



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEKLİSANS TEZİ

**AÇIK KALP CERRAHİSİNDE PEROPERATİF DÖNEMDE  
TAZE TAM KAN İLE AYRIŞTIRILMIŞ KAN ÜRÜNLERİ  
KULLANIMININ HASTANEDE KALIŞ SÜRESİNE ETKİLERİ**

HASAN BAYRAM

PERFÜZYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU

İSTANBUL – 2019



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEKLİSANS TEZİ

**AÇIK KALP CERRAHİSİNDE PEROPERATİF DÖNEMDE  
TAZE TAM KAN İLE AYRIŞTIRILMIŞ KAN ÜRÜNLERİ  
KULLANIMININ HASTANEDE KALIŞ SÜRESİNE ETKİLERİ**

HASAN BAYRAM

PERFÜZYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU

İSTANBUL – 2019

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi  
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Perfüzyon  
Tez Sahibi : Hasan BAYRAM  
Tez Başlığı : Açık Kalp Cerrahisinde Peroperatif Dönemde Taze Tam Kan  
İle Ayrıştırılmış Kan Ürünü Kullanımının Hastanede Kalış  
Süresine Etkileri  
Sınav Yeri : Medipol Mega Üniversite Hastanesi  
Sınav Tarihi : 01.11.2019

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

### Danışman

Prof.Dr. Halil TÜRKOĞLU

### Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

### İmza



### Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Korhan ERKANLI

İstanbul Medipol Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Özgür YILDIRIM

Yeni Yüzyıl Üniversitesi



Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 01/11/2019. tarih ve 2019.../...36... - ...08.. sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.



## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Hasan BAYRAM



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca benden hiçbir desteğini esirgemeyen ve kıymetli vaktini harcayan, sorunlarımızın çözümünde yardımcı olan, değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU'na, ve Medipol Üniversitesi Mega Üniversite Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği öğretim üyesi Prof. Dr. Korhan ERKANLI'ya,

Kocaeli Üniversitesi Hastanesi Başhekimliği başta olmak üzere bütün yöneticilerine, mesleğime olan katkıları ve perfüzyonistlere verdikleri değer ve destekten dolayı Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi ABD Başkanı Prof.Dr. K. Turan BERKİ başta olmak üzere kalp damar cerrahisi kliniğinin tüm öğretim üyelerine, tez çalışmam boyunca bana verdiği değerli bilgilerle ve desteğinden dolayı Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Anestezi ve Reanimasyon ABD öğretim üyesi Prof. Dr. Tülay ÇARDAKÖZÜ'ne,

Emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili anneme ve sevgili babama, varlığı ile hayatıma her zaman olumlu yön veren değerli ağabeyim Bayram BAYRAM'a, ablam Nurşen BAL'a, yüzümde her daim tebessüm olmasını sağlayan sevgili çocuklarım Pelin ve Yağız Kağan'a, benden hiç bir desteğini esirgemeyen değerli eşim Gamze BAYRAM'a sonsuz ve en içten teşekkürlerimle...

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

<b>TEZ ONAY FORMU</b> .....	<b>i</b>
<b>BEYAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>TABLolar</b> .....	<b>vi</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. ÖZET</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>3. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>3</b>
<b>4.GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>8</b>
4.1 Tarihçe .....	8
4.2 Kardiyopulmoner Bypass Sistemi ve Çalışma Prensibi .....	9
4.3 Organların Fizyolojisi ve Kardiyopulmoner Bybass'ın Organlara Etkisi .....	12
4.3.1 Beyin .....	12
4.3.2 Karaciğer.....	13
4.3.3 Böbrekler .....	15
4.3.4 Akciğerler .....	16
4.3.5 Kalp.....	19
4.4 Kanın Fizyolojisi .....	21
4.4.1 Eritrositler .....	22
4.4.2 Lökositler .....	23
4.4.3 Trombositler .....	24
4.5 Kan Transfüzyonu .....	25
4.6 Kan ürünleri.....	30
4.6.1 Tam kan.....	31
4.6.2 Eritrosit süspansiyonu .....	31
4.6.3 Degliserolize eritrositler .....	32
4.6.4 Lökositi azaltılmış eritrosit süspansiyonu .....	32
4.6.5 Lökositlerden arındırılmış eritrosit süspansiyonu .....	33
4.6.6 Yıkanmış eritrosit süspansiyonu .....	33
4.6.7 Aferez eritrosit süspansiyonu .....	33

4.6.8 Trombosit süspansiyonu .....	33
4.6.9 Taze donmuş plazma.....	34
<b>5. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>35</b>
5.1 Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	35
5.2 Kardiyopulmoner Bypass Protokolü .....	36
5.3 Değerlendirilen Parametreler.....	37
5.4 İstatistiksel Değerlendirme .....	38
<b>6. BULGULAR .....</b>	<b>39</b>
6.1 Demografik Bulgular.....	39
6.2 Taze Tam Kan Kullanılan Gruba Ait Bulgular .....	40
6.3 Eritrosit Süspansiyonu Kullanılan Gruba Ait Bulgular.....	44
6.4 Taze Tam Kan Kullanılan Grup ile Eritrosit Süspansiyonu Kullanılan Grubun Verilerinin Karşılaştırılması .....	47
<b>7. TARTIŞMA .....</b>	<b>58</b>
<b>8. SONUÇ.....</b>	<b>63</b>
<b>9. KAYNAKLAR .....</b>	<b>64</b>
<b>10. ETİK KURUL ONAYI.....</b>	<b>68</b>
<b>11. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>70</b>

## TABLolar

## Sayfa No

Tablo 4.2.1 Kardiyopulmoner bypass elemanları.....	12
Tablo 6.1.1 Araştırmaya alınanların cinsiyete göre dağılımları.....	39
Tablo 6.1.2 Araştırmaya alınanların yaşa göre dağılımları.....	39
Tablo 6.1.3 Araştırmaya alınanların cinsiyete göre yaşlarının dağılımları.....	39
Tablo 6.2.1 Araştırmada taze tam kan kullanılan grubun değerleri.....	40
Tablo 6.2.2 Araştırmada taze tam kan kullanılan grubun değerleri.....	41
Tablo 6.2.3 Araştırmada taze tam kan kullanılan grubun değerleri.....	43
Tablo 6.3.1 Araştırmada eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri.....	44
Tablo 6.3.2 Araştırmada eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri.....	45
Tablo 6.3.3 Araştırmada eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri.....	46
Tablo 6.4.1 Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması.....	47
Tablo 6.4.2 Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması.....	49
Tablo 6.4.3 Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması.....	51
Tablo 6.4.4 Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması.....	53
Tablo 6.4.5 Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması.....	55
Tablo 6.4.6 Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması.....	56



## ŞEKİLLER

## Sayfa No

Şekil 4.2.1 Kardiyopulmoner bypass devresi.....	11
---	----



## KISALTMALAR LİSTESİ

KPB: Kardiyopulmoner bypass

AST: Aspartat aminotransferaz

ALT: Alanin aminotransferaz

L: Litre

Hb: Hemoglobin

Hct: Hematokrit

ADP: Adenozin difosfat

Ü: Ünite

ES: Eritrosit süspansiyonu

TDP: Taze donmuş plazma

TS: Trombosit süspansiyonu

CABG: Koroner arter bypass greft

PREOP: Preoperatif dönem

PEROP: Peroperatif dönem

POSTOP: Postoperatif dönem

## 1.ÖZET

### **AÇIK KALP CERRAHİSİNDE PEROPERATİF DÖNEMDE TAZE TAM KAN İLE AYRIŞTIRILMIŞ KAN ÜRÜNLERİ KULLANIMININ HASTANEDE KALIŞ SÜRESİNE ETKİLERİ**

Bu çalışmanın amacı açık kalp cerrahisinde peroperatif dönemde kullanılan taze tam kan ve eritrosit süspansiyonunun hastanede kalış süresine etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya 18 yaş üstü açık kalp cerrahisi yapılan 100 hasta dahil edilmiştir. Acil cerrahi ve kapak replasman cerrahisi, aort cerrahisi uygulanan, preop dönemde kan transfüzyonu yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmada peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan 50 hasta ile eritrosit süspansiyonu kullanılan 50 hastanın verileri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılan veriler preop, perop ve postop Hb, Hct değerleri, preop ve postop üre, kreatinin, AST, ALT değerleri, postop 48. saate kadar olan drenaj miktarları, perop ve postop dönemde kullanılan kan ve kan ürünleri miktarları değerlendirilmeye alınmıştır. Ayrıca her iki gruptaki hastaların hastanede kalış süreleri değerlendirilmiştir. Araştırmada frekans dağılımları verildi ve One-Sample Kolmogorov Smirnov, Mann Whitney U ve spearman korelasyon testleri kullanıldı. Her iki grubun hastanede kalış süreleri karşılaştırıldığında; hastane kalış süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Farklılığa bakıldığında eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre hastanede kalış süresinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Drenaj miktarı değerleri karşılaştırıldığında drenaj 1.saat, drenaj 2.saat, drenaj 3.saat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında TDP perop, taze tam kan postop, TDP postop değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Açık kalp cerrahisinde kan transfüzyonu hayat kurtaran bir uygulama olup doğru zamanda doğru kan ürünü kullanımı hastaların iyileşme sürecini ve hastanede kalış süresini etkilemektedir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Açık Kalp Cerrahisi, Hastanede Kalış Süresi, Kan Transfüzyonu, Kardiyopulmoner Bypass, Taze Tam Kan.

## **2. ABSTRACT**

### **THE EFFECTS ON HOSPITALISATION DURATION OF THE USE OF FRESH WHOLE BLOOD AND DIFFERENTIATED BLOOD PRODUCTS IN THE PEROPERATIVE PERIOD OF OPEN HEART SURGERY**

The aim of this study was to compare the effects of fresh whole blood and erythrocyte suspension use in open-heart surgery on the in-hospital period. The study included 100 patients over 18 years of age who underwent open heart surgery. Patients who underwent emergency surgery, valve replacement, aortic surgery, and who underwent blood transfusion before the operation were not included in the study. In this study, the data of 50 patients where fresh whole blood transfusion was made is compared with 50 patients where erythrocyte suspension was used. Hb, Hct values are measured prior, during and after surgery. Urea, creatinine, AST, ALT values are measured prior and after surgery. The amounts of drainage from chest tubes in the first 48 hours of the operation are noted. The type and quantity of blood and blood products used during and following the operation are investigated. In addition, length of hospital stay of patients in both groups were evaluated. Frequency distributions are given and One-Sample Kolmogorov Smirnov, Mann Whitney U and spearman correlation tests were used. When hospitalization periods of both groups were compared the patients where erythrocyte suspension was used had longer hospitalisation periods but the difference was not statistically significant. When the amount of drainage values were compared, a statistically significant difference was found between drainage 1st hour, drainage 2nd hour and drainage 3rd hour values. A statistically significant difference was found between the intraoperative use of fresh frozen plasma, postoperative use of whole blood, and postoperative use of fresh frozen plasma between both groups. In open heart surgery, blood transfusion is a life-saving procedure and the use of the right blood product at the right time affects the recovery and hospital stay of patients.

**KEY WORDS:** Open Heart Surgery, Hospital Stay, Blood Transfusion, Cardiopulmonary Bypass, Fresh Whole Blood.

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Açık kalp cerrahisinde diğer cerrahi bölümlerden farklı olarak kalp akciğer makinesi kullanılmaktadır. Kalp akciğer makinesi kullanılarak yapılan ameliyatlarda vücudun dolaşım sistemindeki bütün görevlerini yerine getirme işlemine kardiyopulmoner bypass (KPB) denir. KPB kısaca vücut dışı dolaşım demektir. Vücut dışı dolaşımın sürdürülebilmesi için kalp akciğer makinesi ile birlikte kullanılan donanımlar bulunmaktadır. Kalp akciğer makinesi ve donanımlarının oluşturduğu bütün, kardiyopulmoner bypass sisteminin temelini oluşturmaktadır. Ayrıca literatürde KPB'ya ekstrakorporeal dolaşım, perfüzyon sistemi de denilmektedir. Açık kalp cerrahisi kompleks ve yüksek riskli bir cerrahidir. Açık kalp cerrahisinin uygulanma sıklığı gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde 300 civarı merkezde yılda yaklaşık 80000 açık kalp cerrahisi prosedürü uygulanmaktadır(1). Kardiyopulmoner bypass sırasında kullanılan teknikler; kardiyopleji, kros klemp, hipotermi, hemodilüsyon, sistemik heparinizasyon hastaların organ sistemlerini fizyolojik olmayan dolaşıma maruz bırakır. Fizyolojik olmayan bu dolaşım organ sistemlerinde kısmi ya da tam bozulmaya neden olabilir. Bu nedenle açık kalp cerrahisi sırasında ve sonrasında hastanın hayati fonksiyonları takip edilmelidir. Solunum, kardiyovasküler, renal, gastrointestinal, hematolojik ve endokrin sistemlerin takibi peroperatif(perop) dönemde önem taşımaktadır. Bu takipler için monitörizasyon haricinde laboratuvar tetkiklerinden de yararlanılmaktadır. Özellikle cerrahinin uygulandığı esnada (peroperatif dönem) kan gazı değerlerine bakılarak KPB sistemi yönetilmektedir.

Açık kalp cerrahisinde kullanılan teknikler kan hücrelerinde hasara neden olmaktadır. Bu tekniklerin içerisinde en belirgin olarak anemiye neden olan tekniklerin başında, hemodilüsyon gelmektedir. Hemodilüsyon kalp akciğer makinesi KPB için hazırlanırken, kurulan sistemin içerisindeki havanın çeşitli serumlar veya kan ürünü kullanılarak tahliyesidir. Kullanılan bu serumun miktarı hastaların kilosu ile değişmekle birlikte ortalama 1500-1600ml arasındadır. Belirtilen bu miktar ile KPB başladığında istenilen hemodilüsyon gerçekleşmektedir. KPB ilerleyen aşamasında eğer hemodilüsyon yeterli değil ise sisteme serum alınarak dilüsyon miktarı artırılabilir. Hemodilüsyon bir çeşit kanın yoğunluğunu azaltma

işlemidir. Hemodilüsyonla kan vizkozitesinin azalması, mikrosirkülasyondaki akımın düzelmesini sağlar(2). Hemodilüsyonun mikrosirkülasyona sağladığı katkıların yanında anemiye neden olması da hastalar açısından risk oluşturmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımlamasına göre hemoglobin(Hb) değerinin erkeklerde13g/dL, kadınlarda ise12 g/dL'nin altında olması durumunda anemiden söz edilmektedir(3). Belirtilen bu nedenlerden dolayı da açık kalp cerrahisinde kan kullanımı zorunlu değilse bile kan kullanım oranı fazla olmaktadır. Özellikle kardiyak cerrahide kan transfüzyonu gerektiren perioperatif kanama sıklığı yüksek olduğundan, kardiyak ameliyatlar mevcut kan deposunun %10-15 kadarını tüketmektedir(3). Kalp cerrahisinde hemodilüsyon haricinde kullanılan diğer tekniklerin ve donanımların da kan üzerine olumsuz etkisi bulunmaktadır. KPB donanımları roller pompa, tubing setler, oksijenatör, hemofiltre gibi kanın şekilli elementlerine de zarar vermektedirler. Bu durum genellikle eritrositlerin parçalanması olarak bilinen hemolizdir. Roller pompanın özellikle uzun süreli ekstrakorporeal dolaşımlarda ciddi hemolize ve postoperatuar kanamalara yol açtığı artık herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir(4). Roller pompanın çalışma prensibi bir eksen etrafında dönen iki silindirin kanı poli vinil clorür(pvc) bir hattın içinden sıkıştırarak istenilen yöne hareket ettirmesine dayalıdır. Bu sıkıştırma işlemi de hemolize neden olmaktadır.

KPB'ın sayılan yan etkilerinden dolayı kanamaya eğilim ve dolaşımdaki kanın fonksiyonları da hemolizin etkisine bağlı olarak azalmaktadır. Kardiyopulmoner bypass eşliğinde yapılan kalp cerrahisinde, hemostatik sistemin aktivasyonu, hemodülisyon, inflamasyon ve perfüzyon sisteminin mekanik etkilerine bağlı olarak kanamaya eğilim görülür(5).

Peroperatif dönemde cerrahinin komplikasyonu olan kanama, açık kalp cerrahisinde daha fazla görülebilmektedir. Açık kalp cerrahisinde uygulanan tekniklerden biri olan sistemik heparinizasyon da kanamaya olan eğilimi artırabilmektedir. KPB' a alınan kanın yabancı yüzeylere teması sonucu oluşacak pıhtılaşmayı engellemek için hastaya heparin yapılmaktadır. Heparin kanın dış ortamda pıhtılaşmasını engelleyerek KPB'ın güvenli bir şekilde sürdürülebilmesini sağlamaktadır. KPB öncesi standart heparin dozu 300-400 U/kg'dır(2). Heparin uygulamasından 5 dakika sonra ACT (activated clotting time) değerine bakılmalıdır.

ACT değeri 480 saniye olduğunda KPB başlatılabilir. KPB'nin devam ettiği süre boyunca en az saatte bir olacak şekilde ACT değeri kontrol edilmeli, gerekli ise ek doz heparin yapılmalıdır. Böylece ACT değeri 480 saniye ve üzerinde tutulmaya çalışılır. Heparin açık kalp cerrahisinin yapılabilmesi için vazgeçilmezdir. Ancak heparinin de bazı yan etkileri sebebi ile hastada kanama veya kanamaya eğilim artmaktadır. Heparine maruz kalan hastalarda gelişen en selim reaksiyon heparinle ilişkili trombositopenidir(2). Trombositler kanın pıhtılaşması ile direkt ilişkili olduklarından, trombositopeni ciddi bir komplikasyona neden olabilir. Heparine karşı gelişen ve klinik olarak daha önemli kabul edilen durumlar ise heparinin indüklediği trombositopeni (HIT) ve tromboz gibi immünolojik reaksiyonlardır(2). Heparin kullanımı esnasında en sık görülen komplikasyon kanamadır(6). Kanama cerrahi uygulamalardaki en önemli komplikasyondur. Kanamanın süresi ve özellikle miktarı hayatı tehdit edici bir noktaya ulaşabilir. Açık kalp cerrahisi de dolaşım sistemindeki hastalık veya anomalilere yönelik olduğundan kanamanın önemi daha da fazla önem kazanmaktadır.

Cerrahi kanamanın oluşmaması en iyi kanama kontrol yöntemi olarak görülse de kanama her cerrahide karşılaşılabilecek bir komplikasyondur. Kanamanın durdurulması ve kanama miktarının tespit edilmesi tek başına kanama ile kontrolde yeterli olamayabilir. Kanama sonrası kan transfüzyon kararı çok yönlü değerlendirilmesi olan bir süreçtir. Hastanın eşlik eden hastalığı ve devam eden kan kaybı göz önüne alınmalıdır(5). Kan transfüzyonu kanın oksijen taşıma kapasitesinin artırılması, hemostazın sağlanması, volüm kaybının yerine konulması amacıyla yapılmaktadır. Böylelikle dokuya sunulan oksijenin artırılması, kalp debisinin artırılması da sağlanmaktadır.

Kan transfüzyonu kardiyak cerrahide mortalite ve morbiditeye direkt etki eden faktörlerdendir. Perioperatif transfüzyonun esas amacı, cerrahi anında oluşan akut anemi nedeniyle oksijen miktarında oluşan azalmayı gidermektir. Kan transfüzyonu hasta için her ne kadar yararlı görünse de tıbbi açıdan çok gerekli olmadıkça kan transfüzyonundan kaçınılmalıdır. Kan ürünü kullanımı yararlı etkilerinin yanında riskli etkileri de bulunmaktadır. Transfüzyonun sağlayacağı bu yararlı etkilerin karşısında, transfüzyonun enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz riskleri

durmaktadır(3). Kan transfüzyonu nedeni ile oluşabilecek enfeksiyon ajanları günümüz tıbbi teknolojisi ile önceden tespit edebilmek mümkündür. Ancak enfeksiyona bağlı olmadan gelişen komplikasyonlarda en az infektif komplikasyonlar kadar önem taşımaktadır.

Transfüzyonun hemolitik raksiyonlara açık olması, akut akciğer hasarı, böbrekler üzerine olumsuz etkileri, dolaşım yüklenmesi gibi morbit ve mortal komplikasyonları bulunmaktadır. Cleveland Klinikte KPB eşliğinde 15.000 hastada yapılmış kardiyak cerrahi girişimler incelendiğinde, transfüzyon ile postoperatif enfeksiyonlar arasında ilişki gösterilmiş; eritrosit kullanımının artması ile septisemi ve bakteriyemi, yüzeysel ve derin yara enfeksiyonu enfeksiyonun sıklığında artış olduğu bildirilmiştir(3). Hastanın daha çok maliyetle ve uzun süre hastanede kalmasına neden olabilecek olan bu komplikasyonların önüne geçebilmek amacı ile transfüzyon zorunlu hale gelmedikçe yapılmamalıdır.

Transfüze edilecek kan donörden alınırken veya alındıktan sonra çeşitli komponentlere ayrılmaktadır. Taze tam kan herhangi bir işleme tabi tutulmadan kanın bir torba içerisinde saklanması ile sağlanır. Donörden alınan kanın çeşitli işlemlerden geçirilerek elde edilen kan ürünleri bulunmaktadır. Eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu bunların en başındadır. Taze tam kan ve eritrosit süspansiyonu kullanımı kanamada esas kayıp olan Hb'nin yerine konulması amacı ile en sık kullanılan komponentlerdendir. Taze tam kan artık günümüzde tercih edilmemektedir. Daha uzun süre saklanabilmesi ve hastanın ihtiyacı olan kan ürününün hastaya transfüze edilmesi mantığı ile hareket edilmeye başlanmıştır.

Belirtilen bilgilerin yanında kardiyak cerrahinin ve kardiyak cerrahi sırasında yapılan kan transfüzyonunun bir maliyeti olmaktadır. Günümüz şartlarında sağlık harcamaları özellikle sağlığı korumaya evirilmektedir. Kan transfüzyonunun komplikasyonları sonucunda oluşan enfeksiyonlar ve eşlik eden diğer multifaktöriyel durumlar hastaların daha uzun süre hastanede kalmasına neden olmaktadır.

Yoğun bakımda eritrosit transfüzyonu ile yoğun bakımda kalış süresi arasında da ilişki bulunmaktadır(3). Hastanede kalış süresinin uzaması hasta



açısından nazokomiyal enfeksiyonlar açısından risk oluşturmaktadır. Ayrıca hastanın psikolojik durumu, iş gücü kaybı, kurumun maliyeti, hastanın yatağı uzun süre işgal etmesine bağlı sağlık hizmeti kaybı ortaya çıkmaktadır. 2008 yılında 306 açık kalp cerrahisi uygulanmış hastada yapılan bir çalışmada; ameliyat sonrasındaki heodinamik durumu bozuk olan renal fonksiyon bozukluğu olan, fazla miktarda mediastinal drenajı olan ve yara yeri enfeksiyonu gelişen hastaların yatış süresi belirgin olarak artmıştı(7).

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmada Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği'nde 2017 ve 2019 yılları arasında KPB eşliğinde açık kalp cerrahisi yapılmış yetişkin hastaların hastane kalış süreleri açısından karşılaştırması yapılmıştır. Hastalar karşılaştırma yapılırken peroperatif dönemde taze tam kan ve eritrosit süspansiyonu kullanımını açısından iki gruba ayrılarak incelenmiştir. Bu çalışmadaki amaç taze tam kan ve eritrosit süspansiyonu kullanımının hastane kalış süreleri açısından karşılaştırmalı olarak araştırmaktır.

## 4.GENEL BİLGİLER

### 4.1 Tarihçe

Açık kalp cerrahisinin tarihi KPB bulunması daha doğrusu kalp akciğer makinesinin keşfedilmesine dayanır. Kalp akciğer makinesinin bulunup kalp cerrahisinde kullanılmaya başlanmasıyla kalp cerrahisinde yeni bir dönem açılmıştır. Kalp akciğer makinesi icat edilmeden önce de kalp cerrahisine yönelik girişimler olsa da birçoğu başarısızlıkla sonuçlanmıştır. İnsandan insana kardiyak destek yöntemi, hipotermik koruma yöntemi gibi yöntemler denenmiş fakat başarılı olunamamıştır. Ancak bu çalışmalar kalp akciğer makinesinin dolayısı ile KPB'ın temelini oluşturmuştur.

1885 yılında VonFrey ve Gruber dönen bir silindir içine yerleştirilen ince bir film üzerinden kan akıtılması ile gaz alışverişi yapılabileceğini ortaya koymuşlardır (8). 1895 yılında Jacobi kanı yapay olarak havalandıran eksiz edilmiş hayvan akciğeri içinden geçirerek oksijenlendirmeyi denemiştir(9). Bu denemeler sırasında biri diğerine katkı sunarak gelişmiştir. KPB 'ta en temel sorun olan kanın pıhtılaşmadan damar yatağının dışına çıkarılması olarak görülüyordu. 1915 yılında Jay Mc Lean tarafından heparinin bulunması kalp cerrahisinde yeni bir çağ açmıştır(10).

İlerleyen yıllarda kalp akciğer makinesiyle ilgili denemeler devam etmiştir.1926 yılında Rusya'da SS Brukhonenko ve S Terebinsky tarafından geliştirilen bir makine tasarlanmıştır. Yine John Gibbon 1930'lu yıllarda denemeler yapmıştır. Gibbon ilk kez 1937'de yaşamın suni bir kalp ve akciğer ile devam ettirebildiğini yayınlamıştır(8). Clarence Dennis muhtemelen ilk kez 1951'de Minneapolis'te kalp akciğer makinesini klinikte kullanmıştır(8). 1952 yılında Forest Dodrill mekanik pompa ve akciğer ile birlikte ilk kez sol kalp bypass kullanarak mitral kapak ameliyatı gerçekleştirmiştir(8). 1950'li yıllardan sonra kalp akciğer makinesindeki gelişmeler artarak devam etmiştir. 1970'ten sonra kalp-akciğer makinesi yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır(10).

Ülkemizde kalp akciğer makinesi kullanılarak açık kalp cerrahisi yapılmaya başlanması 1950'lere kadar uzanmış olsa da esas olarak 1960 yıllarının sonlarına

doğru KPB kullanılarak açık kap ameliyatlarına başlanabilmiştir. 10 Aralık 1960 yılında kalp akciğer makinesi kullanılarak yapılan ilk açık kalp ameliyatı Prof. Dr. Mehmet Tekdoğan tarafından Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir(8).

1963 yılında Dr.S. ERSEK ve ekibi Haydarpaşa'da kalp akciğer makinesini kullanarak ilk kapak ameliyatını gerçekleştirmişlerdir(8). Günümüze kadar gelen süreçte kalp akciğer makinesinin dolayısıyla KPB'ın açık kalp cerrahisinde kullanımı her gün biraz daha ilerleme göstererek sürmektedir.

#### **4.2 Kardiyopulmoner Bypass Sistemi ve Çalışma Prensibi**

Kardiyopulmoner bypass açık kalp cerrahisine, geçici dolaşım ve solunum desteğini ve uzun süreli yaşam desteğinin oluşmasını sağlayan sistemdir. Bu sistem kanın oksijenlendirilmesi, kandaki karbondioksinin elimine edilmesini, hemodilüsyon, hipotermi, ventilasyon gibi uygulamaları ihtiva eden bir bütündür. KPB uygulamalarında birkaç aşama bulunmaktadır. Belirlenen cerrahinin süresi ve şekline göre aşamalar belirlenirken kullanılacak malzemelerin de tipleri cerrahi tekniğe göre belirlenmektedir.

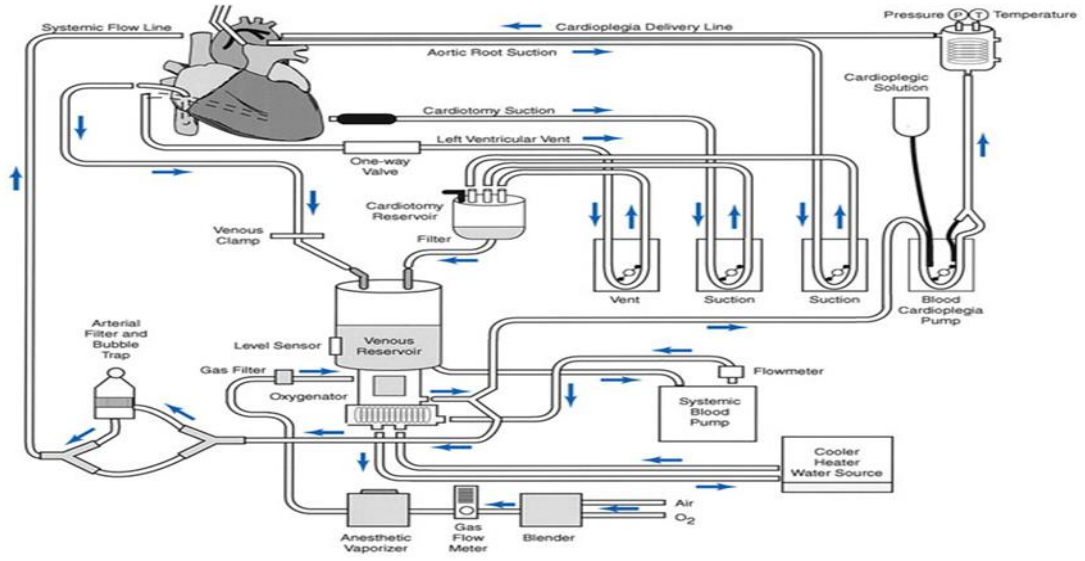
KPB devresi hastanın kilosuna uygun olarak belirlenen tubing set, oksijenatör, venöz rezervuar, arterial filtre, lökosit filtresi, hemokonsatratör ve setleri gibi parçaları ihtiva eder. Kanın dolaşımdan alınarak yeniden dolaşıma geri verme sürecinde de çeşitli kanüller kullanılmaktadır. Kanüller arterial ve venöz sistemler için ayrı üretilmiş olup abatları değişmektedir. Arterial ve venöz sistemde kullanılacak kanüllerdeki birincil değişiklik basınç farklılıklarıdır. Arterial sistemdeki basınç daha fazla olduğundan areterial kanüller venöz sisteme göre daha dayanıklı olmalıdır.

Ekstrakorporal dolaşım olarak da adlandırılan KPB sisteminde kullanılan tekniklerle birlikte fizyolojik dolaşımın kısmi veya tamamı vücut dışında sürdürülür. Sağ atriuma veya santral katetere heparin yapılmasından 3-5 dakika sonra ACT değerine bakılır. Sağ atrium veya vena kavalara ayrı ayrı yerleştirilen venöz kanüller

yerçekimi aracılığı ile kanı pvc tüp yardımı ile venöz rezervuarda toplar. Venöz rezervuarda toplanan kan pvc bir hattın içerinden roller veya santrifugal pompanın itici gücü kullanılarak oksijenatöre gönderilir. Sonraki aşamada kan oksijenatörde oksijendirilerek karbondioksitten elimine edilir. Oksijenlenen kan hastanın büyük arterlerinden uygun olan bölgeye yerleştirilmiş bir kanül yardımı ile dolaşıma dâhil edilir. Bu sırada kalp ile dolaşım sisteminin bağlantısı kross klemp aracılığı ile kesilir. Kross klemp arterial sisteme verilen kanın kalbe geri gelmesini engeller.

Kalbi KPB boyunca korumak için potasyumlu kardiyoplejik solüsyon verilir. Kardiyopleji solüsyonunun içinde oksijenlenmiş kan ve yüksek doz potasyum bulunur. Kardiyopleji solüsyonu kalbin iskemik kalmasını engellediği gibi çalışmasını da engelleyerek mekanik sessizliğin devamını sağlar. Aortaya kross klemp uygulamasından hemen sonra kardiyopleji verilerek diyastolik arrest sağlanmalıdır(2). Kardiyopleji antegrade ve retrograde yoldan olmak üzere iki ayrı yoldan verilebilmektedir. Antegrade kardiyopleji basıncı genelde 60-100 mmHg arasında olmalıdır. Retrograd kardiyopleji uygulaması koroner sinüse yerleştirilen balonlu bir kateterle yapılır(2).

KPB'ta organların optimum olarak perfüzyonu gerekmektedir. Doku perfüzyonunun devam ettirilmesi ve metabolizma hızının yavaşlatılarak dokunun oksijene ihtiyacını azaltmayı sağlayan KPB'ta uygulanan tekniklerden biri olan hipotermidir. Kross klemp konulmadan önce başlanılan hipotermi süreci kross klempin uygulanmasından sonra da devam eder ve ameliyat boyunca hastanın istenilen sıcaklıkta tutulması temeline dayanır.



Şekil 4.2.1 Kardiyopulmoner bypass devresi(11)

Kardiyolojik solüsyonlar, potasyum yönünden zengin kimyasal solüsyonlardır. Bu solüsyonlar diyastol sırasında hızlı bir şekilde kardiyak arrest sağlayıp, iskemi döneminde miyokardın oksijen tüketimini azaltarak, iskemi-reperfüzyon hasarına karşı miyokardı korur(11).

Kalpteki cerrahi işlem bittikten sonra hastanın hemodinamik parametreleri KPB'tan ayrılmak için uygun ise ve vücut ısısı normale getirildikten sonra KPB 'tan kademeli olarak çıkarılır. Bu aşamadan sonra bütün iş gücü kalbe bırakılmıştır. KPB 'a ait süreç sonlandırıldıktan sonra heparin, protamin ile nötralize edilir. KPB elemanları tablo 4.2.1 de gösterilmiştir(11).

**Tablo 4.2.1** Kardiyopulmoner bypass elemanları(11)

<b>Oksijenatör</b>	Oksijen – Karbondioksit değişimi
<b>Venöz rezervuar</b>	Venöz kanın toplanması
<b>Isı değiştirici</b>	Hastanın ısıtılması-soğutulması
<b>Gaz-FIO2 Blender</b>	Basıncılı hava ve oksijenin karıştırılması
<b>Arteriyel pompa</b>	Kanın sirkülasyonu için gereken enerjinin sağlanması
<b>Kanüller</b>	Hasta ve KPB sistemi arasında bağlantı-geçiş
<b>Tubing set</b>	Kanüller ve KPB sistemi arasında bağlantı- geçiş
<b>Arteriyele filtre</b>	$\geq 40\mu$ partikül ve hava kabarcıklarının tutulması
<b>Kardiyopleji uygulaması</b>	Diyastolik arrest ve miyokard koruması
<b>Kardiyotomi succer</b>	Ortamdaki kanın kardiyotomi rezervuarına transferi
<b>Kardiyak vent</b>	Kalbin dekomprese edilmesi
<b>Prime solüsyon</b>	Sistem havasının çıkarılması (de-airing)

### **4.3 Organların Fizyolojisi ve Kardiyopulmoner Bybass’ın Organlara Etkisi**

Kardiyopulmoner bypass kullanılarak yapılan açık kalp ameliyatlarında dolaşım suni olarak devam ettirildiği için, normal kardiyak dolaşım ile birebir olmamaktadır. Dolayısıyla organların bu durumdan etkilenmeleri kaçınılmazdır. Kardiyopulmoner bypass sırasında kullanılan teknikler ve ilaçlar bu etkileri hafifletmek için kullanılır. Örneğin hipotermi uygulaması ile vücut sıcaklığı normalin altına düşürülerek metabolizma hızı yavaşlatılmaktadır. Bu sayede dokuların oksijene olan ihtiyacı da azalacağından bütünsel bir koruma yapılmaktadır. Kardiyopulmoner bypass esnasında bütün organlar etkilenmekle birlikte en çok etkilenen organlar oksijen sarfiyatının en fazla olduğu organlardır.

#### **4.3.1 Beyin**

Beyin kardiyopulmoner bypass sırasında en çok etkilenen organların başında gelmektedir. Beyin vücut ağırlığının %2 sini, kardiyak outputun %15 ini alır(6).

Normal kan akımı 54cc/100g/dk; oksijen tüketimi 3,5cc/100g/dk'dır. Beyin hücreleri uzun süreli oksijen eksikliğine maruz kaldığında kalıcı ve kısmi hasarlar ortaya çıkmaktadır. Ekstrakorporeal dolaşımdan serebral etkilenme insidansı kalp boşluklarının açılmadığı cerrahide %1-2, kalbin açıldığı cerrahi işlemlerde yaklaşık %5'tir. Hastalarda nörolojik komplikasyon olarak kolesterol embolilerine bağlı retinal emboli, görme alanı defektleri, primitif reflkesler, brakial pleksus injürileri, psikoz, strok, hemiparazi, kortikal küntlük görülebilmektedir(6).

Kardiyak cerrahi sırasında ekstrakorperal dolaşımda oluşabilecek masif ya da mikro emboliler serebral embolinin sebeplerinden olabilmektedir. Ayrıca cerrahi bölgede bulunan dokulardaki partiküller veya aterosklerotik plaklar da emboliye neden olmaktadır. İntraopreatif nörolojik disfonksiyona sebep olan iki faktör sorumlu tutulmaktadır. Serebral hipoperfüzyon ve serebral emboli(6). Ekstrakorperal dolaşımda belirtilen nedenlerle hastanın hayati fonksiyonları dikkatli izlenmeli; özellikle mean arterial basınç istenilen aralıkta tutulmalıdır. Arteriyel filtre uygulanması ve membran tip oksijenatörlerin tercih edilmesi emboli riskini azaltmaktadır(6).

#### **4.3.2 Karaciğer**

Karaciğer, birçok fonksiyonun yerine getirildiği vücudun en büyük organıdır. Erişkindeki ağırlığı yaklaşık olarak 1,5 kg kadardır. Karaciğerin işlevsel birimine karaciğer lobülü denir, bu yapıdan insan karaciğerinde 50.000-100.000 adet bulunur. Karaciğer lobülleri, santral bir ven etrafındaki yapılardan oluşur. Bu santral venler hepatic venlere onlarda vena kavaya boşalmaktadır(12). Karaciğere dakikada gelen kan hacminin 1050 ml'si portal ven, 300 ml'si hepatic arter yoluyla olup toplamda 1350 ml/dk kan gelmektedir(12). Karaciğer organizma için oldukça önemli olan fonksiyonları yerine getirmektedir.

Karaciğerde birçok maddenin üretimi depolanması ve salgılama işlevleri gerçekleştirilmektedir. Karaciğerin görevleri başlıca üç büyük grup altında metabolik, hematolojik ve safra ile ilgili görevler olarak incelenebilir(13). Karaciğer hücreleri, plazma proteinleri (albümin ve fibrinojen dahil) sentezine endoplazmik retikulum aracılığı ile katkıda bulunurlar(14). Karaciğerin hematolojik fonksiyonları

kan depolama, fagositoz, plazma protein sentezi olarak sayılabilir. Tüm kanın yaklaşık %20-30'unu karaciğer kullanır(13). Karaciğer portal ven ve hepatik arter yoluyla kanlanır. Venöz karakterde olan portal kan akımı düşük hidrostatik basınca sahiptir(yaklaşık 10mmHg)(15). Ekstrakorporeal dolaşımın neden olduğu sistemik inflamutuar yanıt sonucunda karaciğerde hasar meydana gelebilir. KPB ile açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda postoperatif(postop) dönemde olası bir akut karaciğer yetmezliği açısından dikkatli olunmalıdır(6).

Klinikte cerrahi işlem sonucunda hastanın karaciğer fonksiyon testlerine bakılarak karaciğer fonksiyonları kontrol edilmelidir. Preoperatif dönemde bakılan karaciğer fonksiyon testleri postoperatif dönem için referans oluşturması bakımından önemlidir. Karaciğer fonksiyon testleri olarak adlandırılan testlerde hepatositler içinde normalde bulunan aspartat aminotransferaz(AST) ve alanin aminotransferaz(ALT) enzim düzeylerine bakılır. AST vücutta kalp, karaciğer, iskelet kası, böbrek ve eritrositlerde yüksek yoğunlukta bulunmaktadır. ALT ise vücutta karaciğerde ve daha az miktarda iskelet kası, böbrek ve kalpte bulunmaktadır. Bu dokulardan herhangi birinin hasar görmesi, bu enzimlerin düzeylerinde artışa neden olmaktadır. Serumda bu enzimlerin bulunması karaciğer fonksiyon bozukluğundan ziyade hepatosit nekrozu varlığını gösterir(15). Karaciğer fonksiyonlarının direkt olarak belirlemek için ise başka testler de kullanılmaktadır. Bu amaçla serum albümin, pıhtılaşma, faktörleri ve bilirübin düzeylerine bakılır. Karaciğer fonksiyonlarının hatasızca belirlenebilmesi için hem hastanın klinik olarak hem de laboratuvar olarak birlikte değerlendirilmesi gerekir(15).

KPB sırasında oluşabilecek hipotansif perfüzyon karaciğerin kan akımını da etkileyeceği için peroperatif dönemde hastanın hipotansif kalmasından kaçınılmalıdır. Pompa akımı yükseltilecek veya vazopressör ajanlar kullanılarak hipotansiyona müdahale edilmelidir. Postoperatif dönemde yapılacak AST, ALT, bilirübin düzeyi gibi değerlere bakılarak karaciğerin fonksiyonları kontrol edilmelidir.



### 4.3.3 Böbrekler

Böbrekler yaşam için gerekli olan önemli fonksiyonları yerine getirmektedirler. Metabolizmada kullanılmayan ürünlerin atılması, yabancı maddelerin vücuttan uzaklaştırılması, vücut sıvısının düzenlenmesi ve asit- baz dengesinin kontrolü ile tuzların kontrolü gibi fonksiyonları vardır(14). Böbrekler omurganın her iki yanında retroperitoneal yerleşmiş olup, sağ böbrek üstünde bulunan karaciğerden dolayı sola göre biraz daha aşağı seviyededir. Böbrekler total kanın yaklaşık %20-25'i ile kanlanır(13).

Böbrek fonksiyonunun temel anatomik yapısı olan nefron; kanın filtre edildiği glomerülü oluşturan kapiller yumaktan ve sıvı ve tuzların filtre edilip temizlendiği renal tübüllerden oluşur. Her bir insan böbreği yaklaşık 1 milyon nefrondan oluşur(15). Nefronlar küçük birer böbrek üniteleridir. Böbreklerin filtrasyon, reabsorpsiyon, sekresyon gibi görevleri bulunmaktadır. Filtrasyon işlemi glomerüllerin içinde gerçekleşmektedir. Böbreklerin homeostazı korumasında üç organik atık maddesinin atılması özellikle önemlidir. Bunlar: Üre, kreatinin, ürik asittir(13).

Üre; en bol bulunan organik atıktır. Büyük bir çoğunluğu aminoasitlerin yıkımından oluşur. Yaklaşık her gün 21g kadar üre meydana getirilir. Kreatinin; genellikle kaslarda enerji elde ederken kreatin fosfatın kreatin fosfataz enzimi ile yıkımından ortaya çıkar, Her gün yaklaşık 1,8 g kadar kreatinin oluşur ve tamamı idrarla atılır. Ürik asit; nükleik asitlerin, pürinlerin katabolizmasından her gün yaklaşık 480 mg ürik asit oluşur(13).

Böbrekler eritropoetin yapımı ile kan yapımına, renin anjiyotensin sistemindeki rolü ile de kan basıncının ayarlanmasına direkt etki etmektedir. İdrar böbrek fonksiyonunun bir sonucu ve vücuttaki zararlı maddelerin uzaklaştırıldığı atık sıvıdır. Normal bir insan her gün 1200-1700 ml kadar idrar çıkartır. Kişinin çıkarttığı idrar miktarı değişiklik gösterebilmektedir. Günlük tüketilen su miktarı, beslenme alışkanlığı, sıcaklık, kan basıncı, ilaç kullanımı gibi faktörler günlük idrar miktarını etkilemektedir.

Böbreklerin fonksiyonlarının yeterliliğini ölçen laboratuvar testleri bulunmaktadır. Bu testler klinikteki hastaların değerlendirilmesinde önem taşımaktadır. Glomerül filtrasyon hızı, kreatinin, üre, ürik asit böbrek fonksiyonlarının

takibinde önem taşımaktadır. . Böbreklerin kanı filtre etmesindeki kritik rolünden ötürü sistemik hastalıklardan ve diğer organ sistemlerindeki bozukluklardan en fazla etkilenen organlardandır.

Kardiyak operasyonlardan sonra, özellikle CABG operasyonlarından sonra, gelişen renal yetmezlik ciddi bir komplikasyondur ve eğer hemodiyalize gereksinim varsa artmış morbidite ve mortalite ile ilişkilidir(6). Kardiyak cerrahide böbrek yetmezliğinin tek bir nedeni olmayabilir. İlk olarak arteroskleroz ve intraoperatif dönemde azalmış kardiyak output, hipotansiyon, hipoperfüzyon, gizli renal iskemi sebepleri sorumlu olabilir(6). İkinci olarak böbrek ekzojen nefrotoksik ajanlarla yaralanabilir, aminoglikozid grubu antibiyotikler, diüretikler veya radyolojik kontrast maddeler, üçüncü olarak endojen nefrotoksinler salınabilir(6). Son olarak preoperatif dönemde kreatinin klerensi ile gösterilebilen azalmış rezerv(6). Böbrek fonksiyonlarının etkilenmesinde cerrahiden bağımsız, hastanın kendisine ait risk faktörleri de bulunmaktadır. Yaş, diabet, periferik vasküler hastalıklar bu faktörler arasındadır. Kalp cerrahisi öncesinde ve sonrasında böbrek fonksiyonlarının takibi büyük önem taşımaktadır. Dolaşım sisteminin yetmezliği böbreklere de etki edeceğinden cerrahi öncesinde böbrek fonksiyonları takip edilerek gerekli tedavi ve cerrahi stratejileri belirlenmelidir. Postoperatif dönemde de böbrek fonksiyon testleri takip edilmelidir.

#### **4.3.4 Akciğerler**

Akciğerler, göğüs boşluğunda bulunan, büyük damarlar ile kalbe komşuluğu bulunan vücuttaki oksijen-karbondioksit değişiminin yapıldığı solunum organlarıdır. Akciğerler vücuttaki gaz değişim mekanizmasının baş aktörüdür. Bu nedenle dolaşım sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır. İki akciğer arasında kalp yemek borusu ve büyük damarların yer aldığı mediastinum adı verilen bir orta bölüm bulunur(16). Her bir akciğer, plevra adı verilen çift katmanlı bir membranın oluşturduğu bir kese içinde yer alır(16). Bu membranın, akciğerin dış yüzünü saran katmanına viseral plevra, göğüs kafesinin iç yüzünü döşeyen katmanına da parietal plevra. İki yaprak arasında kalan, dış ortamla ve akciğer içi hava sistemi ile bağlantısı olmayan, negatif

basınca sahip boşluğa da plevral boşluk (cavitas pleuralis) denir(16). Her iki akciğer bazı yarıklarla(fissura) loblara (lobus) ayrılmıştır(16). Klasik olarak sağ akciğerde 2 sol akciğerde 1 yarık bulunur(16). Sağ akciğerdeki iki yarık üç lob oluştururken sol akciğerdeki tek yarık ta iki lob oluşturmaktadır. Sağ akciğer sola göre daha büyüktür(17).

Akciğerler plevra boşluğu içinde serbest olarak bulunmaktadırlar. İki akciğer mediasten ile birbirlerinden ayrılmaktadır. İç yüzde bulunan bronş, damar ve sinirlerin girip çıktığı hiluslar dışında akciğerlerin bütün yüzleri viseral plevra ile kaplıdır(17). Akciğerlerin tabanı diyafragma üzerinde sağda karaciğer sağ lobu, solda önde karaciğer sol lobu ve mide fundusu ile komşuluk yapar(17). Akciğerler anatomik açıdan segmentlerine ayrılmaktadırlar. Segment özel bronş, arter ve venleri olan bir akciğer ünitesidir(17).

Trakea ve bronşlar; trakea erişkinde 10-14 cm boyunda ve 15-23 mm eninde, 16-20 kadar açıklığı arkaya bakan U şeklinde kartilaja sahip fibromuskuler bir tüptür(17). Sağ ana bronş karinadan 20-25 mm sonra üst lob bronşunu daha sonrada alt lob superior, orta lob ve alt lob bronşunu verir(17). Segment bronşları dallanarak gitgide inceliyor ve çapları 1 mm den küçük terminal bronşiyoller meydana getirirler(17). Dört veya beş terminal bronşiyolün havalandırdığı akciğer sahasına sekonder lobül, bir terminal bronşiyolün havalandırdığı sahaya asinus adı verilir(17).

Solunumun temel amacı dokulara oksijeni taşıyıp ve dokulardaki karbondioksiti uzaklaştırmaktır. Erişkinde toplam 600-700 milyon kadar alveol, 55-100 metrekairelik bir solunum yüzeyi oluşturur(17). Akciğer damarı pulmoner arter sağ ventrikülden çıkarak ikiye ayrılmaktadır ve akciğerlere venöz kanı getirmektedir. Pulmoner arter akciğer içerisinde bronşları dış ve arka yüzlerinde giderek izler ve respiratuvar bronşiyoller hizasında kapiller haline gelir(17). Pulmoner venler, alveoler kapillerden başlamaktadırlar. Segment anatomisine uymazlar ve bir ven değişik segmentlerden kan alabildiği gibi segmentlerde değişik venlere kan boşaltabilir(17). Hilusa yaklaştıkça pulmoner venler bronşları takibe başlarlar ve bunların daha çok ön ve iç kısımlarında yer alırlar(17). Her akciğerden iki pulmoner ven çıkar ve bunlar 4 kök halinde sol atriuma açılırlar(17).

Akciğerlerin başlıca fonksiyonları gaz alış verişi, oksijenin taşınması, solunum mekaniği olarak sayılabilir. Gaz alış verişi kabaca kanın akciğerlerde oksijeni alıp karbondioksiti bırakması işlemidir. Bu işlem belirli aşamalardan geçilerek ve birbirinden bağımsız fakat birbiri ile iç içe olan süreçlerin, ardı arda oluşması ile gerçekleşmektedir.

Gaz alış verişi; akciğerlerin başlıca fonksiyonu arter kanının oksijenini artırmak ve arter kanından karbondioksiti uzaklaştırmaktır. Akciğerler bu fonksiyonu başlıca üç olay aracılığı ile yapmaktadırlar. 1) Ventilasyon: havanın akciğerlere girip çıkması, 2) Perfüzyon: kanın akciğer kapiller yatağından akması 3) Diffüzyon: Kapiller kanı ile alveoller arasında gaz alış-verişi(17). Normal bir akciğerde ventilasyon ile alveollere yeterli volümde hava sağlanır ve bu hava yeterli perfüzyonu bulunan alveollere eşit olarak dağılır. Ventilasyon/perfüzyon dengesinin korunduğu durumlarda yeterli gaz alış-verişi olur ve arter kanında O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> parsiyel basınçları normal sınırlarda tutulur(17).

Ventilasyon inspirasyon ve ekspirasyon olmak üzere iki evrede gerçekleşmektedir. İspirasyon akciğerlerin hava ile dolun aşaması olup; ekspirasyonda solunum işleminde gaz değişiminin tamamlanmasının artık ürünü olan karbondioksitin atılması aşamasıdır. Perfüzyon; kanın akciğer kapillerlerinden geçme olayına perfüzyon adı verilir(17). İstirahatte kalp dakika hacmi 5 lt/dak ve alveol ventilasyonu 4-5 lt/dak olduğuna göre normal kimselerde bütün akciğerin ortalama ventilasyon/perfüzyon oranı 0.9'dur(17). Diffüzyon oksijen ve karbondioksit'in alveolokapiller membrandan transferine diffüzyon adı verilmektedir(17) Diffüzyon alveolokapiller membranın her iki tarafındaki gazların parsiyel basınçları arasındaki farka bağımlıdır(17).

Akciğerler dolaşım sisteminin bir parçası olduğundan, dolaşım sitemindeki herhangi bir olumsuz durumdan da etkilenmektedir. En başta kalp olmak üzere damar sistemindeki bozukluklarda akciğerleri etkilemektedir. Özellikle kardiyak cerrahiye neden olan hastalıklar ve bu hastalıkların tedavi süreci akciğerlerle doğrudan ilgilidir. Açık kalp cerrahisi uygulanan hastalarda preop dönemde akciğer fonksiyonları değerlendirilerek postop dönem için gerekli önlemler alınmaktadır. Özellikle KPB esnasında kalp ve akciğerlerin durdurulması ve bu dönemde oluşan

kısmi iskemi ve akciğerlerde oluşan atelektazi başlıca komplikasyonların temel sebepleri olarak gösterilmektedir. Kadiyopulmoner bypass eşliğinde ameliyat edilen 2609 hasta üzerinde yapılan bir araştırmada hastaların %7,5 inde solunumsal komplikasyonlar geliştiği, bu komplikasyonların %21 oranla ölüme, %64,3 kadar bir oranla da hastanede kalış süresini uzattığı bildirilmektedir(18). Kalp cerrahisi sonrası hipoksemi, atelektazi, plevral effüzyon, diyaframda fonksiyon yetersizliği ve akut solunum yetmezliği gibi pulmoner komplikasyonlar, bu süreçte gelişen morbidite ve mortalite oranlarında etkili faktörler arasındadır(18). Kardiyak cerrahi sonrasında oluşabilecek başlıca komplikasyonlar; plevral effüzyon, pulmoner ödem, pulmoner emboli, pnömoni, atelektazi ve hipoksemi olarak belirtilmektedir.

#### **4.3.5 Kalp**

Vücudun en küçük birimi olan hücrelerin, devamlı olarak oksijene ve besine ihtiyaçları vardır. Bu oksijen ve besin desteği hücrelere, dolaşım sistemi tarafından sunulmaktadır. Dolaşım sistemin ana organı da kalptir. Kalp vücudun ihtiyacı olan oksijenin sağlanabilmesi için kanı tüm vücuda pompalayan organdır. Kalbin büyüklüğü, kişinin fiziksel özelliklerine, yaşına ve cinsiyetine bağlı olarak değişebilmektedir. Ağırlığı erkeklerde 280-340 gr, kadınlarda ise 230-280 gr'dır(6). Kalp orta hatta göre (sternuma göre 2/3 solda, 1/3 sağda bulunur. Aşağıya, öne ve sola doğru bakan apex kısmı 5. - 6. kaburgalar arasında ve orta hattın 9 cm kadar solunda yer alır(13).

Kalp kası üç tabakadan oluşmaktadır. Bu tabakalar dıştan içe doğru epikard (epicardium), miyokard (myocardium), ve endokard (endocardium)'dır(13). Kalp perikard denilen bir kese içerisinde bulunur. İçi boşluklu bir yapıya sahip olan kalbin dört tane odacığı bulunur. Kalbin üstte bulunan odacıklarına atrium, alt kısmında bulunan odacıklarına ise ventrikül denilmektedir. Kalbin komşulukları, kendini saran fibroseröz bir zar olan perikard aracılığı ile Tymus veya artığı, akciğerler, plevra, sternum ve göğüs duvarı ile komşudur(6). Kalbin diafragmatik yüzü karaciğer, mide ile komşudur. Kalbin içerisinde bulunan odacıkları birbirlerinden ayıran ve kanın geçişine izin verecek şekilde yerleşmiş kapakçıklar bulunmaktadır. Atrioventriküler

kapaklar denilen bu kapaklardan sağ atrium ve sağ ventrikül ile olanına triküspid (tricüspid), sol atrium ile sol ventrikül ile olanına biküspid veya daha yaygın bir kullanışla mitral kapak adı verilir(13). Genel bir bilgi olarak kalbin sağ tarafında bulunan odacıklar sağ atrium ve sağ ventrikül kirli yani deoksijenize kan ihtiva etmektedir. Kalbin sol kısmında ise sol atrium ve sol ventrikül bulunmaktadır. Bu kısımlarda ise temiz kan yani oksijenize kan ihtiva etmektedir. Kalpten çıkan ve kalbe dönen damarlar bulunmakla birlikte; kalpten çıkan damarlar pulmoner arter ve aorttur. Pulmoner arter ile sağ ventrikül arasında pulmoner kapak, aort ile sol ventrikül arasında aort kapak bulunmaktadır. Dolaşım sistemine pompalanan kanın kalbe dönüşünü sağlayan iki ana damar bulunmaktadır. Vena cava inferior alt ekstremitte ve organların deoksijenize kanını kalbe geri taşıırken; vena cava superior da üst ekstremitte ve organların kanını kalbe geri taşımaktadır.

Kalp kendi dokusunun oksijenini de karşılayan bir organdır. Kalbin üzerindeki dolaşım sisteminin oluşturduğu sistem, koroner damarlar olarak adlandırılır. Kalp enerji ihtiyacı açısından beyinden sonra en fazla enerjiye ihtiyaç duyan organdır(13). Bu enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için kalp tüm vücuda pompaladığı kanın yaklaşık % 5 -10'unu kendi için kullanır.

Kalbin kendine ait bir uyarı sistemi bulunmaktadır. Bu uyarı sistemi vücudun endokrin ve sinir sistemi tarafından etkilere açık olsa da esas uyarı sistemi sinüs nodudur. Sinüs nodu vena kavanın sağ atriuma birleştiği yerdedir(6). Kardiyak pace maker olarak çalışan bu hücre topluluğu otomatik olarak dakikada 60-100 impuls başlatır(6).

Kalp vücudun ve aynı zamanda kendi dokusunun da oksijen besin ihtiyaçlarını karşılamakla görevli bir organdır. Bu görevlerinden ötürü kalbe yapılacak herhangi bir cerrahi girişim de dolaşım sistemini, ilk başta kalbin kendini ve bütün vücudu etkilemektedir. Kalbe yapılan cerrahi işlemler esnasında kalp ve akciğerler durdurularak, kan dolaşımını ekstrakorporeal dolaşımla sağlanmaktadır. Aynı zamanda cerrahi işlem sırasında kalbin kendisi de kardiyopleji adı verilen solüsyonla beslenmesi sağlanmaktadır. Kardiyoplejinin içeriğinde yüksek oranda potasyum bulunmaktadır. Potasyumun fazla miktarda verilmesi elektromekanik arreste sebep olmaktadır(19). Kardiyopleji verilmesinin amacı kalbin oksijen ihtiyacının

giderilmesi ve kalbin diaostolde durdurulmasıdır. Kalp diastol sırasında beslendiği için, kalbin diastolde durdurulması gerekmektedir. Cerrahi işlem süresince kalbin beslenmesi; cerrahinin başarısını da direkt olarak etkilemektedir.

#### **4.4 Kanın Fizyolojisi**

Kan organizmanın bütün fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayan, hücresele düzeyde gaz alışverişini sağlayan, metabolik atıkları hücreden uzaklaştıran bir sıvı dokudur. Kan dolaşım sistemi içerisinde kapalı bir devre içerisinde dolaşmaktadır. Vücut ağırlığına oranı, % 7-9'u arasında (normal bir erişkin 70 kg ) değiştiği kabul edilir(13). 70 kg ağırlığında bir insanda yaklaşık olarak 40 litre vücut sıvısı bulunur(19). Bu sıvının 25L.'si hücrelerin içinde, intrasellüler kompartmanda, 15 L'si ekstrasellüler kompartmanda yer alır. Vücuttaki kan hacmi kişinin fiziksel durumuna, yaşına ve cinsiyetine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Normal erişkin bir erkekte 5-6 litre olan kan miktarı, kadınlarda 4-5 litre kadardır(13). Kanın bulunduğu alan intravasküler kompartman adıyla tanımlanır(19). Kan vücudun iç ortamının dengesini yani homeostazın sağlanmasında önemli bir rol üstlenmektedir.

Kanın vücuttaki temel fonksiyonların yerine getirilmesinde önemli bir payı bulunmaktadır. Kanın fonksiyonları; oksijen, karbondioksit, besin maddeleri, hormonlar ve metabolik atıkları taşır. Vücutun elektrolit bileşimini ve pH dengesini ayarlar. Yaralanan veya hasar gören damarlardan ortaya çıkan kan kaybını pıhtılaşma mekanizması ile önler. Toksin ve patojenlere karşı koruyuculuk yapar. Vücut ısısının sabit kalmasını ayarlar(13).

Kan esas itibari ile kendi içerisinde şekilli elementler ve plazmadan oluşmaktadır. Kanın özgül ağırlığı 1.045-1.065 arasında değişiklik gösterir. Ortalama 7,40 olan pH 7,35-7,45 arasında tutulur(13). Bu sınırların aşağıya veya yukarıya değişmesi homeostazı bozar(13). Total kan hacminin %45'ini hücresele elemanlar(intrasellüler sıvı),%55'sini plazma (ekstrasellüler sıvı) oluşturur(19). Plazma kanın sıvı bileşeni olarak ta adlandırılabilir. Bir tüp içerisine alınan kanın şekilli elementleriyle plazmasının ayrılması santrifüj işlemi ile yapıldığında üst

kısımında kalan kısma plazma denilmektedir. Tüpün alt kısmında kalan kısım ise daha yoğun olan şekilli elementlerin olduğu kısımdır. Kanın plazmasında ise organik ve inorganik maddeler bulunmaktadır. Ayrıca plazmanın büyük bir kısmı da sudan oluşmaktadır. Plazmada %90 su, %10 organik ve inorganik maddeler bulunur(20). Suda erimiş dağılmış katı maddelerin %7-8 kadarı proteinlere aittir(20). Plazma proteinleri albümin, globülin ve fibrinojen grubu olarak 3 farklı grupta ele alınır(20).

Kanın şekilli elementleri eritrositler, lökositler ve trombositler olarak bilinmektedir. Eritrositler esas itibari ile oksijenin taşınması ile yükümlüdürler. Lökositler vücudun savunma hücreleri olup trombositler de pıhtılaşmanın ana işlevini oluşturmaktadırlar.

#### **4.4.1 Eritrositler**

Eritrositler kanda en fazla bulunan hücreler olarak bilinmektedir. Alyuvar ya da kırmızı kan hücresi olarak ta bilinmektedirler. Kandaki hücrelerin %99'undan fazlası eritrositlerdir(13). Eritrositler 1 mm<sup>3</sup> veya mikrolitre kanda yaklaşık olarak erkeklerde 5.2 milyon +- 300 bin. Kadınlarda ise 4.7 milyon +- 300 bin kadardır(13). Eritrositlerin üretimini (eritropoez) uyaran hormon eritropoetindir.(15) Eritrositler bikonkav şekilde bulunmaktadır. Nucleusları mitokondri, golgi aygıtı endoplazmik retikulum gibi çok önemli organellerinden yoksundur(20). Organel kaybı, iç hacimde daha fazla hemoglobinin(Hb) molekülünün taşınabilmesini sağlar(20).

Hemoglobin, eritrosit zarlarında bulunan ve kanda oksijen taşıyan proteindir. Hemoglobin hücrelere oksijeni taşıyan hücrelerin atık ürünü olan karbondioksitin de taşınmasında rol oynamaktadır. Hemoglobinin fonksiyonları O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sup>+</sup> transportu, pH'ın düzenlenmesidir(21). Hemoglobinin başlıca görevi solunum havasındaki oksijeni hücrelere, hücrelerdeki karbondioksiti de akciğerlere taşımaktır.

Hemoglobinin taşıma görevi hem ve globin arasında paylaşılır(21). Globin O<sub>2</sub> transportunu kolaylaştırır. Karbondioksitin %23'ünün taşınmasından Hb sorumludur(13). İnsan vücudu bir günde 500g oksijen tüketmektedir(21). Hemoglobin, oksijen bağlama yeteneğini yapısındaki hem denilen demirli



protoporfirin halkası sayesinde kazanır(21). Kısaca tanımlanırsa, hemoglobin hemoglobin prostetik grup olarak hem içeren, türe özel, bileşik ve globüler proteindir(21).

Eritrositlerin kandaki değerlerini belirleyebilmek için hematokrit ve hemoglobin düzeyine bakılmaktadır. Hematokrit ve Hb parametreleri kadın ve erkek cinsiyetine göre değişiklik gösterebilmektedir. Hematokrit eritrositlerin total kan hacmine oranını göstermektedir. Hematokrit; kadında %36-45 (%40), erkekte %42-50 (%46) arasında normaldir(20). Hemoglobin değeri, belli bir miktar kandaki hemoglobin içeriğinin gram cinsinden belirtilmesiyle ifade edilmektedir. Hemoglobin miktarı kadınlarda 12-16 g/dL, erkelerde 14-18 g/dL dir. Kandaki eritrosit düşüklüğüne anemi denilmektedir. Aneminin yapısal ve fizyolojik olarak birçok sebebi bulunmaktadır. Ayrıca cerrahi işlem esnasında kontrol edilemeyen veya komplikasyona bağlı oluşan kanamalar da anemiye neden olabilmektedir.

#### **4.4.2 Lökositler**

Lökositler, vücudun savunma mekanizmasında rol almaktadır. Akyuvarlar ya da beyaz kan hücresi olarak ta adlandırılmaktadırlar. Lökositlerin vücuda giren mikroorganizmalara karşı koruyucu özellikleri bulunmaktadır. Eritrositlere göre daha karmaşık bir yapıları bulunmaktadır. Protein sentezleyebilirler, anabolik ve katabolik reaksiyonları gerçekleştirebilirler(13). Normal erişkin kanında sayıları 1 mm<sup>3</sup> de 4-11 bin arasında değişiklik gösterir(13). Kanda lökosit miktarının azalmasına lökopeni, artmasına ise lokositoz denilmektedir. Lökositler çeşitli gruplara ayrılmaktadırlar. Bu gruplar da kendi içerisinde ayrı ayrı gruplara bölünmektedir. Granulositler, agranulositler, lenfositler ve monositler olmak üzere çeşitli alt gruplara bölünmektedirler. Bazı lökositler (agranulositler) aynen eritrositler gibi kemik iliğinde hemositoblastlardan köken alırlar(13). Diğer lökositler, lenfositlerin B tipi vücuda yayılmış lenf düğümleri, dalak ve bademcik gibi lenfoid dokularda da oluşurlar(13). Lökositlerin kandaki sayılarının yüksek olması vücuttaki mikrobik yapıların etkin olduğunu göstermektedir. Lökositler damar dışına çıkabilen

(diapedez), mikroorganizmaların birikim yaptığı bölgeye göçebilen (kemotaksis), onları yutup (fagositoz), öldürebilen (lisis) hücrelerdir(20).

#### 4.4.3 Trombositler

Plateletler olarak ta adlandırılan trombositler kanın pıhtılaşma mekanizmasının baş aktörü olarak bilinmektedir. Trombositler koagülasyon sisteminin en önemli komponenti olarak görev yapmaktadırlar. Kemik iliğinin en büyük multinükleer hücresi olan megakaryositlerden kopan parçacıklardır(15). Trombositler kandaki en küçük şekilli elemanlardır(15). Yaklaşık 5-12 gün gibi kısa bir ömür uzunluğuna sahiptirler(13). Yaşlanan ve görev süreleri yani yaşam süreleri sona eren trombositler dalak ve karaciğerde bulunan makrofajlar tarafından yok edilmektedir. 1 mm<sup>3</sup> kanda ortalama 350 bin kadar bulunur(13). Trombositler kemik iliğinin hemositoblastlarından türemektedirler. Her gün yaklaşık 200 milyon trombosit üretilir(13). Trombositlerin birincil fonksiyonu vasküler haraplanmalarda, zedeli bölgede hemostatik bir plak oluşturarak kanamayı önlemektir(20).

Trombositler birbirine ve bağ dokusu ipliği olan kollajene bağlanmak suretiyle pıhtı oluşumunda önemli bir rol oynamaktadırlar. Membranları; pıhtılaşma sistemi proteinlerinin fonksiyonu için gerekli fosfolipidlerin önemli bir kaynağını oluşturur(15). Endotelial hücrelere yapışmaya izin veren önemli reseptör içerirler (trombosit adezyonu)(15). Bu şekilde kan damarı yırtıklarına cevap olarak trombosit tıkaçı oluşturmaktadırlar. Trombosit tıkaçı küçük damar yaralanmaları veya travmaya bağlı kapiller kanamalarda kan kaybını engellediği gibi, kanamanın sınırlı bir bölgede kalmasını sağlamaktadır. Trombosit tıkaçı tampon görevi görerek yaralı bölgeyi kapatmaktadır. Bu tıkaç koagülasyon proteinlerini aktive ederek trombin oluşumuna, buna bağlı olarak fibrin yapımına neden olur(20). Ayrıca vasküler onarımı sağlayacak faktörleri salgılar(20). Trombositlerin saldıgı serotonin granülleri, kesilmiş veya yaralanmış damarları daraltarak kanamanın geciktirilmesini sağlar ve ADP bu bölgeye daha fazla trombosit toplanmasına yardımcı olur(13). Böylece trombosit tıkaçı oluşmakta ve kanama durdurulmaktadır. Kanamanın büyük, yaralanan damarın geniş çaplı bir damar olması durumunda trombosit tıkaçı

kanamanın durdurulmasında yeterli olmamaktadır. Bu durumda devreye pıhtılaşma mekanizması, diğ er bir deyiş le pıhtılaşma kaskatı girmektedir.

Trombosit fonksiyonları 4 fazda açıklanabilir:(1) Adezyon, (2) Agregasyon, (3) Sekresyon, (4) Prokoagülan aktivite(17). Trombosit hemostaz mekanizmasında yabancı yüzeye adezyon yeteneğ i ile önemlidir(20). Hemostatik plak oluşumu agregasyon fazıyla tamamlanmaktadır. Trombositler sekonder hemostatik olaylar veya fibrin plaklarının oluşumuna katkıda bulunarak, trombin oluşumuna yardımcı olurlar(20).

Kan kaybını önlenmesinde kanın pıhtılaşması sürecindeki aşamalar üç aşamada gerçekleşmektedir. Vazokonstriktif safha, platelet safhası, koagülasyon safhası olmak üzere üç ana başlıkta toplanabilir(13).

Trombositlerin kandaki sayısının azlığına trombositopeni denilmektedir. Organizma için tehlikeli ve ölümcül sonuçları olabilecek trombositopeninin hızlı ve etkin tedavisi gerekmektedir.

#### **4.5 Kan Transfüzyonu**

Transfüzyon kan veya bir kan ürününün doğrudan bireyin dolaşım sistemine dahil edilmesidir. Kan transfüzyonu günümüze kadar çeşitli aşamalar geçirilerek gelmiş bir süreçtir. Kan tranfüzyonu esas olarak sadece kanın hastaya gönderilmesi işlemini kapsamamakla birlikte kompleks ve uzun bir süreç olduğu bilinmektedir. Kanın bağışçı (donör) dan alınarak çeşitli testlerden geçirilerek güvenli bir şekilde hastaya verilmesi transfüzyon sürecinin tamamını kapsamaktadır.

Cerrahi girişimlerin artmasıyla kana olan ihtiyacın da artması kaçınılmaz hale gelmektedir. Her ne kadar kanama kontrolü ve kan koruma teknikleri uygulanıyor olsa bile bütün yöntemlerin olumsuzlukla sonlanması kan transfüzyonunu zorunlu hale getirebilmektedir. Bu nedenlerle kan transfüzyonu hayat kurtarıcı bir uygulamadır. Kan transfüzyonu terimi kan bileşenlerinin; tam kan, eritrosit konsantresi, eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, trombosit konsantresi,

kriyopresipitat, koagülasyon faktörleri, albümin, immunoglobolinler ve benzerlerinin hastaya verilmesini içerir(21).

Tarih boyunca kanın insan sağlığı açısından mucizevi etkileri olduğuna inanılmış; Hipokrat'tan önceki dönemlerde dahi kanın içilmesi, nakledilmesi ve kan ile yıkanılması gibi yöntemler kullanılarak hastalıklardan ve hatta ölümden kurtulmanın yolları aranmıştır(22). 1667 yılında insana ilk kan transfüzyonu (kuzu kanı) Jean-Baptiste Denis tarafından gerçekleştirilmiştir(22). İnsandan insana ilk kan transfüzyonu 1818 yılında Londra'da kadın hastalıkları ve doğum uzmanı olarak çalışan James Blundell tarafından yapılmış; kanamalı hastaya, kocasından aldığı kanı enjektörle vermiş ve işlem başarıyla sonuçlanmıştır(23). Kan transfüzyonunun geçirmiş olduğu evreler sıralanınca şu şekilde özetlenebilir(22-23):

1666: Richard Lower Oxford'da iki köpek arasında başarılı bir transfüzyon yaptı.

1667: Jean Denis Paris'te koyundan insana transfüzyon denemeleri yaptı. Denemelerin çoğu başarısız oldu.

1818: James Blundell Londra'da iki insan arasında transfüzyon yapan ilk kişi oldu.

1870: Amerikalı doktorlar koyun ve keçi sütlerini insanlara transfüze etti.

1884: Süt transfüzyonuna bağlı reaksiyonlar nedeniyle, volüm genişletici olarak serum fizyolojik infüzyonuna başlandı.

1901: Karl Landsteiner Viyana'da yaptığı çalışmalar sonucunda kan gruplarının varlığını keşfetti. Landsteiner bu keşfinden tam 29 yıl sonra Nobel Tıp Ödülü ile ödüllendirildi.

1902: Castello ve Sturli, kan gruplarını A, B, O, AB şeklinde tanımladı.

1904: Paul Morawitz ilk kez hemolitik transfüzyon reaksiyonunu tanımladı.

1907: Hektoen ve Ottenberg ilk kez alıcı ve donör kanları arasında çapraz karşılaştırmayı denedi. Ayrıca 0 grubunun genel verici olduğunu keşfettiler.

1908: Alexis Carrel, Paris'te pıhtılaşma sorununa çözüm olarak alıcının popliteal veni ile donörün radial arterini anastomoz ederek bir transfüzyon gerçekleştirdi.

1912: Roger Lee, AB grubundan alıcılara bütün kan gruplarının verilebileceğini gösterdi.

1915: Richard Lewinsohn, antikoagülan olarak % 0.2'lik sodyum sitratın kullanılabileceğini bildirdi. Bu sayede kanın saklanabilme imkanı doğmuştur.

1916: Rous ve Turner tarafından sitrata ek olarak glukoz çözeltisi eklenmesinin; kanın ömrünü uzatacağı gösterildi.

1921: Londra'da Percy Oliver tarafından kurulan ilk kan bankasında ABO ve sifiliz testleri yapılmaya başlandı.

1932: Kan ihtiyacının yeterince karşılanamaması nedeniyle Sovyetler Birliği ve Amerika'da transfüzyon amacıyla kadavra kanı kullanılmaya başlandı. Bu uygulama 1970'lere kadar devam etti.

1938: Türkiye'de ilk kan transfüzyonu İstanbul Üniversitesinde gerçekleştirildi. 1940: Landsteiner ve arkadaşları tarafından Rh kan grubu keşfedildi. Kanında, Rhesus türü maymun eritrositleri ile aglütinasyon oluşan insanlar 'Rhesus pozitif' olarak sınıflandırıldı.

1945: Coombs ve arkadaşları tarafından direkt ve indirekt antiglobulin testi tanımlandı. Ayrıca Kell, Duffy ve Kidd antijenleri de tanımlandı.

1950: Toplanan kanlar, cam şişeler yerine plastik torbalarda saklanmaya başlandı.

1951: Edwin Cohn, soğuk etanol fraksiyonu sayesinde plazmayı bileşenlerine ayırmaya başladı.

1957: Ankara ve İstanbul'da Kızılay Kan Merkezleri açıldı. 1960: Solomon ve Fahey tarafından Plazmaferez işlemi tanımlandı.

1961: Faktör VIII ve IX elde edildi.

1964: Judith Pool tarafından hemofili tedavisi amacıyla kriyopresipitat geliştirildi.

1967: Rh uyumsuzluğu nedeniyle oluşan eritroblastosis fetalis hastalığını önlemeye yönelik Rh immunglobulini ilk kez ticari olarak kullanılmaya başlandı.

1970: Transfüzyona bağlı Graft Versus Host Hastalığı ilk kez tanımlandı ve bunu önlemek amacıyla kan ürününün ışınlanması gerektiği açıklandı.

1971: Kan ürünlerinde Hepatit B yüzey antijeni taramaya başlandı. 1972: Aferez işlemi tanımlanarak kullanılmaya başlandı.

1981: İlk AIDS hastası bildirildi. Hemofili nedeniyle kan transfüzyonu yapılmış kişilerde Hepatit B, C ve HIV viruslarının varlığı gösterildi. 1985: Türkiye’de bağışlanan kanlarda HIV taramasına başlandı.

1987: Non hemolitik febril reaksiyonu azaltan lökosit filtresi kullanıma girdi.

1989: Türkiye’de anti-HTLV-1 rutin tarama testlerine dahil edildi.

1996: Türkiye’de anti HCV tarama testlerine dahil edildi.

1997: Türkiye’de sıtma parazitinin aranması rutin uygulamadan kaldırıldı.

Tarihte ilk kan bankası İngiltere’de kurulmuştur(24). Ülkemizde ilk kan transfüzyonu 1938 yılında Cerrahpaşa Tıp Fakültesinde yapılmış ve ilk kan bankası ise 1957 yılında Ankara ve İstanbul’da Kızılay bünyesinde açılmıştır(22). Ülkemizde Kızılay kan merkezleri kan ve komponentlerinin alınması, dağıtılması, saklanması ve ihtiyaç olan bölge hastanelere transfer edilmesinden sorumlu olduğu gibi yasal olarak ta yetkilisidir. Kızılay kan merkezleri hastanelerin kan bankalarına kan ve kan ürünlerini alabilme, saklayabilme ve nakledilme yetkisi verebilmekte gerektiğinde bu yetkiyi de geri alabilmektedir. Özellikle eğitim araştırma ve üniversite hastanelerindeki kan bankaları bu konularda yetkili olabilmektedir. Kan bankaları buldukları hastane çatısı altındaki görevli hekim, hemşire, laborant gibi sağlık personellerinden oluşan transfüzyon komitesi ile işleyişi sevk ve idare etmektedirler.

Kan transfüzyonu hem oksijen taşıma kapasitesini hem de kan volümünü artırmayı sağlamaktadır. Primer endikasyon; aktif olarak kanayan ve toplam kan hacminin %25 veya daha fazlasını kaybetmiş olan hastalardır(25). Kan transfüzyonu yapılmadan önce donörden alınan numuneye kan grubu tayini, Anti HIV (AIDS), Anti HCV(Hepatit C), HbsAg (Hepatit B), Frengi(Sifilis), kan grubu testleri yapılmaktadır(26). Ayrıca transfüze edilecek olan kanın ait olduğu grubun tayin edilmesi ve Rh uyumsuzluğu olmadığı takdirde crossmatch testine tabii tutulmaktadır. Crossmatch testi (Çapraz karşılaştırma testi), transfüzyon sırasında olabilecek antijen antikor reaksiyonunun tüpte yapılan bir ön denemesi ve uygunluk testlerinin son aşamasıdır. ABO ve Rh uygun, antikor tarama testi negatif ise crossmatch testi yapılmaya başlanır. Majör crossmatch ve minör crossmatch olarak iki aşamada yapılır. Crossmatch test sonucunun negatif olması, alıcı ve verici kanı arasında bir uyumsuzluk olmadığını gösterir(2). Her yıl dünyada yaklaşık 75 milyon ünite (Ü) kan toplanmaktadır(28). ABO kan grupları ilk kez 1900 yılında Landsteiner tarafından bulunmuştur. Landsteiner bazı insanların eritrositleri bazı insanların serumları ile karıştırıldığında hücrelerden biri diğerini çekerek aglütinasyon oluşturduğunu bulan ilk kişidir(29). Kan transfüzyonunun bir organ transplantasyonu olarak kabul gördüğü düşünüldüğünde, transfüzyon kararı verilirken gerçekten kan ürününe ihtiyacının olup olmadığı dikkatlice ve klinik parametreler değerlendirilerek verilmelidir. Cerrahi işlemlerde oluşan kan kaybı ve aneminin tedavisinde ilk olarak kan verme akla gelmemelidir. Kalp cerrahisinde hemodülisyona bağlı olarak ortaya çıkan anemi durumlarında da ilk olarak kan transfüzyonu düşünülmemelidir ancak eğer transfüzyon haricinde bir seçenek kalmamışsa kan transfüzyonu hayat kurtarıcı olmaktadır. Hemodilüsyon, başta eritrositler olmak üzere kanın şekilli elemanlarında azalmaya neden olur ve hemodülisyonel anemi nedeniyle kanın O<sub>2</sub> taşıma kapasitesi azalarak kan transfüzyonu gereksinimi oluşur(30).

Transfüzyon işlemi multidisipliner bir şekilde yönetilmeyi gerektirmektedir. Kan transfüzyonu masum bir işlem olmamakla birlikte bir takım komplikasyonları bulunmaktadır. Bu komplikasyonlar müdahale edilmediği takdirde hastanın hayatını kaybetmesine neden olabilmektedir. Belirtilen nedenlerle kan transfüzyonu basit bir işlem olmadığı gibi kar zarar ilişkisinin düşünülerek karar verilmesi gereken bir süreçtir.

Transfüzyon öncesi kan grubu ve Rh uyumuna bakılmalıdır. Transfüzyon öncesi transfüze edilecek kana mutlaka rutin serolojik testler yapılmalıdır. Ayrıca yine transfüzyon öncesi crossmatch yapılmalıdır. Transfüzyon esnasında bazı semptomlar reaksiyon geliştiğinin habercisi olmaktadır. Bu semptomlar; 1)Titreme ile birlikte olabilen 1 °C ve üzerinde ateş, 2) Göğüs, karın, böğür veya infüzyon bölgesinde ağrı, 3) Genellikle ani oluşan ve hiper ya da hipotansiyon şeklinde kan basıncı değişiklikleri, 4) Dispne, takipne veya hipoksemi şeklinde solunum sıkıntısı, 5) Kızarıklık, ürtiker, lokalize veya generalize ödem şeklinde deri değişiklikleri,6) Bulantı, kusma, 7) Ateş, titreme, hipotansiyon, yüksek debili kardiyak yetmezlik ile gelişen ani başlangıçlı sepsis, 8) Anafilaksi şeklinde sayılabilir(25). Transfüzyon esnasında görülen akut reaksiyonlara karşı dikkatli olunmalı özellikle transfüzyonun ilk 15 dakikasında hasta dikkatli bir şekilde gözlem altında tutulmalı ve transfüzyonun yavaş bir şekilde yapılması gerekmektedir. Transfüzyon reaksiyonları immünolojik reaksiyonlar, immünolojik olmayan reaksiyonlar ve enfeksiyöz komplikasyonları olmak üzere üçe ayrılır(25).

#### **4.6 Kan ürünleri**

Kan ürünlerinin transfüzyonuna karar verilirken hastaya ihtiyacı olan ürünü vermek ve bu ürünü de mümkün olan en az miktarda vermek transfüzyonun günümüzdeki temel prensibi olarak kabul edilmektedir. Transfüzyon tıbbı son yıllarda gelişen teknoloji ile birlikte farklı seçeneklere kavuşmuştur. Ürün yelpazesi genişleyen transfüzyon bilimi hastanın ihtiyacına göre ürün kullanımını destekleyip tavsiye etmektedir. Modern anlamda transfüzyon tıbbı tam kan yerine sadece hastaya gerekli komponentlerinin belirlenip uygulanması prensibi üzerinden hareket eder(25).

Uygun donörden alınan tam kan çeşitli işlemler ve aşamalardan geçirildikten sonra saklama torbalarında, belirli bir sıcaklıkta transfüzyon için hazır halde bekletilmektedir. Hazırlanan bu kan ürünlerinin başlıca çeşitleri ve en sık kullanılanları; tam kan, eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu olarak sıralanabilir.



#### 4.6.1 Tam kan

Tam kan donörden alındıktan sonra gerekli olan gruplama, serolojik testler ve crossmatch gibi işlemlerden geçtikten sonra kullanıma sunulan kan ürünüdür. Bir ünite tam kan yaklaşık olarak 450mL kan ve 63 mL antikoagülan/koruyucu içerir(31). Kullanılan solüsyona göre raf ömrü 21-42 gündür.(23) 24 saatten daha kısa süre beklemiş tam kana ise “taze tam kan” denmektedir(32). İçeriğindeki trombositler 48 saat sonra fonksiyonlarını kaybeder. Faktör V ve faktör VIII de hızla inaktive olur(23). Tam kan, 1-6 °C arasında kan bankasında bulunan kan dolaplarında saklanır(3).

Taze tam kan uygulaması, kardiyak cerrahide eritrosit, trombosit ve taze donmuş plazmanın kullanımına bir alternatif olarak değerlendirmeye alınmakta ve kullanılmaktadır. 12 saat içerisinde transfüze edilen otolog veya allojenik kanın kan kaybını azaltırken trombosit ve taze donmuş plazma ihtiyacını da karşılayabileceği düşünülmüştür(33). Tam kan kullanımındaki temel amaç dolaşımdaki kan volümünü artırmak ve kanın oksijen taşıma kapasitesini yükseltmeyi sağlamaktır. Bir ünite tam kan; hematokriti %3, hemoglobini (Hb) 1gr/dL artırır. Exchange transfüzyon yapılacak yenidoğanlarda, açık kalp cerrahisinde ve kan kaybının total kan volümünün %30’undan fazla olduğu masif kanamalı durumlarda kullanılır(23).

#### 4.6.2 Eritrosit süspansiyonu

Donörden alınan tam kanın işlemlerden geçirildikten sonra elde edilen ürünlerden biridir. Pratikte tam kandan plazmanın uzaklaştırılması yöntemiyle elde edilmektedir. Bir ünite tam kan, santrifüj ile eritrosit ve trombositlerden zengin plazmaya ayrılır. Sitrat, fosfat, dekstroz-adenin (CPDA-1) antikoagülanı içinde toplanan eritrosit süspansiyonunun (ES) hematokrit değeri yaklaşık %70 ve yarılanma ömrü 35 gündür(33). Optik okuyucu ekstraktörler kullanıldığında ES’nin lokosit ve trombositlerden arındırılması (%70-80) sağlanmış olur ve süspansiyonun içinde hemen hemen hiç plazma kalmaz(32). Bu ürünün saklanması + 4 °C’de 42 güne kadar çıkmaktadır(32). Torbalanıp saklanan ES’lerde bazı değişiklikler olmaktadır. Özellikle saklama süresi uzadıkça ES’nin içeriğindeki K<sup>+</sup> ‘si ortalama 5

mEg/L, 35. günde ortalama 78.5 mEg/L'dir(32). Dolayısıyla saklanma süresi uzamış ES'lerin özellikle renal fonksiyon bozukluğu olan hastalarda kullanılmaması veya dikkatli kullanılması gerekmektedir. Özellikle yenidoğana verilecek ES'lerin 7 günden fazla taze olması tercih edilmelidir(32).

ES'nin özellikle kan kaybı ve anemi durumlarında kullanılması endikedir. Tam kana üstünlükleri; volüm yüklenmesinin daha az olması, antikoagülan maddelerin daha az veriliyor olması ve plazmanın da ayrıca başka bir hasta için kullanıma sunulabilmesidir.

#### **4.6.3 Degliserolize eritrositler**

-65°C derecede dondurulmuş olarak en az on yıl süreyle saklanabilmektedirler. Gliserol, dondurma aşamasında hücreleri korumak için kullanılır ve transfüzyondan önce yıkanarak yok edilir(33). Ünitinin kullanılabilir olabilmesi için yıkanma işlemi şarttır ve degliserolize eritrositler 1-6 °C'de 24 saat canlı kalabilirler(33). Bu teknikte birlikte bulunması zor olan kan grupları ile eritrositlere karşı antikor geliştiği belirlenen hastalara kan sağlamada kullanılabilir. Ayrıca preoperatif olarak sitrat içerisinde maksimum depolama süresi olan 42 gün boyunca yeterli miktarda kan veremeyen otolog vericiler için de endikedir(33).

#### **4.6.4 Lökositi azaltılmış eritrosit süspansiyonu**

Tam kan santrifüj edildikten veya kendiliğinden çöktükten sonra, plazmasının ve 40-60ml Buffy-Coat'un ayrıştırılmasıyla elde edilir(32). Febril-hemolitik transfüzyon öyküsü bulunan, sık transfüzyon yapılan, immünsüpresyonu olan, lökosit antijenlerine karşı alloimmunizasyon riskini azaltmada kullanımı tercih edilmektedir.

#### **4.6.5 Lökositten arındırılmış eritrosit süspansiyonu**

Eritrosit süspansiyonundan lökositlerin ayrıştırılması işlemi sonucu oluşturulan bir üründür. Her ünite en az 40 gr hemoglobin içermelidir(32). Endikasyonları; özellikle lökosit antikoları olduğu bilinen ya da şüphelenilen kişilerde, lökosit antikolarına karşı alloimmünizasyon oluşumunu engellemelidir(32).

#### **4.6.6 Yıkanmış eritrosit süspansiyonu**

Kanın serum fizyolojik ile yıkanması sonucu plazmadan tüm stokinler ve bazı lökositlerin uzaklaştırılması ile hazırlanır(33). Yıkamadaki amaç plazma proteinlerinin uzaklaştırılmasıdır(25). Yıkanmış eritrositler steril %0,9 NaCl içerisinde yaklaşık 180 mL ve ortalama hematokritleri %70- 80'dir(31). Yıkanmış ES'nin endikasyonu, alerjik reaksiyonların gelişmesini ve tekrarını engellemektir.

#### **4.6.7 Aferez eritrosit süspansiyonu**

Aferez işlemi kanın kapalı bir devre sistemi ile donörden alınarak, eritrositlerin ayrıştırılması ve kalan kısmın donöre geri verilmesi esasına dayanmaktadır. Özellikle sık transfüzyon alması gereken hastalarda çok avantajlıdır, ayrıca transfüzyon yoluyla geçen enfeksiyon riskini azaltmaktadır(32).

#### **4.6.8 Trombosit süspansiyonu**

Trombositler bir ünite tam kandan santrifüj yöntemiyle hazırlanmaktadır. Trombosit süspansiyonları trombositopeni (genellikle < 50.000/mL) veya trombosit fonksiyon kaybı (doğumsal ya da edinsel) sonucu kanayan hastaların tedavisinde önerilirler(25). Trombositler filtreden geçirilerek verilmelidir. Trombositler havuzlandıktan sonra 4 saat içerisinde transfüze edilmelidir(25).

Tam kandan trombosit süspansiyonu: Tam kandan elde edilirler. Kan alındıktan 6 saat içerisinde hazırlanmalıdır. Trombosit içeriği 45-85 milyar hücre/Ü (ortalama 70 milyar hücre/Ü) civarındadır(32). Saklama ısısı  $22 \pm 2$  °C'dir. Ürün uygun koşullarda 7 güne kadar saklanabilir(32).

Trombositten zengin plazma: Tek donörden elde edilen bu ürün kan alınımından sonra 6 saat içinde santrifigasyon ile ayrıştırılarak elde edilir(32). Aferez trombosit süspansiyonu: Otomatik hücre ayırma cihazı kullanılarak tek donörden elde edilen bir üründür(32). Bu işlem esnasında trombositleri alınan kan donöre geri verilmektedir.

#### **4.6.9 Taze donmuş plazma**

Taze donmuş plazma(TDP) en sık kullanılan plazma kompenetlerinin başında gelmektedir. Koagülasyon faktörlerini kapsayan plazma proteinlerini içerir. Bir ünite TDP yaklaşık olarak 200-250mL'dir. Plazma -18 veya daha düşük ısılarda 1 yıl saklanabilir(25). TDP'nin her 1ml'si 1Ü koagülasyon faktörü içerir. Dolayısıyla 1ü TDP'de 200 Ü koagülasyon faktörü mevcuttur. Tam kandan, aferez yolu ile ve viral inaktivasyon olmak üzere üç şekilde hazırlanır(32).

Donmuş ürünü çözmek için 30-37 °C sıcaklığındaki su banyosu kullanılmaktadır. Yaklaşık olarak 20-30 dakika içerisinde kullanıma hazır hale gelmektedir. Eritildikten sonra 12 saat içinde kullanılmalıdır. Alıcının eritrositleri ile ABO uygun olmalıdır(32). Endikasyonları; massif transfüzyon yapılan hastalarda koagülasyon faktörleri yetersizliği, coumadin alan hastalarda kanama olduğunda ya da coumadin etkisini geri döndürmede kullanılmaktadır(32).

Kriyopresipitat: TDP'den elde edilen bir üründür. Her bir ünitesinde 80 ünite faktör VIII ve Von Willebrand faktörü ile birlikte 150-300mg fibrinojen bulunur(3). Bu iki faktörün eksikliğinde kullanılmaktadır. Disemine intravasküler koagülasyon (DIC)'a bağlı kanamalar, üremik kanamalar ve kardiyotorasik cerrahide fibrinojen kaynağı olarak da kullanılmaktadır(3). Bu ürünün TDP'ye göre avantajı hacminin az olmasıdır.

## 5. GEREÇ VE YÖNTEM

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Kliniği'nde koroner arter bypass greft (CABG), ameliyatı yapılan, 18-85 yaş arası 100 hasta retrospektif olarak incelendi.

Hastalar peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup (Grup1,n:50), peroperatif dönemde ayrıştırılmış kan ürünü kullanılan grup (Grup 2, n:50) olmak üzere iki ayrı gruba ayrıldı. Bu çalışmada her iki gruptaki hastalara preoperatif dönemde yapılan laboratuvar tetkikleri (preop Hb, preop Hct, preop AST, preop ALT, preop kreatinin, preop üre), peroperatif dönemde kullanılan kan ürünleri (taze tam kan, eritrosit süspansiyonu, trombosit süspansiyonu, taze donmuş plazma), peroperatif dönemde KPB'a girilmeden önce, girildiğinde ve KPB çıkışındaki kan gazı değerleri (Hb,Hct), postoperatif dönemde yapılan laboratuvar tetkikleri (postop Hb, postop Hct, postop AST, postop ALT, postop kreatinin, postop üre) yine postoperatif dönemdeki toraks ve mediasten 1. saat, 2. saat, 3. saat, 4. saat, 8.saat, 12.saat, 24. saat ve 48. saatlerdeki drenaj miktarları, her iki gruptaki hastaların hastanede kalış süreleri (kliniğe yatışından yoğun bakım süresi de dahil olmak üzere, klinikten çıkış yapılincaya kadar geçen süre) karşılaştırıldı.

Verilerin analizinde frekans dağılımları verildi ve One-Sample, Kolmogorov Smirnov, Mann Whitney U ve Spearman korelasyon testleri kullanıldı. Her iki grupta KPB esnasında prime solüsyonu olarak standardize edilmiş klinik protokolü uygulandı. Klinik protokolünde yetişkin hastalara uygulanan prime solüsyonu içerisinde, 1000cc dengeli elektrolit, 500cc hidroksietil nişasta(HES) solüsyonu ve farmakolojik ajanlar kullanıldı. Çalışmaya alınan hiçbir hastanın prime solüsyonunda, kan ve kan ürünü kullanılmadı.

### 5.1 Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmaya alınan hastalar belirlenirken 18 yaşın üstünde olan, pediatrik cerrahi, acil cerrahi, kalp kapağı replasmanı ve kapak tamir ameliyatı, aort diseksiyon cerrahisi, revizyon cerrahisi yapılmayan hastalar, böbrek fonksiyon

bozukluğu olmayan, böbrek fonksiyon testleri referans değerler arasında olan, preop anemisi olmayan, preoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılmayan, kanama patolojisi olmayan ve ilk kez opere olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Ayrıca çalışmaya alınacak hastalar belirlenirken farklı sebepler nedeniyle hastanede kalış süreleri uzamış hastalarda çalışmaya dahil edilmedi.

## 5.2 Kardiyopulmoner Bypass Protokolü

Retrospektif olarak yapılan bu çalışma için, median sternotomi ile opere edilen, 18 yaşın üstünde olan, pediatrik cerrahi, acil cerrahi, kalp kapağı replasmanı ve kapak tamir ameliyatı, aort diseksiyon cerrahisi, revizyon cerrahisi yapılmayan hastalar, böbrek fonksiyon bozukluğu olmayan, böbrek fonksiyon testleri referans değerler arasında olan, preop anemisi olmayan, preoperatif dönemde kan transfüzyonu yapılmayan, kanama patolojisi olmayan ve ilk kez opere olan hastalar seçildi.

Kalp akciğer makinası (Stöckert SIII, Sorin C5), ısı değiştirici cihaz, (Stöckert 3T) oksijenatör ve venöz rezervuar (Sorin Inspire 8, Affinity NT), tubing set (Bıçakçılar 1/2"x3/8", Pharmamed 1/2"x3/8") kullanıldı. Prime solüsyonu olarak dengeli elektrolit solüsyonu,(Eczacıbaşı-Baxter, Biofleks), hidroksietil nişasta(Fresenius, Polifarma), mannitol % 20, (Eczacıbaşı, Baxter, Biofleks), sodyum bikarbonat(% 8,4-Onfarma), sefazolin (Cezol-1000mg, Deva), heparin (25000IU/5ml-Seloparin, Haver) karışımı kullanıldı. Kardiyopleji solüsyonu olarak izotermik soğuk kan kardiyoplejisi kullanıldı. Kardiyopleji karışımı olarak soğuk kan, magnezyum sülfat,( 1500mg/10ml-Galen İlaç) potasyum klorür, (%7,5 Osel) kulanılarak antegrade kardiyopleji ile kardiak arrest sağlandı

KPB için kanülyasyona başlamadan hemen önce hastalara 200-300IU/kg heparin intra venöz yolla uygulandı. ACT >200 saniye üzerinde koroner aspiratör çalıştırılarak cerrahi alandaki kanlar venöz rezervuara alınmaya başlandı. Assendan aortaya aort kanül, sağ atriuma two stage venöz kanül veya vena cava superior ve vena cava inferior hastanın vücut yüzey alanına uygun kanüllerle kanüle edildi. Antegrade kardiyopleji kanülü assendan aortaya, retrograde kardiyopleji kanülü

koroner sinüse yerleştirildi. ACT > 480 saniye, roller pompa kullanılarak 2,4Lt/dk/m<sup>2</sup> akım ile 50-70mm/Hg mean arterial basınç sağlanarak KPB geçildi. Kross klemp konulduktan sonra antegrade kardiyopleji ile kardiyak arrest sağlandı. . Aralıklı antegrade, (20 dakikada bir) ve sürekli retrograde kardiyopleji verilerek kardiyak arrest devam ettirildi. Hastalar kademeli olarak 25-34°C soğutuldu.Hastalar normotermik olana kadar kademeli olarak ısıtıldı. Hastaların normotermik olması sağlandıktan sonra, kan gazı değerlerine ve cerrahi olarak uygun olması halinde KPB'tan kademeli olarak çıkıldı. Heparin, protamin(5000I/U/5ml –Promin, Vem) ile nötralize edildi. Mediasten ve plevraya toraks tüpleri yerleştirildikten sonra hastalar entübe şekilde yoğun bakım ünitesine alındılar. Operasyondan sonra hastalar kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesinde, sonrasında kalp damar cerrahisi kliniğinde takip edildi.

### **5.3 Değerlendirilen Parametreler**

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmada preoperatif, peroperatif ve postoperatif dönem olmak üzere her hastanın verileri üç dönemde incelendi. Hastaların preoperatif dönemdeki Hb, Hct, AST, ALT, üre, kreatinin değerleri karşılaştırıldı. Peroperatif dönemde KPB'a girmeden önceki, KPB'a girildikten hemen sonrave KPB'dan çıkmadan önceki, Hb, Hct değerleri, perop dönemde kullanılan taze tam kan(tablolarda; taze tam kan perop), eritrosit süspansiyonu, trombosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, miktarlarının karşılaştırması yapıldı. Postoperatif dönem 1.saat, 24.saat, 48.saat, hastane çıkışı öncesindeki Hb ve Hct değerleri, AST, ALT, üre, kreatinin değerleri, postop dönemde kullanılan taze tam kan, eritrosit süspansiyonu, trombosit süspansiyonu, taze donmuş plazma miktarları karşılaştırıldı. Çalışmaya dahil edilen olguların preop, perop ve postop dönemlerdeki kan sayımı sonuçları drenaj miktarları, hastanede kalış sürelerinin karşılaştırılması yapıldı. Ayrıca hastaların yaş, cinsiyet gibi demografik verilerinin karşılaştırması yapıldı.

## 5.4 İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizinde frekans dağılımları verildi ve One-Sample, Kolmogorov Smirnov, Mann Whitney U ve Spearman korelasyon testleri kullanıldı.





## 6. BULGULAR

### 6.1 Demografik Bulgular

**Tablo 6.1.1:** Araştırmaya alınanların cinsiyete göre dağılımları

Değişkenler		n	%
Cinsiyet	Kadın	52	52,0
	Erkek	48	48,0
	Toplam	100	100,0

**Tablo 6.1.2:** Araştırmaya alınanların yaşa göre dağılımları

Değişken	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Yaş	100	32,00	81,00	63,78	10,249

**Tablo: 6.1.3:** Araştırmaya alınanların cinsiyete göre yaşlarının dağılımı

Değişkenler	n	Ortalama	Standart sapma	Minimum değer	Maksimum değer
Kadın	52	62,48	11,10	32	79
Erkek	48	65,18	9,14	33	81

## 6.2 Taze Tam Kan Kullanılan Gruba Ait Bulgular

**Tablo 6.2.1:** Araştırmada taze tam kan kullanılan grubun değerleri

<b>Taze Tam Kan Kullanılan Grubun Değerleri</b>	<b>n</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>
<b>Hb preop</b>	50	11,00	14,80	12,31	0,916
<b>Hb KPB 1</b>	50	10,00	14,90	11,31	1,149
<b>Hb KPB 2</b>	50	7,40	11,80	8,052	0,768
<b>Hb KPB 3</b>	50	7,80	10,50	8,486	0,564
<b>Hb postop 1.saat</b>	50	8,92	12,70	10,56	0,803
<b>Hb postop 24.saat</b>	50	9,00	12,90	10,34	0,89
<b>Hb postop 48.saat</b>	50	9,00	12,50	10,08	0,883
<b>Hb Çıkış öncesi</b>	50	11,00	14,20	11,73	0,634
<b>Hct preop</b>	50	36,00	44,20	38,06	2,169
<b>Hct KPB 1.saat</b>	50	30,00	52,30	34,45	4,044
<b>Hct KPB 2.saat</b>	50	22,00	37,10	25,10	2,481
<b>Hct KPB 3.saat</b>	50	23,90	32,40	25,87	1,989
<b>Hct postop 1.saat</b>	50	25,70	36,70	31,46	2,520
<b>Hct postop 24.saat</b>	50	25,30	39,80	31,31	2,741
<b>Hct postop 48.saat</b>	50	27,00	37,70	30,66	2,455
<b>Hct çıkış öncesi</b>	50	30,20	42,80	36,98	1,690

**Tablo 6.2.2:** Araştırmada taze tam kan kullanılan grubun değerleri

<b>Taze Tam Kan Kullanılan Grubun Değerleri</b>	<b>n</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>
<b>AST preop</b>	50	8,00	90,00	25,20	13,85
<b>AST postop 1.saat</b>	50	20,00	90,00	57,05	22,81
<b>AST postop 24.saat</b>	50	8,10	88,80	47,97	22,20
<b>AST postop 48.saat</b>	50	12,00	91,00	37,12	19,63
<b>AST çıkış öncesi</b>	50	6,00	99,00	25,92	14,51
<b>ALT preop</b>	50	6,00	75,00	20,28	13,28
<b>ALT postop 1.saat</b>	50	9,00	84,00	25,92	16,06
<b>ALT postop 24.saat</b>	50	6,00	67,00	22,48	13,27
<b>ALT postop 48.saat</b>	50	5,00	59,00	17,92	11,25
<b>ALT çıkış öncesi</b>	50	2,00	68,50	19,39	14,45
<b>Üre preop</b>	50	21,00	88,00	45,08	16,10
<b>Üre postop 1.saat</b>	50	17,00	85,10	44,14	16,88
<b>Üre postop 24.saat</b>	50	26,00	88,20	54,70	18,04
<b>Üre postop 48.saat</b>	50	25,00	96,00	58,29	20,30
<b>Üre çıkış öncesi</b>	50	19,00	94,00	47,09	19,71
<b>Kreatinin preop</b>	50	0,00	1,26	0,854	0,251
<b>Kreatinin postop 1.saat</b>	50	0,54	1,59	1,001	0,276

<b>Kreatinin 24.saat</b>	<b>postop</b>	50	0,62	1,55	1,103	0,297
<b>Kreatinin 48.saat</b>	<b>postop</b>	50	0,46	1,49	0,988	0,286
<b>Kreatinin öncesi</b>	<b>çıkış</b>	50	0,53	1,61	0,914	0,224



**Tablo 6.2.3:** Araştırmada taze tam kullanılan grubun değerleri

<b>Taze Tam Kan Kullanılan Grubun Değerleri</b>	<b>n</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>
<b>Taze tam kan perop</b>	50	0,00	3,00	1,5	0,678
<b>TS perop</b>	50	0,00	0,00	0,0	0,0
<b>TDP perop</b>	50	0,00	0,00	0,0	0,0
<b>Taze tam kan postop</b>	50	0,00	4,00	1,78	0,887
<b>TS postop</b>	50	0,00	1,00	0,02	0,141
<b>TDP postop</b>	50	0,00	3,00	0,4	0,639
<b>Drenaj 1.saat</b>	50	0,00	150,00	52	54,36
<b>Drenaj 2.saat</b>	50	0,00	250,00	72	75,70
<b>Drenaj 3.saat</b>	50	0,00	350,00	106	103,3
<b>Drenaj 4.saat</b>	50	0,00	400,00	138	107,6
<b>Drenaj 8.saat</b>	50	50,00	550,00	221	141,5
<b>Drenaj 12.saat</b>	50	50,00	600,00	250	158,8
<b>Drenaj 24.saat</b>	50	0,00	400,00	124	95,43
<b>Drenaj 48.saat</b>	50	0,00	400,00	82	95,70
<b>Hastanede kalış süresi</b>	50	8,00	20,00	13,6	3,493

### 6.3 Eritrosit Süspansiyonu Kullanılan Gruba Ait Bulgular

**Tablo 6.3.1:** Araştırmada eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri

<b>Eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri</b>	<b>n</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>
<b>Hb preop</b>	50	11,20	15,60	12,6	0,944
<b>Hb KPB 1</b>	50	10,00	13,30	11,3	0,826
<b>Hb KPB 2</b>	50	6,80	10,50	8,16	0,646
<b>Hb KPB 3</b>	50	8,00	9,90	8,77	0,538
<b>Hb postop 1.saat</b>	50	8,90	12,90	10,5	0,852
<b>Hb postop 24.saat</b>	50	8,00	11,40	9,69	0,692
<b>Hb postop 48.saat</b>	50	8,40	12,10	9,7	0,695
<b>Hb çıkış öncesi</b>	50	10,00	38,72	11,5	4,172
<b>Hct preop</b>	50	35,50	45,08	38,2	1,913
<b>Hct KPB 1</b>	50	30,40	40,80	34,7	2,711
<b>Hct KPB 2</b>	50	20,00	32,50	25,1	2,271
<b>Hct KPB 3</b>	50	25,10	35,80	27,2	2,038
<b>Hct postop 1.saat</b>	50	10,30	36,60	30,6	3,67
<b>Hct postop 24.saat</b>	50	27,30	34,40	30,1	1,442
<b>Hct postop 48.saat</b>	50	28,20	35,40	30,1	1,428
<b>Hct çıkış öncesi</b>	50	30,00	43,00	32	2,403

**Tablo 6.3.2:** Araştırmada eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri

<b>Eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri</b>	<b>n</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>
<b>AST preop</b>	50	12,60	70,10	24,7	12,97
<b>AST postop 1.saat</b>	50	20,53	92,90	60,5	20,21
<b>AST postop 24.saat</b>	50	14,30	96,60	45,0	20,69
<b>AST postop 48.saat</b>	50	8,90	94,10	36,5	21,34
<b>AST çıkış öncesi</b>	50	10,40	61,10	27,0	11,85
<b>ALT preop</b>	50	5,00	67,90	20,2	12,52
<b>ALT postop 1.saat</b>	50	7,20	63,00	29,0	13,9
<b>ALT postop 24.saat</b>	50	7,30	58,00	24,6	12,93
<b>ALT postop 48.saat</b>	50	7,90	55,80	20,4	12,27
<b>AST çıkış öncesi</b>	50	5,50	98,10	26,1	19,49
<b>Üre preop</b>	50	18,51	88,36	41,4	14,09
<b>Üre postop 1.saat</b>	50	21,03	87,57	42,9	13,14
<b>Üre postop 24.saat</b>	50	11,42	83,02	47,8	15,89
<b>Üre postop 48.saa</b>	50	22,35	93,54	49,9	17,65
<b>Üre çıkış öncesi</b>	50	15,80	94,22	39,8	19,57
<b>Kreatinin preop</b>	50	0,48	1,33	0,91	0,222
<b>Kreatinin postop 1.saat</b>	50	0,46	1,45	1,0	0,242
<b>Kreatinin postop 24.saat</b>	50	0,39	1,41	0,87	0,269

<b>Kreatinin postop 48.saat</b>	50	0,36	1,41	0,88	0,284
<b>Kreatinin çıkış öncesi</b>	50	0,46	1,49	0,85	0,235

**Tablo 6.3.3:** Araştırmada eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri

<b>Eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri</b>	<b>n</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>
<b>ES perop</b>	50	0,00	3,00	1,38	0,567
<b>TS perop</b>	50	0,00	0,00	0,0	0,0
<b>TDP perop</b>	50	0,00	2,00	0,12	0,385
<b>ES postop</b>	50	1,00	7,00	2,98	1,518
<b>TS postop</b>	50	0,00	1,00	0,06	0,24
<b>TDP postop</b>	50	0,00	6,00	1,64	1,241
<b>Drenaj 1.saat</b>	50	0,00	250,00	77	44,27
<b>Drenaj 2.saat</b>	50	0,00	350,00	99,8	66,1
<b>Drenaj 3.saat</b>	50	0,00	350,00	124	75,75
<b>Drenaj 4.saat</b>	50	0,00	400,00	143	83,31
<b>Drenaj 8.saat</b>	50	50,00	550,00	213	106,3
<b>Drenaj 12.saat</b>	50	50,00	650,00	216	144,1
<b>Drenaj 24.saat</b>	50	0,00	500,00	139	95,99
<b>Drenaj 48.saat</b>	50	0,00	400,00	56	76,69
<b>Hastanede kalış süresi</b>	50	5,00	60,00	17,4	8,588



#### 6.4 Taze Tam Kan Kullanılan Grup ile Eritrosit Süspansiyonu Kullanılan Grubun Verilerinin Karşılaştırılması

Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında Hb preop, Hb KPB 1, Hb KPB 2, Hb postop 1.saat, Hct preop değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyon kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında Hb KPB 3, Hb postop 24.saat, Hb postop 48.saat, Hb çıkış öncesi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Araştırmaya alınanların Hb KPB 3 değerleri ortalaması eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Yine araştırmaya alınanların Hb postop 24.saat, Hb postop 48.saat, Hb çıkış öncesi ortalamaları eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

**Tablo 6.4.1:** Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin peroperatif dönemdeki karşılaştırılması

Değişkenler	Kategori	n	Ortalama	z	p
<b>Hb preop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	12,31	-1,583	0,113
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	12,57		
<b>Hb KPB 1</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	11,30	-0,780	0,435
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	11,32		
<b>Hb KPB 2</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	8,05	-1,469	0,142
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	8,16		
<b>Hb KPB 3</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	8,48	-2,906	0,004
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	8,76		

<b>Hb postop</b> <b>1.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	10,55	-0,718	0,473
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	10,48		
<b>Hb postop</b> <b>24.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	10,34	-3,874	0,001
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	9,68		
<b>Hb postop</b> <b>48.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	10,07	-2,376	0,017
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	9,70		
<b>Hb çıkış</b> <b>öncesi</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	11,72	-6,199	0,001
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	11,50		
<b>Hct preop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	38,06	-1,131	0,258
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	38,22		

Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında Hct KPB 1, Hct KPB 2, Hct postop 1.saat, Hct postop 48.saat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır( $p>0,05$ ). Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanımı ile eritrosit süspansiyonu kullanılanların Hct KPB 3, Hct postop 24.saat, Hct çıkış öncesi değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır( $p<0,05$ ). Araştırmaya alınanların Hct KPB 3 değerleri ortalamaları eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Yine araştırmaya alınanların Hct postop 24.saat, Hct çıkış öncesi ortalamaları eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

**Tablo 6.4.2:** Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Kategori	n	Ortalama	z	p
<b>Hct KPB 1</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	34,45	-1,227	0,220
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	34,72		
<b>Hct KPB 2</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	25,10	-0,362	0,717
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	25,12		
<b>Hct KPB 3</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	25,86	-3,755	0,001
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	27,19		
<b>Hct postop 1.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	31,45	-1,220	0,222
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	30,59		

<b>Hct</b> <b>24.saat</b>	<b>postop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	31,30	-2,252	0,024
		Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	30,10		
<b>Hct</b> <b>48.saat</b>	<b>postop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	30,66	-0,800	0,424
		Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	30,14		
<b>Hct çıkış öncesi</b>		Taze tam kan kullanılan grup	50	36,97	-0,599	0,001
		Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	32,01		

Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanımı ile eritrosit süspansiyonu kullanılanların değerleri karşılaştırıldığında AST preop, AST postop 1.saat, AST postop 24.saat, AST postop 48.saat, AST çıkış öncesi, ALT preop, ALT postop 1.saat, ALT postop 24.saat, ALT postop 48.saat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır( $p>0,05$ ). Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanımı ile eritrosit süspansiyonu kullanılanların ALT çıkış öncesi değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır( $p<0,05$ ). Araştırmaya alınanların ALT çıkış öncesi değerleri ortalamaları eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

**Tablo 6.4.3:** Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Kategori	n	Ortalama	z	p
AST preop	Taze tam kan kullanılan grup	50	25,20	-0,186	0,852
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	24,74		
AST postop 1.saat	Taze tam kan kullanılan grup	50	57,05	-0,893	0,372
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	60,45		
AST postop 24.saat	Taze tam kan kullanılan grup	50	47,96	-0,465	0,642
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	44,96		
AST postop 48.saat	Taze tam kan kullanılan grup	50	37,12	-0,359	0,720
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	36,53		

<b>AST çıkış öncesi</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	25,92	-0,662	20,508
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	26,96		
<b>ALT preop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	20,28	-0,076	60,940
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	20,17		
<b>ALT postop 1.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	25,92	-1,562	20,118
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	29,03		
<b>ALT postop 24.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	22,48	-0,996	60,319
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	24,62		
<b>ALT postop 48.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	17,92	-1,407	70,159
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	20,39		
<b>ALT çıkış öncesi</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	19,39	-2,276	60,023
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	26,09		

Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında üre preop, üre postop 1.saat, üre postop 24.saat, kreatinin preop, kreatinin postop 1.saat, kreatinin postop 48.saat, kreatinin çıkış öncesi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır( $p>0,05$ ). Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılanların değerleri karşılaştırıldığında üre postop 48.saat, üre çıkış öncesi, kreatinin postop 24.saat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır( $p<0,05$ ). Araştırmaya alınanların üre postop 48.saat, üre çıkış öncesi değerleri ortalamaları eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha yüksek değerlerde olduğu anlaşılmıştır. Yine araştırmaya alınanların kreatinin postop 24.saat ortalamaları eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha düşük değerlerde olduğu saptanmıştır.

**Tablo 6.4.4:** Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Kategori	n	Ortalama	z	p
Üre preop	Taze tam kan kullanılan grup	50	45,08	-0,896	0,370
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	41,44		
Üre postop 1.saat	Taze tam kan kullanılan grup	50	44,14	-0,131	0,896
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	42,88		
Üre postop 24.saat	Taze tam kan kullanılan grup	50	54,70	-1,558	0,119
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	47,80		
Üre postop 48.saat	Taze tam kan kullanılan grup	50	58,28	-2,020	0,043

<b>Üre postop 48.saat</b>	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	49,85	-2,020	0,043
<b>Üre çıkış öncesi</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	47,09	-2,241	0,025
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	39,80		
<b>Kreatinin preop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	0,85	-0,748	0,454
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	0,90		
<b>Kreatinin postop 1.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	1,01	-0,155	0,877
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	0,99		
<b>Kreatinin postop 24.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	1,10	-3,817	0,001
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	0,87		
<b>Kreatinin postop 48.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	0,98	-1,589	0,112
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	0,87		
<b>Kreatinin çıkış öncesi</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	0,91	-1,358	0,174
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	0,85		



Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında taze tam kan perop, TS perop, TS postop değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır( $p>0,05$ ). Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında TDP perop, taze tam kan postop, TDP postop değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır( $p<0,05$ ). Araştırmaya alınanların TDP perop, taze tam kan postop, TDP postop değerleri ortalaması eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha yüksek değerlerde olduğu saptanmıştır.

**Tablo 6.4.5:** Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Kategori	n	Ortalama	z	p
<b>Perop kan ve kan ürünü</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	1,5	-0,0962	0,336
	Eritrosit süspansiyon Kullanılan grup	50	1,38		
<b>TS perop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	0,01	-0,000	1,000
	Eritrosit süspansiyon Kullanılan grup	50	0,01		
<b>TDP perop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	0,01	-2,282	0,022
	Eritrosit süspansiyon Kullanılan grup	50	0,12		
<b>Postop kan ve kan ürünü</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	1,78	-3,974	0,001
	Eritrosit süspansiyon Kullanılan grup	50	2,98		
<b>TS postop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	0,02	-1,016	0,310
	Eritrosit süspansiyon Kullanılan grup	50	0,06		
<b>TDP postop</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	0,40	-6,117	0,001
	Eritrosit süspansiyon Kullanılan grup	50	1,64		

Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında drenaj 4.saat, drenaj 8.saat, drenaj 12.saat, drenaj 24.saat, drenaj 48.saat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır( $p>0,05$ ). Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri karşılaştırıldığında drenaj 1.saat, drenaj 2.saat, drenaj 3.saat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır( $p<0,05$ ). Araştırmaya alınanların drenaj 1.saat, drenaj 2.saat, drenaj 3.saat değerleri ortalaması eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha yüksek değerlerde olduğu anlaşılmıştır.

Araştırmaya katılanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerleri hastane kalış süreleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır( $p>0,05$ ). Farklılığa bakıldığında eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre hastanede kalış süresinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

**Tablo 6.4.6:** Araştırmada taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyonu kullanılan grubun değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Kategori	n	Ortalama	z	p
<b>Drenaj 1.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	52,01	-2,806	0,005
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	77,01		
<b>Drenaj 2.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	72,1	-2,590	0,010
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	99,8		
<b>Drenaj 3.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	106,0	-2,015	0,044
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	124,0		
<b>Drenaj 4.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	138,0	-0,897	0,370
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	143,0		

<b>Drenaj 8.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	221,0	-0,294	0,769
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	213,0		
<b>Drenaj 12.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	250,0	-1,258	0,209
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	216,0		
<b>Drenaj 24.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	124,0	-1,057	0,291
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	139,0		
<b>Drenaj 48.saat</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	82,0	-1,851	0,064
	Eritrosit süspansiyonu kullanılan grup	50	56,0		
<b>Hastanede kalış süresi</b>	Taze tam kan kullanılan grup	50	13,6	-2,457	0,014
	Eritrosit süspansiyon kullanılan grup	50	17,42		

## 7. TARTIŞMA

Kardiyopulmoner baypas(KPB) eşliğinde yapılan kalp cerrahisinde, hemostatik sistemin aktivasyonu, hemodülasyon, inflamasyon ve perfüzyon sisteminin mekanik etkilerine bağlı olarak kanamaya eğilim görülür(5). KPB açık kalp cerrahisinin vazgeçilemez bir parçası olduğu için metabolizmayı KPB'ın zararlı etkilerinden korumak için gerekli tedbirler alınmalıdır. Alınan tedbirlere rağmen kalp cerrahisinde kan kullanımı kaçınılmaz bir uygulama olarak halen önemini korumaktadır. Kan içerisindeki komponentler nedeniyle, kanın yerini tam olarak doldurabilecek bir mayi bulunmamaktadır.

Kalp cerrahisi uygulanacak hastalar, anemiye karşı daha hassas olmaktadırlar. Myokardial iskemi nedeni ile tedavi gören veya cerrahi uygulanacak hastaların Hb düzeyi iskemi düzeyini ve sürecini direkt olarak etkilemektedir. Bu süreç cerrahinin uygulanmasından sonraki süreci de kapsamaktadır. Uygulanan cerrahinin majör bir cerrahi olması, hastanın kanamaya olan eğilimini de artırmaktadır. Kalp cerrahisi, ekstrakorporeal dolaşımın neden olduğu hemostaz bozukluklarının yanı sıra ileri yaş, ek hastalık, operasyon süreci, kullanılan antitrombotik ilaçlar, preoperatif anemi gibi nedenlerle kan transfüzyon gereksiniminin fazla olduğu girişimlerdir(5).

Kalp cerrahisinde kanamaya eğilimi artıran, hemodülisyona neden olan dolayısıyla da anemi tablosunun ortaya çıkmasına zemin hazırlayan işlemler bulunmaktadır. KPB sistemindeki havayı çıkarma işlemi olarak tanımlanabilecek olan prime işlemi hemodülasyonun başlıca sebeplerindedir. Yine KPB süresi boyunca sisteme sıvı ilavesi de ekstra hemodilüsyona neden olmaktadır. Belirtilen bu süreç cerrahi girişimin dışında olan işlemlerdir. Üzerine bir de cerrahi girişimin neden olduğu ya da olabileceği kanamalar ve anemi durumunun ortaya çıkmasıyla kan ve kan ürünü kullanımını zorunlu hale gelmektedir. Özellikle preoperatif dönemde uygulanan antitrombolitik tedaviler de kan ürünü kullanılmasının başlıca nedenleri arasında sayılabilir.

2010 yılında Hollanda'da yapılan bir çalışmada 1998 ve 2007 yılları arasında CABG yapılan hastalarda, ES'nin peri-operatif transfüzyonu, CABG'den sonra geç mortalite için bağımsız, doza bağımlı bir risk faktörüdür. Beklenen sağ kalımla

karşılaştırıldığında, hiçbir ES almamak hastanın uzun süreli sağ kalımını iyileştirirken, üç veya daha fazla ES ünitesi almak hastanın sağ kalımını önemli ölçüde azaltır(34). Kan ve kan ürünü kullanımı hastaların morbidite ve mortalitesi üzerine olumsuz etkileri olsa da bazı durumlarda zorunlu olmaktadır. Kullanılan her kan veya kan ürünü donörden alınma sürecinden başlayıp, hastaya transfüze edilme aşamasına kadar birçok hazırlık gerektirmektedir. Donörden alınan her ürüne ayrı bir işlem yapılmakla birlikte transfüze edilecek olan hastanın da enfeksiyon açısından korunması ve uygulamaların bu titizlik ve hassasiyetle yapılması yasal olarak da zorunludur. Donörden alınan numuneye uygulanan serolojik testler, ürünü ayırıştırma işlemi ve uygun saklama şartlarının oluşturulması bir maliyet oluşturmaktadır. Bu nedenle kan kullanımında bu etkenlerde dikkate alınmalıdır. Endikasyon olmadan kullanılan her kan sağlık sistemine de ekstra bir yük olarak oluşturmaktadır.

Araştırmanın yapıldığı merkezde 2017 yılında 364 Ü tam kan, 8462 Ü ES, 4949 Ü TDP, 1037 Ü trombosit süspansiyonu, 1370 Ü havuzlanmış trombosit süspansiyonu kullanılmıştır. 2017 yılında Kalp Damar Cerrahisi Kliniği'nde açık kalp cerrahisi yapılmış 265 hastaya kullanılan kan ürünleri; 168 Ü tam kan, 449 Ü ES, 194 Ü TDP, 14 Ü havuzlanmış trombosit süspansiyonu, 6 Ü aferez trombosit süspansiyonu kullanılmıştır. Yine hastane genelinde 2018 yılında; 160 Ü tam kan, 15409 Ü ES, 9403 Ü TDP, 1070 Ü trombosit süspansiyonu, 3421 Ü havuzlanmış trombosit süspansiyonu kullanılmıştır. Kalp cerrahisi kliniğinde ise açık kalp cerrahisi yapılmış 272 hastaya; 61 Ü tam kan, 1133 Ü ES, 584 Ü TDP, 43 Ü havuzlanmış trombosit süspansiyonu, 8 Ü aferez trombosit süspansiyonu kullanılmıştır.(35) Kullanılan ürünlerin bir kısmı hastanenin kan bankası biriminde donasyon dâhil olmak üzere hazırlanmakta, diğer ürünler ise Kızılay'ın kan hizmetleri biriminden tedarik edilmektedir. Verilerde görüldüğü gibi kan transfüzyonu hastaların iyileşme sürecinde aktif olarak başvuru ve hayati öneme haiz bir uygulamadır. Verilerden yola çıkarak her iki yıl arasında tam kan ve ES kullanımı açısından, ES lehine bariz bir artış bulunmaktadır. Bununla birlikte TDP, trombosit süspansiyonu ve diğer ürünlerin kullanımı da artış göstermektedir. Günümüzde eritrosit süspansiyonu, taze tam kan ve tam kan kullanımına tercih edilmeye başlanmıştır. Başlıca sebepleri daha uzun saklama koşulları, bir donörden

üç ürün elde edilebilmesi, maliyet ve taze tam kanın kullanım süresinin kısalığı olarak sayılabilir.

Kullanılan her bir kan ürünü hastaneye ekstra bir maliyeti olmaktadır. Her ne kadar kan tedarikçisi Kızılay Kan Hizmetleri Birimi olsa da bu birim sağlık kuruluşlarına vermiş olduğu her kan ürününü faturalandırmaktadır. Kan kullanımında konunun bu bölümü de atlanmamalı ve dikkate alınmalıdır. Türk Kızılay'ı Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 2017 faaliyet kitabına göre ülkemizdeki kan ve kan ürünü kullanımı; 221 Ü tam kan, 2.266.195 Ü ES, 1.039.544 Ü TDP, 32.490 Ü aferez trombosit süspansiyonu, 190.940 Ü havuzlanmış trombosit süspansiyonu; toplamda 3.528.990 Ü dir(36). Verilerden hareket ederek, daha önce belirtmiş olduğumuz ES kullanma eğilimi bu sonuçlarda da tekrar ortaya çıkmaktadır. ES'nin belirtilen nedenlerden dolayı taze tam kan ve tam kana olan üstünlüğü tercih sebebi olmaktadır.

Bu çalışmada, peroperatif dönemde taze tam kan ve ES kullanılan iki grup hasta incelemeye alındı. Taze tam kan kullanılan grupta ES, ES kullanılan grupta da taze tam kan kullanılmadı. Her iki grup belirtilen parametreler ışığında değerlendirildi. Perioperatif dönemin özellikle değerlendirmeye alınması, KPB'ın etkilerinin akut olarak ortaya çıktığı dönem olması, özellikle de hemodülsiyonel ve cerrahi aneminin ortaya çıktığı ve müdahale edilmesi gereken eşiğe en çok yaklaşılan dönem olmasıdır. Perioperatif transfüzyonun ana amacı, cerrahi sırasında akut anemi nedeniyle dokulara sunulan oksijen miktarında oluşan azalmayı gidererek morbidite ve mortaliteyi azaltmaktır(3). Bunun yanında kan transfüzyonu hayat kurtarıcı olması ile birlikte transfüzyonun kendisi de mortalite ve morbidite üzerine etkili olabilmektedir. Bazı durumlarda transfüzyon, hastanın morbidite ve mortalitesini artırmaktadır(3).

Yapılan çalışmada değerlendirmeye alınan hastaların kullanılan kan ürününün türüne göre kan değerleri, kullanılan kanın türü, drenaj miktarları ve hastanede kalış süreleri istatistiksel olarak incelendi. İstatistiksel değerlere göre araştırmaya katılanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılan grup ile eritrosit süspansiyon kullanılanların değerleri karşılaştırıldığında Hb KPB 3, Hb postop 24.saat, Hb postop 48.saat, çıkış öncesi Hb değerleri arasında istatistiksel olarak

anlamli bir fark saptanmifstir( $p<0,05$ ). Arastirmaya katilanlarin Hct KPB 3 degerleri sıra ortalamasi eritrosit süspansiyon kullanilan grupta taze tam kan kullanilan gruba göre daha yüksek olduğu anlasilmifstir. Arastirmaya katilanlarin Hct postop 24.saat, çıkifş öncesi Hct sıra ortalamaları eritrosit süspansiyon kullanilan grupta taze tam kan kullanilan gruba göre daha düşük olduğu saptanmifstir. Taze tam kan kullanilan grupta, ES kullanilan gruba göre postoperatif dönemden başlayıp eksterne olana kadar geçen sürede Hb ve Hct değerleri yüksek olduğu görölmektedir. Bu sonuca göre postoperatif dönemde taze tam kan kullanımının Hb ve Hct değerlerinin yüksek tutulmasında etkisi daha fazla olmaktadır denilebilir. Postoperatif anemi, kardiyovasküler cerrahide morbidite ve mortaliteye doğrudan katkıda bulunmaktadır(3). Arastirmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanilan grup ile eritrosit süspansiyon kullanilanların değerleri karşılaştırıldığında üre postop 48.saat, üre çıkifş öncesi, kreatinin postop 24.saat, değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark saptanmifstir( $p<0,05$ ). Arastirmaya katilanların üre postop 48.saat, çıkifş öncesi üre değerleri, sıra ortalamasi eritrosit süspansiyonu kullanilan grupta taze tam kan kullanilan gruba göre daha yüksek değerlerde olduğu anlasılmaktadır.

Arastirmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanilanlar ile eritrosit süspansiyonu kullanilanların değerleri karşılaştırıldığında TDP perop, taze tam kan postop, TDP postop değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark saptanmifstir( $p<0,05$ ). TDP perop, taze tam kan postop, TDP postop değerleri sıra ortalamasi eritrosit süspansiyonu kullanilan grupta taze tam kan kullanilan gruba göre daha yüksek değerlerde olduğu saptanmifstir. ES kullanilan grupta peroperatif ve postoperatif dönemde TDP ve postoperatif dönemde taze tam kan kullanımı ve ES kullanımı açısından kan ürünü kullanımının belirtilen zamanlarda ve belirtilen ürünlerde daha fazla olduğu görölmektedir. İstatistiksel olarak anlamli bulunan bu sonuca göre taze tam kan kullanımı ayrıştırılmifş kan ürünü kullanımının da azalmasına neden olmaktadır denilebilir. Ancak yapılan bu çalışmada kan kullanımının optimum şatlara bağlı olmaması, uygulamanın klinisyenler arasında değişmesi, agresif anemi ve volüm replasmanı ortaya çıkan bu sonuca etki ettiği düşünölmektedir.

Araştırmaya alınanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanımı ile eritrosit süspansiyonu kullanılanların değerleri karşılaştırıldığında drenaj 1.saat, drenaj 2.saat, drenaj 3.saat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır( $p<0,05$ ). Araştırmaya alınanların drenaj 1.saat, drenaj 2.saat, drenaj 3.saat değerleri eritrosit süspansiyonu kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre daha yüksek değerlerde olduğu görülmektedir. Bu veriler sonucunda, postoperatif erken dönemde yani ilk 3 saatte taze tam kan kullanılan gruptaki hastalarda daha az drenaj olmuştur. Taze tam kan kullanımının postoperatif erken dönemde drenaj seviyesine olumlu katkısı bulunmaktadır denilebilir. Taze tam kan, içerisinde pıhtılaşma faktörlerini de barındırması bu durumu destekler niteliktedir. Drenaj miktarının az olması aneminin olmaması ve doku oksijenlenmesinin de yeterli derecede olmasını sağlamaktadır. Örneğin vasküler cerrahi sonrasında postoperatif dönemde anemisi olan hastalarda miyokard iskemisi ve diğer kardiyak komplikasyonların sıklığı daha yüksektir(3).

Cerrahi sonrası yoğun bakıma alınan hastalarda anemi siktir ve postoperatif Hb düzeyleri ile mortalite, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri arasında pozitif korelasyon gösteren bir ilişki bulunmaktadır(3). Unutulmaması gereken bir durum da kalp cerrahisi yapılan hastaların anemiye en duyarlı ve bağlı komplikasyonların da ağır seyrettiğidir. Kan transfüzyonuna ihtiyaç duyan hasta diğer hasta gruplarına göre daha duyarlı olmaktadır.

Araştırmaya katılanların peroperatif dönemde taze tam kan kullanılanlar ile eritrosit süspansiyon kullanılanların değerleri hastane kalış süreleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır( $p>0,05$ ). Farklılığa bakıldığında eritrosit süspansiyon kullanılan grupta taze tam kan kullanılan gruba göre hastanede kalış süresinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.



## 8. SONUÇ

Yapmış olduğumuz bu çalışmada taze tam kan ve eritrosit süspansiyonu kullanılan hastaların verileri karşılaştırılmış olup, taze tam kan kullanımı çalışmamızda daha ön planda görülmektedir. Bununla birlikte hazırlanması, saklanması, transfüzyon ömrünün kısa süreli olması, donör tedarikinin zor olması, hastanelerin tam kan alımındaki detaylı laboratuvar bulundurma zorunlulukları ve ekonomik olarak ek yük getirmesi taze tam kan kullanımının dezavantajları olarak sayılabilir. Eritrosit süspansiyonu ve diğer ayrıştırılmış kan ürünlerinin Kızılay Kan Merkezlerince kurulmuş sistemle elde ediliyor olması, takibinin kolay, personel ve laboratuvar maliyetlerinin az olması, daha uzun süre saklanabilmesi, bir donörden üç farklı ürün alınabilmesi gibi nedenlerle eritrosit süspansiyonu ve diğer ayrıştırılmış kan ürünleri klinik kullanımda tercih sebebi olmaktadır. Hastanelerin açık kalp cerrahisi ameliyatları için taze tam kan ürününü hazırlayıp kullanıma sunabilmeleri hastalar açısından olumlu görülmektedir.

Kan ve kan ürünlerinin kullanım şekli ile ilgili olarak prospektif çalışmaların da yapılması bu konu ile ilgili daha net bilgiler vereceği düşünülmektedir.

## 9. KAYNAKLAR

1. Topal ZB. Açık Kalp Ameliyatı Geçiren Hastalarda Yoğun Bakım Uzmanı Yönetimli Hasta Takibinin Morbidite ve Mortalite Üzerine Etkisi. B.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıpta Uzmanlık Tezi, s.1, Ankara, 2017.
2. Ak K. Kardiyopulmoner Bypass ve Optimum Koşullar. s.124-03. <http://www.tard.org.tr/akademi/pdf/book/5/1828.pdf>. (Erişim tarihi: 19.06.2019)
3. Güler T. Kardiyak Cerrahide Transfüzyon Kararı. GKDA Dergisi. 2012;18(2):27-45
4. Barlas S, Tireli E, Tekinalp H, Dayıoğlu E, Barlas C. Açık Kalp Cerrahisinde Kullanılan Oksijenatör ve Pompa Tiplerinin Kan Tablosuna Etkileri (Klinik Araştırma). GKD Cer. Derg. 1994;2:292-296.
5. Balcı E, Aykut A, Sert Selçuk G, Kemerci P, Koçulu R, Bölükbaşı D. ve ark. Kalp Cerrahisinde Bir Yıllık İntraoperatif Kan Ürünü Kullanımı Analizi: Hangi Hastalarda? Hangi ameliyatlarda? Ne Kadar?.GKDA Derg. 2016;22(2):62-69.
6. Solak H, Görmüş N, Solak MT, Görmüş IS. Kalp Hastalıkları ve Cerrahisi. p.3-431, Efil Yayınevi. Ankara,2011.
7. Saçar M, Önem G, Adalı F, Verdi D, Saçkan GK, Baltalarlı A. Koroner Arter Baypas Cerrahisi ve Hastanede Kalış Süresi: Belirleyici Faktörler. Pamukkale Tıp Dergisi. 2008;1(2):91-97.
8. Demirkılıç U. Kardiyopulmoner baypas ve kısa tarihçesi, s: 2 içinde Demirkılıç U. Editör. Ekstrakorporeal Dolaşım. Eflatun Yayınevi. Ankara, 2008
9. Sönmez B. Kardiyopulmoner Bypass'ın Tarihçesi. T.C.Sağlık Bakanlığı Perfüzyonist Sertifika Kursu. 6-11 Şubat, 2012.
10. Bayram H. Çalışanlarda İş Doyumu(Perfüzyonistler Örneği). B.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s.38, İstanbul, 2014.
11. Kolbaş N. Açık Kalp Cerrahisi Yapılan Pediyatrik Hastalarda Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Hemofiltrasyon Kullanımının Sistemik İnflamatuvar Yanıt

Sendromu Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s,3-32, İstanbul, 2016.

12. Karacığer Fizyolojisi, s, 385. <http://www.jcam.com.tr/files/JCAM-3913.pdf>. (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

13. Aktümsek A. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi. p.98-163, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd.Şti. Ankara, 2016.

14. Erbençi T. Histoloji 2. p.121-118, Güneş Kitabevi Ltd. Şti. Ankara, 1990.

15. McPhee SJ, Hammur DG. Pathophysiology Of Disease: An Introduction to Clinical Medicine 6th Edition. Hastalıkların Patofizyolojisi: Klinik Tıpla Bir Tanışma, p.439-111. 6. Baskı, Çeviren: Çoban E, Süleymanlar G, Palme Yayıncılık, Ankara, 2012.

16. Yıldırım M. İnsan Anatomisi. p.221-216, Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd. Şti. İstanbul, 2018.

17. Tabak L. Solunum Sisteminin Yapısal / Fonksiyonel Özellikleri. S.10-3. <https://www.toraks.org.tr/eventDetail.aspx?detail=61>. (Erişim Tarihi: 09.08.2019)

18. Çelik S. Kardiyak Cerrahi Girişim Sonrası Solunum Komplikasyonları. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi. 2007;11(2):67-73.

19. Brodie EJ, Johnson BR. Clinical Perfusion Book. Klinik Perfüzyon El Kitabı, p.105. 2. baskı, Çeviren: Zeybek R, İşkesen İ, Meta Basım, Manisa, 1999.

20. Yiğit G. Hematoloji ve Endokrin Fizyolojisi. p.87-1, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti. İstanbul, 2011.

21. Türkoğlu ÜD. Metabolik Kontrol, s: 99 içinde Gürdöl F. Editör. Tıbbi Biyokimya. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti. İstanbul, 2015.

22. Esen M. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi Acil Servisinde Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu Yapılan Hastaların Epidemiyolojik İncelemesi. U.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıpta Uzmanlık Tezi, s.2, Bursa, 2011.

23. Gezer E. Tıp Fakülteleri ve Eğitim Araştırma Hastaneleri Acil Tıp Uzmanları ve Acil Tıp Araştırma Görevlilerinin Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonları Hakkındaki Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Değerlendirilmesi. T.Ü. Sağlık bilimleri Enstitüsü, Tıpta Uzmanlık Tezi. s. 4-3, Edirne, 2015.
24. Ertürk A. Türkiye’de Anestezistlerin Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu Üzerine Bilgi, Tutum ve Davranış Ölçümü Anket Çalışması. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Yüksek İhtisas ve Araştırma Hastanesi. Tıpta Uzmanlık Tezi. s.1, Ankara, 2017.
25. Balkan C, Töbü M. Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu, Transfüzyon Reaksiyonları, Tanı, Önleme, ve Tedavisi, s:1-65 içinde Töbü M, Ulukaya S. Editör. Transfüzyon. Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir, 2019.
26. <https://www.kanver.org/sayfa/e-kutuphane-icerik/kana-yapilan-islemler/58> (Erişim tarihi: 07.07.2019)
27. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Tıbbi Laboratuvar Uygunluk Testleri. P.43, Ankara, 2012.
28. Atilla E. Hemoglobin İçeriğine Dayalı Transfüzyon İle Standart Eritrosit Süspansiyonu Transfüzyon Etkinliğinin Karşılaştırılması. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıpta Uzmanlık Tezi. s.1, Ankara, 2011.
29. Yöntem M. Pratik Biyokimya. p.117, Palme Yayıncılık. Ankara, 2014.
30. Koçoğlu Y. Retrograde Otolog Prime Yönteminin Kan ve Kan Ürünlerinin Kullanımı ve Hemogram Değerleri Üzerine Olan Etkisinin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi. M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. s.4, İstanbul, 2015.
31. Arslan Ö. Transfüzyon ve Kan Komponentleri, [http://www.yogunbakimdergisi.org/managete/fu\\_folder/2004-01/html/2004-4-1-031-045.htm](http://www.yogunbakimdergisi.org/managete/fu_folder/2004-01/html/2004-4-1-031-045.htm) (Erişim tarihi:16.07.2019)
32. Chousein S. Açık Kalp Cerrahisinde Homolog ve Otolog Kan Kullanımının Erken Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması. T.Ü. Sağlık Bilimleri Enstirüsü, Tıpta Uzmanlık Tezi. s.12-3. Edirne, 2008.

33. Faust RJ, Harrison RC, Stehling LC. Transfusion Applications Questions and Answers. Transfüzyon Uygulamaları Sorular ve Cevaplar. 3. baskı, Çeviren: Arıboğan A, Akın Ş. Başkent Üniversitesi. 2005, İstanbul.
34. Albert HM van S, Margreet WA B, Muhammed AS H, André AJ van Z, Elisabeth J M, Jacques PAM S, et al. Transfusion of red blood cells: the impact on short-term and long-term survival after coronary artery bypass grafting, a ten-year follow-up. Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. Volume 10, Issue 1, P. 37–42, 2010.
35. Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kan Bankası 2017-2018-2019 Verileri. Kocaeli. 2019.
36. Kızılay Kan Hizmetleri Genel Müdürlüğü 2017 Yılı Faaliyet Kitabı s.96. <https://kanver.org/Upload/Dokuman/Dosya/khgm-2017-19-11-2018-29757229.pdf> (Erişim tarihi: 15.08.2019)

## 10. ETİK KURUL ONAYI



T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU



Etik Kurul Bilgileri	Adı	Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	Adres	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Ara Kat 41380 Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ
	Telefon	0262 303 74 50
	Faks	0262 303 74 63
	E-Posta	gokaetikkurul@kocaeli.edu.tr

Başvuru Bilgileri	Araştırmanın Adı	Açık Kalp cerrahisinde peroperatif dönemde taze tam kan ile ayrıştırılmış kan ürünleri kullanımının hastanede kalış süresine etkileri			
	Araştırma Proje Numarası	KÜ GOKAEK 2018/373			
	Sorumlu Araştırmacı Unvanı/Adı/Soyadı	Prof. Dr. Halil TÜRKÖĞLU			
	Sorumlu Araştırmacının Uzmanlık Alanı	Kalp Damar Cerrahisi			
	Araştırma Merkezi	Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği Ameliyathanesi ve Yoğun Bakım Ünitesi			
	Destekleyici				
	Araştırmanın Türü	Yüksek Lisans Tezi			
	Araştırmaya Katılan Merkezler	Tek Merkezli	Çok Merkezli	Ulusal	Uluslararası

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Var	Yok	Açıklama
	Başvuru Dilekçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başvuru Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Araştırmanın Türü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dosya ve görüntü kayıtları gibi retrospektif arşiv taraması/Rutin muayene, tetkik, tahlil ve tedavi işlemleri sırasında elde edilmiş materyallerle yapılacak araştırma	
Araştırma Protokolü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Kullanılacak Form Örnekleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aydınlatılmış Onam Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Araştırma Bütçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Literatür Örneği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Taahhütname	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Biyolojik Materyal Transfer Anlaşması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
İzin Belgeleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Başhekimlik Onayı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Özgeçmişler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Değişiklik Bilgi Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Proje Sonuç Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Diğer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Onay formu	18.10.2017/KOGOEK01.2	1/2

Karar Bilgileri	Karar No: KÜ GOKAEK 2018/1211   Proje No: 2018/373   Tarih: 12/11/2018
	Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçesi, amacı, yaklaşım ve yöntemleri, gönüllüler için beklenen yarar ve riskler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın ilgili protokol doğrultusunda belirtilen merkezlerde yürütülmesi etik açıdan, <input checked="" type="checkbox"/> Uygun bulunmuştur. <input type="checkbox"/> Eksikliklerin tamamlanması koşulu ile uygun bulunmuştur.* <input type="checkbox"/> Uygun bulunmamıştır.*

Dayanakları	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420); Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi; İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (09.12.2003/25311); Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (29.03.2011/27899); İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (13.04.2013/28617); Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği (06.09.2014/29111); Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi; İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu; Türk Tabipleri Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kuralları; Türk Tabipleri Birliği Araştırma Etiği Bildirgesi
-------------	--

**Etik Kurul Üyeleri**

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Toplantıda Bulunma		İmza
Prof. Dr. Kadir Babaoğlu Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	—
Prof. Dr. İ. Erdem Okay Üye	Genel Cerrahi	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	—
Prof. Dr. Haluk Emre Özel Üye	Restoratif Diş Tedavisi	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Özlem Yıldız Gündoğdu Üye	Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Canan Baydemir Üye	Biyostatistik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Semil Selcen Göçmez Üye	Farmakoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Yusufhan Yazır Üye	Histoloji ve Embriyoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	44
Dr. Öğretim Üyesi Aslıhan Akpınar Raportör	Tıp Tarihi ve Etik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	
Dr. Öğretim Üyesi Ceyla Eraldemir Üye	Biyokimya	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> K	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> H	

\* Gerekçe ve öneriler:

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu Onay formu	Rev. Tarihi / No.su: 18.10.2017/KOGOEK01.2	Sayfa 2/2
--	--------------------------	---	--------------

## 11. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Hasan	<b>Soyadı</b>	BAYRAM
<b>Doğum Yeri</b>	Trabzon/Akçaabat	<b>Doğum Tarihi</b>	12.05.1982
<b>Uyruğu</b>	T.C.	<b>TC Kimlik No</b>	
<b>E-mail</b>	bayramhasan@outlook. com	<b>Tel</b>	

### Eğitim Düzeyi

	<b>Mezun Olduğu Kurumun Adı</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Doktora/Uzmanlık</b>		
<b>Yüksek Lisans</b>	Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi	2014
<b>Lisans</b>	Kocaeli Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu	2005
<b>Lise</b>	Beşikdüzü Sağlık Meslek Lisesi	1999

### İş Deneyimi

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (Yıl - Yıl)</b>
<b>1. Perfüzyonist</b>	Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi	2004-



## Yabancı Dil

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Orta	Orta	Orta

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
<b>ALES Puanı</b>	58,91151	59,32410	74,06467
<b>(Diğer) Puanı</b>			

## Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office	Orta

## Sertifikalar ve Ulusal Yayınlar

### Sertifikalar

T.C. Sağlık Bakanlığı	Perfüzyonist Yetki Belgesi-2012
-----------------------	---------------------------------

### Yayınlar

On-pump Açık Kalp Cerrahisinde Priming Solüsyonu Olarak Kullanılan Kolloidler ve Kristaloitlerin Sıvı Dengesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. GKDA Dergisi 22(3):99-104, 2016	Tülay Hoşten, Neşe Türkyılmaz, Sevim Cesur, Ahmet Arıkan, Hasan Bayram, Önder Topbaş, Mine Solak
Türk Kalp Damar Cerrahisi Derneği 13. Kongresi, Perfüzyon Bildiri Oturumu - 1 “Çalışanlarda iş doyumu” (perfüzyonistler örneği), sözel bildiri. 2014	Hasan Bayram, Mehmet Fikret Gezgin

