



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DİYABETİK AÇIK KALP AMELİYATI OLAN HASTALARDA
KAN TRANSFÜZYONUNUN ERKEN DÖNEM AKCİĞER
FONKSİYONLARINA ETKİSİ**

SAGİBE ÜLKÜ SEZER
PERFÜZYON ANA BİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. HALİL TÜRKOĞLU

İSTANBUL – 2022

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi: Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Perfüzyon
Tez Sahibi : Sagibe Ülkü SEZER
Tez Başlığı : Diyabetik Açık Kalp Ameliyatı Olan Hastalarda Kan
Transfüzyonunun Erken Dönem Akciğer Fonksiyonlarına Etkisi
Sınav Yeri : Medipol Mega Üniversite Hastanesi
Sınav Tarihi : 22.07.2022

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

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Prof.Dr. Halil TÜRKOĞLU	İstanbul Medipol Üniversitesi	
<u>Sınav Jüri Üyeleri</u>		
Prof.Dr. Murat UĞURLUCAN	İstanbul Medipol Üniversitesi	
Prof.Dr. Atıf AKÇEVİN	Koç Üniversitesi	

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

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurullar 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.

SAGİBE ÜLKÜ SEZER

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca zengin, bilgi, birikim ve tecrübelerinden yararlanmamıza olanak sağlayan kıymetli hocalarım, İstanbul Medipol Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı değerli danışmanım Sayın Prof.Dr. Halil TÜRKOĞLU, Sayın Prof. Dr. Murat UĞURLUCAN, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Neslin EMEKLİ'ye,

Tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr.Adil POLAT ve Kalp Damar Cerrahisi Klinik Şefi Dr.Bülent Mert'e , birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum bütün ekip arkadaşlarıma desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
1.ÖZET	1
2.ABSTRACT.....	3
3.GİRİŞ VE AMAÇ.....	5
4.GENEL BİLGİLER	7
4.1. Tarihçe.....	7
4.2. Kardiyopulmoner bypass komponentleri.....	8
4.2.1. Pompa	8
4.2.2. Oksijenatör	9
4.2.3. Venöz rezervuar.....	11
4.2.4. Isı değiştirici.....	11
4.2.5. Koroner suckerlar ve ventler	12
4.2.6. Kardiyopleji.....	13
4.2.7. Venöz kanül.....	13
4.2.8 Arteriyel kanül.....	14
4.3. Transfüzyon tarihçesi.....	15
4.3.1. Kan ve ürünleri.....	15

4.4. Transfüzyon reaksiyonları.....	18
4.4.1. Akut transfüzyon reaksiyonları	19
4.4.2. İmmün hemolitik reaksiyonlar.....	19
4.4.3. İmmün olmayan hemoliz	19
4.4.4. Febril hemolitik olmayan reaksiyonlar.....	19
4.4.5. Tralı.....	20
4.4.6. Anafilaktik reaksiyonlar	20
5. MATERYAL VE METOD	21
5.2. Çalışmaya dahil edilme kriterleri	21
5.3. Verilerin toplanması	21
5.4. Araştırmanın amacı.....	21
5.5. İstatistiksel analiz	22
6. BULGULAR	23
7. TARTIŞMA	32
8. SONUÇ.....	40
9. KAYNAKLAR.....	41
10. ETİK KURUL ONAYI.....	50
11. ÖZGEÇMİŞ.....	50

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ABY:	Akut Böbrek Yetmezliği
DM:	DiabetesMellitus
ECMO:	Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu
HTR:	Hemolitik transfüzyon reaksiyonu
KOAH:	Kronik obstruktif akciğer hastalığı
KPB:	Kardiyopulmoner Bypass
SFT:	Solunum fonksiyon testi
TRALI:	Transfusion-Related Acute Lung Injury
VYA:	Vücut Yüzey Alanı
YBÜ:	Yoğun Bakım Ünitesi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Roller pompa.....	7
Şekil 4.2. Kalp akciğer makinesi.....	8
Şekil 4.3. Santrifugal pompa.....	9
Şekil 4.4. Oksijenatörler ve iç yapısı.....	10
Şekil 4.5. Membran oksijenatör ve iç U-yapısı.....	10
Şekil 4.6. Venöz rezervuar.....	11
Şekil 4.7. Isı değiştirici.....	12
Şekil 4.8. Kardiyopleji torbası.....	13
Şekil 4.9. Venöz kanül.....	14
Şekil 4.10 Arter kanül.....	14
Şekil 4.3. Tam kan bileşenleri.....	16
Şekil 6.1. Hastalarda hipertansiyon varlığı.....	22
Şekil 6.2. YBU kalış süreleri.....	31

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 6.1. Demografik özelliklerin dağılımları.....	23
Tablo 6.2. Preoperatif postoperatif laboratuvar sonuçların değerlendirilmesi.....	25
Tablo 6.3. Vakaların klinik özelliklerinin değerlendirilmesi.....	25
Tablo 6.4. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	26
Tablo 6.5. Grupların klinik özelliklerinin karşılaştırılması.....	27
Tablo 6.6. Grupların Üre-kreatinin ölçümlerinin karşılaştırılması.....	28
Tablo 6.7. Grupların ameliyat sonrası meydana gelen komplikasyonlar.....	29
Tablo 6.8. Kan gazı ölçümlerinin değerlendirilmesi... ..	30

1.ÖZET

DİYABETİK AÇIK KALP AMELİYATI OLAN HASTALARDA KAN TRANSFÜZYONUNUN ERKEN DÖNEM AKCİĞER FONKSİYONLARINA ETKİSİ

Kalp cerrahisinde kan transfüzyonu ile pulmoner komplikasyonlar arasında bir ilişki vardır. Bu çalışmada, açık kalp ameliyatına alınmış diyabetik hastaların kan kullanımıyla birlikte gelişen post-op erken dönem akciğer fonksiyonlarını araştırmayı amaçladık. İstanbul Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi biriminde 1 Ocak 2021 ile 1 Ocak 2022 tarihleri arasında açık kalp ameliyatı olan ve kardiyopulmoner bypass uygulanan, diyabetik 60 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Bu hastalardan kan transfüzyonu uygulananlar Grup 1, kan transfüzyonu uygulanmayanlar Grup 2 olarak ayrılmıştır. Her grupta 30 hasta bulunmaktaydı. Hastalarda operasyon öncesi ve sonrası ilk 24 saatteki entübasyon süresi, akciğer komplikasyonları, akciğer ödemi varlığı, post-op ilk 24 saat drenaj, kardiyopulmoner bypass süreleri, konfüzyon, deliryum, iskemik sorunlar, post-op komplikasyonlar not edildi. Grup 1 ve 2 klinik özelliklere göre karşılaştırıldığında, grupların total bypass süreleri, aortik kross klemp süreleri ve entübasyon süreleri istatistiksel olarak farklılık göstermekteydi (p değerleri sırasıyla 0,009; 0,02 ve 0,003). Buna göre Grup 1 ve 2’de total bypass süresi sırasıyla 123,29±36,65 dk ve 96,52±26,88 dk; aortik kross klemp süreleri 77,70±32,65 dk ve 58,28±19,58 dk; entübasyon süreleri 24,45±8,55 dk ve 19,68±8,92 dk olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma, kan transfüzyonunun artmış akciğer ödemi, deliryum ve atrial fibrilasyon riski ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu hastalardayoğun bakım ünitesinde kalış süresini ve mortaliteyi de arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Akciğer fonksiyonları, Akciğer ödemi, Diyabet, Kardiyopulmoner bypass, Koroner arter bypass greftleme

1. ABSTRACT

THE EFFECT OF BLOOD TRANSFUSION ON EARLY LUNG FUNCTIONS IN DIABETIC PATIENTS WITH OPEN HEART SURGERY

There is a relationship between blood transfusion and pulmonary complications in cardiac surgery. In this study, we aimed to investigate the early post-op lung functions that develop with the use of blood in diabetic patients who underwent open heart surgery. Sixty diabetic patients who underwent coronary bypass grafting and underwent cardiopulmonary bypass between January 1, 2021 and January 1, 2022 in the Department of Cardiovascular Surgery of Istanbul Bağcılar Training and Research Hospital were included in the study. Among these patients, those who received blood transfusion were divided into Group 1, and those who did not receive blood transfusion were divided into Group 2. There were 30 patients in each group. Intubation time, pulmonary complications, presence of pulmonary edema, post-op drainage in the first 24 hours, cardiopulmonary bypass times, confusion, delirium, ischemic problems, and post-op complications were noted in the patients before and after the operation. When groups 1 and 2 were compared according to clinical characteristics, the total bypass times, aortic cross clamp times and intubation times of the groups were statistically different (p values 0.009, 0.02 and 0.003, respectively). Accordingly, the total bypass time in Groups 1 and 2 was 123.29 ± 36.65 minutes and 96.52 ± 26.88 minutes, respectively; aortic cross clamp times 77.70 ± 32.65 min and 58.28 ± 19.58 min. In conclusion, this study shows that blood transfusion is associated with an increased risk of pulmonary edema, delirium, and atrial fibrillation. It was concluded that blood transfusion increased the length of stay in the intensive care unit and mortality in these patients.

Key words: Cardiopulmonary bypass, Coronary artery bypass grafting
Lung functions, Pulmonary edema

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp-akciğer cihazıyla kardiyopulmoner bypass ile ilgili ilk çalışmalar 20.yüzyılda klinik olarak yapılmaya başlanmıştır.1953 yılında John Gibbon kardiyopulmoner bypassı kullanmıştır. Kalp ve akciğerin bir süreliğine devre dışı bırakılıp,bu süre içerisinde dolaşım ve solunumun kalp akciğer makinasıyla gerçekleştirilir. 1950lerde artık rutin olarak kardiyopulmoner bypass yapılmaya başlanmış ve kalp hastalıklarının cerrahisinde kullanılmaya başlanmıştır. Kalp ameliyatı geçiren diyabetik hastalarda akut böbrek yetmezliği gelişmesi kalp cerrahisinin komplikasyonlarından. Yüksek inotrop ve diyaliz süreci uygulanan hastalarda akut böbrek yetmezliği gelişebilmektedir. Bu durum yüksek mortalite ve morbiditeye sebep olmaktadır(1). KPB hastalarında karşılaşılan en önemli problemler, prime işlemine bağlı oluşan hemodilüsyon, oluşan hemodilüsyon sonucunda kan nakil oranlarının yüksek olması ve KPB devrenin kullanılabilmesi için yapılan heparinizasyona bağlı kanamadır (2). Hemodilüsyon, kanın seyrelmesi sonucu eritrositlerin ve diğer şekilli elamanlarda azalmaya sebep olur. Hemodilüsyonun oluşturduğu anemi nedeniyle kandaki eritrositler azaldığından taşınan O2 miktarı da azılır ve kan tranfüzyonu ihtiyacı doğar (3). Transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı (transfusion-related acute lung injury; TRALI genellikle plazma ve plazmadan zengin kan ürünlerinin verilmesini takiben ilk 6 saatte ortaya çıkan takipne, taşikardi, siyanoz, dispne ve ateşle karakterize bir tablodur. Bazı hastalarda ciddi hipotansiyon ve renal tübüler nekrozun eşlik ettiği akut böbrek yetmezliği görülebilir. Tanı; akut akciğer hasarının transfüzyon sırası veya sonrasında 6 saat içinde başlamış olması, transfüzyon öncesinde akciğer hasarının bulunmaması ve bu tabloya yol açabilen diğer sebeplerin dışlanması ile konur (4). Tüm cerrahilerdeki gibi kalp cerrahisindeki akciğer fonksiyonlarıdaki değişiklikler önemli morbidite ve mortalite sebeplerindedir. Yapılan araştırmalarda genel anestesi sonrası atelektazi gelişebilmektedir (5). Kardiyopulmoner Baypass'ta akciğerlerin bir süre devre dışı bırakılması gibi durumlarda da bu oran artmaktadır (6). Bazı durumlarda kan ürünlerinin kullanılmasıyla birlikte pulmoner

disfonksiyonlar gelişebilir. TRALI insidansının transfüze edilen kan ürünü başına% 0.02 ile% 0.05 arasında ve transfüzyon yapılan hasta başına% 0.04 ile % 0.16 arasında olduğu tahmin edilmektedir (7).

Bu çalışmamızdaki amaç; Geçmişe dönük açık kalp ameliyatına alınmış diyabetik hastaların kan kullanımıyla birlikte gelişen post-op erken dönem akciğer fonksiyonlarını araştırmaktır.



4. GENEL BİLGİLER

4.1.Tarihçe

Kalp cerrahisi tarihçesinde hatırlanması gereken en önemli olay, 1916 yılında Tıp Fakültesi öğrencisi Jay Mclean tarafından antikoagülan bir madde olan heparin molekülünün bulunmasıdır. Heparinin keşfi, ekstrakorporeal dolaşımın kullanılmasına olanak sağlamış ve modern kalp cerrahisinin kapılarını açmıştır. John Gibbon 1930 yılında henüz genç bir doktorken masif pulmoner emboli nedeniyle kaybedilen bir hastadan esinlenerek ekstrakorporeal dolaşım konusuna ilgi duymuş ve uzun yıllar bu konu ile ilgili çalışmalarına devam etmiştir. II. Dünya savaşının araya girmesi ile bu çalışmalarına zorunlu olarak ara vermesine rağmen 6 Mayıs 1953’de IBM® ile beraber tasarladıkları kalp akciğer makinesi yardımıyla genç bir bayan hastada atrial septal defekt onarımını başarılı bir şekilde gerçekleştirmiştir (8). Aynı tarihlerde C.Walton Lillehei “kontrollü çapraz dolaşım” adıyla yeni bir teknik geliştirmiş ve aynı kan grubuna sahip bir aile bireyi ile hastanın arteriyel ve venöz sistemleri birbirlerine bağlayarak hastaya gerekli dolaşım desteğini sağlamış ve ameliyatı gerçekleştirmiştir. Lillehei, 1954-1955 yılları arasında bu teknikle total koreksiyon yapılan VSD ve Fallot Tetralojili 45 hastalık bir seri yayınlamıştır (9).



Şekil 4.1. Kalp-akciğer makinesi

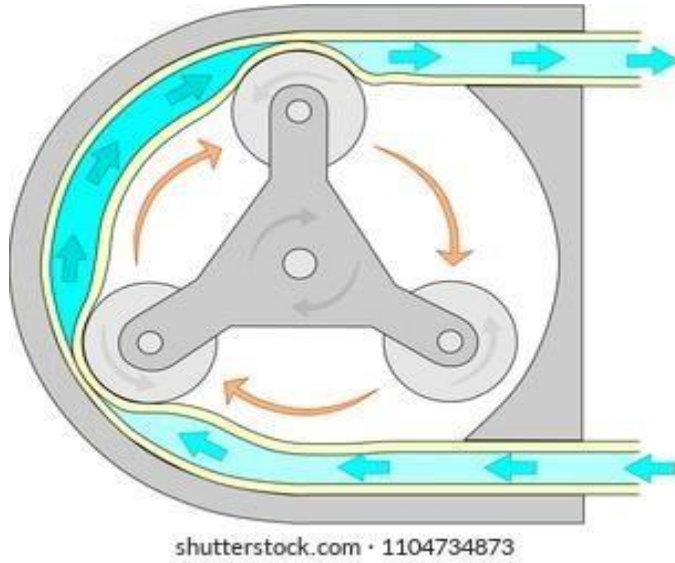
4.2. Kardiyopulmoner Baypass Komponentleri

4.2.1. Pompa

Kardiyopulmoner bypassta kullanılan iki çeşit pompa bulunur. Bunlar roller ve sentrifugal pompalardır. Roller pompalar 180 mm Hg basınca kadar kanı hattan arteriyel sisteme ulaştırabilir. Devamlı olan bir akım sağlanmış olur. Güvenli olmasının yanında bu sistemin maliyeti ucuz ve kolay kullanımlıdır (10).

Sentrifugal pompaların roller pompalara göre iki temel avantajı vardır.

- Sentrifugal pompalarda geçici obstrüksiyon olsa bile yüksek geri basınç oluşmaz.
- Sentrifugal pompalarda tüp kompresyonu olsa bile geniş gaz embolileri oluşmaz. Kardiyoplejik solüsyon vermek için de roller tip pompalar kullanılır



Şekil 4.2. Roller pompa

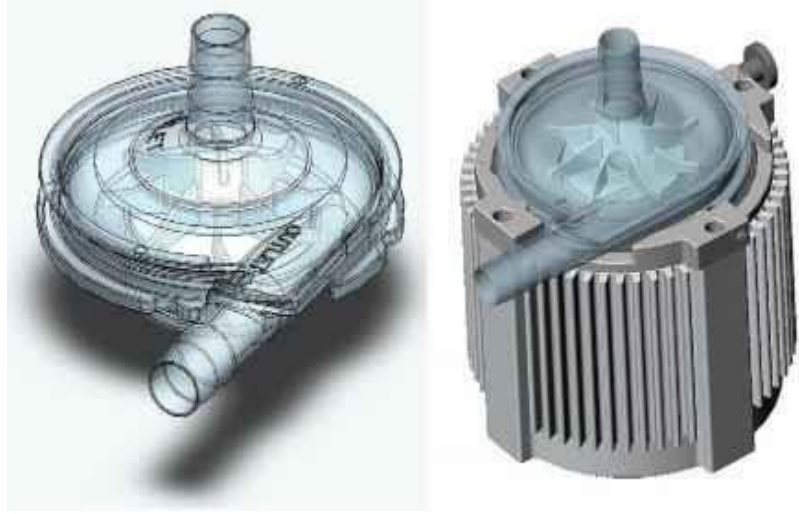


Fig. 6. Centrifugal pump mechanism providing continuous (nonpulsatile) blood flow.

Şekil 4.3 Sentrifügal pompa

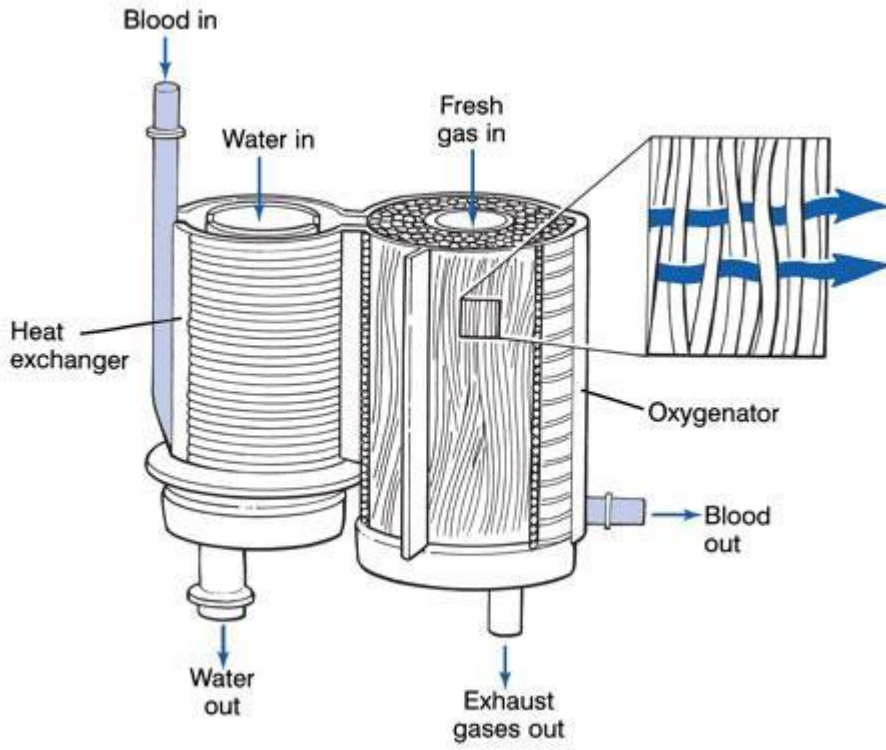
4.2.2. Oksijenatör

Oksijenatörler aynı akciğer gibi O₂ ve CO₂ değişimi yapan bir sistemdir. İki çeşit oksijenatör vardır. Bunlar bubble ve membran oksijenatörlerdir. Bubble oksijenatörlerde oksijen direkt olarak sistemik venöz kanla karışır. Bu nedenle kanın içinde binlerce oksijen bubble bulunur. Gaz değişimi her bir bubble etrafında ince tabaka halinde olur ve karbondioksit bubble içine girer (11). Membran oksijenatörde ise kan ile gaz birbirine temas etmez. Poliprolen veya silikon mikropor aracılığıyla kan ve gaz ayrılmış olur. Normalde akciğere dakikada ortalama 2 litre kan geçişi olmaktadır. Membran ve bubble oksijenatörlerde ise sadece 400 ml'dir.

Günümüzde membran oksijenatörler kullanılmaktadır. Akciğerlerin kan-gaz değişim alanına ne kadar yaklaşabilirse membrandaki kan-gaz değişiminde basınç azalabilecek ve kan travması gibi komplikasyonlar minimuma düşecektir (12).



Şekil 4.4. Oksijenatörler ve iç yapısı



Şekil 4.5. Membran oksijenatör iç yapısı

4.2.3. Venöz Rezervuar

Kardiyopulmoner bypass sistemine yerleştirilen venöz rezervuarın temel amacı bu sistemde volümün toplanacağı bir odacık bulundurmasıdır. Arteriyel pompanın hemen öncesinde yer alır. En önemli fonksiyonları; venöz direnajaın kolaylaştırılması, venöz hatlardaki havaların tahliyesi, sisteme kolay sıvı ve ilaç eklemelerinin yapılabilmesidir. Ayrıca venöz direnajaın aniden bozulduğu durumlarda burada bulunan volüm belli bir süre arteriyel akımın devamını sağlayabilir. Rezervuarlar, açık veya kapalı sistem olabilmektedir(13).



Şekil 4.6. Venöz rezervuar

4.2.4. Isı Değiştirici

KPB uygulanan hastalara cerrahi prosedüre göre hipotermi uygulanabilmektedir. Sistemdeki kanı soğutmak veya ısıtmak için ısı dönüştürücü cihazlar kullanılmaktadır. Genellikle alüminyum veya paslanmaz çelikten yapılmaktadır. Bu sistemler oldukça dayanıklıdır.

Standart ısı değiştiricinin özellikleri ise kan akımını düşük rezistans göstermesi ve kanın suya temas etmeyerek materyal defektlerinin gerçekleşmemesidir. Isı değiştiricisinin faydalı olması birçok nedene bağlıdır: iletkenlik,yüzey alanı ve geçiş süresi bunlar içinde sayılır.Su oksijenatörden geçerken kana temas etmeden ısıtılıp veya soğutulup tekrardan ısıtıcı haznesine döner. Kan akımının yönü genel olarak ısı transferini optimize etmek için kan akımının tersi yönde olur. Isı değiştiricisinin içinden geçen suyun derecesi ya dışardan soğutucu veya ısıtıcı cihazı veya duvar kaynağı ile, ısı aralığı 40 ile 42 C arasında kontrol edilir (14).



Şekil 4.6. Isı değiştirici

4.2.5. Koroner Suckerlar ve Ventler

Kardiotomi Aspiratör Sistemi cerrahi sahadaki kanın tekrardan dolaşıma katılması için kullanılır. Dolaşıma katılan kan hava teması ve aspirasyon sistemindeki türbülstan dolayı hemoliz olabilmektedir (15). Sol Ventikül Vent ise kalpte kontrakte olmayan flask kalpte ventriküler distansiyon ve miyokardın iskemik olmaması için dekompresyon gereklidir. Sol ventrikül sol ventrikül apeksine veya

sol atriyal apendiksine konabilir.

4.2.6. Kardiyopleji

Açık kalp cerrahisi sırasında miyokardı korumak için bazı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler ameliyatın türüne, süresine ve tercihe göre değişmektedir. Günümüzde en sık kullanılan yöntem 4-12°C arasında olan soğuk kan kardiyoplejisidir. Antegrad veya retrograd olarak verilmektedir. Kalbin diastolde durmasına neden olan potasyum iyonudur. Soğuk kardiyopleji ve arrest kalbin O₂ ihtiyacını düşürür. Cerrahi sırasında kalp tekrar çalışırsa ek doz kardiyopleji verilir. Kardiyopleji çeşitleri roller pompa yardımı veya anestezi tarafından basınçla verilmektedir (16).



Şekil 4.7 Kardiyopleji torbası

4.2.7. Venöz Kanül

Venöz kanüller esnek plastikten yapılmaktadır. Kanülün kink olmaması içinde sarmal bir tel ile genellikle güçlendirilmiş esnek plastikten yapılır ve bükülmeyi önlemek amaçlı içten sarmal bir tel ile desteklenmiştir. Hastanın vücut yüzey alanı, damar çapı ve verilen flow akıma göre kanüller seçilmektedir. Venöz kanüller juguler ven,

iliak ven, femoral ven, vena kavalalar yada sağ atriyum apendiksine direkt de konulabilir.



Şekil 4.8. Venöz kanül

4.2.8 Arteriyel Kanül

Arteriyel kanül genellikle çıkan aortaya konmaktadır. Aksiller, iliak ve femoral arterlerde ameliyatın türüne göre kullanabilmektedir. Acil , diseksiyon veya anevrizma gibi durumlarda genellikle femoral arter kanül kullanılmaktadır. Arter kanülün boyutu venöz kanüldeki gibi hastanın vücut yüzey alanına ve akıma göre seçilmektedir (17).



Şekil 4.9. Arter kanül

4.3. Transfüzyon Tarihçesi

Transfüzyon son 135 yıl içerisinde ajerli, bakteriyoloji, kimya, immünohematoloji, cerrahi ve ekonomi alanındaki gelişmelerden etkilenmiştir. (18).

Kan tranfüzyonunu İbn-el Nafis 1260 yılında tanımlamıştır. Bu süreçten 250 yıl sonra William Harvey kan dolaşımı ve akımını tanımlamıştır (18).

Transfüzyonla alakalı ilk çalışmalar hayvandan hayvana sonrasında hayvandan insana olarak yapıldı. Richard Lower bu deneysel süreçleri yazıya alan ilk bilim adamıdır (19). Sonrasında hayvandan insana yapılan deneyler gerçekleşmiştir.

James Blandell insandan insana ilk kan transfüzyonunu 1828 yılında gerçekleştirmiştir. Doğum sonrası ortaya çıkan hemarajik sok tedavisi için kan tranfüzyonu uygulamıştır (20). Kadın doğum uzmanı olan Blandell çok fazla postpartum kanama görmüş ve köpekler üzerinde deneyler gerçekleştirmiştir. Yaptığı araştırmalarla postpartum kanamaları olan köpeklerde kan transüzyonu uygulayarak ölümleri öneleyebilmeyi başarmıştır (19).

Karl Landsteiner ABO kan gruplarını keşfetmiştir. 1940 yılında Wiener ve Landsteiner Rhesus antijenini keşfetmiştir(19). Percy Oliver ilk kan bankasını 1921 yılında londrada kurmuştur(19).

4.3.1. Kan ve Ürünleri

Kanı taşıyıcı bir organ olarak tanımlayabiliriz. Kandaki eritrositler; oksijen, karbondioksiti, kanın sıvı kısmı; gıda maddeleri, hormonlar, koagülasyon faktörleri ve antikorları taşır. Kandaki lökositler (beyaz küre) vücut savunmasında, trombositler hemostazda görevlidir.

Kan ürünleri, vericiden alınan kandan hazırlanan kan bileşenleridir. Günümüzde tam kan nadiren kullanılmakta, kan bankalarında da bulunmamaktadır. Alınan kanlar hemen işlenerek en

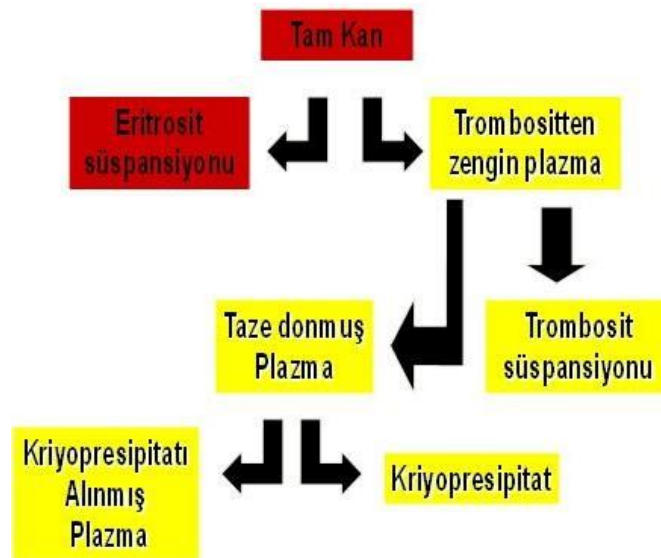
çok kullanılan eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma ve diğer kan ürünlerine dönüştürülerek saklanmaktadır.

Modern anlamda transfüzyon tam kan yerine hastaya ihtiyacı olan komponentlerin seçilip uygulanması prensibidir (21). Günümüz koşullarında kan parenteral bir solüsyon olarak kullanılmasından çok her bir parçası işe yarayan bir ilaç gibi düşünülmektedir. Bir ünite kan, komponentlerine ayrıldığında hastaların hayati risklerini azaltmakta ve tek kullanılan komponentle birlikte hastaya gereksiz yüklenme önlenmektedir (22).

4.3.1.1. Tam kan

Kanın işlem görmemiş saf haline tam kan denir. Ortalama 450 mL'dir. Tam kanda eritrosit, plazma, trombosit ve pıhtılaşma faktörleri bulunmaktadır. Bir ünite kanda 200 mL eritrosit, 250 mL plazma ve 63 mL antikoagülan vardır. Antikoagülan ve koruyucu maddelerle 21-41 gün arasında, 1-6 derece sıcaklıkta saklanır. Kan dolaplarında saklanmaktadır. Tam kan içeriğinde bulunan trombositler +1-6 °C'de 2 günde fonksiyonlarını kaybederler (23).

TAM KAN BİLEŞENLERİ



Şekil 4.10. Tam kan bileşenleri

4.3.1.2. Eritrosit süspansiyonu

En çok kullanılan kan ürünüdür. Hemoglobinin düzeyini artırmak için kullanılır ve plazmasının 3/ 4 'ü alınmış kana eritrosit süspansiyonu denilir. Eritrosit içinde bırakılan 60-90 ml plazma eritrosit metabolizması ve antikoagülasyonu için gerekli olan ortamı sağlamış olur. Azalmış plazma bileşenlerine karşı reaksiyon azalır. Daha az Na, K, laktik asit ve sitrat verilmiş olur. Bir ünite eritrosit süspansiyonu 200ml eritrosit içerir. Eritrosit süspansiyonu için gerçek tranfüzyon endikasyonu doku hipoksisi varlığıdır. Transfüzyon gerektiren standart bir hemoglobin düzeyinden bahsetmek doğru değildir. Yaygın olarak uygulanan hematokritin 30 un altına düşmesi durumunda kan ya da eritrosit transfüzyonu uygulaması her zaman doğru değildir (24).

4.3.1.3. Trombosit

Santrifüj tekniğiyle veya aferez cihazlarıyla tam kandan ayrıştırılarak elde edilir. Tek random donör trombosit süspansiyonu tam kandan 6 saat içinde 2000 g hızında ve 3 dakika santrifüj edilerek elde edilmektedir. Yaklaşık 50-70 ml olup $5,5 \times 10^{10}$ trombosit içerir. Tek veya kan bankasında 6 ünitesi havuzlanarak kullanılır. Aferez cihazlarıyla aferez trombosit süspansiyonu özel setlerle ayrıştırılır. Bir seferde 3×10^{11} üzeri trombosit içeren ürün toplanır. Bu sayı 5-6 ünite random donör trombosit süspansiyonunun içerdiği trombosit sayısı kadardır. Aferez trombosit süspansiyonunda 200 mL plazma bulunur. Trombosit süspansiyonları lökositlerden yoksundur (22).

4.3.1.4. Taze donmuş plazma

Tam kanın +2-+6 derecede santrifüj edilerek ve altı saat içerisinde -18 derecede dondurularak taze donmuş plazma elde edilir. İçerik olarak immünglobulinler , koagülasyon faktörleri ve albümin vardır. -18 derecede 1 yıl boyunca saklanabilir. Dondurucudan çıkarılan plazmanın özel cihazlarla ısıtılması ve hemen kullanılmalıdır. Erimiş taze donmuş plazma oda sıcaklığında 4 buzdolabında ise 24 saat saklanabilir. Isıtılmış plazma tekrar

dondurulmaz ve kullanılmaz (25).

4.3.1.5.Kriyopresipitat

TDP 'nin 1-6 C de çöktüülen soğuk protein derivelidir. Bir yıl kadar donmuş olarak saklanabilir. Fazla miktarda verilecekse ABO uyumu aranmalıdır.

Hipofibrinojenemili hastalarda, konjenital fibrinojen eksikliğin gibi durumlarda ve fibronejen miktarı 100 mg/dl'nin altındaysa kullanılır. Von Willebrand veya akut kanamalı hastalarda desmopressin bulunamaması durumlarında kullanılabilir. Cerrahi adezyonlarda, travmalı ciddi yanık durumu olan hastalarda da kullanılmaktadır (26).

4.4. Transfüzyon Reaksiyonları

Kan komponentlerinin alıcıya uygunluğunu belirlemek, ortaya çıkabilmesi ihtimali olan hataları önlemek, transfüzyon reaksiyonlarını bilmek ve gerekli durumlarda tedavi uygulamak doktor ve hemşirenin sorumluluğudur. Transfüzyon öncesinde ve sırasında yapılacak bazı uygulamalar ciddi reaksiyonların oluşmasını engeller. Transfüzyon başlamadan önce hasta bilgileri kontrol edilmeli ve alıcının doğru kişi olduğu teyit edilmelidir. Kan transfüzyonu öncesinde torba inspeksiyonu da kontrol edilmelidir. Torbada oluşan hemoliz, renk değişikliği veya çökelti durumunda kan bankasına iade edilmelidir. Transfüzyon sırasında hastanın vital bulguları takip edilmeli ve herhangi bir reaksiyon durumunda derhal transfüzyon sonlandırılmalıdır. Uygun tedavi başladıktan sonra hastanın vital bulguları kaydedilmelidir (27). Transfüzyon her ünite için ilk 25-50 ml olarak yavaş bir şekilde 15 dakika içerisinde verilmelidir. Hayatı tehdit eden bazı komplikasyonlar az miktarda kanın infüzyonu sırasında da gelişebilmektedir. İnfüzyon hastanın kardiyovasküler durumuna ve hastanın toleransına göre verilebilir. Aynı setten %0.9'luk NaCl dışında hiçbir ilaç veya solüsyon uygulamamalıdır. Özellikle Ringer laktat veya kalsiyum içeren diğer solüsyonlar kesinlikle kan veya komponentleriyle beraber

uygulanmamalıdır.

4.4.1. Akut Transfüzyon Reaksiyonları

Kan transfüzyonundan sonraki ilk 24 saatte gerçekleşen hemolitik reaksiyondur. Kayıt sistemindeki hatalar sonucunda gelişen ABO uyumsuzluğu gerçekleşen kan transfüzyonlarıdır.

4.4.2. İmmün Hemolitik Reaksiyonlar

Kan ve komponentlerinin transfüzyonu hematolojik açığı kapatmakta etkili bir uygulama olmasına rağmen bazı yan etkiler de oluşabilmektedir. Transfüzyon sırasında ve hemen sonrasında yan etki görülme insidansı %1-3 ve ciddi yan etki görülme oranı %0,5'tir (28). Kan transfüzyonunda, infüze edilen kan ürünlerinin biyolojik yarılanma ömrü kanda kalış süresini belirler. Alıcıda, kan ürünlerinin biyolojik yarılanma ömründen daha kısa sürede yıkılması hemolitik transfüzyon reaksiyonu olarak adlandırılır.

4.4.3. İmmün Olmayan Hemoliz

Kan ünitesi, taşıma veya saklama esnasında uygunsuzluk veya verme sırasında gerçekleşen hatalardan kaynaklanmaktadır ve kanda hemoliz gerçekleşebilir. Isıtıcı dolapların bozulması, kazara dondurma veya ısıtma gibi işlemlerden dolayı ortaya çıkan hasarlardır. Kardiyopulmoner bypass cerrahisinde kullanılan pompa veya basınçlı ekipmanlar hemolize de sebep olabilir. Bazı ilaç veya hipotonik solüsyonların kullanılmasından kaynaklı da hemoliz gerçekleşebilir. Bakteri üreyen ünitelerde de hemoliz olabilir. Transfüzyona sekonder hemoliz gelişen hastalarda immün nedeni veya immün olmayan nedenler dışında hemoliz sebebi hastanın veya donörün eritrositlerindeki intrinsik bir defekt olabilir (29).

4.4.4. Febril Hemolitik Olmayan Reaksiyonlar

Bu reaksiyonun her 200 ünite transfüzyonda bir olduğu tahmin edilmektedir. Transfüzyon esnasında veya transfüzyondan birkaç saat sonra görülebilmektedir. Vücut ısısı artmaya başlar bunun nedeni ise antijen-antikor reaksiyonudur. Birden çok transfüzyon uygulanan hastalarda veya birden çok doğum yapan hastalarda

görülebilmektedir. Transfüzyonda hemoliz görülmez ve orta şiddetlidir. Bu gibi durumlarda transfüzyon derhal durdurulmalıdır. Daha öncesinde febril reaksiyon geçirmiş hastalara transfüzyona başlarken asetaminofen veya aspirinle birlikte meperidin verilebilir (30).

4.4.5. Trali

Transfüzyona bağlı akut akciğer hasarı genellikle plazma ve plazmadan zengin kan ürünlerinin verilmesini takiben ilk 6 saatte gelişen takipne, taşikardi, siyanoz, dispne ve ateşle karakterize bir tablodur. Bazı hastalarda hipotansiyon ve renal tübüler nekrozla birlikte böbrek yetmezliği gelişebilir. Tanı koyabilmek için transfüzyondan sonraki 6 saat içerisinde gerçekleşmiş olması, transfüzyon öncesinde akciğer hasarının olmaması bu tabloya yol açabilen diğer sebeplerin dışlanması ile konur. Transfüzyona bağlı akut akciğer hasarının olasılığı %0.08-15 olarak bildirilmiştir(31). Genellikle kliniklerin bu komplikasyondan habersiz olması veya tanı koyulmaması nedeni ile nadiren ortaya çıkar (32).

4.4.6. Anafilaktik Reaksiyonlar

Transfüzyonların %1'inde görülebilmektedir. Gerçekleşme nedeni ise plazma proteinlerinden olduğu düşünülmektedir. IgA eksikliği olan hastalarda görülür. Sağlıklı her 700 kişiden birinde IgA eksikliği bulunmaktadır. Alerji belirtileri ise eritem, bronkospazm, vazomotor,ürtiker ve seyrek olarak anafilaksi görülebilir.

Belirgin bir alerjik transfüzyon reaksiyon gerçekleşirse transfüzyon durdurulur ve hasta değerlendirilir. Difenhidramin ile tedavi edilir. Tedavi sonrası vital bulgular stabil ise transfüzyona devam edilebilir. Bazı kliniklerde alerjik transfüzyon öyküsü olan hastalara transfüzyon öncesi antihistaminik verilmektedir.

5. MATERYAL VE METOD

5.1. Araştırma rneklemi

Retrospektif olarak Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesin’de diyabetik açık kalpameliyatı geçiren kan transfüzyonu yapılmış ve kan transfüzyonu yapılmamış hastalar alındı.

Hastalar kan transfüzyonu uygulanmış (Grup 1) ve kan transfüzyonu uygulanmamış (Grup 2) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Çalışmamızın 22.10.2020 tarihinde yerel etik kurul onayı alınmıştır. (İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı; Sayı: E-10840098-772.02-5624)

5.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 30-80 yaşlarındaki hastalar
- Diyabetik hastalar
- Açık kalp cerrahisi yapılan hastalar
- Kardiyopulmoner bypassa girmiş olan hastalar
- Ameliyat öncesinde sağlıklı olan hastalar

5.3. Verilerin Toplanması

Araştırmaya dahil edilen hastaların verileri ameliyat öncesi ve sonraki süreçlerini kapsamaktadır. Preop ve postop hematokrit, drenaj, kreatinin, hastaneden çıkış gibi veriler kaydedilmiştir. Bu süreçte postop hastaların komplikasyonları ve ekstübasyon süreleri de not edildi. Kan kullanılan veya kullanılmayan hastalarında sonrasında deliryum, konfüzyon, akciğer fonksiyonları da not edildi. Bu veriler geriye dönük olarak bakılmış olup cerrahi sonrası süreçler araştırılmıştır.

5.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, koroner bypass ameliyatı olan diyabetik hastalar ameliyat sırasında kan transfüzyonu alıp almamalarına göre 2 gruba ayrılarak bu hastaların ameliyat sonrası erken dönem akciğer fonksiyonları değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca ameliyat

boyunca veya sonrasında meydana gelen komplikasyonlar da kaydedilmiştir.

5.5. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için SPSS v 20,0 uygulaması kullanıldı. Veriler medyan, frekans, minimum ve maksimum, standart sapma olarak araştırıldı. Çıkan sonuçlarda normallik analizi için Shapiro Wilk kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre normal dağılım gösterirse iki grup arasında Student t testi, normal dağılımı göstermiyorsa Mann Whitney U testi kullanıldı. Preop ve postop karşılaştırmalarda ise normalse Paired Sample t testi kullanıldı. Normal olmayan değerlendirmelerde ise Wilcoxon Signed Ranks testi kullanıldı. Niteniksel verilerin ölüm ve cinsiyet sayılarıysa Fisher's Exact testi uygulanmıştır. $p < 0,05$ olan değerler anlamlı olarak değerlendirildi.

6. BULGULAR

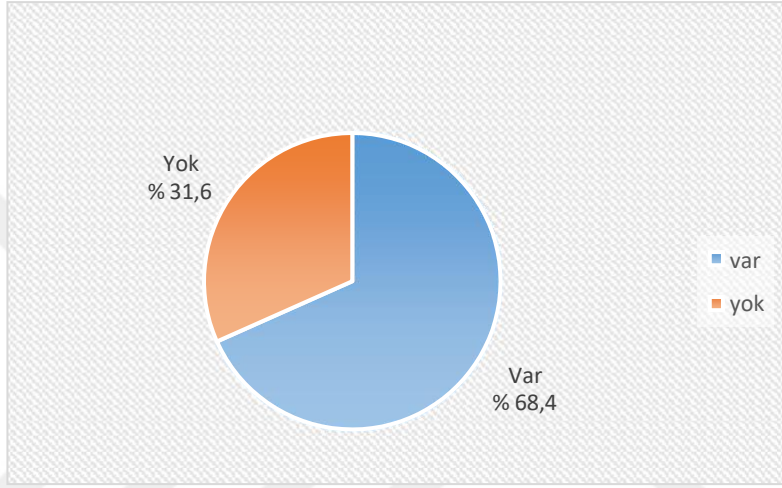
Çalışmamıza dahil edilen 60 hastanın 45 tanesi (% 75) erkek, 15 tanesi (% 25) kadındı. Çalışma grubunun yaş ortalaması $61,12 \pm 10,54$ (35-83) olarak tespit edildi. Açık kalp ameliyatı sırasında kan transfüzyonu alan hastalar grup 1, kan transfüzyonu almayan hastalar grup 2 olarak değerlendirilmiştir. Grup 1 ve 2'de 30'ar hasta bulunmaktaydı.

Tablo 6.1: Demografik özelliklerin dağılımları

Demografik Özellikler	
Yaş (yıl)	<u>Min-Mak</u> 35-83 <u>Ort±Ss</u> $61,12 \pm 10,54$
Cinsiyet	Kadın 15 (% 25) Erkek 45 (% 75)
Boy (cm)	<u>Min-Mak</u> 138-172 <u>Ort±Ss</u> $142,28 \pm 10,89$
Kilo (kg)	<u>Min-Mak</u> 62,7-164 <u>Ort±Ss</u> $72,66 \pm 12,06$
BMI (kg/m^2)	<u>Min-Mak</u> 22,8-45,2 <u>Ort±Ss</u> $27,74 \pm 5,09$

Hastaların boy ölçümleri 138 ile 172 cm arasındadır, ortalama $142,28 \pm 10,89$ cm; kilo ölçümleri ise 62,7 ile 164 kg arasında olup, ortalama $72,66 \pm 12,06$ kg; BMI değerleri ise 22,8 ile 45,2 kg/m² arasında değişmektedir ve ortalama $27,74 \pm 5,09$ kg/m²'dir.

Preoperatif değerlendirmede, hastaların 41 tanesinde (%68,4) hipertansiyon saptanırken 19 tanesinde (%31,6) hipertansiyon saptanmamıştır.



Şekil 6.1.: Hastalarda hipertansiyon varlığı

Hastaların ameliyat öncesi üre değerleri 14 ile 95 arasında değişmekte olup, ortalama $36,73 \pm 16,67$; ameliyat sonrası üre değerleri 20 ile 110 arasında değişmekte olup, ortalama $43,30 \pm 20,32$ 'dir. Ameliyat öncesi ölçüm değerlendirmelerine göre ameliyat sonrası üre değerlerindeki artış istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmuştur. ($p=0,006$)

Hastaların ameliyat öncesi kreatinin değerleri 0,52 ile 4,03 arasında değişmekte olup, ortalama $1,02 \pm 0,56$; ameliyat sonrası kreatinin değerleri 0,67 ile 4,18 arasında değişmekte olup, ortalama $1,09 \pm 0,52$ 'dir. Ameliyat öncesi ölçüm sonuçlarına göre ameliyat sonrası kreatinin ölçümlerindeki artış istatistiksel açıdan anlamlı olarak değerlendirilmiştir ($p=0,03$)

Tablo 6.2: Preoperatif ve postoperatif laboratuvar sonuçlarının değerlendirilmesi

	<i>Ort ± SS</i>	<i>Min</i>	<i>Mak</i>
Üre Preoperatif	36,73± 16,67	14	95
Üre Postoperatif	43,30±20,32	20	110
	P*=0,006		
Kreatinin Preoperatif	1,02±0,56	0,52	4,03
Kreatinin Postoperatif	1,09±0,52	0,67	4,18
	P*=0,03		

*Wilcoxon matched pairs test

Tablo 6.3: Vakaların klinik özelliklerinin dağılımları

	<i>Min</i>	<i>Mak</i>	<i>Ort±SS</i>
Total Bypass Süresi (dk)	36	220	109,63±34,77
Aortik Kros Klemp Süresi (dk)	21	180	67,79±28,52
Entübasyon süresi (dk)	9	48	22,02±9,07

Olguların bypass süreleri 36 ile 220 dk arasında değişmekte olup, ortalama 109,63±34,77 dk; aortik kros klemp süresi 21 ile 180 dk arasında olup ortalama 67,79±28,52 dakikadır. Hastaların entübasyon süresi 9 ile 48 dk arasında değişmekte olup ortalama 22,02±9,07 dk olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastalar transfüzyon alıp almamalarına göre 2 gruba ayrıldığında, her bir gruptaki hastaların demografik verileri

Tablo 6.4'te gösterildiği gibidir. Buna göre Grup 1 ve 2 arasında hastaların yaş ve BMI'leri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmezken, gruplar cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde farklılık göstermekteydi ($p < 0,05$).

Tablo 6.4: Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

		(Grup 1, n=30) (Grup 2, n=30)		
Yaş (yıl)	<i>Min-</i>	35-83	43-78	^a 0,5
	<i>Mak</i>			
	<i>Ort±Ss</i>	62,25±11,25	60,04±9,69	
Cinsiyet	<i>Kadın</i>	13	1	^b <0,05
	<i>Erkek</i>	17	29	
BMI (kg/m²)	<i>Min-</i>	21,7-40,8	22-32,5	^a 0,6
	<i>Mak</i>			
	<i>Ort±Ss</i>	27,11±11,03	28,01±9,79	

^aMann-Whitney U Testi

^bFisher's Exact Test

Grup 1 ve 2 klinik özelliklere göre karşılaştırıldığında, grupların total bypass süreleri, aortik kross klemp süreleri ve entübasyon süreleri istatistiksel olarak farklılık göstermekteydi (p değerleri sırasıyla 0,009; 0,02 ve 0,003). Buna göre Grup 1 ve 2'de total bypass süresi sırasıyla 123,29±36,65 ve 96,52±26,88; aortik kross klemp süreleri 77,70±32,65 ve 58,28±19,58; entübasyon süreleri 24,45±8,55 ve 19,68±8,92 olarak tespit edilmiştir. Her 2 grup arasında ameliyat sonrası drenaj miktarı açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p=0,5$).

Tablo 6.5: Grupların klinik özelliklerinin karşılaştırılması

		(Grup 1, n=30)	(Grup 2, n=30)	p *
Total Bypass Süresi (dk)	<u>Min-Mak</u>	73-220	36-151	0,009
	<u>Ort±Ss</u>	123,29±36,65	96,52±26,88	
Aortik Kros Klemp Süresi (dk)	<u>Min-Mak</u>	41-180	21-119	0,02
	<u>Ort±Ss</u>	77,70±32,65	58,28±19,58	
Entübasyon Süresi (dk)	<u>Min-Mak</u>	16-48	9-48	0,003
	<u>Ort±Ss</u>	24,45±8,55	19,68±8,92	
Postoperatif Drenaj Miktarı (ml/saat)	<u>Min-Mak</u>	120-700	100-1500	0,5
	<u>Ort±Ss</u>	415,41±173,2 2	490±294,85	

* Mann-Whitney U Testi

Olguların laboratuvar değerleri gruplara göre karşılaştırıldığında grup 1'de cerrahi öncesi 39,60±20,58 mg/dl olan üre sonucu cerrahi sonrası 44,04±21,07 mg/dl olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı değerlendirilmemiştir. (P=0,11). Grup 2'de ise cerrahi öncesi 33,72±10,95 mg/dl olan üre değeri cerrahi sonrası 42,60±10,98 mg/dl olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P=0,02). Grup 1'de ameliyat öncesi 1,12±0,73 olan kreatinin değeri cerrahi sonrası 1,10±0,68 olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (P=0,53). Grup 2'de de cerrahi öncesi 0,92±0,26 olan kreatinin değeri cerrahi sonrası 1,08±0,32 olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur (P=0,02).

Her 2 grup birbirleri ile cerrahi öncesi ve sonrası üre değerleri açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (P=0,89; P=0,66). Her 2 grup birbirleri ile ameliyat öncesi ve sonrası kreatinin değeri açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (P=0,77 ve P=0,33).

Tablo 6.6: Grupların üre-kreatinin ölçümlerinin karşılaştırılması

	(Grup 1, n=30)			(Grup 2, n=30)			P**
	<u>Ort±SS</u>	<u>Min</u>	<u>Mak</u>	<u>Ort±SS</u>	<u>Min</u>	<u>Mak</u>	
Üre Preoperatif(mg/dl)	39,60±20,58	14	95	33,72±10,95	18	67	0,89
Üre Postoperatif(mg/dl)	44,04±21,07	25	1110	42,60±10,98	20	101	0,66
P*	0,11			0,02			
Kreatinin Preoperatif(mg/dl)	1,12±0,73	0,58	4,03	0,92±0,26	0,52	1,83	0,77
Kreatinin Postoperatif(mg/dl)	1,10±0,68	0,67	4,18	1,08±0,32	0,71	1,88	0,33
P*	0,53			0,02			

P* Wilcoxon

matched pairs testi

P** Mann–Whitney

U testi

Gruplarda ameliyat sonrası dönemde meydana gelen akciğer ödemi, deliryum ve konfüzyon ile iskemik sorun yaşayan hastaların oranları

karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmezken klinik olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Akciğer ödeme, deliryuma ve iskemik sorunlara yakalanan hasta sayıları transfüzyon alan grupta daha fazla iken konfüzyona giren hasta sayısı transfüzyon almayan grupta daha fazla tespit edilmiştir.

Tablo 6.7: Gruplarda ameliyat sonrası meydana gelen komplikasyonlar

	(Grup 1, n=30)	(Grup 2, n=30)	P*
Akciğer ödemi	13 (% 43,33)	6 (% 20)	0,10
Deliryum	4 (% 13,33)	0 (% 0)	0,06
Konfüzyon	2 (% 6,66)	4 (% 13,33)	0,63
İskemik Sorunlar	2 (% 6,66)	0 (% 0)	0,98

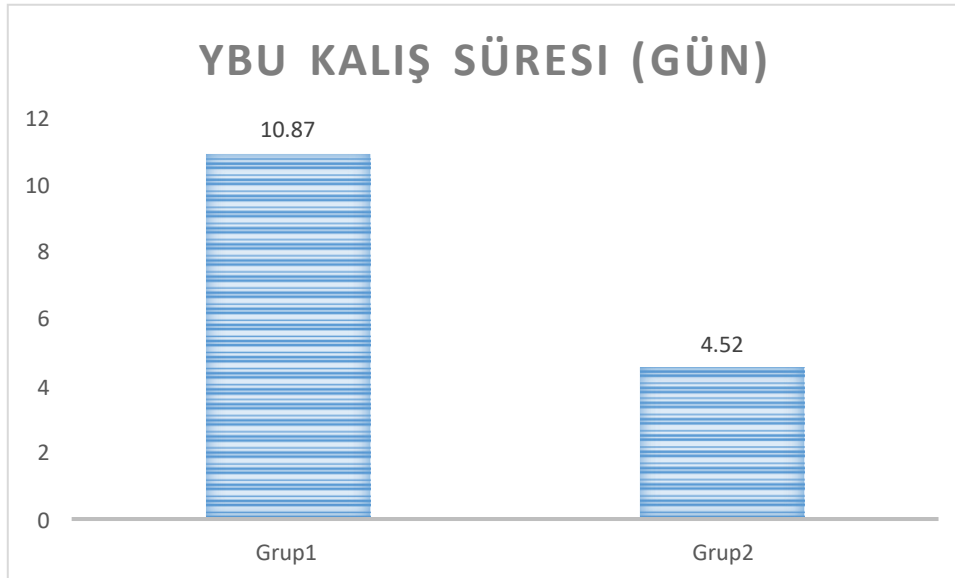
* Fisher's Exact Test

Hastaların yoğun bakım taburculuk sürelerine baktığımızda Grup 1'de ortalama $10,87 \pm 12,37$ gün iken Grup 2'de $4,52 \pm 0,83$ gün olarak tespit edilmiştir. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı tespit edilmiştir (P=0,02).

Tablo 6.8: Kan Gazı ölçümlerinin değerlendirilmesi

	(Grup 1, n=30)			(Grup 2, n=30)			+p
	<i>Ort±SS</i>	<i>Min</i>	<i>Ma</i> <i>k</i>	<i>Ort±SS</i>	<i>Min</i>	<i>Mak</i>	
PCO2	51,59 +_6,15	43	68	44,07+_4, 76	36	61	0,00 1
PO2	66,17+_10 ,93	51	85	85,99+_1 3,36	59	109	0,00 1
SPO2	93,02+ 3,16	84	98	95,42+_2, 47	87	99	0,00 1
PH	7,35+_0,0 4	7,29	7,48	7,37+_0,0 4	7,3	7,46	0,00 1

++yineleyen ölçümlerde varyans analizi



Şekil 6.2.: YBU Kalış Süreleri

Ameliyat sonrası dönemde meydana gelen diğer komplikasyonlara

bakıldığında Grup 1'de 2 hastada atrial fibrilasyon ve 1 hastada revizyon görülürken Grup 2'ye bakıldığında 1 hastada Svo ve 1 hastada revizyon gelişmiştir.



7. TARTIŞMA

Açık kalp ameliyatı geçiren diyabetik hastalarda kan transfüzyonuna bağlı olarak ameliyat sonrası erken dönemde meydana gelen akciğer sorunlarını incelediğimiz bu çalışmada, kan transfüzyonu alan grupta (Grup 1), almayan gruba (Grup 2) göre akciğer ödemi, YBU kalış süresi, entübasyon süresi, total bypass ve aortik klemp süresi anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur.

Kan transfüzyonu ve hemo-bileşenler modern terapide önemli teknolojilerdir. Belirli morbidite veya mortalite durumlarında uygun şekilde kullanılırsa hayat kurtarabilir ve hastaların sağlığını iyileştirebilir. Bununla birlikte, diğer herhangi bir terapötik müdahale gibi, diğer klinik komplikasyonların yanı sıra enfeksiyöz ajanların bulaşma riski gibi akut veya geç komplikasyonlara yol açabilir (33).

Kalp cerrahisinde kan transfüzyonu ile pulmoner komplikasyonlar arasında açık bir ilişki vardır (34,35). Transfüzyona bağlı morbidite ve mortalitenin kesin mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Önerilen mekanizmalar arasında enfeksiyon riskinin artması, kardiyak aşırı yüklenmenin neden olduğu hidrostatik pulmoner ödem veya transfüzyonla ilişkili akut akciğer hasarının (TRALI) neden olduğu pulmoner mikrovaskülatürde artan geçirgenlik yer alır (36-39).

Ayrıca, kalp cerrahisi TRALI gelişimi için bir risk faktörü olarak bulunmuştur (40,41). Bu nedenle, TRALI'nın başlangıcındaki mekanizmalar kardiyopulmoner baypas sonrası sıklıkla gözlenen pulmoner disfonksiyonu açıklamada önemli bir rol oynayabilir (42). Kalp cerrahisi sonrası TRALI insidansı, TRALI'nın "çift vuruş" patogenezi ile ilişkili olabilir. "İlk vuruş", hastanın akciğer nötrofillerini hazırlayan inflamatuvar bir durumdur. Kalp cerrahisinde, kardiyopulmoner baypas kullanımı ve ameliyat sırasında akciğerin söndürülmesi, bu hazırlamaya katkıda bulunabilir. "İkinci vuruş", kan ürünündeki, nötrofil aktivasyonu ve artan vasküler geçirgenlik ile sonuçlanan, ardından pulmoner ödem ile sonuçlanan faktörlerden

kaynaklanır. Hem alıcının pulmoner nötrofilleri ile reaksiyona giren kan ürünündeki beyaz kan hücresi antikorları, hem de kan depolama sırasında biriken biyoaktif lipidler ikinci bir vuruş olarak suçlanmışır (40, 43-52). İkinci mekanizma ile uyumlu olarak, kanın depolanma süresi kalp cerrahisinde pulmoner komplikasyonlarla ilişkilendirilmiştir, ancak tüm çalışmalar bu ilişkiyi doğrulamamıştır (35, 53,57).

Hidrostatik ve geçirgenlikli pulmoner ödem arasındaki ayırım, klinik bulguların subjektif yorumuyla sınırlıdır (58,59). Pulmoner sızıntı indeksi, hidrostatik ve geçirgen ödem arasında ayırım yapmak için kullanılmışır (60). Ayrıca, yükselmiş bir indeks, akut hastalığın erken bir belirteçidir. Ayrıca, yüksek bir indeks, risk altındaki hastalarda, ancak akut solunum sıkıntısı sendromundan önce, akut akciğer hasarının erken bir belirteçidir (61).

Kardiyak cerrahiye inflamatuvar yanıt, çeşitli faktörler tarafından yönlendirilir. Dolaşımdaki kanın KPB devresinin yapay yüzeylerine maruz bırakılması patogeneizde kilit bir rol oynar. Bu maruziyet kompleman aktivasyonuna, pıhtılaşma kaskadının tetiklenmesine ve nötrofil ve trombositlerin aktivasyonuna yol açar (62). Enflamasyonu azaltmak için girişimlerde bulunuldu.

KPB devresindeki malzemelerin yapısını değiştirerek, devrenin kanla temas eden toplam yüzey alanını azaltarak veya KPB'tan tamamen kaçınarak inflamatuvar yanıtı hafifletmeye yönelik girişimlerde bulunulmuştur.

Biyouyumlu devreler 20 yılı aşkın süredir mevcuttur. İlk devreler heparine bağlıydı. Zamanla poli-metoksietilakrilat, polietilen oksit zincirleri ve fosforilkolin dahil olmak üzere çeşitli farklı moleküller kullanılmışır. Çok sayıda çalışma, bu tür devrelerin inflamatuvar yanıtın zayıflaması açısından yararlı bir etkisi olduğunu göstermiştir (63,64). Akciğer fonksiyonunun korunması da dahil olmak üzere klinik faydalar daha az nettir.

Ranucci ve meslektaşları (65), biouyumlu devrelerle çeşitli

klirik sonuçlara bakan bir meta-analiz çalışmayı üstlendiler. Dahil edilen tüm çalışmalar prospektif ve randomize idi. Pediyatrik hastalarla yapılan denemeler hariç tutulmuştur. Toplam 4360 hasta ile otuz altı çalışma dahil edildi. Denemelerin yüzde yetmiş sekizi heparin bağlı devreler kullandı. Yalnızca en az sekiz çalışmada rapor edilen sonuç değişkenleri analiz edildi. Bunlar, yazarlar tarafından tanımlanan postoperatif akciğer disfonksiyonu insidansını ve mekanik ventilasyon süresini içeriyordu. Analiz, biyoyumlu devrelerle, atriyal fibrilasyon insidansında azalma ve daha kısa yoğun bakım ünitesinde kalış olduğunu gösterdi, fakat akciğer disfonksiyonu insidansında bir fark yoktu.

Son yıllarda, kan ve yabancı yüzeyler arasındaki arayüz alanını azaltmak ve böylece inflamatuvar yanıtı azaltmak için kardiyopulmoner baypas devrelerinin minyatrleştirilmesine çok ilgi duyulmuştur. Çalışmaların çoğu, geleneksel ekstrakorporeal devreler ile karşılaştırıldığında minyatür ekstrakorporeal dolaşım kullanımıyla çeşitli inflamatuvar mediatrlerde bir azalma olduğunu göstermiştir (66) Klinik çalışmaların en son meta-analizi, toplamda 2770 hasta içeren 24 çalışmayı içermiştir (67). Tüm alışmalar randomize edildi ve her tedavi grubunda en az 40 hasta içeriyordu. Minyatür ekstrakorporeal dolaşım kullanımı, azaltılmış mekanik ventilasyon süresi ile ilişkilendirildi. Diğer önemli bulgular, kan hücre transfüzyonunda ve genel mortalitede bir azalmaydı.

Kalp cerrahisi için paketlenmiş eritrosit transfüzyonu ile postoperatif komplikasyonlar arasındaki ilişki literatürde sıklıkla tanımlanmaktadır. Koch ve arkadaşlarının(34), yetişkin hastalara uygulanan paketlenmiş eritrosit nitelerinin KABG uygulanan hastalarda morbidite ve mortalite riskiyle olan ilişkisini analiz ederken, analiz edilen 11.963 hastadan 5.184'ünün (%49) en az bir ünite aldığı sonucuna varılmıştır.

Yazarlar ayrıca transfüze edilen her eritrosit nitesi ile

postoperatif dönemde morbidite riski arasında bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmaya göre, uygulanan her ünite postoperatif mortalite riskini %77 ve herhangi bir renal komplikasyon gelişme riskini %100, postoperatif enfeksiyon gelişme riskini %76, kardiyak komplikasyon riskini %55 ve nörolojik komplikasyon riskini %37 artırmaktadır. Yazarlar ayrıca transfüzyon için yüksek risk gruplarını sınıflandırmanın ve ardından postoperatif dönemde kan transfüzyonunu ve dolayısıyla komplikasyon riskini azaltmaya yardımcı olan preoperatif ve perioperatif müdahaleleri modüle etmenin önemini bildirdiler.

Möhnle ve arkadaşları (68), kalp cerrahisinin postoperatif komplikasyon gelişme riski düşük olan hastalarda, kan transfüzyonu yapılan düşük riskli hastalara rağmen, kardiyak olay gelişme riskinin ve cerrahi alan enfeksiyonlarında artış olduğunu gözlemlemiştir. Bununla birlikte, yazarlar, esas olarak transfüzyon yapılan hasta grubunun postoperatif dönemde kan transfüzyonu almayan gruptan çeşitli özelliklerde farklılık göstermesi nedeniyle, çalışmanın enfeksiyon, böbrek komplikasyonları ve hastane mortalitesi ile ilgili bulgularının dikkatli bir şekilde analiz edilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Karkouti ve arkadaşları (69) da kalp ameliyatlarının postoperatif döneminde kan transfüzyonu ihtiyacının sepsis, ARDS, ABY ve ölüm gibi komplikasyonlarla doğrudan ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Spesifik olarak pulmoner komplikasyon riski ile ilgili olarak, Koch ve arkadaşları (70) başka bir çalışmada kan transfüzyonunun yüksek akut solunum yetersizliği riski, ARDS, pulmoner nedenlere bağlı yeniden entübasyon ihtiyacı, uzunsürelili entübasyonlar ve yoğun bakım ünitesinde daha uzun yatış süresi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışma, plazma kullanımının cerrahi sonrası diğer hemoderivatiflere kıyasla daha fazla pulmoner komplikasyon ile ilişkili olduğu sonucuna varmıştır.

TRALI olarak bilinen kan transfüzyonunun neden olduğu başka bir akut pulmoner komplikasyon, transfüzyon alan hasta, kardiyojenik olmayan pulmoner ödem nedeniyle solunum yetmezliği belirtileri ve semptomları geliştirir. Bilateral pulmoner infiltratlarla ilişkili ve aşırı sıvı yüklenmesi olmadan PaO₂/FiO₂ <300 oranında hipoksemi kanıtı TRALI için tanı kriterleridir. Ancak tanı için en yaygın kriter, transfüzyon ile belirti ve semptomların başlangıcı arasındaki zamansal kriterdir. Genellikle transfüzyondan 1 veya 2 saat sonra ortaya çıkar ve hastaların %100'ü semptomları transfüzyondan 6 saat sonra gösterir.

Rogers ve arkadaşları (71) kan transfüzyonu yapılan hastalarda hastanede yatış sırasında enfeksiyonlarda önemli bir artış bulmuşlardır ve en yaygın olanı genitoüriner, solunum, sindirim sistemi, deri ve deri altı dokusu ve sepsistir. Bu çalışmada, transfüzyon yapılan hastalarda hastanede yatış sırasında enfeksiyon riski, transfüzyon almayanlara göre iki kat daha fazlaydı. Bu hasta grubunda, elektif ameliyatlarda ölüm riski beş kat, elektif olmayan ameliyatlarda dört kat, hastaneden taburcu olduktan 30 gün sonra ölüm riski üç kat daha yüksekti.

Mediastinit için bir risk skorunun oluşturulduğu Magedanz tarafından yapılan bir çalışmada (72), kan transfüzyonu ile postoperatif mediastinit riski arasında bir ilişki bulunmuştur (OR: 2.5; CI95%: 1.5 - 4.1, P = 0.001). kan transfüzyonunun immünoşüpresif etkisini yansıtan, transfüzyon ve enfeksiyon riski arasında güçlü bir ilişki bulan bir çalışma da bu sonucu desteklemektedir (73).

Atriyal fibrilasyon, kardiyak cerrahi sonrası sık görülen bir komplikasyon olup, ameliyat edilen hastaların %10 ila %43'ünde bu hastaların morbiditesine ve hastanede kalış sürelerinin artmasına katkıda bulunur. Koch ve arkadaşları (74) kalp cerrahisi sonrası kan transfüzyonu yapılan hastalarda AF gelişme riskini değerlendiren bir çalışmada, postoperatif dönemde transfüzyonun AF riski ile ilişkili

olduğu ve transfüze edilen her ünite için riskin arttığı sonucuna varılmıştır (OR: 1.2; %95 GA: 1.1-1.3 gün; P <0.0001). Kesin mekanizma bilinmemekle birlikte yazarlar, transfüzyonla ilişkili inflamatuvar yanıtın şiddetlenerek AF oluşumuna katkıda bulunabileceğini tahmin etmektedirler. Bunun nedeni, atriyal dokunun yaralanmasına yol açan lökosit aktivasyonu olabilir.

Bizim de çalışmamızda, ameliyat sonrası dönemde AF kan transfüzyonu yapılan grupta (Grup 1) 2 hastada tespit edilirken, kan transfüzyonu yapılmayan grupta (Grup 2) tespit edilmemiştir.

McGrath ve arkadaşları (75) tarafından yapılan ve 32.298 hastayı içeren bir çalışmada, kalp cerrahisi sonrası transfüzyon ile artan morbidite ve mortalite arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ancak bu çalışma, diğer kan bileşenlerden bağımsız olarak yalnızca trombosit transfüzyonunu analiz etti.

Van Straten ve arkadaşları (55), transfüze edilen ünite sayısının erken mortalitenin (postoperatif dönemde 30 güne kadar) bir göstergesi olabileceğini, ancak geç mortalitenin bir göstergesi olamayacağını tespit etmişlerdir. Beklenen sağkalımı karşılaştıran yazarlar, üç veya daha fazla ünite kan alan hastalarda, hemoderivatif ürünler almayan hastalara kıyasla hayatta kalma oranının önemli ölçüde düştüğü sonucuna varmışlardır. Bu hastalarda postoperatif komplikasyon insidansı da yüksektir, bu da bu çalışmada erken mortalitenin yüksek olmasını açıklayabilir.

Bizim yaptığımız çalışmada da kan transfüzyonu yapılan grupta mortalite ve akciğer ödemi, deliryum, iskemik olaylar ve YBU kalış süresi gibi morbiditeler dahafazlaydı.

Veenith ve arkadaşları, daha yaşlı bir popülasyonda kan transfüzyonu ile kalp cerrahisi arasındaki ilişkiyi analiz ederek, (76) kan transfüzyonunun mortalite ve hastanede kalış süresinde önemli bir artış ile ilişkili olduğunu gösterdi. Yazarlar ayrıca bu olası ilişkinin hastaların preoperatif dönemdeki sağlık durumlarının kötü olmasının

bir sonucu olduğunu bildirmektedir. Postoperatif morbidite riskini artıran bir diğer faktör, kan transfüzyonunun iskemik süreç ve enfeksiyöz komplikasyon riskini artırabilmesidir. Bu aynı zamanda uzun süreli yoğun bakım ünitesini ve hastanede kalış süresini de açıklar.

Bazı çalışmalar ayrıca kalp cerrahisinde postoperatif hemoderivatiflerin kullanımını azaltmak için stratejiler bildirmektedir. Bazı yazarlar, ameliyat sonrası dönemde kanama riskini ve kan transfüzyonu ihtiyacını azaltabileceğinden, dikkatli bir ameliyat öncesi değerlendirmenin önemini bildirmektedir. Serum demir seviyesinin ölçülmesi ve demir uygulaması ve preoperatif eritropoietin ölçümü hemoderivatif ihtiyacını azaltabilir. Perioperatif müdahaleler, ameliyat sırasında ve sonrasında kanama riskini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır (77). Aprotinin gibi antifibrinolitik kullanımı, ekstrakorporal dolaşım uygulanan hastalarda sistemik inflamatuvar yanıtı hafifletir (78). miniEC kullanımı (primin, tüplerin ve vakumlu drenajın azaltılması) ve santrifüj pompaların (Bio Pump) kullanılması aşırı heparin kullanımını azaltabilir (79, 80). Cerrahi işlem sırasında hipotermi (30°C ile 32°C arası) ameliyat sırasında ve postoperatif dönemde kanamayı azaltabilir. Otolog kan bağıışı da kullanılan bir diğer yöntemdir, ancak yine de hastanın kanının işlemde sonra kullanılmak üzere ameliyattan önce alınması durumunda daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Kalp ameliyatları dahil olmak üzere çok çeşitli elektif cerrahi prosedürlerde homolog kan transfüzyonunu azaltmak için basit, ucuz, güvenli ve etkili bir yöntem olarak kabul edilir (77, 81).

Ekstrakorporal dolaşım sırasında yeni hemokonsantrasyon teknikleri de incelenmiştir. Souza ve Braille (82), hemokonsantratörü kullanmayan gruba kıyasla ekstrakorporal dolaşım sırasında ve sonrasında kullanılan kan ve plazmada bir azalmanın yanı sıra daha düşük bir su dengesini ortaya çıkaran yeni bir hemokonsantrasyon yöntemi önermektedir.

Çalışmamızın limitasyonları, retrospektif olması ve transfüze

edilen kanların depolanma sürelerinin bilinmemesidir. Ayrıca kaç ünite kanın transfüze edildiği de not edilmemiştir.



8. SONUÇ

Bu çalışma sonuçlarının analizi, kan transfüzyonunun artmış akciğer ödemi, deliryum ve atrial fibrilasyon riski ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Kan transfüzyonu bu hastalarda yoğun bakım ünitesinde kalış süresini ve mortaliteyi de arttırdığı sonucuna varılmıştır.



9. KAYNAKLAR

- 1-Thorwald 1963, Zanet 1992, Stephenson 2007, Kouchoukos 2003, Galletti 1993).
- 2-Vranken NPA, Babar ZUD, Montoya JA, Weerwind PW. Retrograde autologous priming to reduce allogeneic blood transfusion requirements: a systematic review. *Perfusion*:1-13, 2020..
- 3-Murphy GS, Szokol JW, Nitsun M, Alspach DA, Avram MJ, Vender JS, Votapka TV, Rosengat TK. The Failure of Retrograde Autologous Priming of the Cardiopulmonary Bypass Circuit to Reduce Blood Use After Cardiac Surgical Procedures. *Anesth Analg*.; 9(7):1201-1207, 2004
- 4-Vlaar APJ, Juffermans NP. Transfusion-related acute lung injury: a clinical review.*Lancet* pp.382: 984-94, 2013.
- 5-Lundquist H, Hedenstierna G, Strandberg A, Tokics L, Brismar B. C Tassessment of dependent lung densities in man during general anaesthesia. *Acta Radiol*. Pp.36:626-32, 1995.
- 6-Güler M, Kirali K, Toker M, Bozbuğa N, Ömeroğlu S, Akıncı E, Yakut C. Different CABG Methods in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann Thorac Surg* pp.71:152–7, 2001.
- 7-Jawa et al. Transfusion-Related Acute Lung Injury. *J Intensive Care Med*. Mar- Apr;23(2):109-21. doi: 10.1177/0885066607312994, 2008.
- 8-Gibbon JH Jr. The development of the heart-lung apparatus. *Am J Surg* pp. 135:608-19, 1978.
- 9-Hessel EA 2nd. A Brief History of Cardiopulmonary Bypass. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* pp.18: 87-100, 2014.
- 10- Kalp Damar Cerrahisi Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 2 ,2004.
- 11- Kirklin JW, DuShane JW, Patrick RT, et al. Intracardiac surgery with the aid of amechanical pump-oxygenator system (Gibbon type): report of eight cases. *Proc StaffMeet Mayo Clin*. Pp. 30: 201, 1955.

12-Edmunds LH Jr, Ellison N, Colman RW, et al. Platelet function during open heart surgery: Comparison of the membrane and bubble oxygenators. J Thorac CardiovascSurg. pp 83: 805-12, 1982.

13-Doenst T, Schlensak C, Beyersdorf F. Cardioplegia in pediatric cardiac surgery: do we believe in magic? Ann Thorac Surg pp 75: 1668-77, 2003.

14-Hessel EA, Edmunds LH. Perfusion Systems. In: Cohn LH, Edmunds LH. Cardiac Surgery in the Adult, 2nd ed. The McGraw-Hill Companies; p.317-37, 2003.

15-Edmunds LH Jr, Saxena NC, Hillyer P, Wilson TJ. Relationship between platelet count and cardiotomy suction return. Ann Thorac Surg 25: 306-10, 1978.

16-Guiraudon GM, Campbell CS, McLellan DG, et al. Retrograde coronary sinus versus aortic root perfusion with cold cardioplegia: randomized study of levels of cardiac enzymes in 40 patients. Circulation 74 (suppl III):III105-15, 1986.

17-Kirklin JW, DuShane JW, Patrick RT, et al. Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (Gibbon type): report of eight cases. Proc StaffMeet Mayo Clin. Pp.30: 201, 1955.

Atamer T. Kan Transfüzyonunun Tarihçesi. Antalya: 35. Ulusal Hematoloji Kongresi (7-10 Ekim 2009). S.149, 2009.

18- Giangrande PLF. The history of blood transfusion. Br J Haem 2000; 110; 758-767 20- Örer A, Oto Ö. Dünden bugüne kalp cerrahisi. GKDC Dergisi 7. 1-6, 1999.

21- Demir G, Yıldız Ö. Tıbbi Transfüzyon Endikasyonlar. Ülkü B, Soysal T.(editörler). Herkes için Transfüzyon Tıbbı. 1. baskı, istanbul, Aydoğan Basım, s.117-124, 2004.

22-Bayık M, Uluhan R, Acar N, Öztürk G, Kılıç B, Altunay H, Masatlı R (Editörler). Transfüzyon Pratiği. Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği Eğitim Seminerleri 2003-2004 Eğitim Dizisi:1.

Beflinci baskı, istanbul, Uğur Matbaacılık, s. 37-53,2003.

23-İsmail Sarı, Fevzi Altuntaş Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Hematoloji Bilim Dalı, Kayseri

24-Kan Ürünleri ve Transfüzyon Yazan: Prof. Dr. Ömer Rıdvan Tarhan

25-Altuntas F, Aydogdu I, Kabukcu S, Kocyigit I, Cıkım K, Sarı I, Erkut MA, Eser B, Ozturk A, Kaya E, Cetin M, Keskin A, Unal A. Therapeutic plasma exchange for the treatment of thrombotic thrombocytopenic purpura: a retrospective multicenter study. *Transfus Apher Sci* pp.36(1):57-67, 2007.

26- Kan ve kan ürünleri Dr. Veli Güler, Dr. Erol Armağan

27-Rowley M, Milkins C. Laboratory aspects of blood transfusion. In: Dacie and Lewis Practical Haematology. 10th. Philadelphia: Elsevier. Pp.523-554, 2005.

28-Williamson LM, Lowe S, Love EM, Cohen H, Soldan K, McClelland DB et al. Serious hazards of transfusion (SHOT) initiative: analysis of the first two annual reports. *BMJ*. pp.319:16-9, 1999.

29-Çetin T. Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonunda Pratik Noktalar. XXX. Ulusal Hematoloji Kongresi, III. Hematoloji İlk Basamak Kursu:36-49, 2005.

30-Tintinalli JE et al, editors. Emergency Medicine. A Comprehensive Study Guide. Fifth Edition, New York, McGraw-Hill; 2000

31-Triulzi DJ. Transfusion-related acute lung injury: an update. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* pp. 497-501,2006.

32- Goldman M, Webert KE, Arnold DM, et al. Proceedings of a consensus conference: Towards and understanding of TRALI. *Transfus Med Rev*. Pp.19: 2-31, 2005.

33- Ministério da Saúde (Brasil). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Guia para o uso de hemocomponentes. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília:

Ministério da Saúde. pp. 140, 2008.

34- Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Cosgrove DM, Loop FD, Starr NJ, Blackstone EH. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood- component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 34:1608-16, 2006.

35- Koch CG, Li L, Sessler DI, Figueroa P, Hoeltge GA, Mihaljevic T, Blackstone EH. Duration of red-cell storage and complications after cardiac surgery. *N Engl J Med* 358:1229-39, 2008.

36- Blumberg N. Deleterious clinical effects of transfusion immunomodulation: proven beyond a reasonable doubt. *Transfusion*. 45(Suppl):33S-9S, 2005.

37- Gajic O, Rana R, Mendez JL, Rickman OB, Lymp JF, Hubmayr RD, Moore SB. Acute lung injury after blood transfusion in mechanically ventilated patients. *Transfusion* 44:1468-74,2004.

38- Gajic O, Dzik WH, Toy P. Fresh frozen plasma and platelet transfusion for nonbleeding patients in the intensive care unit: benefit or harm? *Crit Care Med* 34(Suppl):S170- S173, 2006.

39- Ho J, Sibbald WJ, Chin-Yee IH. Effects of storage on efficacy of red cell transfusion: when is it not safe? *Crit Care Med* 31(Suppl):S687-S697,2003.

40- Silliman CC, Boshkov LK, Mehdizadehkashi Z, Elzi DJ, Dickey WO, Podlosky L, Clarke G, Ambruso DR. Transfusion-related acute lung injury: epidemiology and a prospective analysis of etiologic factors. *Blood*101: 454-62,2003.

41- Vlaar AP, Binnekade JM, Prins D, van Stein D, Hofstra JJ, Schultz MJ, Juffermans NP. Risk factors and outcome of transfusion-related acute lung injury in the critically ill: a nested case-control study. *Crit Care Med* 38:771-8, 2010.

42- Ng CS, Wan S, Yim AP, Arifi AA. Pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Chest* 121:1269-77, 2002.

- 43- Kopko PM, Marshall CS, MacKenzie MR, Holland PV, Popovsky MA. Transfusion-related acute lung injury: report of a clinical look-back investigation. *JAMA* 287,2002.
- 44- Palfi M, Berg S, Ernerudh J, Berlin G. A randomized controlled trial of transfusion-related acute lung injury: is plasma from multiparous blood donors dangerous? *Transfusion*.41:317-22,2001.
- 45- Popovsky MA, Moore SB. Diagnostic and pathogenetic considerations in transfusion-related acute lung injury. *Transfusion* 25:573-7,1985.
- 46- Seeger W, Schneider U, Kreusler B, vonWitzleben E, Walmrath D, Grimminger F, Neppert J. Reproduction of transfusion-related acute lung injury in an ex vivo lungmodel. *Blood*. 76:1438-44,1990.
- 47- Geelhoed GW, Bennett SH. "Shock lung" resulting from perfusion of canine lungs with stored bank blood. *Am Surg* 41:661-82, 1975.
- 48- Popovsky MA. Transfusion and lung injury. *Transfus Clin Biol*;8:272-7,2001.
- 49- Silliman CC, Clay KL, Thurman GW, Johnson CA, Ambruso DR. Partial characterization of lipids that develop during the routine storage of blood and prime the neutrophil NADPH oxidase. *J Lab Clin Med* 124:684-94,1994.
- 50- Silliman CC, Voelkel NF, Allard JD, Elzi DJ, Tuder RM, Johnson JL, Ambruso DR. Plasma and lipids from stored packed red blood cells cause acute lung injury in an animal model. *J Clin Invest* 101:1458-67,1998.
- 51- Silliman CC, Ambruso DR, Boshkov LK. Transfusionrelated acute lung injury. *Blood* 105:2266-73,2005.
- 52- Zallen G, Offner PJ, Moore EE, Blackwell J, Ciesla DJ, Gabriel J, Denny C, Silliman CC. Age of transfused blood is an independent risk factor for postinjury multiple organ failure. *Am J Surg* 178:570-2,1999.

- 53- Leal-Noval SR, Jara-Lopez I, Garcia-Garmendia JL, Marin-Niebla A, Herruzo- Aviles A, Camacho-Larana P, Loscertale J. Influence of erythrocyte concentrate storage time on postsurgical morbidity in cardiac surgery patients. *Anesthesiology* 98:815-22, 2003.
- 54- Vamvakas EC, Carven JH. Transfusion and postoperative pneumonia in coronary artery bypass graft surgery: effect of the length of storage of transfused red cells. *Transfusion* 39:701-10, 1999.
- 55- van Straten AH, Soliman Hamad MA, Zundert AA, Martens EJ, Woorst JF, Wolf AM, Scharnhorst V. Effect of duration of red blood cell storage on early and late mortality after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 141:231-7, 2011.
- 56- Yap CH, Lau L, Krishnaswamy M, Gaskell M, Yii M. Age of transfused red cells and early outcomes after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 86:554-9, 2008.
- 57- van deWatering L, Lorinser J, Versteegh M, Westendord R, Brand A. Effects of storage time of red blood cell transfusions on the prognosis of coronary artery bypass graft patients. *Transfusion* 46:1712-8, 2006.
- 58- Abraham E, Matthay MA, Dinarello CA, Vincent JL, Cohen J, Opal SM, Glauser M, Parsons P, Fisher CJ Jr, Repine JE. Consensus conference definitions for sepsis, septic shock, acute lung injury, and acute respiratory distress syndrome: time for a reevaluation. *Crit Care Med* 28:232-5, 2000.
59. Li G, Daniels CE, Kojicic M, Krpata T, Wilson GA, Winters JL, Moore SB, Gajic O. The accuracy of natriuretic peptides (brain natriuretic peptide and N-terminal pro- brain natriuretic) in the differentiation between transfusion-related acute lung injury and transfusion-related circulatory overload in the critically ill. *Transfusion* 49:13-20, 2009..
- 60- Verheij J, van Lingen A, Raijmakers PG, Spijkstra JJ, Girbes AR, Jansen EK, van den Berg FG, Groeneveld AB. Pulmonary abnormalities after cardiac surgery are better explained by atelectasis

than by increased permeability oedema. *Acta Anaesthesiol Scand* 49:1302-10, 2005.

61- Groeneveld AB, Raijmakers PG. The ⁶⁷gallium-transferrin pulmonary leak index in patients at risk for the acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 26:685- 91, 1998.

62- Butler J, Rucker G, Westaby S. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg.* 55:552–9, 1993.

63- Wendel H, Ziemer G. Coating—Techniques to improve the hemocompatibility of artificial devices used for extracorporeal circulation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 16:342–50, 1999.

64- Sohn N, Marcoux J, Mycyk T, et al. The impact of different biocompatible coated cardiopulmonary bypass circuits on inflammatory response and oxidative stress. *Perfusion.* 24:231–7, 2009.

65- Ranucci M, Balduini A, Ditta A, et al. A systematic review of biocompatible cardiopulmonary bypass circuits and clinical outcome. *Ann Thorac Surg.* 87:1311–9, 2009.

66- Hall R. Identification of inflammatory mediators and their modulation by strategies for the management of the systemic inflammatory response during cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 27:983–1033, 2013.

67- Anastasiadis K, Antonitsis P, Haidich A, et al. Use of minimal extracorporeal circulation improves outcome after heart surgery; A systemic review and meta analysis of randomized controlled trials. *Int J Cardiol.* 164:158–69, 2013.

68- Möhnle P, Snyder-Ramos SA, Miao Y, Kulier A, Böttiger BW, Levin J, et al; Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group. Postoperative red blood cell transfusion and morbid outcome in uncomplicated cardiac surgery patients. *Intensive Care Med.* 37(1):97-109, 2011.

- 69- Karkouti K, O'Farrell R, Yau TM, Beattie WS; Reducing Bleeding in Cardiac Surgery Research Group. Prediction of massive blood transfusion in cardiac surgery. *Can J Anaesth.* 53(8):781-94, 2006.
- 70- Koch C, Li L, Figueroa P, Mihaljevic T, Svensson L, Blackstone EH. Transfusion and pulmonary morbidity after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 88(5):1410-8, 2009.
- 71- Rogers MA, Blumberg N, Saint S, Langa KM, Nallamothu BK. Hospital variation in transfusion and infection after cardiac surgery: a cohort study. *BMC Med.* 7:37, 2009.
- 72- Magedanz EH, Bodanese LC, Guaragna JC, Albuquerque LC, Martins V, Minossi SD, et al. Risk score elaboration for mediastinitis after coronary artery bypass grafting. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 25(2):154-9, 2010.
- 73- Friedman ND, Bull AL, Russo PL, Leder K, Reid C, Billah B, et al. An alternative scoring system to predict risk for surgical site infection complicating coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 28(10):1162-8, 2007.
- 74- Koch CG, Li L, Van Wagoner DR, Duncan AI, Gillinov AM, Blackstone EH. Red cell transfusion is associated with an increased risk for postoperative atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg.* 82(5):1747-56, 2006.
- 75- McGrath T, Koch CG, Xu M, Li L, Mihaljevic T, Figueroa P, et al. Platelet transfusion in cardiac surgery does not confer increased risk for adverse morbid outcomes. *Ann Thorac Surg.* 86(2):543-53, 2008.
- 76- Veenith T, Sharples L, Gerrard C, Valchanov K, Vuylsteke A. Survival and length of stay following blood transfusion in octogenarians following cardiac surgery. *Anaesthesia.* 65(4):331-6, 2010.

- 77- Souza HJB, Moitinho RF. Estratégias para redução do uso de hemoderivados em cirurgia cardiovascular. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 23(1):53-9, 2008.
- 78- Greilich PE, Brouse CF, Whitten CW, Chi L, Dimaio JM, Jessen ME. Antifibrinolytic therapy during cardiopulmonary bypass reduces proinflammatory cytokine levels: a randomized, double-blind, placebo-controlled study of epsilonaminocaproic acid and aprotinin. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 126(5):1498- 503, 2003.
- 79- Perthel M, El-Ayoubi L, Bendisch A, Laas J, Gerigk M. Clinical advantages of using mini-bypass system in terms of blood product use, postoperative bleeding and air entrainment: an in vivo clinical perspective. *Eur J Cardiothorac Surg.* 31(6):1070-5,2007.
- 80- Sellevold OF, Berg TM, Rein KA, Levang OW, Iversen OJ, Bergh K. Heparin- coated circuit during cardiopulmonary bypass. A clinical study using closed circuit, centrifugal pump and reduced heparinization. *Acta Anaesthesiol Scand.* 38(4):372-9, 1994.
- 81- Yoda M, Nonoyama M, Shimakura T. Autologous blood donation before elective off-pump coronary artery bypass grafting. *Surg Today.* 34(1):21-3,2004.
- 82- Souza DD, Braile DM. Avaliação de nova técnica de hemoconcentração e da necessidade de transfusão de hemoderivados em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 19(3):287-94, 2004.

10. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-5624
Konu: Etik Kurulu Kararı

03/11/2021

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Diyabetik Açık Kalp Ameliyatı Olan Hastalarda Kan Transfüzyonunun Erken Dönem Akciğer Fonksiyonlarına Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	SAGİBE ÜLKÜ SEZER			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Perfüzyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 4FFE8471X7 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sat



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No:1059		Tarih: 26/10/2021			
Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oybirliği” ile karar verilmiştir.						

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlnur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur

* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evragınızı <https://turkiyc.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 4FFE8471X7 kodu ile doğrulayabilirsiniz.