



T.C
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**EKSTRAKORPOREAL DOLAŞIMLA YAPILAN KORONER
BYPASS AMELİYATLARINDA DÜŞÜK VE YÜKSEK ACT
(AKTİVE EDİLMİŞ PIHTILAŞMA ZAMANI) GRUPLARININ
POSTOPERATİF DRENAJA ETKİSİ**

SİMGE DURAN

PERFÜZYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. HALİL TÜRKOĞLU

İSTANBUL - 2019

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim esnasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübelerini hiçbir zaman esirgemeyip her zaman destek olup yol gösteren değerli tez danışmanım İstanbul Medipol Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi ABD Başkanı Sayın Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU hocama saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Mesleğime başlamam ve icra etmemde büyük emekleri olan hastanemiz Başhekimi Sayın Prof. Dr. Mehmet Kaan KIRALI hocama minnet ve saygılarımı sunarım.

Mesleğimi öğrenmem ve geliştirmem adına desteğini her zaman hissettiğim Perfüzyon Birim Sorumlumuz Hülya YÜK'e, tez çalışmam boyunca benden bilgi ve birikimini esirgemeyen, her zaman sabırla yardımcı olan İsmail YERLİ'ye ve çalışmam boyunca yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Mine ŞİMŞEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Bugüne kadar hayallerime ulaşabilmem için benimle birlikte çabalayan, her koşulda arkamda durup beni destekleyen annem Gülcan DURAN'a ve aynı şekilde her zaman desteğini arkamda hissettiğim ablam Müge PEKTAŞ'a sonsuz sevgi ve minnetlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR LİSTESİ	vi
RESİMLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	6
4.1. Tarihçe.....	6
4.2. Koroner Arter Hastalığı ve Koroner Bypass Cerrahisi.....	7
4.2.1. Koroner Arter Cerrahisi.....	7
4.3. Kardiyopulmoner Bypass ve Tarihçesi.....	8
4.4. Kardiyopulmoner Bypass Sistemine Genel Bakış.....	9
4.5. Kalp-Akciğer Makinesi Temel Komponentleri.....	10
4.5.1. Pompa.....	10
4.5.1.1. Roller Pompa.....	12
4.5.1.2. Sentrifugal Pompa.....	13
4.5.1.3. Impeller Pompa.....	13
4.5.2. Oksijeneratör.....	14
4.5.2.1. Bubble Oksijeneratör.....	14
4.5.2.2. Membran Oksijeneratör.....	15
4.5.3. Filtre.....	16
4.5.4. Venöz Kanül.....	16
4.5.5. Arter Kanül.....	17
4.5.6. Venöz Rezervuar.....	18
4.5.7. Kardiyopleji.....	19
4.5.8. Isı Değiştirici.....	21
4.6. Kalp-Akciğer Makinesi Yardımcı Komponentleri.....	22

4.6.1. Koroner Aspiratör.....	22
4.6.2. Sol Ventrikül Vent Sistemi.....	22
4.6.3. Prime Solüsyonu.....	23
4.7. Ekstrakorporeal Dolaşımında Antikoagülasyon.....	24
4.7.1. Heparin.....	24
4.7.2. Activated Clotting Time (ACT).....	27
4.7.3. Postoperatif Drenaj.....	30
5. MATERYAL VE METOT.....	33
5.1. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Analiz İşlemleri.....	34
6. BULGULAR.....	36
7. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	44
9. KAYNAKLAR.....	53
10.ETİK KURUL ONAYI.....	68
11. ÖZGEÇMİŞ.....	71

KISALTMALAR LİSTESİ

ACT	: Aktif pıhtılaşma zamanı
aPTT	: Aktive parsiyel tromboplastin zamanı
BSA	: Vücut yüzey alanı
CABG	: Koroner arter bypas grefti
cm	: Santimetre
DIC	: Dissemine intravasküler koagülasyon
EKD	: Ekstrakorporeal dolaşım
EKG	: Elektrokardiyografi
IMA	: Internal mammaryan arter
ITA	: Internal torasik arter
IU	: International unit
KBP	: Kardiyopulmoner bypas
Kg	: Kilogram
KOAH	: Kronik obstruktif akciğer hastalığı
mg	: Miligram
MIDCAB	: Minimal invaziv koroner arter bypass cerrahisi
ml	: Mililitre
mmHg	: Milimetre civa
PTCA	: Pertükan translüminal koroner anjioplasti
Sn	: Saniye
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi
μ L	: Mikrolitre
μ m	: Mikrometre

RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.1. Kalp-Akciğer Makinesi.....	11
Resim 4.2. Venöz kanüller.....	17
Resim 4.3. Arteriyel Kanüller.....	18
Resim 4.4. Antegrat Kardiyopleji Kanülleri.....	21
Resim 4.5. Retrograt Kardiyopleji Kanülleri.....	21
Resim 4.6. Vent Kanülleri.....	23



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 6.1. Demografik özellikler.....	36
Tablo 6.2. Hastaların bulguları.....	37
Tablo 6.3. Cinsiyet gruplara göre karşılaştırması.....	38
Tablo 6.4. Demografik özellikler.....	39
Tablo 6.5. Kardiyopulmoner bypas ve kros klemp süreleri.....	39
Tablo 6.6. Kardiyopulmoner bypasta uygulanan toplam heparin dozları.....	40
Tablo 6.7. Preoperatif hemoglobin, hematokrit ve trombosit değerleri.	40
Tablo 6.8. Yoğun bakım ünitesindeki 24. saat hemoglobin, hematokrit ve trombosit değerleri.....	41
Tablo 6.9. Yoğun bakım ünitesi yatış süreleri.....	42
Tablo 6.10. Extübasyon süreleri.....	42
Tablo 6.11: Postoperatif 24 saat drenaj miktarları.....	42
Tablo 6.12: Peroperatif kan kullanım miktarları.....	43
Tablo 6.13: Postoperatif kan kullanım miktarları.....	43

1. ÖZET

EKSTRAKORPOREAL DOLAŞIMLA YAPILAN KORONER BYPASS AMELİYATLARINDA DÜŞÜK VE YÜKSEK ACT (AKTİVE EDİLMİŞ PIHTILAŞMA ZAMANI) GRUPLARININ POSTOPERATİF DRENAJA ETKİSİ

Kanama koroner bypas cerrahisi geçiren hastalarda gelişen önemli bir komplikasyondur. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesinde retrospektif olarak yapılan çalışmamızda ekstrakorporeal dolaşım (EKD) ile yapılan koroner bypass ameliyatlarında yüksek ve düşük aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı (ACT) gruplarının postoperatif drenaja etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ocak 2018 ve Aralık 2018 tarihleri arasında koroner bypas cerrahisi uygulanan 60 hasta, ekstrakorporeal dolaşımında; ACT seviyesi 400-650 saniye arasında olan hastalar (grup 1, n:30) ve ACT seviyesi 650 saniye üzerinde olan hastalar (grup 2, n:30) olarak iki gruba ayrılarak postoperatif drenajları incelenmiştir. Pompa çıkışında protamin ile nötralizasyon yapılarak ACT değerleri tüm gruplarda normal seviyeye indirilmiştir. Hastaların; demografik özellikleri, kardiyopulmoner bypas ve kross klemp süreleri, kardiyopulmoner bypasta uygulanan toplam heparin dozları, yoğun bakımda kalış süreleri, extübasyon süreleri, postoperatif 24 saatlik drenaj miktarları, preoperatif ve yoğun bakım 24. saattaki hemoglobin, hematokrit, trombosit değerleri, kardiyopulmoner bypas sırasındaki en yüksek ACT seviyeleri, peroperatif ve postoperatif kan ürünü kullanımlarıyla ilgili verileri toplanarak kayıt edildi. Analizlerde Ki-Kare testi, Fisher, Mann Withney U testi, Student testi, Spearman's ve Pearson korelasyon katsayısıyla analiz edildi. ACT'si yüksek seyreden hastalarda heparin daha fazla uygulanmış, peroperatif kan kullanımında daha fazla çıkmıştır. En yüksek ACT değeri ile EKD'de uygulanan toplam heparin dozu arasındaki ilişki anlamlı çıkmıştır. ACT'si yüksek seyreden grupta postoperatif drenaj daha fazla olmasına rağmen iki grup arasında anlamlı bir etki saptanmamıştır. Toplanan diğer verilerde de gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Aktive Edilmiş Pıhtılaşma Zamanı, Drenaj, Ekstrakorporeal Dolaşım, Heparin, Kardiyopulmoner Bypass

2. ABSTRACT

EFFECT OF LOW AND HIGH ACT (ACTIVATED CLOTTING TIME) GROUPS ON POSTOPERATIVE DRAINAGE IN EXTRACORPOREAL CIRCULATION CORONARY BYPASS SURGERIES

Bleeding is an important complication in patients undergoing coronary bypass surgery. In our retrospective study conducted at Kartal Koşuyolu Training and Research Hospital of the Health Sciences University, we aimed to compare the effects of high and low activated clotting time (ACT) groups on postoperative drainage in extracorporeal circulation (ECC) coronary bypass surgeries. Postoperative drainages of 60 patients, who underwent coronary artery bypass surgery between January 2018 and December 2018, were evaluated by separating into two groups as patients with ACT level between 400-650 seconds (group 1, n: 30) and patients with group ACT above 650 seconds (group 2, n: 30) in the extracorporeal circulation. ACT values were reduced to normal levels in all groups by neutralizing with protamine at the pump outlet. Demographic characteristics, cardiopulmonary bypass and cross-clamp times, total heparin doses applied in cardiopulmonary bypass, length of stay in intensive care unit, duration of intubation, postoperative 24-hour drainage, hemoglobin, hematocrit, platelet values at 24 hours of preoperative and intensive care, highest ACT levels during cardiopulmonary bypass, perioperative and postoperative blood product use data of the patients were collected and recorded. Analysis was performed with Chi-square test, Fisher's exact test, Mann Withney U test, Student's t test and with Spearman's and Pearson correlation coefficients. In patients with elevated ACT, heparin was administered more and perioperative blood use was higher. The relationship between the highest ACT value and total heparin dose administered in ECC was significant. Although postoperative drainage was higher in the group with high ACT, there was no significant effect between the two groups. In the other collected data, no significant difference was observed between the groups.

Keywords: Activated Clotting Time, Drainage, Extracorporeal Circulation, Heparin, Cardiopulmonary Bypass

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp damar hastalıklarında meydana gelen artışın sebebi olarak uygunsuz beslenme alışkanlıkları ve düzensiz yaşam biçimini sebep olarak gösterebiliriz. Bunun yanı sıra artan kalp damar hastalıkları için geliştirilen tedavi olanakları da her geçen olumlu anlamda değişim ve ilerleme göstermektedir. Fakat kalp damar hastalıklarında meydana gelen mortalite ve morbidite oranları sağlık sektörünün ilk sıralarında yer almaktadır.(1)

Kalp ve damar cerrahisi uygulamalarında yeterli görüş ve ileri düzeyde güvenliğin sağlanması amacıyla kalp ve akciğerlerin çalışmasının bir süreliğine durdurulması gereken durumlar olabilir. Bu sebeple kalp ve akciğerin belli bir süreliğine durdurulup vücudun bu fonksiyonlarını kalp-akciğer makinesi vasıtasıyla yerine getirilmesi işlemine EKD veya KPB denir.(2)

Ekstrakorporeal dolaşım uygulanmadan atan kalpte yapılan koroner bypass cerrahisi oluşabilecek komplikasyon yönünden daha avantajlı olmasına rağmen çok fazla tercih edilmemektedir. Günümüz kalp ve damar cerrahisinde birçok merkezde ortalama %80 civarında uygulanan işlem ekstrakorporeal dolaşım kullanılarak yapılan koroner arter bypass cerrahisidir.(3)

KPB tekniği günümüzde aktif olarak kullanılmakta olup vücutta birtakım doku ve organ fonksiyonlarında çeşitli komplikasyonlara sebebiyet verebilmektedir. Ancak vücudun hemodinamisinde herhangi bir olumsuz etki yaratmayan, rutin fizyolojik dengeleri devam ettiren, vücut için hayati önem taşıyan başta beyin olmak üzere tüm organların doku perfüzyonunu tam olarak sağlayabilen ve kan elemanlarında herhangi bir hemoliz oluşturmayan bir perfüzyon sistemi henüz bulunmamaktadır. (4,5)

KPB işleminin uygulanmaya başlanabilmesi, sürdürülebilmesi ve sonlandırılabilmesi esnasında yaşanan süreç için antikoagülasyonun önemi oldukça fazladır. KPB işleminin uygulanabilir hale gelmesine ve modern kalp cerrahisini temellerinin

atılmasına katkı sağlayan en önemli olaylardan biri şüphesiz ilk kez McLean tarafından 1916'da heparinin keşfedilmesi ve 1953 yılında John Gibbon tarafından yapılan ilk başarılı KPB uygulamasıdır. (6,7)

Kardiyopulmoner bypassa başlamadan hemen önce, damar içinde pıhtı oluşmaması ve yeterli antikoagülasyonun sağlanması için ilk olarak hastaya 300IU/kg olacak şekilde intravenöz yolla heparin uygulanmaktadır.(8) Ancak uygulanan heparin dozunun vücutta yarattığı antikoagülan etki bireyler arasında anlamlı derecede değişiklikler oluşturabildiğinden dolayı uzun zaman tartışma konusu olmuştur. Heparinin çeşitli plazma proteinleri, pıhtılaşma faktörleri, birtakım plateletler ile etkileşimi, Ekstrakorporeal dolaşım boyunca meydana gelen ısı değişiklikleri gibi birtakım değişkenlerin meydana getirdiği etkilerden dolayı kesin olarak açıklanamayan yönleri mevcuttur.(9)Heparin uygulandıktan sonra vücutta yaratması beklenen antikoagülasyon etkisinin ölçülebilmesi amacıyla kliniklerde Activated Clotting Time (ACT) testi kullanılmaktadır. Uygulanabilirliğinin kolay olması ve hızlı sonuç vermesi amacıyla tercih edilmektedir.(10)

Kardiyopulmoner bypassın güvenli bir şekilde başlayabilmesi ve sürdürülebilmesi için ACT değerinin 400 saniye üzerinde olması gerekmektedir.(11) Fakat kardiyopulmoner bypass esnasında olması gereken bir ideal ACT değeri hakkında henüz bir genel görüş birliği sağlanamamıştır.(12)

Cerrahi sahada yapılan işlemin sona ermesi ve kardiyopulmoner bypassın çıkma aşamasına gelindiğinde heparinin yaratmış olduğu antikoagülan etkinin antagonize edilmesi protamin ile gerçekleşmektedir. Açık kalp cerrahisinde uygulanan heparinizasyon kadar nötralizasyonunda önemi son derece büyüktür. Zira yeterli nötralizasyon işleminin sağlanamadığı durumlarda hastada ciddi anlamda postoperatif kanama meydana gelerek mortal veya morbid tablolar oluşabileceği gibi tam tersi olarak da minimum ACT değerine ulaşılamayan durumlarda ise hemostaz nedeniyle tromboemboli oluşarak aynı şekilde mortal veya morbid tablolar meydana gelebilmektedir.(13,14) Ancak heparinin antikoagülasyon etkisinin antagonize

edilmesinde sıklıkla uygulanan protamininde bilinen birtakım komplikasyonları mevcuttur.

Öyle ki protamin uygulama aşaması açık kalp cerrahisinin en önem arz eden evresi olarak bilinmektedir.(15) Zira gerekenden fazla yapılan protamin vücutta ters etki yaratak antikoagülan etki yarattığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Bunun yanı sıra yüksek dozda uygulanarak meydana getirdiği antitrombotik etkiyle postoperatif dönemde meydana gelen kanamalarda etkisinin oldukça fazla olduğu düşünülmektedir.(16)

Kan koruması ile ilgili yapılan çalışmalar doğrultusunda ortaya konulan kanıtlanmış veriler mevcutken, ekstrakorporeal dolaşımında yapılması gereken antikoagülasyon monitörizasyonu açısından henüz tam olarak bir fikir birliği sağlanamamıştır. (12)

Bu sebeple ekstrakorporeal dolaşımında heparin uygulanarak elde edilen antikoagülasyonun miktarı yani ekstrakorporeal dolaşım için ideal ACT değeri için henüz niceliksel olarak ortak bir karara varılamaması sebebiyle daha çok araştırılma yapılması gerekmektedir. Ancak birçok klinikte ACT değerinin 400 - 480 saniyenin üzerine çıkıyor olması ekstrakorporeal dolaşımın hedef değeri olarak görülüp açık kalp cerrahisi yapılmaktadır.(17)

Retrospektif olarak gerçekleştirilen bu çalışmamızda ekstrakorporeal dolaşım kullanılarak opere edilen koroner bypass ameliyatı olmuş hastalarımızda; EKD boyunca ölçülen yüksek ACT (650 sn ve üzeri) ve düşük ACT (400-650 sn arası) seviyelerinin postoperatif dönemde meydana gelen drenaja etkisinin olup olmadığını araştırmak amaçlanmıştır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Tarihçe

Uzun seneler, kalp hastalıklarının tedavisi için gerekli olan çeşitli cerrahi müdahalelerden uzak durulmuş ve tedavisinin mümkün olmadığı düşünülmüştür. Bu sebeplerden dolayı da kalp cerrahisi ancak 20. yüzyıla gelindiğinde tam anlamıyla başlamıştır.(18)

İlk olarak 1876 senesinde Adam Hammer, koroner kan akımının bozulması ile anjina pektoris ağrısının ilişkili olduğunu dile getirmiş ve en az bir koroner arterin tıkanması sonucu kalp krizlerinin oluştuğunu ifade etmiştir.(19) Alexis Carrel ise laboratuvar hayvanları ile yaptığı çalışmayla ilk kez direkt koroner arterlere yönelik cerrahi girişimi yapmış bulunmaktadır. (20,21)

Beck'in 1935 senesinde yaptığı kalbin üzerine pektoral kasın pediküllü greftini dikmesi işlemiyle koroner arter hastalıklarında uygulanan cerrahi tedavi başlamıştır. 1941 yılında ise yine aynı sebeple Beck epikardın üst kısmına mediastinal yağ dokusu koyup, koroner sinüsün daraltılması ayrıca hem mekanik hemde kimyasal (perikard içerisine asbest veya trikloresidik asit uygulaması) olarak perikard ve epikardın aşındırılması gibi çeşitli teknikler uygulamıştır. İlerleyen zamanda Bailey, direkt koroner endarterektomileri ancak 1950' li yılların son dönemlerine doğru ifade etmiştir. 1961 yıllarına gelindiğinde ise Senning ateroskleroz sebebiyle daralmış bir koroner artere uyguladığı anjiyoplastiden bahsetmiştir. 1962 senesinde koroner arter cerrahisine öncülük eden isimlerden Sones ve Shirey koroner arterlerde meydana gelen daralmaların nerelerde olduğunu net bir şekilde görülmesini sağlayan koroner anjiyografideki yeniliklerden bahsetmişlerdir. 1964 senesinde Garrett ve DeBakey koroner arter bypass ameliyatını gerçekleştirmiş olup 1973 senesinde yayınlamışlardır. 1970 li yıllardan beri ise güncel olarak yapılan İTA-koroner anastomozları ve aorto-koroner venöz bypasslar son yıllarda da sıklıkla uygulanan cerrahi işlemlerdir.(22)

4.2. Koroner Arter Hastalığı ve Koroner Bypass Cerrahisi

Herhangi bir sebepten dolayı, kalbin kendini besleyen koroner arterlerin beslediği bölgelere yeterli kan akımı sunumunun bozulmasından dolayı koroner arterlerde meydana gelen hastalıklar ve bu hastalıkların komplikasyonları sonucu miyokartta gelişen iskemi ile süre gelen hastalıkların genelini oluşturmaktadır. (23)

Hastalığın belirtileri ve gidişatı diğer hastalıklarla da bağlantılı olmakla beraber, kol, omuz, boyun, göğüs ağrısı gibi genel bulguları kapsamakta olup nadiren mide ağrısı olarakta hissedilebilmektedir. Belirtiler daha çok yoğun strese maruz kalma durumlarında ortaya çıkar ve stres durumu ortadan kalktığında ya da istirahate geçildiğinde azalma durumu söz konusu olabilir. Kalp yetmezliği ve çeşitli aritimilere neden olabileceği gibi kalp krizleri görülme riski de yüksektir. (24)

Koroner arter hastalıklarına %85 gibi büyük bir oranda ateroskleroz sebep olmakla birlikte vazospazm, vaskülit, diseksiyon, emboli, kapak hastalıkları ve konjenital anomalilerde etiyolojik nedenleri arasındadır. (25)

Hastalığın teşhisinde genel anlamda klinik muayene, EKG testi, egzersiz testi, anjiyografi ve bir takım non invaziv testlerden yararlanılır. Gerekli testler ve muayene yapıldıktan sonra genellikle hastanın ağrısı tanımlama şekli, risk faktörleri ve ilişkili belirtilere göre bir tanı konulmaktadır. (26)

Koroner arter hastalığı sosyo-ekonomik durumu fark etmeksizin düşük, orta ve yüksek gelire sahip olan ülkelerin birçoğunda meydana gelen ölümlerin ilk sırasını oluşturmaktadır. (27)

4.2.1. Koroner arter cerrahisi

Miyokardın koroner ateroskleroz sebebi ile yeterli miktarda kanlanamamasından dolayı arter ve ven greftler yardımı ile kanlanamayan yerlerin kanlanması buna bağlı olarakta beslenmesi ve oksijenlenmesinin devam etmesi sağlanır. Yapılan bu cerrahi

işlem ile hastada iskemi sonucu meydana gelen semptomlar yok edilir, ani ölüm ve myokard infarktüsü gibi ciddi komplikasyonların oluşması engellendiği gibi hastanın ağrı şikayeti de ortadan kaldırıldığı için yaşam kalitesi yükseltilmiş olur.(28,29)

Bu cerrahi girişimle elde edilmek istenen amaç; mevcut olan iskemiye en aza indirmek, ileri vadede meydana gelebilecek kardiak problemleri hafifletmek, semptomları azaltmak ve dolayısıyla yaşam kalitesini artırmaktır.(28)

Bulduğumuz zaman içerisinde hastaya koroner bypas cerrahisi veya anjiyoplasti kararı vermeden önce önemli olan üç temel unsur dikkate alınmalıdır. Bunlar; darlığın hangi koroner arterde olduğu, darlık oranı ve hastanın mevcut klinik tablosudur.(28)

Yapılan tüm tıbbi girişimlere rağmen cevap alınamayan koroner arter hastalığı, miyokard iskemisi, perütan translüminal koroner anjioplasti (PTCA) uygulamasının yeterli olmayan hastalar için koroner arter bypass greft cerrahisi düşünülmekte ve uygulanmaktadır.(30)

Koroner arter bypas greft cerrahisinde sıklıkla ekstrakorporeal dolaşım tercih ediliyor olmasına rağmen özellikle son dönemlerde pompasız koroner arter bypas cerrahisi (OPCAB=off-pump CABG) ve minimal invaziv koroner arter bypass cerrahisi (MIDCAB) de güncel uygulamalar arasında yerini almaktadır.(31)

4.3. Kardiyopulmoner Bypass ve Tarihçesi

Kardiyopulmoner bypas genel olarak çeşitli kanüller vasıtasıyla kalpten deoksijenize kanı kalp-akciğer makinesi olarak isimlendirilen cihaza alıp cihazdaki oksijenaratör vasıtasıyla kanı oksijenden zengin hale getirip yine kanüller vasıtasıyla tekrar kalbe geri veren yani vücudun kalp-akciğer işlevini gören bir pompadan meydana gelmektedir.(32)

Günümüz kalp ve damar cerrahisinde ki gelişmelerin büyük bir kısmı kalp-akciğer makinesinin kullanımının başlamasıyla yaşanmıştır. Kalp akciğer makinesi kalp ve

akciğerlerin görevini üstlenerek cerrahi alanın kansız ve hareketsiz kalmasını sağlayıp cerraha çok daha uygun bir ortamda işlem yapma imkanı sunmuştur.

1916 senesinde McLean tarafından keşfedilen heparin KPB için yaşanan en önemli gelişmelerden biridir. Heparinin antikoagülan olarak kullanılması ise 1953 yılında uygulanmış olup işlemin bitme aşamasında protaminle nötralize edilmiştir.(7) Tarihteki ilk açık kalp ameliyatı 1953 yılında John Gibbon tarafından ekstrakorporeal dolaşım tekniği ile yapılan 18 yaşındaki bir kadın hastanın atrial septal defekt kapatılması ameliyatıdır. Başarılı bir şekilde sonuçlanan bu ameliyat kalp cerrahisinde oldukça önemli bir yere sahiptir.(33)

1955 senesinde ise Kirklin, John Gibbon tarafından bulunan kalp-akciğer pompasına bir dizi yenilikler katarak daha da geliştirmiş ve bu sayede kalp cerrahisi hızlı bir şekilde ilerlemeye devam etmiştir. 1971 yılında Fontan ve Baudet triküspit kapak atrezisi onarımını gerçekleştirmiştir. 1972 senesinde Sakaribara Japonya'da tek ventrikül ameliyatını gerçekleştirmiştir.(34)

1960 senesinde ise Dr. Mehmet Tekdoğan tarafından ülkemizdeki ilk ekstrakorporeal dolaşım tekniği kullanılarak açık kalp ameliyatı gerçekleştirilmiştir. Dr. Dorken ve Dr. Aytaç tarafından 1962 senesinde ilk kez Hiportertermi ve İnflow oklüzyon tekniği uygulanarak ameliyat gerçekleştirilmiştir.(35)

Dr. Aytaç ve kurduğu kadro tarafından tarihler 5 Mayıs 1963'ü gösterdiğinde Hacettepe Çocuk Hastanesi'nde ilk fallot tetralojisi ameliyatı yapılmıştır.(36)

4.4. Kardiyopulmoner Bypass Sistemine Genel Bakış

Ekstrakorporeal dolaşım başlamadan önce perfüzyonist tarafından yapılan bir takım hazırlıkların tamamlanması gerekmektedir. Genel anlamda bahsedilecek olursa, ilk olarak kalp akciğer cihazı, yapılacak cerrahi girişim ve kanülasyona uygun olacak şekilde kurulur ve prime edilir. Uygun kanüller ve pompa hattı cerrahi alana steril bir şekilde verilip hastanın büyük arter ve venlerinin kanüle edilip uygun heparinizasyon

sağlanması sonucunda cerrah, anesteziist ve perfüzyonist iş birliği ile uygunluk doğrultusunda ekstrakorporeal dolaşım başlatılır. Hastadan venöz kanül aracılığıyla kalp-akciğer cihazının rezervuarına yerçekiminin etkisine bağlı serbest akımla gelen venöz kan, oksijeneratör vasıtasıyla gaz değişimi yapıldıktan sonra ekseriyetle asendan (çıkan) aortaya yerleştirilen arter kanülü vasıtası ile hastaya geri verilmekte ve böylelikle de dolaşım sağlanmaktadır. Bu esnada organların korunması açısından ekstrakorporeal dolaşımında hastanın vücut ısısı yapılacak işlem doğrultusunda düşürülür işlem sonrasında ise tekrar normal vücut ısısına yükseltilir. Yapılan bu işlem ısı değiştirici (heat exchange) cihaz vasıtasıyla uygulanmakta olup pompa makinesinin bir işlevidir.

Ekstrakorporeal dolaşımı yardımcı ve ana komponentleri açısından ikiye ayırarak olursak ana komponentleri genel olarak; pompa, venöz kanül, venöz rezervuar, oksijeneratör, arteriyal kanül ve ısı değiştirici cihazıdır. Yardımcı komponentler; sol ventrikül vent sistemi, koroner aspiratör, kardiyopleji, prime solüsyonu, heparin ve antagonisti protaminden oluşmaktadır.

Sistemik hemostazın devamı ekstrakorporeal dolaşımın ilk hedefidir. Hemostazın sağlanması işlemi ise; kanı karbondioksitten uygun değerler doğrultusunda ayırıştırıp yine uygun değerler doğrultusunda oksijenlenmesi ile sistemik perfüzyon sağlanarak yapılır.(2)

4.5. Kalp-Akciğer Makinesinin Temel Komponentleri

4.5.1. Pompa

Genel anlamda pompa; yerçekimi etkisine bağlı serbest akım ile venöz sistemden rezervuara gelen kanı oksijenleyip kanın yeterli oksijenezasyonu sağlandıktan sonra arteriyel kanüller vasıtasıyla arteriyel dolaşıma uygun basınçla pompalama işlevini yerine getiren cihazdır. Ayrıca kalbi dekompanse etmek, cerrahi alandaki kanı aspire etmek ve tüm bu işlevleri yanı sıra mevcut sisteme ek pompa başlığıyla beraber kardiyopleji solüsyonu göndermek amacı ile de kullanılmaktadır.(37)

Kalp akciğer pompası doğrudan hasta ile temaslı biraz cihaz olduğundan dolayı nontoksik ürünler kullanılır. Bunlardan birkaçı; silikon, paslanmaz çelik, poliüretan, sentetik, teflon, polietilen, polivinilklorid ve polikarbonattır. Ekstrakorporeal dolaşımda kullanılan üç tip pompa vardır. Bunlar; roller, sentrifugal ve aktif olarak kullanımı hemen hemen hiç olmayan impeller pompadır. Tüm bunlara ek olarak pompayı akımlarına göre pulsatile (kesintili akımlı) ve non-pulsatile (devamlı akımlı) olmak üzere iki şekilde ayırabilmekteyiz.(38)

Hem sentrifugal hem de roller pompa, her ikisinde de bubbleların venöz sistemden gelip arteriyel sisteme geçişi olduğu durumlar meydana gelebilmektedir. Roller pompada özelliği gereği sentrifugal pompaya kıyasla daha büyük bubbleların arteriyel sisteme geçişi mümkün iken sentrifugal pompada bu durum değişkenlik göstererek hava kabarcıklarının parçalanmasıyla daha küçük bubblelar olarak görülmektedir.(39)



Resim 4.1. Kalp-Akciğer Makinesi

4.5.1.1. Roller pompa

Günümüzde kalp-akciğer makinelerinde sıklıkla kullanılan pompa türü roller pompadır. Roller pompa hızlı kan transfüzyonu nedeniyle 1934 senesinde ilk olarak De Bakey'in öncülüğünde planlanıp, ilerletilmiştir.(40)

Silindir şeklindeki rollerler tarafından içlerine koyulan polivinil, silikon ya da lateks tüplerin tek bir yönde dönme prensibi ile çalışmaktadır. (41).

Roller pompalara mucidinin ismiyle anılıp De Bakey kan pompaları da denilmektedir. Kan transferini yer değişikliği prensibi ile çalışarak gerçekleştirmektedir. Döner silindirler kullanılan pompa başlığından boru şeklinde bir tubing hat ile kan transferini gerçekleştirmektedir. İleri akım roller kompresyon ile gerçekleştirilirken, akım hızını; tubing hattın çapı, dönüş hızı, hareket yüzeyinin uzunluğu ve kan itme hacmi gibi değişkenler belirlemektedir. (41)

Ekstrakorporeal dolaşım esnasında roller pompaların oklüzyonu büyük önem arz etmektedir. Roller pompaların oklüzyon ayarı uygun şekilde yapılmadığı durumlarda tubing setlerin zarar görmesi veya devir sayısına bağlı olarak hemoliz miktarında artış gibi çeşitli komplikasyonlar meydana gelebilmektedir. (42,43).

Tüm bunlara ek olarak arteriyel kanülasyon işlemi tamamlandıktan sonra düşük flow ile pompa basıncı kontrol edilmeli bu esnada da pompanın basınç sensörünün açık ve doğru olduğundan emin olunmalıdır. Eğer arteriyel kanül yerinde değilse kanül ucu intimaya dayanmışsa düşük flowla bile mevcut basınçtan daha fazla basınç görülür ve diseksiyona sebebiyet verebilir. Arteriyel hatların klemplice kalması veya arteriyel hatların kendiliğinden herhangi bir yerinden kırılması sonucunda pompa cihazı sensör vasıtasıyla durmadığı takdirde hatlarda yırtılmalar meydana gelebilir. (44).

Roller pompaların yaygın olarak kullanılmasının ilk sebebi şüphesiz uygun fiyatlı olmasıdır. Pompa süresi uzamış vakalarda kanda meydana gelen oldukça fazla

miktarda hemoliz ve hastaların yoğun bakım sürecinde meydana gelen postoperatif drenaj miktarındaki artış yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir.(45)

4.5.1.2. Sentrifugal pompa

Cerrahi alanda aktif olarak kullanılan roller pompalara bir başka seçenek olarak 1980' li yılların bitmesine yakın santrifugal pompalar kullanılmaya başlanmıştır.(46)

Santrifugal pompaların çalışma prensibi birbirine geçmiş pervaneler ve durmadan düzenli olarak hızlı bir şekilde dönen plastikten üretilmiş olan koniler vasıtasıyla olur. Bahsedilen pervaneler pompa çıkış tarafına oldukça yüksek hızda kan ulaştırmaktadır. Bu tip pompalarda ileri doğru 900 mmHg basınç mevcutken negatif basıncın 400-500 mmHg arasında seyretmesinden dolayı mikroemboli ve kavitasyon görülme riski daha azdır. Sentrifugal pompada çok az miktardaki hava rahatlıkla tolere edilebilirken yaklaşık 30-50 ml kadar hava kabarcıklarının tolerasyonu mümkün değildir ve bu durumda pompa çalışmayı kendiliğinden durdurur.(41)

Roller pompalardan ayrılan en önemli özelliği oklüzyon ayarlarının olmamasıdır. Ayrıca hatlarda herhangi bir nedenle meydana gelebilecek kıvrılma, katlanma gibi durumlarda meydana gelen basınç sebebiyle oluşabilecek yırtılma veya hatların ayrılması gibi komplikasyonların oluşmaması için pompa akımı otomatik olarak azalır. Pompa durduğu zaman arteriyel kanül dikiş yerlerinden hava gelmesini önlemek amacıyla arteriyel hatlara klemp konulmalıdır.(2)

Ayrıca yapılan birkaç çalışma doğrultusunda elektromanyetik etkiyle oluşan yapay girdap prensibiyle çalışan sentrifugal pompalarda meydana gelen hemoliz olayına daha az rastlandığı gözlemlenmiştir.(45,47)

4.5.1.3. Impeller pompa

Günümüzde kullanım açısından çok az tercih edilen pompa türüdür. Çalışma prensibi ise; hızla dönüş yapan bıçakların çarklar vasıtasıyla kanın pompa çıkış tarafına hızlı bir şekilde çevirip yollamasıyla gerçekleşir.

4.5.2. Oksijeneratör

Ekstrakorporeal dolaşım esnasında vücudun tüm akciğer gereksinimini karşılayan bileşendir. Pompada ihtiyaç duyulan tüm gazları, oksijen, anestetik gazlar, karbondioksitin giriş ve çıkışlarını sistemin hem içine hemde dışına gerçekleştirebilir.(48)

Genel anlamda çalışma prensibi; kanın oksijen ile temasını olabildiğince en üst düzeye getirilmesini sağlayarak vücuttan karbondioksit atılımını hızlandırmak ve hücrelerin oksijenlenmesinin artırmaktır.

Oksijeneratörler bubble ve membran olarak 2 ye ayrılmaktadır. Sahada sadece membran oksijeneratörler kullanılmaktadır. Yapılan incelemeler doğrultusunda bubble oksijeneratörlerde yaşanan mevcut trombosit hasarının membran oksijeneratörlere kıyasla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.(49)

Akciğerlerin vücuda dakikada ortalama 2 litre civarında oksijen sunumu gerçekleştirdiği, bu oranın kalp-akciğer cihazında ortalama 400 ml civarında olduğu yine yapılan çalışmalarla gözlemlenmiştir. Öte yandan kandan karbondioksit eliminasyonuna bakıldığında ise akciğerlerde ortalama 1.6 litre olan değerin bubble ve membran oksijenaratörde ortalama 350 ml civarında olduğu gözlemlenmiştir. Günümüzde üretilen oksijeneratörler akciğerlere yakın oksijen sunumu ve karbondioksit eliminasyonunu gerçekleştirirlerse bile ortaya çıkabilecek olan ciddi komplikasyonlardan, kan ve şekilli eleman hasarlarından oluşan organ yetmezlikleri ve kan-gaz değişiminde oluşan basınçlarda azalmalar meydana gelebilmektedir.(50)

4.5.2.1. Bubble oksijeneratör

Bubble oksijeneratörleri membran oksijeneratörlerden ayıran en temel fark venöz rezervuara monte edilip kullanılmasıdır. Pompa ile hastadan gelen venöz hat arasında bulunmaktadır.(2)

Bubble oksijeneratörlerde oksijen, sistemden gelen venöz kana difüzyon alanında rastlar. Difüzyon alanında milyonlarca küçük hava kabarcıkları kanın içinde oluşmaktadır, gaz değişimi olayının gerçekleşmesi ise her bir küçük hava kabarcığının etrafında oluşan ince film tabakasında olur. Oksijen kana geçer, karbondioksit ise bubble içine diffüze olarak elimine edilir.(51)

Kullanım açısından avantaj olarak, ucuz olması ve kurulumunun basit olması sayılabilir. Dezavantajı olarak ise gaz yüzeyinin devamlı olarak kan ile teması ve sürekli olarak değişkenlik gösteren kan-gaz ara yüzeyi sebebiyle bubble oksijenatörlerde kan ve şekilli elemanlarında görülen travmanın daha fazla meydana geldiği gözlemlenmiştir.(52)

4.5.2.2. Membran oksijeneratör

Membran oksijenatörler en çok kullanım alanına sahip oksijeneratör tipidir. Hücrelerden karbondioksidin uzaklaştırılıp oksijen verilmesi işlemi ince yapıda bir membran vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Membran oksijenatörlerin gaz değişim performansı çeşitli sebeplere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu farklılıklar arasında oksijen ve karbondioksit ikilisini kandaki eriyebilirlik durumu, membranın geçirgenlik durumu ve iki tarafında parsiyel gaz basıncı değişikliklerine endekslidir. Bahsi geçen bu gaz değişim işlemi ortalama 2-5 m² lik suni bir yüzey alanında gerçekleşir.(2)

Karbondioksidin difüzyon ve kandaki eriyebilirlik durumu oksijeninkine göre hemen hemen 25 kez daha yüksektir. Tüm bu sebeplerden dolayı da membran yüzey alanıyla temas halinde olan kan tabakasının olabildiğince ince olması gerekmektedir birlikte membranlar arasındaki parsiyel basınç farkı da fazla olmalıdır.(41)

Pompa süresi uzun olan vakalar için sık tercih edilen membran oksijenatörler yapılan araştırmalar doğrultusunda bubble oksijenatörlere kıyasla daha emniyetli olduğu, gaz embolisinin daha az görüldüğü ve kan gazı takibinin de daha iyi yapıldığı gözlemlenmiştir.(2)

4.5.3. Filtreler

Günümüz pompada kullanılan iki tip filtreden bahsetmek mümkündür. İlk olarak üretimlerinde polyester veya naylon kullanılan screen (tarama) filtreler ve ikinci olarak paketlenmiş haldeki dakron liflerden oluşan depth (derinlik) filtreler kullanım alanı olarak oldukça yaygın bir şekilde bulunmaktadır.(2)

Kardiyopulmoner bypas esnasında yaşanan en önemli ve istenmeyen komplikasyonlar hava ve partiküllerin neden olduğu embolilerdir. Kanın endotel dış yüzey teması sebebiyle başlayan trombosit agregasyonu ve fibrin kırıntılarının meydana gelmesiyle emboli oluşumuna zemin hazırlanabilir. Bunun yanı sıra cerrahi işlem sırasında pompaya aspire edilen yağ kalıntıları ve denatüre protein kalıntıları da bir diğer mikroemboli sebeplerindedir.(53)

Bahsedilen komplikasyonların önlenmesi, partikül ve gaz embolilerinin sisteme geçişinin önlenmesi amacıyla rezervuarlarda ve arteriyel hatlarda kan filtreleri kullanılmaktadır. Nadir kullanılan bubble oksijeneratörlerde arteriyel hat filtreleri bulunmaktadır. Üretimlerinde naylon veya polyester kullanılan arteriyel filtreler tercihen ortalama 25-40 µm por (elek deliği) kadar maksimum büyüklüğü istenen eleklerdir. Yüzey alanı genişliği ortalama 600-800 cm² kadar olup, filtre içindeki basınç farkı 30 mmHg'dan azdır.(54)

4.5.4. Venöz kanül

Ekstrakorporeal dolaşımda venöz kanüller vasıtasıyla hastanın venöz sisteminden alınan deoksijenize kan yer çekiminin etkisine bağlı serbest akımla venöz rezervuara iletilir. Venöz drenajın çalışma prensibi aslen yer çekimi vasıtasıyla olmaktadır. Günümüzde genellikle pompa venöz rezervuarı hasta seviyesinden ortalama 40-70 cm aşağıda olmaktadır ve yer çekiminin etkisiyle venöz kanüllerden hatta gelen kan uygun bir şekilde rezervuara drene edilmektedir.

Venöz kanül sayısı ve çeşidi çoğunlukla cerrahın tercihinine bağlı olmakla birlikte hastanın fizyolojik durumuna, uygulanacak cerrahi girişime bağlı olarakta değişiklik gösterebilmektedir.

Venöz kanülasyon için genellikle sağ atrium ve vena kavalalar tercih edilmektedir. Bunun yanı sıra iliak, femoral ve juguler venlerden de venöz kanülasyon uygulanabilmektedir. Yapılacak cerrahi girişim tekli kanülasyon ile gerçekleştirildiğinde two stage kanül çoğunlukla appendix vasıtasıyla vena cava inferiora doğru, hafif manipülasyonla, direkt sağ atriума yerleştirilir. Çiftli kanülasyon uygulanan durumlarda ise kanüller vena cava inferior ile vena cava superiora sağ atrium yoluyla yada selektif olarak vena kavalara konulur. Periferik venöz kanülasyonlarda akım kısıtlı olabilmektedir bu sebeple ise kanülün çapı en az damar çapının yarısından büyük değildir. (2)



Resim 4.2. Venöz kanüller

4.5.5. Arteriyel kanül

Ekstrakorporeal dolaşım devresi ile arteriyel hat arasında bağlantı olarak arteriyel kanüller kullanılmaktadır. Böylelikle hastadan venöz dolaşım vasıtasıyla gelen kan oksijenlenmiş bir şekilde sistemik dolaşıma gönderilir. Arteriyel kanülasyon için en sık asendan aorta tercih edilmektedir. Ancak yapılacak cerrahi girişimin türüne göre de femoral ve iliak arterler diğer seçenekler arasında yerini almaktadır. Arteriyel

kanülasyon seçiminde ise daha çok yapı olarak ince duvara sahip kanüller kullanılmaktadır. Böylelikle kardiyopulmoner bypas devresindeki arteriyel hat basıncında düşme ve hastaya gidecek olan kan akışında ise artmalara neden olmaktadır. Bunların yanı sıra bir diğer tercih edilen kanül, ucu açılı olan arteriyel kanüllerdir. Bu kanüller kan akımını çoğunlukla aort arkasına doğru yönlendirerek aort damar duvarına olan basıncı azaltır ve damar duvarında meydana gelebilecek olası hasarları en aza indirger.(55)



Resim 4.3. Arteriyel Kanüller

4.5.6. Venöz rezervuar

Kardiyopulmoner bypas esnasında venöz kanın hatlar vasıtasıyla boşaldığı alan olan venöz rezervuar tüm perfüzyon boyunca kan ürünleri, ilaçlar ve pompa girişi için gerekli prime volümünün güvenilir şekilde verilmesine imkan tanımaktadır.

Cerrahi işlem esnasında mediastenden aspire edilen kan filtre edildikten sonra venöz rezervuarda biriktirilir ve ihtiyaç duyulması halinde ekstrakorporeal dolaşıma gönderilir. Rezervuarın saydam yapıda olması seviyede meydana gelebilecek ani değişimlerin hemen fark edilebilmesini böylece seviye kontrolünü güvenilir ve ayrıntılı şekilde takip edilebilmesini sağlar.(48)

Bunun yanı sıra çoğunlukla kardiyopulmoner bypass esnasında venöz rezervuara monte edilerek kullanılan seviye sensörü vasıtasıyla, rezervuardaki volümün belli bir seviyenin aşağısına inmesiyle ikaz ederek gerçekleşebilecek hava embolilerinin önüne geçen sistemler de vardır.

Rezervuarlar iki şekilde olabilmektedir. Bunlar yapısına göre sert ve yumuşak rezervuarlardır. Günümüzde çoğunlukla sert rezervuarlar tercih edilmektedir ancak rezervuardaki volüm kaybı sebebiyle meydana gelebilecek hava embolisi riski fazladır. Yumuşak rezervuar çok tercih edilmemekle birlikte hava embolisi riski açısından daha avantajlıdır. Kapalı sistem olmayan yumuşak rezervuar, volüm azaldıkça hava embolisi oluşmaması amacıyla kollaps yapar. Polivinilden üretilir ve ekstrakorporeal dolaşım başladığında hastadan ortalama 1-3 litre civarında kanın boşalabildiği bir alandan oluşmaktadır. (56).

4.5.7. Kardiyopleji

Ekstrakorporeal dolaşım esnasında verilen kardiyopleji solüsyonları için genellikle antegrat kardiyopleji tercih edilir. İleri derecede proksimal koroner arter darlığı ve tıkanıklığı olan hastalarda kardiyopleji dağılımı tam olarak ayarlanamayabilir. Aort yetmezliği gibi çeşitli kalp kapak cerrahisi gerektiren durumlarda bir takım sınırlamalar mevcuttur. Bu sebepten dolayı retrograd kardiyoplejide sık kullanılmaktadır fakat retrograd kardiyopleji yeterli kalp koruması sağlamayacağı düşüncesiyle antegrat kardiyopleji ile birlikte kullanılır, tek başına kullanılması tercih edilmez. Retrograd kardiyopleji verilirken retrograd akımının sol ventrikül kapillerine ulaşması yaklaşık olarak %70 civarındayken bu oran antegrat kardiyoplejide % 90' ı bulmaktadır.(57)

Kardiyopleji kanülleri farklı boy ve çeşitlerde olabilmektedir. Antegrat kardiyopleji verilmek istenen durumlarda antegrat kardiyopleji kanülleri, retrograd kardiyopleji verilmek istenen durumlarda retrograd kardiyopleji kanülleri kullanılmaktadır.

Kardiyopleji solüsyonunu direk olarak koroner ağızlarına yada direkt aort kökünden verilmek istenen durumlarda antegrad kardiyopleji yolu tercih edilir. Koroner perfüzyon kanülleri koroner ağızlarına direkt olarak kardiyopleji verebilme imkanı sunmaktadır.

Antegrad kardiyopleji solüsyonu verilirken özellikle dikkat edilmesi gereken durum aort kökünde meydana gelen basınçtır ve bu basınç ortalama 70 mmHg üzerinde olmalıdır. Solüsyonun verilme dozu ve hızı kilograma 15-20 ml dozunda ve dakikada 200 ml gidecek şekilde olup en az 3 dakika içinde gönderilmelidir. Bu durum retrograd kardiyoplejide ise ortalama 25-40 mmHg koroner sinüs basıncında, dakika da ise 100 ml olacak şekilde ayarlanarak verilmelidir.(2)

Retrograd kardiyopleji solüsyonu genel itibariyle basınçlı bir şekilde venöz sisteme gönderilen solüsyonun kapiller ve arteriolar seviyede kalbi yeterli bir şekilde perfüze edebilme esasına dayanmaktadır. Günümüzde çoğunlukla kardiyak arrestin sağlanması kros klemp konulduktan hemen sonra antegrad kardiyopleji ile yapılmaktadır. Ancak bu süreci takiben verilen sürekli veya aralıklı olarak gönderilen retrograd kardiyopleji solüsyonuyuda kardiyak arrestin devamlılığı sağlanmaktadır. Retrograd kardiyopleji kanülü uç tarafında bulunan balon kısmı sağ atrium kanalıyla koroner sinüse yerleştirilir ve şişirilerek yerinde sabitlenmesi sağlanır. Böylelikle verilen retrograd kardiyopleji solüsyonu koroner venler oradan kapillere ve arterlere kadar ulaşarak beslenmesi sağlanır. Retrograd kardiyopleji özellikle uzun vakalarda ve hipertrofik kalplerde sık tercih edilmektedir.

Kardiyopleji solüsyonu olarak retrograd kardiyopleji kardiyak arresti sağlamak amacıyla kullanılacaksa, kalbin durma süresi antegrad kardiyoplejiden yaklaşık 2-4 dakika kadar daha uzundur. Bunun yanı sıra retrograd kardiyopleji solüsyonu ile sağ ventrikül korunması yeterli düzeyde olmamaktadır.

Genel itibariyle hipotermi ve hiperkalemik solüsyonlar vasıtasıyla hipotermik arrest kalp sağlanabilir. Non-koroner akım kardiyoplejinin yeterli kardiyak beslenmesini

engelleyeceğinden ve kalbin ısınmasına sebep olmasından dolayı, en fazla 20 dk. Sürelerle kardiyopleji solüsyonları verilmelidir.(58)



Resim 4.4. Antegrat Kardiyopleji Kanülleri



Resim4.5. Retrograt Kardiyopleji Kanülleri

4.5.8. Isı değiştiriciler

Ekstrakorporeal dolaşım esnasında vücut ısısı kontrolünün dikkat ile takip edilmesi büyük önem arz etmektedir. Vücuttaki tüm metabolik aktiviteler vücut ısısı kontrolü altında olduğundan dolayı kardiyopulmoner bypas esnasında ısı takibi devamlı olarak mesane, rektal veya nazofarengeal olarak monitörize edilmektedir. Vücut ısısı kontrolü işleminde ise ısı değiştirici cihaz yardımı vasıtasıyla sağlanır. Isı değiştirici cihazların çalışma prensibi ise içerisinde bulunan 1 °C ile 42 °C deki suyun dolaşarak hatlar vasıtasıyla kanı istenilen sıcaklığa getirilmesi esasına dayanır. Ancak kardiyopulmoner bypas esnasında sıcaklığın 42 °C' nin üzerine çıktığı durumlarda hemoliz riskinde aynı oranda artmaktadır. Yetiřkin hastalarda ısınma işleminde dakikada 0,2 °C ile 0,5 °C olacak şekilde yükseltilir, soğuma işleminde ise dakikada 0,7 °C ile 1,5 °C arasında dūřürülür.(51)

Isınma ve soğutma işlemlerinin hızlı yapılmamasının sebebi kanda meydana gelebilecek olan mikro kabarcıklardır. Hastayı hızlı bir şekilde soğutmak özellikle büyük tehlike oluşturmaktadır. Bu durumda bahsi geçen mikro kabarcıklar direkt olarak hastanın vücudunda meydana gelmekte ve büyük bir hayati önem arz etmektedir. Hızlı bir şekilde hastanın ısıtılması işleminde ise mikro kabarcıklar ekstrakorporeal dolaşım devrsinde meydana gelmektedir. Isı değişimlerinin ani olarak yapılmaması için hasta ısısı ve kan ısısı arasındaki sıcaklık farkı 12-14 °C'den daha fazla olması uygun değildir. Ayrıca kan ısısının 38°C'nin üzerine çıkması, ısı değiştirici içindeki su ısısınında 42°C nin üzerine çıkmasıyla kandaki proteinlerin yapısının bozulmaya başlamasından dolayı ısı kontrol takibinde dikkatli olunmalıdır. (59)

4.6. Kalp-Akciğer Makinesinin Yardımcı Komponentleri

4.6.1. Koroner aspiratör

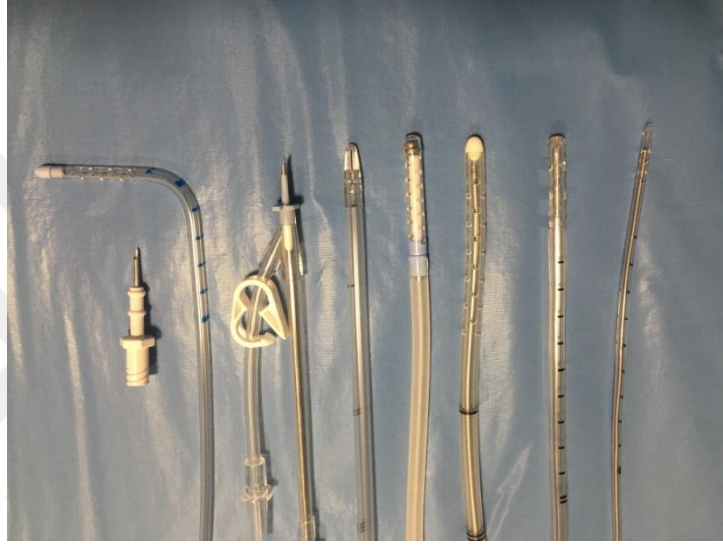
Cerrahi işlem esnasında girişim yapılan alandaki kanın venöz rezervuara dönmesini sağlamaktadır. Venöz rezervuara gelen kan filtreden geçerek oksijeneratöre oradan da tekrar hastanın arteriyel sistemine geri gönderilmek üzere depolanır. Kanın perfüzyon sistemine aspire edilmesinin avantajı olduğu kadar dezavantajı da mevcuttur. Aspire edilme işleminin avantajı kan kayıplarını önleyerek pompanın volüm kaybını ciddi oranda azaltmasıdır. Dezavantajı ise cerrahi işlem yapılan alanın açık yara olarak edilmesi ve buradaki proteinlerin aktive olması sebebiyle postoperatif drenajda artışa sebep olmasıdır.(60)

4.6.2. Sol ventrikül vent sistemi

Ekstrakorporeal dolaşım esnasında sol ventrikülün basıncının azaltılması vent kanülü vasıtasıyla sağlanır ve genel anlamda iki temel sebeple kullanılır. Birincisi ameliyat yapılan alandan kanı uzaklaştırarak sahanın kansız olmasını sağlayarak yeterli bir görüş alanı yaratmak, ikincisi ise cerrahi işlem esnasında kanı yeterli seviyede pompalamayan sol ventrikülün gerilmesini önlemek ve rahatlatmaktır.(59)

Ayrıca myokardın sol ventrikülündeki mikro kabarcıkların uzaklaştırılması işlemi de bu yolla sağlanmaktadır.(61)

Vent sistemini kullanıldığı bölgeler genellikle sol atriyum, asendan aort, pulmoner arterdir. Bunun yanı sıra direkt ventrikülün içeresine yerleştirilen bir kanül kullanılarak da uygulanabilmektedir. Kanın travmaya bağlı olarak hemolize uğramasında önemli bir etken olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.6. Vent Kanülleri

4.6.3. Prime solüsyonları

Ekstrakorporeal dolaşıma girmeden önce, hazırlık evresinde pompa hatlarının havası prime solüsyonu verilerek çıkartılır ve hemodilüsyon sağlanır. Yetişkin bireyler için ortalama 1-1,5 litre kadar prime solüsyonu kullanılmaktadır. Gelişen teknolojiyle birlikte perfüzyon hatları mümkün olduğunca kısaltılmış olsa da volüm artışına ve hemodülisyona sebep olduğu gözlemlenmiştir.(62)

Ekstrakorporeal dolaşıma girildiği andan itibaren başlayan perfüzyon basıncında meydana gelen düşme yaşanan hemodülisyon olayının en önemli etkisidir. Günümüzde perfüzyon devreleri ilerleyen teknolojiyle birlikte hızla gelişede ekstrakorporeal dolaşımın fizyolojik olmayan koşullarından kaynaklanan

ekstravasküler alana sıvı kaçıışının meydana geldiği bilinmektedir. Bu durum özellikle dokularda ödem oluşmasına sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra organların bazılarının aktiviteleri de olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Etkilenen organların başında akciğer gelmektedir. Postoperatif dönemde özellikle solunum disfonksiyonu bu hastalarda oldukça sık görölmektedir.(63)

4.7. Ekstrakorporeal Dolaşımda Antikoagölasyon

4.7.1. Heparin

Ekstrakorporeal dolaşımin başlaması ve devamlılığının sürdürülebilmesi açısından antikoagölün uygulanması kaçınılmazdır. Ancak kullanılan antikoagölün ajanının da evrensel olarak kabul görmüş belli başlı birtakım özellikleri taşıması gerekmektedir. Antikoagölasyonun sağlanması amacıyla uygulanan ajan öncelikle kolay uygulanabilir olmalı, etkisini hemen gösterebilmeli, doz ayarı hesaplanabilmeli, etkisi ve yan etkisi öngörülebilir olmalı, yarattığı etkiye kolay bakılabilir olmalı ve nötralizasyon işleminin mümkün olduğu konsantrasyonları bulunmalıdır. Tüm bu etki mekanizmalarının hemen hemen hepsine sahip olan heparin, cerrahi sahada ekstrakorporeal dolaşım uygulamasında oldukça sık kullanılan bir antikoagölüdür. (64) Heparin yapı itibariyle polisakkarit olan glikozaminoglikandan oluşmuştur. Oldukça fazla bir kısmı da mast hücrelerinden meydana gelmektedir.(65) Değişik şekillerde elde edilebilen heparin; sığır, domuz gibi çeşitli hayvan türlerinin ve karaciğer, barsak mukozası, akciğer gibi çeşitli hayvan dokularından meydana gelmektedir. Akciğer dokusundan elde edilen heparinin mukozal heparine göre dezavantajı maliyetinin daha yüksek olup moleküler ağırlığında daha fazla olmasıdır.(66)

Cerrahi alanda sıklıkla kullanılan heparinin büyük bir çoğunluğu sığır akciğer heparini ve domuz mukozal heparinidir. İki heparin türü de kardiyopulmoner bypasta oldukça yaygın kullanım alanına sahiptir.(67,68)

Heparinin antikoagülasyon işlemini gerçekleştirmesi, antitrombin proteazları inhibisyonunun hızlanmasının sağlanması esasına dayanmaktadır. Bahsi geçen antitrombin protein yapısında bir bileşen olup karaciğer tarafından üretilmektedir. Kan pıhtılaşmasını kontrol etmeye yardımcı olmakta, Faktör 10a, Faktör 9a ve trombin oluşumunu önlemektedir. Heparin kimyasal yapısı itibariyle trombin-antitrombin tepkimesini ortalama 1000 kat civarında hızlandırmaktadır. Plazma içerisindeki heparin oranı fazlaştıkça Faktör 10a, Faktör 9a ve trombin, heparin yapısında bulunan antitrombin tarafından sentezlenmesi önlenmektedir. Bu durumda aPTT ve trombin sürelerinde uzamalar meydana gelmektedir.(69)

Heparinin kan pıhtılaşmasını önleyici işlevinin gerçekleşmesi için antitrombin proteinine ihtiyacı vardır. Antitrombin proteini vasıtasıyla işlevini gerçekleştirdiğinden dolayı indirekt trombin inhibitörü olarak bilinmektedir.(69)

Heparinin sahada kullanım alanları çeşitlilik göstermektedir. Başta ekstrakorporeal dolaşım olmak üzere pulmoner emboli ve venöz tromboz gibi oldukça fazla kullanım alanına sahiptir. Tromboemboli tablosunun oral antitrombotik ilaçlarla çözümlenemediği durumlarda uzun heparin tedavisine başvurulmaktadır. Başlıca kullanım alanları yanı sıra anstabil anjina, akut myokart enfarktüsü ve koroner anjiyoplasti işleminin hemen ardından sıklıkla kullanılabilir. Hastanın monitörizasyon ihtiyacının olmaması ve heparinin vücutta emilimini, dağılımını, eliminasyonunu ve metabolizma etkisinin daha rahat tahmin edilmesi açısından düşük molekül ağırlıklı heparinler daha avantajlıdır.(70)

Heparin intravenöz yolla uygulanmaktadır. Sebebi ise gastrointestinal mukozadan yeterince emiliminin gerçekleşmemesidir. Etkisinin hemen başladığı bilinen heparinin yarı ömrü uygulanan heparin miktarına bağlıdır. 100, 400, 800 IU/kg dozunda intravenöz yolla uygulanan heparinin yarı ömrü sırasıyla 1, 2.5, 5 saat olarak bilinmektedir. İnsan vücudundan bir miktarı böbrekler vasıtasıyla, büyük bir miktarı ise retiküloendotelial sistem vasıtasıyla atılmaktadır. Ancak sürekli olarak intravenöz yolla heparin tedavisi uygulanırsa tam doz heparinizasyon sağlanmış olur ve bu durumda aPTT testi ile kontrol edilir. Ekstrakorporeal dolaşım gibi hem heparin

dozunun fazla kullanıldığı hem de sonucunun hemen alınması gereken uygulamalarda monitörizasyon işlemi için aPTT testi çok fazla tercih edilmez. Çünkü aPTT, uygulanan heparin miktarını yeterli sınırlar içerisinde gösteremez. aPTT testine bir diğer seçenek olarak antikoagülasyon testi activated clotting time (ACT) özellikle ekstrakorporeal dolaşımında sıklıkla tercih edilmektedir.(70)

Kardiyopulmoner bypasa başlamadan hemen önce, damar içinde pıhtı oluşmaması ve yeterli antikoagülasyonun sağlanması için ilk olarak hastaya 300IU/kg olacak şekilde intravenöz yolla heparin uygulanmaktadır.(71)

Günümüzde genellikle santral katater vasıtasıyla puşe olarak uygulanan heparinin etkinliği radyal arter vasıtasıyla alınan kan örneği activated clotting time (ACT) testi ile kontrol edildiğinde uygun heparin dozu yapıldıktan ortalama bir dakika sonrasında ACT'nin maksimum uzamasının gerçekleştiği gözlemlenmiştir.(7)

Yapılan çalışmalar doğrultusunda heparin etkinliğinin düşük ısı seviyelerinde daha az miktarda düştüğü ancak tüm ısılarda belli seviyede etkinliğinin azaldığı tespit edilmiştir.(72)

Ekstrakorporeal dolaşımın başlaması için yeterli antikoagülasyonun sağlanması büyük önem arz etmektedir. Ancak uygulanan heparin dozunun fazla olduğu zaman da çeşitli komplikasyonlara neden olacağı bilinmelidir. Başlıca komplikasyonlar arasında trombostopeni gelmektedir. Bunun yanı sıra heparine bağlı olarak daha az sıklıkla görülen yaygın damar içi pıhtılaşma olarak bilinen DIC sendromu, pulmoner ödem ve çeşitli alerjik reaksiyona bağlı anaflaktik şoklar meydana gelebilmektedir. (73,74)

Uygulanan tam doz heparine rağmen ekstrakorporeal dolaşıma başlamak için gerekli ACT değerine ulaşamadığı durumlarda antitrombin III eksikliği düşünülmelidir. Bahsi geçen antitrombin III eksikliği sık karşılaşılan bir durum olmamakla birlikte hayati risk taşıyan istisnai bir durumdur. Bu olgulardaki hastalarda heparin direncinden bahsetmek mümkündür. Antitrombin III eksikliğinin meydana gelmesindeki en büyük etken ise hastanın daha önce çeşitli sebeplerle, uzun zaman

aralıklarında ve fazla miktarlarda heparin dozuna maruz kalmasıdır. Bu durumda belli bir doz hesaplaması kullanılarak uygulanan heparinin 3 ila 4 katı kadar ek doz heparin uygulanabilmektedir. Yapılan tüm müdahalelere rağmen ACT' nin güvenli aralıkta olmadığı durumda hastaya taze donmuş plazma veya antitrombin III konsantre takviyesi yapılmalıdır. (75)

Bunun yanı sıra heparin ribaunduda meydana gelebilmektedir. Bu durumda ise heparin protaminle nötralize edilmesinden sonra hastada tekrar heparinize tablonun meydana gelmesidir.(76)

Heparin ekstrakorporeal dolaşıma başlamadan evvel antikoagülasyona etki eden en önemli etken iken, ekstrakorporeal dolaşımın başlamasından itibaren heparinin yanı sıra birçok etken meydana gelmektedir.(77)

Ekstrakorporeal dolaşım sona erdiğinde heparinden kaynaklı antikoagülasyonu nötralize etmek amacıyla sahada çoğunlukla protamin kullanılmaktadır. Kullanılan protamin dozu ise, uygulanan her 100 U heparin için ortalama 1–1,3 miligram olarak kabul görmektedir.(77) Ancak protaminin de dikkat edilmesi gereken bir takım komplikasyonları mevcuttur. Protaminin uygulama dozundan fazla kullanılması ile trombin inhibisyonu oluşarak ACT uzaması meydana gelebilmektedir.(78)

4.7.2. Activated clotting time (ACT)

Ekstrakorporeal dolaşım için güvenli ve yeterli antikoagülasyonun sağlandığını gözlemek amacıyla klinikte en sık uygulanan yöntem ACT'dir. Ancak ekstrakorporeal dolaşım için halen bir ideal ACT değeri mevcut değildir.(12)

Hattersley tarafından ilk defa 1966 senesinde bulunan ACT ekstrakorporeal dolaşımdaki hastaların heparin uygulandıktan sonraki antikoagülasyon durumunu gözlemek amacıyla kullanılmıştır.(79)

İlk zamanlarda antikoagülasyon durumunun takibi hatlarda herhangi bir pıhtıya rastlanmadığının gözlemlenmesi sonucuyla 300 saniye ACT değeri ekstrakorporeal dolaşım için güvenli olarak kabul edilmiştir.(80)

Günümüzde ise herhangi bir antikoagülan kullanımı olmayan hastaların ideal ACT değerleri ortalama 107 ± 13 saniye olarak kabul görmektedir. ACT çeşitli şartlardan etkilenebilmekle birlikte bunların başında; hastanın mevcut trombosit sayısı ve fonksiyon niteliği, lupus antikoagulanı, çeşitli faktör eksiklikleri, hipotermi, hemodilüsyon ve aprotinin kullanımı gelmektedir.(81)

İlk olarak 37 °C 'de bir dakika boyunca her beş saniyede bir ağır hareketlerle döndürülen cam tüpte pıhtı meydana gelmesi esasına dayanarak çalışan ACT testi daha sonra yerini otomatik, elektronik sistemlere bırakmıştır.(82)

ACT ölçümü manuel olarak elle yapılabildiği gibi günümüzde sıklıkla Hemochron ve Hemotec sistemleri kullanılarak otomatik olarak uygulanmaktadır. Otomatik sistemler işlem esnasında test tüpünü cihazın kendi içinde 37 °C'ye kadar ısıtılmasından sonra çalışmaktadır. Tam kanın celite veya kaolin ihtiva eden tüpe aktarılmasıyla ölçülmektedir.(77)

Hemochron sistem çalışması, hastanın radyal arterinden alınan yaklaşık 2 milimetre tam kanın, içerisinde aktivatör madde olarak celite yada minik demir silindirler içeren tüpe aktarılarak tüpün cihaz içine yerleştirilmesi, cihazın çalışmaya başlaması ve böylelikle tüpe dönme hareketi yaptırması esasına dayanmaktadır. Pıhtı meydana gelmeden evvel tüp içerisindeki demir silindirler sadece tüpün hemen yanında dönme hareketi oluştururken, bu durum pıhtı oluştuğunda farklılık göstermektedir. Pıhtı meydana geldiğinde magnetik dedektörden uzaklaşan demir silindirler böylelikle dönme işlemine son vermektedir. Dönme işleminin sona ermesi de pıhtılaşma zamanını vermektedir. Sıklıkla kaolin Hemochron sisteminde aktivatör olarak tercih edilebilmektedir.(77)

Hemotec sistemde ise yaklaşık 0,4 ml kanın, kaolin ihtiva eden çift bölmeli kartuşun her iki bölmesine aktarılması esasıyla çalışır. Kartuşun içinde papatyaya benzeyen piston kan ilave edildikten sonra ilk olarak yukarı doğru hareketlenir daha sonra da kendiliğinden aşağı doğru iner. Ne kadar çok pıhtı olursa pistonda aynı oranda daha yavaş düşer ve böylelikle de düşme hızının belirlenmesiyle pıhtılaşma zamanı belirlenmektedir. İçerisindeki kaolin yoğunluklarına göre farklılık gösteren üç çeşit Hemotec ACT küvetleri mevcuttur. Üç farklı küvetin heparine karşı duyarlılığı da içerisinde bulunan kaolin aktivatör yoğunluğuna göre farklılık göstermektedir.(77)

Yapılan araştırmalarla hem Hemochron hem de Hemotec ACT ölçüm sistemlerinin her ikisinde özellikle ekstrakorporeal dolaşım gibi fazla miktarda heparin kullanılması gereken durumlarda (300 U/kg) sahada kullanılmasının güvenilir olduğu konusunda bir fikir birliği mevcuttur. Bununla birlikte yine yapılan araştırmalar neticesinde hipotermik ve pediyatrik hastalarda Hemochron ACT değerlerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.(83)

Ekstrakorporeal dolaşıma başlamadan evvel evrensel olarak kabul görmüş heparin başlangıç dozu uygulandıktan sonra bakılan ACT değerinin, ekstrakorporeal dolaşıma başlamak için gerekli değere ulaşmaması durumunda ek doz heparin uygulanmalı ve ACT ölçümü tekrarlanmalıdır.(77)

ACT' nin ekstrakorporeal dolaşıma başlangıç ve devamının sağlanabilmesi için gerekli güven aralığı 400 saniye üzerinde olmalıdır. (84) Daha sonra ise ACT ölçümü 30-45 dakikada bir hedef ACT değerinden sapmaları yönünden dikkatle takip edilip gerekirse ilave heparin yapılmalıdır. Ekstrakorporeal dolaşım esnasında ACT değeri ciddi önem arz etmektedir. Bu sebeple ACT takibi yapılırken; daha çok ekstrakorporeal dolaşımın normotermik şartlarda yapılması, hipotermik ekstrakorporeal dolaşımın gerekli olduğu durumlarda ACT nin güvenilirliğinin ısıyla aynı oranda azaldığının göz önünde bulundurulması, pompa sistemine sıvı takviyesi yapılması gereken durumlarda mevcut ACT değeri göz ardı edilip her 1000 ml sıvı içerisinde ortalama 7.500 ile 10.000 U heparinin ek doz olarak yapılması ve pompa

süresi iki saati aşan vakalarda ACT değerine daha sıklıkla (30 dakika aralıklarla) bakılması gerektiği unutulmamalıdır.(77)

Ayrıca Ekstrakorporeal dolaşıma başlarken prime solüsyonuyla yapılan hemodilüsyonun teorik anlamda ACT değerinde yükselmeye sebep olacağı belirtilirken, yapılan araştırmalar hemodilüsyonun tek başına ACT üzerinde bu derecede etkili olamayacağını ortaya koymuştur. (85) Ekstrakorporeal dolaşımda uygulanan hipotermi heparinin doza bağlı etkisini yükselterek ACT değerinin yüksek çıkmasına sebep olmaktadır.(86)

Bunun yanı sıra hastada mevcut bir trombostopeni varlığında, trombosit sayısı 30.000/ μ L değerinden daha düşükse ACT değerinde bir uzama söz konusu olabilir. Ancak hafif ve orta derecedeki trombostopeni varlığında bu durumdan bahsedilmez.(60)

Yapılan çalışmalar sonucunda ACT monitörizasyonu yapılan vakalarda; hastanın kan volümünde yaşanan kayıplar ve kan transfüzyonlarında azalmalar olduğu gözlemlenmiştir.(88)

4.7.3. Postoperatif drenaj

Ekstrakorporeal dolaşım altında yapılan koroner bypass cerrahisinde yaşanan komplikasyonların başında gelen mediastinal kanama hastada hayati risk oluşturabilen ciddi bir durumdur. Yoğun bakım sürecinde meydana gelen kanama hayati önem taşıyarak mortaliteye sebep olmak birlikte; aritmi, ciddi enfeksiyonlar ve kalp yetmezliği de gelişebilmektedir.(89)

Yapılan çalışmalarda yoğun bakım sürecinde meydana gelen postoperatif drenaj sebebiyle kanama revizyonuna alınan hastalar ortalama %6.2 civarındadır.(90)

Ekstrakorporeal dolaşıma başlangıç aşamasında kanın yabancı yüzeyle ilk olarak temas etmesi sonucunda hemostaz etki mekanizması aktif hale gelmektedir. Bunun

yanı sıra ekstrakorporeal hatların prime edilmesi için kristalloid, kolloid solusyonların kullanılması, kardiyak arrestin gerçekleşmesi için verilen kardiyopleji sölüsyonları, koagülasyon faktörleri ve trombosit miktarında azalmaya sebep olmaktadır.(91)

Ekstrakorporeal dolaşım süresinin kısa olması hemodilüsyon açısından daha avantajlıdır. Uzayan perfüzyon süresi aynı oranda hemodilüsyonun artmasına bunlara bağlı olarak gelişen kanama-pıhtılaşma bozukluklarına ve kan transfüzyonunda artışa sebep olmaktadır. Cerrahi alanda meydana gelen kan kayıpları ve interstisyel alandaki volümde meydana gelen artış, hastanın fazla idrar çıkarması gibi etkenlerle pompa volümünde ciddi kayıplar yaşanmaktadır. Bu sebeple perfüzyonistler artan volüm ihtiyacını genellikle sıvı replasmanı yaparak tolere etmektedir. Ancak yapılan sıvı replasmanı güvenli aralıkta ve yeterli olacak şekilde ayarlanmalıdır.(92,93)

Postoperatif drenaj, ekstrakorporeal dolaşımla uygulanan koroner bypas cerrahisinde yaşanan re-eksplorasyonun en önemli sebepleri arasında yer almaktadır.(94)

Postoperatif dönemde meydana gelen drenaj sebebiyle hastayı reeksplöre etme kararı verilirken her hastanın ayrı bir hemodinamisinin olduğu unutulmadan işleme başlanmalıdır. Eksplorasyon kararı verilirken geç kalınmasının hayati risk arz etmesi sebebiyle erken eksplorasyon kararının bu anlamda daha avantajlı olduğu düşünülmektedir. Hastanın yoğun bakıma çıktığı ilk 1. saatte 300 ml'den, 2. saatte 250 ml'den daha fazla drenaj olması durumunda reeksplorasyon endikedir.(95)

Hastanın yoğun bakıma çıkışından sonra meydana gelen drenaj varlığında ilk olarak kanamanın cerrahi bir odakta kaynaklı olup olmadığı düşünülmelidir. Bahsi geçen cerrahi odaklar ise çoğunlukla kanülasyon yerleri, vasküler anastomozlar, greftlerin yan dalları, sol ventrikül anevrizma rezeksiyon hattı, internal mammaryan arterin distalde transsekte edildiği yer, aortatomiler ya da kardiyotomiler, plevral ile perikardiyal yağlar olarak sayılabilir.

Bu noktada hastanın postoperatif süresi boyunca kan basınç kontrolü ve takibi çok iyi yapılmalıdır. Sütür hatlarından meydana gelen kanamaların en sık sebebi yoğun bakım sürecinde yaşanan hipertansiyondur.(96)

Eksplorasyonun endike olduğu diğer durumlar ise büyük hemotoraks yada perikardiyal tamponad tablosudur. Postoperatif dönemde 4 saat boyunca aralıksız 200 ml/saatten daha fazla miktarda yaşanan drenajlarda erken ekplorasyon kararı verilerek komplikasyon oranı en aza indirilir.(97)

Yoğun bakım sürecinde yaşanan postoperatif drenaj için yapılması gereken bir diğer uygulama ise ACT kontrolünün düzenli aralıklarla yapılıp, yüksek olduğu durumlarda intravenöz yolla protamin yapılıp, ACT testini tekrarlamaktır. ACT değeri normal sınırlar içerisinde fakat drenaj hala devam ediyorsa hastanın hızlı bir şekilde pıhtılaşma profilinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu durumda her ne kadar trombosit miktarı sayıca yeterli olsa da trombosit fonksiyonlarında meydana gelen anormallikler sebebiyle trombosit replasmanı gerekebilmektedir.

5. MATERYAL VE METOT

Kurumumuz olan Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesinde Ocak 2018–Aralık 2018 tarihleri arasında ekstrakorporeal dolaşım ile yapılan koroner bypass ameliyatları geriye dönük olarak incelenmiştir. Ekstrakororeal dolaşım ile yapılan koroner bypass ameliyatları iki gruba ayrılarak sınıflandırılmıştır. Bu gruplar şöyledir;

Grup 1 (n=30) KPB’ta ACT seviyesi 400-650 saniye arasında olan hastalar;

Grup 2 (n=30) KPB’ta ACT seviyesi 650 saniye üzerinde olan hastalar.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; Hematolojik hastalığı, kanser hastalığı olmayanlar, preoperatif antikoagülan almamış olan (en az 48 saat), preoperatif aktif infeksiyonu olmayan, kronik akciğer hastalığı (KOAH vb) olmayan, elektif şartlarda operasyona alınan hastalar olarak belirlenmiştir.

Çalışma grubumuzdaki hastalar, kardiyopulmoner bypass uygulamasında kalp akciğer makinesi olarak Maquet HL-20 modeli (Maquet Cardiyopulmonary AG, Rastatt, Almanya) ve Jostra marka roller pompa modülü, ekstrakorporeal dolaşım için Terumo Capiox Fx 25 marka oksijenatör, bıçakçılar tubing set ve arteriyel filtre, ACT cihazı hemochron signature elite, heparin ise poliparin marka olarak kullanılmış hastalardan oluşmaktadır.

KPB'a başlamadan önce antikoagülasyonu sağlamak için hastaya intravenöz yolla 300IU/kg uygulanmış olup, tüm hastalarda aktive koagülasyon zamanı (activated coagulation time-ACT) 400 saniyenin üzerine çıktığında, asendan aortadan arteriyel ve sağ atriyumdan two stage venöz kanülasyon yapılarak ekstrakorporeal dolaşım ile koroner bypas yapılmıştır. KPB boyunca ACT değeri 400 saniyenin altına indiği durumlarda ek doz heparin uygulanıp ACT sık aralıklarla bakılmıştır. Pompa çıkışında protamin ile nötralizasyon yapılarak ACT değerleri tüm gruplarda normal seviyeye indirilmiştir.

Bu çalışmada belirtilen süre içerisinde yapılan KPB ile yapılan koroner bypas ameliyatlarında ACT seviyesinin postoperatif drenaj miktarı üzerine etkisi gözlemlendi. Hastaların kardiyopulmoner bypas süreleri, kros klemp süreleri, kardiyopulmoner bypasta uygulanan toplam heparin dozları, yoğun bakım ünitesi yatış süreleri, extübasyon süreleri, postoperatif 24 saatlik drenaj miktarları, preoperatif ve yoğun bakım 24. saattaki hemoglobin, hematokrit, trombosit değerleri, kardiyopulmoner bypas sırasında ki en yüksek ACT seviyeleri, peroperatif ve postoperatif kan ürünü kullanımları, cinsiyet, yaş, boy, kilo, BSA ile ilgili verileri kayıt edildi ve değerlendirildi.

Toplam 60 hastanın 40 tanesi (%67) erkek, 20 tanesi (%33) kadın hastadan oluşmaktadır. Hastaların 30 tanesinde ACT seviyesi 400-650 saniye arasında olup diğer 30 tanesinde ise ACT 650 saniye ve üzerindedir. 60 hastanın genel yaş ortalaması $60,91 \pm 6,68$ şeklinde bulunmuştur. Demografik özelliklerle ilgili veriler tablo 1'de belirtilmiştir.

Çalışma boyunca toplanan veriler bilgisayar ortamında incelendi ve analiz edildi, gruplar arası verilerin istatistiksel incelemeleriyle varılan sonuçlar aktarılmaya çalışılmıştır. Verilerin istatistik analizleri ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiş bulunmaktadır.

5.1. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Analiz İşlemleri

SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15,0 istatistik paket programında yapılmıştır. Karşılaştırma istatistikleri değerlendirilirken frekans, ortalama, yüzde, standart sapma kullanılmıştır.

Nitel veriler karşılaştırılırken Ki-Kare ve Fisher testi uygulanmıştır. Gruplar arası niceliksel veri karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen veriler Mann Withney U testi kullanılarak, normal dağılım gösterenler ise, Student t-test

kullanılarak %95 ($p<0,05$) anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Non parametrik sayısal iki ölçüm karşılaştırılırken veriler Spearman ve Pearson Korelasyon katsayısıyla bakılmıştır.



6. BULGULAR

Hastanemiz KVC ameliyathane kliniğinde Ocak 2018 – Aralık 2018 tarihleri arasında ekstrakorporeal dolaşım ile koroner bypass yapılan 60 hasta çalışmamıza dahil edilmiştir. Hastalar ACT seviyesi 400-650 saniye arasında olan ve 650 saniye üzerinde olanlar olmak üzere iki gruba ayrıldı. KPB esnasında ;

Grup 1 (n=30) ACT seviyesi 400-650 saniye arasında olan hastalar;

Grup 2 (n=30) ACT seviyesi 650 saniye üzerinde olan hastalar.

Genel demografik özellikler ve gruplara indirgenmiş demografik özellikler tablo 6.1’de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. Demografik özellikler

Demografik Özellikler	Total		Grup1		Grup2	
Cinsiyet	n:60	n(%)	n:30	n(%)	n:30	n(%)
Erkek	40	(66,7)	20	(66,7)	20	(66,7)
Kadın	20	(33,3)	10	(33,3)	10	(33,3)
	Ort.	Ss	Ort.	Ss	Ort.	Ss
Boy	1,73	0,77	1,63	0,08	1,84	1,09
Kg	76,48	11,99	76,86	10,01	76,10	13,85
Yaş	60,91	6,68	60,83	6,20	61,00	7,23
BSA	1,83	0,17	1,83	0,16	1,83	0,19

Çalışmaya dâhil edilen hastaların değerlendirilen bulguları; kardiyopulmoner bypass süreleri, kros klemp süreleri, kardiyopulmoner bypasta uygulanan toplam heparin dozları, yoğun bakım ünitesi yatış süreleri, extübasyon süreleri, postoperatif 24 saatlik drenaj miktarları, preoperatif ve yoğun bakım 24. saattaki hemoglobin, hematokrit ,

trombosit değerleri, kardiyopulmoner bypas sırasında ki en yüksek ACT seviyeleri, peroperatif ve postoperatif kan ürünü kullanımlarının değerlendirilmelerine bakılmıştır. Toplanan veriler tablo 6.2’de gösterilmiştir.

Tablo 6.2. Hastaların bulguları.

Bulgular	Total	Grup1	Grup2
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	Ort.±Ss
KPB Süresi	119,50 ± 9,88	120,66 ± 10,18	118,33 ± 9,60
KK Süresi	74,18 ± 4,22	74,43 ± 3,78	73,93 ± 4,66
Toplam Heparin Dozu	429,41 ± 94,93	401,66 ± 58,44	457,16± 115,44
YBÜ Yatış Süresi	2,15 ± 1,08	2,10 ±1,12	2,20 ± 1,06
Extübasyon Süresi	11,16 ± 3,65	10,63 ± 3,69	11,70±3,60
Postop 24 Saat Drenaj	778,33 ± 396,10	758,33 ± 387,09	798,33±410,52
Preop Hgb	12,68 ± 1,92	12,45 ± 1,90	12,91 ± 1,96
Preop Hct	38,08 ± 5,74	37,26 ± 5,40	38,8 ± 6,04
Preop Trombosit	247,10 ± 68,82	252,30 ± 70,86	241,90 ± 67,53
YBÜ 24. Saat Hgb	9,44 ± 1,32	9,50 ± 1,52	9,39 ± 1,12
YBÜ 24. Saat Hct	28,3 ± 3,89	28,4 ± 4,42	28,17 ± 3,35
YBÜ 24. Trombosit	176,03 ± 54,26	187,56 ± 54,95	164,50 ± 51,91
Perop Kan Kullanımı	3,03 ± 0,93	2,73 ± 0,82	3,33 ± 0,95
Postop Kan Kullanımı	3,68 ± 2,26	3,23 ± 2,29	4,13 ± 2,17
En Yüksek ACT Değeri	634,31 ± 116,56	531,53± 4,18	737,10 ±7,33

Çalışmada hastaların kardiyopulmoner bypas süresince en yüksek ACT değeri ile KPB’ta uygulanan toplam heparin dozu arasındaki ilişkiye pearson korelasyon ilişkisi ile bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmiştir (p=0,017 - p<0,05).

Postoperatif 24 saatlik drenaj miktarı ile KPB’ta uygulanan toplam heparin dozu arasındaki ilişkiye pearson korelasyon ilişkisi ile bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0,303 - p>0,05).

Postoperatif 24 saatlik drenaj miktarı ile preoperatif trombosit arasındaki ilişkiye spearman korelasyon ilişkisi ile bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,323$ - $p>0,05$).

Postoperatif 24 saatlik drenaj miktarı ile kardiyopulmoner bypas süresi arasındaki ilişkiye spearman korelasyon ilişkisi ile bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,666$ - $p>0,05$).

Gruplar arası demografik özelliklerde cinsiyet gruplara göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu veriler tablo 6.3' te gösterilmiştir.

Tablo 6.3. Cinsiyet gruplara göre karşılaştırması.

	Grup 1		Grup 2		p
	n	%	n	%	
Erkek	20	66,7	20	66,7	1,00
Kadın	10	33,3	10	33,3	

Gruplar arası yaş dağılımları değerlendirildiğinde grup 1'de ortalama $60,83\pm 6,20$ iken grup 2'de ortalama $61,00\pm 7,23$ bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar arası boy dağılımları değerlendirildiğinde grup 1' de ortalama $1,63\pm 0,08$ bulunmuş olup grup 2' de ortalama $1,84\pm 1,09$ olarak gözlenmiştir, istatistiksel olarak ise anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar arası kilo dağılımları değerlendirildiğinde grup 1'de ortalama $76,86\pm 10,01$ olarak saptanmış olup, grup 2' de ortalama $76,10\pm 13,85$ olarak bulunmuştur, istatistiksel olarak ise anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar arası vücut yüzey alanı değerlendirildiğinde grup 1'de ortalama $1,83\pm 0,16$ olarak bulunmuş olup grup 2' de $1,83\pm 0,19$ olarak bulunmuştur, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu veriler tablo 6.4' te verilmiştir.

Tablo 6.4. Hastaların demografik özellikleri

	Grup1	Grup2	p
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
Yaş	60,83±6,20	61,00±7,23	0,619
Boy	1,63±0,08	1,84±1,09	0,307
Kilo	76,86±10,01	76,10±13,85	0,756
BSA	1,83±0,16	1,83±0,19	0,857

Gruplar arası kardiyopulmoner bypas süreleri değerlendirildiğinde grup 1’ de ortalama $120,66 \pm 10,18$ iken grup 2’ de ortalama $118,33 \pm 9,60$ bulunmuş olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Kros klemp sürelerini gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1’ de ortalama $74,43 \pm 3,78$ iken grup 2’ de ortalama $73,93 \pm 4,66$ bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında kros klemp süresi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu veriler tablo 6.5’ te verilmiştir.

Tablo 6.5. Kardiyopulmoner bypas ve kros klemp süreleri.

	Grup1	Grup2	P
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
KPB süreleri	$120,66 \pm 10,18$	$118,33 \pm 9,60$	0,365
KK süreleri	$74,43 \pm 3,78$	$73,93 \pm 4,66$	0,650

Kardiyopulmoner bypas esnasında uygulanan toplam heparin dozlarının gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1’ de ortalama $401,66 \pm 58,44$ iken grup 2’ de ortalama $457,16 \pm 115,44$ olarak saptanmıştır. Gruplar karşılaştırıldığında uygulanan toplam heparin dozlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Bu veriler tablo 6.6’ da verilmiştir.

Tablo 6.6. Kardiyopulmoner bypasta uygulanan toplam heparin dozları.

	Grup1	Grup2	p
KPB’de			
Uygulanan	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
Toplam			
Heparin			
Dozları	401,66 ± 58,44	457,16 ± 115,44	0,023

Gruplar arası preoperatif hemoglobin değerlerine bakıldığında grup 1’ de ortalama $12,45 \pm 1,90$ iken grup 2’ de ortalama $12,91 \pm 1,96$ idi. Gruplar karşılaştırıldığında preoperatif hemoglobin değerleri arasında iki grup açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar arası preoperatif hematokrit değerlerine bakıldığında grup 1’ de ortalama $37,26 \pm 5,40$ iken grup 2’de ortalama $38,8 \pm 6,04$ idi. Gruplar karşılaştırıldığında preoperatif hematokrit değerleri arasında iki grup açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar arası preoperatif trombosit değerlerine bakıldığında grup 1’ de ortalama $252,30 \pm 70,86$ iken grup 2’ de ortalama $241,90 \pm 67,53$ idi. Gruplar karşılaştırıldığında preoperatif trombosit değerleri arasında iki grup açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu veriler tablo 6.7’ de verilmiştir.

Tablo 6.7. Preoperatif hemoglobin, hematokrit ve trombosit değerleri.

	Grup1	Grup2	p
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
Preop Hmg	$12,45 \pm 1,90$	$12,91 \pm 1,96$	0,360
Preop Hct	$37,26 \pm 5,40$	$38,8 \pm 6,04$	0,275
Preop Trombosit	$252,30 \pm 70,86$	$241,90 \pm 67,53$	0,563

Yoğun bakım ünitesi 24. saat hemoglobin değerlerinin gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1’de ortalama $9,50 \pm 1,52$ iken grup 2’de ortalama $9,39 \pm 1,12$ olarak

bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Yoğun bakım ünitesi 24. saat hematokrit değerlerinin gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1’de ortalama $28,4 \pm 4,42$ iken grup 2’de ortalama $28,17 \pm 3,35$ olarak bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Yoğun bakım ünitesi 24. saat trombosit değerlerinin gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1’de ortalama $187,56 \pm 54,95$ iken grup 2’de ortalama $164,50 \pm 51,91$ olarak bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu veriler tablo 6.8’ de verilmiştir.

Tablo 6.8. Yoğun bakım ünitesindeki 24. saat hemoglobin, hematokrit ve trombosit değerleri.

	Grup1	Grup2	p
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
YBÜ 24. Saat Hmg	$9,50 \pm 1,52$	$9,39 \pm 1,12$	0,751
YBÜ 24.Saat Hct	$28,4 \pm 4,42$	$28,17 \pm 3,35$	0,781
YBÜ 24. Saat Trombosit	$187,56 \pm 54,95$	$164,50 \pm 51,91$	0,100

Yoğun bakım ünitesi yatış sürelerinin gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1’ de ortalama $2,10 \pm 1,12$ iken grup 2’de ortalama $2,20 \pm 1,06$ bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında yoğun bakım ünitesi yatış süreleri açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu veriler tablo 6.9’ da verilmiştir.

Tablo 6. 9. Yoğun bakım ünitesi yatış süreleri.

	Grup1	Grup2	p
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
YBÜ Yatış Süreleri	2,10 ± 1,12	2,20 ± 1,06	0,725

Extübasyon sürelerinin gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1' de ortalama $10,63 \pm 3,69$ iken grup 2'de ortalama $11,70 \pm 3,60$ bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında extübasyon süreleri açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu veriler tablo 6.10' da verilmiştir.

Tablo 6.10. Extübasyon süreleri

	Grup1	Grup2	p
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
Extübasyon Süreleri	$10,63 \pm 3,69$	$11,70 \pm 3,60$	0,263

Postoperatif 24 saatlik drenaj miktarlarının gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1' de ortalama $758,33 \pm 387,09$ iken grup 2' de ortalama $798,33 \pm 410,52$ bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında postoperatif 24 saat drenaj miktarları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu veriler tablo 6.11' de verilmiştir.

Tablo 6.11: Postoperatif 24 saat drenaj miktarları.

	Grup1	Grup2	p
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
Postop 24 Saatlik Drenaj Miktarları	$758,33 \pm 387,09$	$798,33 \pm 410,52$	0,699

Peroperatif kan kullanım miktarlarının gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1’ de ortalama $2,73 \pm 0,82$ iken grup 2’de ortalama $3,33 \pm 0,95$ bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında peroperatif kan kullanım miktarları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir. ($p < 0,05$). Bu veriler tablo 6.12’ de verilmiştir.

Tablo 6.12: Peroperatif kan kullanım miktarları.

	Grup1	Grup2	p
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
Perop Kan Kullanımı	$2,73 \pm 0,82$	$3,33 \pm 0,95$	0,012

Postoperatif kan kullanım miktarlarının gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1’ de ortalama $3,23 \pm 2,29$ iken grup 2’de ortalama $4,13 \pm 2,17$ bulunmuştur. Gruplar karşılaştırıldığında postoperatif kan kullanım miktarları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). Bu veriler tablo 6.13’ te verilmiştir.

Tablo 6.13: Postoperatif kan kullanım miktarları.

	Grup 1	Grup 2	p
	Ort.±Ss	Ort.±Ss	
Postop Kan Kullanımı	$3,23 \pm 2,29$	$4,13 \pm 2,17$	0,125

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kardiyovasküler cerrahinin uygulanmaya başlamasından bu yana en sık karşılaşılan komplikasyonlar arasında kanama bulunmaktadır. Kalbe ve vasküler sisteme direkt müdahale edilmesinden dolayı kanama komplikasyonu sıklıkla görülmektedir.(98)

Meydana gelen komplikasyonları arasında, EKD altında yapılan kalp ameliyatlarında mediastinal kanama özellikle önemli yer tutmaktadır ve bu durum ciddi sonuçlar meydana getirmektedir. Özellikle postoperatif olarak meydana gelen mediastinal kanama yerinde ve zamanında müdahale edilmezse hastada aritmilere, çeşitli enfeksiyonlara, kalp yetmezliği gelişmesine neden olabileceği gibi postoperatif mortaliteyle de sonuçlanabilmektedir.(99)

Kalp ve damar cerrahisinde meydana gelen postoperatif drenajların önemli bir kısmında cerrahi olarak tekrar müdahale edildiğinde olumlu sonuçlanan nedenler bulunmaktadır. Fakat bu komplikasyonun meydana gelmesinde tek bir sebep olmamakla birlikte, trombositopeni, DIC, izole pıhtılaşma faktörü eksiklikleri, hiperfibrinolizis ve EKD için gerekli olan heparin nötralizasyonunda meydana gelen yetersizliklerden kaynaklanan birden fazla etken mevcuttur.(100)

Mevcut kanama komplikasyonunun tedavisi için olası tüm sebepler tek tek araştırılmalıdır. Öncelikle gereken laboratuvar testleri yapılmalı sonrasında tedavi aşamasına geçilmelidir. Hemodinamide meydana gelen bir bozulma durumunda ise mediastinal kanama varlığı ve kardiyak tamponad tablosu oluşabileceği düşünülerek akciğer grafisi ve ekokardiyografik tetkikler yapılarak hemen gerekli tedavi planlanarak uygulanmaktadır.(101)

McCusker ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, son 40 yılda EKD altında uygulanan kalp cerrahisinin güvenlik açısından daha iyi bir noktaya geldiği bununla birlikte yapılan vaka sayısının da arttığı gözlemlenmiştir. Postoperatif drenajın perioperatif morbiditenin devamı olduğu ve %4 ile %32 civarında görüldüğünü de bildirmişlerdir.(102)

Kalp ve damar cerrahisi komplikasyonları arasında kanama önemli bir paya sahip olmuş olsa da EKD'a başlanabilmesi ve sürdürülebilir olabilmesi için koagülasyonun önlenmesi gerekmektedir. Nitekim 1916 senesinde heparinin bulunması ve uygulamaya geçilmesiyle birlikte EKD yapılmaya başlamış ve modern kalp cerrahisi temelleri atılmıştır.(103)

EKD günümüzde sık uygulanan bir teknik olmakla birlikte, kan vücut dışına çıkararak yabancı yüzeylerle temasa maruz kalır ve vücut tarafından trombotik etki meydana getirilmesine sebep olur. Uygulanan heparinle bu trombotik etkinin inhibe edilmesi amaçlanarak başarılı bir EKD hedeflenir.(104)

Fakat EKD süresince vücut tarafından devamlı olarak trombin salınımı sürdürüldüğü çeşitli yayınlarda bildirilmektedir.(105,106)

Heparin etkinliği veya heparine karşı meydana gelen direnç her kişide aynı olmamakla birlikte kişiden kişiye farklılık gösterebilmektedir. ACT, heparin etkinliğinin görülebilmesi açısından özellikle KPB uygulanan cerrahi işlemlerde sıklıkla kullanılan bir testtir.(107)

ACT monitorizasyonun EKD altında uygulanan kalp cerrahisinde büyük önem arz ettiğine dair çalışmalar mevcuttur. Sık yapılan ACT monitorizasyonu ile hastanın gerekli miktarda antikoagülasyonunun sağlanarak postoperatif dönemde daha az drenaj meydana geldiği ve kan ürünleri transfüzyon gereksiniminin en az seviyeye indirildiği bildirilmiştir.(108,109)

Kappa ve ark. yaptığı çalışmada heparin uygulanan hasta gruplarının incelendiği, az da olsa trombositopeni olgusuna rastlandığı ve gelişen trombositopeni varlığında istenmeyen birçok komplikasyonun da beraberinde geldiği bildirilmiştir.(110)

King ve Kelton' un yaptığı çalışmada heparinize edilen hastalarda yaklaşık olarak %5 civarında bir trombositopeni varlığından söz edilmiştir. Heparinden kaynaklanan trombositopeni varlığı genelde heparin uygulanmaya başlanmasından 6 ile 12 gün

sonrasında ortaya çıktığı ve az da olsa bir morbiditeye sahip olduğu bildirilmektedir. Bunun yanı sıra arteriyel tromboz, inme, kalp krizi ve ölüm gibi ciddi yan etkilerde heparin kullanımına bağlı trombostopeni varlığında meydana geldiği gözlemlenmiştir. (111)

Bizim çalışmamızda ise; yoğun bakım ünitesi 24. saat trombosit değerleri düşük (grup 1) ve yüksek (grup 2) ACT grupları ile karşılaştırıldığında grup 2 de ki trombosit sayısının nispeten daha az olduğu ancak bu durumun istatistiksel olarak anlamlı bir farka yol açmadığı sonucuna varılmıştır. (Tablo 6.8.)

İdeal ACT değeri konusunda henüz tam olarak bir fikir birliği oluşmamasına rağmen bu konuda yapılan çeşitli çalışmalar birbirleri ile tutarlı sonuçlar elde etmiştir. Lobato ve arkadaşlarının geçmiş yıllarda yaptığı bir çalışmada Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri' nin neredeyse tamamındaki kliniklerde EKD esnasında ACT değerinin genellikle 400-480 saniye aralığında hedeflendiğini gözlemlemişlerdir. (112)

Bununla birlikte bir takım yayınlarda ise; EKD esnasında ideal ACT değerinin 400-480 saniye aralığında olması gerektiği, bahsedilen mevcut değerlerin altında koagülasyon mekanizmasının aktif hale geldiği ve bu değerlerin altında ki ACT'nin güven aralığı dışında kabul edildiği bildirilmiştir.(113)

Çorapçioğlu yaptığı çalışmada KPB' a başlayabilmek için gerekli olan ideal ACT değerinin 400 saniye üzeri olarak bildirmiştir. Buna göre geçmiş senelerde KPB yapılabilmesi için ideal ACT seviyesinin 500 saniye üzerinde olarak uygulanmasına rağmen yapılan çalışmayla ACT seviyesi 400 saniyede tutularak uygulanan heparin dozlarında ve nötralizasyonu için uygulanan protamin dozlarında azalma meydana geldiği böylelikle ilaçların sebep olduğu komplikasyonlarda bir takım azalmalar olduğu gözlemlenmiştir. Ancak ACT değerinin 400 saniyeye çıkmadığı olgularda ek doz heparin uygulanması gerektiği bildirilmiştir. (9)

Slaughter ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise; KPB boyunca ACT 400 saniyeden daha fazla seyretmesine rağmen vaka süresince protrombin ile trombinin

aktivitesinin devamlı olarak gerçekleştiği gözlemlenmiştir. ACT' yi temel alan bu çalışmada KPB süresi ile fibrin monomerlerinin, trombin antitrombin komplekslerinin ve trombinin oluşumunun doğru orantılı olarak arttığına dair gözlemler mevcuttur. (114)

Biz çalışmamızda; gruplar arası total kardiyopulmoner bypas sürelerinin ACT değerlerine olan etkisine bakıldığında; grup 1' de ki ortalama KPB süresinin grup 2' ye kıyasla daha fazla süreye sahip olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır. (Tablo 6.5.)

ACT temeline dayanan daha önce yapılmış çalışmalara göre ise EKD esnasında yüksek dozda heparin uygulaması postoperatif dönemde daha fazla drenaja sebebiyet verdiği ve kan ürünü kullanımını arttırdığı gözlemlenmiştir.(7)

Shuhaibar ve arkadaşlarının 195 hasta ile yaptığı randomize klinik çalışmada ise hastalar dört grupta incelenmiş olup; 100, 200, 250 ve 300 IU/kg dozunda heparin verilmiştir. Hedef ACT değeri 480 saniye olarak kabul edilmiş ve hedef ACT değerinin tutturulmadığı durumlarda hastalara 50 IU/kg olacak şekilde ek heparin dozu uygulanmış olup EKD esnasında ACT seviyesi 480 saniye üzerinde tutulmuştur. Operasyon sonrasında meydana gelen kanama ile peroperatif heparin dozu doğru orantılı olarak saptanmıştır. Yani postoperatif kanaması daha az meydana gelen hastaların operasyon boyunca daha az heparin uygulanan hastalar olduğu gözlemlenmiştir. (12)

Fromes ve arkadaşlarının 168 hasta ile yaptığı çalışmada ise; hastalar 300 IU/kg ve 145 IU/kg dozunda peroperatif heparinize edilerek iki grupta incelenmiş olup sık ACT takibi uygulanmış ve operasyon esnasındaki hedef ACT değeri 300 saniye olarak belirlenmiştir. Yine hedef ACT'nin tutturulmadığı esnada hastalara ek heparin dozu uygulanmış olup ACT seviyesi 300 saniye altına inmemiştir. Çalışma sonucunda operasyon esnasında heparin dozu az uygulanan hastalarda postoperatif dönemde daha az drenaj meydana geldiği ve daha az kan ürünü transfüzyonu yapıldığı saptanmıştır.

Ayrıca çalışmada hastalarda herhangi bir tromboembolik bir olaya rastlanmadığı da bildirilmektedir.(115)

Gravlee ve arkadaşlarının 21 hasta ile yaptığı randomize çalışmada hastalar iki gruba ayrılarak 564 IU/kg ve 442 IU/kg heparin alanlar olarak incelenmiş ve postoperatif 24 saatlik drenajları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaya göre operasyon esnasında düşük doz heparin uygulanan hastaların ilk 24 saatlik postoperatif drenaj miktarının, yüksek dozda heparin uygulanan hastaların ilk 24 saatteki postoperatif drenaj miktarından daha az olduğu saptanmıştır.(75)

Bizim çalışmamızda ise; KPB'a başlarken hastalara 300 IU/kg dozunda heparin uygulanmış ve ACT değeri 400 saniye üzerine çıktığı zaman pompaya girilmiştir. KPB boyunca ACT değeri 400 saniyenin altına indiği durumlarda ek doz heparin yapılmış ve ACT sık aralıklarla monitörize edilmiştir. Pompa çıkışında protamin ile nötralizasyon yapılarak ACT değerleri tüm gruplarda normal seviyeye indirilmiştir. Postoperatif dönemde meydana gelen 24 saatlik drenaj miktarı ile KPB'ta uygulanan toplam heparin dozu arasındaki ilişkiye bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ile karşılaşmamıştır.

Tanrikulu'nun yaptığı çalışmada ise, total KPB süresi ve kros klemp sürelerinin postoperatif drenaja olan etkisi 30 hasta ile yapılan prospektif çalışmayla incelenmiştir. Çalışmada total KPB süresi uzun hastaların paralel olarak kros klemp sürelerinin de uzadığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak kros klemp süresi ile postoperatif 24 saatlik drenaj miktarı ve total KPB süresi ile 24 saatlik drenaj miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.(116)

Bizim yaptığımız çalışmada da Tanrikulu'nun yaptığı çalışmayla benzer şekilde postoperatif 24 saatlik drenaj miktarı ile kardiyopulmoner bypas süresi arasındaki ilişki analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Palmer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; ACT'nin postoperatif kanama üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada; elektif şartlarda CABG yapılan, ortalama 30-120

dakika kros klemp süresi olan toplam 144 hasta prospektif olarak incelemiştir. Ekstrakorporeal dolaşımın sağlanabilmesi için yeterli ACT değerinin elde edebilmesi amacıyla büyük miktarda heparinizasyona maruz kalan hastalarda yani heparin direnci mevcut olan hastalarda daha fazla postopretatif drenaj meydana geldiği belirtilmektedir. Ortalama ACT değerinin 500 saniyeden düşük ve 700 saniyeden büyük olması artmış postoperatif drenaj ile ilişkilendirilmiştir. Operasyon esnasında ACT değeri 500-700 saniye aralığında olan hastaların postoperatif drenajlarının önemli miktarda azaldığı incelenmiştir. 500 saniyenin altında bir ACT'nin muhtemelen düşük dereceli bir koagülopati ile ilişkili olduğu, 700 saniyenin üzerinde ACT'nin ise heparin ribaundu açısından önem arz ettiği düşünülmekte olup KPB için gerekli olan ACT'nin elde edebilebilmesi için fazla miktarda heparin gerektiren hastaların, daha fazla postoperatif drenaja sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca vücut kitle indeksinin ve toplam heparin yükleme dozunun postoperatif kan kaybını etkileyen önemli faktörler olduğu incelenmiştir. (117)

Levy ve Sniecinski'nin yaptığı hayvan deneyi çalışmasında ise ACT seviyesinin 300-350 saniye aralığında tutulduğu zaman postoperatif dönemde daha az kanama meydana geldiği ve heparin kullanımına daha az ihtiyaç duyulduğundan bahsedilmiştir. Operasyon sırasında genellikle 480 saniye bandında tutulan ACT seviyesinin daha fazla kanamaya ve daha fazla heparin dozu uygulanmasına sebebiyet verebileceğinden dolayı ACT'nin 300-350 saniye aralığında tutulmasının daha faydalı olacağı bildirilmiştir.(17)

Bizim çalışmamızda kardiyopulmoner bypas esnasında uygulanan toplam heparin dozlarının gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1'de uygulanan toplam heparin dozunun ortalama olarak grup 2' de uygulanan toplam heparin dozundan daha az uygulandığı saptanmıştır. Gruplar karşılaştırıldığında yapılan benzer çalışmalara uyumlu olarak uygulanan toplam heparin dozlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık analiz edilmiştir. (Tablo 6.6.)

Metz ve Keats'in yaptığı ACT temeline dayanan çalışmada; Kardiyopulmoner baypas öncesi antikoagülasyon için, 193 hastaya tek bir doz heparin (300 U/kg) uygulanmış

olup uygulamadan sonra aralıklarla ACT ve heparin seviyeleri ölçülmüştür. Çalışmada hiçbir hastaya ek doz heparin uygulanmamıştır. EKD devresinde pıhtı oluşumu ve aşırı postoperatif drenaj antikoagülasyonun yetersiz olduğunu gösteren sonuçlar olarak değerlendirilmiştir. Hastalar heparinize edildikten sonra ölçülen ACT değerine göre 47 hastanın ACT'si 400 saniyeden az olmakla birlikte 4 hastanın ACT'si de 300 saniyeden az olarak ölçülmüştür. ACT değeri düşük olan hastalarda postoperatif olarak ACT değeri yüksek olan hastalardan daha fazla postoperatif drenaj gözlenmemiş ve heparin seviyesine bağlı kanamalar olmamıştır. Herhangi bir perfüzyon devresinde pıhtı bulunamadı. Heparinizasyonun yeterliliği için bir minimum ACT değerinin henüz tanımlanmadığı ancak 400 saniyeden az olduğu analiz edilmiştir. (118)

Özkan'ın yaptığı çalışmada; elektif şartlarda vakaya alınıp ekstrakorporeal dolaşım altında kalp cerrahisi yapılan 192 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Hastalar; EKD'a başlamadan önce 200IU/kg ile heparinize edilip en yüksek ACT değeri 650 saniyenin altında olan hastalar ve 300IU/kg ile heparinize edilmiş olup ACT değeri 650 saniyenin üzerinde olan hastalar olarak iki gruba ayrılarak incelenmiştir. Minimum hedef ACT değeri 400 saniye olup bu rakama ulaşamayan durumlarda 50IU/kg ek doz heparin uygulanmıştır. Ayrıca hastaların ACT değerleri yarım saatlik aralıklarla sık sık kontrol edilmiştir. EKD esnasında en yüksek ACT değeri 650 saniyeden az olan hastalar ile peroperatif ACT değeri 650 saniye üzerinde olan hastalar karşılaştırılıp istatistiksel olarak analiz edildiklerinde; postoperatif 24 saatte meydana gelen drenaj miktarı, postoperatif dönemde transfüze edilen eritrosit süspansiyon sayısı ve yoğun bakım ünitesi yatış süreleri peroperatif düşük seyreden ACT grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha az saptanmıştır. (119)

Bizim çalışmamızda ise postoperatif 24 saat drenaj miktarlarının gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1' de meydana gelen ortalama kanama miktarının grup 2'de meydana gelen ortalama kanama miktarından daha az olduğu ancak gruplar karşılaştırıldığında, postoperatif 24 saat drenaj miktarları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. (Tablo 6.11.)

Çalışmamızda; Peroperatif kan kullanım miktarlarının gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1' de peroperatif olarak kullanılan kan ürün miktarı, ortalama olarak grup 2'de peroperatif olarak kullanılan kan ürünü miktarından daha az olarak bulunmuştur. Gruplar peroperatif kan kullanım miktarları açısından karşılaştırıldığından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir. (Tablo 6.12.)

Çalışmamızda; Postoperatif kan kullanım miktarlarının gruplar arası dağılımına bakıldığında ise grup 1' de postoperatif olarak kullanılan kan ürün miktarı, ortalama olarak grup 2'de postoperatif olarak kullanılan kan ürünü miktarından daha az olarak bulunmuştur. Ancak gruplar postoperatif kan kullanım miktarları açısından karşılaştırıldığından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.(Tablo 6.13.)

Yine çalışmamızda; yoğun bakım ünitesi yatış sürelerinin gruplar arası dağılımına bakıldığında grup 1' de ortalama YBÜ yatış süresinin grup 2' de ki ortalama YBÜ yatış süresinden daha az olduğu analiz edilmiştir ancak gruplar YBÜ yatış süreleri açısından karşılaştırıldığından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.(Tablo 6.9.)

Ekim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise postopreatif kanamaya etki eden sebebin sadece KPB süresi olmadığı buna ek olarak küçük yüzey alanı, yaşlılık, kronik böbrek hastalıkları, internal mammaryan arter (IMA) greftinin kullanılması ve distal anastomoz sayısının arttığı durumlarda postoperatif drenajında arttığı analiz edilmiştir. Ayrıca resternotomi yapılan hastalara uygulanan pıhtılaşma testlerinde çıkan anormal sonuçların bir diğer sebebide preoperatif dönemde aspirin ve antikoagülanların kullanılmaya devam edilmesi olarak görülmüştür. KPB süresinin uzun olması beklenen vakalarda perfüzyon devre seçiminde albumin ile kaplı olan devrelerin kullanılmasının postoperatif drenaja olumlu yönde etki edeceği bildirilmektedir.(120)

Yine postoperatif kanamaya etki eden birçok sebep olduğuna dair yapılan Liu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, ameliyat sonrası ilk 24 saatte meydana gelen

postoperatif drenajı etkileyen birden fazla sebep olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle ilk 24 saatte oluşan postoperatif drenaja, toplam greft sayısı, IMA kullanımı ve plazma fibrinojen konsantrasyonlarının doğrudan etkili olduğu bildirilmiştir.(121)

Yapılan çalışmalarda göz önünde bulundurularak kalp ve damar cerrahisi operasyonlarında postoperatif drenajı etkileyen çok fazla parametre olması bu alanda yapılan çalışmaları karmaşık hale getirmiş olsa da araştırmacıların ilgi odağı haline gelmekte ve son yıllarda yapılan çalışmalarda artış olduğu gözlenmektedir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada; ekstrakorporeal dolaşım altında yapılan koroner bypass ameliyatlarında düşük ve yüksek ACT gruplarının postoperatif drenaja nasıl etki ettiğini bulmayı amaçladık. Konumuzla ilgili olarak yapılan daha önceki çalışmaları incelediğimizde paralel sonuçların yanı sıra farklı olan sonuçlar da bulunmaktadır.

Sonuç olarak çalışmamızdan elde edilen bilgiler doğrultusunda düşük ACT seviyesinin postoperatif drenaja olumlu yönde etki ettiğini gözlemlemiş bulunmakla birlikte bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

9. KAYNAKLAR

1. Doering LV, Imperial-Perez F, Monsein S, Esmailian F. Preoperative and postoperative predictors early and delayed extubation after coronary artery bypass surgery. *American Journal of Critical Care*. 1998; 7(1):37-45.
2. Buket S, Engin Ç, Uç H, Ayık F. Kardiyopulmoner Bypass. Editörler: Paç M, Akçevin A, Aka A, Büket S, Sarioğlu T. *Kalp ve Damar Cerrahisi*. Ankara. MN Medikal&Nobel. 2013; 140–180.
3. Çobanoğlu A, İsbir S. Koroner Arter Bypass Cerrahisi. Editörler: Paç M, Akçevin A, Aka A, Büket S, Sarioğlu T. *Kalp ve Damar Cerrahisi*. Ankara. MN Medikal&Nobel. 2013; 774–786.
4. Barlett H, Delius RE. Physiology and Pathophysiology of Extracorporeal Circulation. *Techniques in Extracorporeal Circulation*, (Ed) Kay P. H, Third Edition, Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd. 1992; 8–32.
5. Bigi L, Guelli N, Menghini A, Panjani I. Design and Principles of the Extracorporeal Circuit. *Techniques in Extracorporeal Circulation*, (Ed) Kay PH. Third Edition, Oxford Butterworth - Heinemann Ltd. 1992; 33–41.
6. Anderson JAM, Saenko EL. Heparin resistance. *British Journal of Anaesthesia*. 2002; 88(4):467–69.
7. Shore-Lesserson L, Gravlee GP. Anticoagulation for cardiopulmonary bypass. In: Gravlee GP, Davis RF, Kurusz M (Edt's). *Cardiopulmonary bypass: principles and practice*. Second edition, Philadelphia, Lippincott Williams&Wilkins. 2000; 435–472.
8. Frederiksen JW. Cardiopulmonary bypass in humans: bypassing unfractionated heparin. *Ann Thorac Surg*. 2000; 70:1434

9. Çorapçioğlu T. Açık kalp cerrahisinde antikoagölasyonun sağlanmasında heparin-protamin titrasyonunun önemi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 1997;50(2):117-120
10. Hattersley PG. Activated coagulation time as screening test. Jama. 1972 Oct;222(5):583-4
11. Bull BS, Korpman RA, Huse WM, Briggs BD. Heparin therapy during extracorporeal circulation. I. Problems inherent in existing heparin protocols J Thorac cardiovascular Surg. 1975; 69:674-684
12. Shuhaibar MN, Hargrove M, Millat MH, O'Donnell A, Aherne T. How much heparin do we really need to go on pump? A rethink of current practices: European Journal of Cardio-thoracic Surgery. 2004; 947-950.
13. Hirsh J, Anand SS, Halperin JL, Fuster V. Guide to anticoagulant therapy: Heparin. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2001;21:e9-e33.
14. Hirsh J, Warkentin TE, Shaughnessy SG, Anand SS, Halperin JL, Raschke R, et al. Heparin and low molecular weight heparin. Mechanism of action, pharmacokinetics, dosing, monitoring, efficacy and safety. Chest 2001;119:64S-94S.
15. Moorthy S, Pond W. Severe circulatory shock following protamine (anaphylactic reaction). Anesth Analg. 1980; 59:77-8.
16. Vertes RA, Engelman RM, Breyer RH, Johnson J, Auvil J, Rousou JA. Protamine-induced anticoagulation following coronary bypass. Proceed Am Acad Cardiovasc Perfusion. 1986; 7:94-97.

17. Levy JH, Sniecinski RM. Activated clotting times, heparin responses, and antithrombin: have we been wrong all these years? *Anesth Analg*. 2010 Oct;111(4):833-5.
18. Solak H, Görmüş N. Ekstrakorporeal dolaşımın tarihçesi. Editörler: Solak H, Görmüş N. Ekstrakorporeal dolaşım. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevleri. 2005; 17-18.
19. Connolly JE. The development of coronary artery surgery: Personal recollections. *Texas Heart Inst J*. 2001; 29: 10-4.
20. Carrel A. On the experimental surgery of the thoracic aorta and the heart. *Ann Surg*. 1910; 52: 83-95.
21. Beck CS, Tichy VL, Moritz AR. Production of a collateral circulation to the heart. *Proc Soc Exp Biol Med*. 1935; 32:759-61.
22. Duran E. Kalp ve Damar Cerrahisi. Çapa Tıp Kitabevi. İstanbul. 2004; 1:343-93.
23. Yava A. Açık kalp cerrahisi geçiren bireylerde postoperatif nöropsikolojik değişikliklerin değerlendirilmesi. GATA Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara. 2000; 29 30
24. Mehta PK, Wei J, Wenger NK. İIschemic heart disease in women: A focus on risk factors. *Trends in Cardiovascular Medicine*. 2014; 25: 140–151.
25. Yalçın R, Cemri M, Boyacı B, Timur T, Kaynak D, Akat A, ve ark. Koroner Arter Hastalığı. *Gazi Tıp Dergisi*. 2006; 17:1-33.
26. Lakshmanadoss U. Novel Strategies in Ischemic Heart Disease, Overview of Coronary Artery Disease, <http://www.intechopen.com/books/novel-strategies-in-ischemicheart-disease>, February 2013. Erişim tarihi: 20 Temmuz 2019.

27. Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet* 2006; 367:1747.
28. Çobanoğlu A, İsbir S. Koroner Arter Bypass Cerrahisi. Editörler: Paç M, Akçevin A, Aka A, Büket S, Sarioğlu T. *Kalp ve Damar Cerrahisi*. Ankara. MN Medikal&Nobel. 2004; 657-667.
29. Seifert PC. Cardiac Surgery. In: Alexander's Care of the Patient in Surgery Ed: Rothrock JC, Mc Ewen DR, Mosby St Louis. 2007; 971-1019.
30. Zorlutuna Y. Koroner Revaskülarizasyonda Cerrahi Endikasyonlar. Editörler: Paç M, Akçevin A, Aka A, Büket S, Sarioğlu T. *Kalp ve Damar Cerrahisi*. Ankara. MN Medikal&Nobel. 2004; 645-655.
31. Duhaylongsod FG. Minimally invasive cardiac surgery defined. *Arch Surg*. 2000; 35(1) :296-300.
32. Dikme R, Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Oluşan Oksidatif Stres ve DNA Hasarının Araştırılması, Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa. 2007; 19-21
33. Gibbon JH Jr. Application of amechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery, in *Recent Advances in Cardiovascular Physiology and Surgery*. Minneapolis: University of Minnesota. 1953; 107-113.
34. Gross RE, Hubbard JP. Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. Report of first successful case. *J Am Med Assoc*. 1939; 112:729.
35. De Bakey ME and Cooley DA. Successful resection of aneurysm of the Thoracic Aorta and replacement by graft *JAMA*. 1953; 152:673.

36. Aytacı A. Total Correction for Fallot's Tetralogy. Operative and Late results of 156 Cases. Pahlavi Medical Journal. 1975; 6:383.
37. Bigi L, Guelli N, Menghini A, Panjani I: Design and Principles of the Extracorporeal Circuit. Techniques in Extracorporeal Circulation, (Ed) Kay PH, Third Edition. Oxford Butterworth-Heinemann Ltd. 1992; 33-41.
38. Wright G. Hemodynamic analysis could resolve the pulsatile blood flow controversy currentreview. Ann Thorac Surg. 1994; 58:1199-28.
39. Hornick P, Taylor K: Pulsatile and nonpulsatile perfusion: the continuing controversy. J Cardiothorac Vasc Anesth. 1997; 11:310
40. De Bakey ME. A Simple Continuous Flow Transfusion Instrument. New Orleans. Medical and Surgical Journal. 1934; 87:386-389.
41. Hammon JW, Extracorporeal circulation. In: Cohn LH, editor. Cardiac Surgery in Adult. Boston: McGraw-Hill. 2008; 350-414.
42. Hubbard LC, Kletschka HD, Olson DA. Spallation Using Roller Pumps and Its Clinical Implications. Proc Am Soc Extra-Corp Technol. 1980; 12:49.
43. Kurusz M, Chritman EW, Williams EH. Rolling Pump Induced Tubing Wear: Another Argument in Favor of Arterial Line Filtration. J Extra-Corpor. Technol. 1980;12: 49.
44. Stammers AF. Extracorporeal Devices And related Technologies. Cardiac Anesthesia, (Ed) Kaplan J.A., Third Edition, Philadelphia W.B. Saunders Company. 1993; 995-1029.

45. Barlas S, Tireli E, Tekinalp H, Dayıoğlu E, Barlas C. Açık Kalp Cerrahisinde Kullanılan Oksijenatör ve Pompa Tiplerinin Kan Tablosuna Etkileri (Klinik araştırma). Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi. Ekim 1994; 4(2):292–296.
46. Lynch MF, Peterson D, Baker V. Centrifugal Blood Pumping for Open Heart Surgery. Minn. Med. 1978; 61:536–537.
47. Berki T, Gürbüz A, Işık Ö, Akkaya H, Beyazıd Ö, Yakut C. Cardiopulmonary Bypass Using Santrifugal Pump. Vascular Surgery. 1992; 3:123-134.
48. Güray T. Pulsatile Akışın Heparin Kaplı Oksijenatör ile Biyouyumluluğunun Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2013.
49. Nilsson L, Bagge L, Nystroem SO. Blood cell trauma and postoperative bleeding: comparison of bubble and membrane oxygenators and observations on coronary suction. Scand J Thorac Cardiovasc Surg. 1990; 24:65–69.
50. Edmunds LH Jr, Ellison N, Colman RW, Niewiarowski S, Rao AK, Addonizio VP Jr, et al. Platelet function during open heart surgery: Comparison of the membrane and bubble oxygenators. J Thorac Cardiovasc Surg 1982; 83: 805-12.
51. Günaydın S, Yılmaz S. Ekstrakorporal devrelerin dizaynı ve temel prensipleri enstrumantasyonu. Editör: Demirkılıç U. Ekstrakorporal dolaşım. Ankara. Eflatun Yayınevi. 2008; 183-193.
52. Pearson DT. Gas Exchange: Bubble and membrane oxygenators. Semin Thorac Cardiovasc Surg.1990; 2: 313-319.
53. Orenstein JM, Sato N, Aaron B, Buchholz B, Bloom S. Microemboli observed in deaths following cardiopulmonary bypass surgery: silicone antifoam agents and polivinyl chloride tubing as sources of emboli. Hum Pathol. 1982;13:1082-1090

54. Curtis JJ, Walss JT, Schmaltz RA, Boley T, Landreneau R, Nawarawong W. Prognosis Of Hospital Survivors After Salvage from Cardiopulmonary Bypass with Santrifugal Cardiac Assist ASAIO. Transactions. 1990; 36:552-554.
55. Chilton V, Klein A. Equipment and monitoring. In: Ghosh S, Falter F, Cook D, editors: Cardiopulmonary Bypass. Cambridge: Cambridge University Press, 2009; 1-22.
56. Solak H, Görmüş N. Ekstrakorporeal dolaşım. Editörler: Solak H, Görmüş N. Ekstrakorporeal dolaşım. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevleri. 2005: 19–34.
57. Atay Y, Okur FF, Ayık MF. Kalp Cerrahisinde Miyokard Korunması. In: Paç M, Akçevin A, Aka A, Büket S, Sarioğlu T. Kalp ve Damar Cerrahisi. Ankara. MN Medikal&Nobel. 2013; 181-203
58. Beyesdorf F, Allen BS. Myocardial protection with integrated blood cardioplegia. In: Franco KL, Verrior ED (eds). Advanced therapy in cardiacsurgery. Hamilton: BC Decker; 1999; 2:31–7.
59. Demir T. Kardiyopulmoner Bypass Sonrası Gelişen Miyokardiyal, Pulmoner ve Serebral Hasarların Önlenmesinde Kortikosteroidlerin Etkisi, Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı. İstanbul. 2004.
60. Reed CC, Stafford TB :Cardiopulmonary Bypass. 2 nd edition. Houston TX. Texas Medical Press Inc. 1985; 375-383.
61. Dikme R. Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Oluşan Oksidatif Stres ve DNA Hasarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Göğüs Ve Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı.Şanlıurfa. 2007.

62. Svenmarker S, Sandström E, Karlsson T, Aberg T. Is there an association between release of protein S100B during cardiopulmonary bypass and memory disturbances? *Scand Cardiovasc J.* 2002; 36:117-122.
63. Rinder CS. *Cardiopulmonary bypass principles and practice.* Gravlee GP, Davis RF, Kurusz M, Utley JR (eds). Hematologic effects of cardiopulmonary bypass. 2nd edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000. 497– 07.
64. Jaber M, Bell WR, Benson DW. Control of heparin therapy in open-heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1974; 67:133-141.
- 65- Nader HB, Dietrich CP. Natural occurrence and possible biological role of heparin. In: Lane DA, Lindahl U, editors. *Heparin. Chemical and biological properties, clinical applications.* Boca Roton, FL: CRC Pres. 1989; 81-96
66. Rodriguez HJ, Vanderwielen AJ. Molecular weight determination of commercial heparin sodium UPS and its sterile solutions. *J Pharm Sci* 1979; 68:588-591.
67. Barrowcliffe TW. Heparin assays and standardization. In: Lane DA, Lindahl U, editors. *Heparin. Chemical and biological properties, clinical applications.* Boca Roton, FL: CRC Pres, 1989. p.393-415
68. Baltes BJ, Diamond SD, Agostino RJ. Comparison of anticoagulant activity of two preparations of purified heparin. *Clin Pharmacol Ther.* 1973; 14:287-290
69. Brunton LL, Lazo JS, Parker KL. *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, Eleventh Edition.* 2006; 1433-1489
70. Feindt P, Seyfert UT, Volkmer I, Straub U, Gams E. Celite and kaolin produce differing activated clotting times during cardiopulmonary bypass under aprotinin therapy. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1994; 42:218.

71. Frederiksen JW: Cardiopulmonary bypass in humans: bypassing unfractionated heparin. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70:1434
72. Wright JS, Osborn JJ, Perkins HA, Gerbode F. Heparin levels during and after hypothermic perfusion. *J Cardiovasc Surg.* 1964; 5:244-250
73. Harada A, Tatsuno K, Kikuchi T, Takahashi Y, Sai S, Murakami Y, et al. Use of bovine lung heparin to obviate anaphylactic shock caused by porcine gut heparin. *Ann Thorac Surg.* 1990; 49:826-827
74. Hancock BW, Naysmith A. Hypersensitivity to chlorocresol-preserved heparin. *BMJ* 1975; 3:746-747
75. Gravlee GP, Haddon WS, Rothberger HK, Mills SA, Rogers AT, Bean VE, et al. Heparin dosing and monitoring for cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990; 99:518
76. Gravlee GP, Rogers AT, Dudas LM, Taylor R, Roy RC, Case LD, et al. Heparin management protocol for cardiopulmonary bypass influences postoperative heparin rebound but not bleeding. *Anesthesiology.* 1992; 76:393-401.
77. Toraman F. Ekstrakoporal Sistemlerde Antikoagülasyon ve Nötralizasyon. Editör: Demirkılıç U. Ekstrakoporal dolaşım. Ankara. Eflatun Yayınevi. 2008; 95-114.
78. Carr ME Jr, Carr SL. At high heparin concentrations, protamine concentrations which reverse heparin anticoagulant effects are insufficient to reverse heparin anti-platelet effects. *Thromb Res.* 1994; 75 :617-630.
79. Hattersley PG. Activated coagulation time of whole blood. *Jama.* May 1966; 2;196(5):436

80. Hattersley PG. Activated coagulation time as screening test. *Jama*. Oct 1972;30:222(5):583-584
81. Wang JS, Lin CY, Hung WT, Karp RB. Monitoring of heparin-induced anticoagulation with kaolin-activated clotting time in cardiac surgical patients treated with aprotinin. *Anesthesiology*. 1992;77(6):1080-1084.
82. Hattersley PG. A semiautomated instrument for the activated coagulation time (ACT). *Am J Clin Pathol*. 1980 Feb; 73(2):293.
83. Horkay F, Martin P, Rajah M, Walker DR. Response to heparinization in adults and children undergoing cardiac operations. *Ann Thorac Surg*. 1992; 53:822-826.
84. Bull BS, Korpman RA, Huse WM, Briggs BD. Heparin therapy during extracorporeal circulation: I Problems inherent in existing heparin protocols. *J Thorac Cardiovascular Surg*. 1975; 69:674-684
85. Despotis GJ, Summerfield AL, Joist JH, Goodnough LT, Santoro SA, Spitznagel E, et al. Comparison of activated coagulation time and whole blood heparin measurements with laboratory plasma anti-Xa heparin concentration in patients having cardiac operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108:1076-1082.
86. Despotis GJ, Gravel G, Filos K, Levy J. Anticoagulation monitoring during cardiac surgery. a review of current and emerging techniques. *Anesthesiology*. 1999; 91:1122-1151.
87. Ammar T, Fisher CF, Sarier K, Collier BS. The effects of thrombocytopenia on the activated coagulation time. *Anesth Analg*. 1996; 83:1185-1188.
88. Niinikoski J, Laato M, Laaksonen V, Jalonen J, Inberg MV. Use of activated clotting time to monitor anticoagulation during cardiac surgery. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg*. 1984; 18:57-61.

89. Czer LSC, Bateman TM, Gray RJ et al. Treatment of severe platelet dysfunction and hemorrhage after cardiopulmonary bypass: reduction in blood product usage with desmopressin. *J Am Coll Cardiol*, 1987;9:1139-47.
90. Czer LSC. Mediastinal bleeding after cardiac surgery: Etiologies, diagnostic considerations, and blood conservation methods. *J Cardiothorac Anesth*, 1989;3:760-5.
91. Despotis GJ, Santaro SA, Spitznagel E et al. Prospective evaluation and clinical utility of on-site monitoring of coagulation in patients undergoing cardiac operation. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1994;107:271-9.
92. Cohn LH, Angell WW, Shumway NE. Body fluid shifts after cardiopulmonary bypass. I. Effects of congestive heart failure and hemodilution. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1971; 62:423.
93. Smith EE, Naftel DC, Blackstone EH, Kirklin JW. Microvascular permeability after cardiopulmonary bypass. An experimental study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1987; 94:225.
94. Fiser SM, Tribble CG, Kern JA, Long SM, Kaza AK, Kron IL. Cardiac reoperation in the intensive care unit. *Ann Thorac Surg*. 2001; 71:1888-1893.
95. Michelson EL, Torosian M, Morganroth J. Early recognition of surgically correctable causes of excessive mediastinal bleeding after coronary artery bypass graft surgery. *Am J Surg*. 1980; 139:313-317.
96. Gray RJ, Bateman TM, Czer LSC, Conklin C, Matloff JM. Use of esmolol in hypertension after cardiac surgery. *Am J Cardiol*. 1985; 56:49-56.

97. Talamonti MS, LoCicero J 3rd, Hoyne WP. Early reexploration for excessive postoperative bleeding lowers wound complication rates in open heart surgery. *Am Surg*, 1987; 53:102-104.
98. Ateş M, Kayacıoğlu İ, Şaşkın H, Şensöz Y, Yangel M, Ekinci A, ve ark. Açık kalp cerrahisi sonrası kanama nedeniyle yapılan revizyon ameliyatları (2 yıllık izlem). *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg*. 2003;11:207-210
99. Czer LSC. Mediastinal bleeding after cardiac surgery: Etiologies, diagnostic considerations and blood conversation methods. *J Cardiothorac Anesth*. 1989; 3: 760-765.
100. Özatık MA, Göl K, Budak B, Küçük Ş, Sarıtaş A, Mavitaş B, ve ark. Açık kalp ameliyatı sonrası kanama veya tamponad nedeniyle yoğun bakımda yapılan reeksplorasyonlar. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2004; 4:19-22.
101. Milas BL, Jobes DR, Gorman RC. Management of bleeding and coagulopathy after heart surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2000; 12(4):326-336.
102. Mc Cusker K, Lee S. Post cardiopulmonary bypass bleeding: an introductory review. *J Extra Corpor Technol*. 1999 March; 31(1):23-36.
103. Toprak Hİ, But KA, Borazan H, Ersoy MÖ. Heparin direnci. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2003; 10(2):91-93.
104. Olson ST, Bjork I. Predominant contribution of surface approximation to the mechanism of heparin acceleration of the antithrombin-thrombin reaction. *J Biol Chem* 1991; 266(63):53-62.
105. Brister SJ, Ofosu FA, Buchanan MR. Thrombin generation during cardiac surgery: Is heparin the ideal anticoagulant? *Thromb Haemost*. 1993; 70:259-62.

106. Boisclair MD, Lane DA, Philippou H, Sheikh S, Hunt B. THrombin production, inactivation and expression during open heart surgery measured by assays for activation fragments including a nevv ELISA for prothrombin Fragments including F1+2. *Thromb Haemost* 1993; 70:253-8.
107. Boža BS, Korpman RA, Huse WM, Briggs BD. Heparin therapy during extracorporeal circulation: Problems inherent in existing heparin protocols. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1975; 69:674-84.
108. Verska JJ. Control of heparinization by activated clotting time during bypass with improved postoperative hemostasis. *Ann Thorac Surg.* 1977; 24:170-3.
109. Tepesi JD, Dontigny L, De Leval M, Mielke CH Jr. A simple method of heparin management during prolonged extracorporeal circulation. *Ann Thorac Surg.* 1974; 17:129-34.
110. Kappa JR, Fisher CA, Bell P. Intraoperative management of patients with heparin induced thrombocytopenia. *Ann Thorac Surg.* 1990; 49:713-23.
111. King DJ, Kelton JG. Heparin-associated thrombocytopenia. *Ann IntMed.* 1984; 100:535-540
112. Lobato RL, Despotis GJ, Levy JH, Shore-Lesserson LJ, Carlson MO, Bennett-Guerrero E: Anticoagulation management during cardiopulmonary bypass: a survey of 54 North American institutions. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 139:1665-6.
113. Aki BF, Vargas GM. Neal J, Robillard J, Kelly P. Clinical experience with the activated clotting time for the control of heparin and protamine therapy during cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1980; 79:97-102.

114. Slaughter TF, Lebleu TH, Douglas JM, Leslie JB, Parker JK, Greenberg CS. Characterization of prothrombin activation during cardiac surgery by hemostatic molecular markers. *Anesthesiology*. 1994; 80:520-6.

115. Fromes Y, Daghdjian K, Caumartin L, Fischer M, Rouquette I, Deleuze P, et al. A comparison of low vs conventional-dose heparin for minimal cardiopulmonary bypass in coronary artery bypass grafting surgery. *Anaesthesia*. 2011; 66:488–492.

116. Tanrıkulu B. Kariyopulmoner Bypass Süresinin Ortalama Trombosit Hacmi ve Kanama Miktarına Etkisi. Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilimdalı. Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa. 2017.

117. Kenneth P, Tim R, Omar AR, Michael P. Heparin Therapy during Extracorporeal Circulation: Deriving an Optimal Activated Clotting Time during Cardiopulmonary Bypass for Isolated Coronary Artery Bypass Grafting. *J Extra Corpor Technol*. 2012; 44:145-150

118. Metz S, Keats AS. Low activated coagulation time during cardiopulmonary bypass does not increase postoperative bleeding. *Ann Thorac Surg*. 1990 March. 49:440-444

119. Özkan B. Açık Kalp Cerrahisinde Düşük ve Yüksek ACT Gruplarının Postoperatif Drenaj ve Kan Transfüzyonu Açısından Karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi. İzmir. 2015

120. Ekim H, Kutay V, Başel H, Turan E, Hazar A, Karadağ M. Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Kanamaya Bağlı Revizyon Operasyonları. *Van Tıp Dergisi*. 2004; 11(4): 119-123.

121. Liu G, McNicol PL, McCall PR, Bellomo R, Connellan J, McInnes F, et al. Prediction of the mediastinal drainage after coronary artery bypass surgery. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2000; 28:420-426.



10.ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.3648
Konu : Etik Kurulu Kararı

31/01/2019

Sayın Simge DURAN

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Ekstrakorporeal Dolaşım ile Yapılan Koroner Bypass Ameliyatlarında Düşük ve Yüksek ACT (Aktive Edilmiş Pıhtılaşma Zamanı) Gruplarının Postoperatif Drenaja Etkisi" isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 31.01.2019 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 4ED87688X1 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacak Mah. Ekinciler Cad. No.19 Kavacak Kavşağı - Beykoz
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Ekstrakorporeal Dolaşım ile Yapılan Koroner Bypass Ameliyatlarında Düşük ve Yüksek ACT (Aktive Edilmiş Pıhtılaşma Zamanı) Gruplarının Postoperatif Drenaja Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Simge Duran			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Hemşire			
	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"/>

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"/>
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
Karar Bilgileri	Karar No: 94	Tarih: 30/01/2019		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gereke, 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 Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	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"/>	
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	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"/>	
Doç. Dr. İlknur 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 type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi 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 type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	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"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	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"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Keziban OLCAY	Endodonti	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"/>	

* :Toplantıda Bulunma

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Simge	Soyadı	Duran
Doğum yeri	Kandıra	Doğum tarihi	28.02.1993
Uyruğu	T.C.	T.C. Kimlik No	
E-mail	simge_duran71@hotmail.com	Tel	

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	2015
Lise	İzmit Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	2011

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre
1.Perfüzyonist	S.B.Ü.Kartal Koşuyolu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	2018- DEVAM EDİYOR
2.Hemşire	S.B.Ü.Kartal Koşuyolu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	2017-2018

Yabancı Dil

	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	Orta	Orta	Orta

ALES Puanı

	Sayısal	Sözel	Eşit Ağırlık
ALES Puanı	66,46	66,16	68,02

Bilgisayar

Program	Kullanma Becerisi
Microsoft Office	İyi

Sertifikalar

T.C. Kocaeli Üniversitesi Pedagojik Formasyon Programı Sertifikası
--