



T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ ANABİLİM DALI

AÇIK KALP AMELİYATI GEÇİREN HASTALARDA
YOĞUN BAKIM UZMANI YÖNETİMLİ HASTA TAKİBİNİN
MORBİDİTE VE MORTALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Zeliha Binay TOPAL

ANKARA 2017



T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ ANABİLİM DALI

AÇIK KALP AMELİYATI GEÇİREN HASTALARDA
YOĞUN BAKIM UZMANI YÖNETİMLİ HASTA TAKİBİNİN
MORBİDİTE VE MORTALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Zeliha Binay TOPAL

Tez Danışmanları: Prof. Dr. Arash PİRAT
Yrd. Doç. Dr. Aynur FIRAT

Proje No: KA15/375

ANKARA 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
İNGİLİZCE ÖZET.....	iv
KISALTMALAR.....	vi
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Yoğun bakım tarihçesi.....	3
2.2. Kalp damar cerrahisi tarihçesi.....	4
2.3. Kardiyopulmoner <i>bypass</i> pompası ve sistemik etkileri.....	5
2.4. Kardiyak cerrahi sonrası yoğun bakım takibi.....	7
2.4.1. Yoğun bakıma transfer ve devir.....	8
2.4.2. Monitörizasyon ve tetkikler	9
2.4.3. Elektrolitler, asit baz dengesi ve glisemik kontrol.....	9
2.4.4. Hemodinamik takip ve yönetim.....	10
2.4.5. Sıvı tedavisi.....	11
2.4.6. Kan transfüzyonu.....	11
2.4.7. Solunum sistemi yönetimi.....	12
2.4.8. İnotrop ve vazopressör tedavileri.....	13
2.4.9. Postoperatif dönemde ritim problemleri.....	15
2.4.10. Sedasyon ve deliryum.....	15
2.4.11.Kalp Cerrahisi Sonrası Akut Böbrek Hasarı.....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	17
3.1. Hasta seçimi ve incelenen parametreler	17
3.2. Dışlama kriterleri	20
3.3. İstatistiksel yöntem	21
4. BULGULAR	22
5. TARTIŞMA	46
6. SONUÇLAR.....	55
7. KAYNAKLAR	57

ÖZET

Yoğun bakımda kompleks hasta bakımlarının yönetilmesi amacıyla özel olarak yoğun bakım eğitimi almış doktorların yoğun bakım ünitelerindeki yeri son yıllarda artış göstermektedir. Hastanemiz yoğun bakım üniteleri Haziran 2013'te yeniden yapılandırılarak kardiyovasküler cerrahi, dahiliye ve cerrahi bilimler yoğun bakım ünitelerinin yönetimi yoğun bakım bilim dalına aktarılmıştır.

Çalışmamızda kardiyak cerrahi geçiren hastalarda yoğun bakım dalında uzmanlaşmış hekimlerin yönetiminin postoperatif sonuçlara olumlu etkisinin ortaya konulması amacıyla Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesinde açık kalp cerrahisi sonrası takip edilmiş erişkin hastalardan Mayıs 2012–Mayıs 2013 arasında ve Kasım 2013–Kasım 2014 tarihleri arasında olacak şekilde 2 ayrı grupta 200'er hasta, toplam 400 hasta retrospektif olarak incelendi. Veriler preoperatif, intraoperatif ve postoperatif olmak üzere üç alt başlık altında toplandı ve SPSS 22.0 paket program kullanılarak analiz edildi.

Hastaların yandaş hastalıkları ve demografik özelliklerine bakıldığında vücut ağırlığı ($p:0.006$) dışında hiçbir parametrede anlamlı fark görülmezken, preoperatif kardiyak durumları incelendiğinde kalp cerrahisi grubundaki hastaların daha çok kapak cerrahisi geçirdikleri ($p:0.036$), aort kapağı yetmezliğinin daha sık olduğu ($p:0.007$); ancak *Euroscore-2* ve *Revised Cardiac Risk Index* skorlarının gruplar arasında benzer olduğu saptanmıştır.

Kardiyopulmoner *bypass* öncesi, sonrası ve postoperatif dönemde hemodinamik parametreler ve kan gazı değerlerinde anlamlı farklar olsa da her iki grup için de normal sınırlar arasında kalmıştır. Gruplar arasında dopamin kullanımının benzer olduğu ancak yoğun bakım grubunda inotrop olarak dobutaminin daha sık tercih edildiği ($p<0.001$) gösterilmiştir. Postoperatif dönemde bakılan hematolojik ve biyokimyasal laboratuvar değerlerinde anlamlı farklar olsa da her iki grupta normal sınırlar içinde kalmıştır.

Yoğun bakım grubunda sedatif ajan ($p:0.006$) ve opioid ($p:0.007$) infüzyonu daha fazla bulunmuştur. Bu fark yoğun bakım uzmanlarımızın anestezi kökenli olmasıyla birlikte, sedatif ve opioid tedavilerine daha hakim olmalarıyla açıklanabilir. Deliryum sıklığı yoğun bakım grubunda fazla bulunmuştur ($p:0.003$) fakat deliryum değerlendirmesinde sedatif ajan ihtiyacı gözönüne alındığından ve *CAM-ICU* ile değerlendirildiğinden kalp cerrahisi grubunda gerçek deliryum insidansını saptayamamış olabiliriz.

Kalp cerrahisi grubunda mekanik ventilasyon süreleri daha uzun bulunurken ($p:<0.001$) ekstübasyon süreleri arasında fark bulunamamıştır. Yoğun bakım grubunda daha güvenli ekstübasyon yapıldığı söylenebilir. Yoğun bakım grubunda non-invaziv mekanik ventilasyon daha sık kullanılmış ($p:0.019$) fakat iki grup arasında hipoksemi oranları açısından fark bulunamamıştır. Kalp cerrahisi grubunda hipoksemiye daha az sıklıkla non-invaziv mekanik ventilasyon tedavisiyle müdahale edildiği dikkati çekmektedir. Kalp cerrahisi grubunda daha sık kan ve kan ürünü transfüzyonu uygulanmıştır ($p<0.001$), yoğun bakım grubunda kan ürünü transfüzyonu uygulama kararının daha dikkatli yapıldığını söyleyebiliriz. Her iki grubun yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin benzer olduğu bulunmuştur.

Kalp cerrahisi yüksek riskli bir cerrahidir ve kalp cerrahisi sonrası mortalite ve morbiditeyi etkileyen bir çok faktör bulunmaktadır. Kardiyak cerrahi sonrası yoğun bakım uzmanı yönetiminde hasta takibinin mortalite ve morbidite üzerine olumlu etkisinin olabileceğini düşünüyoruz. Hastanemizde yapılan yoğun bakım yönetimi değişikliği sonrası kalp cerrahisi sonrası postoperatif dönemde mortalite, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri gibi sonuçların benzer olduğu ancak önemli morbidite göstergeleri olan daha kısa mekanik ventilasyon süresi, azalmış kan ve kan ürünü kullanımı, yoğun bakıma yeniden kabul sıklığında azalma tespit edilmiştir. Bununla birlikte çalışmamızın literatürde kardiyak cerrahi sonrası postoperatif hasta yönetiminde kalp cerrahileri dışında yoğun bakım uzmanlarının görev almasının olumlu sonuçların olabileceğini göstermesi bakımından değerli olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Kalp cerrahisi, yoğun bakım, postoperatif bakım, anestezi, kalp cerrahisi.

ABSTRACT

Number of physicians who have received intensive care training specifically for managing complex patient care in ICU have been increasing in recent years in intensive care units. Intensive care units in our hospital were restructured in June 2013 and the management of intensive care units of cardiovascular surgery, internal medicine and surgical sciences was transferred to intensive care science.

In our study, in order to determine the positive effect of the management of the physicians specializing in intensive care to the postoperative outcome of the patients who had cardiac surgery, a total of 400 adult patients who were followed up after open heart surgery at Başkent University Medical Faculty Cardiovascular Surgery Intensive Care Unit during the period from May 2012 to May 2013 and from November 2013 to November 2014 were studied retrospectively to consist 2 separate groups that each contains 200 patients. The data were collected under three subheadings: preoperatively, intraoperatively and postoperatively, and analyzed using SPSS 22.0 program.

While no significant difference was found in any parameters other than body weight ($p:0.006$) when the accompanying diseases and demographic characteristics of the patients were examined, when the preoperative cardiac conditions were examined, it was found that the patients in the cardiac surgery group had more valve surgery ($p:0.036$) and the aortic regurgitation was more frequent ($p:0.007$), but the Euroscore-2 and Revised Cardiac Risk Index scores were similar among the groups.

Although there were significant differences in hemodynamic parameters and blood gas values before, after and postoperative cardiopulmonary bypass, both groups remained within normal limits. Dopamine use was similar among the groups, but in the intensive care group, dobutamine was more frequently preferred as an inotrope ($p<0.001$). Although there were significant differences in hematological and biochemical laboratory values observed in the postoperative period, both groups remained within normal limits.

In intensive care group, sedative agent ($p:0.006$) and opioid ($p:0.007$) infusion were found more frequently. This difference can be explained by the fact that our intensive care specialists mastered sedative and opioid treatments more since they are originally anesthesiologist. The frequency of delirium is high in the intensive care group ($p:0.003$) but we may not have been able to detect the actual incidence of delirium in the cardiac surgery group because of the need for sedative agent in delirium assessment and it is evaluated by *CAM-ICU*.

There was no difference in extubation times when the mechanical ventilation duration was longer in the cardiac surgery group($p:<0.001$). It can be said that safer extubation is done in intensive care group. Non-invasive mechanical ventilation was used more frequently in the intensive care group($p:0.019$), but there was no difference in rates of hypoxemia between the two groups. It is noteworthy that in the group of cardiac surgery, hypoxemia was interfered less frequently with non-invasive mechanical ventilation therapy. Blood and blood product transfusion has been applied more frequently in the cardiac surgery group($p<0.001$), and we can say that the decision to apply blood product transfusion in the intensive care group is made more carefully. Both groups were found to have similar intensive care and hospital stay durations.

Heart surgery is a high-risk surgery and there are many factors that affect mortality and morbidity after cardiac surgery. We think that the management of the patient after cardiac surgery that is followed-up by intensive care specialist may have a positive effect on mortality and mobility. After the intensive care management change in our hospital, in postoperative period after cardiac surgeries, outcomes such as postoperative mortality, intensive care and hospital stay durations were similar but we observed improved results for the outcomes that are highly related with morbidity such as shorter mechanical ventilation duration, decreased blood and blood product usage, decreased intensive care re-admission frequency. We think that our study is valuable in the literature for showing the participation of intensive care specialists apart from a cardiac surgeons in postoperative patient management after a cardiac surgery may have positive outcomes.

Key Words: Cardiac surgery, intensive care, postoperative care, anesthesiologist, cardiac surgeon.

KISALTMALAR

- SIRS: Sistemik inflamatuvar yanıt sendromu
APACHE II: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*
PDA: Patent duktus arteriosus
ASD: Atriyal septal defekt
VSD: Ventriküler septal defekt
HAT: Heparin ilişkili trombositopeni
HIT: Heparinin indüklediği trombositopeni
HITT: Heparinin indüklediği trombositopeni ve tromboz
TTE: Transtorasik ekokardiyografi
TEE: Transözefagela ekokardiyografi
EKG: Elektrokardiyografi
CVP: Santral venöz basınç
ECMO: Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu
PAWB: Pulmoner arter kama basıncı
PAB: Pulmoner arter basıncı
PPV: *Pulse pressure variation*
SVV: *Stroke volume variation*
TRALI: Transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı
TACO: Transfüzyon ilişkili volüm yüklenmesi
ES: Eritrosit süspansiyonu
TDP: Taze donmuş plazma
ASA: *American Society of Anesthesiologists*
ARDS: Akut respiratuvar distres sendromu
FiO₂: İnspiratuvar oksijen fraksiyonu
PaO₂: Parsiyel arteriyel oksijen basıncı
PEEP: *Pozitif end ekspiratuvar pressure*
ASV: *Adaptive support ventilation*
AF: Atriyal fibrilasyon
EF: Ejeksiyon fraksiyonu
ICD: *İnternal kardiyoverter defibrilatör*
NMB: Nöromusküler blokaj
NRS: Sayısal ağrı skalası

VAS: Vizüel analog skala

HKA: Hasta kontrollü analjezi

CAM-ICU: *Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit*

NGAL: *Neutrophil gelatinase-associated lipocalin*

NYHA: *New York Heart Association*

PaCO₂: Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı

NİV: Noninvaziv ventilasyon

KDIGO: *Kidney disease improving global outcomes*

1.GİRİŞ

Yoğun bakım; cerrahi, dahiliye, pediatri ve anesteziyolojiye bağı olarak yönetilen özellikle kritik hastalarda organ sistemlerine yönelik destek ve bakım tedavileriyle ilgilenen bir bilimdir. Kritik hasta bakımı birçok bölümü ilgilendiren karmaşık bir tedavi gerektirir. Kritik hastalıklarda yoğun bakım ile, tek bir organ sistemi değil hasta ve hastalığın ağırlığı ile ilişkili olarak birçok organ sistemi ile ilgili değişikliklerde ve komplikasyonlarda hızlı bir şekilde hasta yönetiminin sağlanması hedeflenmiştir. Bu amaca hizmet etmek için yoğun bakımlar özel yetişmiş sağlık personellerinin görev yaptığı ve ileri teknolojiye sahip cihazlarla donatılmış, 24 saat hastaların yakından takip edildiği kliniklerdir.

Kardiyovasküler cerrahi kompleks ve yüksek riskli bir cerrahidir. Bu major cerrahinin uygulama sıklığı ülkemizde ve dünyada giderek artmaktadır. Ülkemizde 300 civarı merkezde yılda yaklaşık 80000 açık kalp cerrahisi prosedürü uygulanmaktadır. Açık kalp cerrahisi sonrası mortalite ve morbiditeye en sık yoğun bakımda geçirilen erken postoperatif dönemde rastlanır. Kardiyopulmoner *bypass* pompası, kardiyopleji, kros klemp, hipotermi, hemodilüsyon gibi açık kalp cerrahisi için gerekli durumlar hastanın tüm organ sistemlerini fizyolojik olmayan koşullara maruz bırakır. Bu fizyolojik olmayan koşullarda sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (*Systemic Inflammatory Response Syndrome, SIRS*) devreye girerek organ sistemlerinde kısmi ya da tam bozulmaya neden olabilir. Bu nedenle açık kalp cerrahisi sonrası erken dönemde yoğun bakımda tüm organ sistemleri monitörize edilerek yakından takip edilmelidir. Santral sinir, solunum, kardiyovasküler, renal, gastrointestinal, hematolojik ve endokrin sistemlerin yakın izlemi ve bu sistemlere yönelik uygun destek tedavilerine en kısa sürede başlanması kalp cerrahisi sonrası yoğun bakımın temellerini oluşturmaktadır.

Kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım üniteleri T.C. Sağlık Bakanlığı'nın sınıflamasına göre 3. basamak yoğun bakım olarak kabul edilmektedir. Bu birimlerde her hasta için invaziv hemodinamik monitörizasyon yapılabilmesi, mekanik ventilasyon uygulanabilmesi, ileri yaşam desteği ve ekstrakorporeal dolaşım uygulanabilecek donanım olmalıdır. Kardiyak cerrahi geçirmiş hastada yoğun bakım yönetimiyle ilgili sınırlı veri bulunmakla beraber, yoğun bakım uzmanları, kardiyak anesteziistler ve kardiyovasküler cerrahi uzmanlarının multidisipliner yönetimlerinin postoperatif sonuçlarda iyileşme sağladığı gösterilmiştir (1).

Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 6000 yoğun bakım ünitesi bulunmakta olup bu yoğun bakımlar toplam hastane yataklarının % 5-10'unu oluşturmaktadır. Bu hastaların üçte biri yoğun bakım uzmanları tarafından tedavi edilirken geri kalan üçte ikilik kısım diğer doktor grupları tarafından tedavi edilmektedir (2). Daha önce iki ayrı meta-analizde yoğun bakım uzmanlarının yönetimiyle yoğun bakım uzmanı olmayanların ya da özel yoğun bakım uzmanları konsültanlığında erişkin ya da pediyatrik yoğun bakım hastalarında; hastane ve yoğun bakım mortalitesi ve hastanede yatış süreleri karşılaştırılmış ve tam zamanlı yoğun bakım uzmanı yönetiminde mortalite ve hastane ve yoğun bakımda kalış sürelerinin kısaldığı saptanmıştır (2, 3). Başka bir çalışmada yoğun bakım üzerine uzmanlaşmış ve uzmanlaşmamış nöroloji doktorlarının yönetiminde yoğun bakım ünitelerinde mortalite, hastanede kalış süreleri karşılaştırılmış, hastanede kalış süresi ve yoğun bakımda ilk 3 gündeki mortalitede iyileşme görülürken daha uzun dönem mortalitelerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (4). Elliiki çalışmanın incelendiği bir meta-analizde ise yoğun bakım uzmanları tarafından 24 saat boyunca yakın takip edilen yoğun bakım ünitelerinde mortalite ve morbiditenin iyileştiği gösterilmiştir (5).

Yoğun bakımda kompleks hasta bakımlarının hızlı ve etkili bir şekilde yönetilmesi ve istenilen hasta sonuçlarına ulaşılması amacıyla son yıllarda kalite iyileştirme programları uygulanmaya başlanmış ve özel olarak yoğun bakım eğitimi almış ve tam zamanlı yoğun bakımda çalışan doktorların yoğun bakım ünitelerindeki yeri artış göstermiştir.

Hastanemiz yoğun bakım üniteleri Haziran 2013'te yeniden yapılandırılarak kardiyovasküler cerrahi, dahili ve cerrahi bilimler yoğun bakım ünitelerinin yönetimi Yoğun Bakım Bilim Dalına aktarılmıştır. Çalışmamızda kardiyak cerrahi geçiren hastaların yoğun bakım dalında uzmanlaşmış hekimler tarafından yönetimlerinin postoperatif sonuçlara potansiyel olumlu etkilerinin değerlendirilmesi hedeflendi. Bu amaçla Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi'nde Mayıs 2012–Mayıs 2013 (yoğun bakım uzmanı yönetiminden önce) ile Kasım 2013–Kasım 2014 (yoğun bakım uzmanı yönetiminden sonra) tarihleri arasında kardiyovasküler cerrahi sonrası yoğun bakımda takip edilmiş hastaların postoperatif mortalite ve morbiditelerinin karşılaştırılması planlandı.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Yoğun Bakım Tarihçesi

Yoğun bakım kavramı ilk olarak 1852 yılında Kırım Savaşı sırasında Florence Nightingale'in durumu kritik hastaları özel hemşirelik hizmetleri uygulamak için ayrı bir servise toplamasıyla ortaya çıkmıştır.1863'te Florence Nightingale'in Hastane Notları yayınında ameliyat sonrası hastaların operasyonun etkileri geçene kadar bir derlenme odasında tutulması gerektiği yazılmış, bu modern cerrahi yoğun bakım ve postoperatif bakım ünitelerinin ilk örneği olarak kabul edilmiştir (6).

İki dünya savaşı, Kore ve Vietnam savaşları kritik hasta bakımı, resüsitasyonu ve triajı ile anestezi ve postoperatif bakım konusunda önemli gelişmelere neden olmuşlardır. Birinci Dünya savaşı sırasında W.B. Cannon travmatik şoku, yaralanma şoku ismiyle tanımlamış fakat hemorajik şokla ayırımı tanımlamamıştır. Bu hastalarda hipovolemi oral ya da rektal sıvıyla ve intravenöz kan transfüzyonuyla tedavi edilmiş ve idrar çıkışına göre sıvı ihtiyaçları takip edilmiştir. Cannon durumu kritik hastaların yakın takip edilmesi gerektiğini ve eğer şok gelişirse bir an önce tedavi edilmeleri gerektiğini söylemiştir (7).

1923'te Johns Hopkins Hastanesi'nde 3 yataklı bir beyin cerrahisi yoğun bakım ünitesi kurulmuş ve postoperatif hastaların takibi bu serviste yapılmıştır. Bu dönemde postoperatif bakım üniteleri yaygınlaşmaya başlamış, daha genel bir postoperatif bakım ünitesi Alman cerrah Martin Kirchner tarafından Almanya Üniversitesinde kurulmuştur (8).

İkinci Dünya Savaşı'nda yaralı ayıklama üniteleri (*Casualty Cleaning Station*) kurularak triaj yapılmış, durumu daha kötü olan hastalar ameliyathaneye entegre Cerrahi Bilimler Alanı'nda takip edilmiş, gerekirse ameliyata alınmışlardır. Bu dönemde cerrahi ve resüsitasyon çok gelişmiş, ameliyat sonrası özel bakıma ihtiyacı olan hastalar özel bir koğuşa nakledilmiştir (9). Hardaway RM 'ın öngörüşü Vietnam Savaşı (1955-1975) öncesi modern yoğun bakım geliştiği için Vietnam Savaşı sırasındaki tıbbi gelişmeler 2. Dünya Savaşı sırasında mevcut olsaydı 117748 Amerikalının hala hayatta olacağı şeklindeydi (10). İkinci dünya savaşı sırasında post-travmatik renal yetmezlik mortalitesi %91, Kore savaşı başlarında da %80-90 iken, Wonju'da renal yetmezlik merkezinde hemodiyaliz geliştirilmiş ve Kore savaşı sonlarında post travmatik renal yetmezlik mortalitesi %53'e gerilemiştir (6).

1940'ların sonları ve 1950'lerin başlarında polio epidemisi sırasında yoğun bakım tıbbının en önemli bileşenlerinden biri olan mekanik ventilatörler çok gelişmiştir. 1948-

1949 da Los Angeles'da tank respiratörler kullanılmış ve polio sonrası solunum yetmezliği mortalitesi % 79'dan % 17'ye gerilemiştir. 1952 yılında Danimarka Kopenhag'da Polio salgını sırasında bir anestezi uzmanı olan Bjorn Ibsen endotrakeal tüp ve trakeostomiden manuel olarak uygulanan pozitif basınçlı ventilasyonun solunumsal paralizisi olan hastalarda standart bakıma göre mortaliteyi %80'lerden %40'lara azalttığını göstermiştir. Aralık 1953'de Dr. Ibsen her hastanın kendi hemşiresinin olduğu özelleşmiş bölgelerde bakılmasını önermiş ve bu gelişme yoğun bakımın doğuşu olarak kabul edilmiştir (11). Bu gelişmeler sonrası 1958'de respiratuar bakım üniteleri kurulmaya başlanmış ve sonrasında bu respiratuar bakım üniteleri postoperatif bakım üniteleriyle birleştirilmiştir.

İlk modern yoğun bakım ünitesi 1960'ların başında Amerika'da 4 yataklı şok birimi olarak modern yoğun bakımın babası olarak bilinen Max Harry Weil tarafından kurulmuştur. 1985'te APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*) skora sisteminin geliştirilmesiyle yoğun bakım hastaları multisistemik skora sistemiyle değerlendirilmeye başlanmıştır.

Başlarda yoğun bakımlarda invaziv işlemler daha yaygın ve hastalara iyatrojenik zarar verilme ihtimali daha fazlayken son 10 yılda koruyucu mekanik ventilasyon stratejilerinin yaygınlaşması, supranormal oksijen düzeylerinin zararlı kabul edilmeye başlanması, daha düşük ortalama kan basıncı ve kardiyak output ölçümlerinin kabuledilmesi, hastalara daha az sedasyon uygulanması, daha nadir kan transfüzyonu ve nutrisyon destek ürünleri kullanılması gibi hastaya daha az zarar verebilecek uygulamalar yaygınlaşmaktadır (10). Bunun yanında ekstrakorporeal destek tedavileri gibi halen invaziv fakat hayat kurtarıcı tedaviler de oldukça gelişmiş ve yaygınlaşmıştır.

2.2. Kalp Damar Cerrahisinin Tarihçesi

Daha önceleri kalp yaralanmalarına dokunulmaz düşüncesi hakimken 1761 yılında Morgagni tarafından perikardiyal tamponat tanımlanmış, 1882'de Block tavşanlarda miyokardı başarıyla dikmiş, 1891'de ise Dalton perikardı dikebilmiştir (12). 1896'da Ludwig Rhen kesici aletle sol ventrikülü yaralanmış bir askerin 1,5 cm'lik kesisini 3 dikişle onarmış ve hasta yaşamıştır (12). Bu girişim kalp cerrahisinin başlangıcı olarak kabul edilmiş ve kalp yaralanmalarına dokunulmayacağı kanısı ortadan kalkmıştır. 19.yy sonlarında kalp hastalıklarının tanısında radyolojik tetkikler kullanılmaya başlanmış, yine 19.yy sonlarında modern anestezinin uygulanması ve kan gruplarının bulunup başarılı kan transfüzyonunun yapılabilmesi kardiyak cerrahinin gelişmesine yardımcı olmuştur.

1921'de Ludwig Rhen ve Schmieden ilk perikardiyektomi ameliyatını yapmışlardır. Patent duktus arteriosus (PDA) kapatılmasını 1907'de yaptığı kadavra çalışmaları sonrası Jhon Munro önermiş fakat ilk başarılı duktus ameliyatını 1938'de Robert Gross yapmıştır. 1940'da Clarence Crafoord PDA operasyonu sırasında kanama kontrolü için aortayı klemlemek zorunda kalmış, 28 dakika klemp süresi sonunda parolitik belirti olmaması üzerine aort koarktasyonunu direk yaklaşımla tedavi edebileceğini düşünmüş, 1944'de geliştirdiği teknikle 2 hastayı uçuca anastomozla tedavi etmiştir. Helen Taussig ve Alfred Blalock siyanotik hastalarda şant ile pulmoner akımın artırılabilceğini düşünmüş ve 1944'de ilk şant ameliyatını yapmışlardır. Bailey-Harken ve Brock 1948'de ilk kez kapalı mitral kommissürotomi yapmışlardır.

1940'larda Bigelow Toronto'da kış uykusuna yatan hayvanları inceledikten sonra, kalp cerrahisi için hipotermiminin faydalı olabileceğini söylemiştir (13). 1952 yılında Minnesota Üniversitesinde John Lewis *inflow* oklüzyon ve hipotermi ile ilk atriyal septal defekt (ASD) ameliyatını gerçekleştirmiştir. 1959 yılında Charles Drew ilk kez derin hipotermik sirkulatuvar arrest ile ventriküler septal defekt (VSD) ameliyatını yapmıştır.

1950'li yıllarda kommissürotomiyle başlayan kapak cerrahileri ekstrakorporeal dolaşımın da gelişmesiyle 1960'larda yapay ve biyolojik kapakların kullanılmaya başlanması ile gelişmeye devam etmiştir. İlk aorta koroner greft ile reperfüzyon 1962'de Sabiston tarafından gerçekleştirilmiştir. 1964'de Hardy arrest durumunda kardiyopulmoner *bypassa* aldığı bir koroner arter hastasına şempanzeden aldığı kalbi takarak ilk kalp transplantasyonunu yapmış fakat hasta kısa süre sonra kaybedilmiştir. Bernard 3 Aralık 1967'de insanda ilk başarılı kalp transplantasyonunu yapmış, hasta 18 gün yaşamış, 1 yıl sonra ikinci kez kalp transplantasyonu yapmış ve hasta 2 yıl yaşamıştır. İlk kalp-akciğer nakli ise 1981'de Reitz tarafından yapılmıştır. İlk sol ventrikül *assist* cihazı 1963'de De Bakey, Liotta ve Crawford tarafından aort kapak cerrahisi sonrası kardiyopulmoner *bypass*dan çıkamayan bir hastaya uygulanmıştır.

2. 3. Kardiyopulmoner Bypass Pompası ve Sistemik Etkileri

Kardiyopulmoner *bypass* pompası durdurulmuş ya da durdurulmamış kalpte kalp ve akciğerleri izole ederek dolaşımı sağlar. Venöz kanı sağ atriyum ya da femoral venden alarak oksijenatörle oksijenlendirip karbondioksiti elimine eder ve genellikle aorta ya da femoral arterden dolaşıma gönderir. Kardiyak cerrahi sırasında genelde *non-pulsatil* pompa kullanılır. Pompaya entegre bir ısı regülatörü vardır ve dolaşımla vücut sıcaklığı ayarlanabilir.

Modern kardiyak cerrahi ancak 1950'lerde kardiyopulmoner *bypass* pompasının geliştirilmesiyle mümkün olsa da minimal invaziv ve pompasız cerrahi teknikleri de gelişmeye devam etmektedir. Kardiyak cerrahi sonrası erken postoperatif yönetim oldukça önemlidir. Erken postoperatif dönemde kardiyopulmoner *bypass* pompasının etkileri ve cerrahi prosedür yoğun bakım uzmanı tarafından iyi bilinmelidir.

Yüksek doz heparinizasyon sonucu birkaç saat ya da gün içinde trombosit sayısında %10-15'lik bir azalmayla seyreden immünolojik reaksiyon olmayan heparine bağlı trombositopeni (*heparin associated thrombocytopenia, HAT*) gelişebilir ve genellikle semptomatik tedaviyle geriler. İmmünolojik reaksiyonla oluşan heparinin indüklediği trombositopeni (HIT) ve heparinin indüklediği trombositopeni ve tromboz (HITT) klinik olarak daha kötü tablolardır. Daha önce heparin almış, duyarlı hastalarda heparin uygulamasından sonra IgG-heparin-PF-4 kompleksi oluşup trombositlere bağlanır ve trombositin degranüle olmasına sebep olur. Bu durum trombositopeniye ve trombositlerden salınan prokoagülan maddeler nedeniyle tromboza neden olur. Son 3-6 ay içinde heparin almış hastalarda heparin uygulamasından 5 gün sonra oluşan trombositopeni ve tromboz tanımı desteklemektedir. HIT sıklığı % 0.5, HITT sıklığı % 0.25'tir (14). Tedavisinde genellikle heparinin kesilmesi yeterli olur.

Kardiyopulmoner *bypass* sırasında beyin perfüzyonu için ortalama arter basıncı 55-60 mmHg olmalıdır, serebrovasküler hastalığı olan, yaşlı ve hipertansif hastalarda serebral otonöregülasyon bozulmuş olacağından en az 70 mmHg olmalıdır. Yetersiz perfüzyon ilk olarak beyin dokusunu etkiler. Hipotermik kardiyopulmoner *bypass* serebral akım-basınç otonöregülasyonunu bozarken ısınma bu bozulmayı artırır, bu bozulma ile postoperatif nörolojik komplikasyonlar arasında ilişki bulunmuştur (15). Aynı zamanda kardiyopulmoner *bypass* sırasında embolik serebrovasküler olay gelişebilir. Kardiyopulmoner *bypass* süresinin postoperatif kognitif disfonksiyon ile ilişkili olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (16).

Kardiyopulmoner *bypass* sonrası inflamatuvar sitokinler yükselir, kompleman aktivasyonu sonucu sepsise benzer bir sistemik inflamatuvar yanıt sendromuna (SIRS) neden olur. Ekstraselüler sıvı artışı, mikrovasküler permeabilite artışı, endotel hasarı, lökositoz, trombosit fonksiyon bozukluğu, koagülopati ve ateşle seyreden bu duruma perfüzyon sonrası sendrom (*post perfusion syndrome*) denir. Bu inflamatuvar yanıt akciğerler, miyokard, beyin, böbrekler ve gastrointestinal sistem üzerinde istenmeyen etkilere sebep olmaktadır. İ inflamatuvar yanıt aynı zamanda koagülopatiyi de indükler.

Kardiyopulmoner *bypass* sonrası pulmoner sistem de etkilenir. Kompleman aktivasyonu sonucu aktive olan nötrofiller pulmoner vasküler permeabilite artışı yaparak pulmoner ödem gelişmesine neden olur. Alveoler sürfaktan yapısında değişme sonucu atelektaziler gelişir, fonksiyonel rezidüel volüm ve kompliyans azalır. Fizyolojik şantlar oluşur ve alveolo-arteriyel oksijen farkı artar.

Ekstra korporeal dolaşım; mikrovasküler hipoperfüzyon ve mikroemboliler sonucu renal ve mezenterik kan akımının azalmasıyla sonuçlanabilir. Glomerüler filtrasyon hızı azalır, gastrointestinal kanama, obstrüksiyon, mezenter iskemisi ve pankreatit görülebilir. Bu komplikasyonların görülme sıklığı yaş, uzamış kros klemp ve kardiyopulmoner *bypass* süreleri, *REDO* operasyonlar ve düşük kardiyak output ile orantılı olarak artar.

Kardiyoplejik arrest sırasında miyokard yeterince korunamazsa; miyokard hasarı ve disfonksiyonu, kalp yetmezliği, iletim bozuklukları ve aritmi oluşabilir. Hipotermik sirkulatuar arrest nedeniyle serebral, somatik ve spinal iskemi olabilir; inme, ensefalopati, paralizi, miyonekroz ve organ hasarlanmalarıyla sonuçlanabilir. Hipotermi tek başına splanknik vazokonstriksiyonla mezenter iskemisine, koagülasyon kaskatını uyararak koagülopati ya da kanamaya, titremeye oksijen kullanımının ve karbondioksitin artmasına, sempatik hiperaktivite sonucu aritmi ve kan basıncı anormalliklerine neden olabilir. Kristaloid priming; hemodilüsyon, yüklenme, dilüsyonel anemi ve dilüsyonel koagülopatiyle sonuçlanabilir.

Tüm bu istenmeyen etkilerin cerrahi sonrası yoğun bakım yönetiminde gözönünde bulundurulması gerekir.

2. 4. Kardiyak Cerrahi Sonrası Yoğun Bakım Takibi

Postoperatif bakım ameliyathane odasında cerrah ve anesteziist izleminde kardiyopulmoner *bypass* pompasından ayrılmayla birlikte hemostaz ve hemodinamik stabilitenin sağlanmasıyla başlar. İntraoperatif hemodinamileri hemodinamik monitörizasyonla yakın olarak izlenir. Yakın kan gazı ve hemoglobin takibiyle gerekli mekanik ventilasyon ayarlamaları, elektrolit tedavileri, asit baz bozukluklarının tedavisi, sıvı ve kan transfüzyonu tedavileri uygulanır. Transtorasik ekokardiyografi (TTE) ve gerektiğinde transözefageal ekokardiyografi (TEE) ile kalp kasılmasının yeterliliği, kapak yetmezlikleri ve intravasküler volüm değerlendirilerek inotrop ve sıvı tedavisi ayarlanabilir.

Açık kalp cerrahisi sonrası tüm hastalar kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitelerinde izlenmelidir. Kalp cerrahisi sonrası erken dönemde hemodinamik instabilite,

vasküler tonusta bozulma, koagülopati ve büyük miktarlarda sıvı şifti olur. Yoğun bakımda hemodinamik stabiliteyi sağlamak için tüm organ sistemleri ayrıntılı olarak değerlendirilmeli, ventilasyon, asit baz değişiklikleri, elektrolit replasmanları hızla yapılmalı, gereken hastaya sedasyon verilmeli ve analjezileri sağlanmalıdır.

Koroner arter *bypass* greftleme sonrası önlenebilir bir çok ölüm cerrahi sonrası yoğun bakım takibindeki problemler nedeniyle gerçekleşmektedir (17). Kardiyak cerrahi sonrası yoğun bakım yönetiminde yoğun bakım uzmanının postoperatif yoğun bakımda kalış, mekanik ventilasyon süresi, kan ve kan ürünü transfüzyonu ve toplam maliyeti azalttığı çalışmalarda gösterilmiştir (18, 19). 1990'lı yıllardan beri kardiyak cerrahi sonrası yoğun bakım takibiyle *fast-track* protokolleriyle mekanik ventilasyon süresi ve yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin azalması üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Standart bir tanımı olmasa da *fast-track* kardiyak anestezi genelde, kısa etkili hipnotik ilaçların azaltılmış opioid dozları ya da remifentanil gibi kısa etkili opioidlerle kullanılmasıyla, kardiyak cerrahi sonrası 8 saat içinde ekstübasyonu amaçlar (20). Cerrahi sonrası erken trakeal ekstübasyon *fast-track* kardiyak yönetimin altın komponentidir. Uygun hastalarda erken ekstübasyonun yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerini azaltarak hastane maliyetini düşürdüğü ve hastane etkinliğini artırdığı belirtilmektedir (21).

2. 4. 1. Yoğun Bakıma Transfer ve Devir

Ameliyathaneden yoğun bakıma transfer oldukça kritik ve önemlidir. Transferde anesteziist ve cerrah birlikte bulunmalı, elektrokardiyografi (EKG), nabız oksimetresi, invaziv arter monitörizasyonu yapılmış olmalı, intraoperatif başlanan inotrop ve vazopressör infüzyonlarına ara verilmeden devam edilmeli, infüzyon pompalarının ve monitörün şarjı transfer öncesi kontrol edilmelidir. Acil ilaçları mutlaka transfer sırasında bulunmalı, gerekiyorsa *pacemaker* taşınmalı, portable mekanik ventilatör ya daambu ile ventilasyon sağlanmalı, hipoksemi ve hipoventilasyona izin verilmemeli, infüzyon uzatmaları ve kabloları son derece dikkat edilmelidir.

Transfer sonrası yoğun bakım devri anesteziist ve cerrah tarafından ayrı ayrı yapılmalıdır. Kalp damar cerrahisi; hasta adı, cinsiyeti, yaşı, sistemik hastalıkları, alerjisi, cerrahi endikasyon, intraoperatif bulgular, cerrahi detay, pompa ve kros klemp süreleri, komplikasyonlar, inotrop ve vazopressör infüzyonları, kan ürünleri, varsa *pacemaker* ayarları, hemodinamik hedefler ve beklentileri iletir. Anesteziist; hasta adı, cinsiyeti, yaşı, kilo ve boyu, tıbbi geçmişi ve alerjileri, havayolu yönetimi, damar yolu, santral kateter ve arter kanülasyonunun yeri ve prosedürleri, anestezi yönetimi, TEE bulguları, antibiyotik

doz ve zamanlaması, anestezi yönetiminde karşılaşılan problemler ve komplikasyonlar, inotrop ve vazopressör infüzyonları, kan ve kan ürünleri replasmanı, intravenöz sıvıları, sedatif infüzyonu, varsa *pacemaker* bilgileri ve mekanik ventilatör ayarlarını iletir.

2. 4. 2. Monitörizasyon ve Tetkikler

Postoperatif kardiyak cerrahi hastasının takibinde; EKG, nabız oksimetresi, invaziv kan basıncı ve santral venöz basınç (CVP) yakın takip edilmelidir. Hasta yoğun bakıma gelirgelmez 12 derivasyonlu EKG çekilmelidir. Bu konuda yapılan çalışmalarda yeni gelişen Q dalgasının mortalite göstergesi olduğu gösterilmiştir (22). Akciğer grafisi ile pnömotoraks, hemotoraks gibi patolojilerle endotrakeal tüp, göğüs tüpleri, santral venöz kateter, intraaortik balon pompası, *assist device*, *ekstrakorporeal membran oksijenasyonu* (ECMO) kanüllerinin yerleşimleri kontrol edilmelidir.

Arteriyel kan gazı analizi, laktat, asit baz dengesi, hemoglobin, trombosit sayısı, sodyum, potasyum, kalsiyum, klor, magnezyum ve fosfor kan düzeyleri, kan şekeri, koagülasyon parametreleri, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri mutlaka kontrol edilmelidir. Troponin düzeyi cerrahi ile yükselecektir, bu nedenle postoperatif ilk değer bazal değer olarak kabul edilmelidir. Postoperatif ilk 24 saatte yükselen troponin mortaliteyle ilişkili bulunmuştur (23). Santral venöz kan gazı ya da *mixed* venöz kan gazı değerlendirmesi de yapılmalıdır.

2. 4. 3. Elektrolitler, Asit-Baz Dengesi ve Glisemik Kontrol

Kardiyak cerrahi ve kardiyopulmoner *bypass* pompası sonrası elektrolit dengesi bozulabilir. Elektrolit düzeyleri hızla değerlendirilip replasmanları yapılmalıdır. Pompa sırasında özellikle magnezyum düzeyleri azalır ve postoperatif aritmilere neden olabilir.

Pompa çıkışında hastaların çoğunda anaerobik metabolizma, hiperlaktatemi ve rölatif iskemiye bağlı metabolik asidoz olur. Periferik vasküler yatağın yeniden açılması, karbondioksit artışı ve hiperkloremik mayi verilmesi asidozu derinleştirebilir. Ciddi asidoz aritmileri tetikleyebilir, miyokard depresyonuna neden olabilir. Hayvan deneylerinde pH 7.1–7.2 olduğunda kardiyak outputun azaldığı gösterilmiştir (24). Asidozu dakika ventilasyonu yerine sodyum bikarbonat tedavisiyle düşürmenin mortaliteyi artırdığı gösterilememiş (25-29) olsa da hipernatremi, volüm yüklenmesi, rebound alkaloz, paradoksal intraselüler asidoz ve karbondioksit artışına neden olabileceği unutulmamalıdır. Devam eden metabolik asidoz aksi ispat edilene kadar yetersiz perfüzyon olarak yorumlanıp tedavi edilmelidir (30).

Postoperatif hipergliseminin yarayeri enfeksiyonu, sistemik enfeksiyon, sepsis ve mortaliteyi artırdığı gösterilmiştir (31, 32). Cerrahi stres ve ekzojen katekolaminler postoperatif glisemik kontrolü zorlaştırır. Postoperatif ilk iki gün için 180 mg/dL altındaki kan şekeri değerleri kılavuzlarda önerilmektedir (33, 34). Hastanın orali açılana kadar ya da ilk 12-24 saat glisemik kontrol için intravenöz insülin infüzyonu, daha sonrası için subkutan tedavi önerilir.

2. 4. 4. Hemodinamik Takip ve Yönetim

Özellikle erken postoperatif dönemde hastaların hemodinamisi stabil olmalıdır. Hemen her hastada ventrikül kompliyansı azalır ve miyokardiyal disfonksiyon olur, üzerine hipovolemi ve periferik vazodilatasyon eklenince inotrop ve vazopressör ilaçlar ve sıvı tedavisiyle preload ve afterloadu dengelemek, kalp kasılmasını desteklemek gerekir. Hemodinamik hedefler hastaya göre belirlenir, genellikle hedefler arasında kan basıncı ve kardiyak output bulunur. Organ perfüzyonu ve oksijen sunumu hemodinamik hedeflerin asıl amacıdır.

Ortalama arter basıncı 60-90 mmHg, sistolik kan basıncı 90-140 mmHg kabuledilebilir kan basıncı değerleridir (35). Daha yüksek ortalama arter basıncı böbrek yetmezliğini işaret ederken daha düşük değerler ventrikül fonksiyonunun yetersizliği ya da aktif kanama göstergesi olabilir (36). Kan basıncı sistemik perfüzyonun zayıf bir göstergesidir fakat standart postoperatif hemodinamik monitörizasyonun en önemli bileşenlerinden biridir.

Preload ve sıvı resüsitasyonu değerlendirmesi için CVP, pulmoner arter kama basıncı (PCWP) ve pulmoner arter basıncı (PAB) takip edilebilir. Bu statik ölçümler kardiyak output değerlendirmesinde kesin sonuç vermezler. Bu yüzden kritik hastalarda dinamik ölçüm yapan diğer ileri hemodinamik monitörizasyon teknikleri kullanılabilir. Ancak statik ölçümlerin postoperatif kardiyak cerrahi hastalarında diğer şok durumlarından daha doğru sonuçlar yansıttığı çalışmalarda gösterilmiştir (37-39). Dinamik değerlendirmelerden *pulse pressure variation* (PPV) ve *stroke volume variation* (SVV) sıvı tedavisi konusunda yardımcı olabilir (40). Ultrasonografi ile vena kava inferior çapı ölçümünün postoperatif kardiyak cerrahi hastalarında faydası gösterilememiştir (41). Termodilüsyon yöntemi ile kardiyak output değerlendirmesi altın standarttır. Diğer yöntemler özefageal doppler ile aortik kan akımı değerlendirilmesi, *pulse contour* analiz ve transpulmoner termodilüsyon yöntemleridir (42).

Ekstremitelerin sıcak olması, periferik nabızların dolgun olması ve idrar çıkışının iyi olması perfüzyonun klinik göstergeleridir. Laktatın 2 mmol/L üstünde olması hipoperfüzyonu gösterirken (43), 3-4 mmol/L üzerinde olması ve laktat klerensinin yavaş olması kardiyak cerrahi sonrası morbiditenin göstergesidir (44). Santral venöz oksijen satürasyonu ve *mixed* venöz oksijen satürasyonu oksijen sunumu ve kardiyak output değerlendirmesinde kullanılabilir, %70 ve %60'ın altındaki değerler postoperatif komplikasyonların göstergesi olabilir (45).

2. 4. 5. Sıvı Tedavisi

Hemodinamik bozulmanın akut tedavisinde en sık sıvı resüsitasyonu uygulanır. Akut kan kaybı, ısınmayla periferik vasküler yatağın açılması, kardiyopulmoner *bypass* pompası sonrası inflamasyon nedeniyle üçüncü boşluğa sıvı kaybı ve ventriküler kompliyansın azalması nedeniyle kardiyak cerrahi sonrası intravasküler volüm replasmanı gerekli olabilir. Öncelikli olarak kristaloid sıvılar tercih edilir ancak yüksek klor içerdiklerinden dikkatli kullanılmalıdır, yüksek klor düzeyleri hiperkloremik asidoz nedeniyle akut böbrek hasarı yapabilir. Sentetik kolloidlerin kristaloidlere üstünlüğü olmamasının yanı sıra akut böbrek hasarına ve koagülopatiyeye neden olabilirler. Albümin postoperatif kardiyak cerrahi hastaları için iyi bir seçenek olsa da maliyeti yüksek olduğu için kullanımı sınırlıdır. Fazla intravenöz (iv) sıvı verilmesi; pulmoner ödem, kalp yetmezliği, hemodilüsyon, gereksiz transfüzyon ve intestinal disfonksiyona neden olabilir.

2. 4. 6. Kan Transfüzyonu

Kalp cerrahisi sonrası göğüs tüplerinden 200 ml/saat ya da 1500 ml/8 saatin altında drenaj olması beklenir. Erişkin kalp cerrahisinde perioperatif kanama sınıf 0'dan sınıf 4'e kadar 5 sınıfa ayrılmıştır(46). Sınıflama 12 saatlik drenaj, kan ürünü ya da ekzojen pıhtılaşma faktörü tedavisine göre yapılmıştır. Bu sınıflama erişkin kardiyak cerrahi hastalarında postoperatif kanamanın mortalite ve diğer komplikasyonlarla ilişkisini gösterse de yoğun bakımlarda kullanımı sınırlıdır.

Kardiyak cerrahi sırasında ve sonrasında kanama ve hemodilüsyon nedeniyle %60 hastada kan ürünü ihtiyacı oluyor. Transfüzyonun kardiyak cerrahi sonrası kısa ve uzun dönem mortaliteyle ilişkili olduğu daha önce birçok çalışmada gösterilmiştir. Transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı (TRALI) ve transfüzyon ilişkili volüm yüklenmesi (TACO) gelişebilirken transfüzyonun pnömoni, bakteriyemi, yara yeri enfeksiyonuna da neden olabileceği biliniyor. Elektif kardiyak cerrahi hastalarında yapılan bir çalışmada kısıtlayıcı

(hemoglobin 7.5 g/dL üzeri) ya da liberal (hemoglobin 9 g/dL üzeri) olacak şekilde eritrosit süspansiyonu (ES) transfüzyonu uygulanan hastalar karşılaştırılmış; ciddi enfeksiyon, 30 günlük mortalite ve ilk üç ayda iskemik olay arasında fark bulunamazken 90 günlük mortalite liberal transfüzyon uygulanan hastalarda anlamlı olarak fazla bulunmuştur (47).

Taze donmuş plazma (TDP), kriyopresipitat, konsantre pıhtılaşma faktörleri ve trombosit konsantreleri de postoperatif dönemde kanama kontrolü için sıklıkla kullanılır. Yaklaşık %25 hastada kullanılan TDP kritik hastalarda enfeksiyon riskini artırmaktadır aynı zamanda plazma ürünlerinin TRALI riskini ES'den daha fazla artırdığı çalışmalarda gösterilmiştir (48, 49).

2. 4. 7. Solunum Sistemi Yönetimi

Kardiyak cerrahi sonrası hemen her hasta yoğun bakım ünitesine entübe olarak kabul edilir ve mekanik ventilasyon ihtiyacı olur. Çoğu hastada pulmoner ödem, atelektazi, restriktif akciğer hasarı, artmış akciğer kompliyansı görülürken bazı hastalarda frenik sinir hasarına bağlı diyafragma paralizisi olur. Mekanik ventilasyona uyum için sedasyon ve nöromüsküler blokaj uygulanabilir fakat bu ekstübasyonu geciktirir. Erken ekstübasyonun (*fast-track* yaklaşım) yoğun bakım yatış süresinde azalma ve hasta sonuçlarında iyileşmeyle sonuçlandığı çalışmalarda gösterilmiştir (50-52). *Fast-track* yaklaşımın risk faktörleri yaş, preoperatif kalp yetmezliği (*New York Heart Association* sınıflamasına göre >3), ASA > 3 (*American Society of Anesthesiologists*), kompleks ve uzun süren cerrahi prosedür, aciliyet, akut koroner sendrom ve perioperatif renal disfonksiyondur (53-56).

Kardiyak cerrahi sonrası hastalarda akut respiratuar distres sendromu (ARDS) gelişebilir, bu da mortalite ve morbiditeye etki eder. Bu nedenle akciğer koruyucu mekanik ventilasyon tedavileri (düşük tidal volüm; 6 mL/kg, uygun pozitif end ekspiratuar basınç, düzenli *recruitment*) uygulamak gerekmektedir. Yüksek tidal volüm (10 mL/kg) uygulanan kardiyak cerrahi hastalarında çoklu organ yetmezliği gelişebileceği gösterilmiştir (57, 58). İnspiratuar oksijen fraksiyonu (FiO₂), parsiyel arteriyel oksijen basıncı (PaO₂) 70 mmHg'dan büyük olacak şekilde ayarlanmalıdır. Yüksek *pozitif end ekspiratuar pressure* (PEEP) değerleri kardiyak cerrahi sonrası güvenlidir, akciğer kompliyansını artırır, klinik fayda sağlar. Entübe hastalarda aspirasyon pnömonisini önlemek için başın 30-45 derece kaldırılması gerekmektedir.

Erken ekstübasyon, ventilatör ilişkili pnömoni ve diğer pulmoner komplikasyonları azaltmak amacıyla her zaman tercih edilmelidir. Bu nedenle hastalara mümkün olduğunca

erken spontan solunum denemeleri yapılmalıdır. Yeni mekanik ventilatör uygulamalarında yer alan *adaptive support ventilation* (ASV) ile ventilatörden ayrılmanın kolaylaştığı ve hastaların daha erken ekstübe edilebildiği çalışmalarda gösterilmiş olsa da rutin kullanım için yeterli veri bulunmamaktadır (59-61).

2. 4. 8. İnotrop ve Vazopressör Tedavileri

Kardiyak cerrahi ve kardiyopulmoner *bypass* sonrası ventriküler disfonksiyon ve periferik vasküler dilatasyon nedeniyle hastaların inotrop ve vazopressör tedavilerine ihtiyacı olmaktadır. İnotrop tedavisi uygularken tüm inotropların miyokardiyal oksijen kullanımını artırdığı ve aritmojenik oldukları unutulmamalıdır. Vazopressörler ortalama arter basıncını ve kardiyak outputu artırır. Yüksek dozda periferik damarlarda ve splanknik alanda iskemiye neden olabilirler.

Sık kullanılan inotropik ve vazopressör ajanlar ve etkileri aşağıda yer almaktadır.
(Tablo 2.1)

Tablo 2.1: Sık kullanılan vazopressör ajanların isimleri, etkileri, endikasyonları

SINIF	İLAC	ETKİLER	RESEPTÖR	ENDİKASYON
Katekolaminler	Dopamin	İnotropik Az miktarda vazopressör	D1, D2, α , β	Düşük kardiyak output Hipotansiyon
Katekolaminler	Dobutamin	İnotropik Sistemik vazodilatör	β	Düşük kardiyak output Sol ventikül afterloadunu azaltmak
Katekolaminler	Adrenalin	İnotropik Vazopressör	α , β	Düşük kardiyak output Hipotansiyon
Katekolaminler	Noradrenalin	Vazopressör Az miktarda inotropik	α , β	Düşük kardiyak output Hipotansiyon Aşırı vazodilatasyon Vazopleji
Fosfodiesteraz inhibitörü	Milrinon	İnotropik Sistemik vazodilatör Pulmoner vazodilatör Lusitropik	İ-CAMP	Düşük kardiyak output Sağ ventikül afterloadunu azaltmak Sol ventikül afterloadunu azaltmak
Hormon	Glipressin	Vazopressör	V1	Hipotansiyon Aşırı vazodilatasyon Vazopleji
Hormon	Vazopressin	Vazopressör	V1, V2, V3	Hipotansiyon Aşırı vazodilatasyon Vazopleji
Kalsiyum duyarlılaştırıcı	Levosimendan	İnotropik Lusitropik	Troponin-C	Düşük kardiyak output

2. 4. 9. Postoperatif Dönemde Ritim Problemleri

Kardiyak cerrahi sonrası supraventriküler aritmilerin sıklığı özellikle postoperatif 2. ve 3. günde artar. Bunların çoğu atriyal fibrilasyon (AF) ve flutter ritmidir ve kapak cerrahilerinde koroner arter *bypass* greftleme cerrahilerinden daha sık görülür. Atriyal fibrilasyon, kardiyak cerrahi sonrası en sık görülen ritim problemidir. Kardiyak cerrahi sonrası görülen akut AF tedavisinde medikal ya da elektriksel kardiyoversiyon uygulanır. Hız kontrolü için beta blokör ya da kalsiyum kanal blokörleri kullanılabilir. Yaş, uyku apnesi, aritmi öyküsü, konjestif kalp yetmezliği, bikaval kanülasyon, hipotermi, atriyumun gerilmesi, miyokardiyal disfonksiyon, proaritmik ilaçlar, elektrolit imbalansı ve uzun süren kardiyopulmoner *bypass* atriyal aritmilerin sıklığını artırır (62, 63). Antiaritmojen profilaksi AF sıklığını %50 azaltmaktadır(64, 65). Profilaksi için beta blokerler, amiodaron, sotalol, magnezyum ve biatriyal *pace* kullanılabilir.

Ventriküler aritmiler çok sık olmasa da iskemiye sekonder oluşabilir. Amiodaron farmakolojik kardiyoversiyon için kullanılabilir. Düşük ejeksiyon fraksiyonu (EF) olan ve devam eden ventriküler aritmisi olan hastalarda *internal kardiyoverter defibrilatör* (ICD) yerleştirilebilir.

Bradikardi de gelişebilecek ritim problemlerindendir ve özellikle kapak cerrahilerinde iletim dokusunda hasarlanmaya bağlı oluşur. Cerrahiden günler sonra da ortaya çıkabilir. Bu durum 5-7 günden uzun sürerse kalıcı *pacemaker* yerleştirilebilir.

2. 4. 10. Sedasyon ve Deliryum

Kardiyak cerrahi sonrası hastalar yoğun bakıma geldiğinde nöromusküler blokaj (NMB) etkisi altındadırlar. NMB etkisi sonlanana kadar derin sedasyon gerekli olmaktadır (36). Sedasyon amacıyla propofol, midazolam ve opioidler kullanılmaktadır. Propofol infüzyonu hipotansiyona neden olabileceğinden infüzyon hızına dikkat edilmelidir. Retrospektif çalışmalarda postoperatif kardiyak cerrahi hastalarında propofol yerine analjezik etkisi de olan deksmedetomidin kullanıldığında erken ekstübasyonun kolaylaştığı (66) ve mortalitenin azaldığı (67, 68) gösterilmiştir. Deksmetomidin ciddi bradikardi ve hipotansiyona yol açabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır.

Ağrı kontrolü akciğerfonksiyonlarını iyileştirir, deliryum sıklığını azaltır, hasta memnuniyetini artırır. Ağrı değerlendirmesi hastanın uyanıklığına ve kooperasyonuna göre sayısal ağrı skalası (NRS) ve vizüel analog skala (VAS) gibi değerlendirme ölçeklerine göre yapılır. Ağrı kontrolü genellikle hemşire kontrollü yapılır ve opioidler kullanılır. Fentanil sıklıkla kullanılır, kısa etki süresi olan remifentanilin erken ekstübasyona faydası

olur. Ekstübe ve uyanık hastaların ağrı tedavisinde hasta kontrollü analjezi (HKA) de yer almaktadır.

Deliryum özellikle uzamış mekanik ventilasyon tedavisi, fiziksel kısıtlama ve immobil hastalarda sık görülür. Genellikle hipoaktif deliryum görülür ve tanısı zordur (69). Tanısı için *Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU)* tarama testlerinden yararlanılabilir (www.icudelirium.org). Deksmetomidin ve melatonin antagonistleri tedavisinde kullanılabilir. Yoğun bakımlarda deliryum tedavisinde haloperidol sıklıkla kullanılmaktadır. Antipsikotiklerle de tedavi edilebilir fakat bu ilaçların çoğu proaritmik olduğu için dikkatli kullanılmalıdır (70, 71).

2. 4. 11. Kalp Cerrahisi Sonrası Akut Böbrek Hasarı

Akut böbrek hasarının en sık görüldüğü ikinci durum kalp cerrahisi sonrasıdır. İnsidansı %39'a kadar çıkabilmektedir. Bu hastaların %6,5'inde renal replasman tedavilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Akut böbrek hasarının ciddiyetine göre mortalitesi %60'a kadar çıkabilmektedir. Kadın cinsiyet, ileri yaş, kronik böbrek hastalığı, geçirilmiş kardiyak cerrahi, diyabetes mellitus, kronik obstruktif akciğer hastalığı, konjestif kalp yetmezliği, intraaortik balon pompası, acil cerrahi, kapak cerrahileri, hemodinamik instabilite, hipertansiyon, enfeksiyon, sepsis, çoklu organ yetmezliği, kardiyopulmoner *bypass* pompası, anemi, kan ürünü transfüzyonu ve nefrotoksik ajanlar kalp cerrahisi sonrası akut böbrek hasarı riskini artıran perioperatif faktörlerdir (72).

Tansında genellikle idrar çıkışı ve serum kreatininine bakılırken idrarda *neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL)* akut böbrek hasarını erken dönemde gösteren bir tetkiktir fakat oldukça pahalıdır.

Tedavisinde nefrotoksik ilaçlardan kaçınılması, uygun sıvı tedavisi ve gerekirse devamlı ya da aralıklı renal replasman tedavileri yer almaktadır.

3.GEREÇVE YÖNTEM

Başkent Üniversitesi Klinik Araştırma ve Etik kurulu onayı (KA15/375 nolu) alındıktan sonra, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesinde açık kalp cerrahisi sonrası takip edilmiş erişkin hastalardan Mayıs 2012-Mayıs 2013 arasında 327 hasta, Kasım 2013-Kasım 2014 tarihleri arasında 375 hastadan 2 ayrı grupta ilk 200'er hasta olacak şekilde toplam 400 hasta retrospektif olarak incelendi.

3.1. Hasta Seçimi ve İncelenen Parametreler

Çalışmaya 18 yaş üstü kardiyopulmoner *bypass* uygulanarak açık kalp cerrahisi geçirmiş hastalar dahil edildi. Veriler preoperatif, intraoperatif ve postoperatif olmak üzere üç alt başlık altında toplandı. Preoperatif döneme ait; yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, komorbiditeler (hipertansiyon, kronik böbrek yetmezliği, kompanze böbrek hastalığı, diyabetes mellitus, kronik obstruktif akciğer hastalığı, geçirilmiş serebrovasküler hastalık, kronik karaciğer hastalığı, malignite), geçirilmiş kardiyak cerrahiler, *New York Heart Association* (NYHA) sınıflamasına göre efor kapasitesi, *Euroscore II*, *Revised cardiac risk index*, TTE verileri (ejeksiyon fraksiyonu, pulmoner arter basıncı, kapak yetmezlikleri ve darlıkları), koroner anjiyografi verileri (tıkali damar sayısı, ventrikülografi varsa hipokinetik ve akinetik alanlar), elektrolit değerleri, tam kan ve kanama profili (sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, fosfor, albümin, hemoglobin, hematokrit, beyaz küre, trombosit, protrombin zamanı, aktive parsiyel tromboplastin zamanı, aspartat aminotransferaz enzimi, alanin aminotransferaz enzimi, kan üre azotu, serum kreatinin değeri) kaydedildi. (Tablo 3.1)

Tablo 3.1.Preoperatif dönem için bakılan parametreler

Hastaların demografik özellikleri
Hastaların yandaş hastalıkları
Geçirilmiş kardiyak cerrahiler
Transtoraksial ekokardiyografi bulguları
<i>Revised cardiac risk index</i>
<i>Euroscore</i> yüzdesi
Kalp ritmi
Hematolojik ve biyokimyasal testler

İntraoperatif veriler ise kardiyopulmoner *bypass* pompası öncesinde sonrasında diye iki alt başlık altında toplandı. Cerrahi müdahalenin tipi, süresi, aort klemp süresi ve

kardiyopulmoner *bypass* pompası süresi de kaydedildi. Kardiyopulmoner *bypass* pompası öncesi döneme ait inotrop ve vazopressör ihtiyacı, kalp hızı, sistolik, diyastolik, ortalama kan basınçları, CVP, PAB, PCWP değerleri ve diğer invaziv hemodinamik monitorizasyon değerleri not alındı. Ayrıca idrar miktarı ve kan gazı değerleri (pH, arteriyel parsiyel oksijen basıncı (PaO₂), arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO₂), laktat, bikarbonat, baz açığı) kaydedildi.

Benzer şekilde kardiyopulmoner *bypass* pompası sonrası kaydedilen veriler, inotrop ve vazopressör ihtiyacı, kalp hızı, sistolik, diyastolik, ortalama kan basınçları, CVP, PAB, PCWP değerleri, diğer invaziv hemodinamik monitorizasyon değerleri, idrar miktarı, kan gazı değerleri (pH, PaO₂, PaCO₂, laktat, bikarbonat, baz açığı), cerrahi bitiminde kan gazı değerleri (pH, PaO₂, PaCO₂, laktat, bikarbonat, baz açığı), cerrahi boyunca en kötü kan gazı değerleri (pH, PaO₂, PaCO₂, laktat, bikarbonat, baz açığı), toplam transfüzyon miktarı (ES, TDP)'dır (Tablo 3.2). Hastanemizde kalp cerrahisinde çalışan anestezi uzmanları sabit olup, çalışmanın yapıldığı dönemlerde anestezi uzmanları arasında değişiklik olmamıştır. Anestezi ekibinin protokolüne bakıldığında intraoperatif dönemde hematokrit değerinin %30 ve üzerinde, santral venöz basıncın ise 10-15 mmHg arasında tutulduğu görülmektedir.

Tablo 3.2. İntraoperatif parametreler

Genel parametreler
Aciliyet
Cerrahi süre
Pompa süresi
Klemp süresi
İntraoperatif arrest
En kötü kan gazı değerleri
Toplam idrar miktarı
Pace maker ihtiyacı
Kan ve kan ürünü kullanımı
Kardiyopulmoner <i>bypass</i> öncesi parametreler
Hemodinamik parametreler
Kan gazı değerlendirmesi
İdrar miktarı
İnotrop ve vazopressör kullanımı
Kardiyopulmoner <i>bypass</i> sonrası parametreler
Hemodinamik parametreler
Kan gazı değerlendirmesi
İdrar miktarı
İnotrop ve vazopressör kullanımı

Postoperatif verilerde kalp hızı, sistolik, diyastolik ortalama kan basınçları, CVP, PAB, PCWP basıncı değerleri, diğer invaziv hemodinamik monitörizasyon değerleri ile idrar miktarı, ekstübasyon zamanı, ilk 24 saat ortalama kan gazı değerleri (pH, PaO₂, PaCO₂, laktat, bikarbonat, baz açığı), yoğun bakım yatışı süresince en kötü kan gazı değerleri (pH, PaO₂, PaCO₂, laktat, bikarbonat, baz açığı), yoğun bakım yatışında, birinci günve yoğun bakım yatışı süresince en kötü elektrolit değerleri, tam kan ve kanama profili (sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, fosfor, albümin, hemoglobin, hematokrit, beyaz küre, trombosit, protrombin zamanı, aktive parsiyel tromboplastin zamanı, aspartat aminotransferaz enzimi, alanin aminotransferaz enzimi, kan üre azotu, serum kreatinin değeri) kaydedildi. Aynı zamanda opioid gereksinimi (bolus, infüzyon ve postoperatif kaçınıcı günde toplam ne kadar aldığı), sedasyon ihtiyacı, mekanik ventilatör süresi, hipoksemi gelişen hastalar (P/F<300, P/F<200), *noninvaziv* ventilasyon (NİV) ihtiyacı, reentübasyon varlığı, sayısı, nedenleri (kardiyak veya respiratuar), trakeotomi ihtiyacı ve zamanı, ECMO ihtiyacı, ECMO'dan ayrılma süresi, akut böbrek hasarı varlığı ve derecesi (*kidney disease improving global outcomes-KDIGO*'ya göre), renal replasman tedavisi gereksinimi, akut böbrek hasarının düzelme süresi, oligüri varlığı, göğüs tüpü ya da drenlerden drenaj miktarı, toplam transfüzyon miktarı (ES, TDP), inotrop ve vazopressör ihtiyacı (2-5 mcg/kg/dak dopamin dışında bir desteğin varlığı ve süresi), aritmi gelişimi (AF gelişme sıklığı, AF'nin düzelme hızı ve kalıcı olup olmadığı), gastrointestinal komplikasyonlar (bulantı-kusma, akut karın, kanama), nörolojik sorunlar ve verilen tedaviler, yoğun bakım yatışı süresince toplam sıvı dengesi (toplam aldığı ve çıkardığı), revizyon cerrahisi, sayısı ve nedeni, ventilatör ilişkili pnömoni varlığı, enfeksiyonların varlığı (kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları, idrar yolu enfeksiyonları, yara yeri enfeksiyonları, çoklu ilaç direnci olan enfeksiyon varlığı ve izolasyon ihtiyacı ve süresi), tekrar yoğun bakım kabulü, yoğun bakım yatış süresi, toplam hastanede yatış süresi, tüm morbidite ve mortalitelerin postoperatif günü, taburculuk yeri (ev, servis, başka hastane, bakım evi) ve mortalite kaydedildi. (Tablo 3.3)

Tablo 3.3. Postoperatif parametreler

Hematolojik ve biyokimyasal testler: yoğun bakım kabulünde, 1. gün ve en kötü değerler
12. ve 24. saat kan gazı değerleri
12. saat hemodinamik durum
24. saat idrar ve drenaj miktarı
Toplam drenaj miktarı
Total sıvı dengesi
Oligüri varlığı
Sedasyon ihtiyacı
Vazopressör ve inotrop ihtiyacı
Mekanik ventilasyon tedavileri
Ekstübasyon, reentübasyon ve trakeotomi ile ilgili parametreler
Hipoksemi varlığı ve derecesi
Aritmi gelişimi
ECMO uygulaması
Akut böbrek hasarı ve renal replasman tedavileri
GİS kanama, bulantı-kusma varlığı
Nörolojik durum
Kan ve kan ürünü transfüzyonu
Revizyon cerrahisi
Yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri
Yoğun bakıma tekrar kabul edilme
Enfeksiyon gelişimi
Mortalite varlığı ve günü
Morbidite varlığı

3. 2. Dışlama kriterleri

Belirlenen tarihler arasında kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım servisinde yatmış olan 18 yaş üstü 1256 hastadan 500 tanesi rastgele seçilerek verileri incelendi. Bu 500 hasta içinden 78 hasta kardiyopulmoner *bypass* pompasına alınmadan cerrahi geçirdiği için, 2 hasta her iki ekip tarafından takip edildiği için, 5 hastanın eşlik eden konjenital kalp hastalığı olduğu için, 3 hasta preoperatif dönemde yoğun bakımda entübe ve genel durumu kötü olarak takip edildiği için, 1 hasta intraoperatif eksitus olduğu için, 6 hasta çalışma süresinde birden fazla kez opere olduğu için, 5 hasta aynı seansta kardiyak ve non-kardiyak cerrahi geçirdiği için çalışma dışı bırakıldı.

Yeniden yoğun bakım servisine kabul edilmesi gereken hastaların ilk yoğun bakım yatışındaki verileri kabul edildi. Hasta kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım servisinden başka bir yoğun bakım servisine devredildiğinde devredildiği tarihe kadar olan verileri kabul edildi.

3. 3. İstatistiksel yöntem

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS Statistics 22.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde (%) olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma olarak özetlendi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında *Ki Kare* testi kullanıldı. Gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında *Mann Whitney U* test ve ya *Student-T* test kullanıldı. Veriler yüzde (%), ortalama \pm standart sapma (ORT \pm SD), %95 güven aralığı (%95CI)'na göre yorumlanmıştır ve tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi $p < 0.05$ olarak alınmıştır.

4.BULGULAR

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesinde açık kalp cerrahisi sonrası takip edilmiş, dahil edilme kriterlerini sağlayan hastalardan Mayıs 2012-Mayıs 2013 arasında 200 hasta kalp cerrahisi grubu olarak, Kasım 2013-Kasım 2014 tarihleri arasında 200 hasta yoğun bakım grubu olarak sınıflandırılarak çalışmaya alınmıştır. Hastaların demografik özellikleri incelendiğinde ortalama yaş kalp cerrahisi grubu için 60 ± 12 yıl (%95CI 58.3-61.7), yoğun bakım grubu için 60 ± 11.5 (%95CI 58.3-61.5) olarak bulunmuştur ($p=0.680$). Erkek cinsiyet kalp cerrahisi grubunda 145 (%72.5), yoğun bakım grubunda 147 (%73.5) olarak bulunmuş ve iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.910$). Vücut ağırlığı kalp cerrahisi grubunda ortalama 76 ± 14.2 kg (%95CI 73.9-77.9), yoğun bakım grubunda ortalama 80 ± 14.7 kg (%95CI 77.5-81.6) olarak bulunmuş, yoğun bakım grubunda hastaların vücut ağırlığı anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p=0.006$). Eksik veriler nedeniyle vücut kitle indeksi (VKİ) kalp cerrahisi grubunda 25 hastada, yoğun bakım grubunda 137 hastada bakılmış, kalp cerrahisi grubunda 29.1 ± 5.4 kg/m² (%95CI 26.8-31.3), yoğun bakım grubunda 29.3 ± 4.8 kg/m² (%95CI 27.4-29.1) olarak bulunmuş iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.39$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Hastaların gruplara göre demografik özellikleri (% /ORT \pm SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Yaş (yıl)	60 \pm 12 (58.3-61.7)	60 \pm 11.5 (58.3-61.5)	0.680
Erkek cinsiyet	145 (%72.5)	147 (%73.5)	0.910
Vücut ağırlığı (kg)	76 \pm 14.2 (73.9-77.9)	80 \pm 14.7 (77.5-81.6)	0.006
Vücut kitle indeksi (kg/m²)	29.1 \pm 5.4 (26.8-31.3)	29.3 \pm 4.8 (27.4-29.1)	0.390

Hastaların yandaş hastalıkları değerlendirildiğinde kalp cerrahisi grubunda 126 (%63), yoğun bakım grubunda 118 (%59) hastada olmak üzere ($p=0.473$) her iki grupta da en sık görülen yandaş hastalığın hipertansiyon olduğu görüldü. Diyabetes mellitus kalp cerrahisi grubunda 64 (%32), yoğun bakım grubunda 82 (%41) hastada mevcutken ($p=0.077$), serebrovasküler hastalık kalp cerrahisi grubunda 9 (%4.5), yoğun bakım grubunda 12 (%6) hastada saptandı ($p=0.655$). Her iki grupta kronik karaciğer hastalığı olan ya da karaciğer transplantasyonu öyküsü olan hasta yoktu. Yoğun bakım grubunda 1 (%0.5) hastaya daha önce böbrek transplantasyonu uygulanmışken kalp cerrahisi grubunda böbrek transplantasyonu yapılmış hasta yoktu. Kalp cerrahisi grubunda akciğer hastalığı olan hasta sayısı 17 (%8.5), yoğun bakım grubunda 19 (%9.5) idi ($p:0.862$). Kalp cerrahisi

grubunda 7 (%3.5), yoğun bakım grubunda 6 (%3) hastada kompanze böbrek hastalığı mevcuttu ($p=1.00$). Kronik böbrek yetmezliği, kalp cerrahisi grubunda 12 (%6) hastada, yoğun bakım grubunda 10 (%5) hastada bulunmakta idi ($p=0.827$). Kalp cerrahisi grubunda 5 (%2.5), yoğun bakım grubunda 3 (%1.5) hastada malignite vardı ($p=0.724$). Periferik damar hastalığı kalp cerrahisi grubunda 4 (%2), yoğun bakım grubunda 5 (%2.5) hastada mevcuttu ($p=1.00$). Yandaş hastalıklar açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Hastaların gruplara göre yandaş hastalıkları (% / ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Serebrovasküler hastalık	9 (%4.5)	12 (%6)	0.655
Hipertansiyon	126 (%63)	118 (%59)	0.473
Diyabetes mellitus	64 (%32)	82 (%41)	0.077
Akciğer hastalığı (KOAİ-Astma)	17 (%8.5)	19 (%9.5)	0.862
Kompanze böbrek hastalığı	7 (%3.5)	6 (%3)	1.00
Kronik böbrek yetmezliği	12 (%6)	10 (%5)	0.827
Malignite	5 (%2.5)	3 (%1.5)	0.724
Böbrek transplantasyonu	0	1 (%0.5)	1.00
Periferik damar hastalığı	4 (%2)	5 (%2.5)	1

KOAİ: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı

Hastaların daha önce geçirdikleri kardiyak ameliyatlarına bakıldığında kalp cerrahisi grubunda 13 (%6.5) hasta, yoğun bakım grubunda 12 (%6) hasta daha önce herhangi bir kalp cerrahisi geçirmiştir (bu hastalar *REDO* olarak kaydedildiler) ($p=1.00$). Bu hastalardan kalp cerrahisi grubunda 10 (%5) hasta, yoğun bakım grubunda 2 (%1) hasta kapak cerrahisi ($p=0.036$); kalp cerrahisi grubunda 1 (%0.5), yoğun bakım grubunda 1 (%0.5) hasta asendan aort anevrizma tamiri ameliyatı ($p=1.00$); kalp cerrahisi grubunda 4 (%2), yoğun bakım grubunda 10 (%5) hasta koroner arter *bypass* greftleme ameliyatı geçirmiştir ($p=0.17$). Geçirilmiş kardiyak cerrahiler açısından kapak cerrahileri dışında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Geçirilmiş kardiyak cerrahiler (% / ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
REDO	13 (%6.5)	12 (%6)	1
Kapak cerrahisi	10 (%5)	2 (%1)	0.036
Asendan aort anevrizması	1 (%0.5)	1 (%0.5)	1
Koroner arter bypass greftleme	4 (%2)	10 (%5)	0.172

Hastaların preoperatif kardiyak durumları anestezi öncesi değerlendirme formları ve TTE sonuçlarıyla değerlendirildi. Ortalama *revised cardiac risk index* değerleri kalp cerrahisi grubu için 2.25 ± 0.76 (%95CI 2.14-2.36), yoğun bakım grubu için 2.38 ± 0.79 (%95CI 2.27-2.49) olarak bulundu ($p=0.047$). *Newyork Heart Associations* sınıflamasına göre ortalama efor kapasitesi kalp cerrahisi grubu için 1.45 ± 0.67 (%95CI 1.35-1.54), yoğun bakım grubu için 1.23 ± 0.47 (%95CI 1.16-1.30) saptandı ($p=0.001$). Ortalama *Euroscore* yüzdeleri kalp cerrahisi grubu için 1.75 ± 1.81 (%95CI 1.50-2.00), yoğun bakım grubu için 1.80 ± 1.81 (%95CI 1.46-2.14) olarak bulundu ($p=0.867$). TTE bulgularından ortalama ejeksiyon fraksiyonu kalp cerrahisi grubu için 50.6 ± 9.9 (%95CI 49.2-52.0), yoğun bakım grubu için 51.2 ± 10.3 (%95CI 49.8-52.7) bulundu ($p=0.283$). TTE sonuçlarından ortalama pulmoner arter basınçları kalp cerrahisi grubunda 30.0 ± 14.2 (%95CI 28.0-32.0), yoğun bakım grubunda 26.8 ± 13.6 (%95CI 24.9-29.8)'dur ($p<0.001$). TTE sonuçlarına göre kalp cerrahisi grubunda 95 (%47.5) hastada, yoğun bakım grubunda 52 (%26) hastada pulmoner hipertansiyon ($p<0.001$); kalp cerrahisi grubunda 66 (%33), yoğun bakım grubunda 41 (%20.5) hastada aortik kapak yetmezliği ($p=0.007$); kalp cerrahisi grubunda 106 (%53), yoğun bakım grubunda 108 (%54) hastada mitral kapak yetmezliği ($p=0.920$); kalp cerrahisi grubunda 86 (%43), yoğun bakım grubunda 90 (%45) hastada triküspit kapak yetmezliği ($p=0.760$); kalp cerrahisi grubunda 22 (%11), yoğun bakım grubunda 26 (%13) hastada pulmoner kapak yetmezliği ($p=0.645$); kalp cerrahisi grubunda 1 (%0.5), yoğun bakım grubunda 0 hastada pulmoner kapak darlığı ($p=1.000$); kalp cerrahisi grubunda 23 (%11.5), yoğun bakım grubunda 24 (%12) hastada mitral kapak darlığı ($p=1.000$); kalp cerrahisi grubunda 20 (%10), yoğun bakım grubunda 13 (%6.5) hastada aortik kapak darlığı ($p=0.275$) saptandı. TTE bulgularına göre kalp cerrahisi grubunda 81 (%40.5), yoğun bakım grubunda 85 (%42.5) hastada miyokardiyal hipokinetik ya da akinetik alan saptandı ($p=0.761$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Preoperatif kardiyak değerlendirme(% /ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
<i>Revised cardiac risk index</i>	2.25±0.76 (2.14-2.36)	2.38±0.79 (2.27-2.49)	0.047
<i>Euroscore yüzdesi</i>	1.75±1.81 (1.50-2.00)	1.8±1.8 (1.46-2.14)	0.867
<i>Ejeksiyon fraksiyonu (%)</i>	50.6±9.9 (49.2-52.0)	51.2±10.3 (49.8-52.7)	0.283
<i>Aortik kapak yetmezliği</i>	66 (%33)	41 (%20,5)	0.007
<i>Mitral kapak yetmezliği</i>	106 (%53)	108 (%54)	0.920
<i>Triküspit kapak yetmezliği</i>	86 (%43)	90 (%45)	0.763
<i>Pulmoner kapak yetmezliği</i>	22 (%11)	26 (%13)	0.645
<i>Pulmoner kapak darlığı</i>	1 (%0,5)	0	1.000
<i>Mitral kapak darlığı</i>	23 (%11,5)	24 (%12)	1.000
<i>Aortik kapak darlığı</i>	20 (%10)	13 (%6,5)	0.275
<i>Miyokardiyal hipokinetik alan</i>	81 (%40,5)	85 (%42,5)	0.761

Efor kapasitesi *Newyork Heart Associationsınıflamasına* göre değerlendirilmiştir.

Preoperatif değerlendirmede kalp cerrahisi grubunda 179 (%89.5) hastada sinüs ritmi, 18 (%9) hastada atriyal fibrilasyon, 3 (%1.5) hastada *pacemaker* varken; yoğun bakım grubunda 181 (%90.5) hastada sinüs ritmi, 14 (%7) hastada atriyal fibrilasyon, 1 (%0.5) hastada atriyoventriküler blok, 4 (%2) hastada *pacemaker* mevcut idi (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Preoperatif kalp ritmi

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)
<i>Sinus ritmi</i>	179 (%89.5)	181 (%90.5)
<i>Atriyal fibrilasyon</i>	18 (%9)	14 (%7)
<i>Atriyoventriküler blok</i>	0	1 (%0.5)
<i>Pacemaker varlığı</i>	3 (%1.5)	4 (%2)

Preoperatif laboratuvar değerlerinden kan şekeri kalp cerrahisi grubunda ortalama 123±48.5 mg/dL (%95CI 117-130), yoğun bakım grubunda 132±50.4 mg/dL (%95CI 125-140) ($p=0.012$); sodyum kalp cerrahisi grubunda 139±3.1 mmol/L (%95CI 139-140), yoğun bakım grubunda 136±2.9 (%95CI 135-137) ($p<0.001$); beyaz küre kalp cerrahisi grubunda 7902±2370 (%95CI 7541-8232), yoğun bakım grubunda 8379±2486 (%95CI 8032-8726) ($p=0.047$); trombosit kalp cerrahisi grubunda 257828±74379 (%95CI 247456-268199), yoğun bakım grubunda 240385±77100 (%95CI 229634-251135) ($p=0.004$); aktive parsiyel tromboplastin zamanı kalp cerrahisi grubunda 32.1±17.6 saniye (%95CI

29.6-34.6), yoğun bakım grubunda 31.4±12.1 saniye (%95CI 29.5-33.2) ($p=0.039$); protrombin zamanı kalp cerrahisi grubunda 13.4±1.8 saniye (%95CI 13.2-13.7), yoğun bakım grubunda 14.3±1.67 saniye (%95CI 14,1-14,6) ($p<0.001$); *international normalized ratio* (INR) kalp cerrahisi grubunda 1.03±0.18 (%95CI 1.01-1.06), yoğun bakım grubunda 1.20±0.98 (%95CI 1.06-1.34) ($p<0.001$) olarak bulunmuştur (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Preoperatif laboratuvar değerleri (% / ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Kan şekeri (mg/dL)	123±48.5 (117-130)	132±50.4 (125-140)	0.012
Kan üre azotu (mg/dL)	20±11.1 (18.9-21.9)	19±10.2 (18.2-21.1)	0.418
Kreatin (mg/dL)	1.2±1.3 (1.02-1.3)	1.14±1.0 (1.0-1.4)	0.109
Sodyum (mmol/L)	139±3.1(139-140)	136±2.9 (135-137)	<0.001
Potasyum (mmol/L)	4.1±0.43 (4.1-4.2)	4.2±0.43 (4.2-4.3)	0.258
Kalsiyum (mmol/L)	9.2±0.63 (9.2-9.4)	9.2±0.54 (9.2-9.3)	0.238
ALT (U/L)	26±27 (22-30)	25±20.7 (22.4-28)	0.837
AST(U/L)	24±17 (22-26)	24±19 (21.3-26.6)	0.968
Hemoglobin (g/dL)	13.4±1.8 (13.1-13.6)	13.5±1.84 (13.3-13.8)	0.647
Hematokrit (%)	40.1±5.2 (39.4-40.9)	41.4±5.3 (40.7-42.2)	0.052
Beyaz küre	7902±2370 (7541-8232)	8379±2486 (8032-8726)	0.047
Trombosit	257828±74379 (247456-268199)	240385±77100 (229634-251135)	0.004
APTT (saniye)	32.1±17.6 (29.6-34.6)	31.4±12.1 (29.5-33.2)	0.039
PTZ (saniye)	13.4±1.8 (13.2-13.7)	14.3±1.67 (14.1-14.6)	<0.001
INR	1.03±0.18 (1.01-1.06)	1.20±0.98 (1.06-1.34)	<0.001

APTT: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı

PTZ:Protrombin zamanı

INR: *International normalized ratio*

Bu dönemde opere olan hastalardan her iki grupta da 4 (%2) ‘er hastanın cerrahisi acil cerrahidir ($p=1.00$) ve her iki grupta da 1 (%0.5)’er hasta intraoperatif arrest olmuştur ($p=1.00$). Kalp cerrahisi grubunda ortalama cerrahi süre 276±53 dakika (%95CI 269-284), yoğun bakım grubunda 279±57 dakika (%95CI 271-287) ($p=1.00$); kardiyopulmoner *bypass* pompa süresi kalp cerrahisi grubunda ortalama 98±35 dakika (%95CI 93-103), yoğun bakım grubunda 101±39 dakika (%95CI 96-106) ($p=0.60$); aort klemp süresi kalp cerrahisi grubunda ortalama 60±35 dakika (%95CI 55-64), yoğun bakım grubunda 56±34 dakika (%95CI 52-61) ($p=0.398$) bulundu (Tablo 4.7). Kalp cerrahisi grubundaki hastalardan 30 (%15), yoğun bakım grubundaki hastalardan 32 (%16) hastaya aynı anda en

az iki; kalp cerrahisi grubundaki hastalardan 5 (%2.5), yoğun bakım grubundaki hastalardan 3 (%1.5) hastaya aynı anda en az üç kardiyak cerrahi prosedürü uygulanmıştır. Kalp cerrahisi grubundaki hastalardan 2 (%1), yoğun bakım grubundan 3 (%1,5) hastaya tek damar koroner arter *bypass* greftleme (KABG); kalp cerrahisi grubundan 36 (%18), yoğun bakım grubundan 49 (%24.5) hastaya 3 damar KABG; kalp cerrahisi grubundan 46 (%23), yoğun bakım grubundan 34 (%17) hastaya 4 damar KABG; kalp cerrahisi grubundan 37 (%18.5), yoğun bakım grubundan 31 (%15.5) hastaya 5 damar KABG; kalp cerrahisi grubundan 17 (%8.5), yoğun bakım grubundan 16 (%8) hastaya 6 damar KABG; kalp cerrahisi grubundan 4 (%2), yoğun bakım grubundan 6 (%3) hastaya 7 damar KABG; her iki gruptan birer hastaya 8 damar KABG uygulanmıştır. Her iki gruptan 3 (%1.5)'er hastaya mitraloplasti; kalp cerrahisi grubunda 9 (%4.5), yoğun bakım grubunda 16 (%8) hastaya triküspitoplasti; kalp cerrahisi grubunda 18 (%9), yoğun bakım grubunda 10 (%5) hastaya aortik kapak replasmanı; kalp cerrahisi grubunda 23 (%11.5), yoğun bakım grubunda 20 (%10) hastaya mitral kapak replasmanı; kalp cerrahisi grubunda 14 (%7), yoğun bakım grubunda 11 (%5.5) hastaya Benthall cerrahisi; kalp cerrahisi grubunda 2 (%1) yoğun bakım grubunda 7 (%3.5) hastaya sol ventrikül *assist-device*; kalp cerrahisi grubunda 2 (%1) hastaya pulmoner kapak replasmanı; kalp cerrahisi grubunda 2 (%1), yoğun bakım grubunda 1 (%0.5) hastaya kalp transplantasyonu; kalp cerrahisi grubunda 4 (%2), yoğun bakım grubunda 2 (%1) hastaya ventriküler anevrizma tamiri; kalp cerrahisi grubunda 3 (%1.5), yoğun bakım grubunda 1 (%0.5) hastaya intrakardiyak tümör eksizyonu; kalp cerrahisi grubunda 2 (%1), yoğun bakım grubunda 1 (%0.5) hastaya intrakardiyak trombus eksizyonu; kalp cerrahisi grubunda 1 (%0.5), yoğun bakım grubunda 3 (%1.5) hastaya asendan aort anevrizma tamiri; yoğun bakım grubunda 2 (%1) hastaya aort diseksiyonu tamiri, 2 (%1) hastaya atriyal fibrilasyon nedeniyle intraoperatif ablasyon ve her iki gruptan birer hastaya postinfarktüs VSD kapatılması prosedürleri uygulanmıştır.

Tablo 4.7. Ameliyat ile ilgili veriler (% /ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Aciliyet	4 (%2)	4 (%2)	1.00
Cerrahi süre (dakika)	276±53 (269-284)	279±57(271-287)	1.00
Pompasüresi (dakika)	98±35 (93-103)	101±39 (96-106)	0.600
Klemp süresi(dakika)	60±35 (55-64)	56±34 (52-61)	0.398
İntraoperatif arrest	1 (%0,5)	1 (%0.5)	1.00

İntraoperatif dönem KPB öncesi ve sonrası olarak incelenmiştir. KPB öncesi verilerde kalp hızı (atım/dakika) kalp cerrahisi grubu için 69.4 ± 12.3 (%95 CI 67.6-71.1), yoğun bakım grubu için 68.8 ± 12.6 (%95CI 67.1-70.6) ($p:0.805$); ortalama arter basıncı kalp cerrahisi grubu için 68 ± 8 mmHg (%95CI 66.9-69.1), yoğun bakım grubu için 71.1 ± 7.3 mmHg (%95CI 70.1-72.1) ($p<0.001$); sistolik kan basıncı kalp cerrahisi grubunda 100.2 ± 11.9 mmHg (%95CI 98.5-101.9), yoğun bakım grubunda 104.5 ± 11.3 mmHg (%95CI 102.9-106.0) ($p:0.001$); diyastolik kan basıncı kalp cerrahisi grubunda 51.9 ± 8 mmHg (%95CI 50.8-53.0), yoğun bakım grubunda 54.4 ± 7 mmHg (%95CI 53.4-55.4) ($p:0.002$); santral venöz basınç kalp cerrahisi grubunda 8.8 ± 3.9 mmHg (%95CI 8.2-9.3), yoğun bakım grubunda 11.7 ± 3.8 mmHg (%95CI 11.2-12.2) ($p<0.001$); toplam idrar miktarı kalp cerrahisi grubunda 261 ± 295 (%95CI 220-302), yoğun bakım grubunda ise 243 ± 263 (%95CI 206-280) mililitredir ($p:0.794$). KPB öncesi kan gazı değerlerine bakıldığında arteriyel pH kalp cerrahisi grubunda 7.42 ± 0.05 (%95CI 7.41-7.43), yoğun bakım grubunda 7.41 ± 0.04 (%95CI 7.4-7.42) ($p:0.013$); arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı kalp cerrahisi grubunda 34.1 ± 4.06 mmHg (%95CI 33.5-34.6), yoğun bakım grubunda 34.4 ± 0.28 mmHg (%95CI 33.8-34.9) ($p:0.324$); arteriyel parsiyel oksijen basıncı kalp cerrahisi grubunda 181 ± 81 mmHg (%95CI 170-192), yoğun bakım grubunda 218 ± 93 mmHg (%95CI 205-231) ($p<0.001$); arteriyel oksijen saturasyonu kalp cerrahisi grubunda 99 ± 1.8 (%95CI 98.7-99.2), yoğun bakım grubunda 99.3 ± 1 (%95CI 99.1-99.4) ($p:0.404$); laktat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 1.29 ± 0.5 mmol/L (%95CI 1.22-1.36), yoğun bakım grubunda 1.06 ± 0.4 mmol/L (%95CI 1-1.11) ($p<0.001$); baz açığı kalp cerrahisi grubunda 0.47 ± 4.9 mmol/L (%95CI -0.21-1.16), yoğun bakım grubunda -0.52 ± 2.5 mmol/L (%95CI -0.88- -0.16) ($p:0.44$); bikarbonat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 23.4 ± 4.7 mEq/L (%95CI 22.7-24), yoğun bakım grubunda 22.9 ± 2.2 mEq/L (%95CI 23.6-24.2) ($p:0.516$) olarak saptanmıştır. İnotropik ajan kullanımına bakıldığında her iki grupta da tüm hastalara dopamin uygulanmış, kalp cerrahisi grubunda 1 (%0.5) hastaya, yoğun bakım grubunda 2 (%1) hastaya dobutamin uygulanmış ($p:1.00$); maksimum dopamin dozuna bakıldığında kalp cerrahisi grubunda 2.29 ± 1.56 mcg/kg/dk (%95CI 2-2.5), yoğun bakım grubunda 2.13 ± 0.76 mcg/kg/dk (%95CI 2-2.24) ($p:0.348$) olarak bulunmuştur. Her iki grupta da adrenalin, noradrenalin, levosimendan, glipresin ve milrinon kullanılmamıştır (Tablo 4.8).

Tablo 4.8.Kardiyopulmoner *bypass* öncesi intraoperatif veriler (% /ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Kalp hızı (atım/dak)	69.4±12.3 (67,6-71,1)	68.8±12.6 (67.1-70.6)	0.805
Ortalama arter basıncı (mmHg)	68±8 (66.9-69.1)	71.1±7.3 (70.1-72.1)	<0.001
Sistolik kan basıncı (mmHg)	100.2±11.9 (98.5-101.9)	104.5±11.3 (102.9-106.0)	0.001
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	51.9±8 (50.8-53.0)	54.4±7 (53.4-55.4)	0.002
Santral venöz basınç (mmHg)	8.8±3.9 (8.2-9.3)	11.7±3.8 (11.2-12.2)	<0.001
İdrar miktarı (ml)	261±295 (220-302)	243±263 (206-280)	0.794
Arteriyel pH	7.42±0.05 (7.41-7.43)	7.41±0.04 (7.4-7.42)	0.013
PaCO₂(mmHg)	34.1±4.06 (33.5-34.6)	34.4±0.28 (33.8-34.9)	0.324
PaO₂(mmHg)	181±81 (170-192)	218±93 (205-231)	<0.001
SO₂(%)	99±1.8 (98.7-99.2)	99.3±1 (99.1-99.4)	0.404
Laktat(mmol/L)	1.29±0.5 (1.2-1.36)	1.06±0.4 (1-1.11)	<0.001
Baz açığı (mmol/L)	0.47±4.9 (-0.21-1.16)	-0.52±2.5 (-0.88- -016)	0.44
Bikarbonat (mEq/L)	23.4±4.7 (22.7-24)	22.9±2.2 (23.6-24.2)	0.516
Dopamin kullanılan hasta sayısı	200 (%100)	200 (%100)	1
Dopamin dozu (mcg/kg/dk)	2.29±1.56 (2-2.5)	2.13±0.76 (2-2.24)	0.348
Dobutaminkullanılan hasta sayısı	1 (%0.5)	2 (%1)	1

PaCO₂: Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı

PaO₂: Arteriyel parsiyel oksijen basıncı

SO₂: Arteriyel oksijen satürasyonu

KPB sonrası verilerde kalp hızı (atım/dakika) kalp cerrahisi grubu için 79.6±13.6 (%95CI 77.7-81.5), yoğun bakım grubu için 80.6±13.4 (%95CI 78.7-82.5) (*p*:0.586); ortalama arter basıncı kalp cerrahisi grubu için 69.7±8.1 mmHg (%95CI 68.5-70.8), yoğun bakım grubu için 71.4±7.3 mmHg (%95CI 70.4-72.5) (*p*:0.004); sistolik kan basıncı kalp cerrahisi grubunda 106±11.4 mmHg (%95CI 104.5-107.7), yoğun bakım grubunda 107.7±13.4 mmHg (%95CI 106-110) (*p*:0.076); diyastolik kan basıncı kalp cerrahisi grubunda 51.4±8.4 mmHg (%95CI 50.2-52.6), yoğun bakım grubunda 53.4±6.6 mmHg (%95CI52.5-54.3) (*p*:0.001); santral venöz basınç kalp cerrahisi grubunda 10.2±4.2 mmHg (%95CI 9.6-10.9), yoğun bakım grubunda 14.1±4.3 mmHg (%95CI 13.6-14.6) (*p*<0.001) olarak bulunmuştur. KPB sonrası kan gazı değerlerine bakıldığında arteriyel pH kalp cerrahisi grubunda 7.37±0.05 (%95CI 7.36-7.38), yoğun bakım grubunda 7.38±0.6 (%95CI

7.37-7.39) ($p:0.09$); arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı kalp cerrahisi grubunda 35.8 ± 4.3 mmHg (%95CI 34.9-36.0), yoğun bakım grubunda 36 ± 4.7 mmHg (%95CI 35.3-36.3)($p:0.397$); arteriyel parsiyel oksijen basıncı kalp cerrahisi grubunda 219 ± 100 mmHg (%95CI 205-233), yoğun bakım grubunda 267 ± 106 mmHg (%95CI 252-282)($p<0.001$); arteriyel oksijen saturasyonu kalp cerrahisi grubunda 99.3 ± 1.43 (%95CI 99.1-99.5), yoğun bakım grubunda 99.4 ± 0.9 (%95CI 99.3-99.6) ($p:0.694$); laktat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 2.22 ± 0.9 mmol/L (%95CI 2.1-2.3), yoğun bakım grubunda 2.7 ± 1.47 mmol/L (%95CI 2.5-2.9) ($p<0.001$); baz açığı kalp cerrahisi grubunda -1.99 ± 2.18 mmol/L (%95CI -2.3- -1.7), yoğun bakım grubunda -1.6 ± 2.42 mmol/L (%95CI -1.9- -1.3)($p:0.13$); bikarbonat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 22.5 ± 1.7 mEq/L (%95CI 22.2-22.7), yoğun bakım grubunda 23 ± 2.1 mEq/L (%95CI 22.7-23.3) ($p<0.001$) olarak saptanmıştır. İnotropik ajan kullanımına bakıldığında her iki grupta da tüm hastalara dopamin uygulanmış, kalp cerrahisi grubunda 5 (%2.5) hastaya, yoğun bakım grubunda 27 (%13.5) hastaya dobutamin uygulamış ($p<0.001$); maksimum dopamin dozuna bakıldığında kalp cerrahisi grubunda 4.9 ± 2.5 mcg/kg/dk (%95CI 4.5-5.2), yoğun bakım grubunda 5.1 ± 1.8 mcg/kg/dk (%95CI 4.9-5.4) ($p:0.023$) olarak bulunmuştur. Adrenalin her iki grupta da 8 (%4)'er hastaya; milrinon kalp cerrahisi grubunda hiçbir hastaya uygulanmazken yoğun bakım grubunda 3 (%1.5) hastaya uygulanmıştır. Her iki grupta da noradrenalin, levosimendan ve glipresin kullanılmamıştır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Kardiyopulmoner bypass sonrası intraoperatif veriler (% / ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Kalp hızı (atım/dakika)	79.6±13.6 (77.7-81.5)	80.6±13.4 (78.7-82.5)	0.586
Ortalama arter basıncı (mmHg)	69.7±8.1 (68.5-70.8)	71.4±7.3 (70.4-72.5)	0.004
Sistolik kan basıncı (mmHg)	106±11.4 (104.5-107.7)	107.7±13.4 (106-110)	0.076
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	51.4±8.4 (50.2-52.6)	53.4±6.6 (52.5-54.3)	0.001
Santral venöz basınç (mmHg)	10.2±4.2 (9.6-10.9)	14.1±4.3 (13.6-14.6)	<0.001
Arteriyel pH	7.37±0.05 (7.36-7.38)	7.38±0.6 (7.37-7.39)	0.090
PaCO₂(mmHg)	35.8±4.3 (34.9-36.0)	36±4.7 (35.3-36.3)	0.397
PaO₂(mmHg)	219±100 (205-233)	267±106 (252-282)	<0.001
SO₂(%)	99.3±1.43 (99.1-99.5)	99.4±0.9 (99.3-99.6)	0.694
Laktat(mmol/L)	2.22±0.9 (2.1-2.3)	2.7±1.47 (2.5-2.9)	<0.001
Baz açığı(mmol/L)	-1.99±2.18 (-2.3- -1.7)	-1.6±2.42 (-1.9- -1.3)	0.013
Bikarbonat (mEq/L)	22.5±1.7 (22.2-22.7)	23±2.1 (22.7-23.3)	<0.001
Dopamin kullanılan hasta sayısı	200 (%100)	200 (%100)	1
Dopamin dozu (mcg/kg/dk)	4.9±2.5 (4.5-5.2)	5.1±1.8 (4.9-5.4)	0.276
Dobutaminkullanılan hasta sayısı	5 (%2.5)	27 (%13.5)	<0.001
Adrenalinkullanılan hasta sayısı	8 (%4)	8 (%4)	1
Milrinonkullanılan hasta sayısı	0	3 (%1.5)	0.24

PaCO₂: Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı

PaO₂: Arteriyel parsiyel oksijen basıncı

SO₂: Arteriyel oksijen satürasyonu

Intraoperatif dönemde en kötü kan gazı değerlerine bakıldığında arteriyel pH kalp cerrahisi grubunda 7.39±0.08 (%95CI 7.38-7.4), yoğun bakım grubunda 7.38±0.06(%95CI7.37-7.39) (*p*:0.573);arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı kalp cerrahisi grubunda 36.7±4.6 mmHg (%95CI 36.6-37.3), yoğun bakım grubunda 37.1±4.8 mmHg (%95CI 36.5-37.8) (*p*:0.379); arteriyel parsiyel oksijen basıncıkalp cerrahisi grubunda 155±61 mmHg (%95CI 146-163), yoğun bakım grubunda 186±80 mmHg (%95CI 175-197) (*p*<0.001);arteriyel oksijen satürasyonu kalp cerrahisi grubunda %98±2.6 (%95CI 97.7-98.5), yoğun bakım grubunda %98.7±1.5 (%95CI 98.5-98.9) (*p*:0.133); laktat

düzeıı kalp cerrahisi grubunda 2.23±0.89 mmol/L (%95CI 2.1-2.35), yoğun bakım grubunda 2.72±1.5 mmol/L (%95CI 2.52-2.93) ($p<0.001$); baz açığı kalp cerrahisi grubunda -1.8±3.1 mmol/L (%95CI -2.2- -1.4), yoğun bakım grubunda -1.5±3 mmol/L (%95CI -1.9- -1.1) ($p:0.071$); bikarbonat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 21.8±2.6 mEq/L (%95CI 22.4-23.1), yoğun bakım grubunda 23.1±2.7 mEq/L (%95CI 22.7-23.5) ($p:0.185$) olarak saptanmıştır. İntraoperatif toplam idrar miktarı kalp cerrahisi grubunda 1084±595 (%95CI 1001-1167), yoğun bakım grubunda 1029±630 (%95CI 94-1117) mililitredir ($p:0.20$). İntraoperatif kan ürünü transfüzyonları karşılaştırıldığında kalp cerrahisi grubunda 1.3±0.8 (%95CI 1.22-1.45), yoğun bakım grubunda 1.5±0.8 (%95CI 1.38-1.6) ünite eritrosit süspansiyonu ($p:0.057$); kalp cerrahisi grubunda 1.6±0.9 (%95CI 1.5-1.75), yoğun bakım grubunda 2.3±0.8 (%95CI 2.2-2.4) ünite taze donmuş plazma transfüzyonu ($p<0.001$) uygulanmıştır. Grupların *pacemaker* ihtiyaçları karşılaştırıldığında kalp cerrahisi grubunda 8 (%4) hastanın, yoğun bakım grubunda 10 (%5) hastanın *pacemaker* ihtiyacı olmuştur (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. İntraoperatif dönemde en kötü kan gazı değerleri ile toplam idrar miktarı, kullanılan eritrosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma miktarları ile *pacemaker* ihtiyacı (% /ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	P
Arteriyel pH	7.39±0.08 (7.38-7.4)	7.38±0.06 (7.37-7.39)	0.573
PaCO₂(mmHg)	36.7±4.6 (36.6-37.3)	37.1±4.8 (36.5-37.8)	0.379
PaO₂(mmHg)	155±61 (146-163)	186±80 (175-197)	<0.001
SO₂(%)	98±2.6 (97.7-98.5)	98.7±1.5 (98.5-98.9)	0.133
Laktat(mmol/L)	2.23±0.89 (2.1-2.35)	2.72±1.5 (2.52-2.93)	<0.001
Baz açığı(mmol/L)	-1.8±3.1 (-2.2- -1.4)	-1.5±3 (-1.9- -1.1)	0.071
Bikarbonat (mEq/L)	21.8±2.6 (22.4-23.1)	23.1±2.7 (22.7-23.5)	0.185
Toplam idrar miktarı (mL)	1084±595 (1001-1167)	1029±630 (94-1117)	0.200
Pace-maker ihtiyacı	8 (%4)	10 (%5)	0.810
Eritrosit süspansiyonu (ünite)	1.3±0.8 (1.22-1.45)	1.5±0.8 (1.38-1.6)	0.057
Taze donmuş plazma (ünite)	1.6±0.9 (1.5-1.75)	2.3±0.8 (2.2-2.4)	<0.001

PaCO₂: Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı

PaO₂: Arteriyel parsiyel oksijen basıncı

SO₂: Arteriyel oksijen saturasyonu

Postoperatif dönemde yoğun bakıma kabul edilir edilmez bakılan laboratuvar değerlerinden kan şekeri kalp cerrahisi grubunda ortalama 168 ± 44 mg/dL (%95CI 162-174), yoğun bakım grubunda 149 ± 37 mg/dL (%95CI 144-154) ($p < 0.001$); kreatinin kalp cerrahisi grubunda 1.09 ± 1.14 mg/dL (%95CI 0.93-1.25), yoğun bakım grubunda 1.05 ± 0.88 mg/dL (%95CI 0.93-1.18) ($p: 0.035$); sodyum kalp cerrahisi grubunda 141 ± 2.9 mmol/L (%95CI 140-141.7), yoğun bakım grubunda 139 ± 3.3 mmol/L (%95CI 138-139) ($p < 0.001$); potasyum kalp cerrahisi grubunda 3.9 ± 0.42 mmol/L (%95CI 3.9-4), yoğun bakım grubunda 4 ± 2.5 mmol/L (%95CI 3.7-4.4) ($p: 0.015$); beyaz küre kalp cerrahisi grubunda 12279 ± 4556 (%95CI 11639-12920), yoğun bakım grubunda 13036 ± 4845 (%95CI 12360-13712) ($p: 0.05$); trombosit kalp cerrahisi grubunda 172743 ± 53330 (%95CI 165249-18236), yoğun bakım grubunda 155206 ± 49439 (%95CI 148312-162100) ($p < 0.001$) olarak bulunmuştur (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Postoperatif laboratuvar değerleri (% / ORT \pm SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Kan şekeri (mg/dl)	168 \pm 44 (162-174)	149 \pm 37 (144-154)	<0.001
Kan üre azotu (mg/dL)	18 \pm 9.1 (16.8-19.3)	17.2 \pm 8.2 (16-18.3)	0.181
Kreatinin (mg)	1.09 \pm 1.14 (0.93-1.25)	1.05 \pm 0.88 (0.93-1.18)	0.035
Sodyum(mmol/L)	141 \pm 2.9 (140-141.7)	139 \pm 3.3 (138-139)	<0.001
Potasyum(mmol/L)	3.9 \pm 0.42 (3.9-4)	4 \pm 2.5 (3.7-4.4)	0.015
Kalsiyum (mg/dL)	8.7 \pm 0.6 (8.6-8.8)	8.7 \pm 0.6 (8.6-8.8)	0.341
Albumin (gr/dL)	2.8 \pm 0.3 (2.8-2.9)	2.9 \pm 0.3 (2.8-2.9)	0.123
Hemoglobin (gr/dL)	10.7 \pm 1 (10.6-10.9)	10.8 \pm 0.9 (10.6-10.9)	0.893
Hematokrit (%)	32 \pm 3.1 (3.16-32.4)	32.4 \pm 2.8 (32-32.7)	0.509
Beyaz küre	12279 \pm 4556 (11639-12920)	13036 \pm 4845 (12360-13712)	0.05
Trombosit	172743 \pm 53330 (165249-18236)	155206 \pm 49439 (148312-162100)	<0.001

Yoğun bakım takiplerinde 12. saatte bakılan mönitörizasyon değerlerinde kalp hızı kalp cerrahisi grubu için 88 ± 15 atım/dakika (%95CI 86-90), yoğun bakım grubu için 86 ± 14 atım/dakika (%95CI 85-89) ($p: 0.371$); ortalama arter basıncı kalp cerrahisi grubu için 87 ± 11 mmHg (%95CI 86-89), yoğun bakım grubu için 89 ± 13 mmHg (%95CI 87-90) ($p: 0.353$); sistolik kan basıncı kalp cerrahisi grubunda 129 ± 18 mmHg (%95CI 127-132), yoğun bakım grubunda 131 ± 23 mmHg (%95CI 129-135) ($p: 0.249$); diyastolik kan basıncı kalp cerrahisi grubunda 66 ± 11 mmHg (%95CI 65-68), yoğun bakım grubunda

67±11 mmHg (%95CI 65-68) (*p*:0.716); santral venöz basınç kalp cerrahisi grubunda 10±3 mmHg (%95CI 9-10), yoğun bakım grubunda 10±3 mmHg (%95CI 9-11) (*p*:0.621); idrar miktarı kalp cerrahisi grubunda 1813±934 ml (%95CI 1663-1943), yoğun bakım grubunda 1914±1100 (%95CI 1761-2068) mililitredir (*p*:0,562). 12. saatte alınan kan gazı değerlerine bakıldığında arteriyel pH kalp cerrahisi grubunda 7.43±0.6 (%95CI 7.42-7.44), yoğun bakım grubunda 7.42±0.5 (%95CI 7.41-7.43)(*p*:0.123);arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı kalp cerrahisi grubunda 34.5±5.8 mmHg (%95CI 33.7-35.3), yoğun bakım grubunda 39±5 mmHg (%95CI 38.4-39.8) (*p*<0.001);arteriyel parsiyel oksijen basıncı kalp cerrahisi grubunda 115±37 mmHg (%95CI 111-121), yoğun bakım grubunda 127±48 mmHg (%95CI 121-134) (*p*:0.032); arteriyel oksijen saturasyonu kalp cerrahisi grubunda %98±2 (%95CI 97-98), yoğun bakım grubunda %98±1.5 (%95CI 98-99)(*p*:0.106); laktat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 2.51±1.4 mmol/L (%95CI 2.27-2.65), yoğun bakım grubunda 2.9±2.9 mmol/L (%95CI 2.5-3.3)(*p*:0.016); baz açığı kalp cerrahisi grubunda -0.7±2.6 mmol/L (%95CI -1.1- -0.3), yoğun bakım grubunda 1.6±2.5 mmol/L (%95CI 1.2-2) (*p*<0.001); bikarbonat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 23±3 mEq/L (%95CI 22-23), yoğun bakım grubunda 25±3 mEq/L (%95CI 25-26) (*p*<0.001) olarak saptanmıştır.

Tablo 4.12. Yoğun bakım 12.saat kan gazı ve Monitörizasyon verileri (% ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	P
Kalp hızı (atım/dakika)	88±15 (86-90)	86±14 (85-89)	0.371
Sistolik kan basıncı (mmHg)	129±18 (127-132)	131±23 (129-135)	0.249
Diastolik kan basıncı (mmHg)	66±11 (65-68)	67±11 (65-68)	0.716
Ortalama arter basıncı (mmHg)	87±11 (86-89)	89±13 (87-90)	0.353
Santral venöz basınç (mmHg)	10±3 (9-10)	10±3 (9-11)	0.621
pH	7.43±0.6 (7.42-7.44)	7.42±0.5 (7.41-7.43)	0.123
PaCO₂(mmHg)	34.5±5.8 (33.7-35.3)	39±5 (38.4-39.8)	<0.001
PaO₂(mmHg)	115±37 (111-121)	127±48 (121-134)	0.032
SO₂(%)	98±2 (97-98)	98±1.5 (98-99)	0.106
Laktat(mmol/L)	2.51±1.4 (2.27-2.65)	2.9±2.9 (2.5-3.3)	0.016
Bikarbonat (mEq/L)	23±3 (22-23)	25±3 (25-26)	<0.001
Baz açığı(mmol/L)	-0.7±2.6 (-1.1- -0.3)	1.6±2.5 (1.2-2)	<0.001
İdrar miktarı (mL)	1813±934 (1663-1943)	1914±1100 (1761-2068)	0.562

PaCO₂: Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı

PaO₂: Arteriyel parsiyel oksijen basıncı

SO₂: Arteriyel oksijen saturasyonu

Yoğun bakım 24. saat takibinde idrar miktarı kalp cerrahisi grubunda 3080±1320 (%95CI 2896-3264), yoğun bakım grubunda 3156±1544 (%95CI2941-3371) mililitre (*p*:0.996); göğüs tüp drenaj miktarı kalp cerrahisi grubu için 621±329 (%95CI 575-666), yoğun bakım grubu için 636±304 (%95CI 593-678) (*p*:0.472) mililitredir. Postoperatif 24. saatte alınan kan gazı değerlerine bakıldığında arteriyel pH kalp cerrahisi grubunda 7.42±0.4 (%95CI 7.42-7.43), yoğun bakım grubunda 7.43±0.4 (%95CI 7.43-7.44) (*p*:0.30); arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı kalp cerrahisi grubunda 37.2±4.2 mmHg (%95CI 36.5-37.8), yoğun bakım grubunda 39.7±4.8 mmHg (%95CI 39-40.5) (*p*<0.001);arteriyel parsiyel oksijen basıncı kalp cerrahisi grubunda 107±46 mmHg (%95CI 100-115), yoğun bakım grubunda 119±50 mmHg (%95CI 112-126) (*p*:0.011);arteriyel oksijen saturasyonu kalp cerrahisi grubunda %97±3 (%95CI 96.5-97.4), yoğun bakım grubunda %98±2 (%95CI 97-98)(*p*:0.002); laktat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 1.87±0.87 mmol/L (%95CI 1.74-2.01), yoğun bakım grubunda 1.87±0.65 mmol/L (%95CI 1.77-1.9) (*p*:0.583); baz açığı kalp cerrahisi grubunda 0.65±2.6 mmol/L (%95CI 0.25-1.06), yoğun bakım grubunda

2.9±2.6 mmol/L (%95CI 2.5-3.3) ($p<0.001$); bikarbonat düzeyi kalp cerrahisi grubunda 24±3 mEq/L (%95CI 24-25), yoğun bakım grubunda 27±3 mEq/L (%95CI 26-27) ($p<0.001$) olarak saptanmıştır (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Postoperatif 24. Saatkan gazıdeğerleri, idrar ve drenaj miktarları (%ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	P
pH	7.42±0.4 (7.42-7.43)	7.43±0.4 (7.43-7.44)	0.30
PaCO₂	37.2±4.2 (36.5-37.8)	39.7±4.8 (39-40.5)	<0.001
PaO₂	107±46 (100-115)	119±50 (112-126)	0.011
SO₂	97±3 (96.5-97.4)	98±2 (97-98)	0.002
Laktat (mmol/L)	1.87±0.87 (1.74-2.01)	1.87±0.65 (1.77-1.9)	0.583
Bikarbonat (mEq/L)	24±3 (24-25)	27±3 (26-27)	<0.001
Baz Açığı	0.65±2.6 (0.25-1.06)	2.9±2.6 (2.5-3.3)	<0.001
İdrar miktarı (mL)	3080±1320 (2896-3264)	3156±1544 (2941-3371)	0.996
Drenaj miktarı (mL)	621±329 (575-666)	636±304 (593-678)	0.472

PaCO₂: Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı

PaO₂: Arteriyel parsiyel oksijen basıncı

SO₂: Arteriyel oksijen satürasyonu

Yoğun bakımda toplam drenaj miktarı kalp cerrahisi grubu için 1012±1057 (%95CI865-1160), yoğun bakım grubu için 1012±1057 (%95CI865-1160) mililitre ($p:0.036$); tüm yoğun bakım takibi boyunca total sıvı dengesi kalp cerrahisi grubu için 403±2563 (%95CI 46-761), yoğun bakım grubu için -86±2899 (%95CI -490-318) ($p:0.115$) mililitredir. Kalp cerrahisi grubunda 37 (%18.5) hastada, yoğun bakım grubunda 40 (%20) hastada yoğun bakım takibi sırasında saatlik idrar çıkışı 0.5 ml/kg altında kalmıştır ve oligüri olarak kabul edilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Yoğun bakımda toplam drenaj miktarları ve total sıvı dengesi (% ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Toplam drenaj miktarları (mL)	1012±1057 (865-1160)	403±2563 (983-1223)	0.036
Total sıvı dengesi (mL)	403±2563 (46-761)	-86±2899 (-490-318)	0.115
Oligüri görülen hasta sayısı	37 (%18.5)	40 (%20)	0.8

Yoğun bakım takibinde 1. gün laboratuvar değerlerine bakıldığında kan üre azotu kalp cerrahisi grubunda 20.8±10.1 mg/dL (%95CI 19.4-22.2), yoğun bakım grubunda 19.7±9.7 mg/dL (%95CI 18.3-21) ($p:0.126$); kreatininkalp cerrahisi grubunda 1.23±1.31 mg/dL (%95CI 1.05-1.42), yoğun bakım grubunda 1.23±1.31 mg/dL (%95CI 1.05-1.42) ($p:0.41$); sodyum kalp cerrahisi grubunda 141±3 mEq/L (%95CI 141-142), yoğun bakım grubunda 138±3.5mEq/L (%95CI 138-139) ($p<0.001$); potasyum kalp cerrahisi grubunda 3.9±0.4mEq/L (%95CI 3.9-4), yoğun bakım grubunda 3.9±0.4 mEq/L (%95CI 3.9-4) ($p:0.137$); kalsiyum kalp cerrahisi grubunda 8.5±0.48mg/dL (%95CI 8.5-8.6), yoğun bakım grubunda 9.1±0.86 mg/dL(%95CI 9-9.2) ($p<0.001$); albümin kalp cerrahisi grubunda 3.2±0.32 gr/dL (%95CI 3.2-3.3), yoğun bakım grubunda 3.3±0.33 gr/dL (%95CI 3.3-3.4) ($p:0.034$); hemoglobin kalp cerrahisi grubunda 10.5±1 gr/dL (%95CI 10.3-10.6), yoğun bakım grubunda 10.8±1.1gr/dL (%95CI 10.7-11) ($p:0.001$); hematokrit kalp cerrahisi grubunda%31±2.9 (%95CI 30.6-31.4), yoğun bakım grubunda%32.7±3.5 (%95CI 32.2-33.2) ($p<0.001$); beyaz küre kalp cerrahisi grubunda 12858±3590 (%95CI 12356-13360), yoğun bakım grubunda13289±3880 (%95CI 12747-13830) ($p:0.251$); trombosit kalp cerrahisi grubunda 180116±60242 (%95CI 171716-188516), yoğun bakım grubunda166130±51867 (%95CI 158897-173362) ($p:0.019$); protrombin zamanı kalp cerrahisi grubunda 15.4±1.6 sn (%95CI 14.9-15.9), yoğun bakım grubunda 15.8±1.5 sn (%95CI 15.6-16) ($p:0.022$); *international normalized ratio* (INR) kalp cerrahisi grubunda 1.24±0.17 (%95CI 1.19-1.29), yoğun bakım grubunda 1.27±0.17 (%95CI 1.25-1.3) ($p:0.055$) olarak bulunmuştur. Protrombin zamanı ve INR kalp cerrahisi grubunda yoğun bakım 1. gün takibinde 52 hastada bakılmıştır.(Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Yoğun bakım 1.gün laboratuvar değerleri (% /ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Kan üre azotu (mg/dL)	20.8±10.1 (19.4-22.2)	19.7±9.7 (18.3-21)	0.126
Kreatin (mg/dL)	1.23±1.31 (1.05-1.42)	1.17±1.02 (1.03-1.32)	0.410
Sodyum (mmol/L)	141±3 (141-142)	138±3.5 (138-139)	<0.001
Potasyum (mmol/L)	3.9±0.4 (3.9-4)	4±0.5 (3.9-4)	0.137
Kalsiyum (mg/dL)	8.5±0.48 (8.5-8.6)	9.1±0.86 (9-9.2)	<0.001
Albumin (gr/dL)	3.2±0.32 (3.2-3.3)	3.3±0.33 (3.3-3.4)	0.034
Hemoglobin (gr/dL)	10.5±1 (10.3-10.6)	10.8±1.1 (10.7-11)	0.001
Hematokrit (%)	31±2.9 (30.6-31.4)	32.7±3.5 (32.2-33.2)	<0.001
Beyaz küre	12858±3590 (12356-13360)	13289±3880 (12747-13830)	0.251
Trombosit	180116±60242 (171716-188516)	166130±51867 (158897-173362)	0.019
PTZ (saniye)	15.4±1.6 (14.9-15.9)	15.8±1.5 (15.6-16)	0.022
INR	1.24±0.17 (1.19-1.29)	1.27±0.17 (1.25-1.3)	0.055

APTT: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı

PTZ:Protrombin zamanı

INR: *International normalized ratio*

PTZ ve INR için kalp cerrahisi n:52

Yoğun bakım takibi sırasında bakılan labratuar değerlerinden en kötü sonuçlar karşılaştırıldığında kan üre azotu kalp cerrahisi grubunda 27.4±16.6 mg/dL (%95CI 25.1-29.7), yoğun bakım grubunda 26.7±15.6 mg/dL (%95CI 24.5-28.9) ($p:0.939$); kreatinin kalp cerrahisi grubunda 1.43±1.44 mg/dL (%95CI 1.23-1.63), yoğun bakım grubunda 1.29±1.11 mg/dL (%95CI 1.13-1.44) ($p:0.424$); sodyum kalp cerrahisi grubunda 142±4.5 mEq/L (%95CI 142-143), yoğun bakım grubunda 140±4.8 mEq/L (%95CI 139-140) ($p<0.001$); potasyum kalp cerrahisi grubunda 4.1±0.47 mEq/L (%95CI 4.1-4.2), yoğun bakım grubunda 4.4±0.41 mEq/L (%95CI 4.3-4.4) ($p<0.001$); kalsiyum kalp cerrahisi grubunda 8.2±0.6 mg/dL (%95CI 8.1-8.3), yoğun bakım grubunda 8±0.6 mg/dL (%95CI 7.9-8.1) ($p<0.001$); albumin kalp cerrahisi grubunda 2.84±0.34 gr/dL (%95CI 2.79-2.89), yoğun bakım grubunda 2.87±0.3 gr/dL (%95CI 2.83-2.91) ($p:0.692$); hemoglobin kalp cerrahisi grubunda 9.7±1gr/dL (%95CI 9.6-9.9), yoğun bakım grubunda 9.9±1 gr/dL(%95CI 9.8-10) ($p:0.092$); hematokrit kalp cerrahisi grubunda %29±3 (%95CI 28.5-29.4), yoğun bakım grubunda %30±3 (%95CI 29.5-30.4) ($p:0.001$); beyaz küre kalp cerrahisi grubunda 15380±4420 (%95CI 14764-15997), yoğun bakım grubunda

16808±5330 (%95CI 16064-17551) ($p:0.003$); trombosit kalp cerrahisi grubunda 150543±55600 (%95CI 142650-158435), yoğun bakım grubunda 140359±47648 (%95CI 133174-147003) ($p:0.062$); protrombin zamanı kalp cerrahisi grubunda 22.2±8.7 sn (%95CI19.88-24.5), yoğun bakım grubunda 19.1±8.3 sn (%95CI 17.9-20.2) ($p:0.002$); *international normalized ratio* (INR) kalp cerrahisi grubunda 2.04±1.11 (%95CI 1.74-2.33), yoğun bakım grubunda 1.66±1.08 (%95CI 1.51-1.88) ($p:0.002$) olarak bulunmuştur. Protrombin zamanı ve INR kalp cerrahisi grubunda yoğun bakım takibi boyunca 56 hastada bakılmıştır (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Yoğunbakım takibi boyunca en kötü laboratuvar değerleri (% ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Kan üre azotu(mg/dL)	27.4±16.6 (25.1-29.7)	26.7±15.6 (24.5-28.9)	0.939
Kreatin (mg/dL)	1.43±1.44 (1.23-1.63)	1.29±1.11 (1.13-1.44)	0.424
Sodyum (mmol/L)	142±4.5 (142-143)	140±4.8 (139-140)	<0.001
Potasyum(mmol/L)	4.1±0.47 (4.1-4.2)	4.4±0.41 (4.3-4.4)	<0.001
Kalsiyum (mg/dL)	8.2±0.6 (8.1-8.3)	8±0.6 (7.9-8.1)	<0.001
Albumin (mg/dL)	2.84±0.34 (2.79-2.89)	2.87±0.3 (2.83-2.91)	0.692
Hemoglobin (gr/dL)	9.7±1 (9.6-9.9)	9.9±1 (9.8-10)	0.092
Hematokrit (%)	29±3 (28.5-29.4)	30±3 (29.5-30.4)	0.001
Beyaz küre	15380±4420 (14764-15997)	16808±5330 (16064-17551)	0.003
Trombosit	150543±55600 (142650-158435)	140359±47648 (133174-147003)	0.062
PTZ (saniye)	22.2±8.7 (19.88-24.5)	19.1±8.3 (17.9-20.2)	0.002
INR	2.04±1.11 (1.74-2.33)	1.66±1.08 (1.51-1.88)	0.002

APTT: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı

PTZ:Protrombin zamanı

INR: *International normalized ratio*

PTZve INR için kalp cerrahisi n:56

Yoğun bakım takibi sırasında hastaların sedasyon ve opioid ihtiyaçları karşılaştırıldığında kalp cerrahisi grubunda 194 ± 367 (%95CI 142-245) mikrogram, yoğun bakım grubunda 115 ± 226 (%95CI 84-147) mikrogram fentanil bolus uygulanmıştır. Kalp cerrahisi grubunda hiçbir hastaya opioid infüzyonu yapılmazken yoğun bakım grubunda 8 (%4) hastaya opioid infüzyonu verilmiştir ($p:0.007$). Kalp cerrahisi grubunda 9 (%4.5), yoğun bakım grubunda 25 (%12.5) hastanın sedasyon ihtiyacı olmuştur ($p:0.006$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Yoğun bakımda sedasyon ve opioid ihtiyacı (% ORT \pm SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	P
Fentanil bolus (μcg)	194 \pm 367 (142-245)	115 \pm 226 (84-147)	0.106
Opioid infüzyonu uygulanan hasta sayısı	0	8 (%4)	0.007
Sedasyon uygulanan hasta sayısı	9 (%4.5)	25 (%12.5)	0.006

Yoğun bakımda hastalara uygulanan vazopressör ajan ve inotrop tedavilerine bakıldığında kalp cerrahisi grubunda ortalama 3.74 ± 23.3 saat(%95CI 0.49-6.99), yoğun bakım grubunda 2.9 ± 22.8 saat (%95CI -0.28-6.08) vazopressör ($p:0.487$); kalp cerrahisi grubunda 48.8 ± 39.6 saat (%95CI 43.3-54.3), yoğun bakım grubunda 31.8 ± 56.3 saat (%95CI 23.9-39.6) inotrop tedavisi uygulanmıştır ($p<0.001$). Kalp cerrahisi grubunda tüm hastalara dopamin tedavisi uygulanmışken yoğun bakım grubunda 198 (%99) hastaya dopamin ($p:0.499$); kalp cerrahisi grubunda 7 (%3.5), yoğun bakım grubunda 33 (%16.5) hastaya dobutamin ($p<0.001$); kalp cerrahisi grubunda 13 (%6.5), yoğun bakım grubunda 10 (%5) hastaya adrenalin ($p:0.668$) infüzyonu uygulanmıştır. Kalp cerrahisi grubunda hiçbir hastaya milrinon, levosimendan, glipresin ya da noradrenalin tedavisi verilmezken yoğun bakım grubunda 4 (%2) hastaya milrinon ($p:0.123$), 1 hastaya levosimendan ($p:1.00$), 1 hastaya noradrenalin ($p:1.00$), 1 hastaya glipressin ($p:1.00$) infüzyonu uygulanmıştır (Tablo 4.18).

En yüksek doz inotropik ajan tedavisine bakıldığında kalp cerrahisi grubunda 142 (%71) hastaya 5 mcg/kg/dk altında, 49 (%24.5) hastaya 10 mcg/kg/dk altında, 9 (%4.5) hastaya 10 mcg/kg/dk üstünde; yoğun bakım grubunda 151 (%75.5) hastaya 5 mcg/kg/dk altında, 43 (%21.5) hastaya 10 mcg/kg/dk altında, 4 (%2) hastaya 10 mcg/kg/dk üstünde intravenöz dopamin infüzyonu uygulanmıştır. Kalp cerrahisi grubunda 2 (%1) hastaya 5 mcg/kg/dk altında, 3 (%1.5) hastaya 10 mcg/kg/dk altında, 2 (%1) hastaya 10 mcg/kg/dk

üstünde; yoğun bakım grubunda 10 (%5) hastaya 5 mcg/kg/dk altında, 21 (%10.5) hastaya 10 mcg/kg/dk altında, 2 (%1) hastaya 10 mcg/kg/dk üstünde intravenöz dobutamin infüzyonu uygulanmıştır.

Tablo 4.18. Yoğun bakımda inotrop ve vazopressör ajan ihtiyacı (% ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	P
Vazopressör ajan uygulanan süre (saat)	3.74±23.3 (0.49-6.99)	2.9±22.8 (-0.28-6.08)	0.487
İnotrop tedavisi verilen süre (saat)	48.8±39.6 (43.3-54.3)	31.8±56.3 (23.9-39.6)	<0.001
Dopamin verilen hasta sayısı	200 (%100)	198 (%99)	0.499
Dobutamin verilen hasta sayısı	7 (%3.5)	33 (%16.5)	<0.001
Adrenalin verilen hasta sayısı	13 (%6.5)	10 (%5)	0.668
Milrinon verilen hasta sayısı	0	4 (%2)	0.123
Levosimendan verilen hasta sayısı	0	1 (%0.5)	1
Noradrenalin verilen hasta sayısı	0	1 (%0.5)	1
Glipressin verilen hasta sayısı	0	1 (%0.5)	1

Kalp cerrahisi grubunda hastaların ekstübasyon zamanları 17±26 (%95CI 13-21) saat, yoğun bakım grubunda 24±91 (%95CI 12-37) saattir ($p:0.72$). Kalp cerrahisi grubunda 99 (%49.5), yoğun bakım grubunda 97 (%48.5) hastada hafif hipoksemi ($p:0.92$); kalp cerrahisi grubunda 47 (%23.5), yoğun bakım grubunda 41 (%20.5) hastada ağır hipoksemi ($p:0.546$) görülmüştür. Noninvaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hasta sayısı kalp cerrahisi grubunda 10 (%5), yoğun bakım grubunda 24 (%12)'dür ($p:0.019$). Ortalama mekanik ventilasyon süresi kalp cerrahisi grubunda 24±82 (%95CI 13-36) saat, yoğun bakım grubunda 18±37 (%95CI 13-23) saat ($p<0.001$) olarak bulunmuştur. Kalp cerrahisi grubunda 5 (%2.5), yoğun bakım grubunda 5 (%2.5) hastanın reentübasyon ihtiyacı olmuştur ($p:1.00$). Reentübasyon nedenleri kalp cerrahisi grubunda 2 hastada solunumsal, 3 hastada kardiyak, yoğun bakım grubunda 1 hastada solunumsal, 2 hastada kardiyak, 2 hastada ameliyattır. Kalp cerrahisi grubunda 3 (%1.5), yoğun bakım grubunda 6 (%3) hastanın trakeotomi ihtiyacı ($p<0.001$) olup kalp cerrahisi grubunda postoperatif

trakeotomi zamanı 10 ± 1 (%95CI 7.5-12.5) gün, yoğun bakım grubunda 6.5 ± 5.3 (%95CI 0.8-12) gündür ($p:0.120$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Yoğun bakımda solunumsal durum (% /ORT \pm SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Mekanik ventilasyon süresi (saat)	24 \pm 82 (13-36)	18 \pm 37 (13-23)	<0.001
Ekstübasyon zamanı (saat)	17 \pm 26 (13-21)	24 \pm 91 (12-37)	0.072
Hafif hipoksemigörülen hasta sayısı	99 (%49.5)	97 (%48.5)	0.920
Ağır hipoksemigörülen hasta sayısı	47 (%23.5)	41 (%20.5)	0.546
Noninvaziv ventilasyon ihtiyacı olan hasta sayısı	10 (%5)	24 (%12)	0.019
Reentübasyon ihtiyacı	5 (%2.5)	5 (%2.5)	1
Trakeotomi ihtiyacı	3 (%1.5)	6 (%3)	0.503
Trakeotomi zamanı (gün)	10 \pm 1 (7.5-12.5)	6.5 \pm 5.3 (0.8-12)	0.120

Her iki grupta da birer hastaya yoğun bakım takibi sırasında *ekstrakorporeal membran oksijenasyonu* tedavisi uygulanmıştır ($p:1.00$). Kalp cerrahisi grubunda 42 (%21) hastada, yoğun bakım grubunda 46 (%23) hastada *KDIGO*'ya göre akut böbrek hasarı gelişmiştir. Bu hastalardan kalp cerrahisi grubundan 24 (%12) hastada evre 1, 4 (%2) hastada evre 2, 15 (%7.5) hastada evre 3 akut böbrek hasarı; yoğun bakım grubundan 36 (%18) hastada evre 1, 6 (%3) hastada evre 2, 4 (%2) hastada evre 3 akut böbrek hasarı oluşmuştur. Kalp cerrahisi grubunda 23 (%11.5) hastaya, yoğun bakım grubunda 14 (%7) hastaya renal replasman tedavisi uygulanmıştır ($p:0.167$). Akut böbrek hasarı düzelme süreleri kalp cerrahisi grubunda 2.71 ± 2.35 (%95CI 1.98-3.45), yoğun bakım grubunda 2.71 ± 2.35 (%95CI 1.98-3.45) gün olarak saptanmıştır ($p:0.23$). Kalp cerrahisi grubunda 34 (%17) hastada, yoğun bakım grubunda 37 (%18.5) hastada aritmi gelişmiştir ($p:0.15$). Kalp cerrahisi grubunda 29 (%14.5) hastada atriyal fibrilasyon, 1 (%0.5) hastada ventriküler taşikardi, 4 (%2) hastada ventriküler fibrilasyon gelişmiş; yoğun bakım grubunda 28 (%14) hastada atriyal fibrilasyon, 2 (%1) hastada ventriküler taşikardi, 2 (%1) hastada ventriküler fibrilasyon, 1 (%0.5) hastada supraventriküler taşikardi, 2 (%1) hastada atriyoventriküler blok ve *pacemaker* ihtiyacı olmuştur. Kalp cerrahisi grubunda 16 (%8) hastada, yoğun bakım grubunda 15 (%7.5) hastada atriyal fibrilasyon düzelmemiştir (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Hastalarda ECMO takılma, akut böbrek hasarı görülme ve aritmi gelişimi (% / ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
ECMO uygulanan hasta sayısı	1 (%0.5)	1 (%0.5)	1
Akut böbrek hasarı gelişen hasta sayısı	42 (%21)	46 (%23)	0.717
Renal replasman tedavisihıtiyacısı olan hasta sayısı	23 (%11.5)	14 (%7)	0.167
Akut böbrek hasarı düzelme süresi (gün)	2.71±2.35 (1.98-3.45)	1.8±1.34 (1.41-2.2)	0.230
Aritmi gelişen hasta sayısı	34(%17)	37 (%18.5)	0.794
Atriyal fibrilasyon ile taburcu olan hasta sayısı	16 (%8)	15 (% 7.5)	0.710

Yoğun bakım takibi sırasında kalp cerrahisi grubunda 45 (%22.5), yoğun bakım grubunda 62 (%31) hastada bulantı-kusma ($p:0.035$); kalp cerrahisi grubunda 2 (%1), yoğun bakım grubunda 1 (%0.5) hastada gastrointestinal sistem (GİS) kanaması ($p:0.50$); kalp cerrahisi grubunda 3 (%1.5), yoğun bakım grubunda 3 (%1.5) hastada nörolojik bozukluk ($p:1.00$); kalp cerrahisi grubunda 5 (%2.5), yoğun bakım grubunda 4 (%2) hastada nöbet ($p:1.00$); kalp cerrahisi grubunda 4 (%2) yoğun bakım grubunda 18 (%9) hastada deliryum ($p:0.003$) gözlemlenmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Gastrointestinal ve nörolojik durum açısından hastaların değerlendirilmesi (% / ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	P
Bulantı-kusma	45 (%22.5)	62 (%31)	0.035
GİS kanama	2 (%1)	1 (%0.5)	0.5
Nörolojik bozukluk	3 (%1.5)	3 (%1.5)	1
Nöbet	5 (%2.5)	4 (%2)	1
Deliryum	4 (%2)	18 (%9)	0.003

GİS:Gastrointestinal sistem

Transfüzyon miktarına bakıldığında kalp cerrahisi grubunda 89 (%44.5) hastaya, yoğun bakım grubunda 48 (%24) hastaya eritrosit süspansiyonu verilmiş ($p<0.001$); kalp

cerrahisi grubunda ortalama 1.2 ± 3.6 (%95CI 0.72-1.74) ünite, yoğun bakım grubunda 0.7 ± 2.3 (%95CI 0.38-1.02) ünite eritrosit süspansiyonu uygulanmıştır ($p<0.001$). Kalp cerrahisi grubunda 192 (%96) hastaya, yoğun bakım grubunda 175 (%87.5) hastaya taze donmuş plazma verilmiş ($p:0.003$); kalp cerrahisi grubunda toplam ortalama 4.8 ± 7 (%95CI 3.84-5.81) ünite, yoğun bakım grubunda 3 ± 3.5 (%95CI 2.59-3.56) ünite taze donmuş plazma uygulanmıştır ($p<0.001$) (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Yoğun bakım ünitesinde kan ve ürünlerinin transfüzyon miktarlarının karşılaştırılması (%/ORT \pm SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	P
Eritrosit süspansiyonu verilen hasta sayısı	89 (%44.5)	48 (%24)	<0.001
Eritrosit süspansiyonu miktarı (ünite)	1.2 ± 3.6 (0.72-1.74)	0.7 ± 2.3 (0.38-1.02)	<0.001
Taze donmuş plazma verilen hasta sayısı	192 (%96)	175 (%87.5)	0.003
Taze donmuş plazma miktarı (ünite)	4.8 ± 7 (3.84-5.81)	3 ± 3.5 (2.59-3.56)	<0.001

Kalp cerrahisi grubundaki hastalardan 1 (%0.5), yoğun bakım grubundaki hastalardan 7 (%3.5) hastanın revizyon ihtiyacı olmuş ve revizyon cerrahilerinin tamamının nedeni kanamadır. Kalp cerrahisi grubunda yoğun bakımda kalış süresi 3.52 ± 5 (%95CI 2.8-4.2) gün, yoğun bakım grubunda 4 ± 5.5 (%95CI 3,2-4,8) gün olarak bulunmuştur ($p:0.036$). Kalp cerrahisi grubunda 12 (%6), yoğun bakım grubunda 7 (%3.5) hastanın hastaneden taburcu olmadan önce tekrar yoğun bakım ihtiyaçları olmuştur ($p:0.347$) (Tablo 4.23). Kalp cerrahisi grubunda 1 hasta atriyal fibrilasyon, 1 hasta tanımlanmamış aritmi, 1 hasta ventriküler fibrilasyon, 1 hasta plevral efüzyon, 1 hasta oksijen saturasyonunda düşme nedeniyle entübasyon sonrası, 5 hasta solunum yetmezliği ve 2 hasta sternum revizyonu sonrası yoğun bakıma tekrar kabul edilmiştir. Yoğun bakım grubunda 1 hasta genel durum bozukluğu, 5 hasta solunum yetmezliği ve 1 hasta sternum revizyonu sonrası yoğun bakıma tekrar kabul edilmiştir. Her iki grupta da 193 hasta kalp ve damar cerrahisi servisine taburcu edilirken kalp cerrahisi grubunda 6 (%3), yoğun bakım grubunda 1 (%0.5) hasta ölmüş, her iki grupta da 1'er hasta hastanemizdeki başka bir yoğun bakıma transfer edilmiş, yoğun bakım grubunda 1 hasta başka bir

hastanenin yataklı servisine, 1 hasta başka bir hastanenin yoğun bakımına, 3 hasta da eve taburcu edilmiştir.

Tablo 4.23. Hastaların revizyon cerrahisi ve taburculuk oranlarının karşılaştırılması (% /ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Revizyon olan hasta sayısı	1 (%0.5)	7 (%3.5)	0.068
Yoğun bakımda kalış süresi (gün)	3.52±5 (2.8-4.2)	4±5.5 (3.2-4.8)	0.33
Yoğun bakıma tekrar kabul oranları	12 (%6)	7 (%3.5)	0.347
Hastanede kalış süresi (gün)	12,2 ± 8,8	12,3 ± 11,2	0,92

Hastaların yoğun bakım takibindeki enfeksiyon durumlarına bakıldığında kalp cerrahisi grubunda 60 (%30) hastada, yoğun bakım grubunda 20 (%10) hastada ateş ($p<0.001$); kalp cerrahisi grubunda 21 (%10,5), yoğun bakım grubunda 15 (%7,5) hastada herhangi bir enfeksiyon ($p:0,383$); kalp cerrahisi grubunda 6 (%3), yoğun bakım grubunda 4 (%2) hastanın kan kültüründe üreme ($p:0.751$); kalp cerrahisi grubunda 5 (%2.5), yoğun bakım grubunda 2 (%1) hastada katater ilişkili enfeksiyon ($p:0.449$); kalp cerrahisi grubunda 10 (%5), yoğun bakım grubunda 4 (%2) hastada yarayeri enfeksiyonu ($p:0.172$); her iki grupta da 10 'ar hastada solunum yolu enfeksiyonu ($p:1.00$); kalp cerrahisi grubunda 7 (%3.5), yoğun bakım grubunda 5 (%2.5) hastada idrar yolu enfeksiyonu ($p:0.771$); her iki grupta da 3'er hastada izolasyon gerektiren çoklu ilaça dirençli enfeksiyon görülmüştür ($p:1,00$). Kalp cerrahisi grubunda izolasyon süresi 18±10 (%95CI -8-44) gün, yoğun bakım grubunda 45±18 (%95CI 0.6-90) gün olarak saptanmıştır ($p:0.05$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Yoğun bakımda enfeksiyon oranlarının karşılaştırılması (% / ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	p
Ateş görülen hasta sayısı	60 (%30)	20 (%10)	<0.001
Enfeksiyon görülen hasta sayısı	21 (%10,5)	15 (%7,5)	0,383
Kan kültüründe Üreme olan hasta sayısı	6 (%3)	4 (%2)	0.751
Katater enfeksiyonu olan hasta sayısı	5 (%2.5)	2 (%1)	0.449
Yarayeri enfeksiyonu olan hasta sayısı	10 (%5)	4 (%2)	0.172
Solunum yolu enfeksiyonu olan hasta sayısı	10 (%5)	10 (%5)	1
İdrar Yolu enfeksiyonu olan hasta sayısı	7 (%3.5)	5 (%2.5)	0.771
Dirençli enfeksiyon olan hasta sayısı	3 (%1.5)	3 (%1.5)	1
İzolasyon olan hasta sayısı	3 (%1.5)	3 (%1.5)	1
İzolasyon süresi (gün)	18±10 (-8-44)	45±18 (0.6-90)	0.05

Kalp cerrahisi grubunda 53 (%26.5) hastada, yoğun bakım grubunda 67 (%33.5) hastada yoğun bakım takibi sırasında morbidite gelişmiştir ($p:0.156$). Kalp cerrahisi grubunda bir hastada nöbet, 2 hastada serebrovasküler olay gelişmiş; yoğun bakım grubunda 2 hastada nöbet bir hastada serebrovasküler olay gelişmiştir. Kalp cerrahisi grubunda 7 (%3.5), yoğun bakım grubunda 2 (%1) hasta hastaneden taburcu olmadan önce ölmüştür ($p:0.175$). Kalp cerrahisi grubunda mortalite günü 17 ± 15 (%95CI2.7-31.2), yoğun bakım grubunda 30 ± 24 (%95CI -191-252) olarak saptanmıştır ($p:0.303$). Ayrıca bir hasta yoğun bakımda arrest olup revizyona alınmış, bir hasta taburcu olduktan 10 gün sonra plevral efüzyon nedeniyle hospitalize edilmiştir. Bir hasta ameliyat öncesi 23 gün pnömoni tedavisi almış, taburculuktan 8 gün sonra gastrointestinal sistem perforasyonu nedeniyle opere olmuş, 3 gün anesteziyoloji yoğun bakımda takip edilmiş, 7 gün sonra sepsis nedeniyle tekrar yoğun bakıma kabul edilmiş ve postoperatif 20. gün çoklu organ yetmezliği nedeniyle ölmüştür. Bir hasta bir ay sonra pnömoni nedeniyle tekrar hospitalize edilmiş ve solunum yetmezliği nedeniyle ölmüştür. Bir hasta 1 ay sonra kalp yetmezliği nedeniyle ölmüştür. (Tablo 4.25)

Tablo 4.25. Mortalite ve morbidite oranlarının karşılaştırılması (% /ORT±SD/%95CI)

	Kalp Cerrahisi (n=200)	Yoğun Bakım (n=200)	P
Mortalite görülen hasta sayısı	7 (%3.5)	2 (%1)	0.092
Morbidite görülen hasta sayısı	53 (%26.5)	67 (%33.5)	0.156
Mortalite görülme zamanı ile cerrahi arasındaki süre (gün)	17±15 (2.7-31.2)	30±24 (-191-252)	0.303

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda kardiyak cerrahi geçiren hastaların yoğun bakım dalında uzmanlaşmış hekimler tarafından yönetimlerinin postoperatif sonuçlara etkisinin ortaya konulması amacıyla Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ankara Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesinde açık kalp cerrahisi sonrası takip edilmiş erişkin hastalardan Mayıs 2012-Mayıs 2013 ve Kasım 2013-Kasım 2014 tarihleri arasında olacak şekilde 2 ayrı grupta 200'er hasta, toplam 400 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Postoperatif kardiyak cerrahi yoğun bakım takiplerinde kalp cerrahisi ekibi ile yoğun bakım uzmanları ekibinin yönetimi karşılaştırıldığında mortalite, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin benzer olduğu; yoğun bakım grubundamorbidite bakımından mekanik ventilasyon süresinin daha kısa, kan ve kan ürünü transfüzyonunun daha az olduğu saptanmıştır.

Hastaların demografik özelliklerine bakıldığında vücut ağırlığı yoğun bakım grubunda anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p=0.006$). Eksik kayıtlar nedeniyle kalp cerrahisi grubunda 25, yoğun bakım grubunda 137 hastanın vücut kitle indeksi hesaplanabilmiştir ve iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p:0.39$). 3564 elektif kardiyak cerrahi hastasının retrospektif olarak incelendiği 2014'te Hysi ve arkadaşlarının çalışmasında vücut kitle indeksinin 35 kg/m^2 ve üzerinde olmasının 90 günlük mortaliteyi artırıp artırmadığına bakılmış, obezitenin mortalite ve morbiditeyle ilişkili olmadığı fakat yarayeri enfeksiyonunu artırdığı saptanmıştır (73). Goulton ve arkadaşlarının 2017'de *Journal of the American Geriatrics Society*'de yayınlanan 1731 hastanın retrospektif olarak incelendiği çalışmada ise 50 yaşın üstündeki hastalarda elektif kardiyak cerrahi sonrası 2 yıllık süreçte günlük aktiviteleri sorgulanmış, vücut kitle indeksinin 30 ve üzerinde olmasının postoperatif fonksiyonel kötüleşmeyle ilişkili olduğu saptanmıştır (74). Çalışmamızda iki grup arasında hastaların yara yeri enfeksiyonu arasında fark bulunmadı.

Hastaların daha önce geçirdikleri kardiyak cerrahiler karşılaştırıldığında kalp cerrahisi grubunda geçirilmiş kapak cerrahilerinin anlamlı olarak fazla olduğu saptanmıştır ($p:0.036$). Hastane kayıtlarının incelendiği Jones ve arkadaşlarının 2001'de yayınladığı retrospektif çalışmada ikinci kez kalp kapağı değişimi yapılan hastalarda mortalitenin %8.6'dan %10.6'ya yükseldiği; kapak trombozu ya da enfektif endokardit mevcut olan hastalarda bu oranın %29.4'e yükseldiği gösterilmiştir (75). Lytle ve arkadaşlarının *The Annals of Thoracic Surgery*'de 1986'da yayınlanan çalışmasında da tekrarlayan kapak cerrahilerinde kapak sayısı ve cerrahi sayısı arttıkça mortalitenin %67'ye kadar çıkabileceği

bulunmuştur. Geçirilmiş kapak cerrahisinin perioperatif mortaliteyi %7-11 artırdığı daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (76). Bizim çalışmamızda her iki grup arasında mortalite açısından fark bulunmamaktadır, tekrarlayan kapak ameliyatlarının gelişen teknolojiler, kullanılan antikoagülan ajanlar, hastaların daha bilinçli olması gibi faktörlerle risk oranının günümüzde azaldığını düşünüyoruz.

Çalışmaya dahil edilen hastaların preoperatif kardiyak değerlendirmelerinde ejeksiyon fraksiyonu, myokard fonksiyonu, aort kapağı dışındaki kapak yetmezlikleriyle *Euroscore-2* ve RCRI hesaplamalarının benzer olduğu görüldü. Ad N. ve arkadaşlarının *Euroscore-1*, *Euroscore-2*, ve *The Society of Thoracic Surgeons Risk Score*'u karşılaştırdıkları 2016'da yayınlanan makalelerinde *Euroscore-2*'nin kardiyak cerrahi sonrası mortalite göstergesinde oldukça iyi bir skorlama sistemi olduğunu göstermişlerdir (77). Preoperatif aort kapak yetmezliği kardiyak cerrahi grubunda daha fazla bulunmuş ($p:0.007$) fakat bu durumun postoperatif mortaliteye etkisine literatürde rastlanamamıştır. Preoperatif kalp ritmi ile ilgili iki grup arasında anlamlı fark saptanamamıştır. Biccari'nin yazısında RCRI'daki 6 risk faktörü (yüksek riskli cerrahi, iskemik kalp hastalığı, konjestif kalp yetmezliği, serebrovasküler hastalık, preoperatif insülin kullanımı, preoperatif serum kreatininin 2 mg/dL üzerinde olması) postoperatif major kardiyak komplikasyonlarla ilişkili bulunmuştur (78). Hastalarımızın *Euroscore-2* ve RCRI'ya göre beklenen ve gerçekleşen mortalitelerinin benzer olduğu saptandı.

Preoperatif laboratuvar değerlerinden sodyum ($p<0.001$), beyaz küre ($p:0.047$), trombosit sayısı ($p:0.004$), APTT ($p:0.039$), PTZ ($p<0.001$) ve INR ($p<0.001$) değerleri anlamlı olarak farklı bulunmuş olsa da her iki grupta da normal sınırlar içindedir. Preoperatif kan şekeri yoğun bakım grubunda anlamlı olarak yüksek çıkmış olmakla beraber ($p:0.012$) her iki grupta da ortalama değer 150 mg/dL'nin altındadır. Yirmi çalışmanın incelendiği 19514 hastanın sonuçlarının bulunduğu 2016'da yayınlananda derlemede preoperatif hemoglobina_{1C} yüksekliğinin postoperatif mortalite ve morbiditeyle ilişkisi bulunamamıştır (79). 2012'de *European Journal of Cardiovascular Nursing*'de Giakoumadakis ve arkadaşları tarafından yayınlanan 16 çalışmanın incelendiği derlemede ise perioperatif hipergliseminin kardiyak cerrahi geçiren hastalarda kötü sonuçlarla ilişkili olduğu gösterilmiştir (80). Bizim çalışmamızda perioperatif hiperglisemi mortalite ve morbiditeyle ilişkilendirilememiştir.

Çalışmaya dahil edilen grupların cerrahinin aciliyeti, süresi, kardiyopulmoner *bypass* süresi, *cross-klemp* süresi ve intraoperatif arrest açısından benzer oldukları görüldü. Kardiyopulmoner *bypass* pompası öncesi intraoperatif hemodinamik ve arteriyel kan gazı

verilerine bakıldığında, ortalama arter basıncı ($p<0.001$), sistolik kan basıncı ($p:0.001$), diyastolik kan basıncı ($p:0.002$), santral venöz basınç ($p<0.001$), arteriyel pH ($p:0.013$), arteriyel parsiyel oksijen basıncı ($p<0.001$) ve laktat ($p<0.001$) değerlerine bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış olsa da her iki grup için değerler normal sınırlardadır.

Kardiyopulmoner *bypass* pompası sonrası intraoperatif hemodinamik ve arteriyel kan gazı verilerine bakıldığında, ortalama arter basıncı ($p:0.004$), diyastolik kan basıncı ($p:0.001$), santral venöz basınç ($p<0.001$), arteriyel parsiyel oksijen basıncı ($p<0.001$) ve bikarbonat ($p<0.001$) değerlerine bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış olsa da her iki grup için değerler normal sınırlardadır. Kardiyopulmoner *bypass* pompası sonrası intraoperatif alınan kan gazı değerlendirmesinde laktat düzeyi yoğun bakım grubunda anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p<0.001$). Damers ve arkadaşlarının kardiyopulmoner *bypass* pompası ile kalp cerrahisi geçirmiş 1376 hastayı inceledikleri 2000 yılında yayınlanan çalışmasında intraoperatif 4 mmol/L ve daha yüksek kan laktat düzeylerinin postoperatif mortalite ve morbiditeyle ilişkisi gösterilmiştir(81). Benzer şekilde Maillet ve arkadaşlarının kardiyopulmoner *bypass* pompası ile kalp cerrahisi geçirmiş 325 hastanın incelendiği çalışmasında 3 mmol/L üzerinde kan laktat düzeyleri mortalite ve morbiditeyle ilişkili bulunmuştur (82). 2006 yılında *Critical Care*'de yayınlanan Ranucci ve arkadaşlarının 500 hastalık çalışmalarında kardiyak cerrahi sırasında 3 mmol/L ve üzerindeki laktat düzeylerinin postoperatif gelişen düşük kardiyak output sendromuyla ve diğer morbiditelerle ilişkili olduğu fakat mortaliteye etkisi olmadığı gösterilmiştir (83). Çalışmamızda her iki grupta da intraoperatif en yüksek ortalama laktat düzeylerine bakıldığında 3 mmol/L'nin altında olduğunu görüyoruz. Dolayısıyla hastalarımızın intraoperatif kardiyak anestezi yönetimlerinin ideal şekilde sağlanarak yoğun bakım ünitesine transfer edildiklerini düşünüyoruz.

Yoğun bakım grubunda intraoperatif dönemde dobutamin infüzyon oranı daha yüksek bulunmuştur ($p<0.001$). Vazopressör ve inotropik ilaçların kardiyojenik şok sırasında hemodinamik yönetim için kullanımlarının incelendiği Lemm ve arkadaşlarının yayınlarında dobutaminin orta şiddette vazodilatasyon yaparak kardiyak outputun artmasına katkıda bulunduğu saptanmıştır (84). Benzer çalışmaların ışığında kliniğimizde zamanla intraoperatif rutin inotrop tedavisi değiştirilmiş ve dopamin yerine dobutamin ve noradrenalin birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Bu değişiklik çalışmamızın ikinci kısmı olan yoğun bakım grubunun sonlarına rastlamaktadır. Kliniğimizde postoperatif dönemde

kalp debisini artırmak amacıyla kardiyovasküler cerrahlardan farklı olarak yoğun bakım uzmanlarının dobutamini tercih ettikleri dikkati çekmiştir.

Ameliyat boyunca kullanılan taze donmuş plazma miktarı yoğun bakım grubunda anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p<0.001$). Ancak postoperatif dönemde yoğun bakımda tüketilen TDP miktarı da yoğun bakım grubunda daha düşük bulunmuştur ($p<0.001$). Doussau A ve arkadaşlarının çok merkezli kohort çalışmasında kardiyopulmoner *bypass* pompasıyla yapılan kardiyak cerrahilerde taze donmuş plazma kullanımının perioperatif kanama kontrolünde etkili olduğu ve 30 günlük mortaliteyle ilişkisi olmadığı saptanmıştır (85). Hastaların intraoperatif yönetimi her iki grupta da aynı ekip tarafından yapılmıştır. Bu nedenle yoğun bakım grubunda intraoperatif TDP transfüzyonunun daha fazla olması kalp cerrahisi grubunda kapak cerrahisi geçiren hasta sayısı fazla olduğundan bu hastalarda volüm açıklarının TDP ile karşılanmış olması muhtemeldir.

Çalışmanın yapıldığı süreçte her iki grubun intraoperatif takipleri aynı anestezi ekibi tarafından yapılmıştır. İntraoperatif dönemle ilgili iki grup arasında farkların olması tarihsel süreçle değişen ve gelişen yeni tedavi modaliteleriyle ilişkili olabilir.

Ameliyat sonrası yoğun bakım takiplerinde ilk alınan hematolojik ve biyokimyasal değerlendirmede kan şekeri kalp cerrahisi grubunda anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p<0.001$). Ancak iki grubun ortalama kan şekeri 150-170 mg/dL arasında yer almaktadır. Daha önce de bahsedilen Giakoumadakis K ve arkadaşları tarafından yayınlanan derlemedeperioperatif hipergliseminin kardiyak cerrahi geçiren hastalarda kötü sonuçlarla ilişkili olduğu gösterilmiştir (80). Postoperatif laboratuvar değerlerinden kreatinin ($p:0.035$), sodyum ($p<0.001$), potasyum ($p:0.015$), beyaz küre ($p:0.05$) ve trombosit sayısı ($p<0.001$) anlamlı olarak farklı bulunmuş olsa da her iki grupta da normal aralıktadır.

Yoğun bakım birinci gün laboratuvar değerlerine bakıldığında sodyum ($p<0.001$), kalsiyum ($p<0.001$), albümin ($p:0.034$), hemoglobin ($p:0.001$), hematokrit ($p<0.001$), trombosit ($p:0.019$) ve protrombin zamanı ($p:0.002$) anlamlı olarak farklı bulunmuş fakat her iki grupta normal sınırlar içinde kalmıştır. Yoğun bakım takibi boyunca bakılan en kötü laboratuvar değerleri karşılaştırıldığında sodyum ($p<0.001$), potasyum ($p<0.001$), kalsiyum ($p<0.001$), hematokrit ($p:0.001$) ve beyaz küre ($p:0.003$) değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmuş fakat her iki grupta bu değerler normal sınırlarda kalmıştır. Protrombin zamanı ($p:0.002$) ve *international normalized ratio* ($p:0.002$) kalp cerrahisi grubunda anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunan farkın bu laboratuvar değerlerinin kalp cerrahisi grubunda antikoagülan kullanan 56 hastada, yoğun bakım grubunda antikoagülan kullanımına bakılmaksızın her hastada

değerlendirilmiş olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Postoperatif 12. saatte bakılan kan gazı değerlendirmelerinde yoğun bakım grubunda laktat düzeyleri anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p:0.016$). Hajjar LA ve arkadaşlarının 502 hastanın incelendiği çalışmadakardiyak cerrahi sonrası 6. ve 12. saatlerde laktat yüksekliği ciddi komplikasyonlarla ve ölümlle ilişkili bulunmuştur (86). Postoperatif 12. ve 24. saatte bakılan kan gazı değerlendirmelerinde diğer parametrelerde de anlamlı fark saptanmıştır fakat bu değerler her iki grupta da normal sınırlar arasındadır. Posoperatif dönemde bakılan tüm labaratuvar ve arteriyel kan gazı değerlendirmeleri her iki grupta mortalite ve morbiditeyle ilişkilendirilememiştir.

Yoğun bakım takipleri sırasında toplam göğüs tüpü drenajına bakıldığında kalp cerrahisi grubunda anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p<0.001$). Postoperatif göğüs tüpü drenajının yoğun bakım grubunda daha az olması intraoperatif TDP transfüzyonun fazla olması ile ilişkili olabilir. Fakat kalp cerrahisi sonrası 200mL/saat ya da 1500mL/8saat göğüs tüplerinden drenaj beklenen bir durumdur ve her iki grupta toplam drenaj miktarı bu düzeye ulaşmamıştır. Hastalara yoğun bakımda uygulanan vazopressör ve inotropik ajan kullanımları karşılaştırıldığında dopamin kullanım süresi kalp cerrahisi grubunda ($p<0.001$), dobutamin kullanım sıklığı ($p<0.001$) yoğun bakım grubunda anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Literatürde inotropik ajan kullanım süresi ve tercihi ile ilgili mortalite ve morbiditelerin ilişkisine rastlanmamıştır. Dobutaminin düşük kardiyak output sendromu tedavisinde norepinefrinle birlikte kullanımının adrenalin kullanımıyla karşılaştırıldığı Levy ve arkadaşlarının randomize kontrollü çalışmasında dobutamin ve norepinefrin kullanımının daha güvenli olduğu gösterilmiştir (87). Şok tedavisinde dobutamin ve norepinefrinin karşılaştırıldığı De Bacler D ve arkadaşlarının çok merkezli randomize kontrollü 1679 hastalık çalışmasında ise dobutamin ve norepinefrinin 28 günlük mortalite üzerine farkı gösterilememiş, fakat dobutaminin daha sık aritmiye neden olduğu saptanmıştır (88). Gillies ve arkadaşlarının kardiyak cerrahi sonrası inotropik ajan kullanımını inceledikleri derlemede kardiyak cerrahi sonrası tek başına dobutamin kullanımının sonuçları iyileştirdiği gösterilememiştir (89). Çalışmamız retrospektif olduğu için hastaların takip edildiği yıllarda daha çok dopamin kullanımı yönünde bir eğilim vardı. Zamanla kliniğimizde vazopressör ve inotropik ajan seçiminde literatür ile benzer şekilde dobutamin ve norepinefrinin dopaminin yerini aldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle kalp cerrahisi grubundan 1 yıl sonraki verilerin toplandığı yoğun bakım grubunda dobutamin ve norepinefrinin daha çok tercih edildiğini görüyoruz.

Kalp cerrahisi sonrası ekstübasyon zamanı benzer olmakla beraber mekanik ventilasyon süresi kalp cerrahisi grubunda anlamlı olarak uzun olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Yoğun bakım grubunda hastaların güvenli ekstübasyonlarının sağlanması ve reentübasyon olasılıklarının azaltılması için ekstübasyon öncesi dekonnekte takip edilmektedirler. Yoğun bakım uzmanlarının yönetiminde mekanik ventilasyon süresinin kısa olmasının önemli bir morbidite göstergesi olduğu düşünülmektedir. Nozawa ve arkadaşlarının mekanik ventilasyondan ayrılma başarısızlığını inceledikleri prospektif çalışmalarında; kardiyak disfonksiyon, diyaliz ihtiyacı ve pnömoni insidansının kardiyak cerrahi sonrası uzamış mekanik ventilasyonla ilişkisi olduğu bulunmuştur (90). Yoğun bakım takibinde non-invaziv mekanik ventilasyon tedavisi yoğun bakım grubunda anlamlı olarak fazla saptanmıştır ($p:0.019$). Ekstübasyon sonrası hipoksemi insidansında iki grup arasında fark saptanmamıştır (hafif hipoksemi $p:0.92$, ağır hipoksemi $p:0.546$). Kalp cerrahisi grubunda hipoksemi gelişen hastalara daha az sıklıkla non-invaziv mekanik ventilasyon uygulandığı sonucu çıkmaktadır. Yoğun bakım grubundaki doktorlar yoğun bakım uzmanı oldukları için solunum yetmezliği tanısı, tedavisi ve yeni mekanik ventilasyon modalitelerinin kullanımında daha yetkindirler, uygun hastalarda planlı olarak non-invaziv mekanik ventilasyon ile hastaları ekstübe edebilmektedirler.

Yoğun bakım grubunda postoperatif takipte opioid infüzyonu ($p:0.006$) ve sedatif infüzyonu tedavisinin ($p:0.007$) daha sık kullanıldığı saptanmıştır. Opioid ve sedasyon infüzyonlarının solunumu baskılama özellikleri olsa da mekanik ventilasyon ve ekstübasyon zamanına bizim çalışmamızda etkisi gösterilememiştir. Opioid ve sedasyon ihtiyacının mortalite ve morbiditeye etkisine literatürde rastlanmamıştır. Bu tedavilerin yoğun bakım grubunda daha sık kullanılması yoğun bakım uzmanlarımızın anestezi kökenli olması ve sedatif ve opioid tedavilerine daha hakim olmalarıyla açıklanabilir.

Yoğun bakım grubunda bulantı ve kusma sıklığı istatistiksel olarak daha fazla bulunmakla beraber ($p:0.035$) mortalite ve morbiditeye etkisine literatürde rastlanmamıştır. Bu grupta daha fazla opioid ve sedatif ajan kullanıldığı dikkati çekmektedir. Deliryum sıklığı yoğun bakım grubunda daha yüksek bulunmuştur ($p:0.003$). Yoğun bakım grubunda tüm hastalar günlük CAM-ICU skalası ile değerlendirilmiş ancak kalp cerrahisi grubunda böyle bir değerlendirmenin yapılmadığı görülmüştür. Deliryum insidansı belirlenirken bu değerlendirmelerle birlikte sedatif ihtiyacı gözönüne alındığından kalp cerrahisi grubunda gerçek insidans saptanamamış olabilir. Sedasyonun deliryumu artırabileceği düşünülse de

yoğun bakım grubunda sedasyon ajanı olarak deliryumu artırıcı etkisi olmayan deksmedetomidin ve haloperidol kullanılmıştır.

Kalp cerrahisi grubunda postoperatif eritrosit süspansiyonu verilen hasta sayısı ($p<0.001$) ve ünite cinsinden transfüze edilen toplam eritrosit süspansiyonu ($p<0.001$) fazla bulunmuştur. Benzer şekilde postoperatif taze donmuş plazma verilen hasta sayısı ($p:0.003$) ve ünite cinsinden transfüze edilen toplam taze donmuş plazma miktarı ($p<0.001$) kalp cerrahisi grubunda fazla bulunmuştur. Koch ve arkadaşlarının Amerika Birleşik Devletleri ölüm kayıtlarının incelendiği 10289 izole KABG cerrahisi geçirmiş hastada eritrosit süspansiyonu transfüzyonu kısa ve uzun dönem mortaliteyle ilişkili bulunmuştur (91). Murphy ve arkadaşlarının 1996-2003 yılları arasında açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada eritrosit süspansiyonu transfüzyonu enfeksiyon, iskemik morbiditeler, hastane yatışı, maliyet ile kısa ve uzun dönem mortaliteyi artırdığını göstermişlerdir (92). Van Straten ve arkadaşlarının 2010'da yayınladıkları 1998-2007 yılları arasında KABG cerrahisi geçirmiş hastalarda eritrosit süspansiyonu transfüzyonu miktarı arttıkça kısa dönem mortalitenin arttığını göstermişler fakat uzun dönem mortaliteyi artırdığını gösterememişlerdir (93). Sarani B ve arkadaşları ise cerrahi yoğun bakımda yaptıkları çalışmada taze donmuş plazma transfüzyonunun enfeksiyon riskini artırdığını göstermişlerdir (48). Silliman ve arkadaşlarının transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarını incelediği çalışmasında taze donmuş plazma transfüzyonunun TRALI riskini eritrosit süspansiyonundan daha fazla artırdığını saptamışlardır (49). Yoğun bakım grubundaki hastalara daha az kan ve kan ürünü kullanılmasının çok önemli bir morbidite avantajı sağlayabileceğini düşünüyoruz, çünkü her bir ünite kan ürünü transfüzyonunun pek çok komplikasyonla ilişkisi literatürde belirtilmektedir. Dolayısıyla yoğun bakım uzmanı yönetiminde akılcı transfüzyon politikasının izlendiği dikkati çekmiştir.

İki grup arasında revizyon cerrahisi açısından anlamlı fark olmasa da kalp cerrahisi grubunda 1 (%0,5), yoğun bakım grubunda 7 (%3,5) hastada kanama nedeniyle revizyon cerrahisine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Aynı zamanda kalp cerrahisi grubunda daha fazla göğüs tüpü dreanajı saptanmıştır. Bu ikilem; yoğun bakım grubunda yoğun bakım uzmanları tarafından aktif olarak transtorasik ekokardiyografinin yapılıyor olması ve dernaj olmadan patolojilerin daha çabuk saptanmasıyla açıklanabilir.

Yoğun bakım ve hastanedekaliş sürelerinin gruplar arasında benzer olduğu görülmüştür. Ayrıca morbidite nedenlerinden biri olan yoğun bakıma yeniden kabulün yoğun bakım grubunda daha az olduğu dikkati çekmiştir. Yu PJ ve arkadaşlarının 4963 yoğun bakım hastasında yaptıkları çalışmada kardiyak cerrahi sonrası 4 haftadan daha

uzun süre yoğun bakım yatışının mortaliteyi artırdığı, yaşam kalitesi ve özellikle inme gibi uzun dönem kötü sonuçlarla ilişkili olduğunu göstermişlerdir (94). Bapat ve arkadaşlarının 2005'te yayınladığı benzer bir çalışmada kalp cerrahisi sonrası 5 günden daha uzun süre yoğun bakım yatışının mortalite ve yaşam kalitesi üzerine kötü etkileri olduğu saptanmıştır(95). 2017'de Diab ve arkadaşlarının derlemesinde yoğun bakım yatış süresi arttıkça yaşam kalitesinin düştüğü, düşük riskli KABG hastalarında postoperatif 8 saat gibi kısa süre yoğun bakım yatışının maliyet, hasta sonuçları ve yaşam kalitesine pozitif etkileri olduğu gösterilmiştir (96). Bizim çalışmamızda yoğun bakım yatışında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş olsa da kalp cerrahisi grubu için $3,52 \pm 5$ (%95CI 2,8-4,2), yoğun bakım grubu için $4 \pm 5,5$ (%95CI 3,2-4,8) gün olarak sonuçlanmış olup daha önce yapılan çalışmalardan daha kısa süre olarak bulunmuştur. Dolayısıyla morbidite ve mortalite üzerine etkisinin olmaması normaldir.

Kalp cerrahisi grubunda postoperatif dönemde ateş yüksekliğine daha sık rastlanmıştır ($p < 0,001$), ancak enfeksiyon varlığı ile ilişkilendirilememiştir. Literatürde enfeksiyon olmaksızın postoperatif ateş yüksekliğinin mortalite ve morbidite üzerine etkisine rastlanamamıştır.

Bu çalışmada multidisipliner eğitim alan yoğun bakım uzmanlarının kalp cerrahisi sonrası yoğun bakım takibinde sonuçları iyileştirebileceğini göstermeyi amaçladık. Yoğun bakım uzmanı yönetiminin mortalite üzerine etkisi istatistiksel olarak gösterilememiş olsa da kalp cerrahisi grubunda mortalite insidansının (%3,5) yoğun bakım grubuna (%1) göre daha fazla olduğu görülmüştür. Biz olumlu etkilerini gösterememiş olsak da *Leopfrog*, *National Quality Forum* ve *American Collage of Critical Care Medicine* yoğun bakımların yönetiminin *board* sertifikalı yoğun bakım uzmanları tarafından yapılmasını önermektedirler. Hasta sayımızın az olmasının mortalite üzerine olumlu veya olumsuz bir etki göstermek için yeterli olmadığını düşünüyoruz. Çünkü Nathens ve arkadaşlarının 68 travma merkezinde 6789 hastayla yaptıkları çalışmada açık yoğun bakım ile yoğun bakım uzmanlarının yönetimi karşılaştırılmış ve yoğun bakım uzmanlarının mortaliteyi azalttığı saptanmıştır(97). Soo Jin Na ve arkadaşlarının benzer bir çalışmasında tam zamanlı yoğun bakım uzmanları yönetimindeki kardiyak yoğun bakımla standart kardiyak yoğun bakım takibinin karşılaştırıldığı 2923 hasta içinden 513 kardiyojenik şok hastasında yoğun bakım ve hastane içi mortalitenin yoğun bakım uzmanları yönetiminde azaldığı, hastanede yoğun bakımda kalma süreleriyle 60 günlük ve 1 yıllık mortalitenin değişmediği gösterilmiştir (98).

Çalışmamız retrospektif olarak yapılmıştır ve hasta dosyaları taranırken tüm verilere ulaşamamıştır. Hasta sayımız mortalite ve morbiditedeki farklılıkları gösterebilmesi bakımından düşüktür. Çalışma 2,5 yıllık bir süreci kapsamakta; bu süreçte yeni tedavi modaliteleri gelişmiş olabilir. Seçilen hasta grubunun hem cerrahi hem de mevcut tedavileri itibariyle çok sayıda faktörün morbidite ve mortaliteyi etkilemektedir. Seçilen hasta grubunun preoperatif kardiyak değerlendirmeleri ve intraoperatif takipleri benzer olmakla birlikte hastalarımızındüşük kardiyak risk skoruna sahip olmaları nedeniyle mortalite farkının saptanamaması aşıkardır. Çalışmanın yürütücüsü ve sorumlu öğretim görevlilerinin çoğu yoğun bakım grubunda yer almaktadır. Bu limitasyonların yanında çalışmamızın literatüre hasta takip çeşitlilikleri açısından katkı sağlayacağı görüşündeyiz.

6. SONUÇLAR

Açık kalp cerrahisi sonrası yoğun bakım uzmanı yönetiminin hasta sonuçları üzerine etkisini araştırdığımız çalışmamızın sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

1. Hastaların yandaş hastalıkları ve demografik özelliklerine bakıldığında vücut ağırlığı dışında hiçbir parametrede anlamlı fark görülmezken, preoperatif kardiyak durumları incelendiğinde kalp cerrahisi grubundaki hastaların daha çok kapak cerrahisi geçirdikleri, aort kapağı yetmezliğinin daha sık olduğu; ancak *Euroscore-2* ve *Revised Cardiac Risk Index* skorlarının gruplar arasında benzer olduğu saptanmıştır.
2. Kardiyopulmoner *bypass* öncesi, sonrası ve postoperatif dönemde hemodinamik parametreler ve kan gazı değerlerinde anlamlı farklar olsa da her iki grup için de normal sınırlar arasında kalmıştır.
3. Gruplar arasında dopamin kullanımının benzer olduğu ancak yoğun bakım grubunda inotrop olarak dobutaminin daha sık tercih edildiği gösterilmiştir.
4. Postoperatif dönemde bakılan hematolojik ve biyokimyasal laboratuvar değerlerinde anlamlı farklar olsa da her iki grupta normal sınırlar içinde kalmıştır.
5. Yoğun bakım grubunda sedatif ajan ve opioid infüzyonu daha fazla bulunmuştur. Bu fark yoğun bakım uzmanlarımızın anestezi kökenli olmasıyla birlikte, sedatif ve opioid tedavilerine daha hakim olmalarıyla açıklanabilir.
6. Deliryum sıklığı yoğun bakım grubunda fazla bulunmuştur fakat deliryum değerlendirmesinde sedatif ajan ihtiyacı gözönüne alındığından ve *CAM-ICU* ile değerlendirildiğinden kalp cerrahisi grubunda gerçek deliryum insidansını saptayamamış olabiliriz.
7. Kalp cerrahisi grubunda mekanik ventilasyon süreleri daha uzun bulunurken ekstübasyon süreleri arasında fark bulunamamıştır. Yoğun bakım grubunda daha temkinli ekstübasyon yapıldığı söylenebilir.

Yoğun bakım grubunda non-invaziv mekanik ventilasyon daha sık kullanılmış fakat iki grup arasında hipoksemi oranları açısından fark bulunamamıştır. Kalp cerrahisi grubunda hipoksemiye daha az sıklıkla non-invaziv mekanik ventilasyon tedavisiyle müdahale edildiği dikkati çekmektedir.

8. Kalp cerrahisi grubunda daha sık kan ve kan ürünütransfüzyonu uygulanmıştır,yoğun bakım grubunda kan ürünü transfüzyonu uygulama kararının daha dikkatli yapıldığını söyleyebiliriz.
9. Her iki grubun yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin benzer olduğu bulunmuştur.

Kalp cerrahisi yüksek riskli bir cerrahidir ve kalp cerrahisi sonrası mortalite ve morbiditeyi etkileyen bir çok faktör bulunmaktadır. Kardiyak cerrahi sonrası yoğun bakım uzmanı yönetiminde hasta takibinin mortalite ve morbidite üzerine olumlu etkisinin olabileceğini düşünüyoruz. Hastanemizde yapılan yoğun bakım yönetimi değişikliği sonrası kalp cerrahisi sonrası postoperatif dönemde mortalite, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri gibi sonuçların benzer olduğu ancak önemli morbidite göstergeleri olan daha kısa mekanik ventilasyon süresi, azalmış kan ve kan ürünü kullanımı, yoğun bakıma yeniden kabul sıklığında azalma tespit edilmiştir.Gelecekte daha fazla hasta sayısı içeren, daha yüksek kardiyak risk skorları olan hastaların dahil edildiği kapsamlı çalışmalarla bu konunun aydınlatılabileceğini düşünüyoruz.Bununla birlikte çalışmamızın literatürde kardiyak cerrahi sonrası postoperatif hasta yönetiminde kalp cerrahları dışında yoğun bakım uzmanlarının görev almasının olumlu sonuçların olabileceğini göstermesi bakımından değerli olduğunu düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Novick RJ, Fox SA, Stitt LW, Butler R, Kroh M, Hurlock-Chorostecki C, et al. Impact of the opening of a specialized cardiac surgery recovery unit on postoperative outcomes in an academic health sciences centre. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*. 2007;54(9):737-43.
2. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *Jama*. 2002;288(17):2151-62.
3. Young MP, Birkmeyer JD. Potential reduction in mortality rates using an intensivist model to manage intensive care units. *Effective clinical practice : ECP*. 2000;3(6):284-9.
4. Varelas PN, Conti MM, Spanaki MV, Potts E, Bradford D, Sunstrom C, et al. The impact of a neurointensivist-led team on a semiclosed neurosciences intensive care unit. *Critical care medicine*. 2004;32(11):2191-8.
5. Wilcox ME, Chong CA, Niven DJ, Rubinfeld GD, Rowan KM, Wunsch H, et al. Do intensivist staffing patterns influence hospital mortality following ICU admission? A systematic review and meta-analyses. *Critical care medicine*. 2013;41(10):2253-74.
6. Roberts MJ. The Development of Intensive Care in the Military Environment. *Journal of anesthesia history*. 2016;2(4):133-41.
7. Canon WB. Wound Shock. *The Medical Department of the United States Army in the World War*. 1927;11:185-213.
8. Hilberman M. The evolution of intensive care units. *Critical care medicine*. 1975;3(4):159-65.
9. Hodgetts TJ, Mahoney PF, Kirkman E. Damage control resuscitation. *Journal of the Royal Army Medical Corps*. 2007;153(4):299-300.
10. Hardaway RM, 3rd. Wartime treatment of shock. *Military medicine*. 1982;147(12):1011-7.
11. Kelly FE, Fong K, Hirsch N, Nolan JP. Intensive care medicine is 60 years old: the history and future of the intensive care unit. *Clinical medicine (London, England)*. 2014;14(4):376-9.
12. Ö ÖAO. Dünden bugüne kalp cerrahisi. *Gögüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*. 1999;7:1-6.
13. Ö. ÖAO. Dünden bugüne kalp cerrahisi. *GKDC dergisi*. 1999;7:1-6.
14. Dönmez A. Kalp ve Anestezi. Ak K, editor2015. 122-40 p.
15. Caputo M, Dihmis WC, Bryan AJ, Suleiman MS, Angelini GD. Warm blood hyperkalaemic reperfusion ('hot shot') prevents myocardial substrate derangement in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 1998;13(5):559-64.
16. Murkin JM, Martzke JS, Buchan AM, Bentley C, Wong CJ. A randomized study of the influence of perfusion technique and pH management strategy in 316 patients undergoing coronary artery bypass surgery. II. Neurologic and cognitive outcomes. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 1995;110(2):349-62.
17. Guru V, Tu JV, Etchells E, Anderson GM, Naylor CD, Novick RJ, et al. Relationship between preventability of death after coronary artery bypass graft surgery and all-cause risk-adjusted mortality rates. *Circulation*. 2008;117(23):2969-76.
18. Cannon MA, Beattie C, Speroff T, France D, Mistak B, Drinkwater D. The economic benefit of organizational restructuring of the cardiothoracic intensive care unit. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2003;17(5):565-70.
19. Kumar K, Zarychanski R, Bell DD, Manji R, Zivot J, Menkis AH, et al. Impact of 24-hour in-house intensivists on a dedicated cardiac surgery intensive care unit. *The Annals of thoracic surgery*. 2009;88(4):1153-61.
20. Myles PS, Daly DJ, Djaiani G, Lee A, Cheng DC. A systematic review of the safety and effectiveness of fast-track cardiac anesthesia. *Anesthesiology*. 2003;99(4):982-7.

21. Hawkes CA, Dhileepan S, Foxcroft D. Early extubation for adult cardiac surgical patients. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2003(4):Cd003587.
22. Yokoyama Y, Chaitman BR, Hardison RM, Guo P, Krone R, Stocke K, et al. Association between new electrocardiographic abnormalities after coronary revascularization and five-year cardiac mortality in BARI randomized and registry patients. *The American journal of cardiology*. 2000;86(8):819-24.
23. Moon MH, Song H, Wang YP, Jo KH, Kim CK, Cho KD. Changes of cardiac troponin I and operative mortality of coronary artery bypass. *Asian cardiovascular & thoracic annals*. 2014;22(1):40-5.
24. Kraut JA, Madias NE. Metabolic acidosis: pathophysiology, diagnosis and management. *Nature reviews Nephrology*. 2010;6(5):274-85.
25. Mekontso Dessap A, Roche-Campo F, Kouatchet A, Tomicic V, Beduneau G, Sonnevile R, et al. Natriuretic peptide-driven fluid management during ventilator weaning: a randomized controlled trial. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2012;186(12):1256-63.
26. Mathieu D, Neviere R, Billard V, Fleyfel M, Wattel F. Effects of bicarbonate therapy on hemodynamics and tissue oxygenation in patients with lactic acidosis: a prospective, controlled clinical study. *Critical care medicine*. 1991;19(11):1352-6.
27. Kraut JA, Madias NE. Treatment of acute metabolic acidosis: a pathophysiologic approach. *Nature reviews Nephrology*. 2012;8(10):589-601.
28. Cooper DJ, Walley KR, Wiggs BR, Russell JA. Bicarbonate does not improve hemodynamics in critically ill patients who have lactic acidosis. A prospective, controlled clinical study. *Annals of internal medicine*. 1990;112(7):492-8.
29. Forsythe SM, Schmidt GA. Sodium bicarbonate for the treatment of lactic acidosis. *Chest*. 2000;117(1):260-7.
30. Toraman F, Evrenkaya S, Yuce M, Aksoy N, Karabulut H, Bozkulak Y, et al. Lactic acidosis after cardiac surgery is associated with adverse outcome. *The heart surgery forum*. 2004;7(2):E155-9.
31. Talbot TR. Diabetes mellitus and cardiothoracic surgical site infections. *American journal of infection control*. 2005;33(6):353-9.
32. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *The New England journal of medicine*. 2001;345(19):1359-67.
33. Jacobi J, Bircher N, Krinsley J, Agus M, Braithwaite SS, Deutschman C, et al. Guidelines for the use of an insulin infusion for the management of hyperglycemia in critically ill patients. *Critical care medicine*. 2012;40(12):3251-76.
34. Lazar HL, McDonnell M, Chipkin SR, Furnary AP, Engelman RM, Sadhu AR, et al. The Society of Thoracic Surgeons practice guideline series: Blood glucose management during adult cardiac surgery. *The Annals of thoracic surgery*. 2009;87(2):663-9.
35. St Andre AC, DelRossi A. Hemodynamic management of patients in the first 24 hours after cardiac surgery. *Critical care medicine*. 2005;33(9):2082-93.
36. Stephens RS, Whitman GJ. Postoperative Critical Care of the Adult Cardiac Surgical Patient. Part I: Routine Postoperative Care. *Critical care medicine*. 2015;43(7):1477-97.
37. Breukers RM, Trof RJ, de Wilde RB, van den Berg PC, Twisk JW, Jansen JR, et al. Relative value of pressures and volumes in assessing fluid responsiveness after valvular and coronary artery surgery. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2009;35(1):62-8.
38. Trof RJ, Danad I, Reilingh MW, Breukers RM, Groeneveld AB. Cardiac filling volumes versus pressures for predicting fluid responsiveness after cardiovascular surgery: the role of systolic cardiac function. *Critical care (London, England)*. 2011;15(1):R73.
39. Potter BJ, Deverenne B, Doucette S, Fergusson D, Magder S. Cardiac output responses in a flow-driven protocol of resuscitation following cardiac surgery. *Journal of critical care*. 2013;28(3):265-9.

40. Michard F, Teboul JL. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a critical analysis of the evidence. *Chest*. 2002;121(6):2000-8.
41. Sobczyk D, Nycz K, Andruszkiewicz P. Bedside ultrasonographic measurement of the inferior vena cava fails to predict fluid responsiveness in the first 6 hours after cardiac surgery: a prospective case series observational study. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2015;29(3):663-9.
42. Romagnoli S, Ricci Z, Romano SM, Dimizio F, Bonicolini E, Quattrone D, et al. FloTrac/Vigileo(TM) (third generation) and MostCare((R))/PRAM versus echocardiography for cardiac output estimation in vascular surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2013;27(6):1114-21.
43. Hu BY, Laine GA, Wang S, Solis RT. Combined central venous oxygen saturation and lactate as markers of occult hypoperfusion and outcome following cardiac surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2012;26(1):52-7.
44. Laine GA, Hu BY, Wang S, Thomas Solis R, Reul GJ, Jr. Isolated high lactate or low central venous oxygen saturation after cardiac surgery and association with outcome. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2013;27(6):1271-6.
45. Suehiro K, Tanaka K, Matsuura T, Funao T, Yamada T, Mori T, et al. Discrepancy between superior vena cava oxygen saturation and mixed venous oxygen saturation can predict postoperative complications in cardiac surgery patients. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2014;28(3):528-33.
46. Dyke C, Aronson S, Dietrich W, Hofmann A, Karkouti K, Levi M, et al. Universal definition of perioperative bleeding in adult cardiac surgery. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2014;147(5):1458-63.e1.
47. Murphy GJ, Pike K, Rogers CA, Wordsworth S, Stokes EA, Angelini GD, et al. Liberal or restrictive transfusion after cardiac surgery. *The New England journal of medicine*. 2015;372(11):997-1008.
48. Sarani B, Dunkman WJ, Dean L, Sonnad S, Rohrbach JJ, Gracias VH. Transfusion of fresh frozen plasma in critically ill surgical patients is associated with an increased risk of infection. *Critical care medicine*. 2008;36(4):1114-8.
49. Silliman CC, Ambruso DR, Boshkov LK. Transfusion-related acute lung injury. *Blood*. 2005;105(6):2266-73.
50. Ranucci M, Bellucci C, Conti D, Cazzaniga A, Maugeri B. Determinants of early discharge from the intensive care unit after cardiac operations. *The Annals of thoracic surgery*. 2007;83(3):1089-95.
51. Camp SL, Stamou SC, Stiegel RM, Reames MK, Skipper ER, Madjarov J, et al. Can timing of tracheal extubation predict improved outcomes after cardiac surgery? HSR proceedings in intensive care & cardiovascular anesthesia. 2009;1(2):39-47.
52. Johnson D, Thomson D, Mycyk T, Burbridge B, Mayers I. Respiratory outcomes with early extubation after coronary artery bypass surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 1997;11(4):474-80.
53. Kogan A, Ghosh P, Preisman S, Tager S, Sternik L, Lavee J, et al. Risk factors for failed "fast-tracking" after cardiac surgery in patients older than 70 years. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2008;22(4):530-5.
54. Haanschoten MC, van Straten AH, ter Woorst JF, Stepaniak PS, van der Meer AD, van Zundert AA, et al. Fast-track practice in cardiac surgery: results and predictors of outcome. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2012;15(6):989-94.
55. Kiessling AH, Huneke P, Reyher C, Bingold T, Zierer A, Moritz A. Risk factor analysis for fast track protocol failure. *Journal of cardiothoracic surgery*. 2013;8:47.
56. Lee A, Zhu F, Underwood MJ, Gomersall CD. Fast-track failure after cardiac surgery: external model validation and implications to ICU bed utilization. *Critical care medicine*. 2013;41(5):1205-13.

57. Lellouche F, Dionne S, Simard S, Bussieres J, Dagenais F. High tidal volumes in mechanically ventilated patients increase organ dysfunction after cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2012;116(5):1072-82.
58. Zupancich E, Paparella D, Turani F, Munch C, Rossi A, Massaccesi S, et al. Mechanical ventilation affects inflammatory mediators in patients undergoing cardiopulmonary bypass for cardiac surgery: a randomized clinical trial. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2005;130(2):378-83.
59. Dongelmans DA, Veelo DP, Binnekade JM, de Mol BA, Kudoga A, Paulus F, et al. Adaptive support ventilation with protocolized de-escalation and escalation does not accelerate tracheal extubation of patients after nonfast-track cardiothoracic surgery. *Anesthesia and analgesia*. 2010;111(4):961-7.
60. Dongelmans DA, Veelo DP, Paulus F, de Mol BA, Korevaar JC, Kudoga A, et al. Weaning automation with adaptive support ventilation: a randomized controlled trial in cardiothoracic surgery patients. *Anesthesia and analgesia*. 2009;108(2):565-71.
61. Rose L, Schultz MJ, Cardwell CR, Juvet P, McAuley DF, Blackwood B. Automated versus non-automated weaning for reducing the duration of mechanical ventilation for critically ill adults and children. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2014(6):Cd009235.
62. Mathew JP, Parks R, Savino JS, Friedman AS, Koch C, Mangano DT, et al. Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: predictors, outcomes, and resource utilization. MultiCenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Jama*. 1996;276(4):300-6.
63. van Oosten EM, Hamilton A, Petsikas D, Payne D, Redfearn DP, Zhang S, et al. Effect of preoperative obstructive sleep apnea on the frequency of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *The American journal of cardiology*. 2014;113(6):919-23.
64. Crystal E, Garfinkle MS, Connolly SS, Ginger TT, Sleik K, Yusuf SS. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2004(4):Cd003611.
65. Arsenault KA, Yusuf AM, Crystal E, Healey JS, Morillo CA, Nair GM, et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2013(1):Cd003611.
66. Curtis JA, Hollinger MK, Jain HB. Propofol-based versus dexmedetomidine-based sedation in cardiac surgery patients. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2013;27(6):1289-94.
67. Ji F, Li Z, Nguyen H, Young N, Shi P, Fleming N, et al. Perioperative dexmedetomidine improves outcomes of cardiac surgery. *Circulation*. 2013;127(15):1576-84.
68. Ji F, Li Z, Young N, Moore P, Liu H. Perioperative dexmedetomidine improves mortality in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2014;28(2):267-73.
69. Stransky M, Schmidt C, Ganslmeier P, Grossmann E, Haneya A, Moritz S, et al. Hypoactive delirium after cardiac surgery as an independent risk factor for prolonged mechanical ventilation. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2011;25(6):968-74.
70. Ruggeri L, Landoni G, Guarracino F, Scolletta S, Bignami E, Zangrillo A. Remifentanyl in critically ill cardiac patients. *Annals of cardiac anaesthesia*. 2011;14(1):6-12.
71. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gelinas C, Dasta JF, et al. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Critical care medicine*. 2013;41(1):263-306.
72. Meersch M, Zarbock A. Prevention of cardiac surgery-associated acute kidney injury. *Current opinion in anaesthesiology*. 2017;30(1):76-83.
73. Hysi I, Pincon C, Guesnier L, Gautier L, Renaut C, Geronimi H, et al. Results of elective cardiac surgery in patients with severe obesity (body mass index ≥ 35 kg/m²). *Archives of cardiovascular diseases*. 2014;107(10):540-5.
74. Gaulton TG, Neuman MD. Association Between Obesity, Age, and Functional Decline in Survivors of Cardiac Surgery. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2017.

75. Jones JM, O'Kane H, Gladstone DJ, Sarsam MA, Campalani G, MacGowan SW, et al. Repeat heart valve surgery: risk factors for operative mortality. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2001;122(5):913-8.
76. Lytle BW, Cosgrove DM, Taylor PC, Gill CC, Goormastic M, Golding LR, et al. Reoperations for valve surgery: perioperative mortality and determinants of risk for 1,000 patients, 1958-1984. *The Annals of thoracic surgery*. 1986;42(6):632-43.
77. Ad N, Holmes SD, Patel J, Pritchard G, Shuman DJ, Halpin L. Comparison of EuroSCORE II, Original EuroSCORE, and The Society of Thoracic Surgeons Risk Score in Cardiac Surgery Patients. *The Annals of thoracic surgery*. 2016;102(2):573-9.
78. Biccard B. Proposed research plan for the derivation of a new Cardiac Risk Index. *Anesthesia and analgesia*. 2015;120(3):543-53.
79. Rollins KE, Varadhan KK, Dhatariya K, Lobo DN. Systematic review of the impact of HbA1c on outcomes following surgery in patients with diabetes mellitus. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2016;35(2):308-16.
80. Giakoumidakis K, Nenekidis I, Brokalaki H. The correlation between peri-operative hyperglycemia and mortality in cardiac surgery patients: a systematic review. *European journal of cardiovascular nursing : journal of the Working Group on Cardiovascular Nursing of the European Society of Cardiology*. 2012;11(1):105-13.
81. Demers P, Elkouri S, Martineau R, Couturier A, Cartier R. Outcome with high blood lactate levels during cardiopulmonary bypass in adult cardiac operation. *The Annals of thoracic surgery*. 2000;70(6):2082-6.
82. Maillet JM, Le Besnerais P, Cantoni M, Nataf P, Ruffenach A, Lessana A, et al. Frequency, risk factors, and outcome of hyperlactatemia after cardiac surgery. *Chest*. 2003;123(5):1361-6.
83. Ranucci M, De Toffol B, Isgro G, Romitti F, Conti D, Vicentini M. Hyperlactatemia during cardiopulmonary bypass: determinants and impact on postoperative outcome. *Critical care (London, England)*. 2006;10(6):R167.
84. Lemm H, Dietz S, Janusch M, Buerke M. [Use of vasopressors and inotropics in cardiogenic shock]. *Herz*. 2017;42(1):3-10.
85. Doussau A, Perez P, Puntous M, Calderon J, Jeanne M, Germain C, et al. Fresh-frozen plasma transfusion did not reduce 30-day mortality in patients undergoing cardiopulmonary bypass cardiac surgery with excessive bleeding: the PLASMACARD multicenter cohort study. *Transfusion*. 2014;54(4):1114-24.
86. Hajjar LA, Almeida JP, Fukushima JT, Rhodes A, Vincent JL, Osawa EA, et al. High lactate levels are predictors of major complications after cardiac surgery. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2013;146(2):455-60.
87. Levy B, Perez P, Perny J, Thivilier C, Gerard A. Comparison of norepinephrine-dobutamine to epinephrine for hemodynamics, lactate metabolism, and organ function variables in cardiogenic shock. A prospective, randomized pilot study. *Critical care medicine*. 2011;39(3):450-5.
88. De Backer D, Biston P, Devriendt J, Madl C, Chochrad D, Aldecoa C, et al. Comparison of dopamine and norepinephrine in the treatment of shock. *The New England journal of medicine*. 2010;362(9):779-89.
89. Gillies M, Bellomo R, Doolan L, Buxton B. Bench-to bedside review: Inotropic drug therapy after adult cardiac surgery -- a systematic literature review. *Critical care (London, England)*. 2005;9(3):266-79.
90. Nozawa E, Azeka E, Ignez ZM, Feltrim Z, Auler Junior JO. Factors associated with failure of weaning from long-term mechanical ventilation after cardiac surgery. *International heart journal*. 2005;46(5):819-31.
91. Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Loop FD, Starr NJ, et al. Transfusion in coronary artery bypass grafting is associated with reduced long-term survival. *The Annals of thoracic surgery*. 2006;81(5):1650-7.

92. Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SI, Culliford L, Angelini GD. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation*. 2007;116(22):2544-52.
93. van Straten AH, Bekker MW, Soliman Hamad MA, van Zundert AA, Martens EJ, Schonberger JP, et al. Transfusion of red blood cells: the impact on short-term and long-term survival after coronary artery bypass grafting, a ten-year follow-up. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2010;10(1):37-42.
94. Yu PJ, Cassiere HA, Fishbein J, Esposito RA, Hartman AR. Outcomes of Patients With Prolonged Intensive Care Unit Length of Stay After Cardiac Surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2016;30(6):1550-4.
95. Bapat V, Allen D, Young C, Roxburgh J, Ibrahim M. Survival and quality of life after cardiac surgery complicated by prolonged intensive care. *Journal of cardiac surgery*. 2005;20(3):212-7.
96. Diab M, Bilkhu R, Soppa G, McGale N, Hirani SP, Newman SP, et al. Quality of Life in Relation to Length of Intensive Care Unit Stay After Cardiac Surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2017;31(3):1080-90.
97. Nathens AB, Rivara FP, MacKenzie EJ, Maier RV, Wang J, Egleston B, et al. The impact of an intensivist-model ICU on trauma-related mortality. *Annals of surgery*. 2006;244(4):545-54.
98. Na SJ, Park TK, Lee GY, Cho YH, Chung CR, Jeon K, et al. Impact of a cardiac intensivist on mortality in patients with cardiogenic shock. *International journal of cardiology*. 2017;244:220-5.