

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARDİYOPULMONER BAYPASS
CERRAHİSİNDE KRONİK OBSTRÜKTİF
AKCİĞER HASTALIĞI TANILI HASTA İLE
KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER TANISI
ALMAMIŞ HASTANIN KARŞILAŞTIRILMASI**

GÜLÇİN KOÇAR

PERFÜZYON TEKNİKLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2018

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2014970090

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARDİYOPULMONER BAYPASS
CERRAHİSİNDE KRONİK OBSTRÜKTİF
AKCİĞER HASTALIĞI TANILI HASTA İLE
KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER TANISI
ALMAMIŞ HASTANIN KARŞILAŞTIRILMASI**

GÜLÇİN KOÇAR

PERFÜZYON TEKNİKLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2018

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Erdem Erinç SİLİSTRELİ

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2014970090

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Perfüzyon Teknikleri** Anabilim Dalı, **Perfüzyon Teknikleri** Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Gülçin Koçar**, “**Kardiyopulmoner Baypass Cerrahisinde Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tanılı Hasta ile Kronik Obstrüktif Akciğer Tanısı Almamış Hastanın Karşılaştırılması**” konulu Yüksek Lisans tezini 22/06/2018 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Prof. Dr. Erdem Erineç SİLİSTRELİ

BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi



Prof. Dr. O. Nejat SARIOSMANOĞLU

ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi



Prof. Dr. Tanzer ÇALKAVUR

ÜYE

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi



Prof. Dr. Abidin Cenk ERDAL

YEDEK ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Prof. Dr. Yüksel ATAY

YEDEK ÜYE

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLO DİZİNİ	iii
ŞEKİL DİZİNİ	iv
KISALTMALAR	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET.....	1
ABSTRACT	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
1.1 Problemin tanımı ve önemi	5
1.2 Araştırmanın amacı	5
1.3Araştırmanın hipotezleri.....	6
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1.Kardiyopulmoner baypasın tanımı	8
2.2. Kardiyopulmoner baypasın tarihçesi.....	8
2.3. Kardiyopulmoner baypas sistemin komponentleri	11
2.3.1. Oksijenatörler	11
2.3.2. Venöz rezervuar / kardiyotomi rezervuarı	16
2.3.3. Arteriyel kan pompası	17
2.3.4. Aspiratör (vent) pompaları	18
2.3.5. Kardiyopleji verme pompası	19
2.3.6. Isı-Değiştirici.....	20
2.3.7. Isıtıcı-Soğutucu cihaz.....	21
2.3.8. O ₂ -Hava gazı mikseri	22
2.3.9. Tübing hatlar / Tüp Set.....	22
2.3.10. Arteriyel Filtre	23

2.3.11. Kanüller	25
2.4.Kardiyopulmoner baypasta kan transfüzyonu	27
2.5.Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH).....	28
2.5.1. KOAH epidemiyolojisi	30
2.5.2. KOAH'ta risk faktörleri	31
2.5.3. KOAH patofizyolojisi	31
2.5.4. KOAH'ta farmakolojik tedavi.....	32
2.6. Literatür Bilgisi	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
3.1. Araştırmanın Tipi	34
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı	34
3.3.Araştırmanın evreni ve örnekleme	34
3.4.Çalışma materyali.....	34
3.5.Araştırmanın değişkenleri	35
3.6.Veri toplama araçları	35
3.7.Araştırma planı ve takvimi	37
3.8.Verilerin değerlendirilmesi	37
3.9.Araştırmanın sınırlılıkları.....	37
3.10.Etik Kurul Onayı	38
4. BULGULAR	39
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
7. KAYNAKLAR.....	51
8. EKLER.....	63
9.ÖZGEÇMİŞ.....	67

TABLO DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. KOAH risk faktörleri	31
Tablo 2. Araştırma planı ve takvimi	37
Tablo 3. Hastaların ortalama x-klemp ve KPB süreleri.....	40
Tablo 4. KOAH tanısı almış ve almamış grupların entübasyon ve yoğunbakımda kalış süreleri	42
Tablo 5. KOAH tanısı almış (deney) ve KOAH tanısı almamış (kontrol) gruplarının laktat değerlerinin Kolmogorov-Simirnov normallik testine uyarlanması	44
Tablo 6. KOAH ve enfeksiyon ilişkisi	46
Tablo 7. Deney (KOAH tanılı) hasta grubu ile kontrol (KOAH tanısı almamış) hasta grubunda enfeksiyongelişme oranları	46
Tablo 8. KOAH ile enfeksiyon arasındaki ilişkinin Pearson Ki-Kare Testi ile anlamlılık değerinin gösterilmesi	47

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. <i>Bubble</i> oksijenatörün basit şeması.....	12
Şekil 2. Kay-Cross disk oksijenatörü.....	13
Şekil 3. Dr DeWall'un 1956'da geliştirdiği (Dr Lillehei'nin laboratuvarında) helikal (sarmal) rezervuar-pompa <i>bubble</i> oksijenatörü.....	14
Şekil 4. Mikropor oluklu fiber membran oksijenatör	15
Şekil 5. Açık sistem venöz rezervuarlar (<i>hardshell</i>).....	16
Şekil 6. Kardiyotomi rezervuarı.....	16
Şekil 7. Kapalı sistem venöz rezervuar (<i>softshell</i>) veya torba venöz rezervuar	17
Şekil 8. Roller arteryel pompa	17
Şekil 9. Santrifüj pompa başlıkları.....	18
Şekil 10. Aspiratör (vent) roller pompa başlıkları	19
Şekil 11. Kardiyopleji verme pompaları	20
Şekil 12. Oksijenatörde kompakt halde bulunan ısı-değiştirici	21
Şekil 13. Arteryel hat filtresi (A) ve hava kabarcığı tuzağı (B).....	24
Şekil 14. Aortaya yerleştirilen arter kanülü	26
Şekil 15. Venöz kanül	26
Şekil 16. Antegrad kardiyopleji kanülü	26
Şekil 17. Retrograd kardiyopleji kanülü	27
Şekil 18. Sol atriya, pulmoner artere veya pulmoner vene yerleştirilen kanül	27
Şekil 19. KOAH tanısı almış (n=40) ve KOAH tanısı almamış (n=40) toplam 80 hastanın yaş ortalamaları	39
Şekil 20. KOAH tanısı almış hasta grubunda cinsiyet durumu	39
Şekil 21. KOAH tanısı almamış hasta grubunda cinsiyet durumu	40
Şekil 22. KOAH tanısı almış hasta grubunda entübasyon sürelerinin normallik dağılımı	41

Şekil 23. KOAH tanısı almamış hasta grubunda entübasyon sürelerinin normallik dağılımı.....	41
Şekil 24. Deney grubu hastalara ait laktat değerlerinin normallik dağılımının	
Q-Q Plot grafiği.....	43
Şekil 25. Kontrol grubu hastalara ait laktat değerlerinin normallik dağılımının	
Q-Q Plot grafiği	43
Şekil 26. KOAH tanısı almış ve almamış toplam 80 hastanın postoperatif 1. Saatte tespit	
edilen plazma laktat değerleri ve ortalamaları	44
Şekil 27. Deney grubu hastalara yapılan ES transfüzyonu	45
Şekil 28. Kontrol grubu hastalara yapılan ES transfüzyonu	45

.

KISALTMALAR

ARDS :	Akut Respiratuar Distres Sendromu
ASD :	Atriyal Septal Defekt
ATS :	American Thorax Society / Amerikan Toraks Derneği
BMRC:	British Medical Research Council
ECMO:	Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyon
ES :	Eritrosit Süspansiyonu
ES :	Eritrosit Süspansiyonu
KABG:	Koroner Arter Baypas Greftleme
KAH :	Koroner Arter Hastalığı
KKY :	Konjestif Kalp Yetmezliği
KOAH:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KPB :	Kardiyopulmoner Baypas
KVH :	Kardiyo Vasküler Hastalıklar
PBM :	Pressure Balance Module / Basınç Dengeleme Modülü
PDH :	Periferik Damar Hastalığı
PMEA:	Poly 2-methoxyethylacrylate
RBC :	Red Blood Cell / Kırmızı Kan Hücresi
VAD :	Ventriküler Asist Device / Ventriküler Destek Cihazı
WHO :	World Health Organisation / Dünya Sağlık Örgütü

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, deneyimlerini aktaran ,bizleri yetiştiren ve desteğini her zaman yanında hissettiğim Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Perfüzyon Teknikleri Ana Bilim Dalı Bölüm Başkanım ve Tez danışmanı hocam sayın Prof.Dr. Erdem Erinç Silistreli ‘ye,

Fikirleri ve önerileriyle beni aydınlatan, desteğini ve güvenini her daim hissettiren , bu mesleği seçmemde büyük rol oynayan saygıdeğer hocam Doç.Dr. Cengiz Özbek’e, çalışmaktan onur duyduğum Sağlık Bakanlığı Tepecik Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi servisinin çok değerli uzmanları Dr.CengizSERT, Doç.Dr. Ayşegül KUNT, Dr.Selim ÖZENÇ, Doç.Dr. Burçin ABUT, Dr. Hakan KÖKSAL, Dr. Mine TAVLI YILMAZ, Dr. Soysal TURHAN , Dr.Özbek OĞUZ, Dr.AyşenYaprak ENGİN, Dr. İbrahim UYAR, Dr. Ebru BAL, Dr. KemalKARAARSLAN, Dr.Deniz ŞEREFLİ, Dr.Onur SAYDAM’a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek öğrenim boyunca gerek verdikleri dersler gerekse teorik bilgilerimi pratiğe dönüştürmede imkan tanıyan saygıdeğer hocalarım sayın Prof.Dr.Öztekin OTO, Prof.Dr. Hüseyin Hüdai ÇATALYÜREK, Prof.Dr. Ş. Baran UĞURLU, Prof.Dr.S.Kıvanç METİN, Prof.Dr. Özalp KARABAY, Prof.Dr. Abidin Cenk ERDAL, Prof.Dr. Serdar BAYRAK, Değerli Anestezi Hocalarımız Sayın Prof.Dr. Hasan HEPOĞUŞLAR ve Prof.Dr. Fikret MALTEPE ye teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek öğrenim boyunca desteklerini esirgemeyen Dokuz Eylül Üniversitesi Kalp Damar Cerrahisi Perfüzyonistleri Nuran AY DERELİ, Demet AKYOL, Seher YALDIR ÇİFTÇİ’ye Teşekkürlerimi sunarım .

Tezime verdiği destek ve yardımlarından dolayı Türker ŞAHİN’e teşekkürlerimi sunarım.

Uzun ve zorlu bir yolculuk olan uzmanlık eğitimimde ve meslek hayatımda desteklerini her zaman hissettiren beraber çalıştığım değerli arkadaşlarım Sevinç SÖKMEN, Seval YAVUZ, Emine ERDEMİR, Sercan EKİNCİ’ye teşekkürlerimi sunarım.

Tez verilerimin toplanmasında yardımcı olan Kalp Damar Cerrahisi Yoğun Bakım ve Servisinde çalışan çok değerli mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Kliğinimizin yetiştirdiği değerli uzmanımız Dr. Kadir Burhan KARADEM’e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm yaşamım boyunca hep yanımda olan ve her daim destekleyen sevgili anneme ve sevgili ablama teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman her koşulda yanımda olan desteğini, sabrını ve sevgisini her daim hissettiren sevgili eşim Ufuk KOÇAR’a, bu tez ne zaman bitecek hadi yaz anne diyen vebeni sürekli motive eden sevgili oğlum, Ahmet Tarık KOÇAR’a sonsuz teşekkürler.

KARDİYOPULMONER BAYPASS CERRAHİSİNDE KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER
HASTALIĞI TANILI HASTA İLE KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER TANISI
ALMAMIŞ HASTANIN KARŞILAŞTIRILMASI

Gülçin Koçar

**Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kalp ve Damar Cerrahisi Ana Bilim
Dalı, İzmir**

ÖZET

Amaç: Bu araştırmada kardiyopulmoner baypas uygulanan açık kalp cerrahisi hastalarından kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) tanısı almış hastalar grubu ile KOA tanısı almamış hasta grubunun entübasyon sürelerinin, yoğunbakımda (YB) kalış sürelerinin, plazmadaki laktat değerlerinin, enfeksiyon gelişme durumlarının karşılaştırılması ve kardiyopulmoner baypas (KPB) ile ilişkilerinin ne olduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışma, Haziran 2013 – Haziran 2015 arasında İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahi Servisinde Kardiyopulmoner Baypas eşliğinde elektif açık kalp ameliyatı olan hastalar ile gerçekleştirilmiştir. Retrospektif olarak verilerin elde edildiği deneysel çalışmada KOA tanısı almış 40 hastanın oluşturduğu deney grubu ile KOA tanısı almamış ve 40 hastadan oluşan kontrol grubunun entübasyon süreleri, yoğunbakımda kalış süreleri, plazmada laktat değerleri, kan transfüzyonu alan ve almayan hastalarda enfeksiyon gelişme durumları incelenmiş ve bunlara ait veriler toplanarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Hem deney hem de kontrol grubu arasında yaş, ortalama x-klemp süresi ve ortalama KPB süresi bakımından anlamlı bir farklılık yoktur ($p > 0,05$). Deney ve kontrol gruplarına ait entübasyon süreleri (sırasıyla 327,4 ve 313,6 saat), YB kalış süreleri kontrol grubu lehine daha kısa olsa da (sırasıyla 4,2 gün ve 3,9 gün) aralarında anlamlı bir farklılık yoktur ($p > 0,05$). YB ilk saatte alınan plazma laktat değerlerine bakıldığında deney grubunda skorun kontrol grubuna göre daha yüksek olmasına rağmen (sırasıyla) her iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$). İki grup arasında enfeksiyon oranları karşılaştırıldığında kontrol grubu hastaların % 12,5’inde enfeksiyon gelişmişken, deney grubu hastaların % 40’ında enfeksiyon görülmüştür. Kan transfüzyonu alan hastalar karşılaştırıldığında kontrol grubu hastaların % 16,7’sinde enfeksiyon gelişmiş ($p < 0,05$) diğer taraftan deney grubunda ise kan transfüzyonu alan tüm hastalarda enfeksiyon gelişmiştir ($p < 0,05$).

Sonuç:Deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, hastaların entübasyon süreleri, YB kalış süreleri, plazmada laktat değerleri açısından anlamlı farklılıklar görülmezken KPB uygulanan KOAH'lı hastaların YB sürecinde enfeksiyona daha meyilli olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler:Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, Kardiyopulmoner Baypas, Plazmada Laktat, Entübasyon Süresi, Enfeksiyon



COMPARISON OF CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE DIAGNOSED
PATIENT WITH NOT CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE DIAGNOSED
PATIENT IN CARDIOPULMONARY BYPASS SURGERY

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is intended to be revealed the relationship between cardiopulmonary bypass (CPB) effect and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients. In this concept, the aim of this thesis was to investigate the intubation time, intensive care unit (ICU) stay, plasma lactate levels in blood, infection development status of the group of patients who have been diagnosed with COPD. Also, the study targeted to compare the patients (undergone cardiopulmonary bypass) of the group who have been diagnosed with COPD.

Methods: This study was performed at the Cardiovascular Surgery Department in İzmir Tepecik Training and Research Hospital with elective open heart surgery patients who were undergone cardiopulmonary between February 2013 and June 2015. As an experimental study in which retrospective data were obtained from a group of 80 patients including an experimental group (40 patients who have been diagnosed with COPD) and a control group (40 patients who have not been diagnosed with COPD). To compare both groups to each other, the data collected from the intubation period, intensive stay duration, lactate levels in plasma, infectious cases in ICU period.

Results: There were no significant differences in age, mean x-clamp time, and mean CPB duration between both experiment and control groups ($p > 0.05$). The mean intubation duration of experiment and control groups were 327.4 and 313.6 hours, respectively. Although the intubation time of experiment group is longer than control group there was no significant difference between them ($p > 0.05$). Another result is shorter ICU staying duration in favor of control group (4.2 days for experiment group and 3.9 days for control group) but yet there was no significant difference between them ($p > 0.05$). The plasma lactate levels in the first hour of ICU were higher in the experimental group than in the control group. ($p < 0.05$). When the infection rates were compared between two groups, infection rate of control group is 12.5% on the other hand infection rate of experiment group is 40%. When the patients receiving blood transfusion were compared, infection observed in the control group as 16,7%

while the infection incidence of the experimental group was 100% and thus, there was a significant differences between two groups ($p < 0,05$).

Conclusion: While there were no significant differences in terms of intubation time, ICU staying time, and lactate levels between control and experimental groups, the patients of latter who were undergone CPB were found to be more prone to infection in the ICU period,

Key Words: Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Cardiopulmonary Bypass, Plasma Lactate, Intubation Time, Infection



1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Tek başına açık kalp ameliyatının kendisi bile akciğer fonksiyonlarını etkilemektedir (Weissman C, 2004). Operasyona ilaveten kardiyopulmoner baypas (KPB) uygulaması ise akciğer fonksiyonuna olan etkiyi daha da belirgin hale getirmektedir (Clark SC, 2006). Akciğer hasarının oluşumuna neden olan hemen hemen tüm mekanizmaların ortaya çıkartıldığını söylemek mümkündür (Oster JB ve ark. 2000). Gerçekten de yapılan çalışmalar ile açık kalp cerrahisi ile birlikte KPB'nin hem akciğer dokusu üzerine hem de akciğerlerin fonksiyonları üzerine çeşitli negatif etkileroluşmasına yol açtığı gösterilmiştir (Lloyd J ve ark. 1984; Tonz M ve ark. 1995; Royston D ve ark. 1986; McGowan FX ve ark. 1993). Fakat açık kalp ameliyatı olacak olan hasta, kronik obstrüktif akciğer hastalığına (KOAH) sahip ise mutlaka hem genel anestezi altında yapılan operasyonun ve hem de KPB sistemin akciğer fonksiyonları üzerine etkisini ve KOAH'la ilişkili komplikasyonların varlığını daha da belirginleştirmektedir (Atmani N ve ark. 2018).

Yukarıda da bahsedildiği gibi, KPB ile açık kalp cerrahisine giren KOAH'lı hastaların postoperatif akciğer fonksiyonlarında bir kayıp söz konusudur ve hatta KPB'nin kendisi bile akciğer fonksiyon kayıplarında önemli rol oynamaktadır. Fakat KOAH'lı hastalarda, x-klempve perfüzyon süreleri ile KPB esnasında hastaya yapılan kan transfüzyonun akciğer fonksiyonları üzerine etkisineve enfeksiyonla ilişkisine yeterince bakılmış değildir. Bu çalışmada hem x-klemp ve perfüzyon sürelerinin akciğer fonksiyonları üzerine etkisi ve hem de hastaya uygulanan KPB esnasında yapılan kan transfüzyonunun postoperatif akciğer fonksiyonları üzerine etkisi araştırılacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı,KPB eşliğinde açık kalp cerrahisi olan KOAH'lı hastalar ile KOAH tanısı almamış hastaların karşılaştırılmasıdır. Bunu değerlendirirken ayrıca, x-klemp ve perfüzyon sürelerinin de postoperatif akciğer fonksiyonları üzerine olan etkisine bakılacaktır.Diğer bir ifadeyle açık kalp cerrahisinde KOAH'lı hastalara KPB uygulandığında, akciğer dokularında gelişen hipoksinin ve oksidatif stresin, perfüzyon

süresinin ve x- klemp süresinin uzamasıyla beraber akciğer hasarını da arttırıp arttırmadığına; arttırıyor ise postoperatif akciğer fonksiyonlarını ve plazmadaki laktat değerlerine bakılarak doku perfüzyonunun ne derecede bozduğu da incelenecektir.

Bu çalışmanın bazı diğer amaçları da bulunmaktadır. KPB esnasında yapılan kan transfüzyonun KOAH'lı hastaların postoperatif akciğer fonksiyonları üzerine etkisini (hastanın entübasyon süresine ve yoğun bakım ünitesinde kalış sürelerine olan etkilerini) de araştırmak ve KOAH'lı hasta grubu ile kontrol grubu arasında laktat, entübasyon süresi, yoğun bakım süresi, enfeksiyon gelişimi açılarından da incelenerek morbiditeye ve mortaliteye olan etkilerini araştırmak bu çalışmanın diğer amaçlarını oluşturmaktadır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

Bu çalışmanın primer hipotezi (H1), KPB kullanılan KOAH hastalarında enfeksiyon görülme riskinin artacağı argümanıdır. Araştırmanın sekonder hipotezi (H2), KPB ve kros klemp (x- klemp) sürelerinin uzamasının, akciğer fonksiyonları üzerine yaptığı negatif etkileri daha da derinleştireceği düşünüldüğünden, bu süreler uzadıkça hastanın yoğun bakımda kalış süresi ve entübasyon süresinin de uzayacağı argümanı üzerine kurulmuştur. Bu kapsamda bu çalışmanın üçüncü hipotezini (H3), KPB uygulanan KOAH'lı hastalara kan ürünleri verilmesi durumunda, hastaların postoperatif akciğer fonksiyon kapasitelerini düşüreceği argümanı oluşturmaktadır. Son olarak araştırmanın dördüncü hipotezi (H4), KPB uygulanan KOAH hastalarda doku perfüzyonunun daha çok bozulacağı ve bu yüzden plazmadaki laktat seviyesinin yükseleceği argümanı üzerine kurulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) raporuna göre dünya çapında, ölümlü hastalıkların başlıca nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklar birinci sıradadır. Üstelik yine WHO'ya göre son iki yüzyılda kardiyovasküler hastalıkların yaygınlığı da gittikçe artmaktadır(Naghshtabrizi B ve ark. 2017).Günümüzde tıp dünyasındaki gelişmelerin katkısıyla,geçtiğimiz 70 yıl boyunca, hem konjenital hem de edimsel kardiyovasküler hastalıkların ve özellikle de koroner hastalıklarınbiyolojik mekanizmaları hakkında birçok yeni bilgi birikimi gerçekleşti. Bu gelişmelere bağlı olarak koroner arter hastalıklarının (KAH) büyük bir kısmında myokard enfarktüsü engellenebilir veya en azından hafifletilebilir hale gelmiştir. Bundan 50 yıl önce 1960'lı yıllarda böyle bir ifade gerçekten de oldukça abartılı ve iddialı görülmekteydi (Moriyama I ve ark. 1971). İnsanoğlunun bu bilgileri oluşturması, biriktirmesi ve yeni teknolojinin ortaya çıkışı ile bu bilgileri kullanmaya başlaması koroner hastalıkların tedavisinde radikal dönüşümlere yol açtı. Gerçekten de hem yeni farmakolojik gelişmeler, hem insanoğlunun yaşam tarzındaki değişiklikler ve hem de girişimsel veya cerrahi tedavilerdeki yenilikler birleştiğinde, 2000'li yılların başlarında KAH ve enfarktüse bağlı ölüm oranlarında % 60'lık çarpıcı düşüşlergerçekleşmiştir (Lewis RP, 2000).

Ne var ki tüm bu gelişmelere rağmen daha önce de ifade edildiği gibi koroner hastalıkların görülme sıklığında bir azalma olmamış hatta yaşlı nüfusun artması ve komorbid hastalıkların varlığından dolayı (WHO'nun da raporladığı gibi) koroner arter hastalıkları insanoğlu için hala çok ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Örneğin kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) koroner arter hastalıklı hastalar için ciddi bir komorbidite faktörüdür. Yine WHO'ya göre, KOAH majör bir halk sağlığı sorunudur ve 2020'li yıllarda dünyada mortaliteye neden olan hastalıklar sıralamasında üçüncü, yine morbidite açısından da beşinci sırada olacağı tahmin etmektedir edilmektedir(Cazzola M ve ark. 2015; Vestbo, J ve ark. 2013).Dolayısıyla, koroner arter hastalığına sahip KOAH'lı hastaların cerrahi tedavisinde yaklaşım önemlidir. KPB sistemleri ve teknikleri ne kadar da gelişse, non-endotelial yüzeylere sahip olduğu sürece yabancı yüzeylere karşı hasta dokularında enflamatuvar gelişecek ve bu durum hastaların akciğerlerini ve solunum fonksiyonlarını da doğrudan etkileyecektir. Bu yüzden araştırmanın bu bölümünde KPB'nin genel bir tanımından; yine genel olarak tarihçesinden; KPB sistemini oluşturan komponentlerden; KOAH'tan ve ayrıca bu hastalara kan transfüze edildiğinde

akciğer fonksiyonlarında ne gibi değişiklikler olduğunu anlayabilmek için kan transfüzyonundan bahsedilecektir.

2.1. Kardiyopulmoner Baypasın Tanımı

Kardiyopulmoner baypas (KPB), ameliyat sırasında kalbi ve akciğerleri devre dışı bırakarak onların fonksiyonlarını geçici olarak üstlenen, hastanın kan dolaşımını ve vücut dokularının oksijen ihtiyacını sağlayan bir tekniktir. Bir kalp-akciğer makinesinden oluşan KPB sistemi kalbin fonksiyonunu üstlenen bir “arteryel pompa” ve akciğerlerin fonksiyonunu üstlenen bir oksijenatör ihtiva eder. KPB sisteminde yardımcı pompalar ve ısıtıcı-soğutucu cihaz da bulunur ve tüm sistem bir perfüzyonist tarafından yönetilmektedir.

KPB sistemi açık kalp cerrahileri başta olmak üzere birçok farklı cerrahi işlemde kullanılmaktadır. Örneğin KPB sistemi, çalışan kalpte ameliyat yapmanın zorluğu nedeniyle koroner baypas kalp cerrahisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca, intrakardiyak (kalp odacıklarının açılmasını gerektiren) cerrahi operasyonlarda örneğin kalp kapağı (aort kapağı, mitral kapak, triküspit kapak, pulmoner kapak) tamirlerinde ve/veya bu kapakların replasmanlarında; intrakardiyak kitle rezeksiyonu gerektiren vakalarda (mikzoma tedavisinde); büyük septal defektlerin (atriyal septal defekt, ventriküler septal defekt, atriyoventriküler septal defekt) tamirinde; konjenital kalp patolojilerin (Fallot tetralojisi, büyük damarların transpozisyonu) konstrüktif tamirlerinde ve/veya bu patolojilerin palyatif cerrahi tedavilerinde; transplantasyonlarda (izole kalp transplantasyonu, izole akciğer transplantasyonu veya total kalp-akciğer transplantasyonu); bazı büyük aort anevrizma tamirlerinde; pulmoner tromboembektomilerde; izole (hipertermik veya kemoterapik) doku perfüzyonlarında; hipotermik veya donmuş dokuların tekrar ısıtılmasında; ventriküler destek cihaz (VAD) implantasyonlarında; uzun süreli akciğer desteği gerektiren prosedürlerde yani ekstrakorporeal membran oksijenasyon (ECMO) uygulamalarında kullanılmaktadır.

2.2. Kardiyopulmoner Baypasın Tarihçesi

Göğsünden bıçaklanmış bir hastanın ameliyatla kanamasının durdurulmak istenmesiyle vaka kayıtlara ilk başarılı kalp ameliyatı olarak geçmişti. Tarih 1893’ün Temmuz’unu gösteriyordu. Bıçak hastanın perikardını kesmiş hatta myokardiyumu da yaralamıştı. Ama sağ ventrikül duvarındaki bu keşiden bir kanama yoktu o yüzden dikiş koymayı tercih etmeyen dr Williams, perikarddaki kesi yerinden kanamaya yol açan arter ve ven yaralanmalarını dikiş

koyarak tamir ederek hastanın göğsünü kapattı. (Gordon RC, 2005) O tarihten sonra cerrahlar, doğrudan kalp duvarındaki yaralanmalara da dikiş koyarak tamir etme yoluna gittiler. Dr Ludwig Rehn 1896 da sağ ventrikül duvarına dikiş koyarak hastanın hayatını kurtarmıştı. (Blatchford J, 1985)

O tarihten sonra cerrahların kalp cerrahisi üzerine ameliyatların nasıl yapılabileceğine dair düşünceleri ve tecrübeleri gittikçe artacaktır. 1940'lı yıllara gelindiğinde, KPB kullanmadan yapılabilecek bazı operasyonların yapılmaya başlandığını görmekteyiz. Bunlar daha çok, patent duktus arteriyozisin kapatılması (Gross RE ve Hubbard JP, 1939), aort koarktasyonu onarımı (Crafoord C ve Nylén G, 1945), Blalock-Taussig şantı (Blalock A ve Taussig HB, 1945), mitral kommisürotomi (Bailey CP, 1949) gibi cerrahi prosedürlerdir.

Hasta kanının vücut dışına alınması ve buradan oksijenlendirip tekrar hastaya pompalanması düşüncesi ancak 1950'lerde hayata geçmiştir. Bu düşüncenin gelişebilmesi için öncelikle antikoagülan maddenin bulunması ve uygulanabilir olması gerekiyordu. Daha sonra da kan pompalarının ve yapay akciğer sistemlerinin (oksijenatörlerin) bir araya getirilerek entegre edilmesi gerekiyordu. Dolayısıyla kalp cerrahisine yapılacak atıflar belki yüzlerce yıl geriye götürülebilirse de, kardiyopulmoner baypas sistemin kullanılmaya başlandığı açık kalp cerrahisi tarihi, günümüzden 70 yıl öncesine bile gitmez.

Yine de bazı önemli sorunlar vardı. Bunların başında da hem kanın vücut dışına alındığında pıhtılaşmasını önleyecek bir ilacın ve hem de kanın koagülasyon mekanizmasını istenildiğinde tekrar fizyolojik sınırlar içerisine geri döndürecek bir ilacın geliştirilmesiydi. Diğer önemli bir sorun kullanılacak sistemin, kanı yeterince oksijenlendirmesi ve biriken karbondioksiti kandan uzaklaştırması gerekiyordu. Üstelik bu oksijenlendirilen kanın belirli bir basınçla hastaya geri verilmesini sağlayacak bir nitelikte de olması gerekiyordu. Bu yapısal sorunların bir biçimde çözülmesi durumunda konjenital kardiyak malformasyonların büyük çoğunluğu ve valvüler kalp hastalıkları artık cerrahi açıdan yapılabilir olacaktı. Hem antikoagülan olarak Heparinin(McLean J, 1916 ve 1959; Howel WH, 1925; Gomez-Qutes A ve ark. 2012)ve hem de onu inaktive edecek olan Protamin Sülfatın klinik olarak kullanılması için geliştirilmesi (Jorpes JE ve ark, 1939) sonrasında sıra uygun kalp pompasının ve uygun Oksijenatörün geliştirilmesi kalmıştı.

Kalp-akciğer makinesini ilk olarak klinikte kullanan kişi dr Clearence Dennis idi. ASD'si bulunan 6 yaşındaki bir kız çocuğunun ameliyatında kullanıldıysa da, aşırı kan kaybı ve aşırı

kan transfüzyonu sonrasında hasta eksitus olmuştu (Boettcher W ve ark. 2003).KPB sistemin bu ilk klinik kullanımında başarısız olunmuştu. Bu vakada kanın pıhtılaşma sorunu olmamıştıve bu ekstrakorporeal sistemde kanı başarıyla dolaştırabilmişlerdi. Fakat teknik olarak yeterliliği tartışmalıydı. Gerçekten de asıl sorun, belki de güvenli ve kullanışlı bir yapay oksijenatörü geliştirmekti. Böyle bir oksijenatörün geliştirilmesine kadar kalp cerrahisinde farklı arayışlar devam etti. Bunlardan en dikkat çekenini dr Walton Lillehei'nin uyguladığı yöntemdi. 1951 ve 1955 yılları arasındatoplam 18 hastada kardiyopulmoner baypas sistemi kullanılarak açık kalp ameliyatıgerçekleştirilmişti. Bu ameliyatlardan sadece dr Heysham Gibbon kendi geliştirdiği kalp-akciğer makinesini kullanarak 1953'te 18 yaşındaki bir ASD hastasını başarılı bir şekilde ameliyat etmeyi başarmıştı (Theruvath TP, 2013). 1955'e kadar kalp-akciğer makinesi kullanılarak yapılan ameliyatlarda,6 farklı merkezde gerçekleştirilmişti.Maalesef, bu kalp ameliyatlarından sadece birisi kurtulmuş, geri kalan 17 hasta ise eks olmuştu. Bu hastaların ameliyatlarında kullanılan oksijenatörler şu şekildeydi. Sekiz hastada film (screen) tipi oksijenatörü, dört hastadakabarcık (*bubble*) oksijenatörü, beş hastada maymun akciğeri ve bir hastada da otolog akciğer oksijenasyon sağlamak için kullanılmıştı (Gravlee GP, Davis RF, Utley JR, 2000). Bu uygulamalardan kötü sonuçlar geldikten sonra, bazı cerrahlar bile hangi yöntemle yapılırsa yapılsın kalbi, cerrahi girişimi tolere edemeyen tek organ olarak görmeye başlamışlardı (Stoney WS, 2009).

Tüm bu gelişmelerden ve deneyimlerden sonra dr Lillehei KPB sistemi kullanmadan hastaya, yaşayan birisinin akciğerini oksijen kaynağı olarak (tercihen hastanın bir ebeveynini) kullandı. 1954-55'te Lillehei, kompleks intrakardiyak patolojileri olan 45 hastada bu yöntemi kullanarak tamir etmeye çalıştı (Miller GW,2000)ve kullanılan bu yöntem'kros-sirkülasyon'olarak bilinmekte idi.Fakat bu yöntemde anestezi altındaki sağlıklı olan anne veya babanın da risk altında olduğu anlaşıncı, dr Lillehei daha iyi bir yöntem için araştırmalara devam etti. Bir bakıma kros sirkülasyon, kalp-akciğer makinesinin klinikte başarılı biçimde kullanıma hazır hale gelene kadar kullanılan ara bir çözüm yöntemi idi. 1955'e gelindiğinde, kalp-akciğer makinesi üzerine çalışma yapaniki grup öne çıkmaktaydı. Bunlar; C. Walton Lillehei (Şekil 2A) öncülüğündeki grup ve diğeri deMayo Clinic'te John Kirklin (Şekil 3A) öncülüğündeki gruptu. (Kirklin, 1955)

Dr Lillehei'e göre, Gibbon'un geliştirdiğiKPB sistemi, bazı modifikasyonlar yapıldıktan sonra kalp cerrahisinde kullanılabilecek en iyi yöntemdi. Bu cihaza yerleştirelecek etkili bir oksijenatör gerekiyordu. Nihayet dr Richard A. DeWall vedr Lillehei laboratuvarında, klinik

amaçlı kullanılabilecek ilk *bubble* oksijenatörü geliştirdiler. (Cooley DA, 1999). Bu dönem ayrıca dönen disk oksijenatör de Kay ve Cross tarafından geliştirilmiş ve Kay-Cross oksijenatör olarak anılmaktaydı. (Cross FS ve Kay EB, 1957) Fakat bu disk oksijenatörler çok yaygınlaşmadı. 1960'lara kadar film oksijenatörler (Gaylor JDS, 1988) ve daha sonrasında geliştirilen *bubble* oksijenatörler 1980'lere kadar uzun yıllar boyunca en yaygın biçimde kullanılan oksijenatörler oldu (Iwahashi H ve ark 2004).

Kardiyak cerrahinin erken dönemlerinde kalbe erişmek için en sık kullanılan yöntem lateral torakotomi veya transvers sternal bilateral anterior torakotomiydi. Arteryel inflov kanülasyon için tercih edilen arter ise başlangıçta subklaviyan arterdi fakat 1950'lerin son yıllarında en sık kullanılan arter kanülasyonu femoral arter üzerinden yapılmaya başlamıştı. Fakat 1963'te arteryel kanülasyon için Dr DeWall doğrudan asending aortaya kanül yerleştirilebileceğini ileri sürdü (DeWall ve Levy MJ, 1963). Gerçekten de femoral arter kanülasyonu ile sağlanan retrograd arter kan akımınınu diseksiyon gelişebilmekteydi ve bu nedenle 1970'lere gelindiğinde asending aorta kanülasyonu artık bir standart haline geldi ve aortaya erişim için en sık kullanılan yöntem de median sternotomi olmuştu (Sabik JF ve ark. 1995).

2.3. Kardiyopulmoner Baypas Sistemin Komponentleri

KPB sistemi birçok bileşenden oluşmaktadır. Bunların başlıcaları şunlardır; oksijenatör, venöz rezervuar ve/veya kardiyotomi rezervuarı, arteryel kan pompaları, aspiratör (vent) pompaları, kardiyopleji pompası veya modülü, ısı değiştirici, ısıtıcı-soğutucu cihaz, O₂-Hava Gazı mikseri, tübing hatlar/set ve arteryel filtre. Bu bölümde KPB sistemine ait bu komponentlerden özetle bahsedilecektir.

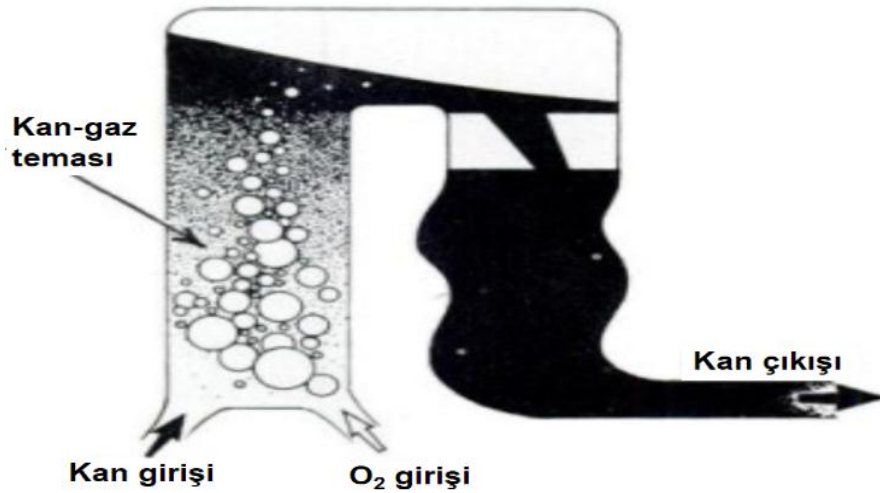
2.3.1. Oksijenatörler

Kanın ekstrakorporeal olarak dolaşımı ve oksijenlendirilmesi ile ilgili temel laboratuvar çalışmaları, 1939'da, Gibbon ile başladı. Dr Gibbon kalp ve akciğerlerin sistemik dolaşımdan geçici ve fonksiyonel olarak izole edebileceğini ve bu esnada tüm vücut dokularını perfüze edebileceğini bildirmiştir (Gibbon, 1939). O zamandan beri, çalışmalar çeşitli alternatif oksijenasyon yöntemleri ile başarılı klinik uygulamanın sağlanabilmesi için devam etmiştir. Bu arayışlar içinde oksijenatörlerin çeşitli tiplerinin geliştirilmesi söz konusu oldu. Genel olarak başlangıçta perfüzyon alanında kullanılan oksijenasyon yöntemleri şöyleydi; izole akciğerin (biyolojik oksijenatörlerin) kullanımı; oksijenin doğrudan kan içerisine *bubble* (hava

kabarcığı) şeklinde üflenmesi; kanın ince filmler halinde bir yüzeyde yayılarak ilerlerken üzerine oksijen üflenmesi (Kirklin JW ve ark. 1956). Bu son yöntem, Gibbon tarafından "Gibbon-tipi oksijenatör" olarak da bilinen bir film oksijenatördü. Sabit dikey-ekranlı yüzeylerden kan akarken bu ekran üzerinde bir film tabakası oluşturmakta ve üzerine oksijenin üflenerek oksijenasyon sağlanmakta idi (Miller BJ, Gibbon JH, Fineberg C, 1953).

Dr Gibbon'un geliştirdiği kalp-akciğer makinesinin klinik olarak ilk başarılı kullanım tarihi olan 1953'ten, 1980'lere kadar birçok farklı tipte oksijenatör geliştirilmiştir. Bjork, Melrose ve Aird, Dennis ve arkadaşları ve ayrıca Jongbloed tarafından geliştirilen film oksijenatörlerde kan film halinde hareketli bir yüzey boyunca ilerleyerek oksijenleniyordu. Daha sonraları, çalışmalar köpük veya *bubble* tipi oksijenatörler (Şekil 1) üzerine yoğunlaştı. *Bubble* oksijenatörü geliştirme konusunda, Helmsworth ve Clark, Clowes, Gollan, Gimbel ve Engelberg ve DeWall öne çıkan isimlerdi (Kirklin JW ve ark. 1956).

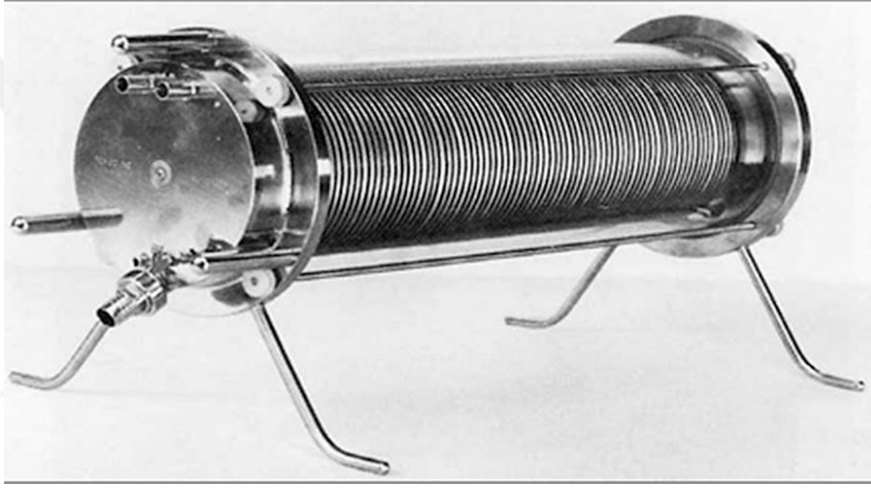
Kabarcık (*bubble*) Oksijenatör



Şekil 1. *Bubble* oksijenatörün basit şeması (Lefrak EA ve ark. 1973).

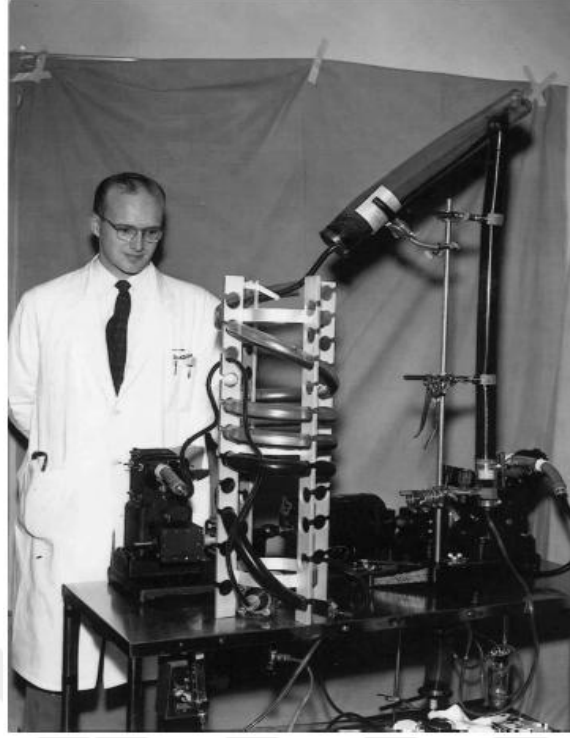
Tarihsel açıdan oksijenatörleri değerlendirebilmek için, 1980 öncesinde klinikte kullanılan oksijenatörlere biraz daha yakından bakmak gerekir. "İdeal" bir oksijenatör geliştirebilmek için, hem oksijen ve karbondioksit transferini başarıyla yapabilen, hem biyouyumlu olan (böylece enflamasyona neden olmayan) ve hem de kana ve şekilli elemanlara karşı atravmatik olan bir cihaz geliştirme çabası, açık kalp cerrahisi tarihiyle beraber ilerlemiştir. Tarihsel açıdan bakıldığında, dönen disk oksijenatörleri, film oksijenatörler, ekran oksijenatörler ve kabarcık (*bubble*) oksijenatörler gibi birçok cihaz geliştirilmiştir.

Björk'ün döner disk film oksijenatörü hayvan çalışmalarında kullanılmıştı (Björk, 1948). Dr Melrose bu oksijenatörü 1953 yılında modifiye ederek klinik kullanıma hazır hale getirdi. Artık Melrose model oksijenatör olarak tanımlanan bu cihaz üzerine 1956'da Kay, Cross ve ark. da çalıştılar (Berne RM ve ark. 1956; Cross ES ve ark. 1956). Daha sonraları Kay-Cross disk oksijenatörü olarak isimlendirilen bu oksijenatörde, yatık duran bir silindir haznenin içinde (yaklaşık yarıya kadar kan ile dolu) bulunan bir mil üzerine dizilmiş diskler bulunmaktaydı. Silindir içindeki mil döndükçe tüm diskleri döndürüyor ve diskler döndükçe üzerlerinde ince bir kan tabakası film halinde yüksek oksijen basıncına maruz tutuluyor ve diskler üzerinde oksijenlenen kan, disk dönmeye devam ettikçe silindir içindeki venöz kana karışarak onun parsiyel oksijen basıncını yükseltiyordu. (Şekil 2)



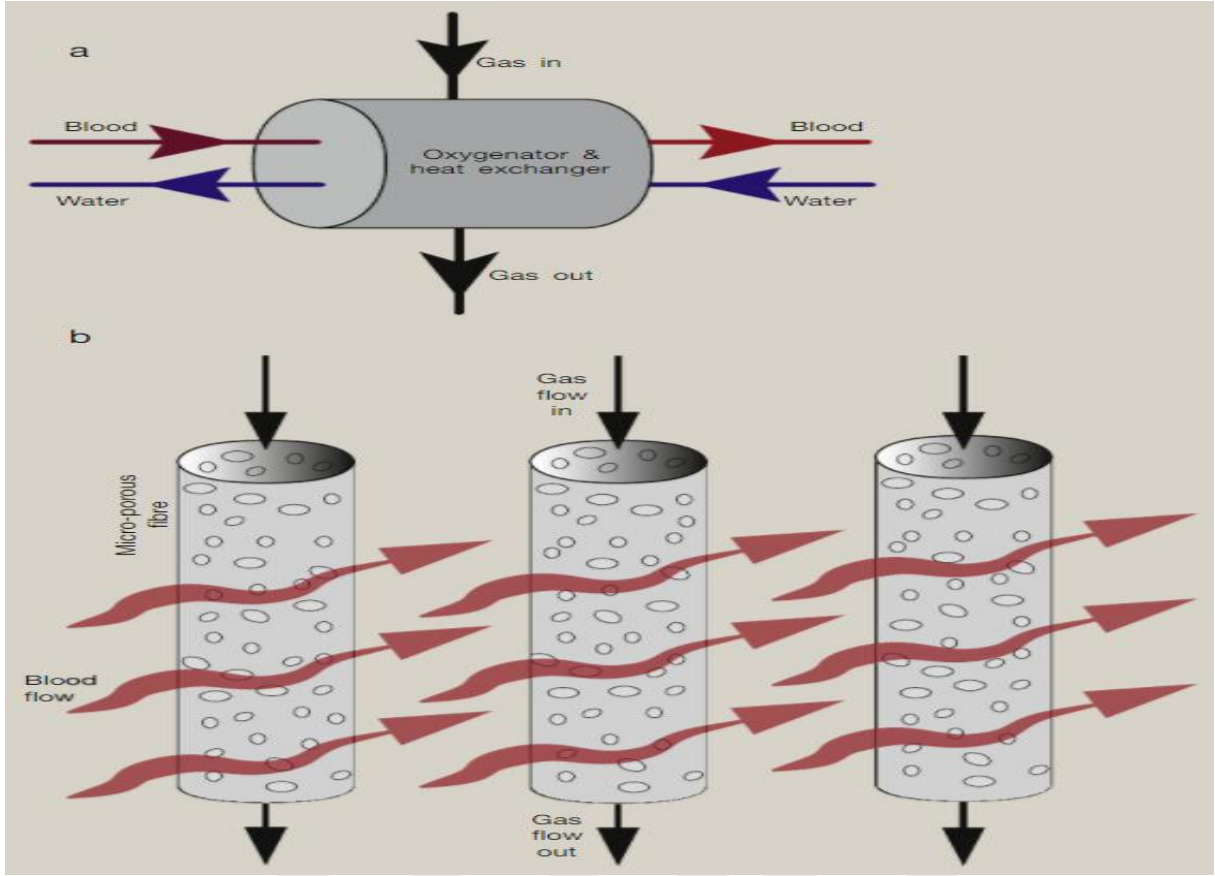
Şekil 2. Kay-Cross disk oksijenatörü (Souza & Elias, 2006).

Açık kalp ameliyatlarının başlangıç dönemlerinde, maalesef bazı başarısız girişimler oldu. DeWall ve Lillehei tarafından geliştirilen *bubble* oksijenatör (Şekil 3), o dönem için maliyet ve güvenilirlik açısından en uygun oksijenasyon aracı olarak ortaya çıktı (Melchior ve ark, 2016). Dispozıblı olan bu *bubble* oksijenatör teknolojisi, daha uygun ve güvenli olan membran oksijenatörlerin gelişimine kadar 25 yıl boyunca açık kalp cerrahisinde hakim oksijenatör oldu.



Şekil 3.Dr DeWall'un 1956'da geliştirdiği (Dr Lillehei'nin laboratuvarında) helikal (sarmal) rezervuar-pompa**lı bubble** oksijenatörü. Sarmal rezervuar**lı** pompa-oksijenatörün ilk klinik kullanımı 13 Mayıs 1955'te gerçekleşti. Sistem iyi çalışmıştı ve hem dispo**z**ı**ı**lı**ı** olduğundan hem de maliyeti uygun olduğundan hızla yaygınlaşmaya başladı (DeWall RA ve ark. 1956).

Fakat ameliyatın süresi uza**dıkça bubble** oksijenatörün eritrositlere yaptığı hasar da artmaktaydı. Gerçekten de, *bubble* oksijenatörlerin birkaç saatlik oksijenasyon sonrası plazmadaki serbest hemoglobin miktarında artış olmaktaydı ve uzun sürecek vakalar için kullanışlı olmadığı ortaya çıkmıştı. Bu yüzden membran oksijenatörlere doğru bir eğilim başladı. Fakat 1980'lerin başından itibaren mikroporlu (mikro gözenekli) fiber membran oksijenatörler dünyanın her yerinde takdir gördü ve uzun sürmesi muhtemel vakalarda KPB sisteminde artık membran oksijenatörler kurulmaya başlandı (Haworth WS, 2003). Bu gelişmeler sonucu, diğer tüm oksijenatör türleri piyasadan silinmeye başladı. Oksijenatörler için gerekli özelliklerin belirlenmesi sonrasında oksijen transfer performansları ve akışkan dinamiği performansları birbirinden az çok farklılıklar gösterse de, günümüzdeki özgün tasarımlarıyla ve değişik firma ve marka adıyla üretilen mikropor membran oksijenatörlerin hepsi sahip oldukları performans açısından klinikteki kullanımları başarılıdır ve bu nedenle güvenle kullanılmaktadır (Hawort WS, 2003). Mikroporlu fiber membran oksijenatörlerin (Şekil 4) hem etkinlik hem maliyet açısından avantaj sağlaması ile bugün için açık kalp cerrahisinde dünya genelinde başarı yakalamış ve yaygınlaşmıştır.



Şekil 4. Mikropor oluklu fiber membran oksijenatör (Bishop H & Middleton B, 2017).

Oluklu (*hollow*) fiber mikropor membran oksijenatörlerde kan fiberler dışından akarken, gaz da fiber içinden ilerlemektedir. Yüksek ve etkili gaz transferi, düşük kan travması, kompakt olması, kuruluşunun basit ve maliyetinin düşük olması mikroporlu membran oksijenatörlerin neden yaygınlaştığını bizlere açıklamaktadır (Gaylor JDS, 1988). Fakat diğer taraftan, daha uzun süren vakalarda oluklu membran oksijenatörlerin mikro gözeneklerinden plazma sızıntısı olması bir sorun olarak devam etmektedir. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için uzun süreli kullanımlarda membran oksijenatörler iki ana sınıfa ayrılır. Normal ameliyatlarda, yani sekiz saati geçmeyecek şekilde kısa süreli cerrahi işlemlerde mikro-gözenekli oluklu fiber membran oksijenatörler maliyetinin avantajlı olması nedeniyle tercih edilirken, uzun süreli yoğun bakım hastalarında akciğer desteği sağlamak için gerçek membran oksijenatör (*true membran oxygenator* veya TMO) tercih edilmektedir.

2.3.2. Venöz Rezervuar / Kardiyotomi Rezervuarı

Yapılan venöz kanülasyonlar aracılığıyla, sağ atriya gelen venöz kanın çekildiği ve toplandığı hazneye venöz rezervuar denir. Venöz kan ile birlikte sürüklenen ya da venöz sisteme dahil olan havanın pasif olarak uzaklaştırılmasına olanak tanır. Günümüzde açık rezervuarlar daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Drenaja yardımcı olmak için bazı durumlarda vakum uygulama olanağı sunan açık rezervuarların duvarı sert (*hard shell*) materyalden yapılmıştır. (Şekil 5)



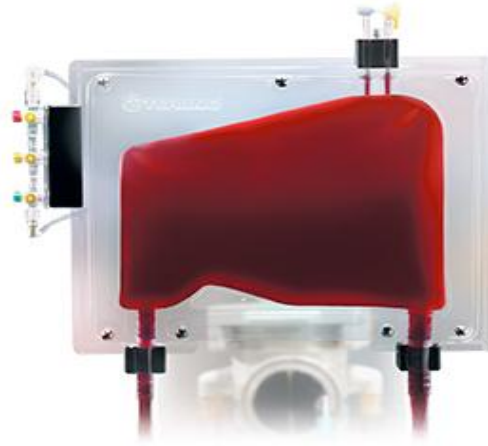
Şekil 5. Açık sistem venöz rezervuarlar (*hardshell*).

Cerrahi sahadan aspire edilen kanın tekrar sistemik dolaşıma kazandırılması için venöz rezervuardan önce ayrı bir kardiyotomi rezervuarında (Şekil 6) toplanır ve burada hem köpük giderici ile oluşan köpüklenme giderilir hem de kan burada ön bir filtreden geçirilmiş olur. Ayrıca kardiyotomi rezervuarı, venöz rezervuardaki hava girişini önlemek için güvenli bir kan seviyesi oluşturmaya yardımcı olur.



Şekil 6. Kardiyotomi rezervuarı.

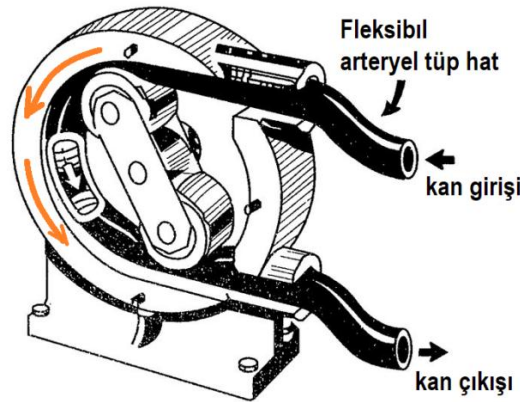
Kapalı sistem venöz rezervuarlar ise torba şeklindedir ve esnek bir duvar yapısına sahiptir. (Şekil 7) Kapalı rezervuarların kan hacmi daha küçük olmakla beraber yabancı yüzey alanının küçük olması da bir avantaj oluşturur. Bu nedenle daha az inflamatuvar aktivasyon oluşur. Ayrıca, sterilizasyonu daha iyi korur. Üstelik postoperatif dönemdeki kan transfüzyonunu da azaltır. Bununla birlikte, KPB sistemine aspire edilen kanın sistemik dolaşıma verilmesi için mutlaka bir kardiyotomi rezervuarına ihtiyaç duyar (Sarkar M, Prabhu V, 2017).



Şekil 7. Kapalı sistem venöz rezervuar (*softshell*) veya torba venöz rezervuar.

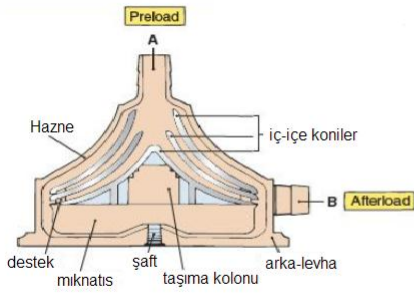
2.3.3. Arteriyel Kan Pompası

Roller pompalar kalp cerrahisinin başlangıcından beri KPB sisteminde önemli bir yere sahiptir. Gerçekten de günümüzde arteriyel pompa olarak kullanılan roller pompalar (Şekil 8) hala yaygın biçimde kullanılmaktadır.

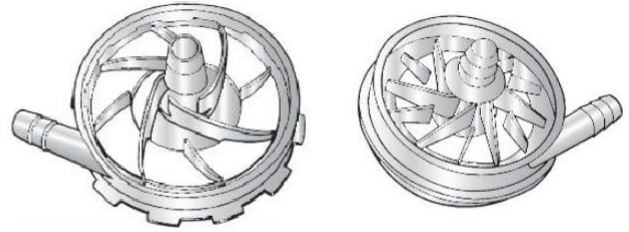


Şekil 8. Roller arteriyel pompa.

Santrifüj pompaların kullanılması, uzun süren vakalarda kana olan travma etkisi az olduğundan dolayı tercih edilse de maliyetin yüksek olması nedeniyle henüz tüm dünyada rutinleşmiş ve yaygınlaşmış bir uygulama değildir. Günümüzde santrifüj pompa başlıkları iki tiptir: konik veya vorteks (Şekil 9-A) ve impeller tip (Şekil 9-B). Santrifüj pompalar daha çok ekstrakorporeal membran oksijenasyon (ECMO) uygulamalarında ve ventriküler destek cihazları (VAD) uygulamalarında tercih edilmektedir. Fakat tüm bu yeni cihazlar ne kadar yeni teknolojilerle geliştirilmiş olsa da elbette ki endotelial olmayan yüzeylerden oluştuğu için mutlak bir inflamatuvar yanıt söz konusudur ve henüz bu reaksiyonlar hafifletilebilse de engellenebilir olmaktan uzaktır.



A. Konik (vorteks) tip santrifüj pompa başlığı

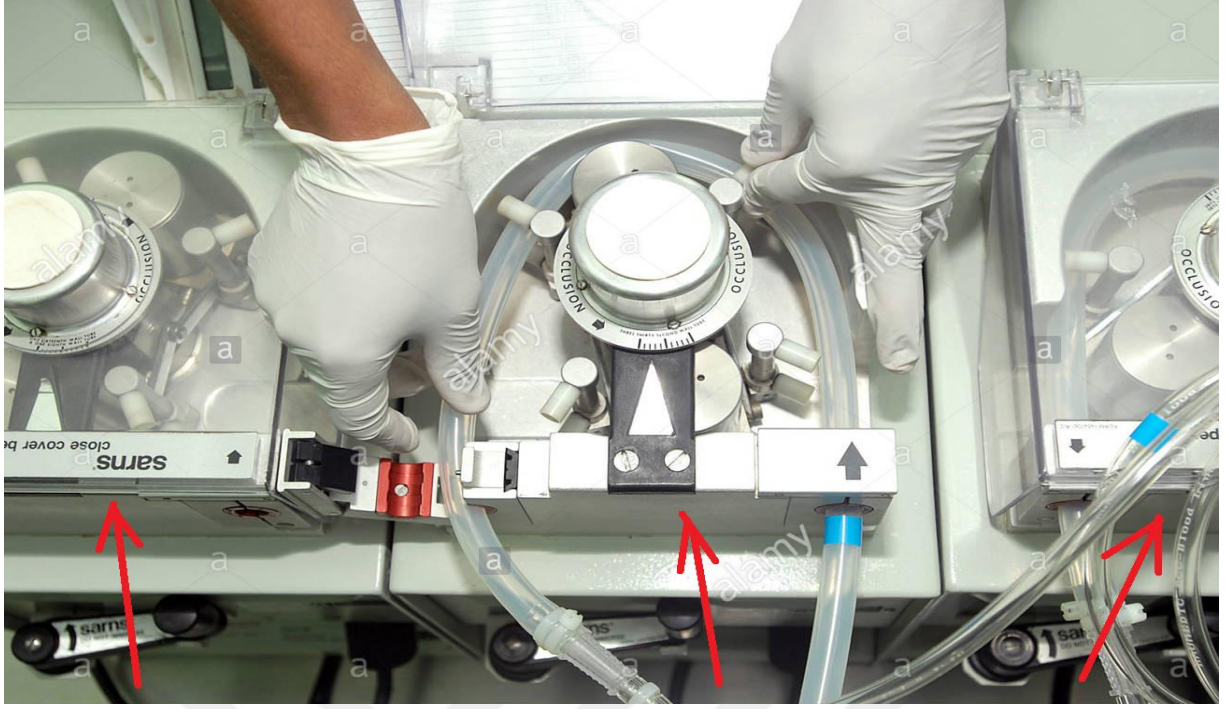


B. İmpeller tip santrifüj pompa başlıkları

Şekil 9. Santrifüj pompa başlıkları.

2.3.4. Aspiratör (vent) Pompaları

Açık kalp cerrahisinde kullanılan KPB sisteminde aspiratör (vent) pompaları bulunur. (Şekil 10) Bunlar yerleştirildiği veya aspire ettiği alana göre çeşitli isimler alır. Örneğin, aortik kök venti, intrakardiyak vent, perikardiyal sump, apikal vent veya koroner sakşın/aspiratör gibi. Bu vent pompaları aracılığıyla ameliyat boyunca, cerrahın ameliyat sahasındaki görüş alanını sağlamak için; intrakardiyak boşluklarda, mediasten boşlukta veya açılan toraks boşluğunda biriken kanı aspire edip sistemik dolaşıma kazandırmak için; kalbin dekompresyonu için; kalp odacıklarında kalan havayı boşaltmak ve muhtemel hava embolisini engellemek için kullanılır. Bu vent pompaları ile aspire edilen kan venöz rezervuara veya kardiyotomi rezervuarına gönderilir. Böylece dışarıya kan atılmamış olur ve hastanın kan transfüzyon ihtiyacı azaltılmış olur (Hessel II EA, Hill AG, in Gravlee ve ark. 2000).

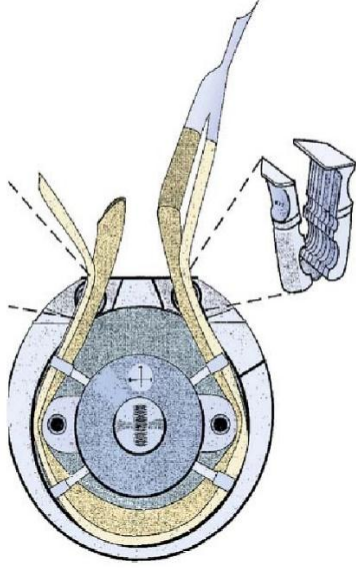


Şekil 10. Aspiratör (vent) roller pompa başlıkları.

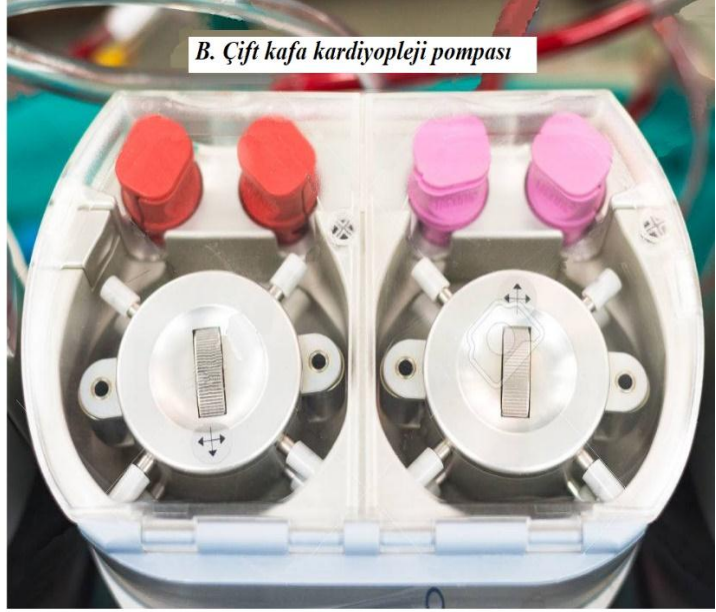
2.3.5. Kardiyopleji Verme Pompası

Kalbin diyastolde arest edilmesi için ve yumuşak, gevşek bir myokardiyum dokusu elde etmek ve bu myokardı korumak için tasarlanmış potasyumdan zengin özel bileşenleri kan ile karıştırarak aortadan kalbe gönderen kardiyopleji pompasında (Şekil 11) sıklıkla 1:4 kan kardiyoplejisi yöntemi kullanılır. Belirli bir basınçta, belirli bir ısıda ve belirli bir akım hızı ile belirli sürelerde kardiyoplejik kanın verilmesini sağlayan kardiyopleji modülündeki pompalar tek kafa roller pompadan veya çift kafa roller pompadan verilebilir.

A. Tek kafa kardiyopleji pompası



B. Çift kafa kardiyopleji pompası

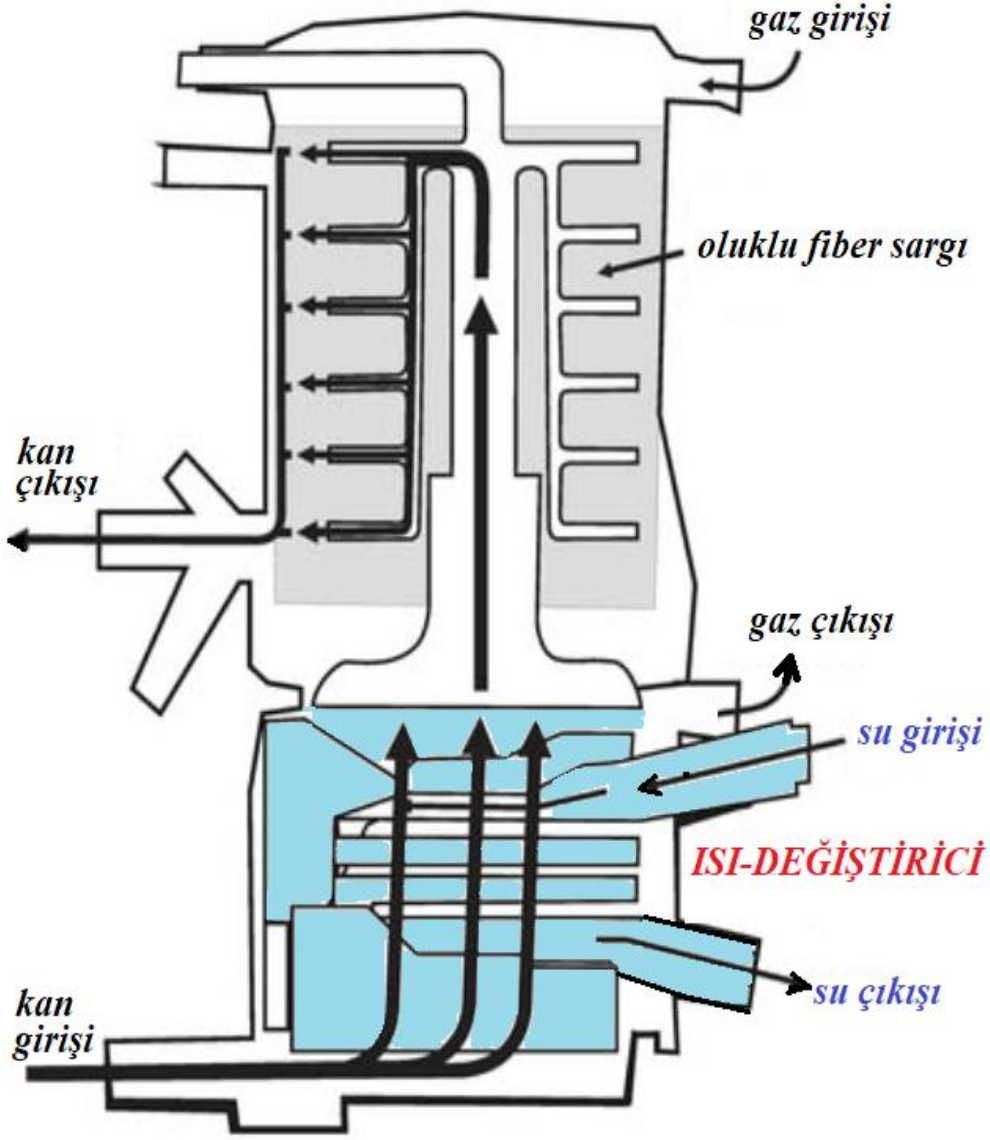


Şekil 11. Kardiyopleji verme pompaları.

Kardiyopleji modülünde tek kafa roller pompa varsa kristalloid kardiyopleji hattı ve kan hattı beraber bu rollere yerleştirilir. Eğer kardiyopleji modülü çift kafa roller pompadan oluşuyorsa kan ve kristalloid hatları ayrı ayrı pompalara yerleştirilir.

2.3.6. Isı-Değiştirici

Kanı ısıtıp soğutarak ve dolayısıyla internal ısıtma-soğutmayı sağlayarak hastanın ısını değiştirme veya regüle etmek için kullanılan değiştiriciler genellikle oksijenatörlerde kompakt halde bulunurlar. (Şekil 12) Isı değiştiricilerde bulunan su giriş ve su çıkış konnektörlerine ısıtıcı-soğutucu cihazdan gelen hatlar bağlanır. Isıtıcı-soğutucudan gelen suyun doğrudan kan ile temas etmemesi gerekir. Aksi halde hastada enfeksiyon gelişecektir. Günümüzde, ısı-değiştirici cihazlarda, düşük bir insidans da olsa su fazından oksijenatörün kan fazına su sızıntısı olabilmekte ve bu da *non-tuberculous mycobacteria* enfeksiyonuna yol açabilmektedir. (Lyman MM ve ark. 2017) Bunun için, perfüzyona başlamadan önce ısı-değiştirici cihaz için su sızıntısı testi yapılmalıdır. Ayrıca kan ile ısıtıcı-soğutucu cihazdan gelen su arasındaki ısı gradientinin 10 °C'yi geçmemesine de dikkat edilmelidir. Aksi halde gradientin 10 °C'yi aşması durumunda mikro hava embolisi gelişebilir (Engelman R ve ark, 2015).



Şekil 12. Oksijenatörde kompakt halde bulunan ısı-değişirici.

2.3.7. Isıtıcı-Soğutucu Cihaz

Isıtıcı-soğutucu cihazlar genellikle açık kalp cerrahisi için gereklidir, çünkü dolaşımdaki kan ve organlar belirli sıcaklıklara düşürülebilir ve bu ısılarda muhafaza edilmesi gerekebilir. Isıtıcı-soğutucu cihazlar kullanılırken yukarıda da bahsedildiği gibi, ısı değıştiriciye gönderilen su oksijenatörün kan fazınsızabilmekte ve bu durumda enfeksiyon gelişmektedir (Miller MM ve ark. 2016). Fakat açık kalp cerrahisi sırasında ısıtıcı-soğutucu cihazla hasta ısısının kontrol altında tutulmasının faydası, bu cihazların neden olduğu enfeksiyon riskinden daha fazladır (Stewardson AJ ve ark. 2017).

2.3.8. O₂-Hava Gazı Mikseri

Gaz Mikserleri birçok klinik uygulama için hava ve oksijen gazlarını hassas bir şekilde birbiriyle karıştırılmasını ve bu gazın oksijenatöre istenilen bir akım ve basınçla verilmesini sağlar. Modern bir hava-oksijen karıştırıcısı, bir basınç dengeleme modülü (PBM), bir orantı modülü ve bir alarm modülünü içerir. PBM mikse gelen O₂ ve hava gazlarının basıncını dikkate alarak çalışır ve perfüzyonistin FiO₂'yi ve hava gazı akım hızını ayarlamasına izin verir. Alarm modülü, PBM'den gelen gazların basınçlarına bakar ve normal olarak, basınç farkı 25 psi'den az olduğunda, alarm modülünden gaz akışı olmaz. Bununla birlikte, perfüzyonistin uyarılması için sesli bir alarm oluşturur. Fakat bu alarm hava/oksijen oranının yüksek veya düşük olup olmadığını ayırt etmeye yaramaz. Gerçekten hava/oksijen hatlarında bulunan basınçların yeterli olup olmadığı hakkında bilgi verir. Hava/oksijen basınç oranı düşerse, oksijenatöre giden gaz akışında % 100 FiO₂ verilmesine neden olur ve bu durum bir felakete yol açmasa da istenen bir durum da değildir (Roth JV, Fried DW).

2.3.9. Tübing Hatlar/ Tüp Set

KPB işleminin yapılabilmesi için hasta ile kalp akciğer makinesini birbirine bağlayacak tüp (tübing) hatlara ihtiyaç vardır. Böylece KPB işleminde perfüzyon devresine kan girebilir ve bu kan yine tübing hatlar yoluyla hastaya pompalanabilir. Fakat diğer taraftan perfüzyon devresinde dolaşan kan bu tüp set materyali ile etkileşime girerek, kanı harekete geçirir ve pıhtılaşma aktivitesini ve ayrıca bağışıklık sisteminde bir enflamasyon reaksiyonunu tetikler. KPB'nin bu biyolojik yanıtlara bağlı morbiditenin varlığı kardiyopulmoner baypas için geliştirilmiş tüp setlerin biyouyumluluğu konusunu öne çıkartır. Bu konularda yapılan araştırmalar göstermektedir ki, kan-materyal etkileşimi sonucu kan aktive olur ve hemoliz, trombosit rüptürü, protein adezyonu gibi sorunlar gelişir (Scarola C, 2010). Kan-yüzey etkileşiminin kapiller sızıntı sendromuna, mikrovasküler akciğer hasarına ve artmış kan ürünü kullanımına neden olduğu çalışmalarla gösterilmiştir (Stammers AH ve ark. 1993; Mannucci L ve ark. 1995). Gerçekten de, KPB esnasında kanın sürekli biçimde yabancı yüzey temasıyla ortaya çıkan etkileşim sonucunda kan hücreleri ve plazma faktörleri ciddi hasar görür (Chenoweth DE ve ark. 1981) böylece, kanama komplikasyonları, organ disfonksiyonu ve diğer birçok olumsuz fizyolojik komplikasyon gelişir.

KPB sırasında komplement veya hematolojik hasarın aktivasyonu için en büyük potansiyel kanın biyolojik olmayan yüzeylere maruz kalmasıdır. Bu yabancı yüzeylerin başında da

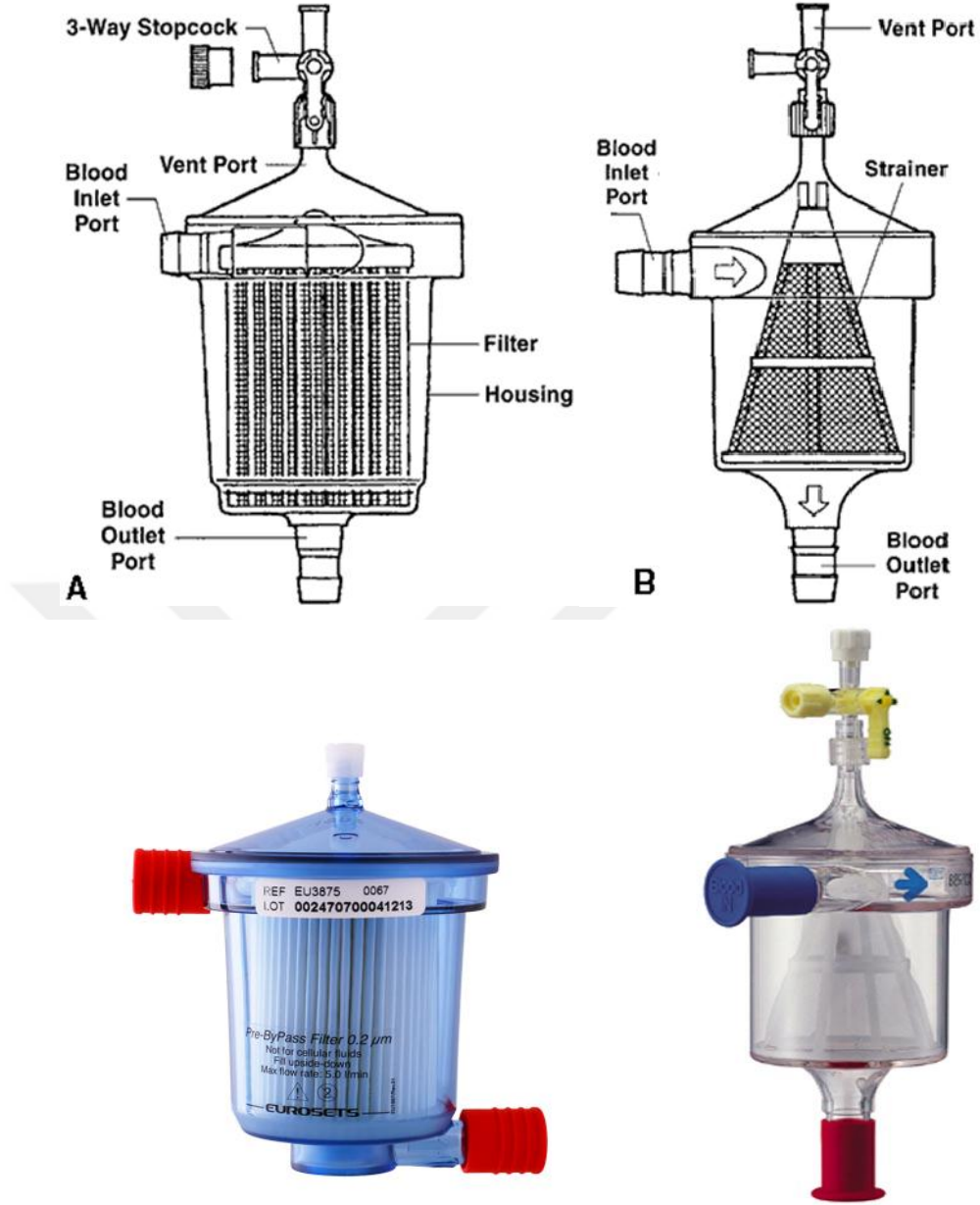
endotelial olmayan t p hatlar gelmektedir. Günümüzde t p set için yaygın olarak kullanılan PVC ve silikon hatların i  yüzeyleri daha biyo-uyumlu hale getirilmeye çalışılmaktadır. Bunun için t p hatların i  yüzeyleri heparin veya poly 2-methoxyethylacrylate (PMEA) gibi maddeler ile kaplanmaktadır.

2.3.10. Arteriyel Filtre

Açık kalp cerrahisinin erken dönemlerinde, perfüzyon hattında arteriyel hat filtresine ihtiyaç duyulmaktaydı. Patterson ve Kesslerz 1969'da ekstrakorporeal devreler içinde tespit edilen embolinin parçacık olduğu kadar aynı zamanda gaz embolisinin var olduğunu da bildirmişlerdir (Kessler J ve Patterson RH, 1969). Gerçekten de ultrasonografi ve diğer yöntemler ile ekstrakorporeal sistem içerisinde saptanan embolinin varlığı, ameliyat sonrası nörolojik disfonksiyonun görülme sıklığının nedenini açıklamaktaydı. Bu dönemde birçok araştırmacı, açık kalp cerrahisinde hastaların postoperatif döneminde görülen davranışsal anormallik insidansının % 40 gibi yüksek bir yüzdeyle görülmesi (Tufo HM ve ark. 1970) dikkat çekmekteydi. Aynı  alışmada, Tufo ve arkadaşları açık kalp ameliyatı sonrası ölen hastaların % 90'ında beyin dokularında çoklu lezyonların varlığını da gösterdiler.(Tufo HM ve ark. 1970). Yukarıdaki  alışmalar sonucunda arteriyel filtreler, aşağıdaki görevleri yerine getirmek üzere tasarlanmaya başlandı:

- 1) Ekstrakorporyal sistem içine giren/oluşan mikroembolik partiküllerin çıkarılması.
- 2) Ekstrakorporyal sistem içinde var olan/gelişen gaz mikroembolisinin çıkarılması.
- 3) Hastayı olası muhtemel büyük hava embolisinden korumak (Gourley T, 1988).

KPB sistemine arteriyel hat filtrelerinin dahil edilmesiyle, hastalarda görülen nörolojik defisit azalmıştır. Tüm bu gelişmeler günümüzde arteriyel hat filtreleri (şekil 13-A) veya hava kabarcığı tuzağı (şekil 13-B) KPB hastası için standart bir cihaz olarak önerildi (Shann KG ve ark. 2006).



Şekil 13. Arteriyel hat filtresi (A) ve hava kabarcığı tuzağı (B)

Bu dönemden sonra yapılan çalışmalarla venöz rezervuar ve arteriyel hat filtrelerin kullanımıyla, hastalarda KPB devrelerinden kaynaklanan embolik yükü azalttığı gösterilmiştir (Riley JB, 2008; Groom RC ve ark. 2009; Jabur GNS ve ark, 2014).

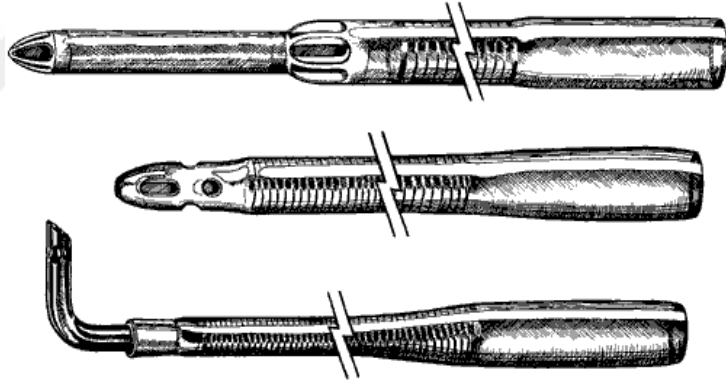
2.3.11. Kanüller

Açık kalp cerrahisinde daha genel anlamıyla hastaya ekstrakorporeal dolaşım cihazı bağlanan prosedürlerde KPB sistemin (perfüzyon devresinin) tüp hatları hasta damarlarına kanül adı verilen aparatlarla bağlanır. Hastanın kilosuna, damar yapısına, erişim sağlanacak damarın hangisi olacağına bağlı olarak farklı kanüller kullanılır. Perfüzyonist,yeterli kan akımı sağlaması açısından kanülün iç çapınıdaha çok önemserken, cerrah ise diseksiyona neden olmasın diye kanülün dış çapını daha çok önemser. (Brodie JE ve Johnson RB, 1997) Bu yüzden perfüzyonistın hastaya açtığı kanül seçimi önemlidir. Kanüller, ne yetersiz bir kan akımına neden olacak kadar küçük bir iç çapa sahip olmalı ne de damar duvarını yırtacak kadar büyük bir dış çapa sahip olmalıdır.

KPB sisteminin hastaya bağlanması için cerrahın seçeceği damar ve erişim şekli de kanül seçiminde önemlidir. Bu yüzden vaka öncesi perfüzyonist cerrahla yapacağı medikal (hasta ile ilgili) konsültasyona ilaveten prosedürel konsültasyon da yaparak uygun kanül seçimini ve hazırlığını yapmalıdır. KPB sistemini hastaya bağlayacak olan kanüllerin başlıcaları şunlardır;arter kanülü (Şekil 14), venöz kanül (Şekil 15), antegrad kardiyopleji kanülü(Şekil 16),retrograd kardiyopleji kanülü (Şekil 17). Bunlara ilaveten, sol ventrikül venti/kanülüveya pulmoner arter ventiya dapulmoner venventi/kanülü(Şekil 18).



Şekil 14. Aortaya yerleştirilen arter kanülü



Şekil 15. Venöz kanül



Şekil 16. Antegrad kardiyopleji kanülü



Şekil 17. Retrograd kardiyopleji kanülü



Şekil 18. Sol atriya, pulmoner artere veya pulmoner vene yerleştirilen kanül

2.4. Kardiyopulmoner Baypasta Kan Transfüzyonu

Kan ürünlerinin en büyük tüketicisi veya müşterisi kalp cerrahisi kliniğidir. Perioperatif veya postoperatif kan transfüzyonunun hayat kurtarıcı olduğuna inanılmakla birlikte, ciddi yan etkilere sahip olduğu da bilinmektedir (Horvath KA ve ark, 2013). Diğer bir ifadeyle, kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda kan transfüzyonun sağkalım oranını artırmaya yönelik bir eğilim görülmekle beraber, pulmoner ödem ve multiorgan sistem disfonksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir artışa da neden olmaktadır (Hébert PC ve ark. 2001).

Kardiyopulmoner baypas uygulanan hastaların kan ihtiyacının temel nedeni hemodilüsyondur. Hemodilüsyon primer ve sekonder (ikincil) olarak ikiye ayrılabilir. Anestezist tarafından KPB öncesi verilen dilüsyonel solüsyon miktarı ile kalp akciğer makinesinin prime solüsyon miktarının toplamı primer hemodilüsyon olarak isimlendirilir ve bu seyreltici sıvı hacmi makul şekilde sabittir ve öngörülebilir. KPB sırasında verilen sıvı volümü ise, genellikle tahmin edilemez ve nispeten bypass süresine bağlı olarak değişkendir. İşte bu süreçte oluşan dilüsyona sekonder hemodilüsyon denir (McDonald MB ve McMillan J, 2005). Bazı durumlarda bu hemodilüsyonun muhtemel zararlarını elimine etmek için ve yukarıda bilinen komplikasyonlarına rağmen hemoglobinin aşırı düşmesini engellemek için hastaya kan ürünleri transfüzyonu yapmak gerekebilir.

Koroner arter baypas greft cerrahisinde (KABG) perioperatif allojenik kırmızı kan hücresi (RBC) transfüzyonu, postoperatif olumsuz sonuçlar için sürekli bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır. Hatta kan transfüzyonun erken mortalite için bağımsız bir risk faktörü olduğu söylenebilir (Stell LM ve ark. 2011). Bunun dışında, kan transfüzyonunun kardiyak cerrahi sonrası morbiditeyi arttırdığı ve hastanede kalış süresinin uzamasına, enfeksiyon riski artmasına, pulmoner komplikasyonların artmasına, mekanik ventilasyon süresinin uzamasına, inmeye, böbrek yetmezliğine, atriyal fibrilasyona ve myokard enfarktüsüne neden olabildiği gösterilmiştir (Koch C ve ark. 2006; Murphy G ve ark. 2007; Scott B ve ark. 2008).

Kadın cinsiyeti, yaş > 65 yıl olması, düşük vücut yüzey alanı, 13 g / dL veya daha düşük preoperatif hemoglobin varlığı, böbrek yetmezliği, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu % 40 veya daha altında olması, acil operasyon, prosedürdeki greft sayısının çok olması ve kardiyopulmoner baypas süresinin uzun olması başlıca kan transfüzyonu için çoklu risk faktörlerini oluşturmaktadır (Kuduvalli M ve ark. 2005; Elmistekawy E ve ark. 2009).

KABG sırasında kan transfüzyonu için bir risk faktörü olarak kronik obstrüktif pulmoner hastalığın rolüne ilişkin çelişkili makaleler çıkmıştır (Elmistekawy E ve ark. 2009; Surgenor D ve ark. 1996). Fakat bu tutarsızlığın KOAH'ın o dönemlerde tam olarak tanımlanmamış olması ve objektif kriterlerin eksikliği olabilir. Günümüzde ise KOAH, KABG için başvuran hastalarda sıkça görülen bir komorbidite faktörüdür (Murphy G ve ark. 2007;).

2.5. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), daha önceleri kronik bronşit ve amfizem olarak bilinen hastalıkları ifade etmekteydi. Amerikan Toraks Derneği (ATS) 1962 yılında amfizemi, “alveolar duvarların yıkıcı değişiklikleri ile birlikte, distalden terminale solunumsal olmayan bronşiyollerde, hava dolan alanların anormal genişlemesiyle karakterize akciğerin anatomik bir değişikliği” şeklinde tanımlamıştır (American Thoracic Society, 1962). British Medical Research Council (BMRC) ise kronik bronşiti “art arda iki yıldan fazla bir süre art arda en az üç ay boyunca günlük oluşan öksürük” olarak tanımlamıştır (British Medical Research Council, 1965).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı için Küresel Girişim (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease or “GOLD”), KOAH'ı “genellikle ilerleyici ve solunum yollarında

ve akciğerindeki zararlı partikül veya gazlar nedeniyle artmış kronik inflamatuvar yanıt ile ilişkili olan kalıcı hava akımı sınırlaması ile karakterize, önlenabilir ve tedavi edilebilir yaygın bir hastalık” olarak tanımlamıştır ve hastadaki alevlenme süreçleri ile komorbidite faktörlerinin hastalığın ciddiyetine katkıda bulunduğunu bildirmiştir. (GOLD, 2012).

Akciğerin inflamatuvar bir hastalığı olan kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), progresif olarak hava akımının sınırlandırmaktadır. Fakat diğer taraftan, KOAH'la ilişkili olan bu inflamatuvar durum sadece akciğerler ile sınırlı olmadığı, aynı zamanda sistemik dolaşımı etkileyecek şekilde kapsadığını ve böylece akciğerle ilgili olmayan organları da etkileyebileceği bilinmelidir. (Sin DD ve Man SF, 2003).

Dünya’da ve Türkiye’de her 5 kişiden birisinin KOAH’lı olduğu bildirilse de bu kişilerin sadece onda biri KOAH’lı olduğunun farkındadır. KOAH’a ait semptomlar ve bulgular 50’lili yaşlara kadar fark edilemeyebilir. Bu hastalığın geç fark edilmesinin esas nedeni hastaların KOAH bulgularını doktora başvurmayaya geçecek kadar önemsememesidir. Daha çok hastalık belirtilerini sigara ile ilişkilendiren bu hasta grubu ayrıca bu bulguları yaşlanma, şişmanlık gibi başka nedenlerle de açıklamaktadırlar. Tütün kullanımı hastalığın en temel nedeni olup hava kirliliği ve genetik gibi daha az etkili nedenleri de vardır (Decramer M ve ark, 2012).

Tıp alanındaki gelişmelerin sonucu olarak, KOAH'ın inflamatuvar patolojisi hakkında, hastalığın sıklıkla osteoporozla, insülin direnciyle, metabolik sendromla ve kronik enfeksiyonla ilişkili ek hastalıklara sahip olmasıyla ilgili önemli derecede artan bir bilgiden bahsedebiliriz. Fakat KOAH’a eşlik eden belki de en önemli hastalık, kardiyovasküler tabanlı hastalıklardır (KVH) (Agusti A ve Faner R, 2012). KVH'den kaynaklanan ölüm oranı bir plato oluşturmuş olsa da, günümüzde KOAH üçüncü sıradagelen bir ölüm nedenidir ve üstelik KOAH’la ilgili mortalite oranı gittikçe yükselmeye devam etmektedir. (Minino AM, 2011).

Koroner arter hastalığı (KAH), KVH arasından KOAH ile ilişkili olan primer hastalıktır. Gerçekten de KAH ve KOAH ortak risk faktörlerini paylaşmaktadırlar. Bunlar arasında, sigara alışkanlığı, yaşlanma ve hareketsiz (sedentar) yaşam tarzı gibi çeşitli risk faktörlerini sayabiliriz. Fakat hava yolundaki hava akımının kısıtlı olduğu hastalar, yaş, cinsiyet ve sigara alışkanlığından bağımsız olarak miyokard enfarktüsü için yüksek bir mortalite riskine sahiptir. İşte bu nedenle KOAH kardiyovasküler morbidite faktörleri arasında bağımsız bir risk

faktörü olarak değerlendirilebilir. (Barnes PJ, Celli BR, 2009). Decramer M ve ark. (2012) KOAH için en önemli risk faktörlerini sigara içimi, ileri yaş ve çevre kirliliği olarak sıralarken, bu risk faktörlerinin aynı zamanda KVVH için de en yaygın risk faktörleri olması nedeniyle, koroner arter hastalığı ve konjestif kalp yetmezliği (KKY) gibi KOAH ile de kardiyak komorbidite arasında yakın bir ilişkinin varlığından da bahsedebiliriz.

KOAH, nüfusun % 5-10 'luk bir kesimini etkileyen yaygın bir hastalıktır. Gerçek şu ki, yaşlanan nüfusla birlikte, KOAH ve konjestif kalp yetmezliği gibi kronik hastalıkların çoğunun bir arada bulunması şaşırtıcı değildir. Bununla birlikte, KOAH'lı hastalarda; ateroskleroz, KAH, KVVH, periferik damar hastalığı (PDH), konjestif kalp yetmezliği (KKY) ve kardiyak aritmiler de dahil olmak üzere genel popülasyona göre daha fazla sayıda kardiyovasküler durumun ortaya çıktığı bildirilmiştir (Bhatt SP ve Dransfield MT, 2013).

Özellikle yaş ve sigara içiciliği gibi kafa karıştırıcı risk faktörlerini açıklamaya yönelik çalışmalar varsa da, KOAH'lı hastalarda görülen KKY sıklığını inceleyen çok fazla literatür çalışması yoktur. Var olan bu çalışmaların çoğu sistolik kalp yetmezliğine odaklanmıştır. Diğer yandan, diyastolik kalp yetmezliğinin morbidite ve mortaliteyi önemli derecede arttırdığı bilirse de bunun, özellikle akciğer hastalığı olan hastalarda teşhis edilmesi daha zordur. Bu nedenle bu durumun popülasyon prevalansını belirlemek de kolay değildir (Redfield MM ve ark. 2003).

2.5.1. KOAH epidemiyolojisi

KOAH terminolojisinin farklı kullanımları nedeniyle KOAH'a bağlı morbidite ve mortalite verilerini toplamak ve sınıflamak kolay değildir. Gerçek şu ki, KOAH'a bağlı mortalite verileri kolaylıkla elde edilebilir olsa da, teşhis için genel kabul gören standartların bulunmaması nedeniyle bu verilerin güvenilirliklerini tartışmaya açmaktadır. KOAH'ın tanımlanması 1970'lerden sonra yapılmış ve doğru bir şekilde uluslararası hastalık sınıflandırımında kullanılmaya başlanmış olsa da KOAH'ın yeterince bilinmemiş ve yeterince teşhis edilememiş olması, mortalite verilerindeki güvenilirliğin sorgulanmasına yol açmaktadır (Mannino DM, Holguin F, 2006; Annesi-Maesano I, 2006). Hastaların ölüm raporlarında KOAH genellikle mortaliteye katkıda bulunan bir neden olarak belirtilmektedir. Hatta bazı durumlarda KOAH'tan hiç bahsedilmemektedir ve bu nedenle KOAH'ın doğrudan neden olduğu veya katkıda bulunduğu mortalite oranı düşük görülmektedir.

Örneğin, İngiltere’de yapılan bir çalışmada hastaların ölüm raporlarında KOAH varlığını (birincil ölüm nedeni olarak veya ek hastalık olarak) bildiren kayıtların oranı sadece %57 olarak gösterilmiştir (Hansel AL ve ark. 2003).

2.5.2. KOAH’ta risk faktörler

KOAH genellikle çevresel faktörlerin (sigara içme vs.) ve genetik faktörlerin birlikte rol almasıyla ortaya çıkmaktadır. Son dönemlerde KOAH gelişimini etkileyen değişik genetik faktörlerin bireysel riski artırabileceği veya azaltabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu anlamda en iyi belgelenen genetik risk faktörü de alfa-1 antitripsinin (AAT) ağır kalıtsal eksikliğidir. (Kocabaş A, 2010) KOAH’a ait genel olarak sıralanabilecek risk faktörleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. KOAH risk faktörleri (Kocabaş A, 2010)

KOAH’ta risk faktörleri	
• Genler • Partiküle maruz kalma - Sigara/tütün kullanımı - Mesleki tozlar (organik/inorganik) - İç ortam hava kirliliği - Dış ortam hava kirliliği	• Akciğerin büyümesi ve genişmesi • Oksidatif stres • Cinsiyet • Yaş • Solunumsal enfeksiyonlar • Sosyo-ekonomik durum • Baslenme • Ek hastalıklar

2.5.3. KOAH Patofizyolojisi

Kronik obstrüktif akciğer hastalığının patolojik bulguları en çok solunum yollarında, akciğer parankiminde ve pulmoner vasküler yatak yapılarında gözlenmektedir (Hogg JC ve Timens W, 2009). Hem akciğer parankiminde hem de solunum yollarında oluşan inflamatuvar yanıt hem de bu dokularda oluşan yapısal değişiklikler en önemli etken madde olan sigaradan uzaklaşılsa bile söz konusu yapısal değişiklikler devam etmektedir. Sigaraya ilaveten akciğerde görülen proteinaz enzim fazlalığı oksidatif stres inflamasyon reaksiyonunu şiddetlendirmektedir. Bunun sonucunda, havayolu akımı kısıtlanır (Ofir D ve ark. 2008), gaz değişimi anormallikleri oluşur (Elbehairy AF ve ark. 2015), mukus hipersekresyonu

oluşur(Durmuş U, 2017), pulmoner hipertansiyon (Sakao S ve ark. 2014) ve alevlenmeler (Barbera JA, 1997) sözkonusudur.

2.5.4. KOAH'ta farmakolojik tedavi

KOAH'ın tedavisinde sıklıkla kullanılan ilaçlar şunlardır: bronkodilatörler, antimuskarinikler, metilksantinler, inhale kortikosteroidler, oral glukokortikoidler, fosfodiesteraz 4 inhibitörleri, antibiyotikler, mukolitikler, antioksidanlar ve diğer anti-inflamatuvar ilaçlar gibi geniş bir yelpazededir. Her hastada semptomlar ve alevlenmeler farklılık gösterdiğinden tedavi yöntemi de bireyselleştirilerek uygulanmalıdır (Durmuş U, 2017).

2.6. Literatür Bilgisi

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) hastanın hayati fonksiyonlarını tehdit eden yıkıcı bir etkiye sahiptir. Gerçekten de KOAH hem morbiditeyi ve hem de mortaliteyi arttıran en önemli faktörlerden biridir. (Bednarek M, et al., 2008)Yapılan bir çalışmada, KPB desteğiyle yapılan açık kalp cerrahisi hastalarında postoperatif görülen KOAH insidansının anlamlı bir şekilde yükseldiği gösterilmiştir. (Ercan A ve ark. 2014) Ekstrakorporal bir dolaşım desteğine ihtiyaç duyulduğundan ve akciğerlerin ventilasyonu da kros klemp süresince durdurulduğu için, açık kalp cerrahisi KOAH'lı hastalar üzerinde morbidite ve mortalite açısından etkili olacaktır. Bazı çalışmalarda KPB'nin pulmoner gaz değişimi üzerine olan etkisi diğer faktörlerden daha az olduğunu gösteren çalışmalar (Cox CM ve ark.) mevcut ise de KPB uygulanmasıyla, problem olmayan açık kalp cerrahisi hastalarında postoperatif akciğer fonksiyonlarında birçok problemler görülebileceği farklı çalışmalarla gösterilmiştir.(Kolff WJ 1958; Royston D ve ark. 1985; Matthay MA ve ark. 1989; MacNaughton PD ve ark.1992; Conahan TJ1993; Taggart DT ve ark. 1993; Magnusson L ve ark. 1996; Brasil LA ve ark. 1998; Ng CSH ve ark. 2002; Suzuki T 2015; Gao M ve ark. 2015)

Kardiyopulmoner baypas (KPB) kullanılan kalp cerrahisi hastalarında, postoperatif pulmoner disfonksiyon sıkça görülmektedir. Belirtiler subklinik fonksiyonel değişikliklerden uzun süreli mekanik ventilasyonu gerektiren ciddi pulmoner disfonksiyona kadar değişkenlik göstermektedir. Yetişkin hastaların yaklaşık % 0,5 ile % 1'lik kesiminde akut solunum sıkıntısı sendromu(akut respiratuar distress sendromu veya ARDS) gelişmektedir. Dahası bu hasta grubu % 50 'nin üzerinde bir post-operatif mortalite oranına sahiptir. (Asimakopoulos G

ve ark. 1999) Gerçekten de açık kalp ameliyatı geçiren hastalarda KOAH gibi kronik akciğer hastalıklarının görülme sıklığının arttığını gösteren bazı retrospektif çalışmalar da mevcuttur ve bu çalışmalarda, KOAH'ın sadece kısa dönemde değil uzun dönemde de mortalite riskini arttırdığı gösterilmiştir. (Adabag AS, ve ark. 2010; Saleh HZ ve ark. 2012; O'Boyle, ve ark.)

KOAH genellikle üç temel bozukluğu içerdiğini biliyoruz, bunlar; amfizem, periferik hava yolu hastalığı ve kronik bronşittir (Slinger P, 2008). Bu tarz hastaya eşlik eden bozukluklar nedeniyle KOAH'ın neden olduğu perioperatif döneme ait akciğer hasarı riski yüksektir (Mc Allister DA ve ark, 2013). Bu yüzden KOAH'lı hastaların perioperatif akciğer hasarını minimize etmek için bazı tedaviler uygulanmaktadır. Bunların başında sigarayı bıraktırma (Warner DO, 2005), bronkodilatör kullanımı (Nisar M ve ark. 1992) ve fizyoterapi uygulaması (Niederman MS ve ark. 1991; Selsby D & Jones JG, 1990) gelmektedir. KOAH'lı hastalara epidural anestezi uygulaması muhtemel bazı riskleri azaltsa (Rigg J ve ark. 2002) da açık kalp cerrahisinde bu mümkün olmadığından farklı yöntemlerle KOAH kaynaklı riskler azaltılmaya çalışılmaktadır. Açık kalp cerrahisinde KOAH'ın neden olabileceği muhtemel riskleri azaltmak için kullanılan alternatif yöntemlerin başında son yıllarda sıkça kullanılan bir yöntem olan KPB desteksiz (*off-pump*) kalp cerrahisi uygulamaları gelmektedir. *Off-pump* kalp cerrahisi hakkında literatürde epey bir çalışma mevcuttur (Groeneveld ABJ ve ark. 2007; Ercan A ve ark. 2014; Parissis ve ark. 2015). Yapılan bu çalışmaların da katkılarıyla, özellikle risk faktörleri yüksek ve KOAH'lı hastaların kalp ameliyatlarında morbiditeyi ve mortaliteyi azaltmak için cerrahi prosedürler KPB destekli (*on-pump*) yerine, *off-pump* olarak gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla *off-pump* kalp cerrahisi tercih edilen bir cerrahi yöntem olarak güncelliğini korumaktadır (Ovalı C, 2018).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın tipi

Nicel yöntemin kullanıldığı bu araştırmada veriler geriye dönük hasta dosyalarından toplanması nedeniyle retrospektiftürdedir. Araştırmakontrol gruplu deneysebir analiz çalışmasıdır.

3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı

Sağlık Bakanlığı İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahi Servisinde Araştırma Ekim 2017 de kaynak taramayla başladı Temmuz 2018 de tez savunmasıyla sonlandırılmıştır (Haziran 2013 – Haziran 2015 arasında Kardiyopulmoner Baypas eşliğinde elektif açık kalp cerrahisi(Koroner baypas cerrahisi, Kalp Kapak cerrahisi) geçiren hastalar retrospektif olarak incelenerek çalışmaya dahil edilme ve çıkarılma kriterlerine göre tasniflenerek veriler elde edildi).

3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme/çalışma grupları

Araştırmanın evrenini, İzmir’de KPB kullanılarak açık kalp ameliyatı olan tüm KOAH tanısı almış hastalar oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise,TC Sağlık Bakanlığı, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahi ameliyathanesinde Haziran 2013 – Haziran 2015 arasında KPB eşliğinde elektif açık kalp cerrahisi olan toplamda 80 hasta oluşturmaktadır. Örneklemin 40’ıKOAH teşhisi konulmuş hastalardan(deney grubu) ve diğer 40’ı ise KOAH’ı bulunmayan hastalardan (kontrol grubu) oluşmaktadır.

3.4. Çalışma materyali

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı tanısı almış 40 hastayla Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı tanısı almamış 40 hastanın Kardiyopulmoner Baypas cerrahisinde:

- Kardiyo-pulmoner baypas süreleri
- Kros-klemp süreleri
- Kan gazında laktat seviyeleri
- Yoğun bakımda kalış süreleri
- Entübasyon süreleri
- Enfeksiyon oluşumları

Karşılaştırılacak materyalleri oluşturmaktadır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız Değişken 1: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı

Bağımsız Değişken-2:Kan transfüzyonu

Bağımlı Değişken-1:Enfeksiyon

Bağımlı Değişken-2: Plazmada laktat seviyesi

Bağımlı Değişken-3: Entübasyon süresi

Bağımlı Değişken-4: Yoğun bakımda kalış süresi

Kontrol Değişken: Kardiyopulmoner baypas süresi, kros-klemp süresi.

3.6. Veri toplama araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak hasta dosyaları kullanılmıştır. Bunun için, TC Sağlık Bakanlığı, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahi ameliyathanesinde Haziran 2013 – Haziran 2015 arasında KPB eşliğinde elektif açık kalp cerrahisi olan hastalara ait retrospektif veriler, dosyalardan çıkarılarak gruplandırılmış ve analiz edilmiştir. Bu veriler gruplandırılırken hastaların KOAH teşhisi alıp almadıklarına bakılmıştır. Daha sonra hastaların her iki kategorik grupta (KOAH teşhisi alan hasta grubu KOAH teşhisi almayan hasta grubu) ne kadar kan transfüzyonu aldığına bakılmıştır. Hastalara uygulanan KPB süresi ve x-klemp süresi, perfüzyon kayıt formlarından elde edilmiştir.

Hastaların plazma laktat verileri, hastanın yoğun bakıma transferini takiben ilk saatte hastadan alınan kan gazı kayıtlarından elde edilmiştir. Ayrıca, hastaların entübasyon süresi ve yoğun bakımda kalış süreleri ile ilgili veriler de yoğun bakım gözlem ve takip formlarına bakılarak elde edilmiştir.

Bu çalışmaya aşağıdaki iki grup dahil edilmiştir:

A. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı tanısı almış hastalar arasından;

- Koroner Cerrahi Ameliyatı olan hastalar
- Kapak Cerrahi Ameliyatı olan hastalar
- 18 yaş üstü olan hastalar

B. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı tanısı almamış hastalar arasından;

- Koroner Cerrahi Ameliyatı olan hastalar
- Kapak Cerrahi Ameliyatı olan hastalar
- 18 yaş üstü olan hastalar karşılaştırılacak

Bu çalışmaya aşağıdaki gruba giren hastalar dahil edilmemiştir:

- Ejeksiyon fraksiyonu (EF) % 30'un altında olan hastalar
- Acil Koroner ve Acil Kapak Cerrahisi uygulanan Hastalar
- Konjenital kalp cerrahisi geçiren hastalar
- Koroner + kapak cerrahisi geçiren hastalar
- Aort kapak hastalıkları dışındaki aort cerrahisi uygulanan hastalar
- Revizyona alınan hastalar

- İntra-aortik balon pompası desteğinde ameliyata gelen hastalar
- Reopere hastalar

3.7. Araştırma planı ve takvimi

Ekim 2017 tarihinde kaynak taramasıyla başlayan çalışmanın ilk üç aylık periyodunu (Ekim-Aralık 2017) yoğun olarak kapsamış olmakla birlikte bu tarihten sonra da literatüre dahil edilebilecek kaynaklardan tez çalışmasının bitimine yakın döneme (Haziran 2017'ye) kadar yararlanılmıştır. Araştırmada kullanılan verileri arşivde tutulan, kalp cerrahisinde KPB uygulanmış ve KOAH teşhisi almış hastalarla beraber KOAH teşhisi almamış tüm hastaların dosyalarının çıkarılmasıyla elde edilmiştir. İncelenen bu dosyalardan verileri toplama süreci Aralık 2017'de başlamış ve Mart 2018 sonuna kadar sürmüştür.

Tablo 2. Araştırma planı ve takvimi

	EKİM 2017	KASIM 2017	ARALIK 2017	OCAK 2018	ŞUBAT 2018	MART 2018	NİSAN 2018	MAYIS 2018	HAZİRAN 2018	TEMMUZ 2018
Kaynak tarama	+	+	+	+	+	+	+	+		
Planlama		+	+	+						
Veri toplama – Değerlendirme			+	+	+	+				
İstatistiksel Çözümler						+	+			
Yazım							+	+	+	
Basım								+	+	
Tez Savunma									+	

3.8. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada yaş, cinsiyet gibi nitel verilerin değerlendirilmesinde betimsel analizlerden yararlanılmıştır. Merkezi eğilim ölçülerine bakmak için grupların frekans, yüzde ve ortalamaları hesaplanmıştır. Bağımlı değişkenlerin ortalamalarını karşılaştırmak

üzeretoplanan veriler yapılan Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda hem kontrol hem deney grubunda dengeli ve normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), parametrik testlerden olan bağımsız örneklem t-testi (Two samples t-Test) kullanılmıştır. Ki kare testi kullanılarak hem deney grubu hem de kontrol grubunda enfeksiyon oluşum sıklığı değerlendirilmiştir.

3.9. Araştırmanın sınırlılıkları:

Yapılan araştırmada bazı sınırlılıklar söz konusu olmuştur:

- Bu araştırmada hastaların farklı yaş grubuna sahip olmaları
- Kronik Obstrüktif Akciğer hastalığına ek hastalıklarının bulunması
- KPB operasyonun aterosklerotik kalp hastalıklarında ve kapak hastalarına uygulanması

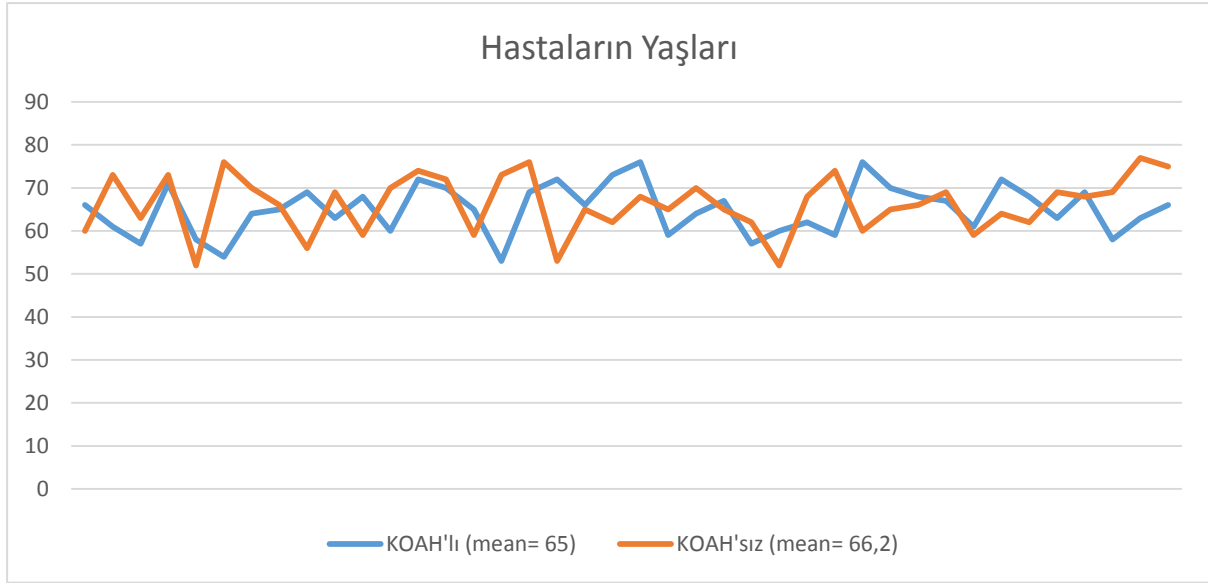
Bu çalışmanın güçsüz yanlarını oluşturmaktadır.

3.10. Etik kurul onayı

“Kardiyopulmoner baypass cerrahisinde kronik obstrüktif akciğer hastalığı tanılı hasta ile kronik obstrüktif akciğer tanısı almamış hastanın karşılaştırılması” isimli çalışmayla ilgili olarak 26/06/2016 tarih, 26 numaralı toplantı ve 6 nolu karar ile alınmış olan Etik Kurul Onayı belgesinin fotokopisi bu araştırmanın EK’LER kısmına konulmuştur.

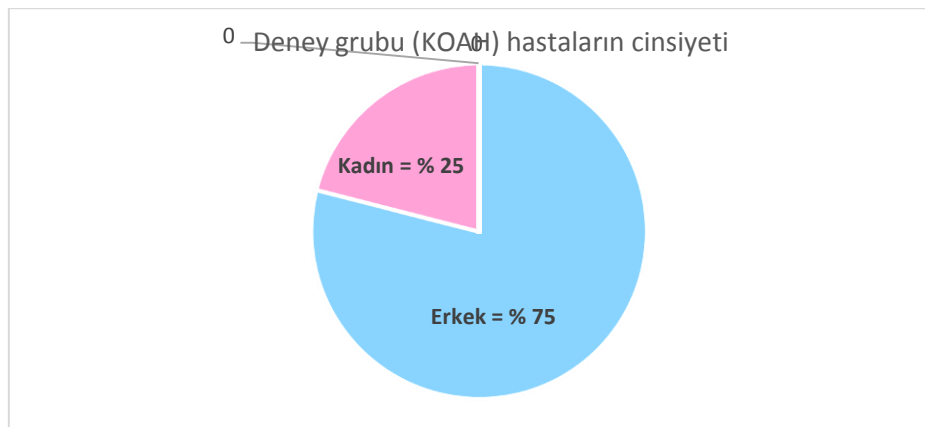
4. BULGULAR

KOAH tanısı almış ve KPB uygulanan 40 kalp cerrahisi hastası ile KOAH tanısı almamış 40 kalp cerrahi hastasının (kontrol grubu) KPB ve x-klemp sürelerinin ortalamaları Şekil 13'te verilmiştir (Resim 19). KOAH tanısı almış hasta grubunun yaş ortalaması 65 iken KOAH tanısı almamış hasta grubunun yaş ortalaması da 66,2'dir. Dolayısı ile her iki grubun yaş ortalamaları birbirine yakındır.



Şekil 19. KOAH tanısı almış (n=40) ve KOAH tanısı almamış (n=40) toplam 80 hastanın yaş ortalamaları

KOAH teşhisi konulmuş ve KPB ile açık kalp ameliyatı olan 40 kişilik hasta grubun (deney grubu) cinsiyet frekansına bakıldığında, bu grupta 10(% 25) kadın, 30 (% 75) erkek hasta olduğu görülmektedir (Resim 20).



Şekil 20. KOAH tanısı almış hasta grubunda cinsiyet durumu

Diğer taraftan KOAH tanısı almamış 40 kişilik hasta grubunun (kontrol grubu) cinsiyet frekansına bakıldığında bu grupta 7 (% 21) kadın, 33 (% 79) erkek hasta olduğu görülmektedir (Resim 21). Dolayısı ile hem deney grubu ve hem de kontrol grubuna bakıldığında, cinsiyet oranı açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.



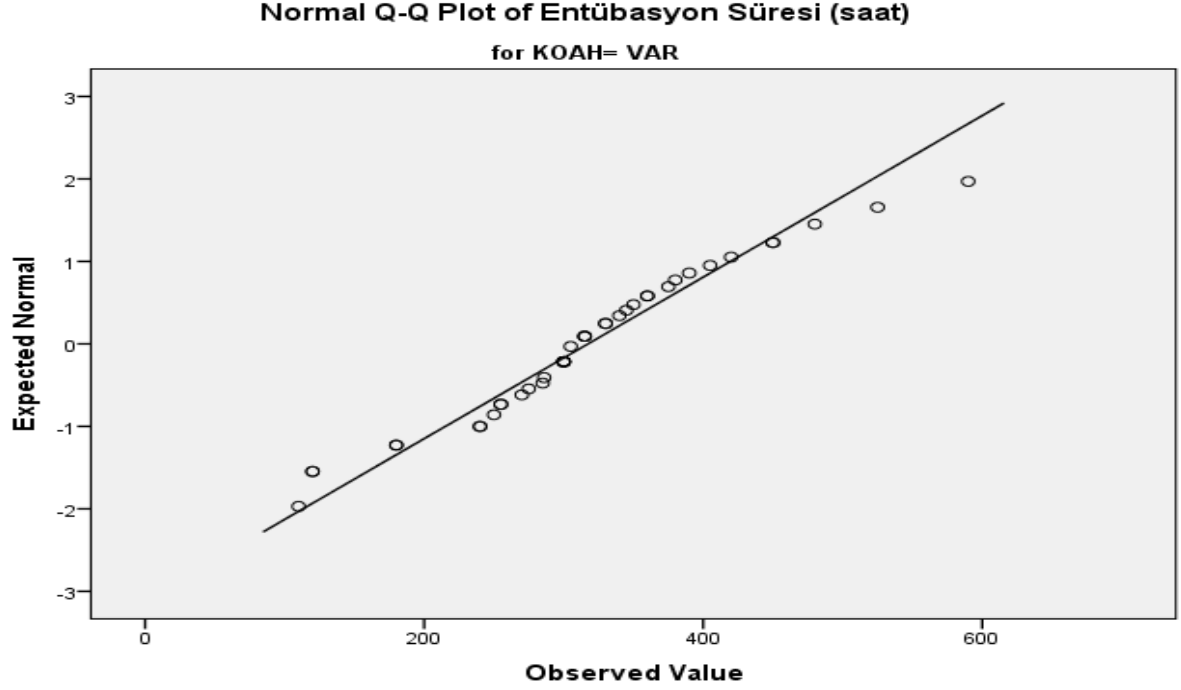
Şekil 21.KOAH tanısı almamış hasta grubunda cinsiyet durumu

Her iki grubun da x-klemp ve KPB sürelerine bakıldığında, deney grubunda ortalama x-klemp süresi 75,5 dakika iken kontrol grubunda 81.5 dakikadır. Yine deney grubunda ortalama KPB süresi 110,8 dakika iken kontrol grubunda bu süre 114,5’dir. Dolayısıyla her iki grup arasında ortalama x-klemp ve ortalama KPB süreleri açısından da anlamlı bir fark görülmemektedir (Tablo 3).

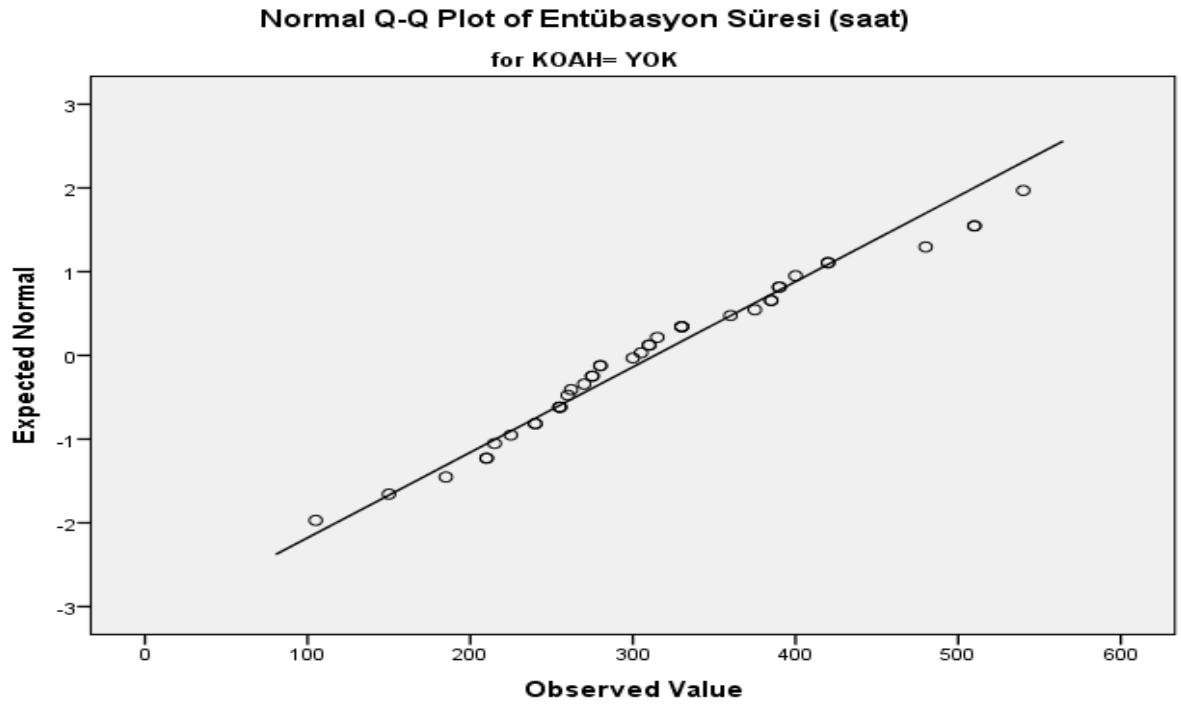
Tablo 3. Hastaların ortalama x-klemp ve KPB süreleri

	Ortalama <u>x-klemp</u> süresi (dakika)	Ortalama <u>KPB</u> süresi (dakika)
Deney Grubu (KOAH tanısı almış hastalar)	75,5	110,8
Kontrol Grubu (KOAH tanısı almamış hastalar)	81,5	114,5
Significance	0,730	0,585
p	$P > 0,05$	$P > 0,05$

Hem deney hem kontrol grubunun entübasyon sürelerinin normal Q-Q Plot grafiği aşağıda gösterilmiştir (Resim 22 ve Resim 23). Aşağıdaki grafiklerde de görüldüğü gibi her iki grubun da hastalarına ait entübasyon süreleri normal dağılım göstermiştir.



Şekil 22. KOAH tanısı almış hasta grubunda entübasyon sürelerinin normallik dağılımı



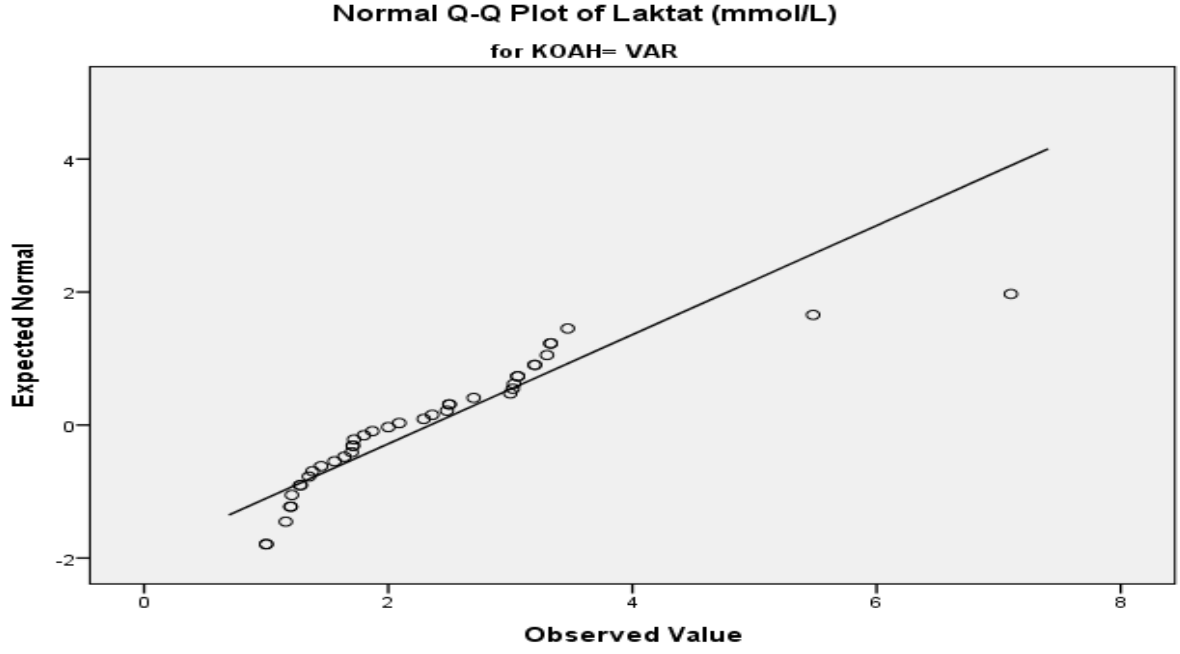
Şekil 23. KOAH tanısı almamış hasta grubunda entübasyon sürelerinin normallik dağılımı

Araştırmada hastaların entübasyon ve yoğunbakımda kalış süreleri incelendiğinde, Tablo 4’te de görüldüğü gibi her iki süre de KOAH tanısı almış hasta (deney) grubunda daha uzundur. Deney grubunda ortalama entübasyon süresinin 327,4 dakika, kontrol grubunda ise 313,6 dakika olduğu görülmektedir. Aynı şekilde yoğunbakımda kalış süreleri deney grubunda 4,2 gün iken kontrol grubunda 3,9 gündür.

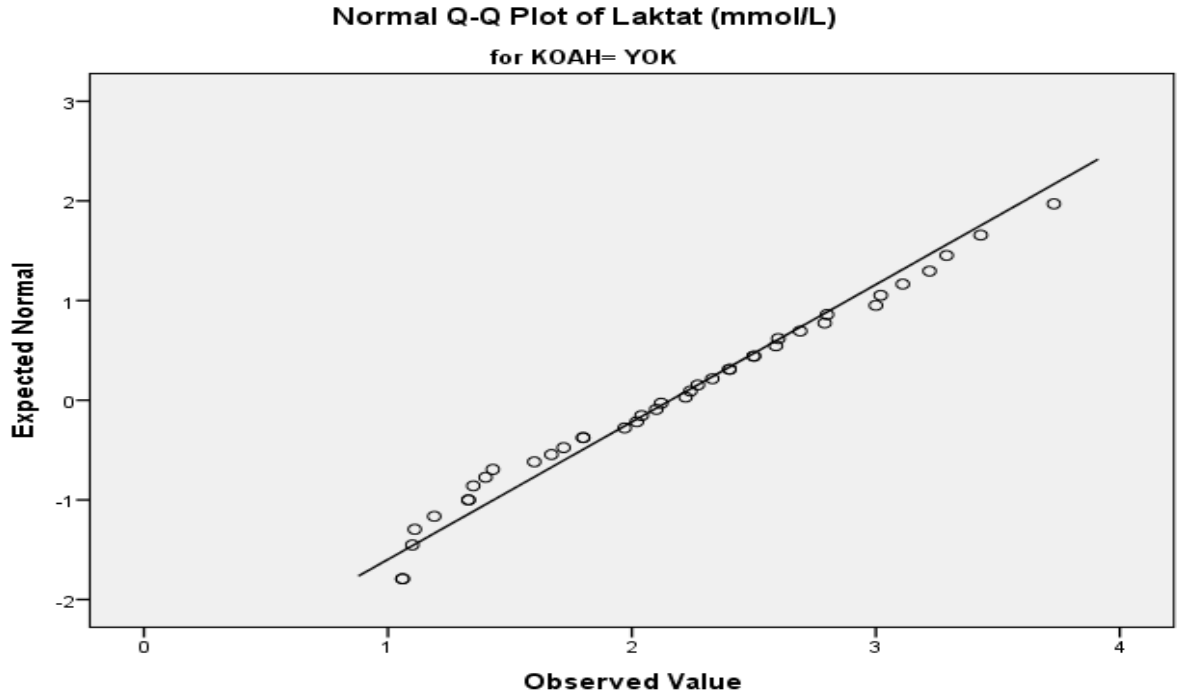
Tablo 4. KOAH tanısı almış ve almamış grupların entübasyon ve yoğunbakımda kalış süreleri

	Entübasyon Süresi (dakika)	YB Kalış Süresi (gün)
Deney Grubu (KOAH tanısı almış hastalar)	327,4	4,2
Kontrol Grubu (KOAH tanısı almamış hastalar)	313,6	3,9
Significance	0,848	0,281
p	$P > 0,05$	$P > 0,05$

Araştırmada hem deney grubunun ve hem de kontrol grubunun yoğunbakımda alınan ilk saat kan gazlarındaki plazma laktat değerlerinin normal dağılımını gösteren Q-Q Plot grafiği aşağıda gösterilmiştir (Resim 24 ve 25). Deney grubunda iki hastaya ait laktat değerleri haricinde dağılım normallik gösterirken, kontrol grubunda tüm hastaların laktat değerleri normal dağılım göstermiştir.



Şekil 24. Deney grubu hastalara ait laktat değerlerinin normallik dağılımının Q-Q Plot grafiği



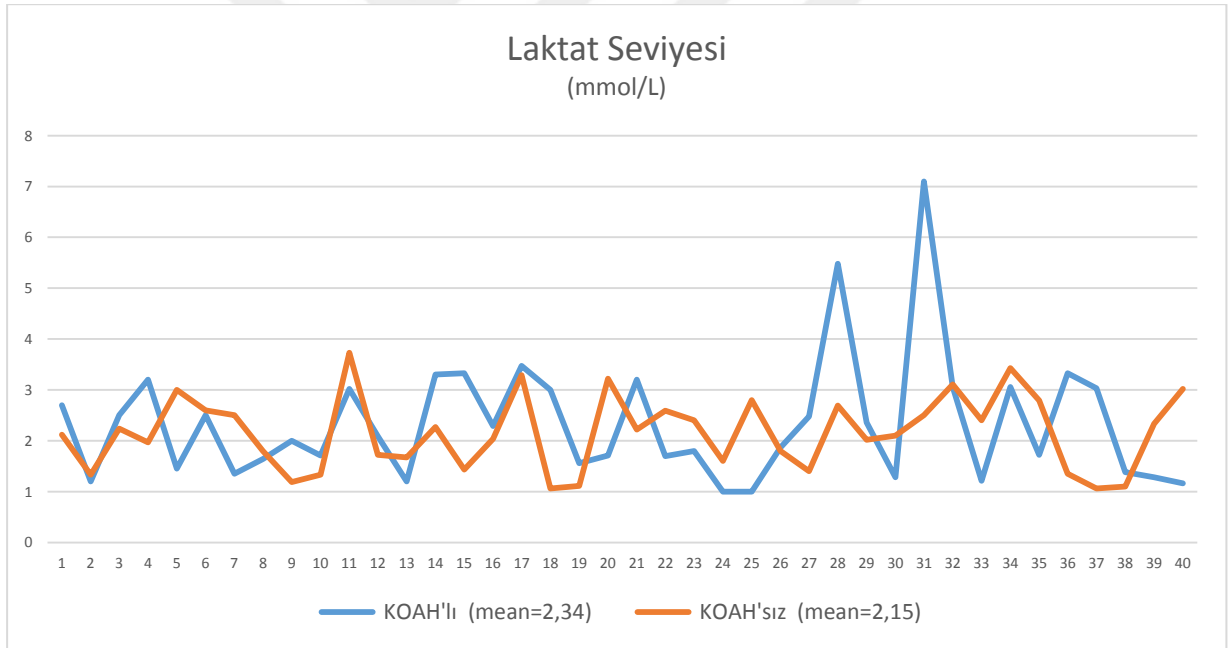
Şekil 25. Kontrol grubu hastalara ait laktat değerlerinin normallik dağılımının Q-Q Plot grafiği

Her iki grubun laktat değerlerine Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulandığında, deney grubunda significance 0,63 çıkarken; kontrol grubunda 0,200 çıkmıştır. Buna göre deney grubunun laktat değerleri homojen dağılım göstermediğini söyleyebiliriz. (Tablo 5)

Tablo 5. KOAH tanısı almış (deney) ve KOAH tanısı almamış (kontrol) gruplarının laktat değerlerinin Kolmogorov-Smirnov normallik testine uyarlanması

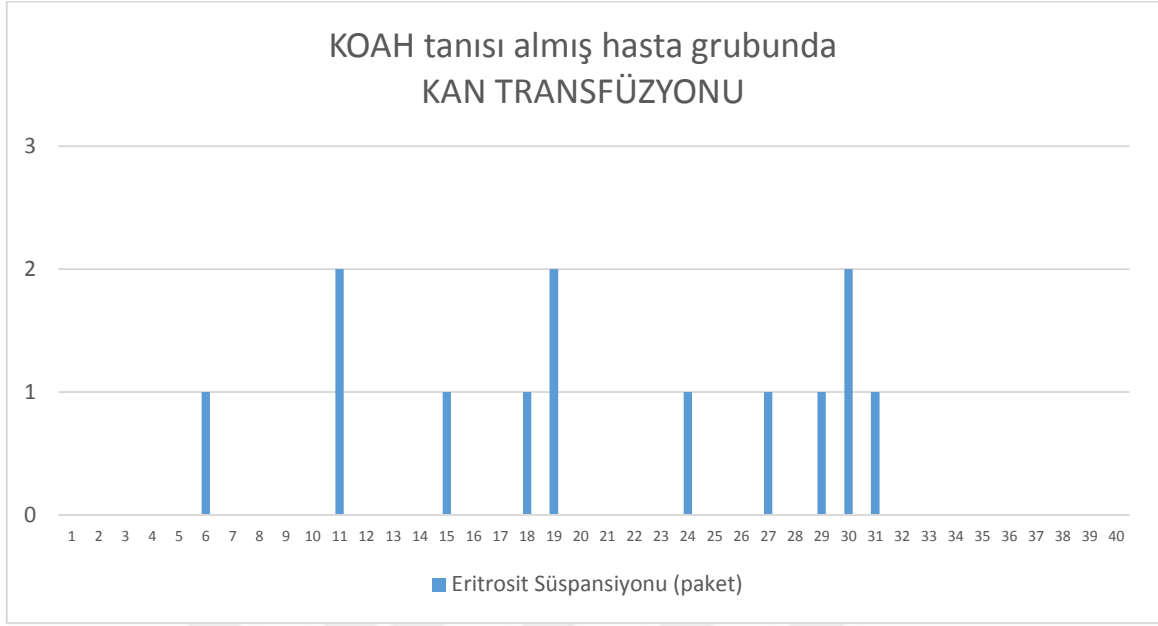
Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi				
	KOAH	Statistic	df	Sig.
Laktat (mmol/L)	VAR	,135	40	,063
	YOK	,092	40	,200

İki gruba ait hastaların yoğunbakım ilk saatte alınan kandaki plazma laktat değerlerine bakıldığında deney grubunda 2,34 mmol/L, kontrol grubunda ise 2,15 mmol/L olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlara göre deney grubunda plazma laktat seviyesi kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Bağımsız örneklem t-testi yapıldığında significance değeri 0,40 bulunmuştur ($p > 0,05$). Gerçekten de, deney grubuna ait iki hastaya ait farklılaşmış verilerin izole edilmesiyle gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı görülmektedir (Resim 26).

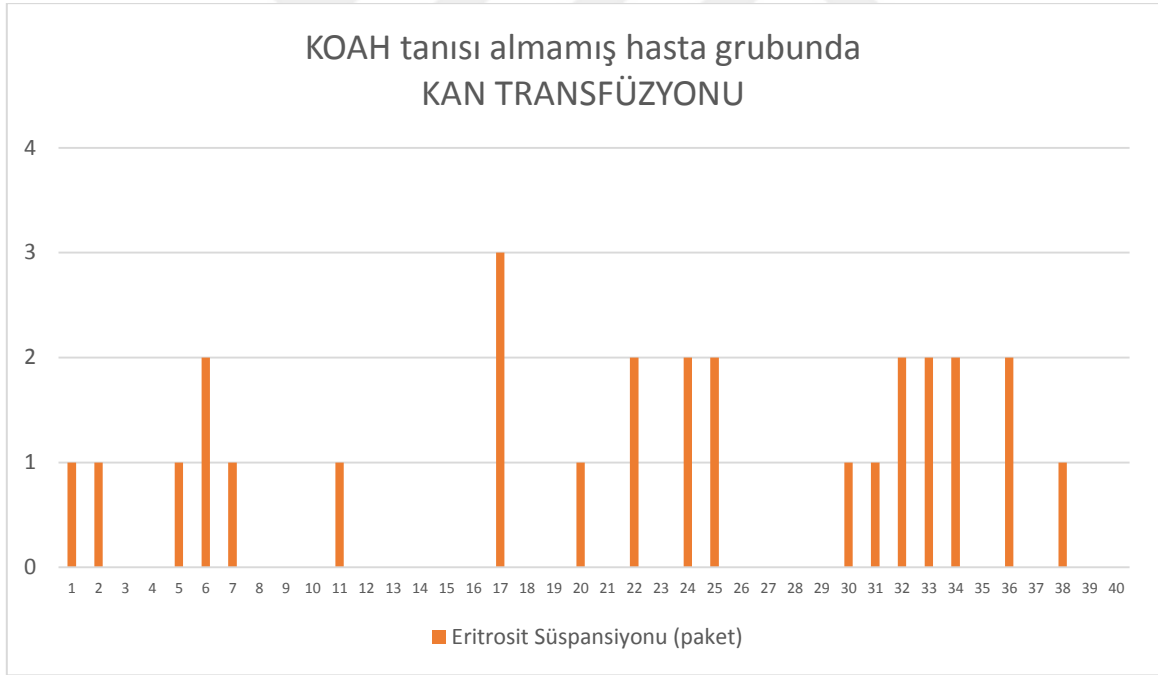


Şekil 26. KOAH tanısı almış ve almamış toplam 80 hastanın postoperatif 1. Saatte tespit edilen plazma laktat değerleri ve ortalamaları.

Deney ve kontrol grupları arasından eritrosit süspansiyonu (ES) transfüzyonu almış hastalar incelendiğinde; KOAH tanısı konulmuş (deney) grubundan 10 hasta toplamda 13 ünite ES transfüzyonu almışken (Tablo 27) KOAH tanısı almamış olan kontrol grubunda ES transfüzyonu alan hasta sayısı 18'dir ve toplamda 28 ünite ES transfüzyonu yapılmıştır (Resim 28).



Şekil 27.Deney grubu hastalara yapılan ES transfüzyonu



Şekil 28.Kontrol grubu hastalara yapılan ES transfüzyonu

Araştırmada hem deney hem kontrol grubu hastalarda postoperatif enfeksiyon insidansına bakıldığında, Tablo 6’da da verildiği gibi KOAH’lı hasta grubunda toplamda 16 hastada

enfeksiyon gelişmiş iken kontrol grubunda enfeksiyon gelişen hasta sayısı toplamda sadece beştir.

Tablo 6.KOAH ve enfeksiyon ilişkisi

		Enfeksiyon		Total
		VAR	YOK	
KOAH	VAR	16	24	40
	YOK	5	35	40
Total		21	59	80

Bir diğer tabloya bakıldığında (Tablo 7), KOAH'lı hasta grubunda enfeksiyon görülme oranı % 40 olmuş; yine aynı şekilde, kontrol grubunda enfeksiyon görülme oranı ise % 12,5 olmuştur. Buna göre deney ve kontrol grupları arasında enfeksiyon gelişimi oranına bakıldığında KOAH'lı hastaların olduğu deney grubunda hastaların % 40'ında enfeksiyon gelişmiştir ($p < 0,05$).

Tablo 7. Deney (KOAH tanılı) hasta grubu ile kontrol (KOAH tanısı almamış) hasta grubunda enfeksiyon gelişme oranları.

	Enfeksiyon Gelişimi	Kan Transfüzyonu Alan Hastalarda Enfeksiyon Gelişimi
Deney Grubu (KOAH tanısı almış hastalar)	% 40	% 100
Kontrol Grubu (KOAH tanısı almamış hastalar)	% 12,5	% 16, 7
<i>p</i>	$< 0,05$	$< 0,05$

Diğer yandan sadece ES transfüzyonu alan deney grubu hastalarının tamamında enfeksiyon gelişmişken bu oran kontrol grubunda % 16,7 olmuştur (Tablo 7). Yine Tablo 6'daki verilen rakamlara Ki-Kare testi uygulandığında her iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu açıkça görülmektedir ($p < 0,05$) (Tablo 8)

Tablo 8. KOAH ile enfeksiyon arasındaki ilişkinin Pearson Ki-Kare Testi ile anlamlılık değerinin gösterilmesi

Chi-Square Tests			
	<i>Value</i>	<i>df</i>	<i>Asymptotic Significance (2-sided)</i>
Pearson Chi-Square	7,813 ^a	1	,005

5. TARTIŞMA

Günümüzde hastalar için kabul edilen birçok risk skorlama yönteminde KOAH cerrahi için bir risk faktörü olarak gösterilmektedir (Roques F ve ark. 1999, Hattler BG ve ark 1994). Gerçekten de kalp cerrahisi hastaları için KOAH önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır ve bu birçok çalışmada gösterilmiştir (Grover FL ve ark. 1990; Nashef SAM ve ark. 1999). Bununla birlikte yine bazı araştırmacılar KOAH hastalarının cerrahi sonrası sağkalım oranları yeterince iyi olduğundan cerrahisini reddedecek bir risk faktörü olarak kabul edilmemesi gerektiğini söylemişlerdir (Manganas H ve ark. 2007; Angouras DC ve ark. 2010; O'Boyle F ve ark. 2013).

Yapılan bu tez çalışmasında bulgularımıza göre KOAH hastalarının postoperatif entübasyon sürelerinde ve YB kalış sürelerinde anlamlı farklılıklar görülmemektedir (Tablo 4). Gerçekten de deney grubunu oluşturan KOAH hasta grubunun hem entübasyon süresi hem de yoğun bakımda kalış süresi kontrol grubuna göre daha uzundur. Bu hipotezimizi doğrular biçimde gözükse de (KOAH'lı hasta grubunun hem entübasyon süresinin ve hem de yoğunbakımda kalış sürelerinin daha uzun olacağını doğrulamış olsa da), yine de tablo 4'te de görüldüğü gibi her iki süre de anlamlı bir fark olmaması nedeniyle ($p > 0,05$) bu hipotez doğrulanmamıştır.

Bir başka bakılan değerlendirme konusu ise hastaların yoğun bakımdaki ilk saat içinde alınan plazmadaki laktat seviyesi olmuştur. Yaptığımız çalışmaya göre, deney grubunda plazma laktat seviyesinin ortalaması 2,3430 mmol/L iken kontrol grubu hastalarının plazma laktat seviyesi 2,1583 mmol/L olmuştur (Resim 26). Bu veriler ışığında her iki grubun plazma laktat değerleri arasında significance değeri 0,40 olarak tespit edildiğinden gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

KOAH tanısı konulmuş hasta (deney) grubu ile KOAH tanısı almamış hasta (kontrol) grubu enfeksiyon açısından değerlendirildiğinde her iki grup arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Nitekim, Tablo 7'de de gösterildiği gibi deney grubu hastalarının % 40'ında enfeksiyon gelişmişken kontrol grubu hastaların enfeksiyon gelişme oranı % 12,5 olmuştur ($p < 0,05$).

Diğer taraftan araştırmada hastaların aldığı kan transfüzyonlarına da bakılmıştır (Resim 27 ve 28). Kontrol grubu hastaları deney grubuna göre daha fazla kan transfüzyonu almakla beraber KOAH'lı hastaların oluşturduğu deney grubu hastalarından kan transfüzyonu alan tüm hastalarda enfeksiyon gelişmiştir. Kontrol grubunda ise kan transfüzyonu alan hastaların sadece % 16,7'sinde enfeksiyon görülmüştür ($p < 0,05$).

Bu çalışmanın sınırlılıklarından bahsetmek gerekirsealışmanın sadece bir hastanede ve sadece 80 hasta üzerinde yapılmış olması bir sınırlılık olarak değerdendirilmektedir. Bu çalışmanın bir başka sınırlılığı da sadece retrospektifveriler üzerinden yapılan bir çalışma şeklinde tasarlanmış olmasıdır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre KOAH tanısı almış hasta (deney) grubunun entübasyon süreleri ve yoğunbakımda kalış sürelerinin KOAH tanısı almamış hasta (kontrol) grubunun entübasyon ve yoğunbakım kalış sürelerinden daha uzun olduğu görülmüştür. Bununla birlikte her iki grup arasındaki bu farklar anlamlı değildir ($p > 0,05$). Bir diğer sonuç, hastaların yoğunbakım ilk saatlerinde alınan plazma laktat değerlerine bakılarak elde edilmiş ve deney grubu ile kontrol grubu arasında bu değerler bakımından anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Bir diğer elde edilen sonuç her iki grup hastalarında gelişen enfeksiyonların karşılaştırılması ile elde edilmiştir. Deney grubu hastalarında gelişen enfeksiyon oranı kontrol grubu hastalarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür ve aralarındaki bu fark anlamlı düzeydedir ($p < 0,05$). Hastaların kan (ES) transfüzyonu sonuçlarına da ulaşılmış ve ES transfüzyonu yapılan her iki grup hastaları karşılaştırıldığında; kan transfüzyonu daha az kullanılsa da kan transfüzyonu yapılan hastalarda görülen enfeksiyon oranı deney grubu hastalarında daha yüksek bulunmuştur ve aradaki fark deney grubu aleyhine anlamlı düzeydedir ($p < 0,05$).

Araştırmada deney grubunu oluşturan KOAH hastalarına yapılan kan transfüzyonu verilmiş olsada örneklem içindeki eritrosit süspansiyonu alan hasta frekansı düşük olduğundan sadece bu konuyu dikkate alan ve sadece kan transfüzyonu almış KOAH'lı hastaların postoperatif YB süresini, entübasyon süresini dikkate alan çalışmalar yapılmalıdır. Diğer bir ifadeyle, KPB esnasında yapılan kan transfüzyonunun hastaların postoperatif akciğer fonksiyonları üzerine olan etkisi daha iyi araştırılmalı ve daha net biçimde sonuçlar sunulmalı, bu konudaki sorular aydınlatılmalıdır.

Gelecekte KOAH hastalarının kalp cerrahisi ile ilgili olarak yapılması planlanan benzer çalışmalarda retrospektif verilerden ziyade prospektif tasarlanan bir çalışmadan elde edilecek verilerin analiz edilmesinin çalışmadaki sınırları daha iyi çizebileceği ve kayıtların alındığı zamanı daha belirli (*precise*) hale getirebileceği düşünülmektedir. Böylece, ileride yapılacak böyle bir çalışmada tüm parametrelerin ve verilerin aynı zaman diliminde alınması daha sağlıklı sonuçlar elde etmeyi sağlayacaktır. İleri zamanlarda yapılacak olan bu tarz bir çalışma için örneklem sayısının arttırılmasını da önermekteyiz. KOAH teşhisi almış kalp cerrahisi hastalarından oluşan örneklem sayısının yüksek olması, araştırmacıların çalışma bulgularına ve sonuçlarına yönelik daha sağlıklı skorlama yapmasına olanak sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

Adabag AS, Wassif HS, Rice K, et al. Preoperative pulmonary function and mortality after cardiac surgery. *Am Heart J* 2010;159:691–7.

Agusti A, Faner R. Systemic inflammation and comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc* 2012;9:43–6.

Altmay E, Karaca P, Yurtseven N, Ozkul V, Aksoy T, Ozler A, Canik S: Continuous positive airway pressure does not improve lung function after cardiac surgery. *Canada Journal of Anaesthesia* 2006;53:919-25.

American Thoracic Society. Definitions and classification of chronic bronchitis, asthma and pulmonary emphysema. *Am Rev Respir Dis* 1962;85:762–7.

Angouras DC, Anagnostopoulos CE, Chamogeorgakis TP, Rokkas CK, Swistel DG, Connery CP et al. Postoperative and long-term outcome of patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2010;89:1112–8.

Annesi-Maesano I. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir Mon* 2006; 38: 41-70.

Apostolakis E, Filos K, Koletsis E, Dougenis D: Lung Dysfunction Following Cardiopulmonary Bypass. *J Card Surg* 2009;25(1):47-55. DOI:10.1111/j.1540-8191.2009.00823.x

Asimakopoulos G, Smith PL, Ratnatunga CP, Taylor KM. Lung injury and acute respiratory distress syndrome after cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1107–15.

Atmani N, Seghrouchni A, Moutakiallah Y, Mounir R, Abetti A, Abdou A, Bamous M, Nya F, Bellouize S, Belkhadir, Hatim MA, Boulahya A, Aithoussa A. The impact of COPD on early results after cardiac surgery. *Cardiol Cardiovascmed* 2018;2(1):001-009.

Bailey CP. Surgical treatment of mitral stenosis (mitral commissurotomy). *Dis Chest*. 1949;15:347–397.

Barbera JA, Roca J, Ferrer A ve ark. Mechanisms of worsening gas exchange during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 1997;10:1285-91.

Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD, *Eur Respir J* 2009;33;1165–85.

Bednarek M, Maciejewski J, Wozniak M, Kuca P, Zielinski J. Prevalence, severity and underdiagnosis of COPD in the primary care setting. *Thora* 2008;63:402-7.

Berne RM, Cross FS, Hirose Y, Jones RD, Kay EB, Zimmerman HA. Certain clinical aspects of the use of a pump-oxygenator. *Journal of the American Medical Association* 1956; 162: 639–41.

Bhatt SP ve Dransfield MT, 2013. Chronic obstructive pulmonary disease and cardiovascular disease. *Translational Research* 2013:237–251. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trsl.2013.05.001>

Bishop H, Middleton B. Cardiopulmonary Bypass. *Cardiothoracic Surgery* 2017;36(2):63–67.

Bjork VO. Brain perfusions in dogs with artificially oxygenated blood. *Acta Chirurgica Scandinavica* 1948;137(96):1–5.

Blalock A, Taussig HB. The surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis or atresia. *JAMA*. 1945;128: 189 –202.

Blatchford, James W, Ludwig Rehn: The First Successful Cardiorrhaphy, *Ann Thorac Surg*, 1985; 39:492–95.

Boettcher W, Merkle F, Weitkemper H-H. History of Extracorporeal Circulation: The Conceptional and Developmental Period. *JECT* 2003;35:172–183.

Brasil LA, Gomes WJ, Salomao R, Buffolo E. Inflammatory response after myocardial revascularization with or without cardiopulmonary bypass. *AnnThoracSurg* 1998;66:56–59.

British Medical Research Council. Definition and classification of chronic bronchitis for clinical and epidemiological purposes. A report to the Medical Research Council by their Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis. *Lancet*. 1965;1:775–9. [No authors listed] [PubMed: 4165081]

Brodie JE, Johnson RB. The Manual of Clinical Perfusion. Glendale Medical, Georgia. 1997, p.195.

Cazzola M, Calzetta L, Matera MG, Muscoli S, Rogliani P, Romeo F. Chronic obstructive pulmonary disease and coronary disease: COPDCoRi, a simple and effective algorithm for predicting the risk of coronary artery disease in COPD patients. *Respiratory Medicine* 2015;109:1019–1025.

Chenoweth DE, Cooper SW, Hugli TE, Stewart RW, Blackstone EH, Kirklin JW. Complement activation during cardiopulmonary bypass. *N Eng J Med* 1981;304:497–503.

Conahan TJ. Complications of cardiac surgery. In: Kaplan JA, ed. *Cardiac Anesthesia*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1993;1239–52.

Cooley DA. A Tribute to C. Walton Lillehei, the "father of open heart surgery". *Texas Heart Institute Journal* 1999;26(3);165–166.

Cox CM, Ascione R, Cohen AM, Davies IM, Ryder IG, and Angelini GD. Effect of Cardiopulmonary Bypass on Pulmonary Gas Exchange: A Prospective Randomized Study. *Ann Thorac Surg* 2000;69:140–145.

Crafoord C, Nylin G. Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J Thorac Surg*. 1945;14:347–361.

Cross ES, Berne RM, Hirose Y. Evaluation of a rotating disc type oxygenator. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 1956; 93: 210–4.

Cross FS, Kay EB. Direct vision repair of intracardiac defects utilizing a rotating disc reservoir-oxygenator. *Surg Gynecol Obstet* 1957;104(6):711-6.

Decramer M, Janssens W, Miravittles M. Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet* 2012;379:1341–51.

DeWall RA, Levy MJ. Direct cannulation of the ascending aorta for open-heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1963;45:496-9.

DeWall RA, Warden HE, Read RC et al. A simple expendable artificial oxygenator for open-heart surgery. *Surg Clin N Am* 1956;36:1025–34.

Durmuş U. Acil servise KOAH akut alevlenmeyle başvuran hastalarda, yatış kararının verilmesinde laktat klirensinin değeri, Uzmanlık Tezi, Kocaeli Üniversitesi 2017:17.

Elbehairy AF, Ciavaglia CE, Webb KA ve ark. Pulmonary Gas Exchange Abnormalities in Mild Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Implications for Dyspnea and Exercise Intolerance. *Am J Respir Crit Care Med* 2015;191:1384-94.

Elmistekawy E, Errett L, Fawzy H. Predictors of packed red cell transfusion after isolated primary coronary artery bypass grafting—the experience of a single cardiac center: a prospective observational study. *J Cardiothorac Surg* 2009;4:20.

Engelman R, Baker RA, Likosky DS, Grigore A, Dickinson TA, Shore-Lesserson L, Hammon JW. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines for Cardiopulmonary Bypass—Temperature Management during Cardiopulmonary Bypass. *JECT*. 2015;47:145–154.

Ercan A, Karal IH, Gurbuz O, Kumtepe G, Onder T, Saba D. A comparison of off-pump and on-pump coronary bypass **surgery** in patients with low EuroSCORE. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2014;9(1):1–13. DOI: 10.1186/1749-8090-9-105.

Gao M, Xie B, Gu C, Li H, Zhang F and Yu Y. Targeting the proinflammatory cytokine tumor necrosis factor- α to alleviate cardiopulmonary bypass-induced lung injury (Review). *Molecular Medicine Reports* 2014;11:2373–78.

Gaylor JDS. Membrane oxygenators: current developments in design and application. *Journal of Biomedical Engineering* 1988;10:541–7.

Gibbon, J. H., Jr.: The Maintenance of Life During Experimental Occlusion of the Pulmonary Artery Followed by Survival. *Surg Gynec & Obst* 1939;69:602.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Revised 2011) [accessed on September 16, 2012]. Available from:

http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2011_Feb21_pdf .

Gomez-Outes A, Suarez-Gea ML, Calvo-Rojas G, Lecumberri R, Rocha E, Pozo-Hernandez C, Terleira-Fernandez AI, Vargas-Castrillon E. Discovery of Anticoagulant Drugs: A Historical Perspective. *Current Drug Discovery Technologies* 2012;9(2). DOI:10.2174/1570163811209020083

Gordon RC. Daniel Hale Williams: Pioneer Black Surgeon and Educator. *Journal of Investigative Surgery* 2005;18:105–106.

Gourley T. The role of arterial line filters in perfusion safety. The role of arterial line filters in perfusion. *Perfusion* 1988;3:195–204.

Gravlee GP, Davis RF, Utley JR. *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice*. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2000:6.

Groom RC, Quinn RD, Lennon P, et al. Detection and elimination of microemboli related to cardiopulmonary bypass. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2009;2:191–198.

Gross RE, Hubbard JP. Surgical ligation of a patent ductus arteriosus: report of first successful case. *JAMA* 1939;112:729–731.

Grover FL, Hammermeister KE, Burchfiel C. Initial report of the veterans administration preoperative risk assessment study for cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 1990;50:12–26.

Hansell AL, Walk JA, Soriano JB. What do chronic obstructive pulmonary disease patients die from? A multiple case coding analysis. *Eur Respir J* 2003; 22: 809-14.

Hattler BG, Madia C, Johnson C, Armitage JM, Hardesty RL, Kormos RL, et al. Risk stratification using the Society of Thoracic Surgeons Program. *Ann Thorac Surg* 1994;58: 1348–52.

Haworth WS. The Development of the Modern Oxygenator. *Ann Thorac Surg* 2003;76:S2216–9. doi:10.1016/j.athoracsur.2003.09.012.

Hébert PC, Yetisir E, Martin C, Blajchman MA, Wells G, Marshall J, Tweeddale M, Pagliarello G, Schweitzer I. Is a low transfusion threshold safe in critically ill patients with cardiovascular diseases? *Crit Care Med* 2001;29:227–234.

Hessel II EA, Hill AG. *Chapter 6: Cardiomy Suction And Venting* in Gravlee GP, Davis RF, Utley JR. *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice*. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2000:6.

Hogg JC, Timens W. The pathology of chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Rev Pathology* 2009;4:435-59.

Horvath KA, Acker MA, Chang H, Bagiella E, Smith PK, Iribarne A, Kron IL, Lackner P, Argenziano M, Ascheim DD, Gelijns AC, Michler RE, Van Patten D, Puskas JD, O'Sullivan K, Kliniewski D, Jeffries NO, O'Gara PT, Moskowitz AJ ve Blackstone E. Blood Transfusion and Infection After Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg* 2013;95(6):2194–2201. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.11.078.

Howell WH. The purification of heparin and its presence in blood. *Am J Physiol* 1925;71:553-62.

Iwahashi H, Yuri K, Nosé Y. Development of the oxygenator: past, present, and future. *J Artif Organs* 2004;7(3):111-20.

Jabur GNS, Willcox TW, Sahidani SH, et al. Reduced embolic load during clinical cardiopulmonary bypass using a 20 micron arterial filter. *Perfusion* 2014; 29: 219-225.

Jorpes JE, Edman P, Thaning T. Neutralization of Action of Heparin by Protamine, *Lancet* 1939;2:975.

Kessler J, Patterson RH. Microemboli during cardiopulmonary bypass detected by ultrasound. *Surgery, Gynaecology & Obstetrics* 1969;September;505-10.

Kirklin JW, Donald DE, Harshbarger HG, Hetzel PS, Patrick RT, Swan HJC, Wood EH. Studies in Extracorporeal Circulation. I. Applicability of Gibbon-Type Pump-Oxygenator to Human Intracardiac Surgery: 40 Cases. *Annals of Surgery* 1956;144(1):2–8.

Kirklin JW, Dushane JW, Patrick RT, et al. Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (Gibbon type): report of eight cases. *Proc Staff Meet Mayo Clinic* 1955;30:201–6.

Kocabaş A. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı epidemiyolojisi ve risk faktörleri. *TTD Toraks Cerrahisi Bülteni* 2010;1(2);105–13.

Koch C, Li L, Duncan A, Mihaljevic T, Loop F, Starr N, Blackstone E. Transfusion in coronary artery bypass grafting is associated with reduced long-term survival. *Ann Thorac Surg* 2006;81:1650–7.

Kolff WJ, Effler DB, Groves LK, Hughes CR, and McCormack LJ. Pulmonary complications of open-heart operations: their pathogenesis and avoidance. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 1958;25(2):65–83.

Kuduvalli M, Oo A, Newall N, Grayson A, Jackson M, Desmond M, Fabri B, Rashid A. Effect of peri-operative red blood cell transfusion on 30-day and 1-year mortality following coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:592–8.

Lewis RP. The ACC at 50: A giant grew in Bethesda: the impact of the ACC on cardiovascular medicine. *J Am Coll Cardiol* 2000;35(5 suppl B):60B–65B.

Lloyd J, Newman J, Brigham K: Permeability pulmonary edema: diagnosis and management. *Arch Intern Med* 1984;144:143.

Lyman MM, Grigg C, Kinsey CB, Keckler MS, Moulton-Meissner H, Cooper E, Soe MM, Noble-Wang J, Longenberger A, Walker SR, Miller JR, Perz JF, Perkins KM. Invasive Nontuberculous Mycobacterial Infections among Cardiothoracic Surgical Patients Exposed to Heater–Cooler Devices. *Emerging Infectious Diseases* 2017;23(5):796-805.

MacNaughton PD, Braude S, Hunter DN, Denison DM, Evans TW. Changes in lung function and pulmonary capillary permeability after cardiopulmonary bypass. *Crit Care Med* 1992;20:1289–94.

Magnusson L, Zemgulis V, Wicky S, Tyden H, Thelin S, Hedenstierna G. Atelectasis is a major cause of hypoxemia and shunt after cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology* 1996;87:1153– 63.

Manganas H, Lacasse Y, Bourgeois A, Perron J, Dagenais F, Maltais F. Postoperative outcome after coronary artery bypass grafting in chronic obstructive pulmonary disease. *Can Respir J* 2007;14:19–24.

Mannino DM, Holguin F. Epidemiology and global impact of chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine: COPD Update* 2006; 1: 114-20.

Mannucci L, Gerometta PS, Mussoni L, et al. One month follow-up of haemostatic variables in patients undergoing aortocoronary bypass surgery. Effect of aprotinin. *Thromb Haemost* 1995;73:356–61.

Matthay MA, Wiener-Kronish JP. Respiratory management after cardiac surgery. *Chest* 1989;95:424–434.

McAllister DA, Wild SH, MacLay JD, et al. Forced expiratory volume in one second predicts length of stay and in-hospital mortality in patients undergoing cardiac surgery: A retrospective cohort study. *PLoS One* 2013;8:e64565.

McDonald MB ve McMillan J. Predicting Blood Usage in Cardiac Surgery – The Transfusion Predictor Product. *JECT* 2005;37:157–160

McGowan FX, del Nido PJ, Kurland G, et al: Cardiopulmonary bypass significantly impairs surfactant activity in children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;106:968.

McLean J, The discovery of Heparine. *Circulation* 1959;19:75–78.

McLean J. The thromboplastie action of cephalin. *Am J Physiol* 1916;41:250-7.

Melchior RW, Sutton SW, Harris W, Dalton, HJ. Evolution of membrane oxygenator technology for utilization during pediatric cardiopulmonary bypass. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics* 2016;7 45–56. <http://dx.doi.org/10.2147/PHMT.S35070>

Menasche P, Edmunds LHJ: The inflammatory response, Cardiac Surgery in the Adult. McGraw Hill Cohn LH, Edmunds LH, 2 2003, 349-60.

Miller GW. *King of Hearts: The True Story of the Maverick Who Pioneered Open Heart Surgery*. New York, New York: Times Books, 2000:352.

Miller MM, Baer L, Freer C, Hnatuck P, Julian KG, Mincemoyer S, Snyder R, Whitener C. Mycobacterium chimaera infections following open chest cardiac surgery Pennsylvania. *Oral Abstracts / American Journal of Infection Control* 2016;44(6);S3-S27.

Minino AM, Murphy SL, Xu J, et al. Deaths: final data for 2008. *Natl Vital Stat Rep* 2011;59:1-126.

Moriyama I, Krueger DE, Stamler J. *Cardiovascular Diseases in the United States*. Cambridge, Mass: Harvard University Press; 1971.

Murphy G, Reeves B, Rogers C, Rizvi S, Culliford L, Angelini G. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation* 2007;116:2544–52.

Naghshtabrizi B, Moradi A, Amiri J, Aarabi S, Sanaei Z. An Evaluation of the Numbers and Locations of Coronary Artery Disease with Some of the Major Atherosclerotic Risk Factors in Patients with Coronary Artery Disease. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2017;11(8):21–24. DOI:10.7860/JCDR/2017/29104.10460

Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R; the EuroSCORE study group. European system for cardiac operative risk evaluation. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:9–13.

Ng CSH, Wan S, Yim APC, and Arifi AA. Pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Chest* 2002;121 (4):1269–77.

Niederman MS, Clemente P, Fein AM et al. Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program. *Chest* 1991;99:798–801.

Nisar M, Eoris JE, Pearson MG & Calverly PMA. Acute broncho-dilator trials in chronic obstructive pulmonary disease. *The American Review of Respiratory Disease* 1992;146:555–559.

O’Boyle F, Mediratta N, Chalmers J, et al. Long-term survival of patients with pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2013;43:697–703.

Ofir D, Laveneziana P, Webb KA, Lam YM, O'Donnell DE. Mechanisms of dyspnea during cycle exercise in symptomatic patients with GOLD stage I chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177:622-9.

Oster JB, Sladen RN, Berkowitz DE: Cardiopulmonary bypass and the lung. In: Gravlee GP, Davis RF, Kurusz M, Utley JR (eds); *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000; 367.

Ovali C. 2018, Coronary Bypass Surgery in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Off-Pump? Or On-Pump? *Osmangazi Tıp Dergisi*;40(1):48-55. Doi: 10.20515/otd. 320193

Passaroni, AC, de Moraes Silva MA, Yoshida WB. Cardiopulmonary bypass: development of John Gibbon's heart-lung machine. *Braz J Cardiovasc Surg* 2015;30(2):235-45.

Redfield MM, Jacobsen SJ, Burnett JC Jr, et al. Burden of systolic and diastolic ventricular dysfunction in the community: appreciating the scope of the heart failure epidemic. *JAMA* 2003;289:194–202.

Rigg J, Jamrozik K, Myles P et al. Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomized trial. *Lancet* 2002;359:1276–1282.

Riley JB. Arterial line filters ranked for gaseous microemboli separation performance: an in vitro study. *J Extra Corpor Technol* 2008; 40: 21–26.

Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:816-22.

Roth JV, Fried DW. Catastrophic cardiopulmonary bypass accident. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1993;7(2);253-4.

Royston D, Fleming JS, Desai JB, et al: Increased production of peroxidation products associated with cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 91:759.

Royston D, Minty BD, Higenbottam TW, Wallwork J, Jones GJ. The effect of surgery with cardiopulmonary bypass on alveolar-capillary barrier function in human beings. *Ann Thorac Surg* 1985;40:139–43.

Sabik JF, Lytle BW, McCarthy PM, et al. Axillary artery: an alternative site of arterial cannulation for patients with extensive aortic and peripheral vascular disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:885–90.

Sakao S, Voelkel NF, Tatsumi K. The vascular bed in COPD: pulmonary hypertension and pulmonary vascular alterations. *Eur Respir Rev.* 2014;23:350-5.

Saleh HZ, Mohan K, Shaw M, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease severity on surgical outcomes in patients undergoing non-emergent coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;42:108–13.

Sarkar M, Prabhu V. Basics of cardiopulmonary bypass. *Indian J Anaesth* 2017;61(9):760–767. doi: 10.4103/ija.IJA_379_17.

Scarola C. Cardiopulmonary Bypass and Biocompatibility: A Review. *University of Notre Dame Journal of Biomaterials Applications Reviews* 2010;4:42–58.

Scott B, Seifert F, Grimson R. Blood transfusion is associated with increased resource utilisation, morbidity and mortality in cardiac surgery. *Ann Card Anaesth* 2008;11:15—9.

Selsby D & Jones JG. Some physiological and clinical aspects of chest physiotherapy. *British Journal of Anaesthesia* 1990;64:621–6.

Shann KG, Likosky DS, Murkin JM, et al. An evidencebased review of the practice of cardiopulmonary bypass in adults: a focus on neurologic injury, glycemic control, hemodilution, and the inflammatory response. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;132:283–290.

Sin DD, Man SF. Why are patients with chronic obstructive pulmonary disease at increased risk of cardiovascular diseases? The potential role of systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *Circulation* 2003;107:1514–9.

Slinger P. Perioperative Lung Injury. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2008;22(1):177–191. doi:10.1016/j.bpa.2007.08.004

Souza MH, Elias DO. Fundamentos da circulação extracorporeal. Rio de Janeiro: Alfa Rio; 2006, p.809.

Stammers AH, Rasmussen CA, Kratz JM. Hemorrhagic effects of post cardiopulmonary bypass fibrinolysis. *J Extra Corpor Technol* 1993;25:133–9.

Stelle LM, Boley TM, Markwell SJ, Hazelrigg SR, Vassileva CM. Is chronic obstructive pulmonary disease an independent risk factor for transfusion in coronary artery bypass graft surgery? *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2011;40:1285–1290.

Stephen C Clark. Lung injury after cardiopulmonary bypass. *Perfusion* 2006;21:225–8.

Stewardson AJ, Stuart RL, Cheng AC, Johnson PD. Mycobacterium chimaera and cardiac surgery. *Med J Aust*. 2017 Feb 20;206(3):132–135.

Stoney WS. Evolution of Cardiopulmonary Bypass. *Circulation*. 2009;119:2844–53. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.830174.

Surgenor D, Churchill W, Wallace E, Rizzo R, Chapman R, McGurk S, Bertholf M, Goodnough L, Kao K, Koerner T, Olson J, Woodson R. Determinants of red cell, platelet, plasma, and cryoprecipitate transfusions during coronary artery bypass graft surgery: the Collaborative Hospital Transfusion Study. *Transfusion* 1996;36:521–32.

Suzuki T. Additional lung-protective perfusion techniques during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2010 Jun;16(3):150-5.

Taggart DT, El-Fiky M, Carter R, Bowman A, Wheatley DJ. Respiratory dysfunction after uncomplicated cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1993;56:1123– 28.

Theruvath TP. Historical perspectives of The American Association for Thoracic Surgery: John H. Gibbon, Jr (1903-1973). *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2013;147(3):833–836. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.11.007>

Tonz M, Mihaljevic T, von Segesser LK, et al: Acute lung injury during cardiopulmonary bypass: are the neutrophils responsible? *Chest* 1995;108:1551.

Tufo HM, Ostfeld AM, Shekelle R. Central nervous system dysfunction following openheart surgery. *J Amer Med Assoc* 1970; 212: 1333- 40.

Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, Barnes PJ, Fabbri LM, Martinez FJ, Nishimura M, Stockley RA, Sin DD, Rodriguez-Roisin R. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;187:347–365.

Warner DO. Helping surgical patients quit smoking: why, when and how. *Anesthesia & Analgesia* 2005;101: 481–487.

Weissman C. Pulmonary complications after cardiac surgery. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2004;8(3):185–211.

8. EKLER

EK-1 Çalışma izin belgesi



BİLİMSEL ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARI BAŞVURU FORMU

C.5	Çalışma Yapılacak Sağlık Tesis(leri) Listesi -
C.6	Bilimsel Etik Kurul Raporu
C.7	Araştırma Uygulama Protokolü
C.8	Öğrenci veya Kurum Kimlik Belgesi

D. BAŞVURU SAHİBİNİN İMZASI

D.1	İşbu başvuru formu ile, kendim/ başvuru sahibi adına • Başvuruda sağlanan bilgilerin doğruluğunu, • Araştırmanın ilgili mevzuata, Değerlendirme Formuna ve güncel Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak gerçekleştirileceğini, • Araştırma sona erdikten sonra sonuç raporunun bir kopyasını Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumuna sunacağımı taahhüt ederim.
D.2	Başvuru Sahibi Adı-Soyadı: <u>Gökhan KOCAR</u> Tarih (gün/ay/yıl olarak): <u>29.5.2017</u> İmza: 

NOT:

- Bu form doldurularak Kamu Hastaneleri Birlikleri Genel Sekreterliklerine müracaat edilecektir.
- Sadece başvuru yapılmış olması, yapılacak araştırmaya başlamak için yeterli değildir.
- Araştırmaya başlayabilmek için ilgili başvurunun Genel Sekreterlik tarafından UYGUN GÖRÜLMESİ gerekmektedir.
- Çalışma birden fazla ilde yapılacak ise ilgili Genel Sekreterliklere ayrı ayrı başvuru yapılması gerekmektedir.

Her Sayfa İmza



Eğitim / Ar-Ge Birim Sorumlusu

İmza

29.07/2017

Bakım Hizmetleri Müdürü

İmza

29/07/2017

Sağlık Bakanlığı
Devlet Hastaneleri Kurumu
Sağlık Bakım Hizmetleri Müdür Yardımcısı
Sevinç Kaya

Not: Eğitim Araştırma Hastaneleri onayı için:

- 1-Ar-Ge Birim Sorumlusu
- 2-Klinik / Birim Sorumlu Hekimi
- 3- Sağlık Bakım Hizmetleri Müdürü
- 4- Hastane Yöneticisine onaylatılması gereklidir.

T.C.S.B. İzmir Tıp Fakültesi
Araştırma Hastanesi
Opr. Dr. Cengiz SERT
Göğüs Kalp-Damar Hastalıkları Uzmanı
Diploma No: 38333774
İmza
.../.../2017

HASTANE YÖNETİCİSİ
İzmir Kocatepe Hastanesi
Tıp Fakültesi
Diploma No: 79172 / 1113
İmza
.../.../2017

Devlet Hastaneleri ve ADMS onayı için:

- 1- Klinik / Birim Sorumlu Hekimi
- 2- Sağlık Bakım Hizmetleri Müdürü
- 3- Hastane Yöneticisine onaylatılması gereklidir.

Hastane Yöneticisi

İmza
T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE HASTANE ANKAR KURUMU
Kuzey Kamp Hastanesi Genel Sekreterliği
Tıp Fakültesi Hastanesi
2017
Hastane Yöneticisi
Diploma Tescil No: 79172 / 1113
Diploma No: 46175

Adı Soyadı

İmza

.../.../ 2017

EK-2 Etik Kurul Raporu



SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
İzmir Kuzey Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği
Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Toplantı No : 26
Tarih : 26/06/2016
Karar No : 6

Hastanemiz Kalp ve Damar Cerrahisi Hemşiresi Gülçin KOÇAR'ın Yüksek Lisans Tezi olarak yapılması planlanan "Kardiyopulmoner BYPASS Cerrahisinde Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tanılı Hasta ile Kronik Obstrüktif Akciğer Tanısı Almamış Hastanın Karşılaştırılması" konulu araştırmaya ait dosya görüşülmüş çalışmanın gerekçe, yöntem ve etik açıdan uygun olduğuna, Hemşire Gülçin KOÇAR tarafından İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Erdem Erinç SİLİSTRELİ sorumluluğunda yürütülmesinin uygunluğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

BAŞKAN : Doç. Dr. Şükran KÖSE

ÜYELER : Doç. Dr. Ahmet KAYA

Doç. Dr. Süheyla SERİN SENER

Doç. Dr. Cüneyt Eftal TANER

Doç. Dr. Figen TOKUÇOĞLU

Doç. Dr. Tolga KANDOGAN

Doç. Dr. Özgür ÖZTEKİN

Uzm. Dr. Ahenk PAKSOY

Uzm. Dr. Emel Ebru PALA

Emekli Albay. Atıf Can ÖKTEN

Avukat Murat BAŞKIRT

İzmir Kuzey Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği
Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yerel Etik Kurulu
Yenişehir / İZMİR

Telefon : 0 232 4696969 / 6143 - 6043 Fax: 0232 4330756

8.3. ÖZGEÇMİŞ

GÜLÇİN KOÇAR

Doğum Yılı:	22/09/1975
Yazışma Adresi:	Sağlık Bakanlığı Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahi Kliniği
Telefon:	05059060230
Faks:	
e-posta:	g.kocar@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Atatürk Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Fakültesi	Hemşirelik	Lisans	09/05/2011
Türkiye	Dokuz Eylül Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Perfüzyon Teknikleri Ana Bilim Dalı	Yüksek Lisans	Devam ediyor

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi

UZMANLIK ALANLARI

Perfüzyonistlik Sertifikası

SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler**SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler**

Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

[illegible]

Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar
