı, cerrahinin elektif olması, cerrahi süre ve adrenalın kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardı (p<0,05).

Yaş değerinin bir birim artması KCI-ABH riskini 1,03 kat; ACTA-PORT değerinin bir birim artması 1,07 kat; acil ameliyatlara göre yaklaşık 2,7 kat; cerrahi süresinin bir birim artması ile yaklaşık 1,32 kat arttırmaktadır. Hastaların EF değerlerinin bir birim artması KCI-ABH riskini 0,97 kat azaltmakta ve statin kullananlar kullanmayanlara göre yaklaşık 0,59 kat daha az KCI-ABH olmaktadır (Tablo 11).

Tablo 11 Lojistik Regresyon ile Değerlendirmeler (KCI-ABH)

Risk Faktörü	Tek Değişkenli Lojistik Regresyon Analizi						Çok Değişkenli Lojistik Regresyon Analizi					
	B	SE	Wald	Odds	%95 GA	P*	B	SE	Wald	Odds	%95 GA	P*
Yaş (yıl)	0,026	0,009	8,354	1,03	1,01 - 1,04	0,004	0,033	0,011	8,482	1,03	1,01 - 1,06	0,004
EF	-0,031	0,010	9,543	0,97	0,95 - 0,99	0,002	-0,031	0,011	8,375	0,97	0,95 - 0,99	0,004
ACTA-PORT	0,089	0,019	22,166	1,09	1,05 - 1,13	0,000	0,068	0,022	9,407	1,07	1,02 - 1,12	0,002
KKY	1,736	0,665	6,806	5,67	1,54 - 20,91	0,009	--	--	--	--	--	--
HT	0,436	0,201	4,722	1,55	1,04 - 2,29	0,030	--	--	--	--	--	--
Statin Kullanımı	-0,549	0,228	5,775	0,58	0,37 - 0,90	0,016	-0,524	0,258	4,124	0,59	0,36 - 0,98	0,042
Elektif Cerrahi	1,184	0,338	12,292	3,27	1,69 - 6,33	0,000	1,014	0,452	5,040	2,76	1,14 - 6,68	0,025
Cerrahi Süre (saat)	0,346	0,075	21,145	1,41	1,22 - 1,64	0,000	0,275	0,084	10,737	1,32	1,12 - 1,55	0,001
İntraoperatif Adrenalin Kullanımı	1,052	0,433	5,901	2,86	1,23 - 6,69	0,015	--	--	--	--	--	--

*: Binary Logistic Regression Test (Sadece modelde kalan değişkenler için verilmiştir), Nagelkerke R2 = 0,294, Hosmer and Lemeshow Test = 0,442

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, ACTA-PORT skorunun KÇİ-ABH gelişimindeki öngörüsünü değerlendiren ilk çalışma olması açısından önem taşımaktadır. Bulgular, ACTA-PORT skorunun KÇİ-ABH risk değerlendirmesinde bağımsız bir prediktör olduğunu göstermiştir. ACTA-PORT skorundaki her bir birimlik artışın KÇİ-ABH riskini 1,07 kat arttırması bu skorlama sisteminin preoperatif risk değerlendirmesinde kullanılabilirliğini desteklemektedir. Bu sonuçlar, ACTA-PORT skorunun yalnızca transfüzyon riskini tahmin etmekle kalmayıp, aynı zamanda KÇİ-ABH gibi önemli postoperatif komplikasyonların öngörülmesinde de kullanılabileceğine işaret etmektedir.

Çalışma sonuçları, literatürde KÇİ-ABH risk faktörlerine dair mevcut bilgilerle uyumludur. Örneğin, yaşın KÇİ-ABH riskini arttırdığı ve ejeksiyon fraksiyonundaki (EF) artışın riski azalttığı daha önceki çalışmalarda da gösterilmiştir. Bu bulgu, yaşlanma ile birlikte böbrek fonksiyon rezervlerinin azalması ve kardiyak performansın böbrek perfüzyonunu etkileyen kritik bir faktör olması ile açıklanabilir (1, 26–30). Bu çalışmada, düşük EF, KKY ve HT, KÇİ-ABH gelişimiyle istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterdiği saptanmıştır. EF'nin düşük olması, kardiyak cerrahi sırasında böbreklere olan kan akışını azaltarak hipoksiye ve renal tübüler hasara yol açmaktadır (1). Literatürde, KÇİ-ABH gelişim riskinin, EF değerinin %35'in altına düştüğü durumlarda belirgin şekilde arttığı (1, 31), bazı çalışmalarda ise bu risk artışının %40'ın altındaki EF değerlerinde gözlemlendiği bildirilmiştir (27). Kalp yetmezliği olan hastalarda azalmış kardiyak debi, böbrek perfüzyonunu olumsuz etkiler. Literatürde de çalışmamızla uyumlu olarak KKY'nin KÇİ-ABH gelişiminde bağımsız bir risk faktörü olduğu vurgulanmaktadır (1, 9, 32). HT ise, uzun vadede renal rezervi tüketmesi ve glomerüler yapıların bozulmasına yol açması nedeniyle KÇİ-ABH riskini artıran bir diğer faktördür. Özellikle cerrahi sırasında yaşanan hemodinamik dalgalanmalar, hipertansif hastalarda böbreklerin daha savunmasız hale gelmesine neden olmaktadır. Literatürde HT'nin, KÇİ-ABH için risk faktörü olduğu sıklıkla belirtilmiştir (1, 29, 33).

Bu çalışmada, preoperatif statin kullanan hastalarda KCI-ABH gelişim riskinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu saptanmıştır. Literatürde de statinlerin bu tür koruyucu etkileri farklı meta-analizlerle desteklenmiştir. 59771 hastayı içeren bir meta-analizde, preoperatif statin kullanımının KCI-ABH riskini azalttığı bildirilmiştir. Bu etkilerin, statinlerin endotelial disfonksiyonu iyileştirme, inflamasyonu azaltma ve oksidatif stresi hafifletme özellikleriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir (34). Buna karşılık, 3204 hastayı kapsayan bir diğer meta-analiz, perioperatif statin tedavisinin KCI-ABH riskini anlamlı şekilde azaltmadığını ve hatta rosuvastatinin diğer statinlere göre bu riski artırabileceğini öne sürmüştür. Ayrıca, hem preoperatif hem de postoperatif dönemde statin kullanımının, yalnızca preoperatif kullanıma kıyasla daha yüksek bir riskle ilişkili olduğu belirtilmiştir (35). Başka bir çalışmada ise, 2770 hastanın verileri incelenmiş ve KCI-ABH gelişen hastalarda preoperatif statin kullanımının 30 günlük mortaliteyi anlamlı düzeyde azalttığı gösterilmiştir (36). Bu farklı sonuçlar, statinlerin KCI-ABH üzerindeki etkilerinin hasta popülasyonu, kullanılan statin tipi, doz ve uygulama zamanlaması gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik olabileceğini göstermektedir. Literatürde statinlerin renal koruyucu etkileri konusunda henüz kesin bir fikir birliği bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, diüretik kullanımı KCI-ABH gelişen hastalarda anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. KDIGO 2024 Klinik Uygulama Kılavuzuna göre, diüretiklerin aşırı kullanımı intravasküler hacim kaybına yol açarak ABH riskini artırabilir. Ayrıca, hipokalemi ve hipomagnezemi gibi yan etkiler, böbrek fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilir (12). Literatürde diüretiklerin renal perfüzyonu azaltarak cerrahi sırasında böbrekleri daha savunmasız hale getirdiği bildirilmiştir (9). Diüretiklerin KCI-ABH önlemede genellikle etkisiz olduğu ve bazı durumlarda riski artırabileceği de ifade edilmiştir (29, 30). Bu nedenle, yüksek riskli hasta gruplarında diüretik tedavisinin daha dikkatli bir şekilde planlanması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle, optimal sıvı yönetiminin sağlanması ve renal perfüzyonun korunması, bu tür komplikasyonların önlenmesinde kritik bir öneme sahiptir.

Uzamış cerrahi süre ve acil cerrahilerin KCI-ABH riskini artırdığı da çalışmanın önemli bulgularından biridir. Uzamış cerrahi süreler, böbrek hipoperfüzyonu ve kardiyopulmoner baypasın iskemik-reperfüzyon hasarına neden olma potansiyeli ile ilişkilendirilebilir. Acil cerrahilerde ise preoperatif hazırlığın kısıtlı olması ve

hemodinamik dalgalanmaların sık görülmesi, bu artan riskin nedenleri arasında sayılabilir (1, 37). Cerrahi tipine göre KCI-ABH insidansında farklılıklar gözlenmiştir. Çalışmamızda torakoabdominal aort cerrahisi ve kombine prosedürlerde KCI-ABH insidansı izole KABG ve izole kapak cerrahilerine göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar, aort cerrahilerinde genellikle daha uzun süreli KPB kullanımı, hemodinamik dalgalanmalar ve iskemi-reperfüzyon hasarlarının sık gözlenmesinden dolayıdır (38, 39). KPB süresi ve toplam cerrahi süre de KCI-ABH riskini etkileyen önemli parametrelerdir. Uzun KPB süreleri (>90–120 dakika), renal hipoperfüzyon, iskemi-reperfüzyon hasarı ve inflamatuvar yanıtlar yoluyla böbrek hasarını artırmaktadır. Çalışmalarda, KPB süresi 90 dakikayı aşan hastalarda böbrek hasarının daha belirgin olduğu ve bu sürenin KCI-ABH riskini önemli ölçüde artırdığı vurgulanmıştır (37, 40).

Bu çalışmada, norepinefrin, adrenalin ve dopamin kullanımı KCI-ABH gelişen grupta anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Literatürde de bu ajanların güçlü vazokonstriktör etkilerinin renal perfüzyonu bozarak böbrek hasarını artırabileceği belirtilmiştir (9, 37). Bununla birlikte, dobutamin ve milrinon gibi inotropik ajanların genellikle düşük kardiyak debiyi iyileştirmesi yoluyla renal perfüzyonu desteklediği, ancak bu etkilerin hemodinamik durum ve ilaç dozuna bağlı olarak değişebileceği rapor edilmiştir (31, 32). Dopaminin ise, düşük dozlarda etkisiz olduğu, yüksek dozlarda ise KCI-ABH riskini artırabileceği literatürde vurgulanmaktadır (9, 37). Sonuç olarak, hemodinamik ajanların KCI-ABH üzerindeki çift taraflı etkileri göz önüne alındığında, bu ilaçların dozajı ve kullanım süresi dikkatle planlanmalı ve bireysel hasta gereksinimlerine göre optimize edilmelidir (31, 41).

Preoperatif dönemde düşük hemoglobin seviyelerinin KCI-ABH gelişimi ile ilişkili olduğu, literatürde sıkça vurgulanan bir bulgudur. Özellikle hemoglobin seviyesinin <10–12 g/dL değerlerinin altına düşmesinin, renal perfüzyonu bozarak ve inflamatuvar yanıtı artırarak KCI-ABH riskini anlamlı derecede artırdığı belirtilmiştir (31, 37, 39). Aneminin bu olumsuz etkileri, renal hipoksi ve tübüler hücre hasarına yol açan mekanizmalarla açıklanmaktadır. Bu nedenle, aneminin demir tedavisi veya eritropoietin ile preoperatif dönemde optimize edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (41, 42). Çalışmamızda da preoperatif düşük hemoglobin seviyelerinin KCI-ABH gelişimi ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

İntraoperatif dönemde ölçülen en düşük hemoglobin seviyeleri, KCI-ABH gelişen hastalarda anlamlı derecede daha düşüktü. Literatürde, intraoperatif dönemde hemoglobin seviyesindeki %50'den fazla düşüşün, renal hipoksi ve tübüler hücre hasarına neden olarak KCI-ABH riskini artırdığı bildirilmiştir (9, 37). Çalışmamız bu bulguları destekler nitelikte olup, intraoperatif düşük hemoglobin seviyelerinin renal hasar riskini artırdığına işaret etmektedir.

Transfüzyon gereksinimi, KCI-ABH gelişen grupta intraoperatif ve postoperatif dönemde daha yüksekti. Transfüzyon, oksijen taşıma kapasitesini artırarak renal perfüzyonu destekleme potansiyeline sahip olsa da, inflamatuvar yanıtı artırarak ve serbest hemoglobin salınımı yoluyla oksidatif stres oluşturarak KCI-ABH riskini artırabilir (9, 29, 32). Özellikle 2 veya daha fazla ünite transfüzyon yapılmasının KCI-ABH riskini belirgin şekilde artırdığı rapor edilmiştir (29). Çalışmamız, bu bulgularla uyumlu sonuçlar ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda, intraoperatif dönemde ölçülen en yüksek laktat düzeylerinin yanı sıra postoperatif 0. saat ve 24. saat laktat değerleri, KCI-ABH gelişen hastalarda daha yüksek bulundu. Literatürde de yüksek laktat seviyelerinin, doku hipoperfüzyonu ve oksijen kullanım bozukluğunun bir göstergesi olarak KCI-ABH riskini artırdığı bildirilmektedir (43–45). Özellikle postoperatif 24. saatte laktat ≥ 4 mmol/L olan hastalarda KCI-ABH gelişim riskinin belirgin şekilde arttığı belirtilmiştir (43). KPB sırasında inflamasyon, mikrosirkülasyon bozukluğu ve oksidatif stresin laktat seviyelerini artırdığı ve renal hasara katkıda bulunduğu bilinmektedir (45). Çalışmamızın bulguları, intraoperatif ve postoperatif dönemde laktat seviyelerinin düzenli takibinin, KCI-ABH sürecinde kritik bir öneme sahip olduğunu desteklemektedir.

Çalışmamızda, postoperatif ilk 24 saat ve 1 ay kardiyak arrest, aritmi, KKY ve İABP/ECMO kullanımı komplikasyonlarının, KCI-ABH grubunda yüksek bulunması literatürle uyumludur (37, 46). Bunlar kritik faktörler olup, hemodinamik bozulmalara yol açarak renal perfüzyonu olumsuz etkilemektedir. İABP/ECMO kullanımı, ağır hemodinamik instabiliteyi yönetmek için tercih edilmesine rağmen, renal perfüzyonu bozarak KCI-ABH insidansını artırmaktadır (1). Yine postoperatif pnömoni, plevral efüzyon ve ARDS, KCI-ABH olan hastalarda daha sık görüldü. Literatüre göre,

pnömoni enfeksiyon ve inflamasyon yoluyla renal fonksiyonları etkilerken, plevral efüzyon ve ARDS hipoksi ve inflamasyonla böbrek hasarını artırmaktadır (37, 46). Öte yandan sepsis ise, sistemik inflamasyon ve hemodinamik instabilite yoluyla renal perfüzyonu bozarak böbrek hasarını şiddetlendirir. Ayrıca, sitokin fırtınası ve mikrosirkülatuar disfonksiyon süreçleriyle çoklu organ disfonksiyonuna neden olduğu vurgulanmaktadır (32, 47). MODS/SIRS, inflamasyonun tetiklediği çoklu organ disfonksiyonu ile mortaliteyi ve hastane kalış sürelerini artırarak prognozu kötüleştirir (9, 48). Çalışmamızda da sepsis ve MODS/SIRS'ın KCI-ABH olan hastalarda anlamlı şekilde daha sık görüldüğü ve bu komplikasyonların hastane kalış süresi ile mortaliteyi artırdığı tespit edilmiştir. KCI-ABH gelişen hasta grubunda, MV süresi, NIMV süresi, yoğun bakım kalış süresi ve hastane kalış süresi uzundu, yine mortalite daha yüksek taburculuk düşüktü. Bulgularımız, KCI-ABH'nin hasta prognozunu belirgin şekilde kötüleştirdiğini göstermektedir. Literatürde ventilasyon sürelerinin uzamasının inflamatuvar süreçler, hemodinamik instabilite ve solunum yetmezliği ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Bu sürelerin uzamasının mortaliteyi artırdığı vurgulanmıştır (37, 46). Benzer şekilde, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin uzaması, KCI-ABH'nin hastane kaynaklarının kullanımını artırdığı ve postoperatif komplikasyonları ağırlaştırdığına işaret etmektedir (31, 48). Özellikle KCI-ABH ile ilişkili 30 günlük mortalite oranlarının daha yüksek olduğu literatürde sıkça vurgulanmaktadır (29, 31, 39, 48–50).

Çalışmamızda, ACTA-PORT skoru ile KCI-ABH gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş ve bu skorun preoperatif dönemde KCI-ABH riskini değerlendirme açısından etkili bir araç olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). ROC analizi sonucunda ACTA-PORT için cut-off değeri >12 olarak belirlenmiş ve bu değer üzerinde KCI-ABH gelişim riski belirgin şekilde artmıştır.

Çalışmamızda, ACTA-PORT skorunun KCI-ABH KDIGO evrelemesi ile korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Daha yüksek ACTA-PORT skorlarının, KCI-ABH'nin daha ileri KDIGO evrelerinde anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür ($p < 0,001$). Bu sonuç, ACTA-PORT'un sadece kan transfüzyonu risk değerlendirmesi için değil, aynı zamanda postoperatif komplikasyonların şiddetini öngörmeye de faydalı bir araç olabileceğini göstermektedir.

Literatürde Cleveland Clinic Model, Mehta Skoru ve Basitleştirilmiş Renal İndeks gibi KCI-ABH'ye özgü modeller, spesifik risk faktörlerini dikkate alarak yüksek prediktif doğruluk sunmaktadır (1, 10, 51). Ancak bu skorlar, yalnızca böbrek hasarını öngörmeye odaklanırken, ACTA-PORT'un hem transfüzyon hem de KCI-ABH gibi iki önemli komplikasyonu bir arada değerlendirme kapasitesi, onu klinik pratikte öne çıkarmaktadır.

Çalışmamızda, ACTA-PORT'un transfüzyon öngörme kapasitesinin yanı sıra KCI-ABH'yi değerlendirebilmesi, klinik karar alma süreçlerinde bu skoru daha etkili bir araç haline getirmiştir. ACTA-PORT'un hem transfüzyon hem de KCI-ABH riskini değerlendirebilme kapasitesi, kardiyak cerrahi gibi yüksek riskli hasta gruplarında çok yönlü bir kullanım sunmaktadır. Bu skoru kullanarak, özellikle yüksek riskli hastalar daha erken belirlenebilir ve hedefe yönelik müdahaleler yapılabilir. Ayrıca, ACTA-PORT'un klinik olarak uygulanabilir ve hesaplama açısından kolay olması, geniş bir hasta grubunda kullanılabilirliğini artırmaktadır. Bu yönüyle, ACTA-PORT'un özellikle multidisipliner bir yaklaşımla klinik pratiğe entegrasyonu, hastane mortalitesini ve komplikasyon oranlarını azaltabilir.

Çalışmanın sınırlamaları arasında tek merkezli bir tasarıma sahip olması ve ACTA-PORT'un diğer klinik skorlarla doğrudan karşılaştırılmamış olması yer almaktadır. Gelecekteki çalışmalarda, ACTA-PORT'un farklı hasta popülasyonlarında ve diğer risk skorları ile birlikte kullanımının değerlendirilmesi, elde edilen bulguların genellenebilirliğini artırabilir. Bunun yanı sıra, hastalar yalnızca ameliyat sonrası 30 gün boyunca izlenmiş ve bu durum, ACTA-PORT skorunun uzun dönem komplikasyonları öngörmedeki etkinliğinin değerlendirilmesini engellemiştir. Ayrıca, KCI-ABH gelişen hastaların uzun dönem izlemi yapılmamış ve renal fonksiyonlarının geri dönüp dönmediği incelenmemiştir, bu da KCI-ABH'nin uzun vadeli etkileri ve geri dönüş oranları ile ilgili sonuçlara ulaşılmasını sınırlandırmıştır.

Gelecekte, bu sınırlılıkların üstesinden gelebilmek adına çok merkezli ve geniş ölçekli çalışmaların yapılması önemlidir. Daha uzun süreli takipler ile ACTA-PORT skorunun uzun dönem komplikasyonları öngörmedeki etkinliği daha kapsamlı şekilde değerlendirilebilir. Bununla birlikte, NGAL, KIM-1 ve TIMP-2 gibi biyobelirteçlerin ACTA-PORT skoru ile birleştirilmesi, tanısal doğruluğu artırarak daha hızlı ve etkili

linik kararlar alınmasına olanak sağlayabilir. Ayrıca, bireylerin bazal değerlerini dikkate alan kişiselleştirilmiş değerlendirme modellerinin geliştirilmesi, hasta yönetiminde önemli bir ilerleme sağlayabilir.



6. SONUÇ

ACTA-PORT skoru, Kalp cerrahisi ilişkili akut böbrek hasarı (KCI-ABH) öngörüsünde etkili bir araç olarak değerlendirilmiştir. Yüksek ACTA-PORT skorlarının KCI-ABH ile anlamlı ilişkisi, bu skoru klinik risk değerlendirmelerinde önemli kılmaktadır. Preoperatif dönemde hesaplama kolaylığı ve transfüzyon ihtiyacı ile KCI-ABH riskini aynı anda değerlendirebilme kapasitesi, bu skorun klinik pratikte öne çıkmasını sağlamaktadır. Bu çalışma, ACTA-PORT skorunun KCI-ABH öngörüsünde anlamlı bir role sahip olduğunu göstermekte ve bu skoru preoperatif risk değerlendirme sürecine entegre etmenin faydalı olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda, yaş, düşük ejeksiyon fraksiyonu, hipertansiyon, cerrahinin aciliyeti ve uzun cerrahi süre gibi faktörlerin KCI-ABH gelişiminde belirleyici olduğu; statin kullanımının ise koruyucu etkiler sunduğu gösterilmiştir. Ayrıca, KCI-ABH'nin yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerini uzattığı ve komplikasyon oranlarını artırdığı dikkate alındığında, ACTA-PORT skoru ile riskli hastaların erken dönemde belirlenmesi, önleyici stratejilere katkı sağlayabilir.

Sonuç olarak, ACTA-PORT skoru, kardiyak cerrahi sonrası hem transfüzyon hem de KCI-ABH gibi komplikasyonları önlemede etkili bir klinik araç olarak kullanılabilir ve hasta sonuçlarını iyileştirme potansiyeli sunmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Cheruku SR, Raphael J, Neyra JA, Fox AA. Acute Kidney Injury after Cardiac Surgery: Prediction, Prevention, and Management. *Anesthesiology* 2023;139(6):880–898.
2. Fischer MO, Guinot PG, Debroczi S, Huette P, Beyls C, Babatasi G, et al. Individualised or liberal red blood cell transfusion after cardiac surgery: a randomised controlled trial. *Br J Anaesth* 2022;128(1):37–44.
3. Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Cosgrove DM, Loop FD, et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 2006;34(6):1608–1616.
4. Yousuf MS, Samad K, Ahmed SS, Siddiqui KM, Ullah H. Cardiac Surgery and Blood-Saving Techniques: An Update. *Cureus* 2022. doi:10.7759/cureus.21222.
5. Kamrouz Ghadimi DMhsF, Ian J Welsby BsMF. Blood management and anticoagulation for cardiopulmonary bypass - UpToDate. 2024. [https://www.uptodate.com/contents/blood-management-and-anticoagulation-for-cardiopulmonary-bypass?source=mostViewed_widget]. 8.12.2024 tarihinde erişilmiştir.
6. Kudsioglu T, Ertugay S. *Hasta_Kan_Yonetimi_Ortak_Gorus_Kitabi.*; 2019.
7. Klein A, Agarwal S, Cholley B, Fassl J, Griffin M, Kaakinen T, et al. A review of European guidelines for patient blood management with a particular emphasis on antifibrinolytic drug administration for cardiac surgery. *J Clin Anesth* 2022;78. doi:10.1016/j.jclinane.2022.110654.
8. Klein AA, Collier T, Yeates J, Miles LF, Fletcher SN, Evans C, et al. The ACTA PORT-score for predicting perioperative risk of blood transfusion for adult cardiac surgery. In: *British Journal of Anaesthesia*. Vol 119. Oxford University Press; 2017:394–401.
9. Harky A, Joshi M, Gupta S, Teoh WY, Gatta F, Snosi M. Acute kidney injury associated with cardiac surgery: A comprehensive literature review. *Braz J Cardiovasc Surg* 2020;35(2):211–224.
10. Schurle A, Koyner JL. CSA-AKI: Incidence, epidemiology, clinical outcomes, and economic impact. *J Clin Med* 2021;10(24). doi:10.3390/jcm10245746.

11. Bastin AJ, Ostermann M, Slack AJ, Diller GP, Finney SJ, Evans TW. Acute kidney injury after cardiac surgery according to Risk/Injury/Failure/Loss/End-stage, Acute Kidney Injury Network, and Kidney Disease: Improving Global Outcomes classifications. *J Crit Care* 2013;28(4):389–396.
12. Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int* 2024;105(4):S117–S314.
13. Gaudino M, Di Franco A, Rong LQ, Piccini J, Mack M. Postoperative atrial fibrillation: From mechanisms to treatment. *Eur Heart J* 2023;44(12):1020–1039.
14. Brewer JM, Tran A, Yu J, Ali MI, Poulos CM, Gates J, et al. ECMO after cardiac surgery: a single center study on survival and optimizing outcomes. *J Cardiothorac Surg* 2021;16(1). doi:10.1186/s13019-021-01638-0.
15. Lorusso R, Heuts S, Jiritano F, Scrofani R, Antona C, Actis Dato G, et al. Contemporary outcomes of cardiac surgery patients supported by the intra-aortic balloon pump. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2022;35(1). doi:10.1093/icvts/ivac091.
16. Rodrigues ARB, Benevides LMB, Crespo JCL, Santana-Santos E, de Araújo Püschel VA, de Oliveira LB. Factors associated with reoperation due to bleeding and outcomes after cardiac surgery: a prospective cohort study. *Revista da Escola de Enfermagem* 2022;56(SpecialIssue). doi:10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0451EN.
17. Alström U, Levin LÅ, Sthle E, Svedjeholm R, Friberg Ö. Cost analysis of re-exploration for bleeding after coronary artery bypass graft surgery. *Br J Anaesth* 2012;108(2):216–222.
18. Setlers K, Jurcenko A, Arklina B, Zvaigzne L, Sabelnikovs O, Stradins P, et al. Identifying Early Risk Factors for Postoperative Pulmonary Complications in Cardiac Surgery Patients. *Medicina (B Aires)* 2024;60(9):1398.
19. Wang D, Wang M, Zhang H, Zhu H, Zhang N, Liu J. Effect of intravenous injection of vitamin c on postoperative pulmonary complications in patients undergoing cardiac surgery: A double-blind, randomized trial. *Drug Des Devel Ther* 2020;14:3263–3270.
20. Tanner TG, Colvin MO. Pulmonary Complications of Cardiac Surgery. *Lung* 2020;198(6):889–896.
21. Ferrante MS, Pisano C, Van Rothem J, Ruvolo G, Abouliatim I. Cerebrovascular events after cardiovascular surgery: diagnosis, management

- and prevention strategies. *Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska* 2023;20(2):118–122.
22. Sultan I, Bianco V, Kilic A, Jovin T, Jadhav A, Jankowitz B, et al. Predictors and Outcomes of Ischemic Stroke After Cardiac Surgery. *Annals of Thoracic Surgery* 2020;110(2):448–456.
 23. Wei S, Cao YR, Liu DX, Zhang DS. Cerebral infarction after cardiac surgery. *Ibrain* 2022;8(2):190–198.
 24. Suzuki H, Narimatsu H, Nakane M, Sadahiro M, Kawamae K. Perioperative presepsin as a potential early predictor for postoperative infectious complications in cardiac surgery. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2021;53(3):215–222.
 25. *Postoperative infection-related mortality and lymphocyte-to-C-reactive protein ratio in patients undergoing on-pump cardiac surgery: a novel predictor of mortality?*
 26. Vlot EA, Vernooij LM, Loer SA, van Dongen EPA, Noordzij PG. External Validation of the ACTA-PORT Transfusion Risk Score in Older Cardiac Surgery Patients at Risk of Frailty. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2022;36(8):2983–2990.
 27. Hariri G, Collet L, Duarte L, Martin GL, Resche-Rigon M, Lebreton G, et al. Prevention of cardiac surgery-associated acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis of non-pharmacological interventions. *Crit Care* 2023;27(1). doi:10.1186/s13054-023-04640-1.
 28. Yang X, Zhu L, Pan H, Yang Y. Cardiopulmonary bypass associated acute kidney injury: better understanding and better prevention. *Ren Fail* 2024;46(1). doi:10.1080/0886022X.2024.2331062.
 29. Ostermann M, Kunst G, Baker E, Weerapolchai K, Lumlertgul N. Cardiac surgery associated aki prevention strategies and medical treatment for csa-aki. *J Clin Med* 2021;10(22). doi:10.3390/jcm10225285.
 30. Beaver TM, Dass B, Patel AM, Ejaz AA. Acute Kidney Injury after Cardiac Surgery. *Cardiorenal Med* 2024;14(1):437–442.
 31. Scurt FG, Bose K, Mertens PR, Chatzikyrkou C, Herzog C. Cardiac Surgery-Associated Acute Kidney Injury. *Kidney360* 2024;5(6):909–926.
 32. Milne B, Gilbey T, De Somer F, Kunst G. Adverse renal effects associated with cardiopulmonary bypass. *Perfusion (United Kingdom)* 2024;39(3):452–468.

33. Jiang W, Fang Y, Ding X, Luo Z, Zhang D, Xu X, et al. Association between inflammatory biomarkers and postoperative acute kidney injury after cardiac surgery in patients with preoperative renal dysfunction: a retrospective pilot analysis. *J Cardiothorac Surg* 2024;19(1):583.
34. Wang J, Gu C, Gao M, Yu W, Yu Y. Preoperative Statin Therapy and Renal Outcomes After Cardiac Surgery: A Meta-analysis and Meta-regression of 59,771 Patients. *Canadian Journal of Cardiology* 2015;31(8):1051–1060.
35. He SJ, Liu Q, Li HQ, Tian F, Chen SY, Weng JX. Role of statins in preventing cardiac surgery-associated acute kidney injury: An updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Ther Clin Risk Manag* 2018;14:475–482.
36. Li S, Zhang Y, Yang Y, Chen S, Yang Z, Kuang C, et al. The impact of statin use before intensive care unit admission on patients with acute kidney injury after cardiac surgery. *Front Pharmacol* 2023;14. doi:10.3389/fphar.2023.1259828.
37. Casanova AG, Sancho-Martínez SM, Vicente-Vicente L, Ruiz Bueno P, Jorge-Monjas P, Tamayo E, et al. Diagnosis of Cardiac Surgery-Associated Acute Kidney Injury: State of the Art and Perspectives. *J Clin Med* 2022;11(15). doi:10.3390/jcm11154576.
38. Massoth C, Zarbock A. Diagnosis of cardiac surgery-associated acute kidney injury. *J Clin Med* 2021;10(16). doi:10.3390/jcm10163664.
39. Leballo G, Moutlana HJ, Muteba MK, Chakane PM. Factors associated with acute kidney injury and mortality during cardiac surgery. *Cardiovasc J Afr* 2021;32(6):308–313.
40. Al-Githmi IS, Abdulqader AA, Alotaibi A, Aldughather BA, Alsulami OA, Wali SM, et al. Acute Kidney Injury After Open Heart Surgery. *Cureus* 2022. doi:10.7759/cureus.25899.
41. Brown JK, Shaw AD, Mythen MG, Guzzi L, Reddy VS, Crisafi C, et al. Adult Cardiac Surgery-Associated Acute Kidney Injury: Joint Consensus Report. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2023;37(9):1579–1590.
42. Shin HJ, Ko E, Jun I, Kim HJ, Lim CH. Effects of perioperative erythropoietin administration on acute kidney injury and red blood cell transfusion in patients undergoing cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (United States)* 2022;101(9):E28920.

43. Radovic M, Bojic S, Kotur-Stevuljevic J, Lezaic V, Milicic B, Velinovic M, et al. Serum lactate as reliable biomarker of acute kidney injury in low-risk cardiac surgery patients. *J Med Biochem* 2019;38(2):118–125.
44. Flores-Salinas HE, Zambada-Gamboa A de J, Garcia-Garduño TC, Rodríguez-Zavala G, Valle Y, Chávez-Herrera JC, et al. Association of Postoperative Serum Lactate Levels with Acute Kidney Injury in Mexican Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Clin Pract* 2024;14(3):1100–1109.
45. Javaherforooshzadeh F, Bhandori H, Jarirahmadi S, Bakhtiari N. Investigating the effect of near infra-red spectroscopy (NIRS) on early diagnosis of cardiac surgery-associated acute kidney injury. *Anesth Pain Med* 2020;10(6):1–9.
46. Yu Y, Li C, Zhu S, Jin L, Hu Y, Ling X, et al. Diagnosis, pathophysiology and preventive strategies for cardiac surgery-associated acute kidney injury: a narrative review. *Eur J Med Res* 2023;28(1). doi:10.1186/s40001-023-00990-2.
47. Ortega-Loubon C, Fernández-Molina M, Carrascal-Hinojal Y, Fulquet-Carreras E. Cardiac surgery-associated acute kidney injury. *Ann Card Anaesth* 2016;19(4):687–698.
48. Cheng H, Sun J-Z, Ji F-H, Liu H. *Prevention and Treatment of Cardiac Surgery Associated Acute Kidney Injury*.
49. Mylonas KS, Karakitsos P, Tajik A, Pagliuso D, Emadzadeh H, Soukouli I, et al. Klotho as an Early Marker of Acute Kidney Injury Following Cardiac Surgery: A Systematic Review. *J Cardiovasc Dev Dis* 2024;11(5). doi:10.3390/jcdd11050135.
50. Vogt F, Zibert J, Bahovec A, Pollari F, Sirch J, Fittkau M, et al. Improved creatinine-based early detection of acute kidney injury after cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2021;33(1):19–26.
51. Martín-Fernández M, Casanova AG, Jorge-Monjas P, Morales AI, Tamayo E, López Hernández FJ. A wide scope, pan-comparative, systematic meta-analysis of the efficacy of prophylactic strategies for cardiac surgery-associated acute kidney injury. *Biomedicine and Pharmacotherapy* 2024;178. doi:10.1016/j.biopha.2024.117152.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Cansuhan AKAR YİĞİT
Doğum yeri ve tarihi:
Uyruđu: T.C.
Medeni durumu: Evli
İletişim:
e-posta:
Telefon:
Yabancı dili: İngilizce

II- Eğitimi

SBÜ Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği 2020-
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi 2012-2018
Eskişehir Fatih Fen Lisesi 2008-2012
Şehit Piyade Üsteđmen Muharrem Kaleli İlköğretim Okulu 2000-2008

III- Ünvanları

Pratisyen Hekim (2018-2019)
Asistan Hekim (2020-)

IV- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneđi

V- Diğer Bilgiler

Eğitim programı haricinde aldığı kurslar ve katıldığı eğitim seminerleri:
Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneđi 57. Ulusal Kongresi 2023

EKLER

EK 1. TEZ KONUSU ONAY FORMU

TEZ KONUSU ONAY FORMU (V.3)	
Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı: Telefon: E-Posta:	Cansuhan AKAR YİĞİT
Uzmanlık Dalı:	Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Eğitim Kurumu:	T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi:	03.01.2020
Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi:	03.01.2025
Program Yöneticisinin Adı Soyadı:	Prof. Dr. Nermin Göğüş
Tez Danışmanının Adı Soyadı: Telefon: E-Posta:	Prof. Dr. Zeliha Aslı Demir
*Araştırma/Tez Konusu (Study Title)	
Açık kalp cerrahisi hastalarında intraoperatif kan transfüzyonu prediksyonunda kullanılan ACTA PORT skorunun diğer prediktif özelliklerinin araştırılması	
1-Araştırma Sorusu (Research problem)	
ACTA PORT skorunun açık kalp cerrahisi geçiren, kardiyopulmoner bypass pompası kullanılan hastalarda postoperatif diğer organ sistemleri üzerindeki olaylarda öngörücü etkisi var mıdır?	
2-Arka Plan ve Gerekçe (Background/rationale)	
ACTA-PORT skoru, kalp ameliyatı geçiren hastalarda transfüzyon riskini tahmin etmek için kullanılan basit, güvenilir, doğrulanmış bir araçtır. ACTA-PORT hesaplanmasında yaş, cinsiyet, hemoglobin, vücut yüzey alanı, EuroSCORE, kreatinin ve operasyon tipi kullanılmaktadır. Bu ve diğer puanlar, sonuçları değerlendirirken risk ayarlaması için araştırma çalışmalarında kullanılabilir ve ayrıca Hasta Kan Yönetimi programına dahil edilebilir.	
3-Araştırma amacı (Objectives)	
Çalışmamızın amacı, açık kalp cerrahisi geçirecek hastaların, intraoperatif dönemde kanama ve transfüzyon risklerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir skorlama sisteminin diğer organ sistemlerindeki olay sıklığını öngörücü olup olmadığını belirlemek ve basit bir tek skor kullanarak birkaç değerlendirme yapılabilirliğini araştırmaktır.	
4-Hipotez (Hypothesis)	
ACTA PORT skoru kalp ameliyatı geçiren hastalarda postoperatif diğer organ sistemleri üzerindeki olay sıklığı hakkında öngörücü etkiye sahiptir.	

5-Araştırma türü/tasarım (Study Design)
Klinik, ilaç dışı, gözlemsel, tanımlayıcı, prospektif
6- Araştırma yeri (Study Setting/ Location)
T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Ameliyathanesi
7- Araştırmaya katılanlar/denekler (Study Population)
18 yaş üstü Açık kalp cerrahisi geçiren hastalar Operasyonda bypass pompası kullanılan
8- Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değişkenleri (Primary and Secondary Outcome)
Birincil sonuç değişkeni : ACTA PORT skoru açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif Akut böbrek hasarını öngörür mü? İkincil sonuç değişkenleri ise; Kanamaya bağlı tekrar operasyon varlığı Postoperatif mekanik ventilasyon süresi Yoğun bakımda kalış süresi Hastanede kalış süresi Mortalite (1 ay) Komplikasyon varlığı (Pulmoner, nörolojik, enfeksiyöz, trombotik)
9- Araştırma Süreçleri (Study procedures)
Çalışmaya Etik kurul onayı alındıktan sonra başlanacaktır ve öngörülen hasta sayısına ulaşıldığında (istatistiksel analiz verilerine göre en az 459 hasta) sonlandırılacaktır.
10-Örnek büyüklüğü ve istatistiksel güç (Sample size and statistical power)
Örnek Büyüklüğü Hesabı 68 hasta ile yapılan pilot çalışmanın verilerine göre, ACTA PORT skoru bağımlı değişken AKİ varlığı bağımsız değişken doğrusal regresyon modeline ait etki genişliği 0.152 hesaplanmış 0.05'lik tip 1 hata (α) ve 0.05'lik tip 2 hata düzeyi (β) için toplam 459 hastaya ihtiyaç olduğu görülmüştür. Araştırılacak konu için deneklere uygulanacak prosedürlerin farklılığını istatistiksel olarak ortaya koyabilmek, takip süresince yaşanacak bilgi kayıplarını karşılamak ve çalışmayı %95 güç ile gerçekleştirebilmek amacıyla toplam 459 kişi olarak belirlenmiştir. Güç analizi için G*Power version (v.3.9.1.7) (Program written by Franz Faul, UniversitatKiel, Germany Copyright 1992-2012) kullanılmıştır.

11- İstatistiksel yöntemler (Statistical methods)

İstatistiksel değerlendirme SPSS 25,0 paket programında gerçekleştirilecektir. Nicel veriler ortalama \pm standart sapma veya medyan (IQR, interquartile range) olarak, nitel veriler n (%) olarak sunulacaktır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu analitik yöntemle (Shapiro-Wilk testi, $df < 50$) incelenecektir. Kanama riskinin ACTA PORT prediksyon skoru ile belirlenebilirliği öncelikle test edilecektir. Ardından major advers olayların gerçekleştiği grup, gerçekleşmemiş grup ile ACTA PORT skorları açısından istatistiksel olarak karşılaştırılacaktır. Normal dağılım veriler için Bağımsız Gruplar T Testi (Student T Test), normal dağılmayan veriler için Mann-Whitney U testi kullanılacaktır. Kategorik verilerin değerlendirmesinde Ki-Kare testi kullanılacaktır. Major kardiyak ve renal olay öngörücüleri tespiti için lojistik regresyon analizi yapılacaktır. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilecektir.

12-Etik Öngörü (Ethical Considerations)

Araştırma Helsinki deklarasyonu, iyi klinik uygulama (Good Clinical Practice) ilkelerine uygundur ve denek araştırma etik kuralları ile çelişmeyecektir.

13- Anahtar kelimeler (Key words)

Kardiyovasküler cerrahi, Kardiyopulmoner bypass, Akut böbrek hasarı

Tez konusu onay formu açıklamalar:

*Araştırma/Tez Konusu (Study Title): Araştırmayı yeterince tanımlayıcı olmalı. Yapılacak çalışmanın tanımlayıcı özellikleri yer almalıdır.

1-Araştırma sorusu (Research problem): Araştırmanın yapılmasına neden olacak soru cümlesi yazılmalıdır. Sorular "neden ve nasıl" içermelidir, hedefe odaklanmış ve özgün olmalıdır. Soru basit bir evet/hayır ile açıklanamamalıdır.

2-Arka Plan ve Gerekçe (Background/rationale): Araştırma sorusuna yönelik özet literatür bilgisi ve bu araştırmanın yapılmasını haklı kılabilecek gerekçe yazılmalıdır.

3-Araştırma amacı (Objectives): Spesifik amaçlar ve hedefler belirlenmelidir. Bunlar tanımlama, karşılaştırma, uyum/benzerlik kontrolü yapmak, ilişkileri açıklamak veya benzeri amaçlar olabilir. Amaçlar bu gibi kelimelerle bitirilmelidir.

4-Hipotez (Hypothesis): Araştırma sorusuna varsayım önermesidir. Araştırmada doğruluğu test edilecektir. Bir varsayım içermeli, probleme çözüm önermeli, deney ve gözlemlere sınanmaya açık olmalı, eldeki verilerle uyumlu ve bunları açıklayıcı olmalıdır. Yeni gerçeklerin ön görüşüne olanak sağlamalıdır.

5-Araştırma türü/tasarım (Study Design): Gözlemsel/deneysel, tanımlayıcı/analitik, vaka serisi/kohort/olgu-kontrol/kesitsel, kontrollü/kontrolsüz, randomize/randomize olmayan, prospektif/retrospektif vb. araştırma türü tanımlanmalıdır.

6- Çalışmanın yeri (Study Setting/ Location): Araştırmanın yapıldığı yer yazılmalıdır. Hastane tabanlı/toplum tabanlı, tek merkez/çok merkez, laboratuvar çalışması gibi.

7-Çalışmaya katılanlar/denekler (Study Population): Üzerinde araştırma yapılacak deney ve kontrol gruplarının özellikleri, nereden bulunacakları, nasıl seçilecekleri belirtilmelidir. Gruplar yapılacak grupların eşleştirilme ve seçim kriterlerini belirtiniz. Keza dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri yazılmalıdır.

8-Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değişkenleri (Primary and Secondary Outcome): Birincil sonuç değişkeni araştırma sorusuna cevap aranılacak, sonuç göstergesidir/ölçüttür. Bu aynı zamanda örnek/popülasyon büyüklüğü, güç hesabı ve hipotezi test etmede kullanılacaktır. Bir adet veya en fazla iki adet önceden belirlenmiş olmalıdır. Birincil sonuç değişkeni çeşitli şekillerde ölçülebilir. Örnek: iki seçenekli değişken (caesarean/no caesarean, blood loss \geq 500mL/blood loss $<$ 500mL); sürekli değişken (e.g. weight - kg, blood loss - mL); skor (pain - mild, moderate, severe); olayın ortaya çıkışı (survival), and sayılar (number of infections, number of events occurring). Daha sonra ikincil sonuç değişkenleri yazılmalıdır. İkincil sonuç değişkeni, birincil sonuç değişkenleri içinde gruplanmış unsurlardan biri olabilir ya da tamamlayıcı bilgi sağlayabilecek bir başka değişken olabilir.

9-Araştırma Süreçleri (Study procedures): Araştırmanın nasıl olacağı, aşama aşama belirtilmelidir. Katılımcıların çalışmaya alınma yöntemi, grupların oluşturulması, randomizasyon yapıp yapılmayacağı, randomizasyon yapılacak ise detaylı açıklaması yazılmalıdır. Katılımcılara/deneklere hangi müdahalelerin, incelemelerin ve testlerin yapılacağı, tam anlaşılır detayda belirtilmelidir. Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değişkenlerini ölçmek için hangi araçların (anket formları, tıbbi cihazlar, göstergeler, skalalar, vb.) kullanılacağı açık bir şekilde belirtilmeli ve bu araçların geçerliliği (validity) hakkında bilgi verilmelidir.

10-Örnek büyüklüğü ve istatistiksel güç (Sample size and statistical power): Araştırmada örnek büyüklüğü hesaplanmalıdır. Örnek büyüklüğü, kabul edilen bir istatistiksel güçte, hipotez test edilmesi için gerekli asgari sayıdır.

11- İstatistiksel yöntemler (Statistical methods): Araştırma sorusu cevaplandırılmalı, hipotez test edilmeli ve değerlendirmeler için kullanılacak istatistiksel yöntemler belirtilmelidir.

12-Etik Öngörü (Ethical Considerations): Araştırmanın Helsinki deklarasyonu, İyi Klinik Uygulama (Good Clinical Practice) ilkelerine uygunluğu ve denek araştırma etik kuralları ile çelişmeyeceği belirtilmelidir.

13- Anahtar kelimeler (Key words): MeSH (Medical Subject Heading) uyumlu olmalıdır. En az 3, en fazla 5 kelimedenden oluşmalıdır.

Tez Danışmanı
Prof Dr Zeliha Aslı DEMİR

Klinik Eğitim Sorumlusu
Prof Dr Nermin GÖĞÜŞ

EK 2. ETİK KURUL KARAR FORMU



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi

1 NOLU
TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU
(TABED) BAŞKANLIĞI'NA

Sayı : TABED 1-24 - 64

64-no'lu çalışma

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde yapılması planlanan "Açık Kalp Cerrahisi Hastalarında İntraoperatif Kan Transfüzyonu Prediksiyonunda Kullanılan ACTA PORT Skorunun Diğer Prediktif Özelliklerinin Araştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara

Tel: 0 (312) 552 66 00 Dahili : 772 998 / 772 999

1 NOLU
TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU (TABED) KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Açık Kalp Cerrahisi Hastalarında İntraoperatif Kan Transfüzyonu Prediksiyonunda Kullanılan ACTA PORT Skorunun Diğer Prediktif Özelliklerinin Araştırılması
-----------------------	--

ETİK KURULUN ADI	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 1 Nolu Tıbbi Araştırmalar Bilimsel Ve Etik Değerlendirme Kurulu (TABED)			
AÇIK ADRESİ:	Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara			
TELEFON	0312 552 66 00			
FAKS	0312 552 99 82			
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Zeliha Aslı DEMİR			
SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anesteziyoloji ve Reanimasyon			
SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi			
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	RETROSPEKTİF <input type="checkbox"/>	PROSPEKTİF <input checked="" type="checkbox"/>	ANKET <input type="checkbox"/>	DİĞER <input type="checkbox"/>
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>
DİĞER DEĞİŞİKLİKLER:	Dr. Cansuhan AKAR YİĞİT'in Tez Çalışması			
Karar No: TABED 1/64/2024	Tarih: 13.03.2024			
KARAR				
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.				

1 NOLU

TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU (TABED) KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Açık Kalp Cerrahisi Hastalarında İntraoperatif Kan Transfüzyonu Prediksyonunda Kullanılan ACTA PORT Skorunun Diğer Prediktif Özelliklerinin Araştırılması
-----------------------	---

TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU (TABED)

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Hürrem BODUR				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Hürrem BODUR	Enf. Hast.ve Kl.Mikrobiyoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Seyhan YAĞAR	Anestezi ve Reanimasyon	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Fahriye Tuğba KÖŞ	Tıbbi Onkoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Defne KALAYCI	Göz Hastalıkları	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hesna BEKTAŞ	Nöroloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nuran SÜNGÜ	Patoloji	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Servet KOCAÖZ	Genel Cerrahi	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hayrettin Levent MAVIOĞLU	Kulup Damar Cerrahisi	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ali YAVUZCAN	Kadın Doğum	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ali Ulaş TUĞCU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları (Neonatoloji)	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Dilek KANYILMAZ	Halk Sağlığı	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	

EK 3. HASTA TAKİP FORMU

Tarih:

VERİ TOPLAMA FORMU

Tablo 1 Hasta Bilgileri

Arşiv No	
Boy/ Kilo	
Yaş / Cinsiyet	
Ek Hastalık/ ASA	
Kullandığı İlaçlar	
EKO (EF)	
EuroSCORE II	
ACTA-PORT Skor	

Tablo 2 İntraoperatif Gözlemler

Operasyon Türü / Aciliyeti			
KK Süresi / KPB Süresi			
Cerrahi Süre			
Otolog ES/Cell saver/UF			
Verilen Mayiler			
Kullanılan Kan ve Kan Ürünleri			
İnotrop Kullanımı			
İdrar Miktarı			
İntraop en düşük hb			
İntraop ilk laktat		İntraop en yüksek laktat	

Tablo 3 Laboratuvar Değerleri

TETKİKLER	PREOP	POSTOP							
		POSTOP İLK	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN	6. GÜN	7. GÜN
KREATİNİN									

TETKİKLER	PREOP	POSTOP İLK	1. GÜN	TETKİKLER	PREOP	POSTOP İLK	1. GÜN
KREATİNİN				ALBUMİN			
ÜRE				PT			
GFR				PTT			
HB				INR			
HCT				FİBRİNOJEN			
PLT				AST			
N/L				ALT			
LAKTAT				LDH			

Tablo 4 Postoperatif Gözlemler

MV Süresi/ NIMV Süresi	
YBÜ Kalış Süresi /Hastane Kalış Süresi	
Kullanılan Kan ve Kan Ürünü	
Major Kardiyak Olay (Aritmi, MI, Akut KY, Kardiyak Arrest)	
Major Renal Olay (AKI, ABH, RRT)	
Pulmoner Komplikasyon	
Sepsis / MODS / SIRS	
Mortalite (30. Gün)	
Diğer	

