

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI



KONJENİTAL KALP CERRAHİSİ GEÇİREN PEDIATRİK OLGULARDA RİSK
SKORLAMA SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ
Dr. Samet KANBİR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Abdurrahim DERBENT

İZMİR
2024

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve tezimin her aşamasında bana yol gösteren tez danışmanım Prof.Dr.Abdurrahim Derbent'e ve yoğun çalışma temposunda dahi desteklerini esirgemeyen Prof.Dr.Seden KOCABAŞ'a

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, bana bu yolda yürümeyi öğreten desteklerini canı gönülden hissettiğim başta anabilim dalı başkanımız Prof.Dr.Meltem UYAR olmak üzere tüm E.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı öğretim üyelerine ve uzmanlarına,

Birlikte çalışmış olmaktan keyif aldığım, her zaman yan yana durduğumuz tüm asistan arkadaşlarıma, Feyza AZMAK ÇİNAZ ve Didem ÖZEN'e

Tüm hayatım boyunca desteğini arkamda hissettiğim, beni ben yapan şeyleri bana öğreten ve beni bu yolda teşvik eden annem, babam ve sevgili kardeşime

Her zaman yanımda olduğunu bana hissettiren, sevgisiyle beni asla yalnız bırakmayan canım eşim Gizem GENCOSMAN KANBİR'e

Saygı, sevgi ve teşekkürlerimle...

Samet KANBİR

İZMİR

OCAK/2024

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	
İÇİNDEKİLER	I
ÖZET	II
ABSTRACT	IV
TABLolar LİSTESİ	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	VIII
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	2
3.MATERYAL VE METOD	15
4.BULGULAR.....	17
5.TARTIŞMA.....	34
6.SONUÇ	38
7.KAYNAKLAR	39

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada konjenital kalp cerrahisi geçiren olgularda, hastane içi mortaliteyi öngörme açısından, kullanılan risk skorumlama sistemlerinin, etkinliklerini değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal ve Metod: Ege Üniversitesi Rektörlüğü Tıp Fakültesi Dekanlığı Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu 13.07.2023 tarih ve 23-7T/56 nolu etik kurul onayı alındıktan sonra, 1 Ocak 2018- 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Kalp ve Damar Cerrahisi ameliyathanesinde, konjenital kalp cerrahisi uygulanan hastaların retrospektif olarak incelenmesi planlandı. Operasyon esnasında tutulmuş olan peroperatif olgu takip formunda eksik bilgi olan ve 18 yaşından büyük hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların preoperatif, intraoperatif ve postoperatif demografik, cerrahi ve anesteziye ait klinik verileri, retrospektif olarak dosyalarından ve elektronik hasta kayıtlarından taranarak kaydedildi. Operasyon tipi, operasyon tipine göre mortalite sınıflandırması; STAT , RACHS-1 , ABCL skorlamalarına göre yapılarak kaydedildi.

Bulgular: Çalışma kapsamında, değerlendirmeye 321 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşları 0,1-194 ay arasında değişmekte olup, ortalama yaşın 43 ay, medyan yaşın ise 24 ay olduğu belirlenmiştir. Hastaların % 54,8'inin (176 kişi) kadın ve % 45,2'sinin (145 kişi) erkek olduğu belirlendi. Çalışma kapsamındaki hastaların operasyon öncesi klinik bulgularının dağılımı incelendiğinde mekanik ventilasyon (MV) ihtiyacı 13 hasta (%4), yoğun bakım ünitesi ihtiyacı 21 hasta (%6,5), transfüzyon ihtiyacı 74 hasta (%23,1) ve inotrop ihtiyacının ise 17 (%5,3) hastada olduğu görülmüştür. Çalışma kapsamındaki hastaların operasyon bulgularına ilişkin dağılımı incelendiğinde; hastaların anestezi süresi 55 ila 370 dakika arasında değişirken, medyan anestezi süresi 126 dakikaydı. Benzer şekilde cerrahi süre 105 dakika, KPB süresi 63 dakika, kros klemp süresi 53 dakikaydı. KPB' in 291 hastada (%90,7), TSA' in ise 3 (%0,9) hastada uygulandığı görülmüştür. Çalışma kapsamındaki hastaların operasyon sonrası klinik bulgularının dağılımı incelendiğinde; inotrop kullanımı %80,1 (257 kişi), komplikasyon gelişme oranı %20,2 (65 kişi), pulmoner komplikasyon gelişme oranı %11,5 (37 kişi), renal disfonksiyon %12,5 (40 kişi), nörolojik komplikasyon %6,2 (20 kişi), sepsis multiorgan yetmezliği %15,6 (50 kişi), CPR ve kardiyak arrest %8,1 (26 kişi), pacemaker %6,2 (20 kişi), aritmi varlığının %3,7 (12 kişi) olduğu görülmüştür, Hastaların %7,8'i (25 kişi) hayatını kaybetmiştir. Operasyon sonrası medyan MV süresinin 5 saat, YBÜ'de kalış süresinin 21 saat ve hastanede kalış süresinin 7 gün olduğu belirlendi. Değerlendirmeye alınan hastaların RACHS-1 risk skorlarına göre, hastane içi mortalite

ve hastanede kalış süresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Değerlendirmeye alınan hastaların ABCS risk skorlarına göre, pulmoner komplikasyon ve aritmi varlığı dışında hastane içi mortalite ve hastanede kalış süresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Değerlendirmeye alınan hastaların STAT risk skorlarına göre operasyon hastane içi mortalite ve hastanede kalış süresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Sonuç: Hastaların operasyona hazırlık süreci, preoperatif dönemde başlamaktadır. Bu süreçte, hastalığın patofizyolojisine uygun olarak özenle planlanmış bir anestezi modeli uygulanmalıdır. Konjenital kardiyak cerrahi için belirlenen bazı risk skorlama sistemlerini kullanmak, beklenen komplikasyonları ve beklenen mortalite oranlarını öngörmeye etkilili olacaktır.

Anahtar kelimeler: Konjenital kalp cerrahisi; ABCS, RACHS-1; STAT

ABSTRACT

Purpose: In this study, we aimed to evaluate the effectiveness of risk scoring systems in predicting in-hospital mortality in patients undergoing congenital heart surgery.

Material and Method: After receiving the approval of the Ethics Committee of Ege University Rectorate Faculty of Medicine, Medical Research Ethics Committee dated 13.07.2023 and numbered 23-7T/56, it was planned to retrospectively examine the patients who underwent congenital heart surgery at Ege University Faculty of Medicine Cardiovascular Surgery operating room between January 1, 2018 and December 31, 2020. The type of operation and the mortality classification according to the operation type will be recorded based on the STAT, RACHS-1, and ABCL scoring systems.

Results: A total of 321 patients were included in the study. The ages of the individuals included in the study ranged from 0.1 to 194 months, with an average age of 43 months and a median age of 24 months. Of the patients, 54.8% (176 individuals) were female and 45.2% (145 individuals) were male. Upon examining the pre-operative clinical findings of the patients included in the study, it was observed that 13 patients (4%) required mechanical ventilation (MV), 21 patients (6.5%) required intensive care unit admission, 74 patients (23.1%) required transfusion, and 17 patients (5.3%) needed inotropic support. When analyzing the perioperative findings of the patients in the study, the duration of anesthesia varied between 55 to 370 minutes, with a median duration of 126 minutes. Similarly, the duration of surgery was 105 minutes, CPB time was 63 minutes, and cross-clamp time was 53 minutes. CPB was observed in 291 patients (90.7%), and TSA in 3 patients (0.9%). In assessing the post-operative clinical findings of the patients in the study, it was found that 257 patients (80.1%) required inotropic support, 65 patients (20.2%) developed complications, 37 patients (11.5%) had pulmonary complications, 40 patients (12.5%) experienced renal dysfunction, 20 patients (6.2%) had neurological complications, 50 patients (15.6%) suffered from sepsis and multiorgan failure, 26 patients (8.1%) underwent CPR and cardiac arrest, 20 patients (6.2%) needed a pacemaker, and 12 patients (3.7%) had arrhythmia. A total of 25 patients (7.8%) lost their lives. The median post-operative mechanical ventilation time was 5 hours, the median stay in the ICU was 21 hours, and the median hospital stay was 7 days. It was determined that there was a statistically significant difference in in-hospital mortality and length of hospital stay according to the RACHS-1 risk scores of the patients evaluated ($p < 0.05$). For the patients evaluated, a statistically significant difference was found in in-hospital mortality and length of hospital stay according to their ABCS risk scores, except for the presence of pulmonary complications and arrhythmias ($p < 0.05$). It was also

determined that there was a statistically significant difference in operation, in-hospital mortality, and length of hospital stay according to the STAT risk scores of the evaluated patients ($p<0.05$).

Conclusion: The preparation process for patients undergoing surgery begins in the preoperative period. During this time, an anesthesia model meticulously planned according to the pathophysiology of the disease should be applied. Utilizing certain risk scoring systems determined for congenital cardiac surgery will be effective in predicting expected complications and anticipated mortality rates.

Keywords: Congenital heart surgery; ABCS; RACHS-1; STAT



TABLÖLAR LİSTESİ

GENEL BİLGİLER

Tablo 1. Konjenital kalp hastalıklarının sıklığı.....	4
Tablo 2. Konjenital Kalp Hastalıklarının Sınıflandırılması.....	5
Tablo 3. RACHS-1 Skorlama Sistemi.....	12
Tablo 4. ABCS Kategorileri.....	13
Tablo 5. STAT Mortalite Kategorileri.....	14

BULGULAR

Tablo 1. Hastaların Demografik Özelliklerinin Dağılımı.....	17
Tablo 2. Hastaların Operasyon Öncesi Klinik Bulgularının Dağılımı.....	17
Tablo 3. Hastaların Operasyon Sırasındaki Klinik Bulgularının Dağılımı.....	18
Tablo 4. Hastaların Operasyon Bulgularının Dağılımı.....	18
Tablo 5. Hastaların Klinik Bulgularının Dağılımı.....	18
Tablo 6. Hastaların Operasyon Sonrası Klinik Bulgularının Dağılımı.....	19
Tablo 7. Hastaların Risk Skorlarına Göre Dağılımı.....	20
Tablo 8. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı.....	21
Tablo 9. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Operasyon Öncesi Klinik Bulgularının Dağılımı.....	22
Tablo 10. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Operasyon Sırasındaki Klinik Bulgularının Dağılımı.....	22
Tablo 11. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Operasyon Bulgularının Dağılımı.....	23
Tablo 12. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Klinik Bulgularının Dağılımı	23
Tablo 13. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Operasyon Sonrası Klinik Bulgularının Dağılımı.....	24
Tablo 14. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı.....	25
Tablo 15. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Operasyon Öncesi Klinik Bulgularının Dağılımı.....	26
Tablo 16. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Operasyon Sırasındaki Klinik Bulgularının Dağılımı.....	26

Tablo 17. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Operasyon Bulgularının	
Dağılımı.....	27
Tablo 18. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Klinik Bulgularının	
Dağılımı.....	27
Tablo 19. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Operasyon Sonrası Klinik Bulgularının	
Dağılımı.....	28
Tablo 20. Hastaların STAT Skorlarına Göre Demografik Özelliklerinin	
Dağılımı.....	29
Tablo 21. Hastaların STAT Skoruna Göre Operasyon Öncesi Klinik Bulgularının	
Dağılımı.....	29
Tablo 22. Hastaların STAT Skorlarına Göre Operasyon Sırasındaki Klinik Bulgularının	
Dağılımı.....	30
Tablo 23. Hastaların STAT Skorlarına Göre Operasyon Bulgularının	
Dağılımı.....	31
Tablo 24. Hastaların STAT Skorlarına Göre Klinik Bulgularının	
Dağılımı.....	31
Tablo 25. Hastaların STAT Skorlarına Göre Operasyon Sonrası Klinik Bulgularının	
Dağılımı.....	32
Tablo 26. Risk Düzeylerine Göre Hastane İçi Mortalite.....	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

BULGULAR

Şekil 1. Risk Skorlarına Göre ROC Analizi ve Eğrisi.....	34
--	----

KISALTMALAR LİSTESİ

RACHS-1: “Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery”

ABCS: “Aristotle Basic Complexity Score”

STAT: “The Society of Thoracic Surgeons – European Association for Cardio-Thoracic Surgery Congenital Heart Surgery”

PNX: Pnömotoraks

ACT: Aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı

ASD: Atriyal septal defekt

AVSD: Atriyoventriküler septal defekt

CPR: Kardiyopulmoner resüsitasyon

ECMO: Ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu

EKG: Elektrokardiyografi

EKYD: Endokardiyal yastık defekti

ETCO2: End-tidal karbondioksit

KPB: Kardiyopulmoner baypas

MV: Mekanik ventilasyon

P/TAPVD: Parsiyel/Total pulmoner venöz dönüş anomalisi

PDA: Patent duktus arteriosus

PGE1: Prostoglandin E1

PVR: Pulmoner vasküler rezistans

RIFLE: “Risk, injury, failure, loss of kidney, end stage kidney disease”

ROTEM: Rotasyonel tromboelastometri

SpO2: Oksijen satürasyonu

SVR: Sistemik vasküler rezistans

TEG: Tromboelastografi

TGA: Büyük arterlerin transpozisyonu

TOF: Fallot tetralojisi

TSA: Total sirkulatuar arrest

VSD: Ventriküler septal defekt

VYA: Vücut yüzey alanı

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi cm: santimetre

Kg: kilogram

M²: metre kare

Mg: miligram

ml: mililitre

mmol/L: milimol/litre

µg: mikrogram

1.GİRİŞ

Kalp hastalıklarında mortalite ve morbiditeyi belirlemek için çeşitli stratejiler, listeler ve çalışma grupları oluşturulmuştur. Bu çalışma grupları sayesinde kardiyologlar, kalp cerrahları ve anesteziistler hangi hastanın cerrahi müdahaleden fayda göreceğini belirleyebilmektedir. Bu sistemler yetişkin hastalar için geçmişten günümüze düzenli olarak kullanılmış, çeşitli risk sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir. Parsonnet Skoru, Cleveland Clinic Skoru, EuroSCORE bu risk sınıflandırma sistemleri arasında yer almaktadır.

Konjenital kalp cerrahisi sonrası sonuçların analizi ise karmaşık bir problem olup; güvenilir ve tekrarlanabilir bir süreci gerektirir. Konjenital kalp hastalığı için birçok cerrahi tekniğin ortaya çıkmasıyla, sonuç analizi için karmaşıklık belirleme yöntemleri son derece yararlı hale gelmiştir (1). Karmaşıklık belirleme yöntemleri, sonuçları belirleyen tek faktör olmasa da kalp cerrahisi sonrası mortalite ve morbidite değerlendirmesi için önemli bir araç olmaya devam etmektedir.

İlk başarılı kardiyopulmoner baypas (KPB) operasyonunun 1953 yılında gerçekleştirilmesiyle birlikte, konjenital kalp hastalığına sahip çocuklara yönelik cerrahi müdahaleler ve tedaviler; hem içerik hem de karmaşıklıklarının anlaşılması açısından büyük bir gelişme göstermiştir (2). Konjenital kalp cerrahisi, yüksek morbidite ve mortalite riski taşıyan kompleks majör cerrahi işlemleri kapsar. Ancak, günümüzde pediatrik kalp cerrahisi, geçmişe kıyasla daha düşük mortalite oranlarıyla gerçekleştirilmekte ve çoğu sağlık merkezinde hastaların komplikasyon yaşamadan, sorunsuz bir postoperatif dönem geçirmeleri öngörülmektedir.

Konjenital kalp cerrahisi geçirecek olan hastalarda; hastaların yaşı, vücut ağırlığı, prematürite varlığı, non-kardiyak hastalık öyküsü, geçirilecek cerrahi prosedür, KPB süresi, perioperatif vazopresör ihtiyacı olup olmadığı, kanama miktarının fazla olması gibi faktörler post-operatif mortalite ve morbiditeyi etkilemektedir. Bunu öngörmek amacıyla konjenital kalp cerrahisi geçiren olgularda çeşitli risk skorum sistemleri tanımlanmıştır (3).

Bu araştırmadaki amacımız, 1 Ocak 2018- 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi ameliyathanesinde konjenital kalp hastalığı nedeniyle cerrahi geçirecek vakalarda ameliyat öncesi, sırası ve sonrası dönemlere ait olası risk faktörlerinin, hasta dosyalarının ve elektronik kayıtların retrospektif olarak taranması ile sistematik bir incelemesini yapıp; belirli risk skorum sistemlerini kullanarak hastane içi mortaliteyi öngörmedeki etkilerini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Robert E. Gross, 1938 yılında 9 yaşındaki bir kızın PDA'sını (patent duktus arteriozus) bağlayarak KKH (Konjenital Kalp Hastalığı) için ilk başarılı ameliyatı gerçekleştirilmiştir. Ameliyat ve sonrası süreç sorunsuz geçmiştir ancak vakaya olan ilgi nedeniyle çocuk, ameliyat sonrası 13. güne kadar hastanede tutulmuştur (1). Yapılan bir sonraki operasyon olan sistemik dolaşımdan pulmoner artere (PA) şant, siyanotik KKH olan çocuk için "düzeltici ameliyat" olarak nitelendirilmiştir. Prosedür, Helen Taussig tarafından "yapay duktus arteriozus" olarak önerilmiş ve ilk olarak 1944'te Johns Hopkins Hastanesi'nde Albert Blalock ve cerrahi teknisyen Vivien Thomas tarafından gerçekleştirilmiştir. Çok detaylı bir makalede, Dr. Blalock ve Taussig, Blalock-Taussig şant operasyonunu geçiren ilk üç hastayı tanımlamışlar, yakın zamanda yöntem Blalock-Thomas-Taussig şant olarak tüm dünyada tanıtılmıştır (2). Daha sonraki dönemlerde özellikle 1954'ten 1970'e kadar geliştirilen o dönem "kalp-akciğer makinesi" olarak nitelendirilen kardiyo-pulmoner baypas (KBP) cihazı kompleks konjenital intrakardiyak lezyonların cerrahi onarımına olanak sağlamıştır. Jatene tarafından 1975'te tarif edilen arteriyel switch operasyonunun (ASO) başarılı uygulanması, büyük arterlerin transpozisyonunun (TGA) cerrahi yönetimini devrim niteliğinde değiştirmiştir. ASO, atriyal seviye değişimlerinde görülen pulmoner ve sistemik venöz tıkanma riskini ortadan kaldırmıştır (3). Barnard tarafından 1966'da gerçekleştirilen ilk başarılı insan kalp naklinden sonra, Shumway'in uzun yıllar süren araştırmaları ve doku reddini engellemek için siklosporinin etkili bir şekilde kullanılmasıyla, 1980'den itibaren kalp nakli yaygınlaşmıştır. Bu ilerlemeler sayesinde bu alanda olumlu sonuçlar alınmıştır (4).

Konjenital Kalp Hastalığı (KKH) canlı doğumların % 0,8'inde görülür ve tüm majör konjenital anomalilerin neredeyse üçte birini oluşturur (5,6). Konjenital kardiyak malformasyonların etyolojisi ve mekanizmaları henüz tam olarak anlaşılmamıştır ve anlayışımızın büyük bir kısmı omurgalı hayvan modellerinden kaynaklanmaktadır (7). KKH'nın genetik ve genetik olmayan nedenleri bilinmektedir, bazı lezyonların multifaktöriyel kalıtımı muhtemelen birkaç gen, transkripsiyon programları ve modüle eden çevresel faktörler arasındaki etkileşimlerden kaynaklanmaktadır. Bunlar arasında bilinen teratojenler (alkol, izotretinoin, A vitamini, talidomid, antikönvülsanlar), enfeksiyöz ajanlar (örn. rubella) veya annede görülen hastalıklar (örn. diyabet mellitus, obezite, fenilketonüri) bulunmaktadır (8,9). Gelişimsel mekanizmalar arasında genetik (kromozomal anöploidi, nokta mutasyonları), epigenetik (transkripsiyon programları, kromatin yeniden şekillendirme faktörleri, histon

modifiye edici proteinler) ve hemodinamik ve kasılma güçleri bulunmaktadır (8,10). KKH'yi üreten genler ve gelişimsel mekanizmaların anlaşılması, konjenital ve edinsel kalp hastalıklarını tedavi etmek için rejeneratif tıp ve yeni terapilerin kullanılmasına kapı açmıştır. Şunun altını çizmek gerekir ki, kardiyovasküler gelişim hakkında sahip olduğumuz bilgi ve anlayışın büyük bir kısmı insan dışı türlerde yapılan araştırmalardan türetilmiştir. Bu araştırmalar, aynı süreçlerin insanlarda da gerçekleşme umuduyla yapılmıştır. Kalp ve damar sisteminin gelişimini tanımlamak ve anormal gelişim ile belirli doğuştan kalp anomalileri arasındaki ilişkileri göstermek için anatomik bir yaklaşım kullanılmıştır.

Embriyolojiyi tanımlamak için segmental bir yaklaşım kullanılsa da, kardiyovasküler gelişim birçok elementin eşzamanlı olarak gerçekleştiği üç boyutlu, zaman ve mekan bazlı bir süreçtir. Gebeliğin 4. haftasında başlayarak, fetüsün kardiyovasküler sistemi mezoderminden gelişmeye başlar ve bu gelişim süreci 8. haftaya kadar sürer. Bu iki haftalık dönem boyunca, fetüsün kalbinde ve dolaşım sisteminde yapısal anomalilerin oluşma riski artar. Özellikle bu kritik haftalar arasında, annenin maruz kaldığı çevresel faktörler ya da genetik predispozisyonlar, konjenital kalp hastalıklarının oluşumuna neden olabilir. Bu nedenle, gebeliğin ilk trimesterinde, yani ilk üç ayında, çevresel ve genetik etmenlerin bir araya gelmesiyle konjenital kalp hastalıklarının ortaya çıkma riski daha belirgindir (11).

Fetal dolaşım, fetüsün intrauterin oksijen ve besin ihtiyaçlarını karşılamak için oluşturduğu özelleşmiş bir dolaşım sistemidir. Yetişkin dolaşımından farklı olarak fetal dolaşım plasenta aracılığıyla oksijen ve besin alımını ve atık maddelerin atılmasını sağlar. Fetal dolaşımda gaz değişimi plasentada gerçekleşir. Plasentadan, oksijenle zenginleştirilmiş kan umbilikal ven aracılığıyla inferior vena kava'ya duktus venozus üzerinden akar, bu sayede karaciğer dolaşımı atlanmıştır olur. Kalpte, oksijenle zenginleştirilmiş kanın çoğu, foramen ovale aracılığıyla sağ atriumdan sol atriuma yönlendirilir. Sol atriumdan kan, sol ventriküle pompalanır ve sistemik dolaşıma ulaşması için aortaya gönderilir. Kanın küçük bir kısmı sağ atriumdan sağ ventriküle ve pulmoner artere pompalanır. Pulmoner arterden, kan akciğerleri atlayarak, aortaya duktus arteriozus aracılığıyla yönlendirilir. Deoksijenize kan, umbilikal arterler aracılığıyla plasentaya geri döner. Bu fetal dolaşım yapıları, fetüsün intrauterin ortamda yaşamını sürdürebilmesi için kritik öneme sahiptir. Bu yapıların anormal gelişimi veya kapanmaması, çeşitli kardiyovasküler problemlere neden olabilir. Bu nedenle, prenatal dönemde bu yapıların detaylı bir şekilde değerlendirilmesi esastır (12).

Tablo 1. Konjenital kalp hastalıklarının sıklığı(13)

Konjenital Kalp Hastalığı	Görülme Sıklığı(%)
• Ventriküler Septal Defekt	30-35
• Sekundum ASD	6-8
• Patent Duktus Arteriyozus	6-8
• Aort koarktasyonu	5-7
• Fallot tetralojisi	5-7
• Pulmoner valvüler stenoz	5-7
• Aortik valvüler stenoz	4-7
• Büyük Arter Transpozisyonu	3-5
• Hipoplastik sol ventrikül	1-3
• Hipoplastik sağ ventrikül	1-3
• Trunkus arteriyozus	1-2
• TAPVD	1-2
• Triküspit.atrezi	1-2
• Tek ventrikül	1-2
• Çift çıkışlı sağ ventrikül	1-2
• Diğer	5-10

Konjenital kalp patolojileri temel olarak siyanotik ve asiyanotik olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Asiyanotik konjenital kalp hastalıkları, sistemik arteriyel kanın oksijen saturasyonunun normal olduğu hastalıkları kapsar. Bu lezyonlar iki alt kategoriye ayrılır: Volüm yüklenmesine yol açan sol-sağ şantlı patolojiler ve ya sağda ya solda obstrüktif karakterde basınç yüklenmesi oluşturan lezyonlar. Siyanotik doğumsal kalp patolojilerinde, sistemik venöz kan akciğerlerde oksijenasyon gerçekleşmeden direkt olarak sistemik arteriyel dolaşıma karışır, bu da sağ-sol şantın varlığını gösterir. Bu şant, sistemik arteriyel desaturasyona yol açar ve kliniğe siyanoz olarak yansır. Siyanotik kalp patolojilerinde pulmoner kan akımı artmış veya azalmıştır.

Tablo 2. Konjenital Kalp Hastalıklarının Sınıflandırılması(14)

Asiyanotik Konjenital Kalp Hastalıkları	Siyanotik Konjenital Kalp Hastalıkları
Sol-Sağ Şanlı Ventriküler Septal Defekt (VSD) Atriyal septal defekt (ASD) Patent duktus arteriyozus(PDA) Atriyoventriküler septal defekt (AVSD) Parsiyel anormal pulmoner venöz dönüş	Pulmoner Kan Akımı azalmış Fallot tetralojisi Pulmoner atrezi Triküspid atrezisi Pulmoner stenoz ve VSD ile birlikte olan büyük arter transpozisyonu
Obstrüktif lezyonlar Aort stenozu (AS) Aort koarktasyonu Pulmoner Stenoz (PS)	Pulmoner kan akımı artmış Büyük arter transpozisyonu Trunkus arteriyozus Tek ventrikül Total anormal pulmoner venöz dönüş

Anestezi hekimi, hastanın fiziksel özelliklerini, var olan ek hastalıklarını ve genel durumunu değerlendirerek olası riskleri belirler. Bu riskleri cerrahi ekip ile paylaşarak en uygun anestezi yöntemini seçer. Özellikle konjenital kalp hastalığı bulunan çocuklarda anestezi planı yapılırken, spesifik lezyonun patofizyolojisini tam olarak anlamak ve bu durumun kliniğe nasıl yansıdığını değerlendirmek esastır. Lezyonun şiddeti hakkında bilgi almak için genellikle hastalığın görülme yaşına bakılır. Pulmoner kan akımı düşük olan infantlarda siyanoz gözlemlenebilir ve bu durum ajitasyon, ağlama veya egzersiz nedeniyle ataklara sebep olabilir. Büyük çocuklarda, çömelme sonrasında ataklar ortaya çıkabilir. Şiddetli ataklar sırasında bilinç kaybı ya da nöbetler meydana gelebilir. Deoksijene hemoglobin 3g/dL'den daha yüksek düzeylerde ise santral siyanoz belirginleşir. Hematokrit değeri yüksek infantlarda bu durum daha rahat fark edilir. Siyanotik kalp rahatsızlığına sahip çocuklarda egzersize dayanıklılık düşüktür ve genellikle tidal hacimleri artmıştır. Bu tür hastaların hipoksiye olan solunumsal yanıtları da azalmıştır. Pulmoner kan akımı artmış olan hastalarda, pulmoner vasküler rezistans (PVR) azaldığında konjestif kalp yetmezliği riski artar. Bu hastalar genellikle takipne, taşikardi, beslenmede zorluk, aşırı terleme, büyümede gerilik, sık solunum yolu enfeksiyonları ve pnömoni gibi yandaş rahatsızlıklara yatkındırlar. Sol kalpteki tıkalıcı lezyonlar da konjestif kalp yetmezliğine yol açabilir.

Hastaların laboratuvar sonuçları incelenirken, tam kan sayımı (hematokrit, beyaz küre sayımı), koagülasyon değerleri, elektrolit seviyeleri ve glukoz düzeyleri dikkate alınır. Hematokrit

seviyesi, hipoksemi ilerledikçe yükselme eğilimindedir. Beyaz küre sayısında yükseklik gözlenen hastalara elektif anestezi yöntemleri önerilmez. Hipokalemi, hipomagnezemi, hipokalsemi ve hipoglisemi gibi durumlar kontrol edilmeli ve dışlanmalıdır. Hipoplastik sol kalp sendromlu hastalarda hipoglisemi daha yaygın bir durumdur. DiGeorge sendromlu hastalarda ise hipokalsemi yaygın olarak görülür. Hem laboratuvar sonuçları hem de hastanın genel durumu bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmelidir. Konjenital kalp hastalıklarının ve tedavisinin en yaygın komplikasyonlarından biri nörolojik sekeldir. Bu tür cerrahilere bağlı ölüm oranları azaldıkça, önemli sağlık sorunları daha belirgin hale gelir (15).

İyi bir premedikasyon, kaygıyı azaltmak ve aileden ayrılmayı kolaylaştırmak için önemlidir, bu da sorunsuz bir başlangıcı kolaylaştırır. Premedikasyon, katekolamin salınımını azaltır ve Fallot Tetralojisi olan çocuklarda hipersiyanotik atakları engelleyebilir. Hipoventilasyon ve hiperkarbi, pulmoner hipertansiyona yol açar ve kaçınılmalıdır. Premedikasyon verildikten sonra hasta pulsoksimetre ivedilikle izlenmelidir. Premedikasyon için ilaç seçenekleri şunları içermektedir: oral olarak en fazla 0,5 mg/kg midazolam (maksimum 20 mg'a kadar) veya intravenöz (IV) olarak 0,05-0,2 mg/kg, ketamin (1-2 mg/kg IV veya 5 mg/kg oral) veya intramuskuler uygulamalarda (IM) ketamin (2-3 mg/kg) ve midazolam (0,1mg/kg) başarıyla uygulanan kombinasyonlardandır. Dehidratasyon, yüksek hematokrit düzeyleri ve hastanın pre-load durumu göz önünde bulundurularak standart pre-operatif açlık rehberleri takip edilmelidir. Çocuk iş birliği yapıyor ve uyumlu ise, anestezi uygulanmadan önce uygun monitörizasyon işlemleri yapılabilir. İntravenöz (IV) veya inhalasyon ile indüksiyona başlama işlemi, IV erişiminin mevcudiyetine, çocuğun fizyolojik durumuna ve iş birliğine, uyumuna bağlı olarak gerçekleştirilebilir. Konjenital kalp rahatsızlığı olan hastalar için evrensel bir anestezi yöntemi bulunmamaktadır. Her hastaya özgü bir anestezi yaklaşımı benimsenmelidir. Anestezi tekniğinin belirlenmesinde hastanın ventrikül işlevi, yaşı, siyanoz ve şantın seviyesi kritik faktörlerdir. İnotropik ilaç ihtiyacı olan ve ventrikül işlevi zayıf olan çocuklar, inhalasyonla indüksiyon yöntemine uygun değildirler; bu yüzden bu tür hastalarda intravenöz indüksiyon daha uygundur.

Genellikle sevofluran, inhalasyon ajanı olarak tercih edilmektedir. Temel olarak, her hastanın kalp atım hızı, ön yük, kontraktilite, sistemik vasküler rezistans (SVR) ve pulmoner vasküler rezistansına uygun olarak belirlenen hemodinamik hedeflere uyulması önemlidir. İndüksiyonun ardından, hemodinamiyi etkilemeyecek şekilde opioidlerle devam edilir. Opioidler ya yüksek dozda (fentanil 25-100µg/kg veya sufentanil 2,5-10 µg/kg) ya da orta-düşük dozlarda (fentanil 5-25µg/kg veya sufentanil 0,5-2,5 µg/kg) tercih edilebilir. Bunlar, inhalasyon ajanlarıyla (sevofluran %1,0-2,0 veya izofluran %0,5-1,0 gibi) birlikte kullanılır(15).

Kardiyo-pulmoner baypas (KBP), hastanın kanının kalp ve akciğerlerden ayrılarak, vücut dışında yeniden yönlendirildiği ekstrakorporeal dolaşım şeklidir. Sağ atrium (RA) veya hem üst

hem de alt vena kavaya kanüller yerleştirilerek kanın KBP devresinin venöz hattı boyunca yönlendirilmesi sağlanır, kanın dönüşü ise asendan aorta veya diğer büyük arterde konumlandırılmış bir arter kanülü ile gerçekleşir. Genellikle, yükselen aorta sıkıştırılır ve kardiyopledji uygulanır, böylece kardiyovasküler cerrah, büyük ölçüde kandan arınmış bir alanda atmayan bir kalpte operasyon yapabilir. Kalp ve akciğerlerin normal fizyolojik işlevleri, kanın dolaşımı, oksijenlenmesi ve ventilasyon dahil olmak üzere, geçici olarak KBP makinesi tarafından devralınır, böylece diğer organlar yeterince oksijenlenir ve perfüze edilir. Kardiyopulmoner baypas uygulamasında, hayati organlara yeterli kan akışının sağlanması esastır. Bu; kan akışı, vücut yüzey alanı, asit-baz dengesi, kanın oksijen konsantrasyonu ve hipotermi göz önünde bulundurularak ayarlanır (16). Çocuklarda, yetişkinlere göre venöz drenaj sorunları daha yaygındır. İnfantlarda vena kava inferior'un kısalığı nedeniyle, bazen yanlışlıkla hepatik bölgeye kanül yerleştirme durumu yaşanabilmektedir. Ayrıca, infantlarda KBP'deki akım hızları yetişkinlere kıyasla oransal olarak daha yüksektir. Bir infantta baypas devresinin toplam hacmi, kan hacmine oranla daha büyüktür. Örneğin, pediatrik KBP'de başlangıç hacmi 700 ml iken, 3 kg ağırlığındaki bir yenidoğanın toplam kan hacmi sadece 250-300 ml civarındadır. Bu da, hematokrit seviyesinde yetişkinlere göre %70'e varan bir azalmaya sebep olmaktadır. Kardiyopulmoner baypasın akciğerlere olan etkisi, komplement aktivasyonu nedeniyle olmaktadır. Bu aktivasyon, nötrofillerin harekete geçmesiyle pulmoner kapiller geçirgenliğin artmasına sebep olur, bu da pulmoner ödeme yol açar. Alveolar sürfaktanın değişen içeriği nedeniyle atelektaziler meydana gelir. Bunun sonucu olarak fonksiyonel rezidüel kapasite ve pulmoner kompliyans azalırken, fizyolojik şantlar ve alveolo-arteriyel oksijen gradiyenti artar. Kardiyopulmoner baypasın beyin üzerindeki etkileri araştırıldığında, nöbet riskinin arttığı, IQ skorlarının düştüğü, nörolojik eksikliklerin ve kognitif fonksiyon bozukluklarının ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Böbrek kan akışının ve glomerüler filtrasyon hızının azaldığı, renal vasküler direncin ise arttığı görülmüştür. Gastrointestinal sistemin komplikasyonları, azalan kan akışıyla ilişkilendirilmiştir. Kardiyopulmoner baypas sonrasında, stres hormonları ve vazoaaktif madde seviyelerinde bir artış tespit edilmiştir. İlk olarak insülin, renin ve prostaglandin salınımı etkilenirken, ardından katekolamin salgılanması artar. Baypas sürecinde trombositler aktive olup şekil bozukluklarına uğrarlar. Bunun sonucunda, yapılarındaki alfa granüllerin salgılanmasına yol açarlar, bu da kemotaksi, koagülasyon ve kapiller geçirgenlikteki artışla sonuçlanır. Lenfosit sayısındaki azalma, B-hücrelerinin fagositoz yeteneğindeki düşüş ve immünglobülin sentezindeki değişiklik, postoperatif enfeksiyon riskini artırır (17).

KPB, tromboza neden olan bir uyarıcıdır. Bu trombotik etkiyi engellemek için KBP'de en sık başvuru ilaç heparindir. Heparin, antitrombin 3'ün (AT-III) aktive olmasını sağlar. Aktif AT-III, trombinin etkisini engeller ve bu sayede kanın pıhtılaşmasını önler. Heparin verildikten

sonra etkisini ölçmek amacıyla Aktive Edilmiş Pıhtılaşma Zamanı (ACT) belirli aralıklarla kontrol edilmelidir. İdeal ACT değeri 80-120 saniye arasındadır. Ancak KPB sırasında ACT'nin en az 400-480 saniye olması gerekmektedir. Bu değer, işlem süresince belirli zaman aralıklarında izlenmelidir. Eğer ACT değeri belirlenen seviyenin altına düşerse, ek heparin dozu verilmelidir. Heparinin antikoagülan etkisini ortadan kaldırmak için protamin kullanılmaktadır. Bu nötralizasyon için gerekli olan doz, 100Ü heparin başına 1-1,3mg protamin şeklinde hesaplanır (18). Nötralizasyonun başarılı olduğunu anlamak için bazal ACT değerine ulaşılması gerekmektedir. Ancak protamin sistemik hipotansiyon, pulmoner hipertansiyon ve alerjik tepkilere gibi yan etkilere yol açabilir. Hızlı intravenöz uygulama, histamin salgılanmasını artırabilir, bu nedenle protaminin yavaşça ve dikkatlice verilmesi önerilir. Erişkinlere kıyasla, çocuklarda ve yeni doğanlarda protamine karşı ciddi reaksiyon oluşma riski daha düşüktür (19). Baypas sonlandırılmadan önce önemli kontrollerin yapılması gerekmektedir. Öncelikle tam ısınmanın gerçekleşip gerçekleşmediği, kardiyopleji sonrasında kalbin tam olarak reperfüze olup olmadığı ve sinüs ritminin uygun bir kalp atım hızıyla sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmelidir. Ayrıca pulmoner fonksiyonun optimizasyonunun yapıp yapılmadığı, elektrolit, kan gazı ve hematokrit değerlerinin uygun seviyede olup olmadığına bakılmalıdır. Hemodinami stabil mi, gerekli infüzyonlar ve kan ürünleri hazır mıdır? Bu tip soruların cevapları da kontrol edilmelidir (20).

KPB sonrası postoperatif kanama yaygındır ve kardiyopulmoner baypas geçiren hastaların yüzde 3 ila 5'inde ciddi kanama meydana gelir (21). Bu tür yoğun kanamalar genellikle aşağıdaki faktörlerden bir veya birkaçına bağlıdır: eksik cerrahi hemostaz, kardiyopulmoner baypas sonrası kalan heparin etkisi, pıhtılaşma faktörlerinin tükenmesi (örn., hipofibrinojenemi), hipotermi, postoperatif hipotansiyon, hemodilüsyon (dilüsyonel trombositopeni ve koagülopati) veya trombosit anormallikleri (trombosit disfonksiyonu ve trombositopeni). Eğer devam eden kanama ve eritrosit kaybı varsa, transfüzyon gereklidir. Asiyanotik çocuklarda %30-40, siyanotik çocuklarda ise %40'tan fazla hematokrit seviyesi uygun kabul edilir. Eğer cerrahi bir neden bulunmuyorsa ve ACT normal sınırlar içindeyse, trombosit transfüzyonu yapmak genellikle önerilir. Devam eden koagülopatik durumlarda, Tromboelastografi(TEG) ve Rotasyonel tromboelastometri (ROTEM) kullanımı faydalıdır (22).

Erken postoperatif dönemde zayıf kardiyak fonksiyon, artmış ölüm riski ile ilişkilidir. Genellikle postoperatif açıklanamayan hipotansiyon, taşikardi veya pulmoner ödem olduğunda bu durumdan şüphelenilir (23). İnfantlar ve çocuklarda, atım hacmi genellikle sabitken, kardiyak debi esas olarak kalp atım hızı tarafından belirlenir. Kardiyak debinin en iyi şekilde çalışması için kalp atım hızının en az 120 atım/dk olması gerekmektedir. Hipovolemi, tamponad, pozitif hava yolu basıncı ve PVR'deki artış gibi sebepler ön yükte azalmaya yol açarak düşük kardiyak debiye neden

olabilir. Art yükün artması hem sol hem de sağ kalp için kritiktir. Konjenital lezyonların çoğu, pulmoner vasküler değişikliklerle ve pulmoner hipertansiyonla ilişkilidir. Bu yüzden, kardiyak debinin en uygun seviyede olması için sağ ventrikülün işlevselliği ve art yükün dikkatlice kontrol edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, kontraktilitenin azalması kardiyak debide düşüşe neden olabilir.

Kardiyopulmoner baypas, ciddi derecede azalmış sistemik vasküler direnç sonucu vazodilatör şokla komplike olabilir. Sistemik vasküler direncin azalmasını telafi etmek için kardiyak output tipik olarak artar, ancak eşzamanlı sol ventrikül disfonksiyonu varsa normal veya düşük olabilir(24).

Kardiyak cerrahi sonrası pulmoner sistem disfonksiyonu, morbiditenin önemli bir nedenidir. Pulmoner işlev bozukluğunun yaygın tipleri şunlardır: pulmoner efüzyon, pnömoni, atelektazi, azalmış torasik kompliyans, diafragma disfonksiyonu şeklinde sınıflandırılabilir. Artmış mortalite ve morbiditenin önemli nedenleri arasında yer almaktadır.

Kardiyak cerrahi sonrası nörolojik komplikasyonlar, çeşitli süreçlerin sonucu olabilir. Bunlar arasında aortik debrisin aterotrombozu, sol atriyal veya sol ventrikül trombusun embolisi, serebral hipoperfüzyon, hava embolisi ve granülosit agregatları, fibrin ve trombositlerin mikroembolisi bulunmaktadır (25). Kardiyopulmoner baypasın nöbet geçirme riskini artırabileceği, kognitif yetenekler üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği ve bilişsel gelişimde gerilik oluşturabileceği belirlenmiştir.

Kardiyak cerrahi geçiren hastaların yüzde 30'u kadarında, serum kreatinin konsantrasyonunda başlangıç değerine göre yüzde 50 artış olarak tanımlandığında akut böbrek yetmezliği meydana gelmektedir (26). Ancak pediatrik popülasyon için pRIFLE (risk, injury, failure, loss of kidney, end stage kidney disease) geliştirilmiştir. Bu çalışmaya göre idrar çıkışı ve kreatinin değerlerine göre evreleme şu şekilde yapılır:

- **Risk:** Glomerüler filtrasyon hızında %25 e kadar azalma olması veya 8 saatte $<0,5\text{ml/kg}$ idrar çıkışı
- **Injury:** Glomerüler filtrasyon hızında %50 e kadar azalma olması veya 16 saatte $<0,5\text{ml/kg}$ idrar çıkışı
- **Failure:** Glomerüler filtrasyon hızında %75 e kadar azalma olması veya 24 saatte $<0,3\text{ml/kg}$ idrar çıkışı veya 12 saatlik anüri
- **Loss:** Kalıcı böbrek hasarı > 4 hafta
- **End stage:** Son dönem böbrek yetmezliği

Postoperatif olarak mortaliteyi artıran en önemli komplikasyonlardan biri de sepsise bağlı multiorgan yetmezliği olarak ön plana çıkmaktadır. Özellikle postoperatif dönemde yoğun bakım kalış süresindeki artış ile ilişkilendirilmiştir(27).

Kardiyovasküler cerrahi sonrasında, KPB ve hipotermi nedeniyle meydana gelen patofizyolojik değişikliklerden etkilenen hastalar, özel eğitimli yoğun bakım hemşirelerinin görev aldığı, monitörizasyon ve elektrofizyolojik izleme olanaklarının bulunduğu, hemodinamik ve mekanik müdahalelerin gerçekleştirilebildiği özelleşmiş yoğun bakım ünitelerinde takip edilmelidir. Hasta, operasyon odasından yoğun bakım ünitesine transfer edildiğinde, anestezinin ve hipoterminin etkisinde olup mekanik ventilasyon desteğiyle solunum yapmaktadır. Sistemik dolaşım üzerinde etkili olan bir ya da birden çok vazoaaktif ilaçla tedavi görebilir. Hastanın kalp ritmi, atım hızı, arteriyel basınç, merkezi ven basıncı, eğer varsa pulmoner arter ve pulmoner arter kama basınçları, kardiyak debi, idrar çıkışı, mediastinal ve göğüs drenajı, vücut sıcaklığı, oksijen saturasyon seviyesi (SpO₂) ve end-tidal karbondioksit değerleri sürekli olarak izlenmeli ve kayıt altına alınmalıdır. Endotrakeal tüpün doğru bir şekilde konumlandığından emin olmak için hastanın her iki akciğerinden gelen sesler stetoskop yardımıyla dinlenmelidir. Hastanın bilinç seviyesi ve rahatlığı değerlendirildikten sonra posteroanterior akciğer grafisi ve 12 derivasyondan oluşan elektrokardiyografi çekilmelidir. İnvaziv bir arter kanülü kullanılarak, sistemik kan basıncının sürekli bir monitörizasyonu mümkündür ve bu arteriyel kan gazı ölçümlerini kolaylaştırır. Ventilator ayarları yapıldıktan sonra arteriyel kan gazı değerleri kontrol edilmeli ve bu değerlere göre ventilator ayarlarını yeniden gözden geçirmek gerekmektedir. Ayrıca, end-tidal karbondioksit ve SpO₂ monitörizasyonu ile elde edilen verilerin kan gazı değerleriyle nasıl ilişkilendirdiği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Anestezi ve cerrahi müdahale sonrasında, hastanın ventilasyon ve entübasyon ihtiyaçları, cerrahi müdahalenin karmaşıklığına, hastanın genel sağlık durumuna ve yapılan müdahalenin özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Kompleks onarımlar geçiren hastalar, post-operatif dönemde daha uzun süre entübasyon ve mekanik ventilasyon desteği ihtiyacı duyarlar. Bunun ana sebebi, bu tür müdahalelerin genellikle daha riskli olması ve hastanın hemodinamik stabilitesinin sağlanması için ek destek gereksinimidir. Öte yandan, basit onarımlar (örn. Atriyal Septal Defekt (ASD), koarktasyon veya Ventriküler Septal Defekt (VSD) gibi) geçiren hastalar için, eğer post-operatif dönemde hemodinamik olarak stabilse, uyanık durumda ise ve kanama kontrolü tam olarak sağlanmışsa, ekstübasyon hemen post-operatif dönemde gerçekleştirilebilir. Tek ventrikül fizyolojisi olan ve palyatif müdahalelerle (Glenn veya Fontan gibi) tedavi edilen hastalar için erken ekstübasyon genellikle faydalıdır. Pozitif basınçlı ventilasyonun bu hastalardaki pulmoner kan akımı üzerindeki olumsuz etkileri bilinmektedir ve bu nedenle bu hastalarda erken ekstübasyon önerilir.

Sonuç olarak, anestezi ve post-operatif ventilasyon yönetimi, hastanın genel durumu, cerrahi müdahalenin özellikleri ve hastanın özel koşullarını dikkate alarak bireyselleştirilmelidir. Bu, hastanın güvenliği ve konforu için kritik bir öneme sahiptir.

Kardiyak rehabilitasyon, kalp hastalarının tedavi süreçlerinin kritik bir parçasıdır ve bu süreç, hasta yoğun bakım ünitesindeyken bile başlamalıdır. Erken aşamada mobilizasyonun başlatılması, hastanın fiziksel fonksiyonlarını iyileştirmeye yardımcı olabilir ve potansiyel komplikasyon riskini azaltabilir.

Konjenital kalp ameliyatları sonrasında mortalite riskini tahmin etmek için birçok skorlama sistemi geliştirilmiştir. Bu skorlama sistemleri, cerrahi öncesi ve sonrası komplikasyonları öngörmek, tedavi planlaması yapmak ve aileye bilgi vermek için oldukça değerlidir. Bu sistemler, hastaların demografik özellikleri, eşlik eden hastalıklar, kardiyovasküler fonksiyonlar, cerrahi prosedürün karmaşıklığı ve diğer klinik parametreleri dikkate alarak mortalite riskini hesaplar. Bu skorlama sistemlerinin bazıları şunlardır:

RACHS-1 (Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery): Bu sistem, konjenital kalp cerrahisi geçiren hastaların mortalite riskini belirlemek için yaygın olarak kullanılır. Cerrahinin tipi ve karmaşıklığına göre risk kategorilerine ayrılır.

ABCS (Aristotle Basic Complexity Score): Bu skorlama sistemi, cerrahi müdahalenin karmaşıklığına ve teknik zorluğuna göre mortalite ve morbidite riskini değerlendirir.

STAT (The Society of Thoracic Surgeons - European Association for Cardio-Thoracic Surgery Congenital Heart Surgery Mortality Categories): Bu skorlama, cerrahi prosedürlerin karmaşıklığına dayalı olarak 5 kategoriye (STAT Kategori 1'den 5'e kadar) ayrılmıştır. Kategori 1 en düşük riski, Kategori 5 ise en yüksek riski temsil eder.

Bu skorlama sistemlerinin hepsi, konjenital kalp cerrahisi sonrası risk değerlendirmesi ve hasta yönetiminde kritik bir rol oynar. Ancak, her bir sistem kendi özelliklerine, avantajlarına ve sınırlılıklarına sahiptir. Bu nedenle, en uygun skorlama sistemini seçerken, klinik durum, mevcut veriler ve hasta özellikleri dikkate alınmalıdır.

1997 yılında, konjenital kalp cerrahisi sonrası 18 yaş altı hastalarda kısa dönem mortalite riskini tahmin etmek amacıyla RACHS-1 skorlama sistemi üzerinde çalışmalara başlanmıştır. Bu sistemin oluşturulması için çocuk kardiyolojisi ve kalp-damar cerrahisi uzmanlarından oluşan bir ekip bir araya gelmiştir. Onbir uzmandan oluşan bu ekip hem kolay kullanımlı hem de etkili bir skorlama sistemi geliştirmek için görüş birliğine varmıştır. Bu skorlama sistemiyle, konjenital kalp cerrahisine bağlı kısa dönem mortalite riskinin öngörülmesi hedeflenmiştir. Gerçekleştirilen araştırmalar ve analizler sonucunda, spesifik anatomik tanı veya diğer klinik parametrelerden daha ziyade, cerrahi prosedürün türünün en belirleyici risk faktörü olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bulgular ışığında, bazı prosedürlerin ilk başta tahmin edilenden farklı ölüm oranlarına sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu, prosedürlerin sınıflandırmasının yeniden gözden geçirilmesine neden olmuştur. Nihai olarak, Tablo 3'te gösterildiği üzere altı kategoriye ayrılan bir sınıflandırma sistemi oluşturulmuştur. Aort koarktasyonu gibi bazı cerrahi müdahaleler, özellikle çok küçük

yaşlarda (<30 gün) ciddi kalp yetmezliği nedeniyle hastanın son derece kötü bir klinik durumda olabileceği için acil cerrahi müdahale gereksinimini beraberinde getirir. Bu tür durumlar mortaliteyi önemli oranda etkileyebilir. Ancak, yaş unsuru bu tür müdahaleler için dikkate alınmışken, mortalite üzerinde etkili olabilecek diğer ek hastalık veya patolojilere bu sistemde yer verilmemiştir. RACHS-1 skrolama sistemi, cerrahi prosedürlere spesifik bir ayırım yapmaz ve ek olarak uygulanan prosedürleri dikkate almaz. Eğer bir hastaya birden fazla cerrahi prosedür yapılacaksa, risk kategorisi en yüksek olan prosedür esas alınmalıdır (28).

Tablo 3. RACHS-1 Skrolama Sistemi(29)

Kategori	Prosedür
1	PDA >30 gün, Koarktasyon >30 gün, ASD
2	VSD, TOF, Vasküler halka, Koarktasyon <30 gün, AP Pencere
3	ASO, TOF/PA, Ross, ALCAPA, DORV tamiri, Koarktasyon/VSD, BTS, CAVC, PAB
4	Truncus arteriosus tamiri, Double switch, Hipoplastik ark tamiri, Unifokalizasyon, Rastelli, ASO/VSD, Konno
5	<30 gün Ebstein anomalisi'nde TV yeniden konumlandırma, Trunkus/IAA
6	Norwood Prosedürü, DKS

PDA: Patent duktus arteriyozus, ASD: Atrial septal defekt, VSD: Ventriküler septal defekt, TOF: Fallot tetralojisi, AP: Aortopulmoner, ASO: Arteriyel switch operasyonu, TOF/PA: Pulmoner atrezili Fallot tetralojisi, ALCAPA: Pulmoner arterden gelen anormal sol koroner arter, DORV: Çift çıkışlı sağ ventrikül, BTS: Blalock-Taussig şantı, CAVC: Tam atriyoventriküler kanal, PAB: Pulmoner arter bantlama, TV: Triküspit kapak, IAA: Kesik aortik ark, DKS: Damus-Kaye-Stansel prosedürü.

ABCS, 15 puana dayalı olarak hesaplanan basitleştirilmiş bir skordur ve herhangi bir operasyonun ana prosedüründen belirlenir. ABCS, sonuç olarak ameliyat tipinin karmaşıklığını ve zorluğunu içeren dört kategoriye ayrılmıştır. ABCS, bu dört kategori kullanılarak analiz edilebilir ve bu kategoriler aynı zamanda ABCL (Aristotle Basic Complexity Levels) olarak bilinir. ABCS sistemindeki puanlama 1.5 ile 15 arasında değişmekte ve 4 zorluk seviyesi bulunmaktadır. (1.5-5.9 = 1. seviye, 6.0-7.9 = 2. seviye, 8.0-9.9 = 3. seviye, 10.0-15.0 = 4. seviye). ABCS sistemi içerisinde 145 prosedür dahil edilmiştir. ABCS ve ABCL, 2002 yılında STS (The Society of Thoracic Surgeons) ve EACTS (The European Association for Cardio-Thoracic

Surgery) konjenital kalp cerrahisi veritabanına tanıtılmış ve bu konjenital veritabanlarının başarısında kilit bir rol oynamıştır. ABCS ve ABCL'nin doğruluğu, Norwood operasyonu gibi belirli bir prosedür içindeki cerrahi zorluk ve varyasyonları nedeniyle sınırlıdır. ABCS sisteminin sınırlamaları nedeniyle ACCS (Aristotle Comprehensive Complexity Score) geliştirilmiştir. ABCS'ye prosedüre bağlı faktörler için 5 puan ve prosedürden bağımsız faktörler için 5 puan eklenerek elde edilir. Prosedüre bağlı faktörler arasında anatomik faktörler, ilişkilendirilmiş prosedürler ve prosedürdeki yaş bulunurken; prosedüre bağımsız faktörler arasında genel faktörler, klinik faktörler, ekstrakardiyak faktörler ve cerrahi faktörler yer alır. Her faktör, mortalite, morbidite ve teknik zorluğa katkılarına göre puanlanır. ACCS 25 puana dayalı olarak hesaplanır(30).

Tablo 4. ABCS Kategorileri(30)

Kategori	Prosedür
1	Atrial Septal Defekt Onarımı, Patent Foramen Ovale Onarımı, Bronkoskopi, Kalp Pili Yerleştirilmesi
2	Mitral Kapak Replasmanı, Glenn Operasyonu, Blalock-Taussig Şant Operasyonu
3	VSD Tamiri, Kalp Transplantasyonu, Fontan Operasyonu, Damus-Kaye-Stansel Prosedürü
4	Truncus arteriosus tamiri, Double switch, Hipoplastik ark tamiri, Unifokalizasyon, Rastelli, Konno, Norwood Prosedürü

Avrupa Torasik Cerrahlar Derneği, konjenital kalp cerrahisi için STAT mortalite skoru sistemini geliştirmiştir. Bu skor, çoğunlukla nesnel verilere dayanarak oluşturulmuştur. 2002-2007 yılları arasında, EACTS'den (European Association for Cardio-Thoracic Surgery) 33.360 ve STS'den (The Society of Thoracic Surgeons) 43.934 olmak üzere toplam 77.294 hastanın verisi kullanılarak 148 farklı prosedür için mortalite riski tahmin edilmiştir. Bu sistem, çok merkezli bir çalışma sonucunda elde edilen verilere dayanarak hastaları benzer mortalite riskleri temelinde 1'den 5'e kadar sınıflandırır; burada 1 en düşük ve 5 en yüksek riski temsil eder. Her prosedür, tahmini mortalite oranına bağlı olarak 0,1 ile 5,0 arasında bir puanla değerlendirilir. Daha sonra bu prosedürler, riskin artışına göre sıralanır ve 5 farklı kategoriye ayrılır. Bu modelin etkinliği, 27.700 hastayı kapsayan bağımsız bir örnekle test edilmiş ve RACHS-1, ABCS ile kıyaslanmıştır(31)

Tablo 5. STAT Mortalite Kategorileri

STAT Mortalite Kategorisi	Prosedürler
1	Atrial septal defekt tamiri,Vasküler halka tamiri,Ventriküler septal defekt Kalp pili jeneratör değişimi
2	İki yönlü Glenn, Aort koarktasyonu tamiri, Koroner arter kökeni anormalliği tamiri, Fontan, Yeni kalp pili implantasyonu, Fallot tetralojisi tamiri, Kapak değişimi
3	Büyük arterlerin transpozisyonu için arteriyel switch operasyonu, AV septal defekt/AV kanal tamiri, Konduit yerleştirme, Rastelli prosedürü
4	Çift çıkışlı sağ ventrikül tamiri,Kesik aortik ark tamiri,Şant prosedürleri, sistemikten pulmoner artere (merkezi veya modifiye Blalock-Taussig),Total anormal pulmoner venöz bağlantı (TAPVC) tamiri, Kalp nakli, Trunkus arteriozus tamiri
5	Damus-Kaye-Stansel prosedürü, Norwood prosedürü, Kalp ve akciğer nakli

3.MATERYAL METOD

Ege Üniversitesi Rektörlüğü Tıp Fakültesi Dekanlığı Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu 13.07.2023 tarih ve 23-7T/56 nolu etik kurul onayı alındıktan sonra 1 Ocak 2018- 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Kalp ve Damar Cerrahisi ameliyathanesinde konjenital kalp cerrahisi uygulanan hastaların retrospektif olarak incelenmesi planlandı. Operasyon esnasında perioperatif olgu takip formunda eksik bilgi olan ve 18 yaşından büyük hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların preoperatif, intraoperatif ve postoperatif demografik, cerrahi ve anesteziye ait klinik verileri retrospektif olarak dosyalarından ve elektronik hasta kayıtlarından taranarak kaydedildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti ,boyu , vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı kaydedildi.

Operasyon tipi, operasyon tipine göre mortalite sınıflandırması; The Society of Thoracic Surgeons- European Association for Cardio-Thoracic Surgery Congenital Heart Surgery Mortality Categories (STAT Mortality Categories,June 24, 2020) , Risk adjustment for congenital heart surgery (RACHS-1) , The Aristotle Basic Complexity Levels for congenital heart surgery (ABCL) mortalite kategorilerine göre yapılarak kaydedildi. Kaydedilen veriler aşağıda listelenmiştir:

Kardiyopulmoner baypas süresi (dk), aortik kros-klempleme süresi (dk), intraoperatif inotropik ajan ihtiyacı, pacemaker ihtiyacı, cerrahi sonunda sternumun tam kapatılması veya açık sternum varlığı gibi intraoperatif belirleyiciler kaydedildi. Operasyon sonrası atriyal veya ventriküler aritmiler, ikiden fazla inotropik ajan gereksinimi, mekanik dolaşım destek cihazı (ekstrakorporeal yaşam desteği (ECMO)) gereksinimi kaydedildi. Bunların yanı sıra mekanik ventilatörde kalış süresi, ekstübasyon zamanı, yoğun bakımda kalış süresi, solunumsal komplikasyon , renal yetmezlik, nörolojik komplikasyon, sepsis ve multiorgan yetmezliği, arrest ve aritmi varlığı, mortalite durumu ve hastanede kalış süresi, hastane içi mortalite gibi postoperatif belirleyiciler retrospektif olarak kaydedildi.

Çalışmamız sonucunda her üç skorum sisteminin ve yoğun bakım kalış süresi ve hastane içi mortaliteyi öngörmedeki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Dışlama kriterleri sonrasında çalışma koşullarını sağlayan 321 hasta çalışmamıza dahil edildi. Bu tez çalışmasının tüm aşamalarında herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması yoktur ve tez danışmanım ile aramda çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Verilerin İstatiksel Analizi

Çalışma kapsamında toplanan hasta verileri IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Macos 29.0 (IBM Corp., Armonk, NY) paket programı ile analiz edildi. Kategorik veriler için sıklık ve yüzde, sürekli veriler için ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum tanımlayıcı değer olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırılmalarda, iki grup için “Mann Whitney U-Testi”, ikiden fazla grup için “Kruskal Wallis H-Testi” ve kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında da “Ki-Kare veya Fisher’s Exact Testi” kullanıldı. Kruskal Wallis H-testinde anlamlı farklılık görülen parametrelerde farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U-testi yapılmıştır. Sonuçlar, p değerinin 0.05’ten küçük olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Sağ kalım için ayırt edici etkisinin olacağı düşünülen skorlar için ROC analizi yapıldı ve ROC eğrisi çizildi.

Örneklem Büyüklüğü

Çalışmanın örneklem büyüklüğü G*Power V3.1.9.7 kullanılarak hesaplanmıştır. Mortaliteyi etkileyen risk faktörlerini belirlemek için lojistik regresyon yaklaşımı kullanılmıştır. Wald testinin gücünü tahmin eden bu yaklaşımda: 0.80 güçte, tip I hata $\alpha=0,05$ ’te Wald testinin standart normal dağılımlı yaklaşımında OR=1.5 için çalışmaya alınması gereken minimum örneklem büyüklüğü 242 kişi olarak hesaplanmıştır.

4.BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklere ve kurulan hipotezler doğrultusunda uygulanan analiz yöntemleri yer almaktadır.

Çalışma kapsamında değerlendirmeye 321 hasta dahil edilmiştir. Hastaların demografik özelliklerinin dağılımı Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Hastaların Demografik Özelliklerinin Dağılımı

Değişkenler (N=321)	n (%)	Ortalama±SS	Medyan (Min-Max)
Cinsiyet			
Kadın	176 (54,8)		
Erkek	145 (45,2)		
Yaş (ay)		43±47,2	24 (0,1-194)
Neonatal	14 (4,4)		
Boy (cm)		89,7±27,4	84 (47-165)
Vücut Ağırlığı (kg)		14,6±11,2	11 (2,8-62)
Vücut Yüzey Alanı		0,6±0,3	0,5 (0,2-1,6)

Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşları 0,1-194 ay arasında değişmekte olup ortalama yaşı 43, medyan yaşı ise 24 ay olduğu belirlenmiştir. Hastaların % 54,8’i (176 kişi) kadın ve % 45,2’si (145 kişi) erkek idi.

Tablo 2. Hastaların Operasyon Öncesi Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	n (%)	Ortalama±SS	Medyan (Min-Max)
Pre-op Laktat değeri		3±1,8	2,4 (0,8-12,7)
Pre-op MV ihtiyacı	13 (4)		
Pre-op YBÜ ihtiyacı	21 (6,5)		
Pre-op Transfüzyon ihtiyacı	74 (23,1)		
Pre-op inotrop ihtiyacı	17 (5,3)		

Çalışma kapsamındaki hastaların operasyon öncesi klinik bulgularının dağılımı Tablo 2’de yer almaktadır. Tablo incelendiğinde mekanik ventilasyon (MV) ihtiyacı 13 (% 4), yoğun bakım ünitesi ihtiyacı 21 (% 6,5), transfüzyon ihtiyacı 74 (%23,1) ve inotrop ihtiyacının 17 (%5,3) hastada olduğu görülmüştür.

Tablo 3. Hastaların Operasyon Sırasındaki Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	n (%)
Intraop inotrop	305 (95)
≤2 inotrop	285 (93,4)
>2 inotrop	20 (6,6)
Intraop pacemaker ihtiyacı	33 (10,3)

Çalışma kapsamındaki hastaların operasyon sırasındaki klinik bulgularının dağılımı Tablo 3'te yer almaktadır. Tablo incelendiğinde inotrop 305 (%95) hastada kullanılırken bunun %93,4'ü (285 kişi) iki ve daha az, %6,6'sı (20 kişi) ikiden daha fazla almıştır. Pacemaker ihtiyacı ise hastaların %10,3'ünde (33 kişi) vardı.

Tablo 4. Hastaların Operasyon Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	n (%)	Ortalama±SS	Medyan (Min-Max)
Anestezi süresi (dk)		134,4±50,2	126 (55-370)
Cerrahi süre (dk)		112,9±45,2	105 (40-325)
KPB süresi (dk)		67,5±41,3	63 (0-260)
Kros klemp süresi (dk)		55±34,7	53 (0-234)
KPB	291 (90,7)		
TSA varlığı	3 (0,9)		

Çalışma kapsamındaki hastaların operasyon bulgularına ilişkin dağılımı Tablo 4'te yer almaktadır. Tablo incelendiğinde hastaların anestezi süresi 55 ila 370 dakika arasında değişirken medyan anestezi süresi 126 dakikaydı. Benzer şekilde cerrahi süre 105 dakika, KPB süresi 63 dakika, kros klemp süresi 53 dakikaydı. KPB 291 (%90,7), TSA ise 3 (%0,9) hastada görülmüştür.

Hastaların klinik bulguların dağılımı Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Hastaların Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	n (%)
Re-operasyon	84 (26,2)
Operasyon türü	
Acil	7 (2,2)
Elektif	314 (97,8)
Cerrahi tipi	
ASD	51 (15,9)
VSD	64 (19,9)
ASD+VSD/EKYD	35 (10,9)

P/TAPVD	13 (4)
Jatenne	13 (4)
Norwood	9 (2,8)
Fontan	19 (5,9)
Kapak hastalığı	32 (10)
Diğer	85 (26,5)
Cerrahi tip diğer	
AOC	12 (14,1)
AOC+PAB	1 (1,2)
Aort darlık	2 (2,4)
Aort greft	1 (1,2)
Conduit	1 (1,2)
DORV	3 (3,5)
DORV+TGA	1 (1,2)
ECMO	1 (1,2)
Glenn	1 (1,2)
Komplet EYD	2 (2,4)
Koroner anomali	4 (4,7)
LVAD	2 (2,4)
PAB	2 (2,4)
Pacemaker	1 (1,2)
PDA	4 (4,7)
Takeuchi	1 (1,2)
Tek ventrikül	5 (5,9)
TGA	1 (1,2)
TOF	35 (41,2)
Triatrium	2 (2,4)
Triküspit replasmanı	1 (1,2)
Trunkus arteriozus	1 (1,2)
VSD+ASD	1 (1,2)
Hastalık tipi	
Siyanotik	138 (43)
Asiyanotik	183 (57)
Cerrahi prosedür	
Torakotomi	20 (6,2)
Sternotomi	301 (93,8)
Sternum kapatılması	
Tam	296 (92,2)
Açık	25 (7,8)

Çalışma kapsamındaki hastaların operasyon sonrası klinik bulgularının dağılımı Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Hastaların Operasyon Sonrası Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	n (%)	Ortalama±SS	Medyan (Min-Max)
Post-op inotrop	257 (80,1)		
≤2 inotrop	226 (87,9)		
>2 inotrop	31 (12,1)		

Post-op komplikasyon	65 (20,2)		
Post-op pulmoner komplikasyon	37 (11,5)		
Pulmoner komplikasyon tipi			
Ciltaltı Amfizem	1 (2,7)		
Ecmo	6 (16,2)		
Efüzyon	2 (5,4)		
Plevral Efüzyon	10 (27)		
Pnomoni	6 (16,2)		
Pnx(Pnömotoraks)	6 (16,2)		
Pulmoner Ödem	2 (5,4)		
Şilotoraks	1 (2,7)		
Post-op renal disfonksiyon	40 (12,5)		
Post-op nörolojik komplikasyon	20 (6,2)		
Post-op sepsis multiorgan yetmezliği	50 (15,6)		
Post-op MV süresi (saat)		49,2±147,9	5 (0-1605)
Post-op YBÜ kalış süresi (saat)		76±164,2	21 (2-1560)
Post-op CPR ve kardiyak arrest	26 (8,1)		
Post-op pacemaker	20 (6,2)		
Aritmi varlığı	12 (3,7)		
Hastane içi mortalite	25 (7,8)		
Hastanede kalış süresi (gün)		10,3±11,9	7 (0,1-125)

Tablo incelendiğinde inotrop kullanımı % 80,1 (257 kişi), komplikasyon gelişme oranı %20,2 (65 kişi), pulmoner komplikasyon gelişme oranı %11,5 (37 kişi), renal disfonksiyon %12,5 (40 kişi), nörolojik komplikasyon %6,2 (20 kişi), sepsis multiorgan yetmezliği %15,6 (50 kişi), CPR ve kardiyak arrest %8,1 (26 kişi), pacemaker %6,2 (20 kişi), aritmi varlığı %3,7 (12 kişi) hastada görülmüştür, Hastaların %7,8'i (25 kişi) hayatını kaybetmiştir. Operasyon sonrası medyan MV süresi 5 saat, YBÜ'de kalma süresi 21 saat ve hastanede kalış süresi 7 gündür.

Hastaların RACHS-1, ABCS ve STAT risk skorlarına göre dağılımları Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. Hastaların Risk Skorlarına Göre Dağılımı

Değişkenler (N=321)	n (%)
RACHS-1 Risk Level	
Level-1	93 (29,3)
Level-2	136 (42,9)
Level-3	77 (24,3)
Level-4	1 (0,3)
Level-5	1 (0,3)
Level-6	9 (2,8)
ABCS Risk Level	
Level-1	70 (21,8)

Level-2	188 (58,6)
Level-3	39 (12,1)
Level-4	24 (7,5)
STAT Risk Level	
Level-1	167 (52)
Level-2	114 (35,5)
Level-3	21 (6,5)
Level-4	10 (3,1)
Level-5	9 (2,8)

Değerlendirmeye alınan hastaların RACHS-1 risk skorlarına göre demografik özelliklerinin dağılımı Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

Değişkenler (N=321)	RACHS-1			p-değeri	FARK*
	¹ Düşük (n=229)	² Orta (n=78)	³ Yüksek (n=10)		
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min- Max)		
Cinsiyet				0,072	
Kadın	134 (58,5)	35 (44,9)	4 (40)		
Erkek	95 (41,5)	43 (55,1)	6 (60)		
Yaş (ay)	21 (0,2-194)	44,5 (0,1-189)	3,5 (0,1-49)	<0,001	1-2, 1-3, 2-3
Neonatal	5 (2,2)	4 (5,1)	5 (50)	<0,001	
Boy (cm)	81 (50-165)	95 (47-164)	57,5 (49-98)	<0,001	1-2, 1-3, 2-3
Vücut Ağırlığı (kg)	10 (2,8-62)	13 (3,2-55)	4,2 (3-18)	<0,001	1-2, 1-3, 2-3
Vücut Yüzey Alanı	0,5 (0,2-1,6)	0,6 (0,2-1,6)	0,3 (0,2-0,7)	<0,001	1-2, 1-3, 2-3

* Çoklu testler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre yaş, neonatal doğum oranı, boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U-testi ile yapılmıştır.

Değerlendirmeye alınan hastaların RACHS-1 risk skorlarına göre operasyon öncesi klinik

bulgularının dağılımı Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Operasyon Öncesi Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	RACHS-1			p-değeri	FARK*
	¹ Düşük (n=229)	² Orta (n=78)	³ Yüksek (n=10)		
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min- Max)		
Pre-op Laktat değeri	2,2 (1,1-9,7)	3 (0,8-12,4)	8,9 (3,1-12,7)	<0,001	1-2, 1-3, 2- 3
Pre-op MV ihtiyacı	6 (2,6)	4 (5,1)	3 (30)	<0,001	
Pre-op YBÜ ihtiyacı	9 (3,9)	9 (11,5)	3 (30)	<0,001	
Pre-op Transfüzyon ihtiyacı	37 (16,2)	29 (37,2)	5 (50)	<0,001	
Pre-op inotrop	6 (2,6)	6 (7,7)	4 (40)	<0,001	

* Çoklu testler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre operasyon öncesi tüm klinik bulgulara istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0,05).

Değerlendirmeye alınan hastaların RACHS-1 risk skorlarına göre operasyon sırasındaki klinik bulgularının dağılımı Tablo 10’da yer almaktadır.

Tablo 10. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Operasyon Sırasındaki Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	RACHS-1			p-değeri
	Düşük (n=229)	Orta (n=78)	Yüksek (n=10)	
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min- Max)	
Intraop inotrop	215 (93,9)	77 (98,7)	10 (100)	0,172
≤2 inotrop	209 (97,2)	68 (88,3)	7 (70)	<0,001
>2 inotrop	6 (2,8)	9 (11,7)	3 (30)	
Intraop pacemaker ihtiyacı	18 (7,9)	10 (12,8)	3 (30)	0,041

Tablo incelendiğinde risk skorları ile inotrop kullanma sayıları ve pacemaker ihtiyacında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Değerlendirmeye alınan hastaların RACHS-1 risk skorlarına göre operasyon bulgularının dağılımı Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Operasyon Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	RACHS-1			p-değeri	FARK*
	¹ Düşük (n=229)	² Orta (n=78)	³ Yüksek (n=10)		
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min- Max)		
Anestezi süresi (dk)	120 (55-340)	142,5 (55-370)	221,5 (145-277)	<0,001	1-2, 1-3, 2-3
Cerrahi süre (dk)	100 (40-314)	120 (40-325)	182,5 (125-245)	<0,001	1-2, 1-3, 2-3
KPB süresi (dk)	58 (0-214)	79,5 (0-260)	121,5 (3-188)	<0,001	1-2, 1-3
Kros klemp süresi (dk)	48 (0-158)	64 (0-234)	86 (55-135)	<0,001	1-2, 1-3, 2-3
KPB	205 (89,5)	73 (93,6)	10 (100)	0,333	
TSA varlığı	1 (0,4)	0 (0)	2 (20)	<0,001	

* Çoklu testler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre anestezi süresi, cerrahi süre, KPB süresi, kros klemp süresi ve TSA varlığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U-testi ile yapılmıştır.

Değerlendirmeye alınan hastaların RACHS-1 risk skorlarına göre klinik bulgularının dağılımı Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	RACHS-1			p-değeri
	Düşük (n=229)	Orta (n=78)	Yüksek (n=10)	

	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min- Max)	
Re-operasyon	41 (17,9)	33 (42,3)	8 (80)	<0,001
Operasyon türü				0,126
Acil	3 (1,3)	2 (2,6)	1 (10)	
Elektif	226 (98,7)	76 (97,4)	9 (90)	
Hastalık tipi				<0,001
Siyanotik	55 (24)	72 (92,3)	10 (100)	
Asiyanotik	174 (76)	6 (7,7)	0 (0)	
Cerrahi prosedür				0,063
Torakotomi	19 (8,3)	1 (1,3)	0 (0)	
Sternotomi	210 (91,7)	77 (98,7)	10 (100)	
Sternum kapatılması				<0,001
Tam	220 (96,1)	68 (87,2)	4 (40)	
Açık	9 (3,9)	10 (12,8)	6 (60)	

Tablo incelendiğinde risk skorları ile re-operasyon durumu, hastalık tipi ve sternum kapatılma durumunda istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir (p<0,05).

Değerlendirmeye alınan hastaların RACHS-1 risk skorlarına göre operasyon sonrası klinik bulgularının dağılımı Tablo 13'te yer almaktadır.

Tablo 13. Hastaların RACHS-1 Skorlarına Göre Operasyon Sonrası Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	RACHS-1			p-değeri	FARK*
	¹ Düşük (n=229)	² Orta (n=78)	³ Yüksek (n=10)		
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min- Max)		
Post-op inotrop	168 (73,4)	76 (97,4)	10 (100)	<0,001	
≤2 inotrop	159 (94,6)	66 (86,8)	1 (10)	<0,001	
>2 inotrop	9 (5,4)	10 (13,2)	9 (90)		
Post-op komplikasyon	38 (16,6)	16 (20,5)	8 (80)	<0,001	
Post-op pulmoner komplikasyon	24 (10,5)	7 (9)	5 (50)	<0,001	
Post-op renal disfonksiyon	18 (7,9)	15 (19,2)	6 (60)	<0,001	
Post-op nörolojik	8 (3,5)	9 (11,5)	3 (30)	<0,001	

komplikasyon

Post-op sepsis multiorgan yetmezliği	26 (11,4)	15 (19,2)	6 (60)	<0,001	
Post-op MV süresi (saat)	5 (0-720)	6 (2-1605)	55 (2-320)	<0,001	1-2, 1-3
Post-op YBÜ kalış süresi (saat)	20 (4-810)	25 (3-1560)	108 (2-380)	<0,001	1-2, 1-3
Post-op CPR ve kardiak arrest	14 (6,1)	5 (6,4)	7 (70)	<0,001	
Post-op pacemaker	10 (4,4)	3 (3,8)	7 (70)	<0,001	
Aritmi varlığı	8 (3,5)	2 (2,6)	2 (20)	0,022	
Hastane içi mortalite	13 (5,7)	5 (6,4)	7 (70)	<0,001	
Hastanede kalış süresi (gün)	7 (0,3-60)	8 (0,2-125)	6 (0,1-16)	<0,001	1-2

* Çoklu testler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre tüm operasyon sonrası bulgularda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U-testi ile yapılmıştır.

Değerlendirmeye alınan hastaların ABCS risk skorlarına göre demografik özelliklerinin dağılımı Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

Değişkenler (N=321)	ABCS		p- değeri
	Düşük (n=258)	Yüksek (n=63)	
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	
Cinsiyet			0,033
Kadın	149 (57,8)	27 (42,9)	
Erkek	109 (42,2)	36 (57,1)	
Yaş (ay)	22,5 (0,2-194)	24 (0,1-189)	0,684
Neonatal	5 (1,9)	9 (14,3)	<0,001
Boy (cm)	84 (50-165)	86 (47-164)	0,760
Vücut Ağırlığı (kg)	11 (2,8-62)	11 (3-49)	0,768
Vücut Yüzey Alanı	0,5 (0,2-1,6)	0,5 (0,2-1,5)	0,759

Tablo incelendiğinde risk skorları ile cinsiyet ve neonatal doğum oranında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Değerlendirmeye alınan hastaların ABCS risk skorlarına göre operasyon öncesi klinik bulgularının dağılımı Tablo 15’te yer almaktadır.

Tablo 15. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Operasyon Öncesi Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	ABCS		p-değeri
	Düşük (n=258)	Yüksek (n=63)	
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	
Pre-op Laktat değeri	2,3 (0,8-12,4)	3,3 (1,2-12,7)	<0,001
Pre-op MV ihtiyacı	5 (1,9)	8 (12,7)	<0,001
Pre-op YBÜ ihtiyacı	9 (3,5)	12 (19)	<0,001
Pre-op Transfüzyon ihtiyacı	47 (18,2)	27 (42,9)	<0,001
Pre-op inotrop	6 (2,3)	11 (17,5)	<0,001

Tablo incelendiğinde risk skorları arasında tüm operasyon öncesi bulgularda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Değerlendirmeye alınan hastaların ABCS risk skorlarına göre operasyon sırasındaki klinik bulgularının dağılımı Tablo 16’da yer almaktadır.

Tablo 16. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Operasyon Sırasındaki Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	ABCS		p-değeri
	Düşük (n=258)	Yüksek (n=63)	
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	
Intraop inotrop	243 (94,2)	62 (98,4)	0,213
≤2 inotrop	235 (96,7)	50 (80,6)	<0,001
>2 inotrop	8 (3,3)	12 (19,4)	
Intraop pacemaker	21 (8,1)	12 (19)	0,020

Tablo incelendiğinde risk skorları ile inotrop kullanma sayıları ve pacemaker ihtiyacında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Değerlendirmeye alınan hastaların ABCS risk skorlarına göre operasyon bulgularının dağılımı Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Operasyon Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	ABCS		p-değeri
	Düşük (n=258)	Yüksek (n=63)	
	n (%) veya Medyan (Min- Max)	n (%) veya Medyan (Min- Max)	
Anestezi süresi (dk)	118 (55-340)	156 (55-370)	<0,001
Cerrahi süre (dk)	100 (40-314)	125 (40-325)	<0,001
KPB süresi (dk)	58 (0-214)	87 (0-260)	<0,001
Kros klemp süresi (dk)	48 (0-183)	72 (0-234)	<0,001
KPB	230 (89,1)	61 (96,8)	0,102
TSA varlığı	1 (0,4)	2 (3,2)	0,100

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre anestezi süresi, cerrahi süre, KPB süresi, kros klemp süresinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Değerlendirmeye alınan hastaların ABCS risk skorlarına göre klinik bulgularının dağılımı Tablo 18’de yer almaktadır.

Tablo 18. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	ABCS		p-değeri
	Düşük (n=258)	Yüksek (n=63)	
	n (%) veya Medyan (Min- Max)	n (%) veya Medyan (Min- Max)	
Re-operasyon	48 (18,6)	36 (57,1)	<0,001
Operasyon türü			1,000
Acil	6 (2,3)	1 (1,6)	
Elektif	252 (97,7)	62 (98,4)	
Hastalık tipi			<0,001

Siyanotik	77 (29,8)	61 (96,8)	
Asiyanotik	181 (70,2)	2 (3,2)	
Cerrahi prosedür			0,141
Torakotomi	19 (7,4)	1 (1,6)	
Sternotomi	239 (92,6)	62 (98,4)	
Sternum kapatılması			<0,001
Tam	248 (96,1)	48 (76,2)	
Açık	10 (3,9)	15 (23,8)	

Tablo incelendiğinde risk skorları ile re-operasyon durumu, hastalık tipi ve sternum kapatılma durumunda istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir (p<0,05).

Değerlendirmeye alınan hastaların ABCS risk skorlarına göre operasyon sonrası klinik bulgularının dağılımı Tablo 19’da yer almaktadır.

Tablo 19. Hastaların ABCS Skorlarına Göre Operasyon Sonrası Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	ABCS		p-değeri
	Düşük (n=258) n (%) veya Medyan (Min- Max)	Yüksek (n=63) n (%) veya Medyan (Min- Max)	
Post-op inotrop	195 (75,6)	62 (98,4)	<0,001
≤2 inotrop	184 (94,4)	42 (67,7)	<0,001
>2 inotrop	11 (5,6)	20 (32,3)	
Post-op komplikasyon	41 (15,9)	24 (38,1)	<0,001
Post-op pulmoner komplikasyon	26 (10,1)	11 (17,5)	0,154
Post-op renal disfonksiyon	19 (7,4)	21 (33,3)	<0,001
Post-op nörolojik komplikasyon	8 (3,1)	12 (19)	<0,001
Post-op sepsis multiorgan yetmezliği	31 (12)	19 (30,2)	<0,001
Post-op MV süresi (saat)	5 (0-740)	8 (2-1605)	<0,001
Post-op YBÜ kalış süresi (saat)	20 (3-790)	32 (2-1560)	<0,001
Post-op CPR ve kardiyak arrest	14 (5,4)	12 (19)	<0,001
Post-op pacemaker	11 (4,3)	9 (14,3)	0,007
Aritmi varlığı	9 (3,5)	3 (4,8)	0,710
Hastane içi mortalite	13 (5)	12 (19)	<0,001

Hastanede kalış süresi (gün)	7 (0,2-85)	8 (0,1-125)	<0,001
-------------------------------------	-------------------	--------------------	------------------

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre pulmoner komplikasyon ve aritmi varlığı dışındaki tüm operasyon sonrası bulgulara istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Değerlendirmeye alınan hastaların STAT risk skorlarına göre demografik özelliklerinin dağılımı Tablo 20’de yer almaktadır.

Tablo 20. Hastaların STAT Skorlarına Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

Değişkenler (N=321)	STAT			p-değeri	FARK*
	¹ Düşük (n=281)	² Orta (n=21)	³ Yüksek (n=19)		
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)		
Cinsiyet				0,116	
Kadın	159 (56,6)	7 (33,3)	10 (52,6)		
Erkek	122 (43,4)	14 (66,7)	9 (47,4)		
Yaş (ay)	24 (0,2-194)	24 (0,1-189)	6 (0,1-140)	0,027	1-3
Neonatal	5 (1,8)	4 (19)	5 (26,3)	<0,001	
Boy (cm)	84 (50-165)	86 (47-158)	65 (49-136)	0,025	1-3
Vücut Ağırlığı (kg)	11 (2,8-62)	11 (3,2-42)	5 (3-36)	0,019	1-3
Vücut Yüzey Alanı	0,5 (0,2-1,6)	0,5 (0,2-1,4)	0,3 (0,2-1,2)	0,020	1-3

* Çoklu testler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre yaş, neonatal doğum oranı, boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U-testi ile yapılmıştır.

Değerlendirmeye alınan hastaların STAT risk skorlarına göre operasyon öncesi klinik bulgularının dağılımı Tablo 21’de yer almaktadır.

Tablo 21. Hastaların STAT Skoruna Göre Operasyon Öncesi Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	STAT
---------------------	------

	¹ Düşük (n=281)	² Orta (n=21)	³ Yüksek (n=19)	p-değeri	FARK*
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)		
Pre-op Laktat değeri	2,3 (0,8-12,4)	3,6 (2,2-9,4)	5,7 (1,5-12,7)	<0,001	1-2, 1-3
Pre-op MV ihtiyacı	6 (2,1)	3 (14,3)	4 (21,1)	<0,001	
Pre-op YBÜ ihtiyacı	12 (4,3)	4 (19)	5 (26,3)	<0,001	
Pre-op Transfüzyon ihtiyacı	60 (21,4)	6 (28,6)	8 (42,1)	0,095	
Pre-op inotrop	8 (2,8)	3 (14,3)	6 (31,6)	<0,001	

* Çoklu testler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre transfüzyon ihtiyacı dışındaki, tüm operasyon öncesi klinik bulgulara istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U-testi ile yapılmıştır.

Hastaların STAT risk skorlarına göre operasyon sırasındaki klinik bulgularının dağılımı Tablo 22’de yer almaktadır.

Tablo 22. Hastaların STAT Skorlarına Göre Operasyon Sırasındaki Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	STAT			p-değeri
	Düşük (n=281)	Orta (n=21)	Yüksek (n=19)	
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	
Intraop inotrop	265 (94,3)	21 (100)	19 (100)	0,302
≤2 inotrop	255 (96,2)	19 (90,5)	11 (57,9)	<0,001
>2 inotrop	10 (3,8)	2 (9,5)	8 (42,1)	
Intraop pacemaker ihtiyacı	24 (8,5)	0 (0)	9 (47,4)	<0,001

Tablo incelendiğinde risk skorları ile inotrop kullanma sayıları ve pacemaker ihtiyacında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir (p<0,05).

Değerlendirmeye alınan hastaların STAT risk skorlarına göre operasyon bulgularının dağılımı Tablo 23’te yer almaktadır.

Tablo 23. Hastaların STAT Skorlarına Göre Operasyon Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	STAT			p-değeri	FARK*
	¹ Düşük (n=281)	² Orta (n=21)	³ Yüksek (n=19)		
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)		
Anestezi süresi (dk)	120 (55-350)	146 (108-370)	190 (88-277)	<0,001	1-2, 1-3
Cerrahi süre (dk)	100 (40-314)	122 (88-325)	160 (71-245)	<0,001	1-2, 1-3
KPB süresi (dk)	59 (0-214)	80 (1-260)	100 (0-188)	<0,001	1-2, 1-3
Kros klemp süresi (dk)	48 (0-188)	72 (49-234)	70 (0-135)	<0,001	1-2, 1-3
KPB	253 (90)	21 (100)	17 (89,5)	0,313	
TSA varlığı	1 (0,4)	0 (0)	2 (10,5)	<0,001	

* Çoklu testler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre anestezi süresi, cerrahi süre, KPB süresi, kros klemp süresi ve TSA varlığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U-testi ile yapılmıştır.

Değerlendirmeye alınan hastaların STAT risk skorlarına göre klinik bulgularının dağılımı Tablo 24'te yer almaktadır.

Tablo 24. Hastaların STAT Skorlarına Göre Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	STAT			p-değeri
	Düşük (n=281)	Orta (n=21)	Yüksek (n=19)	
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	
Re-operasyon	59 (21)	14 (66,7)	11 (57,9)	<0,001
Operasyon türü				<0,001
Acil	3 (1,1)	0 (0)	4 (21,1)	
Elektif	278 (98,9)	21 (100)	15 (78,9)	
Hastalık tipi				<0,001
Siyanotik	103 (36,7)	20 (95,2)	15 (78,9)	
Asiyanotik	178 (63,3)	1 (4,8)	4 (21,1)	

Cerrahi prosedür				0,219
Torakotomi	20 (7,1)	0 (0)	0 (0)	
Sternotomi	261 (92,9)	21 (100)	19 (100)	
Sternum kapatılması				<0,001
Tam	272 (96,8)	13 (61,9)	11 (57,9)	
Açık	9 (3,2)	8 (38,1)	8 (42,1)	

Tablo incelendiğinde risk skorları ile re-operasyon durumu, operasyon türü, hastalık tipi ve sternum kapatılma durumunda istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Değerlendirmeye alınan hastaların STAT risk skorlarına göre operasyon sonrası klinik bulgularının dağılımı Tablo 25’te yer almaktadır.

Tablo 25. Hastaların STAT Skorlarına Göre Operasyon Sonrası Klinik Bulgularının Dağılımı

Değişkenler (N=321)	STAT			p-değeri	FARK*
	¹ Düşük (n=281)	² Orta (n=21)	³ Yüksek (n=19)		
	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)	n (%) veya Medyan (Min-Max)		
Post-op inotrop	217 (77,2)	21 (100)	19 (100)	0,003	
≤2 inotrop	207 (95,4)	13 (61,9)	6 (31,6)	<0,001	
>2 inotrop	10 (4,6)	8 (38,1)	13 (68,4)		
Post-op komplikasyon	41 (14,6)	10 (47,6)	14 (73,7)	<0,001	
Post-op pulmoner komplikasyon	27 (9,6)	3 (14,3)	7 (36,8)	0,001	
Post-op renal disfonksiyon	22 (7,8)	8 (38,1)	10 (52,6)	<0,001	
Post-op nörolojik komplikasyon	9 (3,2)	6 (28,6)	5 (26,3)	<0,001	
Post-op sepsis multiorgan yetmezliği	32 (11,4)	8 (38,1)	10 (52,6)	<0,001	
Post-op MV süresi (saat)	5 (0-1605)	43 (2-600)	20 (2-320)	<0,001	1-2, 1-3
Post-op YBÜ kalış süresi (saat)	20 (3-1560)	135 (15-800)	126 (2-380)	<0,001	1-2, 1-3
Post-op CPR ve kardiyak arrest	14 (5)	3 (14,3)	9 (47,4)	<0,001	
Post-op pacemaker	11 (3,9)	1 (4,8)	8 (42,1)	<0,001	
Aritmi varlığı	8 (2,8)	0 (0)	4 (21,1)	<0,001	

Hastane içi mortalite	13 (4,6)	3 (14,3)	9 (47,4)	<0,001	
Hastanede kalış süresi (gün)	7 (0,2-125)	13 (6-65)	8 (0,1-31)	<0,001	1-2, 2-3

* Çoklu testler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Tablo incelendiğinde risk skorlarına göre tüm operasyon sonrası bulgularda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U-testi ile yapılmıştır.

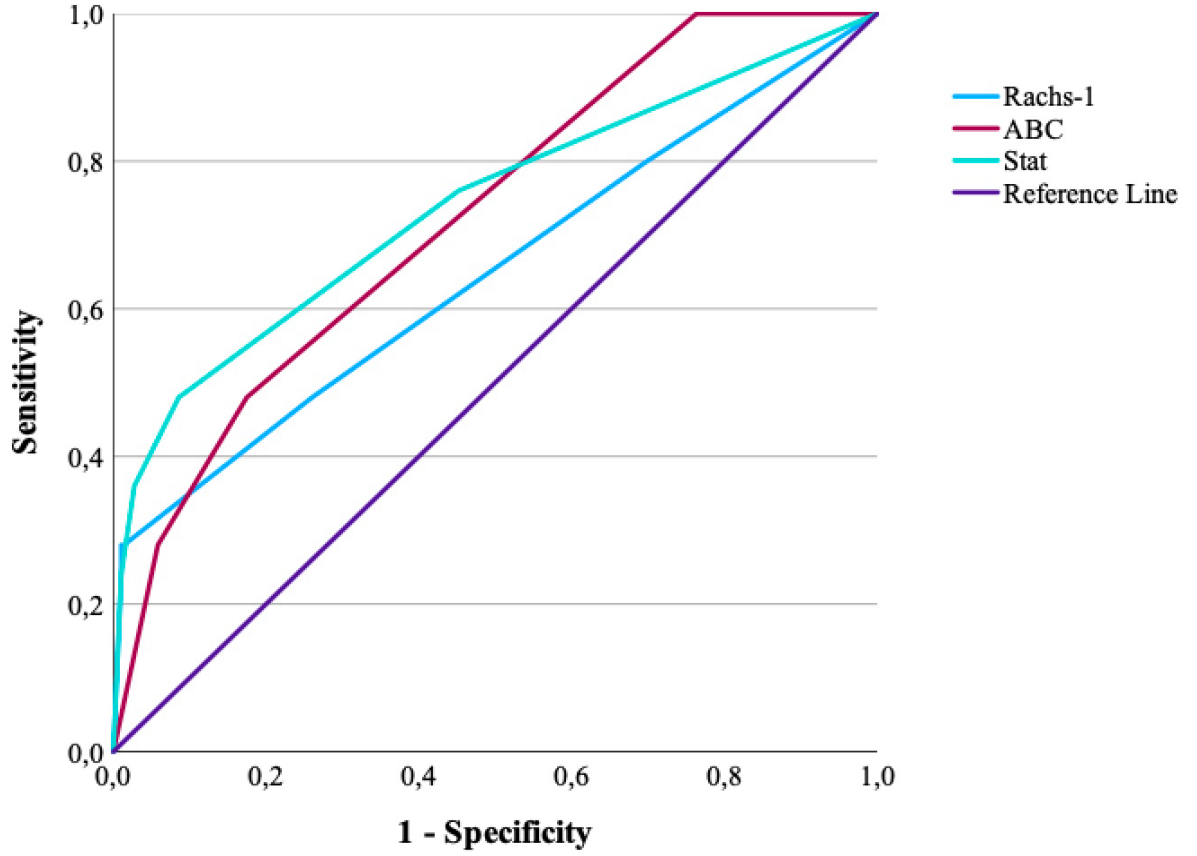
Çalışmamıza dahil edilen 321 hastanın mortalite oranlarına her üç risk skorlama sisteminin risk düzeyleri açısından hastane içi mortalite yüzdeleri Tablo 26’da gösterilmektedir. Tablo incelendiğinde risk düzeylerine göre tüm risk skorlarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$)

Tablo 26. Risk Düzeylerine Göre Hastane İçi Mortalite

Model	Hastane içi mortalite		p-değeri
	Yok	Var	
	n (%)	n (%)	
RACSH-1			<0,001
1	88 (94,6)	5 (5,4)	
2	128 (94,1)	8 (5,9)	
3	72 (93,5)	5 (6,5)	
4	1 (100)	0 (0)	
5	0 (0)	1 (100)	
6	3 (33,3)	6 (66,7)	
ABCS			<0,001
1	70 (100)	0 (0)	
2	175 (93,1)	13 (6,9)	
3	34 (87,2)	5 (12,8)	
4	17 (70,8)	7 (29,2)	
STAT			<0,001
1	161 (96,4)	6 (3,6)	
2	107 (93,9)	7 (6,1)	
3	18 (85,7)	3 (14,3)	
4	7 (70)	3 (30)	
5	3 (33,3)	6 (66,7)	

Şekil 1’de hastane içi mortalite açısından en iyi ayırıcılığı olan skoru belirlemek için ROC eğrisinin altında yer alan AUC değeri hesaplandı. İstatistiksel analiz sonucunda AUC değerleri RACHS-1 için 0,648 (GA 0,518-0,777) $p=0.014$; ABC skoru için 0,725 (GA 0,626-0,823) $p<0.001$; STAT skoru için ise 0,740 (GA 0,621-0,859) $p<0.001$ olarak bulundu.

Şekil 1. Risk Skorlarına Göre Roc Eğrisi ve Analizi



Model	AUC	%95 GA	p-değeri
Rachs-1	0,648	0,518-0,777	0,014
ABC	0,725	0,626-0,823	<0,001
Stat	0,740	0,621-0,859	<0,001

5.TARTIŞMA

Çalışmamızda konjenital kalp cerrahisi geçiren pediatrik olguların perioperatif bulguları STAT, RACHS-1 ve ABCS skorlama sistemlerine göre analiz edilmiş ve bu skorlama sistemlerinin konjenital kalp cerrahisi geçiren hastalarda post-operatif morbidite ve mortalite belirlenmesindeki etkinliği değerlendirilmiştir.

Konjenital kalp cerrahisi konjenital kalp hastalığı tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Ancak konjenital kalp cerrahileri yüksek morbidite ve mortaliteye sahip olan kompleks majör cerrahi yöntemlerdir (32). Çalışmamızda konjenital kalp cerrahisi sonrasında hastane içi mortalitenin % 7,8 olarak gerçekleştiği görüldü. Kang ve ark. (33) konjenital kalp cerrahisi geçiren 1085 pediatrik olguda hastane içi mortaliteyi % 4,7 olarak bildirmiştir. Yine başka bir çalışmada Joshi ve ark (34). konjenital kalp cerrahisi geçiren 1150 hastayı incelemişler ve bu hastalarda mortaliteyi % 4,7 olarak bildirmişlerdir. Pasquali ve ark. (35) 116 merkezde 95060 konjenital kalp cerrahisine ait verileri inceledikleri çalışmalarında cerrahi mortalitenin % 3,1 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda cerrahiye ileri düzey bozukluğu olan hastaların alınmasının göreceli olarak mortalite oranının yüksek olmasına sebep olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca yıllık vaka sayısının az olduğu merkezlerde mortalitenin daha yüksek olduğu ve yıllık vaka sayısı 150'nin altında olan merkezlerde daha yüksek mortalitenin görüldüğü bildirilmiştir (36,37).

Doğuştan kalp kusuru olan ve düzeltici ameliyatlar geçiren çocuklarda farklı sonuçlar elde edilmektedir. Pediatrik her hasta için standart bir risk tahmini yapmak zordur ve ilgili prosedürler hastaya spesifiktir. Risk tahmini puanlama sistemleri, konjenital kalp hastalıkları nedeniyle ameliyat olan çocukların tedavi sonuçlarının anlamlı şekilde karşılaştırılmasına olanak tanıyan geçerli klinik araştırma araçlarıdır. Farklı hastanelerden veya hastane gruplarından pediatrik kalp cerrahisi popülasyonları arasında malformasyon karmaşıklığı açısından belirgin farklılıklar olduğundan risk ayarlaması gereklidir. Pediatrik cerrahi ekibinin çalışmalarını, performansını araştırmak ve karşılaştırmak için bir puanlama sistemine ihtiyaç vardır. Çalışmamızda bu amaçla kullanılan üç ayrı skorlama sisteminin bu hasta grubunda morbidite ve mortalite üzerindeki etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmamızda RACHS-1 skoru yüksek olan hastaların yaşlarının ve boy, kilo açısından fiziksel boyutlarının da daha küçük olduğu görülmektedir. RACHS-1 skoru yüksek olan hastaların preoperatif yoğun bakım gereksinimlerinin daha fazla olduğu ve mekanik ventilasyon, kan transfüzyonu ve inotropik ilaç ihtiyacının daha yüksek oranda olduğu saptandı. Aynı zamanda intraoperatif dönemde de RACHS-1 skoru yüksek olan hastalarda cerrahi süresinin daha uzun olduğu ve inotropik ilaç gereksinimin daha fazla olduğu gözlemlendi. Tüm bu bulgular RACHS-1 skorunun perioperatif dönemde riskli hasta grubunu tespit etmede etkin bir yeri olduğunu göstermektedir. Ayrıca postoperatif dönemde yapılan değerlendirmede RACHS-1 skoru yüksek olan hastalarda pulmoner ve nörolojik komplikasyon, renal disfonksiyon, sepsis ve

multiorgan yetmezliği görülme oranlarının yüksek olduğu saptandı. Sonuç olarak RACHS-1 skoru düşük olan hasta grubunda hastane içi mortalite oranı % 5,7 iken bu oran RACHS-1 skoru yüksek olan hastaların %70 gibi oldukça yüksek bir oranda mortaliteye sahip olduğu saptandı. Bu bulgular RACHS-1 skorunun preoperatif ve intraoperatif riskli hasta grubunun tespit edilmesinde ve postoperatif dönemde morbidite ve mortaliteyi ön görmede önemli bir yeri olduğu göstermektedir. Biz çalışmamızda RACHS-1 skorunu düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç kategoriye ayırdık. RACHS-1 skoru Jenkins ve ark. (38) tarafından tanımlanmış, altı kategoriye ayrılmış ve bu kategoriler için beklenen mortalite oranları Kategori 1 için %0,4, Kategori 2 için %3,8, kategori 3 için %8,5, Kategori 4 için %19,4 ve Kategori 6 için %47,7 olarak bildirilmiştir. Cavalcanti ve ark. (37) konjenital kalp cerrahisi geçiren 3071 hastanın verilerini inceledikleri çalışmada RACHS-1 skorlamasına göre mortalite oranlarını kategori 1 için %1,8, kategori 2 için % 5,5, kategori 3 için 14,9, kategori 4 için %32,5 ve kategori 6 için %68,6 olarak bildirmişlerdir. Gerek bizim çalışmamızda gerekse önceki çalışmalarda görüldüğü üzere RACHS-1 skorlamasında kategoriler arttıkça mortalitede bariz bir artış olduğu görülmektedir. RACHS-1 skorlamasının erken mortalitenin iyi bir öngörücüsü olduğu düşünülmektedir (38,39). RACHS-1 skorlaması, yalnızca az sayıda veri gerektiren, basit ve kolay uygulanabilir bir araçtır. Ancak tüm konjenital kalp cerrahisi geçiren hastaların herhangi bir RACHS-1 kategorisine sınıflandırılmaması bir endişe kaynağı olmuştur (34). Vijarnsorn ve ark. (40) konjenital kalp cerrahisi geçiren 230 hastayı inceledikleri bir çalışmada perioperatif mortalite oranının %6,1 olduğunu gözlemlediler ve RACHS-1 skorunun bu mortalite için kabul edilebilir bir öngörülebilirliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu verileri desteklemekle birlikte postoperatif komplikasyonlar, yoğun bakım ve mekanik ventilasyon ihtiyacı ve hastanede kalış süresi gibi morbiditeyle ilişkili durumlarla da yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda değerlendirilen başka bir skorlama sistemi ise ABCS skorlarıdır. Bu skorlama sistemi düşük ve yüksek olmak üzere iki kategoride değerlendirilmiştir. RACHS-1 skorundan farklı olarak ABCS skorunda düşük ve yüksek skora sahip olan hastalarda hasta yaşı ve boy, kilo gibi fiziksel özellikler açısından anlamlı bir fark saptanmadı. Yüksek ABCS skoruna sahip hastalar preoperatif dönemde laktat seviyeleri, yoğun bakım ihtiyacı, mekanik ventilasyonda izlenme oranları ve inotropik ilaç gereksinimleri yüksek hastalardı. Ayrıca yüksek ABCS skoruna sahip hastalarda postoperatif morbiditeye yol açan komplikasyonların görülme oranı daha yüksekti. Çalışmamızda hastane içi mortalite düşük ABCS skoruna sahip hastalarda %5, yüksek ABCS skoruna sahip hastalarda %19 olarak saptandı. Lacour-Gayet ve ark.(30) mortaliteyi ABC skorlama sisteminin tanımlanmış dört ayrı düzeyine göre düzey 1 için < %1, düzey 2 için %1- 5, düzey 3 için %5-10 ve düzey 4 için %10-20 olarak bildirmişlerdir. Kang ve ark. (39) konjenital kalp cerrahisi geçiren hastalarda ABCS skorları için mortalite oranları düzey 1 için %0,0 düzey 2

için %12 düzey 3 için %20 düzey 4 için %17 olarak bildirilmiştir Başka bir çalışmada ise kalp cerrahisi geçiren 1008 hasta değerlendirilmiş ve ABCS skorları için mortalite oranları düzey 1 için %0,7 düzey 2 için %5,4 düzey 3 için %7,9 düzey 4 için %19,7 olarak bildirilmiştir. Biz çalışmamızda ABCS skorlarını düşük (düzey 1 ve 2) ve yüksek (düzey 3 ve 4) olmak üzere iki kategoride değerlendirdik ve sonuç olarak geçmiş çalışmalarla benzer bulgulara ulaştık. Kang ve ark. (39) çalışmasında ABCS skoru ile postoperatif mortalite arasında zayıf bir ilişki olduğunu tespit etmişler ve aynı hastalara ait verileri analiz ettiklerinde RACHS-1 skorlamasının mortaliteyi güçlü bir şekilde öngördüğünü saptamışlardır. Al-Radi ve ark. (36) 22 yıla yayılan 13.000'den fazla ameliyattan oluşan çok geniş bir seride ABCS ve RACHS-1 sistemleri üzerinde bir karşılaştırmalı doğrulama çalışması gerçekleştirmiş ve RACHS-1 yönteminin, hastane ölümü olasılığını daha tutarlı bir şekilde temsil ettiğini bildirmişlerdir. Joshi ve ark. (34) yaptıkları kohort çalışmasında, ACC skorunun hastane içi mortaliteyi tahmin etmede ABCS ve RACHS-1 skoruna göre daha pratik bir skorlama sistemi olduğunu bildirmişlerdir. ABCS skorlama sisteminin yalnızca beklenen ölüm oranı değil başka faktörleri de dikkate aldığı ve çeşitli prosedürler için subjektif bir derecelendirme imkanı sağladığı belirtilmektedir.

Çalışmamızda hastalar STAT skoruna göre düşük (düzey 1 ve 2), orta (düzey 3) ve yüksek (düzey 4 ve 5) olarak üç kategoriye ayrıldı. Yüksek kategorisinde yer alan hastaların yaş ortalaması daha düşük olarak bulundu. Yine yüksek STAT skoru olan hastalar preoperatif yoğun bakım gereksinimi ve inotrop ihtiyacı fazla olan hastalardı. Bu grup hastaların cerrahi sırasında da daha fazla inotrop ihtiyacı olduğu ve cerrahi sürelerinin daha uzun olduğu görüldü. STAT skoru yüksek olan hastalarda postoperatif komplikasyon görülme oranı daha fazla ve hastane yatış süreleri daha uzun olarak bulundu. Hastane içi mortalite STAT skoru düşük olanlarda %4,6, orta olanlarda %14,6 ve yüksek olanlarda % 47,4 idi. O'Brien ve ark. (31) 86 merkezden 52224 konjenital kalp cerrahisi geçiren vakayı içeren geniş kapsamlı bir kohort çalışmalarında genel mortaliteyi %3,7 olarak bildirmişlerdir. STAT skoruna göre mortalite oranları ise düzey 1 için %0,7, düzey 2 için %1,5, düzey 3 için %2,9, düzey 4 için %7,6 ve düzey 5 için %17,6 olarak bildirilmiştir. Ayrıca yazarlar bu çalışmanın sonuçlarında STAT skorlamasının hastaların hastaneye yatışlarındaki maliyetleri ile paralellik gösterdiğini vurgulamışlardır.

Konjenital kalp hastalıklarının tanı ve cerrahi tedavisinde yarım asırdır süren gelişmelerin ardından önemli ilerlemeler kaydedildi ve günümüzde bu hastaların doğal seyrinin değiştiğini söyleyebiliriz. Buna paralel olarak farklı dönemler ve kurumlar arasındaki karşılaştırmalar için çok önemli olan kıyaslama sonuçlarının oluşturulmasına olanak tanıyan evrensel olarak kabul edilmiş araçların geliştirilmesine ihtiyaç duyuldu ve bir takım skorlama sistemleri geliştirildi. Literatürde bu skorlama sistemlerinin konjenital kalp cerrahisinde mortalite öngörmedeki etkinliklerinin birbirleriyle karşılaştırıldığı çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Al-Radi ve

ark. (36) konjenital kalp hastalığı olan 11438 olguda RACHS-1 ve ABCS skorlarının mortaliteyi öngörmedeki etkinlikleri karşılaştırmıştır. Her iki skrolama yönteminin de mortaliteyi öngörme etkisinin güçlü olduğu ve RACHS-1 skrolama sisteminin en iyi skrolama yöntemi olduğunu bildirmişlerdir. Bunun aksini söyleyen bir çalışmada Joshi ve ark. (34) retrospektif olarak değerlendirdikleri 1150 konjenital kalp cerrahisi geçiren hasta ile yaptıkları çalışmada mortaliteyi ön görmede ACC(Aristotle Comprehensive Complexity) skrolamasının ABCS ve RACHS-1 skrolamalarına göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Bojan ve ark. (41) ise 1384 hasta ile yaptıkları çalışmada konjenital kalp cerrahisi geçiren hastalarda mortalitenin ön görülmesinde ACC'nin RACHS-1'e göre daha etkin olduğunu bildirmişlerdir. RACHS-1 skrolamasında yaş, prematürite ve ekstra kardiyak anomalilere göre düzeltilmenin yapıldığı bir modelde iki skrolamanın etkinliklerinin eşitlendiğini belirtmişlerdir (41).

Farklı merkezlerden mortalite sonuçlarını içeren çalışmalarda benzer olmayan sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Bunun temel nedeninin çalışma kapsamında değerlendirilen merkezlerin hasta profilleri, tedavi yaklaşımları, takip süreleri ve tutulan kayıtların güvenilirliği olduğu düşünülebilir. Ayrıca çalışmalara dahil edilen hasta sayılarının da farklı olması önemli bir etken gibi görünmektedir. Çalışmamızın sonuçları merkezimize ait verileri yansıtması yönünden önem arz etmekle birlikte literatürdeki geniş kapsamlı çalışmalarla karşılaştırıldığında, dahil edilen vaka sayısı nispeten daha düşük seviyede kalmaktadır. Daha geniş hasta popülasyonlarıyla veya çok merkezli yapılacak ek çalışmalar ile daha iyi sonuçların elde edilebileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda üç skrolama sistemin ortak özelliklerinden bir tanesi preoperatif yüksek riskli olarak değerlendirildikleri grubun yoğun bakım gereksinimi olan ve yüksek inotrop tedavisi alan hasta grubu olmasıdır. Ayrıca intraoperatif dönemde artmış inotrop ihtiyacı ve uzamış cerrahi süresi gibi olumsuz kabul edilebilecek durumların her üç skrolama sisteminde de yüksek riskli grup kabul edilen hastalarda daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar değerlendirilen skrolama sistemlerinin mortalitenin ve intraoperatif risklerin ön görülmesinde, ek olarak preoperatif dönemde hastanın klinik durumunun ciddiyetinin belirlenmesinde etkin olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca her üç skrolama sisteminde de yüksek riske sahip gruptaki hastaların postoperatif morbidite açısından da risk altında olduğu çalışmamızda gözlenmiştir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde her üç skrolama sisteminin de hastaların perioperatif dönemde sınıflandırılmasında etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde bazı çalışmalarda bu skrolamaların mortalitenin yanı sıra morbiditenin de bir göstergesi olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. Larsen ve ark. (42), konjenital kalp cerrahisi geçiren 957 hasta ile yaptıkları çalışmada RACHS-1 skorunu bu hastalarda morbiditenin iyi bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Kogon ve ark. (43) konjenital kalp hastalığı nedeniyle operasyona alınmış 18 yaş ve üzerinde 458 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında, hastanede kalış

süresindeki uzamayı ön görmede ABCS, STAT ve RACHS-1 skorlarının anlamlı olduğunu, bunlar içinde etkinliği yüksek olanın ise ABCS skorlaması olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamıza dahil edilen hasta grubunun, tüm işlem ve takipleri tek merkeze ait deneyimli cerrahi ve anestezi ekipleri tarafından yapılmıştır aynı zamanda seçili hasta gruplarını da kapsamasından dolayı bu durum çalışmamızın güvenilirliğini artırmaktadır. Cavalcanti ve ark. (37) 18 yaş altındaki 360 konjenital kalp hastalığı olan olgu ile yaptıkları çalışmada mortalite açısından üç skorlama sistemini (STAT, ACC ve RACHS-1) karşılaştırmışlar ve mortaliteyi ön görmede benzer özelliklere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Üç yıl içinde 321 hastayı değerlendirdiğimiz bu çalışmada mortaliteyi öngörmede biz de her üç risk skorunun benzer özelliklere sahip olduğunu düşünmekle beraber hastane içi mortalite açısından en iyi ayıricılığı STAT skorunun gösterdiği; takiben ABCS skorunun geldiği, en düşük ayıricılığı ise RACHS-1 skorunun gösterdiği bulundu.

Üç yıllık hasta grubunun taranmış olması, çalışmanın sonuçlar açısından öngörme gücü yeterli olsa da daha geniş yıllara dayanan bir taramanın daha güçlü sonuçlarının olabileceği kanısındayız. Çalışmamızın diğer bir limitasyonu ise mortalite olarak sadece hastane içi mortalite değerlendirilmiştir, uzun dönem mortalite ve morbidite değerlendirilmemiştir. Çalışmamızda cerrahiye ileri düzey bozukluğu olan hastaların alınmasının da göreceli olarak mortalite oranının yüksek olmasına sebep olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇ

Hastalar RACHS-1, ABCS ve STAT skorlama sistemi içinde düşük, orta ve yüksek risk olarak 3 grupta incelenmiştir. Preoperatif, intraoperatif ve post-operatif bulgular bu üç gruba göre istatistiksel olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Her üç grup içinde risk skorlarına göre yaşı küçük olması neonatal doğum olması boyun ve vücut ağırlığının, vücut yüzey alanının küçük olması hastaların yüksek risk skor almasına neden olmuştur. Aynı zamanda cerrahi, anestezi, KPB ve kros klemp sürelerinin uzun olması, re-operasyon, intraoperatif inotropik ajan gereksinimi ve intraoperatif laktat düzeylerinin artmasının yine hastaların risk skorlama sistemleri içerisinde yüksek risk skoru ile korele olduğunu gözlemledik.

Postoperatif dönemde ise renal disfonksiyon, nörolojik ve pulmoner komplikasyon gelişmesi, uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı, inotropik ajan gereksinimi, postoperatif kardiyopulmoner resüsitasyon gereksinimi ve pacemaker ihtiyacının yine aynı şekilde yüksek risk skor ve risk düzeyleriyle korele olduğu bulunmuştur. Bu verileri, tek değişkenli lojistik regresyon analizi ile incelediğimizde değişkenlerin hepsinin anlamlı oldukları bulunmuştur.

Her üç risk skorlama sistemi içinde yüksek risk skorlarına sahip olan hastaların hastane içi mortalitelerinin artışının istatistiksel olarak korelasyon gösterdiği bulunmuştur, aynı zamanda düşük risk skorlarına sahip olan hastaların mortalitelerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Risk skorlama sistemlerinde yüksek risk grubunda olan hasta gruplarının mortalitesinin daha yüksek olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda her üç risk skorunun da mortaliteyi öngörebildiği ancak hastane içi mortalite açısından en iyi ayırıcılığı STAT skorunun gösterdiği; takiben ABCS skorunun geldiği, en düşük ayırıcılığı ise RACHS-1 skorunun gösterdiği bulunmuştur.

Hastaların, cerrahi girişim türüne uygun olarak preoperatif premedikasyon ile hazırlanmaları, perioperatif dönemde koruyucu önlemlerin alınması, laktat değerlerinin yakından izlenmesi, her hastanın patofizyolojisine uygun anestezi modelinin özenle planlanıp uygulanması ve etkili yoğun bakım takibi, morbidite ve mortalite oranlarını azaltacak ve daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

Risk skorlama sistemlerine göre hastaların ayrıştırılmasının rutin konjenital kalp cerrahisi geçirecek olan hastalarda kullanılması gerektiğini düşünüyoruz.

7. KAYNAKLAR

1. Gross RE, Hubbard JP. Surgical Ligation of a Patent Ductus Arteriosus: Report of First Successful Case. JAMA. 02 Mart 1984;251(9):1201-2.
2. Blalock A, Taussig HB. The Surgical Treatment of Malformations of the Heart: In Which There Is Pulmonary Stenosis or Pulmonary Atresia. JAMA. 27 Nisan 1984;251(16):2123-38.
3. Jatene AD, Fontes VF, Paulista PP, Souza LCB, Neger F, Galantier M, vd. Anatomic correction of transposition of the great vessels. J Thorac Cardiovasc Surg. 01 Eylül 1976;72(3):364-70.
4. Modry DL, Oyer PE, Jamieson SW, Stinson EB, Baldwin JC, Reitz BA, vd. Cyclosporine in heart and heart-lung transplantation. Can J Surg J Can Chir. 01 Mayıs 1985;28(3):274-80, 282.
5. Dolk H, Loane M, Garne E, null null. Congenital Heart Defects in Europe. Circulation. Mart 2011;123(8):841-9.
6. Hoffman JIE, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. J Am Coll Cardiol. 19 Haziran 2002;39(12):1890-900.
7. N Rosenthal, RH. Rosenthal: Heart development and regeneration - Google Scholar. İçinde: Academic Press. 2nd edn. London, UK; 2010.
8. Fahed AC, Gelb BD, Seidman JG, Seidman CE. Genetics of Congenital Heart Disease: The Glass Half Empty. Circ Res. 15 Şubat 2013;112(4):10.1161/CIRCRESAHA.112.300853.
9. Kalisch-Smith JI, Ved N, Sparrow DB. Environmental Risk Factors for Congenital Heart Disease. Cold Spring Harb Perspect Biol. Mart 2020;12(3):a037234.
10. Akerberg BN, Pu WT. Genetic and Epigenetic Control of Heart Development. Cold Spring Harb Perspect Biol. Temmuz 2020;12(7):a036756.
11. Hockenberry M, Wilson D, Rodgers CC. The Child with Problems Related to the Production and Circulation of Blood. İçinde: Wong's Essentials of Pediatric Nursing. 10th edn. Canada: Elsevier; 2017. s. 741-65.
12. Kiserud T. Physiology of the fetal circulation. Semin Fetal Neonatal Med. 01 Aralık 2005;10(6):493-503.
13. Behrman, R. E., Kliegman, R. M., & Jenson, H. B. Nelson textbook of pediatrics. İçinde: 17th ed. Saunders2000; 2004.
14. Thiene G, Frescura C. Anatomical and pathophysiological classification of congenital heart disease. Cardiovasc Pathol. 01 Eylül 2010;19(5):259-74.
15. Junghare SW, Desurkar V. Congenital heart diseases and anaesthesia. Indian J Anaesth. Eylül 2017;61(9):744-52.
16. Kaplan JA. Kaplan's Essentials of Cardiac Anesthesia for Cardiac Surgery. İçinde 2017.
17. Davies LK. Cardiopulmonary bypass in infants and children: How is it different? J

18. Jobes DR. Safety issues in heparin and protamine administration for extracorporeal circulation. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* Nisan 1998;12(2 Suppl 1):17-20.
19. Seifert HA, Jobes DR, Ten Have T, Kimmel SE, Montenegro LM, Steven JM, vd. Adverse Events After Protamine Administration Following Cardiopulmonary Bypass in Infants and Children. *Anesth Analg.* Ağustos 2003;97(2):383.
20. John Butterworth, David C. Mackey, John Wasnick. Morgan and Mikhail's Clinical Anesthesiology. İçinde: 5th edn. McGraw-Hill Education; s. 463-6.
21. Woodman RC, Harker LA. Bleeding Complications Associated With Cardiopulmonary Bypass. *Blood.* 01 Kasım 1990;76(9):1680-97.
22. Whiting D, DiNardo JA. TEG and ROTEM: Technology and clinical applications. *Am J Hematol.* 2014;89(2):228-32.
23. Appelbaum A, Kouchoukos NT, Blackstone EH, Kirklin JW. Early risks of open heart surgery for mitral valve disease. *Am J Cardiol.* 01 Şubat 1976;37(2):201-9.
24. Argenziano M, Chen JM, Choudhri AF, Cullinane S, Garfein E, Weinberg AD, vd. Management of vasodilatory shock after cardiac surgery: Identification of predisposing factors and use of a novel pressor agent. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 01 Aralık 1998;116(6):973-80.
25. Breuer AC, Furlan AJ, Hanson MR, Lederman RJ, Loop FD, Cosgrove DM, vd. Central nervous system complications of coronary artery bypass graft surgery: prospective analysis of 421 patients. *Stroke.* Eylül 1983;14(5):682-7.
26. Corwin HL, Sprague SM, DeLaria GA, Norusis MJ. Acute renal failure associated with cardiac operations. A case-control study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* Aralık 1989;98(6):1107-12.
27. Chertow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre JV, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol.* 2005;16(11):3365-70.
28. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 01 Ocak 2002;123(1):110-8.
29. Dean B. Andropoulos , Stephen Stayer , Emad B. Mossad , Wanda C. Miller-Hance. *Anesthesia for Congenital Heart Disease.* İçinde Wiley; 2022. s. 444.
30. Lacour-Gayet F. The Aristotle Complexity Score: A Tool to Evaluate Performance in Congenital Heart Surgery. İçinde: Barach PR, Jacobs JP, Lipshultz SE, Laussen PC, editörler. *Pediatric and Congenital Cardiac Care: Volume 1: Outcomes Analysis* [Internet]. London: Springer; 2015 [a.yer 17 Ekim 2023]. s. 337-61. Erişim adresi: https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6587-3_27
31. O'Brien SM, Clarke DR, Jacobs JP, Jacobs ML, Lacour-Gayet FG, Pizarro C, vd. An empirically based tool for analyzing mortality associated with congenital heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 01 Kasım 2009;138(5):1139-53.

32. Jacobs JP. Risk adjustment in paediatric and congenital cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 01 Ekim 2016;50(4):650-1.
33. Kang N, Cole T, Tsang V, Elliott M, de Leval M. Risk stratification in paediatric open-heart surgery. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. Temmuz 2004;26(1):3-11.
34. Joshi SS, Anthony G, Manasa D, Ashwini T, Jagadeesh AM, Borde DP, vd. Predicting mortality after congenital heart surgeries: evaluation of the Aristotle and Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery-1 risk prediction scoring systems: a retrospective single center analysis of 1150 patients. *Ann Card Anaesth*. 2014;17(4):266-70.
35. Pasquali SK, Thibault D, O'Brien SM, Jacobs JP, Gaynor JW, Romano JC, vd. National Variation in Congenital Heart Surgery Outcomes. *Circulation*. 06 Ekim 2020;142(14):1351-60.
36. Al-Radi OO, Harrell FE, Caldarone CA, McCrindle BW, Jacobs JP, Williams MG, vd. Case complexity scores in congenital heart surgery: a comparative study of the Aristotle Basic Complexity score and the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) system. *J Thorac Cardiovasc Surg*. Nisan 2007;133(4):865-75.
37. Cavalcanti PEF, Sá MPB de O, dos Santos CA, Esmeraldo IM, Chaves ML, Lins RF de A, vd. Stratification of complexity in congenital heart surgery: comparative study of the Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery (RACHS-1) method, Aristotle basic score and Society of Thoracic Surgeons-European Association for Cardio- Thoracic Surgery (STS-EACTS) mortality score. *Rev Bras Cir Cardiovasc Órgão Of Soc Bras Cir Cardiovasc*. 2015;30(2):148-58.
38. Jenkins KJ, Gauvreau K. Center-specific differences in mortality: Preliminary analyses using the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) method. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 01 Temmuz 2002;124(1):97-104.
39. Kang N, Tsang VT, Elliott MJ, de Leval MR, Cole TJ. Does the Aristotle Score predict outcome in congenital heart surgery? *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. Haziran 2006;29(6):986-8.
40. Vijarnsorn C, Laohaprasitiporn D, Durongpisitkul K, Chantong P, Soongswang J, Cheungsomprasong P, vd. Surveillance of Pediatric Cardiac Surgical Outcome Using Risk Stratifications at a Tertiary Care Center in Thailand. *Cardiol Res Pract*. 12 Haziran 2011;2011:e254321.
41. Bojan M, Gerelli S, Gioanni S, Pouard P, Vouhé P. Comparative Study of the Aristotle Comprehensive Complexity and the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery Scores. *Ann Thorac Surg*. 01 Eylül 2011;92(3):949-56.
42. Larsen SH, Pedersen J, Jacobsen J, Johnsen SP, Hansen OK, Hjortdal V. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of stay in a Danish population of children operated for congenital heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 01 Aralık 2005;28(6):877-81.
43. Kogon B, Oster M. Assessing surgical risk for adults with congenital heart disease: Are pediatric scoring systems appropriate? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 01 Şubat 2014;147(2):666-71.