



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DİYABETİK HASTALARDA KARDİYOPULMONER BYPASS
SIRASINDA PULSATİL VE NON-PULSATİL AKIM
UYGULANMASININ POSTOPERATİF DEĞERLERE ETKİSİ**

KARDELEN YÜKSEL

PERFÜZYON ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. HALİL TÜRKOĞLU

İSTANBUL – 2019

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca benden yardımlarını esirgemeyen başta tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Halil TÜRKÖĞLU'na İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü Sayın Prof. Dr. Nesrin EMEKLİ, Sayın Prof. Dr. Korhan ERKANLI, Sayın Doç. Dr. Murat UĞURLUCAN, Sayın Uzm. Dr. Yahya YILDIZ sonsuz saygılarımı sunar ve teşekkür ederim.

Bana mesleğimi sevdiren, mesleğimin inceliklerini öğreten ustalarım, hepsinden önce ağabeylerim olan Perfüzyonist Aydın KAHRAMAN, Perfüzyonist Alper SAVAŞ ve Perfüzyonist Muhammet CANDAN'a sonsuz saygı ve sevgilerimi; KVC servis hemşireleri, personelleri ve servis sorumlusu Onur DÖNMEZ, KVC'nin hemşire, anestezi ve personel ekibine, KVC yoğun bakım ünitesinin her şeyi olan Sayın Şeyma ÖZDEMİR'e, hemşirelere ve personeline teşekkürlerimi sunarım.

Hayatın karşıma geç çıkardığı beni hiç yalnız bırakmayan kardeşim Gamze DUMAN'a, Lisans ve Yüksek Lisans dönemim boyunca sürekli desteğini gördüğüm Cansu KARA'ya, tez dönemim boyunca sürekli kahrımı çeken arkadaşım Ahmet TOR'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, kararlarımı destekleyen ve bana yol gösteren; annem Sevgi YÜKSEL, babam Mehmet Hasan YÜKSEL'e, kardeşim Mert Can YÜKSEL'e, teyzem Burcu ÇAVDAR ÜNAL'a sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	i
BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
RESİMLER LİSTESİ.....	x
TABLO LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
1.ÖZET.....	1
2.ABSTRACT.....	2
3.GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
4.GENEL BİLGİLER.....	5
4.1.Kardiyopulmoner Bypass ve Tarihçesi.....	5
4.1.1.Kardiyopulmoner Bypass Ekipmanları.....	7
4.1.1.1.Pompa.....	8
4.1.1.1.1.Roller Pompa.....	9
4.1.1.1.2.Santrifugal Pompa.....	10
4.1.1.1.3.İmpeller Pompa.....	10
4.1.1.2.Venöz Rezervuar.....	11
4.1.1.3.Oksijenatörler.....	11
4.1.1.3.1.Bubble Oksijenatörler.....	11
4.1.1.3.2.Membran Oksijenatörler.....	11

4.1.1.4.Tubing Sistem	12
4.1.1.5.Kanüller.....	13
4.1.1.5.1.Arteriyel Kanüller	13
4.1.1.5.2.Venöz Kanüller	14
4.1.1.6.Isıtıcı-Soğutucu (Heat Exchanger).....	14
4.1.1.7.Filtreler.....	15
4.1.2.Kardiyopulmoner Bypass'ın Hazırlanması.....	16
4.1.2.1.Prime Solüsyonunun Hazırlanması	16
4.1.2.2.Oklüzyon Ayarlanması.....	17
4.1.2.3.Antikoagülasyon	17
4.1.3.Kardiyopulmoner Bypass Cihazının Çalışma Prensibi.....	17
4.1.4.Kardiyopulmoner Bypass'a Giriş.....	18
4.1.4.1.Miyokard Koruma Yöntemleri.....	19
4.1.4.1.1.Hipotermi	20
4.1.4.1.2.Kardiyopleji.....	20
4.1.4.1.3.Reperfüzyon Hasarı.....	21
4.1.5.Kardiyopulmoner Bypass'dan Çıkış	22
4.1.6.Kardiyopulmoner Bypass Sonrası Etkiler	22
4.1.6.1.Miyokardiyal Etki	22
4.1.6.2.Serebral Fonksiyon Etkisi	23
4.1.6.3.Böbrek Fonksiyonlarına Etkisi.....	23
4.1.6.4.Karaciğer ve Sindirim Sistemine Etkisi	23

4.1.6.5.Akciğer Fonksiyonlarına Etkisi.....	24
4.1.6.6.Endokrin Sisteme Etkisi.....	24
4.1.6.7.Hemotolojik Etki.....	25
4.2.Pulsatil Akım.....	25
4.3.Non pulsatil Akım.....	25
5.METOD ve MATERYAL.....	26
5.1.Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	26
5.2.Kan Örnekleri ve Değerlendirilen Değişkenleri.....	27
5.3.İstatiksel Değerlendirme	27
6.BULGULAR.....	28
7.TARTIŞMA	52
7.1.Çalışmanın Sınırlandırıcı Faktörleri.....	58
8.SONUÇ	59
9.KAYNAKLAR	60
10.ETİK KURUL ONAYI.....	68
11.ÖZGEÇMİŞ	71

KISALTMALAR VE SİMGELER

ACT: Etkinleştirilmiş pıhtılaşma zamanı(Activated Clotting Time)

ALT: Alanin aminotransferaz

ASD: Atriyal septal defekt

AST: Aspartat aminotransferaz

BSA: Vücut kitle ağırlığı

CRP: C-reaktif protein

ECMO:Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu

EKD:Ekstrakorporeal dolaşım

ES:Eritrosit süspansiyonu

Htc:Hematokrit

IVC:İnferior vena cava

SVC:Süperior vena cava

KPB:Kardiyopulmoner bypass

LAD:Left anterior descending(Sol öne inen arter)

PDA:Patent duktus arteriosuz

PS:Pulmoner stenoz

TDP:Taze donmuş plazma

VSD:Ventriküler septal defekt

Hg:Hemoglobin

PLT:Platelets(Trombosit)

CVP:Santral venöz basınç

EKG:Elektrokardiyografi

DHSA:Derin hipotermik sirkülatuar arrest

ADP:Adenozindifosfat



RESİMLER LİSTESİ

Resim4.1.Kalp-AkciğerMakinası.....	7
Resim4.2.Kardiyopulmoner Bypass'da Kullanılan Pompalar	9
Resim4.3.RollerPompa	9
Resim4.4.SantrifugalPompa.....	10
Resim4.5.VenözRezervuar.....	11
Resim4.6.MembranOksijenatör	12
Resim4.7.TübingSet.....	13
Resim4.8.ArteriyelKanüller	13
Resim4.9.VenözKanüller	14
Resim4.10.Isıtıcı-Soğutucu(HeatExchanger).....	15
Resim4.11.ArteriyelFiltre	16
Resim4.12.KardiyopulmonerBypass'ın Çalışma Prensibi.....	18

TABLO LİSTESİ

Tablo 6.1. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı.....	28
Tablo 6.2. Ameliyata ilişkin özelliklerin dağılımı	29
Tablo 6.3. GLC ve Laktat düzeyleri takiplere göre dağılımı	30
Tablo 6.4. Biyokimyasal değişkenlerin Pre-op post-op ölçümleri dağılımı	31
Tablo 6.5 Sürelere ilişkin dağılımlar.....	33
Tablo 6.6. Gruplara göre tanımlayıcı özelliklerin değerlendirmeleri.....	33
Tablo 6.7. Gruplara göre ameliyat bulgularının değerlendirmeleri.....	34
Tablo 6.8. GLC değerlerine ilişkin kıyaslamalar	36
Tablo 6.9. Laktat değerlerine ilişkin kıyaslamalar.....	38
Tablo 6.10. BUN değerlerine ilişkin kıyaslamalar.....	41
Tablo 6.11. Kreatinin değerlerine ilişkin kıyaslamalar	42
Tablo 6.12. Lökosit değerlerine ilişkin kıyaslamalar.....	44
Tablo 6.13. HB değerlerine ilişkin kıyaslamalar.....	45
Tablo 6.14. HCT değerlerine ilişkin kıyaslamalar	46
Tablo 6.15. AST değerlerine ilişkin kıyaslamalar.....	47
Tablo 6.16 ALT değerlerine ilişkin kıyaslamalar	48
Tablo 6.17. CRP değerlerine ilişkin kıyaslamalar.....	49
Tablo 6.18. PLT değerlerine ilişkin kıyaslamalar	50
Tablo 6.19. Entübasyon, hastane kalış ve YBÜ kalış sürelerine ilişkin kıyaslamalar	51

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 6.1.: Ameliyat sürelerinin gruplara göre dağılımı.....	35
Şekil 6.2.: Total KBP sürelerinin gruplara göre dağılımı	35
Şekil 6.3.: GLC Ölçümlerin takiplere göre dağılımı.....	38
Şekil 6.4.: Laktat Ölçümlerin takiplere göre dağılımı.....	40
Şekil 6.5.: BUN dağılımları.....	42
Şekil 6.6.: Kreatinin dağılımları.....	43



1.ÖZET

DIYABETİK HASTALARDA KARDİYOPULMONER BYPASS SIRASINDA PULSATİL VE NON-PULSATİL AKIM UYGULANMASININ POSTOPERATİF DEĞERLERE ETKİSİ

Çalışmamızda, iki farklı akımın post operatif etkilerini karşılaştırarak hangi akımın diyabetik hastalar üzerinde daha iyi sonuçlar sağlayacağını göstermeyi amaçladık. Bu çalışmaya nonpulsatil akım kullanılan 15 hasta ve pulsatil akım kullanılan 15 hasta olmak üzere toplam 30 hasta dahil edildi. Hastalarda rutin olarak kontrol edilen operasyon sonrası ALT, AST, GLUKOZ, LÖKOSİT, KREATİNİN, BUN, HG, HCT, CRP, PLT, LAKTAT verileri değerlendirilerek diyabetik hasta popülasyonunda karşılaştırıldı. Grup içi pulsatil akım uygulanan hastalarda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Böbrek fonksiyonlarını değerlendirdiğimizde BUN seviyelerinde iki grup arasında anlamlı fark saptanmış ve pulsatil grupta daha yüksek BUN değerleri gözlenmiştir. Karaciğer fonksiyonlarına bakıldığında AST değerleri pulsatil grupta daha yüksek ölçülmüştür. Lökosit değerleri incelendiğinde non-pulsatil grubun verileri anlamlı bir şekilde daha yüksek ölçülmüştür. Anlamlı farklılık gözlenmese de pulsatil akımın daha yüksek glukoz değerlerine ve insülin ihtiyacına sebep olduğu görülmüştür. Aynı durum laktat değerlerinde de görülmüştür. Trombosit sayılarında iki grup arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. İki grubun toplam entübasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Çalışmamızda hemoglobin ve hematokrit değerleri pulsatil çalışılan grupta daha yüksek bulunmuştur. Pulsatil grubun karaciğer fonksiyonlarına bakıldığında AST değerleri daha yüksek ölçülmüştür. Nonpulsatil akımı destekleyenler ise iki akım arasında bir fark olmadığını savunmaktadırlar. Fakat lökosit değerleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ekstra Korporal Dolaşım, Kalp-Akciğer Makinası Kardiyopulmoner Bypass, Pulsatil Akım, Nonpulsatil Akım.

2.ABSTRACT

PULSATIL AND NON-PULSATIL EFFECTS BY CARDIOPULON RELATED TO POSTOPERATIVE VELUE IN DIABETIC PATIENTS

In this study, we aimed to compare the postoperative effects of two different currents and to Show which flow would provide better results for diabetic patients. A total of 30 patients were included: 15 patients using non-pulsatile flow and 15 patients using pulsatile flow. ALT, AST, Glucose, Leukocyte, Creatine, BUN, HG, HCT, CRP, PLT and LACTATE data were evaluated and compared in diabetic patient population. Significant differences were found in the pulsatile flow group. When renal functions were evaluated, a significant difference was found in BUN levels between the two groups and higher BUN values were observed in the pulsatile group. When the liver functions were examined, the AST values were higher in the pulsatile group. When leukocyte values were examined, the data of the non-pulsatile group were significantkly higher. Although no significant difference was observed, the pulsatile flow caused higher glucose values and insülin requirement. The same was observed in lactate values. There was no significant difference in platelet counts between the two groups. There was no significant difference between the two groups in terms of total intubation, intensive care unit and hospital stay. Hemoglobin and hematocrit values were found to be high in the pulsatile group. When the liver functions of the pulsatile group were examined, AST values were higher. Those who support the non-pulsatile current argue that there is no difference between the two currents. However, leukocyte vaues were found to be statistically significantly higher.

Key words: Extra-Corporal Circulation, Cardiopulmonary Bypass, Heart-Lung Machine, Pulsatile Flow, Non-pulsatile Flow.

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Açık kalp cerrahisi ameliyatları sırasında kansız ve sabit bir ortam sağlamak için kalbin ve akciğerin bir süre devre dışı bırakılması gerekir. Kalp akciğer pompasının görevlerinden biride kanı oksijenlendirerek miyositleri besleyerek geri göndermektir. Açık kalp ameliyatlarında cross klemp kaldırıldıktan sonra kalbin normal fonksiyonlarına devam etmesi için bazı uygulamalar yapmak gerekir. Bunlar; hipotermi, kardiyopleji ve hemodilüsyon uygulamalarıdır (1).

Elektromekanik aktivite, bazal metabolik hız ve duvar gerilimi kalbin oksijen ihtiyacını etkilemektedir. Bu yüzden miyokardiyal korumanın temelini arrest, metabolik hızda azalma gibi etkenler oluşturur. Sadece vücut ısısını düşürerek miyokard korumasını sağlayamayız. Hızlı soğutma esnasında kalp ritmi hızlanabilir bu yüzden kalp fibrile olabilir. Böyle durumlarda hücreler enerji ihtiyacını arttırabilir. Vücut ısısını düşürürken kardiyopleji solüsyonu ile birlikte uygulanır ise kalp daha iyi korunur. Kalbin durmasını sağlayan bu solüsyon aynı zamanda miyokardın enerji ihtiyacını karşılar. Böylece anabolik metabolizmayı azalttığı için kalp iskemik dönemde korunmuş olur (3).

Kardiyopulmoner bypass sırasında iki çeşit akım uygulanmaktadır. Birisi pulsatil akım yani aralıklı akım, diğeri ise nonpulsatil akım yani sürekli akımdır. Pulsatil akımın kalbin çalışma presnbine daha yakın olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple konjenital ve pediatrik kalp cerrahisinden daha sıklıkla tercih edilmektedir. Pulsatil akım nonpulsatil akıma göre hemodinamik avantaj sağlar ve bu özellikle sınırdaki basınç ve perfüzyon akımlarında önemli olur. Perfüzyon basıncının prekapiler arteriollerin kapanma basıncının altına düştüğünü gösterir. Yatağın kapanarak vücudun perfüze olamaması pulsatil perfüzyondaki basıncı düşürebilir. Kapanan vasküler yatağın tekrar açılması için normalden daha yüksek perfüzyon basıncı gereklidir.

Geriye dönük olarak gerçekleştirilecek bu çalışmada diyabetik vakalarda kardiyopulmoner bypass sırasında pulsatil ve nonpulsatil akımın post operatif değerlendirilmesi yapılarak, kullanılan akım tekniğinin böbrek, karaciğer enzimleri gibi testlerin üzerinde bir etkisinin var olup olmadığı araştırmak amaçlanmıştır.

Biz bu çalışmamızda pulsatil non-pulsatil akım kullanımlarının sonuçları üzerinden değerlendirme yapılarak, geriye dönük olarak, açık kalp ameliyatlarında kardiyopulmoner bypass uygulanan diyabetik hastalarda akım tekniklerinin sonuçlarının postoperatif değerlere bir etkisinin var olup olmadığını değerlendirmeyi amaçladık.



4.GENEL BİLGİLER

4.1.Kardiyopulmoner Bypass ve Tarihçesi

Tıbbın en önemli icatlarından birisidir. Cerrahide daha iyi bir görüşün elde edilebilmesi ve güvenliğin optimum seviyeye çıkarılması için sistemin izolasyonu gerekir. Kalp akciğer pompası cerrahi işlem sırasında geçici olarak kalbin pompalama akciğerlerin ise gaz alışverişi görevini üstlenir. Hasta ile bu cihaz arasındaki devreye Kardiyopulmoner bypass ya da Ekstrakorporeal dolaşım denir. Bazı organ ve sistemlerde çeşitli fonksiyon bozuklukları meydana gelebilir. Buna rağmen bu teknik günümüzde yaygın olarak kullanılmakta ve alternatifi bulunmamaktadır. Kalp akciğer cihazı ilk 1855 yılında Frey ve Gruber tarafından, 1953 yılında ise başarılı kullanımını John Gibbon yapmıştır (4). Kardiyopulmoner bypass'dan sonra kardiyak, renal, serebral ve pulmoner fonksiyonlarda önemli sorunlar gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra sistemik inflamatuvar yanıt saptanmıştır (5). Yapılan bazı çalışmalarda KPB sırasında meydana gelen tamamlayıcı sistemdeki aktivasyonun ameliyat sonrası evredeki bir çok etkisinden sorumlu olduğunu belirtmektedir (6).

Bilimadamları 20. Yüzyılın başlarında izole organların perfüzyonuyla ilgili olarak kandaki oksijenle karbondioksitin yer değiştirmesini sağlayacak bir sisteme ihtiyaç duymuşlardır. 'Von Frey ve Gruber' birlikte yaptıkları bir çalışmada 1885'de dönen bir silindir içine yerleştirdikleri ince bir film üzerinden geçerek gaz değişiminin elde edildiği bir pompa tarif etmişlerdir (7). 1895'de Jacobi ise kanı oksijen ve havayı mekanik yöntem ile bir hayvan akciğerinden geçirmiştir (8). 1926'da Rusya'da 'SS Brunkhonenko ve S Tchetchuline' hayvan akciğeri ve iki pompa kullanarak bir cihaz geliştirmişlerdir, bu cihazı ilk kez organ dolaşımında daha sonra da deneğin vücut perfüzyonunu sağlamak için kullanmışlardır (9). Açık kalp cerrahisinin en önemli ihtiyacı ACT'dir. Yani bir antikoagülandır. Heparin 1915 yılında 'J. McLean' tarafından bulunmuştur (10). Heparinin çalışma sonuçları 1916 geri bildirilmiş, denekler üzerinde etkili bir antikoagülan olduğu 1920 yılında saptanmıştır (11). Kalp akciğer makinasının gelişiminde en önemli faktör John Gibbon'dur. Bununla ilgili ilk fikir 1931'de masif pulmoner embolizmlili bir hastada fark edilmiştir(12). Kalp akciğer cihazının temeli kanın venöz sistemden alınıp vücut

dışı bir yerde oksijen ve karbondioksitin yer değiştirerek daha sonra bir pompa yardımı ile tekrar sistemik arteriyel dolaşıma geri gönderilmesidir..

Vücut dışı dolaşım ile ilgili olan kalp ve akciğer makinası için ilk çalışmalar 19.yy'a dayansa da klinik uygulama ancak 20. yüzyılın ortalarında gerçekleşebilmiştir Dr. John H. Gibbon 1932 yılında Massachusetts Genel Hastane'sinde öğrenci olarak çalışırken takip ettiği, hamile bir hastasının amniyotik sıvı embolisi nedeniyle kaybedilmesinden çok etkilenmiş ve bu konuyla ilgili olarak şu not hatırlarında yer almaktadır: "O geceki uzun nöbetimde aklıma şu fikir geldi; eğer hastanın kardiyopulmoner fonksiyonu ekstrakorporeal dolaşım ile kontrol altına alınabilseydi, hastanın kurtulma şansı olabilirdi". Gibbon 1937'de ilk defa hayatın devamını bir yapay kalp ve akciğer ile sürdürülebileceğini bildirmiştir (13). Böylece Gibbon açık kalp ameliyatına olanak verecek ekstrakorporeal destek ünitesi geliştirmek için 20 yıllık bir araştırma sürecine girdi. 6 Mayıs 1953'de Jefferson Collage Hastane'sinde, bugün KPB yöntemi olarak adlandırılan yöntemle atrial septal defekti olan 18 yaşındaki bir bayan hastasını iyileştirerek çalışmasını sonuçlandırdı. Ancak sonraki 4 hastasının kaybedilmesi üzerine geliştirmiş olduğu teknik ve sistemler tartışılır hale geldi. Gibbon'un çalışmaları bunu takip eden 20 yıl süresince hastanede devam etmiştir. Gibbon'ın çalışmaları II. Dünya Savaşı nedeni ile durmuştur (14). 'Clarence Dennis' 1951'de EKD cihazını ilk defa klinikte kullandı (15). 6 yaşında ASD'si bulunan bir hasta kalp akciğer makinasına bağlanarak vücut dışı dolaşımı sağlandı. Fakat triküspit kapak stenozu nedeniyle ex olmuştur. Fakat buna rağmen bu cihazın sorunsuz çalıştığı tespit edilmiştir. 1951'de bu cihaz büyük bir mediasten tümörü çıkarılmasında denendi (16). Bu makineyi Diglotti hiçbir zaman insanlar üzerinde kullanmadı. 1952'de Forrest Dodrill, sol ventrikülü devre dışı bırakarak mitral kapak ameliyatı yapmıştır. Bu ilk kez başarılı sol kalp bypassdır (17). Bundan sonra 'Dodrill' makineyi pulmoner stenozlu bir hastada kullandı ve buda ilk başarılı sağ kalp ameliyatı olarak kayıta kalmıştır (18).

II. Dünya Savaşından sonra John Gibbon ve IBM, işbirliği ile ilk cihaza benzeyen bir KPB cihazı yapmıştır (19). Gibbon bir köpeğin perfüzyonunu belirli bir süre için diğer bir köpeğin perfüzyonu ile desteklemiştir. Yaptığı bu tekniğin adı kontrollü kross sirkülasyondur. Bu tekniğe, sağlıklı bir bireyin tehlikeye atılması

konusunda yoğun eleştiri gelse de vücut dışı dolaşımı destekleyen cihazların kötü sonuçları bu yönde ilerlemeyi cesaretlendirmiştir (20). İlk olarak 1954 Mart'da Ventriküler septal defekti olan 1 yaşındaki bir çocuk ameliyat edilmiş ancak postoperatif 10. günde akciğer enfeksiyonu sebebiyle kaybedilmiştir (21). 1955 Temmuzunda 'DeWall ve Lillehei' bir bubble oksijenatör ilave etmişlerdir. Kross sirkülasyon tekniği bundan sonra kullanılmamıştır (22). 5 Mart 1955'te 'JW Kirklin' açık kalp ameliyatlarını 'Mayo Clinic'de başlattı (23). 1956 yılında artık birçok cerrahi grup açık kalp ameliyatlarına başlatmışlardı. Şu an hala kalp ve akciğer cihazını kullanarak yüzlerce ameliyat yapılmaktadır ve ölüm oranımız %1 e yaklaşacak kadar azalmıştır.



Resim 4.1.Kalp-Akciğer Makinası

4.1.1. Kardiyopulmoner Bypass Ekipmanları

Kalp-akciğer cihazının temel bileşenleri;

1-Venöz Rezervuar

2-Oksijenatör

3-Kanüller

3-a-Arteriyel Kanüller

3-b-Venöz Kanüller

4-Isıtıcı-Soğutucu

5-Tübing Sistem

6-Filtreler

7-Pompa Kafası

8-Suctionlar (Ventler)

9-Kardiyopleji Seti

Kalp akciğer makinesine, ek sistem eklenebilir. Örneğin; ilaç uygulaması ve kan örneklerinin alınımı için dışta olan hatlar vardır. Bunun yanında ameliyat alanından alınan kan temizlenip tekrar hastaya verilmesini sağlayan sistemlerde (cell saver) KPB makinesi aksesuarlarından sayılabilir (24).

4.1.1.1.Pompa

Ameliyatlarda kalp görevi üstlenen pompa yer çekiminin etkisi ile gelen venöz kanı oksijenatörde oksijenlendirip tekrar hastaya gönderir. Pompalar sürekli akım sağlayan (non-pulsatil) ya da aralıklı akım sağlayan (pulsatil) şekilde çalışabilirler(25). KPB süresince oksijenatör akciğerlerin görevini üstlenirken pompada kalbin görevini üstlenir. Pompanın görevlerinden biride ameliyat sahasındaki kanı aspire etmek, kalbi dekomprese etmek ve kardiyopleji solüsyonu vermektir. İdeal bir pompadaki en önemli özellik oksijenatör membranında pıhtı olmaması, hava ve emboli riskinin olmamasıdır (26). Kalp cerrahisinde 3 tip pompa kafası vardır. Bu pompaları şu şekilde sıralayabiliriz. Roller pompa, sentrifugal pompa, impeller pompadır.



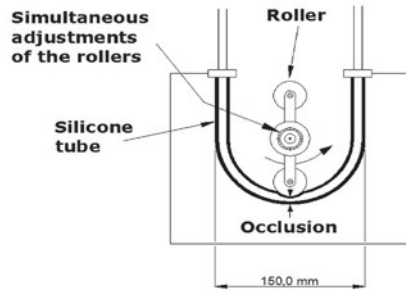
Resim 4.2.Kardiyopulmoner Bypass Cihazında kullanılan pompalar

4.1.1.1. Roller Pompa

Günümüzde şu an en sık kullanılan pompa türü DeBakey tarafından geliştirilmiş Roller pompa türüdür (27). Bu pompaların çalışma prensibi kanı ileriye doğru hareket ettirmek esasına bağlı olarak çalışır.

Genellikle birbirine 180 derecelik açı yapan iki adet silindirik yapının kanı taşıyan tüplerin üzerine sıra ile basınç uygulayarak dönmesi ve böylece tüp içerisindeki kana ivme kazandırması prensibi ile hareket ederler.

Roller pompalar bir önceki direnci dikkate almadan çalışırlar. KPB makinasında arteriyel pompanın önündeki direnç; hatların uzunluğuna, arteriyel hat filtresine, arter kanülüne ve hastanın damar direncine bağlıdır. KPB sırasında arteriyel hat ucundaki basınçlar sürekli kontrol edilmelidir. Bu basınç 100-350 mmHg olmalıdır(28). Roller pompalar elektrik kesintisi durumunda batarya ile de çalışabilirler. Bazı modellerinde kollar yardımı ile de hareket ettirilebilmeleri önemli bir özellikleridir. Oklüzyon ayarı iyi yapılmamış pompalarda devir sayısına bağlı olarak hemoliz miktarı artabilir(29).



Resim 4.3.Roller Pompa

4.1.1.1.2. Santrifugal Pompalar

Bu pompalar kinetik pompalardır. Kan bir elektrik motoru ile oluşturulan girdap sayesinde meydana gelen merkezkaç gücü ile çalışır. Hava embolisi roller pompaya göre daha azdır. Santrifugal pompalar özellikle VAD, ECMO ve sol kalp bypasslarında tercih edilmektedir (30). Santrifugal ve impeller pompalar pediatrik vakalarda daha fazla yarar sağladığı söylenmektedir.

Santrifugal pompanın avantajları;

- a) Roller pompaya göre az basınçla daha yüksek kardiyak output sağlaması,
 - b) Hatlara daha az hasar yapması,
 - c) Kan elemanlarında daha az bozulma olması,
 - d) Pompanın taşınma kolaylığının olması,
 - e) Yıkama sıvısının az olması
 - f) Kurulumunun kolay olması
 - g) Emboli riskinin az olması
 - h) Kolay hava çıkarılması
- şeklinde belirtilmektedir(31).



Resim 4.4.Santrifugal Pompa

4.1.1.1.3. İmpeller Pompa

İmpeller pompalar hızla dönen bıçaklar yardımıyla çalışır, böylece çarklar kanı hızlı bir şekilde çevirirler ve kan pompasının çıkışına doğru yollar(32).

4.1.1.2.Venöz Rezervuar

Bikaval ya da two stage kanül ile kanın sağ atriumda toplandığı kısımdır. Drenaj hidrostatik basınç gradiyentine bağlıdır. Rezervuar sisteme sıvı, kan ve ilaç vermek için de kullanılır. Rezervuardaki seviye minimum altına düşer ise ana pompaya hava girme olasılığı yüksektir. Bu yüzden kritik olan seviyenin takibi ve seviye sensorun aktif olduğundan emin olunmalıdır (33). İki tip venöz rezervuar vardır.



Resim 4.5.Venöz Rezervuar

4.1.1.3.Oksijenatörler

Oksijenatörler üç çeşittir. Geçmişten günümüze disk oksijenatörler, bubble oksijenatörler, membran oksijenatörler olarak sınıflandırılırlar. Oksijenatörlerdeki amaç kanın oksijen ile temasını sağlamaktır. En önemli işlev kanın hemolizini engellemektir. Yani oksijenatör akciğerlerin işlevini yerine getirmektedir. Günümüzde en sık membran oksijenatörler kullanılmaktadır(34).

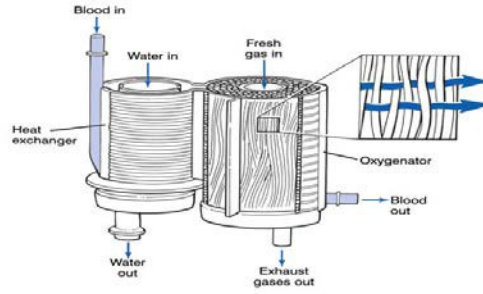
4.1.1.3.1. Bubble Oksijenatörler

Bubble oksijenatörlerde, oksijen direkt deoksijenize kanla difüzyon alanında karşılaşılır. Yani oksijen venöz kan ile direkt olarak sahada karşılaşır. Dezavantajları ise kanın şekilli elemanlarının travmaya uğramasıdır (35).

4.1.1.3.2. Membran Oksijenatörler

Günümüzde membran oksijenatörler bubble oksijenatörlerin yerini çoktan almıştır. Microporous membranlarda plazmayla dolan porlar oksijen ve

karbondioksitin transferini kolaylaştırırlar. Plazmada oksijenin yayınma yeteneği az olduğundan oksijenasyonu sağlamak için kan katmanları arasında gaz basınç farklılıklarının yüksek olduğu alan boyunca ince bir film gibi yayılmalıdır. Karbondioksitin plazmada çözünürlüğü yüksek olduğundan membranın iki tarafındaki düşük basınç farklılıklarına rağmen kan elemanları katmanını kolaylıkla terk eder. En etkili konfigürasyon fiberler içindeki oksijen ve kanın geçmesiyle türbülans oluşturan konfigürasyondur. Arteriyel kısmi karbondioksit basıncı (P_{CO_2}) mikserin gaz akımı (flow) ile kontrol edilirken, arteryal kısmi oksijen basıncı (P_{aO_2}) inspire oksijen fraksiyonu (F_{iO_2}) ile kontrol edilir (36).



Resim 4.6.Membran Oksijenatör

4.1.1.4. Tübing Sistem

Tübing sistemler, kardiyopulmoner bypass cihazı ve hasta arasındaki bağlantıyı kurmak için kullanılırlar. Tübing sistem hastanın vücut yüzeyalanına göre seçilir. Pompa hatları olabildiğinde kısa tutulmalıdır ki kullanılan başlangıç solüsyonu ve hatların yabancı yüzeyle teması minimum seviyeye indirilsin. Tüp set içinde, pompa kafası hattı, venöz hat, arter hattı, aspiratör hatları, vent hatları, gaz hattı, resirkülasyon hattı, arteriyel filtresi entegre olmayan oksijenatörler için arteriyel filtre, cuick-prime hattı, basınç domu bulunur.



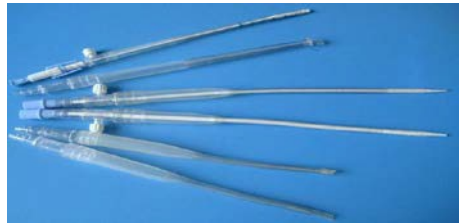
Resim 4.7. Tübing Set

4.1.1.5. Kanüller

Kanüller, kardiyopulmoner cihazı ve hastanın vasküler sisteminin birbirine bağlanmasını sağlarlar. Kanülasyonun amacı, venöz hatla deoksijenize kanı rezervuara alıp pompa yardımıyla oksijenatörde oksijenlendirip arteriyel kanülasyon ile hastanın sistemik dolaşımını sağlamaktır. İşlevlerine ve kullanım yerlerine göre arteriyel kanül, venöz kanül ve kardiyopleji kanülü olarak sınıflandırılabilirler.

4.1.1.5.1. Arteriyel Kanüller

Arteriyel kanüller, oksijenize kanı sistemik dolaşıma yönlendirirler. Genelde en sık kullanılan asendan aort kanüle edilir. Fakat bunun yanında diğer arterlere de kanül yerleştirilebilir. (Aksiler arter ve femoral arter gibi periferik arterlere veya desendan aorta ve abdominal aorta). İç çapa göre basınç farkı değişir. Uygun olandan küçük kanül verilir ise eğer perfüzyon akımları, yüksek basınç farkı oluşturabilir. Perfüzyon sisteminin en dar yeri arteriyel kanülün ucudur. Kanüller hastanın BSA'sına göre seçilir. Aort kanülasyonu yapıldıktan sonra mutlaka test dozu yapılmalıdır. Test dozu yüksek ise kanüle müdahale edilmelidir. Aksi takdirde vaka sırasında arter kanülasyonunun bozulması söz konusu olabilir.



Resim 4.8. Arteriyel Kanüller

4.1.1.5.2.Venöz Kanüller

Venöz yani deoksijenize kan, kalp düzeyinin 40-70 cm altına yerleştirilen venöz bir rezervuara yerçekimi ya da vacuum etkisiyle katılmaktadır. Başarılı bir venöz drenaj için iki unsura dikkat edilmelidir. İlk unsur rezervuarın hastadan aşağıda olması, ikinci unsur ise hatların kan ya da sıvı ile dolu olmasıdır. Drenaj miktarını; santral venöz basınç (central veous pressure-CVP), yükseklik farkı, kanül, tüp ve konnektörlerdeki direnç, sistemde havanın olmaması belirlemektedir. Kanülasyon bölgesi cerrahi işleme göre farklılık gösterebilir. Reop vakalarda ve minimal invaziv (küçük yara) cerrahisinde cerrahi komplikasyon olmaması ve sternotomy yapılırken yaşanacak olan herhangi bir olumsuzluğa karşı hızlı müdahale edebilmek için femoral kanülasyon yapılır. Koroner ve aort cerrahisinde sağ atriuma two-stage (çift delikli) kanül ile kanülasyon yapılır. Atriumun açılacağı ve çoğunlukla konjenital vakalarda ise vena cava superior ve vena cava inferior ile bi kaval kanülasyon yapılır. Bi kaval kanülasyon eğri ya da düz kanüller kullanılarak yapılır. Pediatrik cerrahide two-stage kanülasyon hiç denecek kadar az kullanılır.



Resim 4.9.Venöz Kanüller

4.1.1.6.Isıtıcı-Soğutucu (Heat Exchanger)

Isı değiştiriciler vücut ısısını ve metabolizmanın kontrol edilmesini sağlamaktadır. Isı değiştiriciler içinde 1-42 °C arasında su dolaşır. KPB da genellikle orta derecede (28-30 °C) hipotermi kullanılır. 3 çeşit hipotermi seviyesi vardır; 32-34 °C hafif derece hipotermi, 28 °C-32 °C orta derece hipotermi, 20-28 °C derin derece hipotermi, 14-18 °C çok derin hipotermi. Kan 40,5 °C'nin üzerinde ısıtılmamalıdır eğer ısıtılırsa kan komponentleri hasar görür. KPB sırasında soğuma ısınmadan daha hızlı olur(37).

Arteriyel hat ve venöz hat arasındaki ısı farkı 10 °C geçmemelidir. Eğer geçer ise proteinler denatüre olur. Isınma her 3-4 dk'da 1°C olarak gerçekleşir (38).



Resim 4.10. Isıtıcı-Soğutucu (Heat Exchanger)

4.1.1.7. Filtreler

Açık kalp cerrahisinde mikroembolilerin önlenmesi için arındırma sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler gaz mikroembolileri ile birlikte yağ, fibrin gibi partiküllü mikroembolileri yüksek dirence sebep olmadan yakalamak için kullanılır. Kardiyopulmoner bypass devrelerinde kullanılan filtreler 2'ye ayrılır. Derin filtreler ve tarama filtreleridir. Paketlenmiş fiber ya da porlu köpükten yapılan filtrelere derin filtreler denir. Polyesterden yapılan filtrelere ise tarama filtreleri adı verilir. Tarama filtreleri mikroembolilerin arteriyel dolaşımdan geçerek hastaya gitmesini önler. Son yıllarda membran oksijenatörlere entegre arteriyel filtreler modifiye edilmiştir. Bu entegre arteriyel filtesi olan oksijenatörler dışında kullanımı zorunludur. Arteriyel hat üzerindeki filtre hava geldiği gibi yakalar ve bunu küçük resirkülasyon hattı ile venöz rezervuara geri gönderir. Böylece hastaya hava gitmesi önlenmiş olur. Son yıllarda yetişkinler üzerinde yapılan bazı çalışmalar gösteriyor ki entegre yani birbiriyle tümleşik olan arteriyel filtrelerin nonpulsatil akımda daha iyi hava tutma kapasitesine sahip olduğu anlaşılmıştır(39).



Resim 4.11.Arteriye Filtre

4.1.2.Kardiyopulmoner Bypass'ın Hazırlanması

4.1.2.1.Prime Solüsyonunun Hazırlanması

Kardiyopulmoner bypassa başlanmadan önce kalp akciğer makinasının tümünün havasının alınması ve kapalı bir sistem haline getirilmesi gerekir. Bu işlem için kullanılan sıvıya başlangıç yani prime solüsyonu adı verilir. Bu sıvının pH değeri nötrdür (pH=7,35). Açık kalp cerrahisinin uygulanmaya başladığı ilk zamanlarda öncelikle kan ile prime alınıyordu. Daha sonraları devam eden uzun kalp cerrahilerinde kan temin etmek zorlaştığından dolayı dengeli elektrolit çözeltilerine geçiş sağlanmıştır. Böylelikle hastanelerin kan ihtiyacıda azalmıştır. Kan bankaları ve hasta yakınlarında kan ihtiyacını kolaylıkla sağlayabilmişlerdir. Prime sıvısına eklenen ilaçlar klinikten kliniğe değişiklik göstermektedir. Fakat prime solüsyonu için genellikle kristalloid çözeltiler kullanılır. Yapılan çalışmalarda prime solüsyonuna glukoz eklenmesiyle osmotik basıncın arttığı gözlenmiştir. Böylelikle operasyon sırasında ve post operatif dönemde sıvı gereksiniminde ve sıvı birikmesinde de azalma olduğu tespit edilmiştir.

Pediyatrik cerrahide sadece kristalloid çözelti kullanılması hemodilüsyona sebep olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple pediyatrik vakalarda prime solüsyonu eritrosit süspansiyonu ve gerekirse taze donmuş plazma ile alınmaya başlanmıştır. Genellikle cerrahi sırasında orta derece hipotermide hematokrit seviyesinin %28 olması istenir (40).

4.1.2.2.Oklüzyon Ayarlanması

Pompada en önemli ayar oklüzyon ayarıdır. Pompanın akımını, tubing setin yırtılmasını ve roller pompadan geçerken oluşabilecek kan hasarını kontrol eder. Fazla sıkı yapılırsa ise eğer tubing setin ömrünü azalır. Prime sıvısını sistemde dolaştırmadan önce pompa başına geldiğinde ön oklüzyon işlemi uygulanır. 1 dakikada 1 cm akacak şekilde oklüzyon ayarı yapılır. Daha sonra sistemin havası çıkarılır ve basınçla oklüzyon bakılarak kontrol sağlanmış olur.

4.1.2.3.Antikoagülasyon

Açık kalp cerrahisinde heparinin keşfedilmesiyle cerrahi yeni bir döneme imza atmıştır. Kalp cerrahisinde olmazsa olmazımız ACT zamanı yani heparindir. Ekstrakorporeal dolaşımında pıhtılaşma olmaması gerekir. Kanülasyondan önce bypass işlemine başlamadan önce heparin yapılması gerekir. Yeterli olmayan antikoagülanın etkisi kanülasyondan önce alınan ACT (>400) zamanıyla ve kanülasyon sonrası kanüllerde, KPB sırasında oksijenatörde trombus oluşumu ve cerrahi sonrası damar içi pıhtılaşma ile kendini belli eder (41). EKD sırasında antikoagülasyon sağlanmış olsa bile saydığımız nedenlerden dolayı pıhtılaşma sistemi tekrar devreye girebilir.

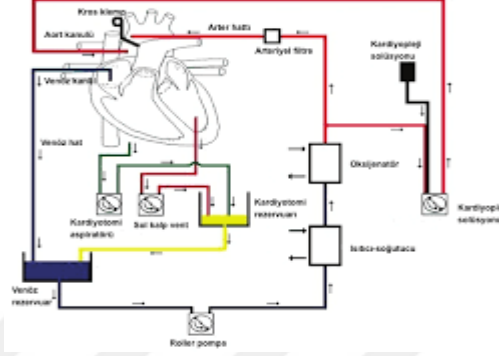
Heparin 1916 yılında 'JayMclean' tarafından keşfedilmiştir. Glikozaminden oluşmaktadır. Etkisini AT-III ile bağlanarak gösterir. Heparin anestezi tarafından yapılacaksa eğer mutlaka 4 dakika sonrasında ACT kontrolü yapılmalıdır. Genellikle kanülasyonda 1-2 dakika önce tam doz heparin uygulanır (300-400 ünite/kg). Eğer ACT 400 üzerinde değil ise asla pompaya girilmez. Her saat ACT takibi tekrarlanmalıdır eğer yetersiz gelirse ek doz uygulanmalıdır. ACT direnci olan hastalarda TDP kullanılması da mümkündür.

Bazı durumlarda AT-III seviyesi az olabilir. Bu tür hastalarda TDP ile yeterli antikoagülasyon sağlanabilir(42).

4.1.3.Kardiyopulmoner Bypass Cihazının Çalışma Prensibi

Vücut dışı dolaşım cihazının çalışma prensibi hastanın venöz sistemden kanül ya da kanüller yardımıyla Vena cava süperior ve Vena cava inferior ile kalbin sağ atriumuna gelen deoksijenize kanını yer çekimi kuvveti veya vacuum yardımıyla

rezervuara çekmektir. Cihazda bulunan pompa ile kan hatlar içerisinde yürütülerek membran oksijenatöre gelir. Buradan deoksijenize kan oksijenatörde oksijenlendirildikten sonra arter hat ile vücuda geri verilir. Burada gaz değişimini akciğer görevini üstlenen oksijenatör yapmaktadır. Burada kan istenilen ısıya getirilir. Oksijence zengin kan arter hat ile hastanın sistemik dolaşımına geri verilir. Vücuda gerekli olan hücre ve doku perfüzyonu bu şekilde gerçekleştirilmiş olur.



Resim 4.12.Kardiyopulmoner Bypass Cihazının Çalışma Prensipleri

4.1.4.Kardiyopulmoner Bypass'a Giriş

Hastanın vücut yüzey alanına göre , kilo ve yapılacak cerrahi prosedüre göre arteriyel ve venöz kanüller seçilir. Arteriye kanülde büyük kanül vermek damar içi yaralanmalara ve diseksiyonlara neden olabilir. Küçük kanül kullanıldığında ise gradient oluşup perfüzyon basıncı artabilir (43).

Arter hattında maximum en yüksek basınç 350 mmHg olmalıdır. Bu nedenle arteriyel kanülasyon yapıldıktan mutlaka test dozu yapılarak basınç kontrolü ayarlanmalıdır. Birçok KPB cihazında, rezistans arttığında alarm veren ve akımı otomatik olarak durduran sistemler vardır (44).

Venöz Kanülasyon yapılacak ameliyata göre farklılık gösterir. Eğer kalbin içi açılacak ise bir kaval kalp yüzeyinde bir işlem yapılacak ise two stage kanül kullanılır. Two stage sağ atriyauma yerleştirilir. SVC ve IVC ile gelen kan sağ atriyauma birikir. Kanüller etrafından dikişler geçirilir bu dikişler sıkılarak kalbe kan geçişi kesilir ve total bypass'a girilmiştir(45).

Hastaya full doz heparin yapıldıktan sonra ACT'nin 200 saniye üzerine çıktıktan sonra kanülasyon yapılabilir. KPB başladıktan sonra ilk 5 dakika içerisinde ve her bir saat sonrasında ACT kontrol edilerek pıhtılaşma faktörlerinin devreye girmemesi için 450 saniye üzerinde kalması sağlanır. Aort kanülü konulan pörs dikişler içerisine yerleştirilir daha sonra retrograd olarak doldurulur ve içinde hava kalmayacak şekilde konnektör yardımıyla arteriyel hatta bağlanır. Venöz kanülasyon sırasında tek kanül kanülasyonu yapılıyorsa eğer sağ atrium açılarak yapılır. Two stage kanül kullanılır. Çift kanül kanülasyonu için inferior vena cava için sağ atriumdan delik açılır. Kanüller inferior ve süperiora doğru ilerletilir. Kanülasyon sırasında venöz kanül kaldırıldıktan basınç kontrolü yapılır. Daha sonra cerrahın onayıyla birlikte venöz linedaki klemp yavaş yavaş kaldırılarak pompanın çalıştırılmasıyla KPB başlamış olur. Full flow uyarısıyla birlikte akciğerler dekonnekte olur ve dolaşımı sağlanmaya başlanmış olur. Sistemik akım genelde 2.4 L/dk/m² dir. Genelde pediatrik hastalarda yüksek debi kullanılabilir. İstenilen vücut sıcaklığı sağlanıp eğer verilecek ise kardiyopleji solüsyonu hazırlandıktan sonra aortik cross klemp konulur ve kardiyopleji solüsyonu verilir(45).

4.1.4.1.Miyokard Koruma Yöntemleri

1970'li seneleri takiben yaygınlaşan koroner arter bypass cerrahisi döneminde, postop dönemde gelişen kardiyak arrest ve reperfüzyon sırasında oluşan miyokardiyal hasarın sebep olduğu anlaşılmıştır(46).

Miyokard korunmasının temel hedefleri şu şekilde özetlenebilir;

- a) Kardiyopulmoner bypass öncesi olumsuz etkileri tespit etmek ve gerekli işlemleri yaparak önlem almak,
- b) Hızlı bir kardiyak arrest sağlamak,
- c) Güvenli ve kansız bir cerrahi alan yaratmak,
- d) Doktora yeterli zaman sağlamak,

- e) Aortik cross klemp esnasında oluşabilecek miyokard iskemisini önlemek ya da azaltmak,
- f) Aortik cross klemp kaldırıldıktan sonra gelişebilecek iskemi reperfüzyon hasarını önlemek veya azaltmak,
- g) Postoperatif dönemde kalp fonksiyonların sağlıklı ve düzgün şekilde geri gelmesini sağlamak, diğer organlarda da hasara sebep olmamak,

Miyokard korunmasında kardiyak arrest ve hipotermi ile miyokard oksijen tüketimi %97 oranında düşmektedir(47).

4.1.4.1. Hipotermi

Hipoterminin kullanılmasının amaçlarından biriside hücresel düzeyde ATP kullanımını azaltmak, pH korunumunu sağlamak, vücudun oksijen ihtiyacını azaltmak iskemiyi takip eden patolojik süreci ertelemeyi amaçlamaktır. Organ hasarı riski beyin, böbrek, kalp gibi organlarda metabolik korunum sağlanarak azaltılmış olacaktır. Miyokard korunması için kullanılan hipotermi yöntemleri üç aşamada gerçekleşir. İnternal ve eksternal soğuma olarak bilinen hipotermi vücut ısısını düşürerek uygulanan hipotermidir. Damar içi soğuma KPB’de perfüzyonun ısı değiştirici ile soğutulmasıyla sağlanır. İnternal hipotermi, hafif, orta, derin ve çok derin olarak 4 gruba ayrılır (48). Pediatrik cerrahide genellikle derin hipotermi uygulaması sıklıkla kullanılmaktadır (49). Normotermik hipotermi uygulamaları daha iyi miyokard korunması , daha az kan tramvası ve bunların yanında daha iyi bir organ korunması sonuçları vermiştir(50). Sıklıkla yapılan kalp cerrahisinde tercih edilen hipotermi orta dereceli hipotermidir (51).

4.1.4.1.2. Kardiyopleji

İlk kez Melrose tarafından 1955 yılında kalbi durdurmak yani arrest sağlamak için kardiyopleji tekniği uygulanmıştır (52). Cerraha kansız ve sabit bir ortam sağlamak için kardiyopleji tekniği uygulanmaktadır (53).

Kardiyoplejik solüsyonlarda olması gereken özellikleri şöyle sıralayabiliriz.

-Hızlı arrest yapmalı ve kalbin iskemik döneminde elektromekanik işi bir an önce sonlandırarak enerji ihtiyacını minimuma indirmeyi amaçlıdır(54).

-Substrat içermelidir(55).

-Enerji ihtiyacını azaltmak ve oksijen tüketimini düşürmek için soğuk olmalıdır(56). Günümüzde kalp cerrahlarının büyük bölümü soğuk kan kardiyoplejisi kullanmaktadır.

Kardiyopleji çeşitlerini sıcaklıklarına göre değişkenlik gösterir. Bunlar soğuk kristalloid kardiyopleji, soğuk kan kardiyoplejisi, normotermik kan kardiyoplejisi, ılık kan kardiyoplejisi olarak sıralayabiliriz.

Orta hipotermide (28-33 °C) KPB sırasında genellikle soğuk kristalloid kardiyopleji kullanılır. Ya koroner sinüsten retrograd yol ile verilir ya da antegrad yol ile verilir.

En çok kullanılan kardiyopleji çeşidi ise soğuk kan kardiyoplejisidir. Genel olarak 4-10 °C arasında tutulur. Kristalloid kardiyopleji çeşidi en az hemodilüsyona sebep olan kardiyopleji çeşididir.

Bunun yanı sıra miyokard koruma yöntemler dışında cerrahi sahada ek olarak yapılan işlemlerde vardır. Örneğin hasta hipotermiye sokulduktan sonra kalbin üzerine slash buz dökülmesi, ameliyat masasında hastanın altında bulunan blanket yatak örtüsü gibi işlemlerde ekstrensek olarak hipotermiye yardımcı çalışmalardır.

4.1.4.1.3.Reperfüzyon Hasarı

Reperfüzyon hasarının olmaması için aort klembi kaldırmadan önce hotshot kardiyopleji verilir. Hotshot kardiyopleji 8-10 mEq potasyum içeren vücut sıcaklığında oksijenlenmiş kan kardiyoplejisinin (hotshot) yaklaşık 5 dakika gibi süreyle verilmesi uygundur (57). Asidozu gidermek için ve enzimatik, metabolik fonksiyonları normal hale getirmek için alkali özellik taşımaktadır (58). Bu kardiyoplejinin faydaları kalbin elektriksel ileti sisteminde yani aritmilerinde de faydaları görülmüştür(59).

4.1.5.Kardiyopulmoner Bypassdan Çıkış

Cerrahi işlem bittikten sonra hasta kalp akciğer cihazından ayrılmadan önce 37 °C dereceye ısıtılmalıdır. Arteriyel ve venöz arasındaki ısı gradiyenti 10 dereceyi geçmemelidir. Isınma tamamlandıktan sonra hastanın durumu cerrahi işlem sahasında problem olup olmadığı, anestezi durumu, kanama kontrolü, kan gazı değerlendirmesi yapıp KP'B'in sonlandırılıp sonlandırılmayacağına karar verilmelidir. Kalp akciğer makinasından ayrılmadan önce en önemli parametrelerden biri de Hct değeridir. İstenilen hematokrit kan aktarımı yapılmalıdır. Pıhtılaşma faktörleri devre dışı olduğundan ACT değeri sürekli kontrol altında tutulmalıdır (60).

Isınma ile eş zamanlı olarak hastanın uyanması engellenmelidir ve mekanik ventilasyona başlanmalıdır. Bradikardi olduğunda pace-maker desteği sağlanmalıdır. Taşikardi varlığında oksijen yüksekliğine, yetersiz anestezi ilaçları gibi bazı nedenler değerlendirilmelidir(60). İdrar çıkışı sürekli kontrol altında tutulmalıdır. Kardiyak debi ne kadar hızlı ve yüksek ise pompadan o kadar hızlı çıkarılır. Tüm kontroller yapıp hastanın stabilitesi sağlandıktan sonra KP'B sonlandırılır. Öncelikle venöz kanül çekilir ve dikişler bağlanır. Heparin nötralizasyonu için her 100 ünite heparine karşılık 1-1,3 mg protamin verilmektedir. Protamin yarı doza ulaştığında suctionlar kapatılır ve protamin bittikten sonra cerrahın onayı ile aort kanülü çekilir. Aort kanülü çekildikten sonra dikişler sıkılır bağlanır. Arteriyel hat içerisindeki kan pompaya geri alınır(60).

4.1.6.Kardiyopulmoner Bypass Sonrası Etkiler

Kan ve kan ürünlerinin hasarı yabancı yüzeylerle karşılaştığından dolayı, reperfüzyon hasarı ve sisteme giren hava KP'B'in istenmeyen sonuçlarına neden olmaktadır.

4.1.6.1.Miyokardiyal Etki

Miyokard hasarı ve sertleşmiş miyokard KP'B etkisi sonrası oluşan düşük kardiyak debi sendromlarından biridir. Kardiyoplejik arrest sonucunda oksijensiz solunum miyokard metabolizması gerçekleşir ve sonucunda asidoza sebep olan laktat üretimi artar. KP'B'in etkisiyle oluşan inflamatuvar yanıt ve nötrofillerin aktive olması

miyokardiyal ödemi arttıran faktörler arasında inflamatuvar yanıtı ve nötrofillerin aktive olması görülebilir(61).

4.1.6.2.Serebral Fonksiyon Etkisi

Vücut dışı dolaşımın serebral kan akımı ve serebral metabolizma üzerine olan etkileri ile ilgili araştırmaların sonuçları çelişkilidir. ‘Govier ve arkadaşları’ serebral kan akımı ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, nazofarenjiyal ısı ve PaCO₂ ile ilişkili olduğunu ve ortalama arter basıncı ile ilgisi olmadığı hususuna varmışlardır. ‘Tanaka ve arkadaşları’ ise 20 °C normotermik, nonpulsatil çalışılan vakada beyin damarlarındaki perfüzyon basıncının 400 mmHg ya da üzerinde kaldıkça serebral metabolik aktivitenin normal devam ettiğini söylemişlerdir (62).

Ameliyat sonrası dönemde değişen mikroembolizasyon oranlarının önemli bir nedeni olduğunun kanıtına varmışlardır (63). Gaz, trombosit, fibrin, lökosit, protein gibi kan elemanları ve etkenler mikroembolinin sebeplerinden olabilir. Hastayı hızlı ısıtma durumlarında kan ve blanket arasında fazla ısı farkı olur ise gaz embolisi oluşabilir (64).

4.1.6.3.Böbrek Fonksiyonlarına Etkisi

Vücut dışı dolaşımın renal etkileri hemodilüsyon, hipotermi, oksijenizasyon ve hormonal yanıtla ilişkilendirilebilir. KPB sonra %1-4 oranında böbrek yetmezliği geliştiği bildirilmektedir (65). Aşırı hemoliz ve hemoglobin atıkları kardiyopulmoner bypass sonunda böbrek yetmezliğine neden yaratabilir. Bu durum bikarbonatla idrarı alkalileştirerek ya da mannitol gibi osmotik diüretiklerle azaltılabilir(66).

4.1.6.4.Karaciğer ve Sindirim Sistemi Fonksiyonlarına Etkisi

Karaciğer enzim seviyeleri vücut dışı dolaşım başladığı gibi belli bir harabiyet oluşturmaktadır. Fakat çok anlamlı bir tablo göstermemektedir (67). KPB sonrası sindirim sisteminin yan etkisi oranı ise kesin olmamakla birlikte %0,2-2 arasında

bildirilmektedir(68). Gastrointestinal sistemde en sık karşılaşılan yan etkiler ise kanama, akut kosistit, intestinal iskemi ve pankreatit olarak sayılabilir(69).

4.1.6.5.Akciğer Fonksiyonlarına Etkisi

KPB komplikasyonları içerisinde pulmoner disfonksiyon söylenebilir. Morbidite ve mortaliteye en fazla neden olarak gösterilebilir. Vücut dışı dolaşım kardiyak cerrahi sırasında hastaların hemen hemen hepsinde pulmoner fonksiyonları etkilenmektedir. Kanın yabancı yüzeyle teması sonucu bazı komplikasyonlar olabilir. Bu komplikasyonlar hemorajji ve mikroatelektazi gibi sonuçlar olabilir(70).

KPB uygulanan hastaların tümü alveolar ve kollaps takiben intrapulmoner şant riski taşımaktadır. Bunun nedenleri, kapiller geçirgenliğin artışı, pulmoner kapiller basınç artışı, akciğer kompliansı ve göğüs mekanik kuvvetinin azalmasına bağlı olabilir (71).

4.1.6.6.Endokrin Sisteme Etkisi

KPB süresince hormon üretimi, sekresyonu ve yıkımında değişiklikler olmaktadır. Endokrin sistem akciğer perfüzyonunun dışında kalır ve hormon salınım ve yıkımında rol oynamaz. Heparinizasyon sistemik olarak hücre ve doku affinitesini etkileyebileceği gibi enzimatik işlem hızını da etkileyebilir(72).

Cerrahi işlem için kullanılan anestezi ilaçlar cerrahi stres vazopressin düzeylerini etkileyebilir(73). KPB sırasında vazodilatatör ajanlara ihtiyaç duyulur. Vazopressin dolaşım süresince tuz-su diürezini artırır(72).

Cerrahi stres sırasında kortizol düzeyinin vücut dışı dolaşım sırasında düşüş gösterdiği ve bunun nedeninin de hemodilüsyon olduğu belirtilmektedir. Kortizol stres durumlarında rol oynayann bir hormon olduğu bilinmektedir.(74). KPB süresince genellikle hiperglisemi görülür. KPB süresince glikoz metabolizmasındaki bozukluk nedeniyle lipid metabolizması dominant hale geçerek enerji metabolizması için serbest yağ asitleri üretir (75).

4.1.6.7.Hematolojik Etki

KPB sırasında kan anormal fiziksel ve kimyasal travmalara maruz kalmaktadır. Hem selüler hem de plazma komponentlerinde denatürasyon görülmektedir. Mekanik pompalama ve kanın yabancı yüzeylerle teması ve gazla etkileşimi nedenleri arasında görülebilir. KPB'nin önemli komplikasyonu hemostatik bozukluğa bağlı ameliyat sonrası aşırı kanamadır (76).

4.2.Pulsatil Akım

Kardiyopulmoner bypass sırasında pulsatil akımın mikrosirkülasyon seviyesinde daha fizyolojik bir etkiye sahip olduğu ileri sürülmektedir. Aort klempinin konulduktan sonra, pompa arteriyel başlığı pulsatil flow moduna alınır. Klempinin kaldırılana kadar pulsatil akımla çalışmaya devam edilir. Pulsatil akımın, periferik vasküler rezistans indeksini azalttığı, inflamatuvar cevabı daha belirgin düşürdüğü, erken postoperatif dönemde pulmoner fonksiyonlar daha iyi korunduğu,

DHSA'da serebral ve renal kan akımını arttırdığı, yüksek riskli hastalarda mikrosirkülasyon ve renal fonksiyonları iyileştirdiği, doku sıvı hareketi, lenf akım oranlarında ve metabolizma hızında artış olduğu düşünülmektedir.

4.3.Non-pulsatil Akım

Non- pulsatil akım sürekli akım biçiminde de ifade edilebilir. Cross klemp konulduktan sonra da akım şekli değiştirilmeden cerrahinin sonuna kadar full flow sürekli akım şeklinde çalışılır. Non-pulsatil akımın sistemik vasküler direnç indeksini arttırdığı, çeşitli organlar arasında ve her organ içinde kan akımında farklılıklara sebep olduğu, metabolik asidoza sebep olduğu, interstisyel sıvı artışını oluşturduğu, lenfatik akımda azalma olacağını, serebral oksijenizasyonda azalma yarattığı, arzu edilmeyen nöroendokrin cevap oluşturabileceği, kapiller kollaps ve mikrosirkülasyonu şant yaratabileceği söylenmektedir.

5. MATERYAL VE METOD

İstanbul Medipol Mega Üniversite Hastanesi'nde açık kalp cerrahisi geçiren diyabetik 30 hasta retrospektif olarak incelenmeye alınmıştır. Hastalar ardışık ve randomize olarak seçilmiştir. Bu çalışmaya yaşları 45-65 arasında değişen hastalar dahil edilmiştir.

Hastalar KPB sırasında pulsatil akım uygulanan Grup 1 (n=15) ve non pulsatil akım uygulanan Grup 2 (n=15) olarak gruplandırılmıştır. Her hastanın postoperatif biyokimya testleri ve hemogram sayımı yapıldı.

Verilere ait tanımlayıcı istatistikler yapılarak Aritmetik Ortalama \pm Standart Hata Ortalaması şeklinde gösterildi. Veriler parametrik test olan normallik testi yönünden Shapiro Wilk testi ($p<0,05$) uygulandı. Her bir değişkenin normallik dağılımı gösterenler için postop değerleri ayrı ayrı Student's-t Paired testi ile karşılaştırılarak anlamlılık testi yapılmış; normal dağılım göstermeyen değişkenler için Wilcoxon işaretleme testi kullanılmıştır. Grupların karşılaştırılmasında normallik dağılımına bakıldıktan sonra, normal dağılım gösteren değişkenlere Student's-t Independent anlamlılık testi yapıldı, normal dağılım göstermeyen değişkenler için de Mann-Whitney U. Testi uygulandı. Pulsatil akım ve non pulsatil akım uygulanan hastaların kan değerlerindeki değişimi incelemek için tüm istatistiksel karşılaştırmalar için $p<0.05$ kriteri kullanıldı. İstatiksel analizler için SPSS 22,0 paket programından yararlanıldı.

Her iki grupta da standart prime solüsyonu kullanılmıştır. Ortalama prime solüsyon volümü 1600 ile sınırlandırılmıştır. 1600'lük standart prime solüsyon elde etmek için 1000ml dengeli elektrolit, 500ml voluven, 100ml %20 mannitol ve farmakolojik ajanlar kullanılmıştır.

5.1.Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Geriye dönük olarak rastgele seçilen Diyabetik olan KPB sırasında pulsatil ve non pulsatil çalışılmış olan hastalar açık kalp ameliyatı olan hastalar, preoperatif aktif enfeksiyonu olmayan, ilk kez opere olacak hastalar, preoperatif böbrek hastlığı olmayan, altta yatan hematolojik hastalığı olmayan, kanama patolojisi olmayan,

planlanan kross klemp zamanı 120 dakikayı aşmayan hastalar, herhangi bir kronik hastalığı olmayan, ellektif şartlarda operasyona alınan hastalar seçilmiştir.

5.2.Kan Örnekleri ve Değerlendirilen Değişkenleri

Geriyeye dönük olarak hastalardan ameliyat sonrası yoğun bakım ünitesinde kan örnekleri alınarak biyokimya ve hemogram testleri yapılmıştır. Postoperatif 1. Gününde kan gazı örnekleri değerlendirilmiştir. Hemogram kan testinden LÖKOSİT, HG, HCT sayımı alınmıştır, biyokimya örneklerinden ise AST, ALT, BUN, KREATİNİN, CRP, PLT, GLUKOZ değerleri, kan gazı örneklerinden ise LACTAT değerleri incelemeye alınmıştır.

5.3. İstatiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler için Number Cruncher Statistical System ve 2007 Kaysville, Utah, USA programı kullanıldı. Çalışma verileri ortalama, standart sapma, medyan, birinci çeyreklik, üçüncü çeyreklik, frekans, yüzde, minimum, maksimum değerleri kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile sınanmıştır.

Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Bağımsız gruplar t testi, normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann-Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin grup içi karşılaştırmalarında Bonferroni düzeltmeli Bağımlı gruplar t testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen nicel değişkenlerin grup içi karşılaştırmalarında Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon signed-ranks test kullanıldı. Nitel verilerin karşılaştırılmasında Fisher's exact test ve Fisher Freeman-Halton exact test kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

6.BULGULAR

Tablo 6.1.: Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı

Cinsiyet; n(%)	Erkek	21 (70)
	Kadın	9 (30)
Yaş (yıl)	Min-Mak	50-82
	Ort±ss	62,83±8,60
Boy (cm)	Min-Mak	147-185
	Ort±ss	167,03±9,21
Ağırlık (kg)	Min-Mak	57-118
	Ort±ss	79,13±14,06

Olguların %70'i (n=21) erkek, %30'u (n=9) kadındır.

Olguların yaşları 50 ile 82 yıl arasında değişmekte olup ortalama 62,83±8,60 yıldır.

Olguların boyları 147 ile 185 santimetre arasında değişmekte olup ortalama 167,03±9,21 santimetredir.

Olguların ağırlıkları 57 ile 118 kilogram arasında değişmekte olup ortalama 79,13±14,06 kilogramdır.

Tablo 6.2.: Ameliyata ilişkin özelliklerin dağılımı

Ameliyat; n(%)	CABGx2	3 (10)
	CABGx3	11 (36,7)
	CABGx4	9 (30)
	CABGx5	5 (16,7)
	CABGx6	1 (3,3)
	CABGx8	1 (3,3)
BSA	Min-Maks	1,53-2,36
	Ort±SS	1,87±1,17
Ameliyat süresi	Min-Maks	48-303
	Ort±ss	131,73±68,50
Total KPB	Min-Maks	22-238
	Ort±SS	84,67±53,38
Drenaj miktarı	Min-Maks	100-7200
	Ort±SS	808,83±1308,20

Olguların BSA değerleri 1,53 ile 2,36 birim arasında değişmekte olup ortalama $1,87 \pm 1,17$ birimdir.

Olguların pompa süreleri 48 ile 303 dakika arasında değişmekte olup ortalama $131,73 \pm 68,50$ dakikadır.

Olguların total KPB değerleri 22 ile 238 birim arasında değişmekte olup ortalama $84,67 \pm 53,38$ birimdir.

Olguların drenaj miktarları 100 ile 7200 birim arasında değişmekte olup ortalama $808,83 \pm 1308,20$ birimdir.

Tablo 6.3.: GLC ve Laktat düzeyleri takiplere göre dağılımı

		Pre-op	AS-1	AS-2	Post-op 1	Post-op 2
GLC	Min-	109-331	103-402	86-460	21-415	96-435
	Mak					
	Ort±s	192,70±64,8	195,97±66,0	232,67±77,8	228,60±92,2	218,43±82,8
	s	7	3	3	5	9
Lakt.	Min-	0,70-2,90	0,70-5,30	0,90-8,20	0,80-4,30	0,90-7,20
	Mak					
	Ort±s	1,54±0,59	2,01±1,35	2,62±1,67	2,46±1,10	2,85±1,34
	s					

Olguların pre-op GLC değerleri 109 ile 331 birim arasında değişmekte olup ortalama $192,70 \pm 64,87$ birim iken, ameliyat sırasında elde edilen ilk ölçümleri 103 ile 402 birim arasında değişmekte olup ortalama $195,97 \pm 66,03$ birim, ameliyat sırasında elde edilen ikinci ölçümleri 86 ile 460 birim arasında değişmekte olup ortalama $232,67 \pm 77,83$ birim, post-op ilk ölçümleri 21 ile 415 birim arasında değişmekte olup ortalama $228,60 \pm 92,25$ birim, post-op ikinci ölçümleri 96 ile 435 birim arasında değişmekte olup ortalama $218,43 \pm 82,89$ birimdir.

Olguların pre-op laktat değerleri 0,70 ile 2,90 birim arasında değişmekte olup ortalama $1,54 \pm 0,59$ birim iken, ameliyat sırasında elde edilen ilk ölçümleri 0,70 ile 5,30 birim arasında değişmekte olup ortalama $2,01 \pm 1,35$ birim, ameliyat sırasında elde edilen ikinci ölçümleri 0,90 ile 8,20 birim arasında değişmekte olup ortalama $2,62 \pm 1,67$ birim, post-op ilk ölçümleri 0,80 ile 4,30 birim arasında değişmekte olup ortalama $2,46 \pm 1,10$ birim, post-op ikinci ölçümleri 0,90 ile 7,20 birim arasında değişmekte olup ortalama $2,85 \pm 1,34$ birimdir.

Tablo 6.4.: Biyokimyasal değişkenlerin Pre-op post-op ölçümleri dağılımı

		Pre-op	Post-op
BUN	Min-Mak	7,75-28,16	7,75-64,3
	Ort±ss	17,65±4,28	30,43±13,11
Kreatinin	Min-Mak	0,53-1,93	0,57-7,51
	Ort±ss	1±0,32	1,28±1,25
Lökosit	Min-Mak	0,75-16,87	6,22-19,91
	Ort±ss	9,41±2,94	13,25±3,72
HB	Min-Mak	8,6-15,8	2,8-13,6
	Ort±ss	12,03±2,05	9,49±2,09
HCT	Min-Mak	24,1-46,2	19,6-38,5
	Ort±ss	35,26±5,91	28,18±4,79
AST	Min-Mak	8,7-101,7	9,9-816,5
	Ort±ss	22,89±16,57	84,68±167,36
ALT	Min-Mak	4,1-60,2	1,9-522,4
	Ort±ss	20,7±11,46	55,53±105,23
CRP	Min-Mak	0,47-83,31	2,59-335
	Ort±ss	11,7±17,99	85,66±89,98
PLT	Min-Mak	106-377	64-328
	Ort±ss	258,03±70,51	186,77±62,61

Olguların pre-op BUN değerleri 7,75 ile 28,16 birim arasında değişmekte olup ortalama 17,65±4,28 birim iken, post-op değerlerinin 7,75 ile 64,3 birim arasında değişmekte olup ortalama 30,43±13,11 birim olduğu saptanmıştır.

Olguların pre-op kreatinin değerleri 0,53 ile 1,93 birim arasında değişmekte olup ortalama $1\pm 0,32$ birim iken, post-op değerlerinin 0,57 ile 7,51 birim arasında değişmekte olup ortalama $1,28\pm 1,25$ birim olduğu saptanmıştır.

Olguların pre-op lökosit değerleri 0,75 ile 16,87 birim arasında değişmekte olup ortalama $9,41\pm 2,94$ birim iken, post-op değerlerinin 6,22 ile 19,91 birim arasında değişmekte olup ortalama $13,25\pm 3,72$ birim olduğu saptanmıştır.

Olguların pre-op HB değerleri 8,6 ile 15,8 birim arasında değişmekte olup ortalama $12,03\pm 2,05$ birim iken, post-op değerlerinin 2,8 ile 13,6 birim arasında değişmekte olup ortalama $9,49\pm 2,09$ birim olduğu saptanmıştır.

Olguların pre-op HCT değerleri 24,1 ile 46,2 birim arasında değişmekte olup ortalama $35,26\pm 5,91$ birim iken, post-op değerlerinin 19,6 ile 38,5 birim arasında değişmekte olup ortalama $28,18\pm 4,79$ birim olduğu saptanmıştır.

Olguların pre-op AST değerleri 8,7 ile 101,7 birim arasında değişmekte olup ortalama $22,89\pm 16,57$ birim iken, post-op değerlerinin 9,9 ile 816,5 birim arasında değişmekte olup ortalama $84,68\pm 167,36$ birim olduğu saptanmıştır.

Olguların pre-op ALT değerleri 4,1 ile 60,2 birim arasında değişmekte olup ortalama $20,7\pm 11,46$ birim iken, post-op değerlerinin 1,9 ile 522,4 birim arasında değişmekte olup ortalama $55,53\pm 105,23$ birim olduğu saptanmıştır.

Olguların pre-op CRP değerleri 0,47 ile 83,31 birim arasında değişmekte olup ortalama $11,7\pm 17,99$ birim iken, post-op değerlerinin 2,59 ile 335 birim arasında değişmekte olup ortalama $85,66\pm 89,98$ birim olduğu saptanmıştır.

Olguların pre-op PLT değerleri 106 ile 377 birim arasında değişmekte olup ortalama $258,03\pm 70,51$ birim iken, post-op değerlerinin 64 ile 328 birim arasında değişmekte olup ortalama $186,77\pm 62,61$ birim olduğu saptanmıştır.

Tablo 6.5.: Sürelere ilişkin dağılımlar

Entübasyon süresi (gün)	Min-Mak	1-20
	Ort±ss	2,10±3,66
Hastane kalış süresi (gün)	Min-Mak	5-21
	Ort±ss	7,87±3,28
YBÜ kalış süresi (gün)	Min-Mak	1-20
	Ort±ss	3,33±3,56

Olguların entübasyon süreleri 1 ile 20 gün arasında değişmekte olup ortalama 2,10±3,66 gün iken, hastane kalış süreleri 5 ile 21 gün arasında değişmekte olup ortalama 7,87±3,28 gün, YBÜ kalış süreleri 1 ile 20 gün arasında değişmekte olup ortalama 3,33±3,56 gündür.

Tablo 6.6.:Gruplara göre tanımlayıcı özelliklerin değerlendirmeleri

		Pulsatil	Non-pulsatil	p
Cinsiyet; n(%)	Erkek	13 (86,7)	8 (53,3)	^a 0,109
	Kadın	2 (13,3)	7 (46,7)	
Yaş (yıl)	Ort±ss	62,20±8,77	63,47±8,69	^b 0,694
Boy (cm)	Ort±ss	168,93±8,37	165,13±9,89	^b 0,266
Ağırlık (kg)	Ort±ss	79,67±13,20	78,60±15,31	^b 0,840

^aFisher exact test

^bBağımsız gruplar t testi

Gruplar arasında cinsiyet oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında boy bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında ağırlık bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 6.7.: Gruplara göre ameliyat bulgularının değerlendirmeleri

		Pulsatil	Non-pulsatil	p
Ameliyat; n(%)	CABGx2	2 (13,3)	1 (6,7)	^c 0,775
	CABGx3	4 (26,7)	7 (46,7)	
	CABGx4	4 (26,7)	5 (33,3)	
	CABGx5	3 (20)	2 (13,3)	
	CABGx6	1 (6,7)	0 (0)	
	CABGx8	1 (6,7)	0 (0)	
BSA	Ort±ss	1,90±0,14	1,85±0,20	^b 0,529
Ameliyat süresi	Medyan (Q1, Q3)	176 (120 - 230)	75 (66 - 87)	^d <0,001**
Total KPB	Medyan (Q1, Q3)	114 (81 - 151)	45 (40 - 61)	^d <0,001**
Drenaj miktarı	Medyan (Q1, Q3)	500 (400 - 725)	440 (250 - 680)	^d 0,389

^bBağımsız gruplar t testi

^cFisher-Freeman-Halton exact test

^dMann-Whitney U test

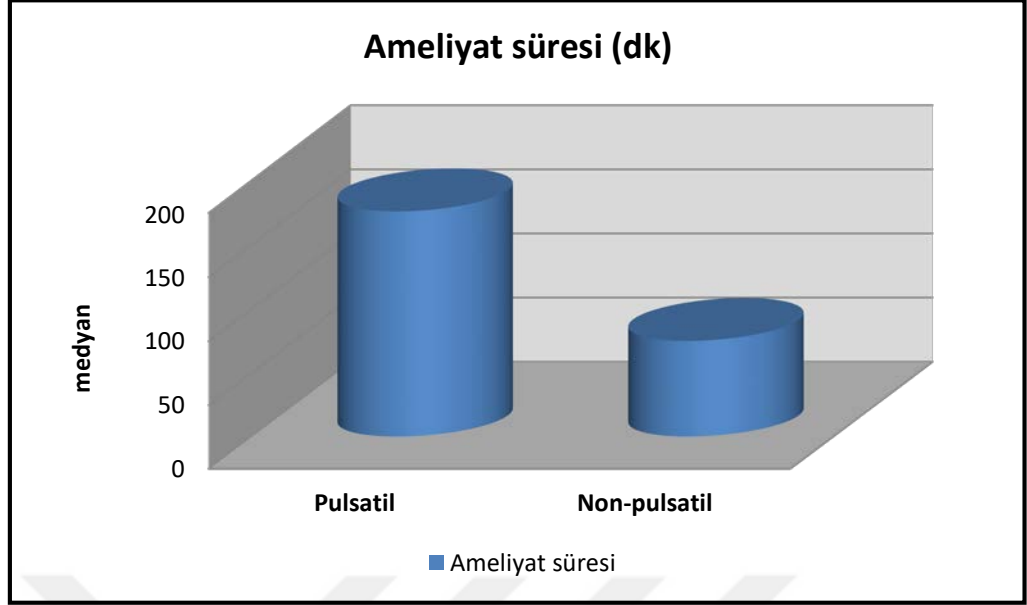
Q1: Birinci çeyreklik, Q3: Üçüncü çeyreklik

** $p<0,01$

Gruplar arasında ameliyat oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

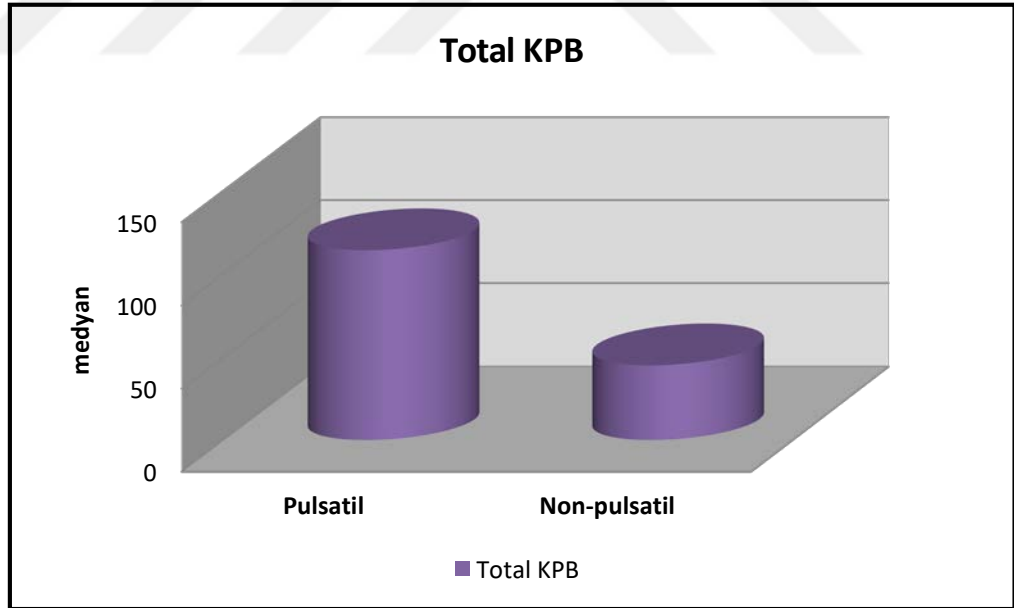
Gruplar arasında BSA değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar arasında ameliyat süreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Pulsatil grubu olguların sürelerinin daha uzun olduğu saptanmıştır.



Şekil 6.1.: Ameliyat sürelerinin gruplara göre dağılımı

Gruplar arasında total KPB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.



Şekil 6.2.: Total KPB sürelerinin gruplara göre dağılımı

Gruplar arasında drenaj miktarı bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 6.8.: GLC değerlerine ilişkin kıyaslamalar

GLC	Pulsatil	Non-pulsatil		<i>p</i>	
	Ort±ss	Ort±ss			
Preop	205,93±75,05	179,47±52,07		0,271	
AS-1	229,2±68,02	162,73±45,14		0,004**	
AS-2	275,8±75,02	189,53±54,16		0,001**	
Post-op 1	283,2±75,2	174±74,74		<0,001**	
Post-op 2	250±96,33	186,87±53,07		0,037*	
Değişim	Ort±ss	<i>p</i>	Ort±ss	<i>p</i>	
Preop - AS-1	23,27±77,26	0,999	-16,73±39,79	0,999	0,089
Preop - AS-2	69,87±92,68	0,112	10,07±47,83	0,999	0,035*
Preop - Post-op 1	77,27±80,01	0,022*	-5,47±83,89	0,999	0,010*
Preop - Post-op 2	44,07±73,08	0,349	7,4±72,84	0,999	0,180
AS-1 - AS-2	46,6±48,86	0,024*	26,8±47,35	0,458	0,269
AS-1 - Post-op 1	54±82,28	0,235	11,27±92,21	0,999	0,191
AS-1 - Post-op 2	20,8±91,43	0,999	24,13±72,96	0,999	0,913
AS-2 - Post-op 1	7,4±75,91	0,999	-15,53±72,45	0,999	0,404
AS-2 - Post-op 2	-25,8±87,12	0,999	-2,67±73,58	0,999	0,439
Post-op 1 - Post-op 2	-33,2±61,87	0,566	12,87±85,38	0,999	0,102

^bBağımsız gruplar t testi
düzeltilmeli)

^cBağımlı gruplar t testi (Bonferroni)

*p<0,05

**p<0,01

Gruplar arasında **pre-op** GLC değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **ameliyat sırasında elde edilen ilk** GLC değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,004). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasında **ameliyat sırasında elde edilen ikinci** GLC değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,001). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

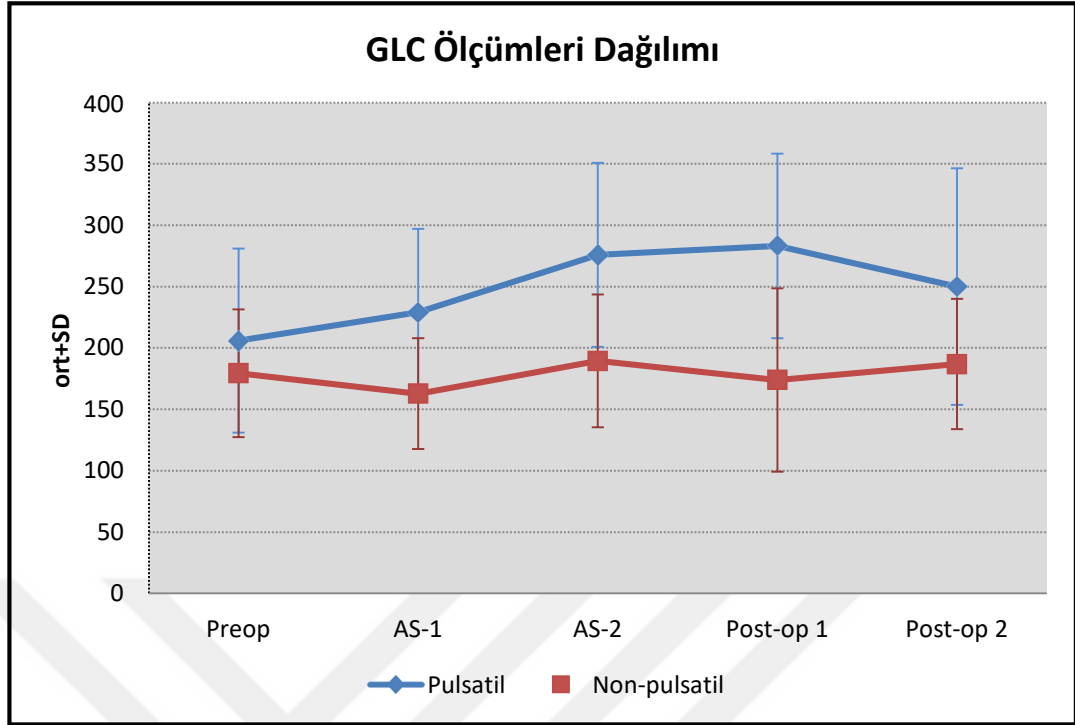
Gruplar arasında **post-op ilk** GLC değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasında **post-op ikinci** GLC değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,037). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op ilk değerlerde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,022). Ameliyat sırasında elde edilen ilk değerlere göre ameliyat sırasında elde edilen ikinci değerlerde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,024). Diğer değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Non-pulsatil grubunda gözlenen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre ameliyat sırasında elde edilen ikinci değerlerde gözlenen değişimin non-pulsatil grubunda aynı dönemde gözlenen değişimden daha büyük olduğu saptanmıştır (p=0,035). Benzer şekilde; pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op birinci değerlerde gözlenen değişimin non-pulsatil grubunda aynı dönemde gözlenen değişimden daha büyük olduğu saptanmıştır (p=0,010). Gruplar arasında diğer değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).



Şekil 6.3.: GLC Ölçümlerin takiplere göre dağılımı

Tablo 6.9.: Laktat değerlerine ilişkin kıyaslamalar

Laktat	Pulsatil		Non-pulsatil		p
	Medyan (Q1, Q3)		Medyan (Q1, Q3)		
Preop	1,5 (1 - 1,8)		1,5 (1,1 - 2)		0,775
AS-1	2,5 (1 - 3,5)		1,1 (1 - 2)		0,126
AS-2	3,3 (1,7 - 3,8)		1,7 (1 - 2,8)		0,015*
Post-op 1	2,1 (1,8 - 3,6)		2,4 (1 - 3,6)		0,539
Post-op 2	3 (2,4 - 3,4)		2,6 (1,3 - 3,9)		0,250
Değişim	Medyan (Q1, Q3)	p	Medyan (Q1, Q3)	p	
Preop - AS-1	0,8 (0 - 2,4)	0,999	-0,1 (-0,4 - 0,2)	0,999	0,050*
Preop - AS-2	1,9 (0,4 - 2,8)	0,007**	0,2 (-0,3 - 0,8)	0,999	0,010*

Preop - Post-op 1	1,1 (0 - 1,8)	0,047*	0,9 (-0,1 - 1,7)	0,647	0,624
Preop - Post-op 2	1,6 (1,3 - 2)	0,003**	1,1 (0,2 - 1,8)	0,153	0,187
AS-1 - AS-2	0,6 (0,4 - 1,3)	0,433	0,4 (0,1 - 0,7)	0,377	0,126
AS-1 - Post-op 1	0,6 (-0,8 - 1,1)	0,999	0,7 (0,1 - 1,3)	0,067	0,512
AS-1 - Post-op 2	0,8 (-0,7 - 2,1)	0,243	0,9 (0,2 - 1,9)	0,010*	0,683
AS-2 - Post-op 1	0,2 (-1,3 - 0,5)	0,999	0,2 (-0,2 - 1)	0,999	0,250
AS-2 - Post-op 2	-0,1 (-1,2 - 1,2)	0,999	0,7 (-0,5 - 1,7)	0,999	0,233
Post-op 1 - Post-op 2	0,3 (-0,5 - 0,9)	0,999	0,1 (-0,6 - 0,8)	0,999	0,539

^dMann-Whitney U test

^eWilcoxon signed-ranks test (Bonferroni düzeltmeli)

Q1: Birinci çeyreklik, Q3: Üçüncü çeyreklik

*p<0,05

**p<0,01

Gruplar arasında **pre-op** laktat değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **ameliyat sırasında elde edilen ilk** laktat değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **ameliyat sırasında elde edilen ikinci** laktat değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,015). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasında **post-op ilk** laktat değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

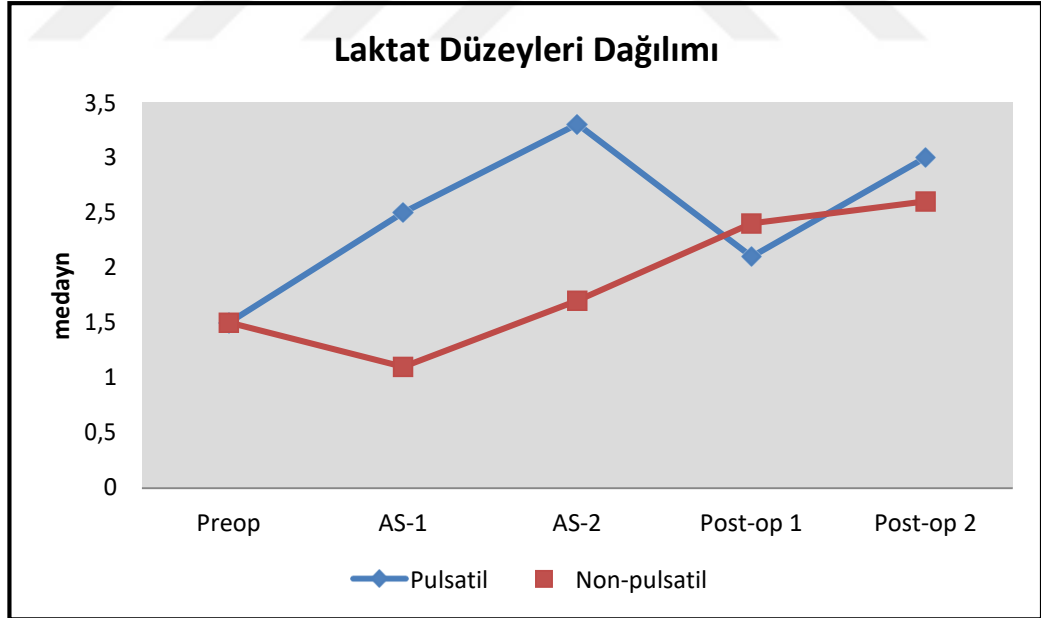
Gruplar arasında **post-op ikinci** laktat değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre ameliyat sırasında elde edilen ikinci değerlerde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,007). Pre-op değerlere göre post-op ilk değerlerde gözlenen değişimin

istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p=0,047$). Pre-op değerlere göre post-op ikinci değerlerde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p=0,003$). Diğer değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Non-pulsatil grubunda ameliyat sırasında elde edilen ilk değerlere göre post-op ikinci değerlerde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p=0,010$). Diğer değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre ameliyat sırasında elde edilen birinci değerlerde gözlenen değişimin non-pulsatil grubunda aynı dönemde gözlenen değişimden daha büyük olduğu saptanmıştır ($p=0,050$). Benzer şekilde; pulsatil grubunda pre-op değerlere göre ameliyat sırasında elde edilen ikinci değerlerde gözlenen değişimin non-pulsatil grubunda aynı dönemde gözlenen değişimden daha büyük olduğu saptanmıştır ($p=0,010$). Gruplar arasında diğer değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).



şekil 6.4.: Laktat ölçümlerin takiplere göre dağılımı

Tablo 6.10.: BUN değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	p
		Ort±ss	Ort±ss	
BUN	Pre-op	18,67±3,35	16,64±4,95	^b 0,199
	Post-op	36,9±12,72	23,95±10,21	^b 0,005**
	Değişim	18,23±13,47	7,32±9,34	^b 0,015*
	p	^e <0,001**	^e 0,009**	

^bBağımsız gruplar t testi

^eBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

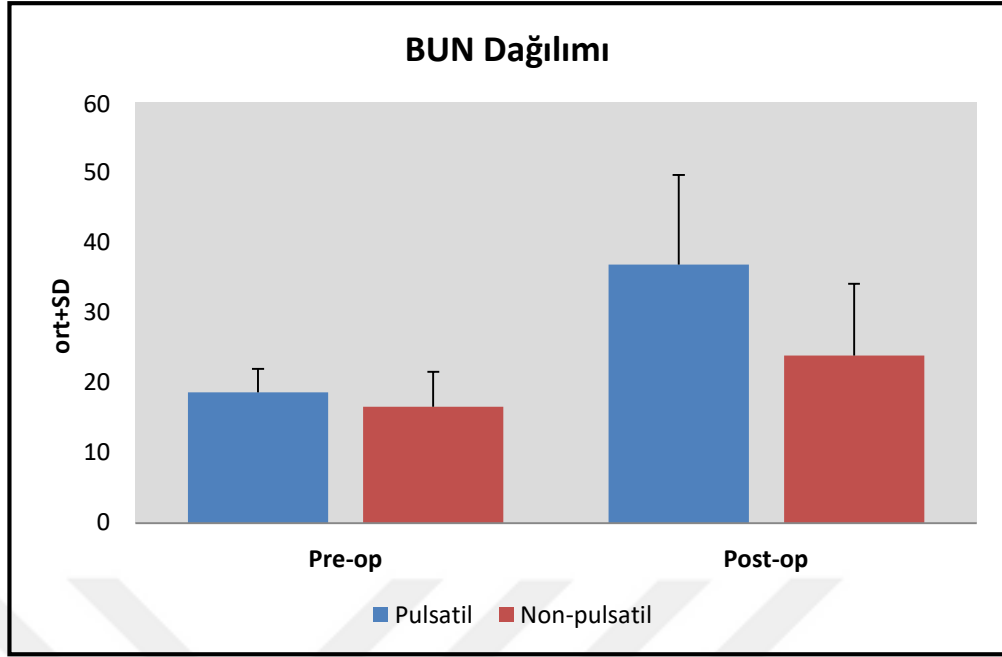
Gruplar arasında **pre-op** BUN değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **post-op** BUN değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,005). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasına pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,015). Pulsatil grubu olgularda gözlenen değişimin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,009).



Şekil 6.5.: BUN dağılımları

Tablo 6.11.: Kreatinin değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	<i>p</i>
		Medyan (Q1, Q3)	Medyan (Q1, Q3)	
Kreatinin	Pre-op	1,15 (0,91 - 1,33)	0,83 (0,64 - 1,02)	^d 0,003**
	Post-op	1,37 (0,72 - 1,53)	0,85 (0,64 - 1,22)	^d 0,081
	Değişim	0 (-0,19 - 0,28)	0,03 (-0,04 - 0,2)	^d 0,539
p		^f 0,754	^f 0,211	

^dMann-Whitney U test

^eWilcoxon signed-ranks test

Q1: Birinci çeyreklik, Q3: Üçüncü çeyreklik

**p<0,01

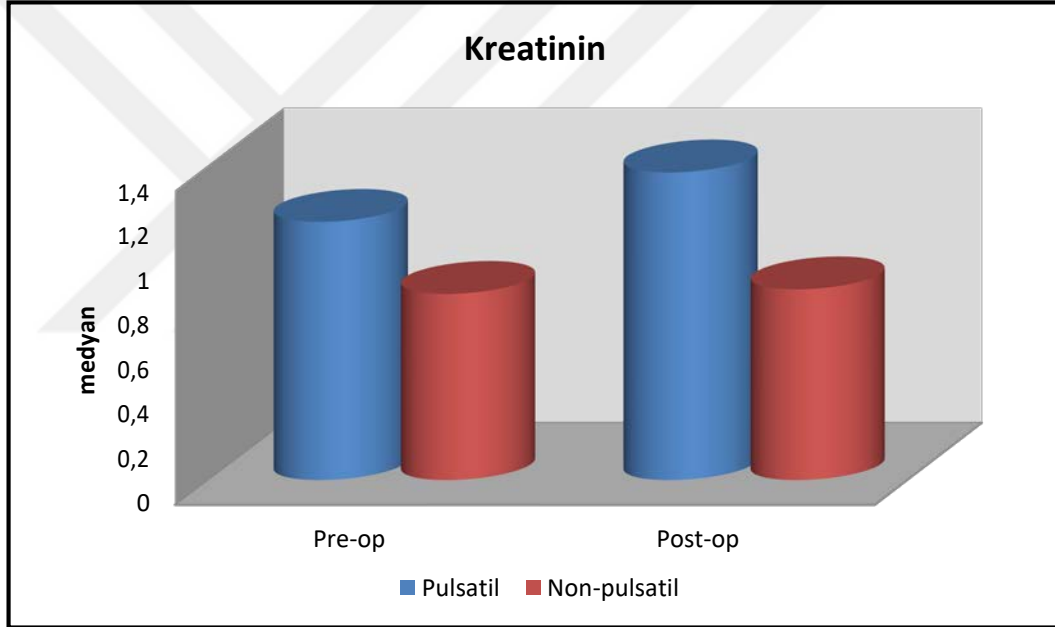
Gruplar arasında **pre-op** kreatinin değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,003). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasında **post-op** kreatinin değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplar arasına pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).



Şekil 6.6.: Kreatinin dağılımları

Tablo 6.12.: Lökosit değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	p
		Ort±ss	Ort±ss	
Lökosit	Pre-op	9,14±1,62	9,68±3,89	b0,621
	Post-op	8,91±2,01	13,24±3,71	b0,001**
	Değişim Medyan (Q1, Q3)	0 (0 – 0,12)	2,07 (1,05-7,34)	d0,002**
	p	0,484	0,009**	

bBağımsız gruplar t testi

eBağımlı gruplar t testi

Q1: Birinci çeyreklik, Q3: Üçüncü çeyreklik

dMann-Whitney U test

*p<0,05

**p<0,01

Gruplar arasında **pre-op** lökosit değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,621).

Gruplar arasında **post-op** lökosit değerleri bakımından ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p:0,001). Non-pulsatil grupta lökosit değerleri anlamlı düzeyde yüksektir.

Gruplar arasında pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p:0,002). Non-pulsatil grubunda görülen değişim pulsatil grubundan daha büyük olarak saptanmıştır.

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (p:0,009).

Tablo 6.13.: HB değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	p
		Ort±ss	Ort±ss	
HB	Pre-op	11,43±2,14	12,63±1,82	^b 0,110
	Post-op	10,05±1,6	8,94±2,41	^b 0,149
	Değişim	-1,39±2,82	-3,69±2,58	^b 0,027*
p		^e 0,077	^e <0,001**	

^bBağımsız gruplar t testi

^eBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

Gruplar arasında **pre-op** HB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **post-op** HB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,027). Pulsatil grubu olgularda gözlenen değişimin daha az olduğu saptanmıştır.

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

Tablo 6.14.: HCT değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	p
		Ort±ss	Ort±ss	
HCT	Pre-op	34,17±6,5	36,36±5,24	^b 0,318
	Post-op	29,65±4,54	26,71±4,72	^b 0,094
	Değişim	-4,52±8,24	-9,65±4,47	^b 0,046*
p		^e 0,052	^e <0,001**	

^bBağımsız gruplar t testi

^eBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

Gruplar arasında **pre-op** HCT değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **post-op** HCT değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasına pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,046). Pulsatil grubu olgularda gözlenen değişimin daha az olduğu saptanmıştır.

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

Tablo 6.15.: AST değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	p
		Medyan (Q1, Q3)	Medyan (Q1, Q3)	
AST	Pre-op	23,5 (16,3 - 32,2)	16,5 (12,9 - 20,5)	^d 0,045*
	Post-op	59,5 (38,9 - 101,3)	17,2 (15,3 - 33,6)	^d <0,001**
	Değişim	29 (7,3 - 49,9)	1,8 (-3,1 - 10,5)	^d 0,003**
	p	^f 0,001**	^f 0,221	

^dMann-Whitney U test

^eWilcoxon signed-ranks test

Q1: Birinci çeyreklik, Q3: Üçüncü çeyreklik

*p<0,05

**p<0,01

Gruplar arasında **pre-op** AST değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,045). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasında **post-op** AST değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasında pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,003). Pulsatil grubu olgularda gözlenen değişimin daha büyük olduğu saptanmıştır.

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,001).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05).

Tablo 6.16.: ALT değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	p
		Medyan (Q1, Q3)	Medyan (Q1, Q3)	
ALT	Pre-op	20,9 (12,5 - 23,4)	16,6 (15 - 20,6)	^d 0,567
	Post-op	25,31 (19,3 - 72,1)	16,1 (9,5 - 28,1)	^d 0,106
	Değişim	7,6 (0 - 50,6)	0 (-15,8 - 8,2)	^d 0,126
p		^f 0,028*	^f 0,900	

^dMann-Whitney U test

^eWilcoxon signed-ranks test

Q1: Birinci çeyreklik, Q3: Üçüncü çeyreklik

*p<0,05

Gruplar arasında **pre-op** ALT değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **post-op** ALT değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasına pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,028).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05).

Tablo 6.17.: CRP değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	P
		Medyan (Q1, Q3)	Medyan (Q1, Q3)	
CRP	Pre-op	3,8 (1,89 - 13,87)	7,35 (2,59 - 10,59)	^d 0,512
	Post-op	66,58 (50,9 - 96,57)	33,66 (10,3 - 140,29)	^d 0,305
	Değişim	49,02 (24,86 - 94,68)	33,19 (3,06 - 132,7)	^d 0,624
p		f0,001**	f0,001**	

^dMann-Whitney U test

^eWilcoxon signed-ranks test

Q1: Birinci çeyreklik, Q3: Üçüncü çeyreklik

**p<0,01

Gruplar arasında **pre-op** CRP değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **post-op** CRP değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,001).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,001).

Tablo 6.18.: PLT değerlerine ilişkin kıyaslamalar

		Pulsatil	Non-pulsatil	P
		Ort±ss	Ort±ss	
PLT	Pre-op	247,27±87,77	268,8±48,43	^b 0,412
	Post-op	163,8±60,54	209,73±57,66	^b 0,042*
	Değişim	-83,47±72,91	-59,07±38,49	^b 0,264
p		^e 0,001**	^e <0,001**	

^bBağımsız gruplar t testi

^eBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

Gruplar arasında **pre-op** PLT değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplar arasında **post-op** PLT değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p=0,042). Pulsatil grubu olguların değerlerinin daha küçük olduğu saptanmıştır.

Gruplar arasında pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen **değişim** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

Pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0,001).

Non-pulsatil grubunda pre-op değerlere göre post-op değerlerinde gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

Tablo 6.19.: Entübasyon, hastane kalış ve YBÜ kalış sürelerine ilişkin kıyaslamalar

	Pulsatil	Non-pulsatil	p
	Medyan (Q1, Q3)	Medyan (Q1, Q3)	
Entübasyon süresi (gün)	1 (1 - 2)	1 (1 - 1)	^d 0,512
Hastane kalış süresi (gün)	9 (6 - 10)	6 (5 - 8)	^d 0,056
YBÜ kalış süresi (gün)	2 (2 - 5)	2 (2 - 3)	^d 0,653

^dMann-Whitney U test

Q1: Birinci çeyreklik, Q3: Üçüncü çeyreklik

Gruplar arasında **entübasyon süresi** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Gruplar arasında **hastane kalış süresi** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Gruplar arasında **YBÜ kalış süresi** bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

7.TARTIŞMA

Bu tezde literatürde ilk defa olarak pulsatil ve non-pulsatil kardiyopulmoner bypass'ın hematolojik parametreler, karaciğer ve böbrek fonksiyonları, glukoz ve laktat metabolizması ve inflamatuvar parametreler üzerine olan etkilerini değerlendirdik. Çalışmanın verilerinin tüm organ sistemlerini aynı anda değerlendiriyor olması ve organ sistemlerine ait verilerin değişik zaman aralıklarında bakılarak karşılaştırılması, araştırmanın özgünlüğünü artırmaktadır.

Kardiyopulmoner bypass ismi de verilen 1950'li yıllarda kalp-akciğer makinesinin gelişimi bir dönüm noktasıydı. Ekstrakorporeal dolaşım tekniği doğuştan kalp hastalıkları gibi bir çok karmaşık kalp ameliyatlarına izin verdi. Bununla birlikte, CPB'nin organlar üzerine (kalp ve akciğer) etkileri ihmal edilmemelidir (77). Kalp ve akciğer tüm kardiyopulmoner bypass zamanı boyunca ya da yetersiz perfüze bypass (kalp ameliyatı türüne bağlı olarak uzun süreler olabilir) ve dolayısıyla iskemi nedeniyle zarar görebilir. Her ne kadar kardiyopulmoner bypass sırasında akciğerler vaza privatalar vasıtasıyla beslenseler de CPB sırasında kan akışının bu damarlarda düşük olduğu ve iskemiye önlemek için yeterli olmadığı gösterilmiştir. Ayrıca normal vücut perfüzyonunun yeniden başlamasıyla birlikte reperfüzyon hasarına sekonder değişikliklerin devam ettiği bilinmektedir. Tipik olarak akciğer ventilasyonu bypass sırasında azalmakta veya tamamen kesilebilmektedir. Bu da atelektazi oluşumunu, pulmoner vazokonstriksiyonu (Euler-Liljestrand-refleks ile) ve sonuç olarak akciğer ödemi tetikleyebilir. Sonuç olarak ameliyat sonrası akciğer fonksiyon bozukluğu nadir değildir ve hastanın iyileşmesi üzerinde ciddi etkilere sahiptir(78).

Ayrıca, CPB'nin akış profilinin dikkate alınması önem arz eder. Geleneksel olarak CPB, pulsatil olmayan bir akışla geliştirilmiştir ve bu akış protokolü günümüzde en yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte daha fizyolojik bir akım şekli olan pulsatil çalışma prensibi organ koruması için daha avantajlı olabilir. Böylece, varsayımsal olarak pulsatil akış daha fizyolojik kan akımını sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu sayede kan bileşenleri ve kırmızı kan hücrelerinin damar duvarı ile temas ederek gazı değişiminin daha iyi olması, periferik doku perfüzyonun

iyileşmesi ve oluşabilecek organ hasarı en aza indirgenmesi sağlanabilir. Ancak, son zamanlarda yapılan bir çalışmada 37 hastanın verileri değerlendirildiğinde pulsatil CPB'nin akciğer üzerine faydalı etkileri tespit edilememiştir (79).

CPB'nin önemli sistemik inflamasyona ve enflamatuvar yanıtı neden olduğu bilinmektedir. Bu enflamatuvar reaksiyon muhtemelen kan bileşenlerinin dış yüzeyler ile teması (oksijenatör, tüpler, bağlantı parçaları vb) ile tetiklenmektedir. Dahası, enflamatuvar yanıt yanında kan basıncında geçici bir düşüş (büyük damarların manipülasyonu sırasında da ortaya çıkabilir) organ perfüzyonunun azalmasına ve organ fonksiyonlarının geçici ya da kalıcı şekilde bozulmasına neden olabilir. Özetle, kalp ameliyatları ve CPB sırasında vücut organlarının korunması hala önemli bir tartışma konusudur ve koruyucu tedbirler alınması şarttır (79).

Kardiyopulmoner bypass (CPB) ile kalp ameliyatı geçiren hastalar, enflamatuvar süreçler, sıvı aşırı yüklenmesi ve artmış sıvı ekstrevasyonu sonucu doku ödemi gelişme riski altındadır. Postoperatif ödem, özellikle akut akciğer hasarı gibi komplikasyonların gelişmesine katkıda bulunabilir. Kalp ameliyatı sırasında sıvı ekstrevasyonu, esas olarak, kristalloid ve kolloid sıvı uygulamasına atfedilebilen hidrostatik ve onkotik basınçtaki değişmiş gradyanların, glikokaliks ve bazal membran bütünlüğünün ve endotelial bariyer fonksiyon bozukluğunun atfedilmesinin bir sonucudur. Bununla birlikte kalp cerrahisi sırasındaki fizyolojik olmayan özellikler halen çok iyi şekilde anlaşılabilmiş değildir. Önceki çalışmalar CPB sırasındaki endotel bariyer fonksiyonunun, uçucu anestezi, pulsatil olmayan bir kan akış profili, pro-enflamatuvar mediatör salınımı, endotel aktivasyonu, hemodilüsyon ve oksijen kullanımının azaldığını göstermiştir. Domuzlarda yapılan çalışmalarda CPB'nin doku seviyesinde ultrastrüktürel olarak endotel adherens bağlantılarının parçalanmasının, azalmış miyokard vasküler VE-cadherin seviyelerinin, cat-katenin ve γ -katenin konsantrasyonlarının özellikle sıvı ekstrevasyonu ile ilişkili olabileceğini göstermiştir. Sayılan bu durumlar antiinflamatuvar ajanların kullanımı veya CPB makinasının pulsatil kan akışıyla azaltılamamıştır. Yukarıda belirtilen bulguların çoğu, hayvan çalışmalarında elde edilmiştir ya da arteriyel biyopsilerdeki plazma işaretleyicileri ve immünohistokimya değerlendirilmesiyle sınırlı kalmıştır. Ayrıca, endotel bariyer fonksiyonunun kaybının olup olmadığına ilişkin veriler yetersizdir.

CPB sırasında, azalmış endotelial fonksiyon ve artmış doku stresi pulsatil olmayan kan akışının doğrudan etkisine bağlı olduğu düşünülmektedir. Spesifik olarak biyobelirteçlerin plazma miktarındaki değişikliklere bakılarak oluşan harabiyet hakkında bir miktar fikir elde edilebilir (80).

Çalışmamızda pulsatil ve non-pulsatil CPB akımlarının glukoz da dahil olmak üzere farklı organ sistemleri üzerlerine etkileri literatür ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Yapılan bir çalışmada 20 hasta pulsatil ve non-pulsatil CPB akımları ile iki eşit gruba ayrılmış glukoz toleransı ve sistemik insülin direnci değerlendirilmiştir. Pulsatil akım alan hastaların yoğun bakım ünitesinde sistemik insülin dirençlerinin anlamlı derecede düşük olduğunu gösterilmiştir. Ancak glukoz toleransı her iki hasta grubunda da benzer bulunmuştur. Non-pulsatil grupta insülin sekresyonu bozulmuş ve ekstrakorporeal dolaşım süresince serum glukozu yüksek kalmıştır. Bu çalışmadan glukoz toleransının pulsatil akıştan etkilenmediği sonucuna varılmıştır (81).

Pulsatil perfüzyonun karbonhidrat ve lipid metabolizması üzerindeki etkisi, açık kalp ameliyatı geçirmiş 40 hastada (20 pulsatil ve 20 pulsatil olmayan) başka bir çalışmayla incelenmiştir. Pulsatil CPB, sadece aortik kros klemp sırasında kullanılmış ve her 20 dakikada bir mikst venöz kan örnekleri alınmıştır. Pulsatil ve pulsatil olmayan gruplar arasında plazma glukoz, insülin, glukagon, serbest yağ asitleri ve keton cisimleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, pulsatil CPB grubunda plazma nöradrenalin seviyesindeki artış, belirgin şekilde baskılanmış ve trigliserit düzeyleri pulsatil grupta pulsatil olmayan gruba göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu veriler, pulsatil akışın, kardiyopulmoner bypassa katekolamin stres yanıtını hafiflettiğini ve bypass sırasında karaciğer fonksiyonu üzerinde koruyucu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (82). Biz çalışmamızda CPB sırasında ve postoperatif dönemde yaptığımız glukoz değeri ölçümlerinde pulsatil çalışılan grupta daha yüksek değerler elde ettik.

Literatürde pulsatil ve non-pulsatil çalışılan kardiyopulmoner bypass'ta laktat değerleri nadiren incelenmiştir. Van der Linden ve arkadaşları doku oksijenizasyonunu değerlendirmede laktat değerlerini incelemişler ve pulsatil akımın doku perfüzyonuna her hangi bir olumlu etkisini saptamamışlar; fakat laktat

değerlerinin doku perfüzyonunu değerlendirmede güvenilir bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır (83). Biz de çalışmamızın topyekün sonuçlarını incelediğimizde mevcut literatürle benzer olarak iki grup arasında anlamlı fark saptamadık. İlginç olarak kardiyopulmoner bypass sırasında ölçülen 2. laktat değerleri pulsatil çalışılan grupta daha yüksek bulunmuştur.

CPB ameliyatından sonra belli bir derecede böbrek hasarı kaçınılmazdır. Hatta ortaya çıkan hasarlanma en hafif haliyle bile mortaliter oranı için bağımsız bir değişken olarak kabul edilmektedir. CPB'nin renal etkilerini en aza indirmek için böbrekler, çok sayıda farmakolojik ve farmakolojik olmayan böbrek koruma stratejileri test edilmiştir. Bir strateji, fizyolojik olan pulsatil perfüzyonu korumaktır. Pulsatil akış CPB sırasında pulsatil olmayan akışa kıyasla saniyede daha yüksek hemodinamik enerji sağladığı gösterilmiştir. Ortalama arter basıncı ve pompa akış hızlarının daha iyi olduğu pulsatil akım ile gösterilmiştir. Pulsatil akım ile üretilen yüksek enerji daha iyi bölgesel ve hayati organlara kan akımına yardımcı olabilir. Ancak CPB sırasında pulsatil de olsa akut böbrek hasarı oluşumu üzerine etkileri halen tartışma konusudur. Bu tartışma esas olarak konu ile ilgili sınırlı sayıda klinik araştırmanın olduğu gerçeğinden kaynaklanmaktadır.

Bazı çalışmalarda pulsatil akımın böbrek üzerindeki olumlu etkilerini renal fonksiyon testleri ile gösterilmiştir. Ancak bu çalışmalarda sınırlayıcı özellik pulsatil akımın böbrek hasarı üzerine etkisinin serum kreatinin konsantrasyonunun böbrek hasarının %50 oranında azalmasına kadar değişmeyebileceğinden kaynaklanmaktadır. Son zamanlarda erken böbrek hasarının saptanmasında daha hassas bazı protein belirteçleri ve daha spesifik biyobelirteçler ortaya çıkmıştır. Bu sayede hasarlanma ve harabiyet ciddiyetinin derecelendirilmesi mümkün olabilmektedir. Bu belirteçlerden ikisi nötrofil jelatinaz ile ilişkili lipokalin (NGAL) ve interlökin-18 (IL-18)'dir. Her ikisi de pediatrik ve erişkin kalp cerrahisinde iskemik akut böbrek hasarı (AKI) 'nın erken prediktif biyolojik belirleyicileridir. Her ikisi de iskemik böbrek hasarının süresi ve derecesinin belirlenmesinde idrarda doğrudan orantılı olarak tespit edilebilir. Pulsatil akım CPB'nin akut böbrek hasarını azalttığı ve dolayısıyla azalmış üriner IL-18 ve NGAL düzeyleri ile ilişkili olmaktadır.

CPB cerrahisinde böbrek hasarı, hipotermi, azalan böbrek kan akımı, sistemik inflamatuvar yanıt ve pulsatil akım kaybı gibi farklı mekanizmalarla ilişkilidir. CPB sırasında pulsatil perfüzyon cerrahinin patolojik etkilerini azaltarak daha düşük periferik vasküler direnç, daha iyi mikrosirkülasyon, doku metabolizmasının korunması, doku ödeminin azalması gibi etkilere sahip olabilmektedir. Karotis bulbus ve aortik ark çevresindeki baroreceptor aktivitesini artırarak vazomotor deşarjı engelleyebilir. Bu durumda da vazomotor refleksin korunması için katekolamin, tromboksan, endotel kaynaklı nitrik oksit, endotelin-1 ve interlökin-8 düzeyleri sistemik vasküler azaltacak şekilde değiştirebilir. Non-pulsatil akışın aksine pulsatil akım mikropapiller düzeyde dolaşımı artırarak kapiller şantlanma ve doku ödemi azaltır. Mevcut klinik uygulamada akut böbrek hasarını tipik olarak teşhis edilmesinde serum kreatinin konsantrasyonlarını ölçmek glomerüler filtrasyon hızında bile önemli düşüşlere karşı duyarsızdır. Neyse ki, son araştırmalar iskemik böbrek hasarı için bazı idrar biyobelirteçlerini ortaya çıkarmıştır. Adademir ve arkadaşları çalışmalarında uzun süren kardiyopulmoner bypass'ın böbrekleri olumsuz etkilediğini göstermişlerdir (84). Nam ve arkadaşlarının meta analizinde erişkin kalp cerrahisi sonrası pulsatil ve non-pulsatil perfüzyonu karşılaştırdıkları çalışmalarında pulsatil akımın daha iyi kreatinin temizlenmesi, daha düşük kreatinin değerleri elde edilmesini sağladığını ve sonuç olarak da akut böbrek hasarının daha az olduğunu göstermişlerdir (85). Cook ve arkadaşları deney hayvanlarında yaptıkları çalışmalarında pulsatil ve non-pulsatil akımların serebral ve renal perfüzyon üzerine etkilerini değerlendirmişler ancak pulsatil akımın farklı akım hızları ve ısı değerlerinde non-pulsatil akıma bir üstünlüğünün olmadığını saptamışlardır (86). Sievert ve arkadaşları böbrek fonksiyonlarını ve laktat değerlerini değerlendirdikleri metaanalizde BUN değerleri üzerine pulsatil akımın anlamlı bir etkisinin olmadığını gösterecek şekilde pulsatil akımın kreatinin klirensi ve laktat değerlerini postoperatif dönemde olumlu olarak etkilediğini göstermişlerdir (87). Biz çalışmamızda pulsatil çalışılan ve non-pulsatil çalışılan grubu karşılaştırdığımızda böbrek fonksiyonları (BUN, kreatinin) arasında non-pulsatil çalışılan grupta mevcut birçok literatürün aksine daha olumlu sonuçlar elde ettik.

Literatürde pulsatil ve non-pulsatil kardiyopulmoner bypass'ın özellikle karaciğer fonksiyonları üzerine olan etkilerini araştıran çalışmalar bulunmamaktadır. Salameh ve arkadaşlarının pediatrik hasta grubunda yaptığı çalışmada pulsatil

kardiyopulmoner akımın karaciğer fonksiyonları da dahil vücut organlarındaki hasarlanmayı azalttığını göstermişlerdir. Her ne kadar biz çalışmamızda iki grup arasında karaciğer fonksiyonlarında anlamlı bir farklılık saptanmamış olsa da, pulsatil grupta ALT değerleri postoperatif dönemde anlamlı ölçüde daha artmış olarak bulunmuştur (88).

Kocakulak ve arkadaşları Sarns 8000 marka roller pompayı yüksek riskli hastaların perfüzyonunda kullanmışlardır. Doğal bir hemodilüzyon etkisi olarak kardiyopulmoner bypass'a giriş sonrasında erken dönemde tüm hastalarda hemoglobinin ve hematokrit değerlerinde preoperatif değerlere göre anlamlı düşüş görülse de asıl önemli olan postoperatif hemoglobin ve hematokrit değerleri pulsatil ve non-pulsatil çalışılan gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir. Benzer bulgular Taylor'un (89). 2000 hastalık serilerinde de görülmüştür. Daha detaylı olarak Song ve arkadaşları hemoglobin ve hematokrit değerlerine ek olarak trombosit ve lökosit değerlerini incelemişler(90); ancak pulsatil akımın bu değerleri de non-pulsatil akıma göre anlamlı şekilde değiştirmediklerini göstermişlerdir. Tüm çalışmalar ayrıca göstermiştir ki, pulsatil ya da non-pulsatil akım postoperatif dönemdeki transfüzyon ihtiyacı ile ilgili ilişkili değildir (91).

Lindberg ve arkadaşları CABG operasyonu geçiren 20 hastayı pulsatil ve non-pulsatil kardiyopulmoner bypass akım gruplarına ayırmışlar ve hastaların hemodinamik ve hematolojik parametreler, akciğer filmleri, sıvı dengelerini incelemişlerdir. Yazarlar trombosit değerlerinin pulsatil akımdan etkilenmediklerini ancak hemoglobin ve hematokrit değerlerinin erken postoperatif dönemde non-pulsatil grupta daha yüksek olduğunu göstermişlerdir (92). Bizim çalışmamızda hastaların trombosit değerlerini incelediğimizde preoperatif ve postoperatif dönemler arasında kardiyopulmoner bypass'ın etkilerine bağlı olarak düşüş tespit etmemize rağmen iki grubun postoperatif değerlerini karşılaştırdığımızda anlamlı farklılık saptamadık. Aynı sonuçlar hematokrit ve hemoglobin değerleri için de elde edilmiş olsa da pulsatil çalışılan grupta gözlenen değişimin bu iki parametre için daha az olduğu bulunmuştur. Lökosit değerleri karşılaştırıldığında non-pulsatil çalışılan grubun lökosit değerlerinin pulsatil çalışılan grubun değerlerine nazaran daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tarcan ve arkadaşlarının (93) kronik obstrüktif pulmoner hastalığı olan bireylerde

nötrofil sayıları postoperatif 1. saatte pulsatil çalışılan grupta anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca lökosit sayıları pulsatil grupta anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır.

Kardiyopulmoner bypass'ın bir inflamatuvar belirteci olan CRP değerlerini artırdığı bilinmektedir (94). Ancak pulsatil ve non-pulsatil akımın postoperatif CRP düzeyleri üzerine etkisini araştıran çalışmaya literatürde rastlanmamaktadır. Biz de çalışmamızda her ne kadar post-operatif değerlerindirmelerimizde CRP değerlerini artmış olarak saptamış olsak da iki grup arasında anlamlı farklılık gözlemedik.

7.1.Çalışmanın Sınırlandırıcı Faktörleri

Çalışmanın en önemli kısıtlayıcı faktörü düşük hasta sayısıdır. Diğer bir kısıtlayıcı faktör araştırmanın retrospektif özelliğidir.

8.SONUÇ

Pulsatil akım ile CPB'nin daha faydalı olduğunu savunanlar bu perfüzyon yönteminin eritrositlere daha az zarar verdiğini, daha düşük pulmoner vasküler rezistansa neden olduğunu, ödem oluşumunu azalttığını, tiroid hormon düzeylerini azalttığını, beyin, kalp, böbrek ve gastrointestinal sistemde kan akımını düzelttiğini, akciğer işlevini düzelttiğini savunmaktadırlar. Non-pulsatil akımın faydalı olduğuna inanan grup ise iki akım türü arasında bir fark olmadığını savunmaktadırlar.

Çalışmamızda diyabetik hasta grubunda, iki farklı akımın post operatif etkilerini karşılaştırarak, hangi akımın daha iyi sonuçlara yol açabileceğini göstermeyi amaçladık. Çalışmamızın verileri değerlendirildiğinde her ne kadar anlamlı farklılık gözlenmese de pulsatil akımın daha yüksek glukoz değerlerine ve insülin ihtiyacına sebep olduğu görülmüştür. Aynı durum laktat değerleri ölçüldüğünde de görülmüştür. Böbrek fonksiyonlarını değerlendirmek için bakılan BUN ve kreatinin değerlerinden yalnızca BUN seviyelerinde iki grup arasında anlamlı fark saptanmış ve pulsatil grupta daha yüksek BUN değerleri gözlenmiştir. Pulsatil çalışılan grubun karaciğer fonksiyonlarına bakıldığında AST değerleri pulsatil grupta daha yüksek ölçülmüş olsa da ALT değerleri önemli ölçüde değişiklik göstermemiştir.

Lökosit değerleri incelendiğinde non-pulsatil grubun verileri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek ölçülmüş; fakat benzer değişim CRP ölçümlerinde gözlenmemiştir. Hemoglobin ve hematokrit değerleri pulsatil çalışılan grupta daha yüksek bulunmuş; trombosit sayılarında iki grup arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. İki grubun toplam entübasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinde anlamlı farklılık görülmemiştir.

9.KAYNAKLAR

1. Buket S, Engin Ç, Uç H, Ayık MF. Kardiyopulmoner bypass. In: Paç M, eds. Kalp ve damar cerrahisi. Ankara: MN medikal&Nobel, Özyurt Matbaacılık. Cilt 1, 2:139-172,2013.
2. Aral A. Aralıklı izotermik kan kardiyoplejisinin, aralıklı soğuk kan kardiyoplejisi ile karşılaştırılması ve kardiyak troponin I (CtnI) salınımına olan etkisi. T-klinik Cardiovascular Surgery. 3:106-114,2002.
3. Gürsoy M, Bakuy V, Hatemi AC. Delivering cardioplegia beyond totally occluded native coronary arteries through the saphenous vein bypass vein graft: Is it really a protective technique? Koşuyolu Kalp dergisi. 15(3):100-104,2012.
4. McGiffin DC, Kirklin Ki. Cardiopulmonary bypass for cardiac surgery. In Sabiston DC, Jr. Spencer FC. Surgery the Chest. 61h ed, yol II, Philadelphia: WB Saunders, 1256-1271,1995.
5. Bilgi, L., Ghelli, n., Menghini, A., Panzani, I. : Design and Principles Of the Extracorporeal Circuit. Techniques in extracorporeal Circulation, (Ed) Kay, P.H., Third Edition, Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd., 33-41, 1992.
6. Reed. C.C., Stafford, T.B. : Cardşopulmonary Bypass. 2nd edition. Houston, TX, Texas Medical Press Inc, 375-383, 1985.
7. Jacobi C: Ein betrag zur technik der kunstlichen durchblutung uberlebender organe. Arch Exp Pathol (Leipzig) 31-330, 1895.
8. Brukhonenko SS, Terebinsky S: Experience avec la tete isole du chien: I. Techniques et conditions des experiences. J Physiol Genet, 27-31, 1929.
9. Johnson SL: The History of Cardiac Surgery, 1896-1955. Baltimore, Johns Hopkins Press, p.121, 1970.
10. Best C: Preparation of heparin and its use in the first clinical cases. Circulation, 19:81, 1959.
11. Gibbon JH Jr.: The gestation and birth of an idea. Phila Med, 59:913, 1963.
12. Gibbon JH Jr.: Artificial maintenance of circulation during experimental occlusion of the pulmonary artery. Arch Surg, 34:1105, 1937.
13. Johnson SL.: The History of Cardiac Surgery, 1896-1955. Baltimore, Johns Hopkins Press, 145,1970.

14. Dennis C, Spreng DS, Nelson GE, et al: Development of a pump oxygenator to replace the heart and lungs: An apparatus applicable to human patients, and application to one case. *Ann Surg*, 134:709, 1951.
15. Digliotti AM: Clinical use of the artificial circulation with a note on intra-arterial transfusion. *Bull Johns Hopkins Hosp*, 90:131, 1952.
16. Dodrill FD, Hill E, Gerisch RA: Temporary mechanical substitute for the left ventricle in man. *JAMA*, 150:642, 1952.
17. Dodrill FD, Hill E, Gerisch RA, Johnson A: Pulmonary valvuloplasty under direct vision using the mechanical heart for a complete bypass of the right heart in a patient with congenital pulmonary stenosis. *J Thorac Surg*, 25:584, 1953.
18. Johnson SL: *The History of Cardiac Surgery, 1896-1955*. Baltimore, Johns Hopkins Press, 143, 1970.
19. Gibbon JH Jr.: Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minn Med*, 37:171, 1954.
20. The results of direct vision closure of ventricular septal defects in eight patients by means of controlled cross circulation. *Surg Gynecol Obstet*, Copyright American College of Surgeons, 101:446, 1955.
21. Lillehei CW: Historical development of cardiopulmonary bypass, *Cardiopulmonary Bypass*, 1:26, 1993.
22. Kirklin JW, Dushane JW, Patrick RT, et al: Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (gibbon type): Report of eight cases. *Mayo Clin Proc*, 30:201, 1955.
23. Qui F, Peng S, Kunselman A, Ündar A. Evaluation of Capiiox FX05 oxygenator with an integrated arterial filter on trapping gaseous microemboli and pressure drop with open and closed purge line. *Artificial organs*, 34.11:1053-1057, 2010.
24. Us MH, Pekediz A, Özal E, İnan K, Duran E, Öztürk ÖY. Influence of cell-saver use on postoperative hematologic parameters. *Koşuyolu heart Journal*, 4:110-114, 2000.
25. Wright G: Hemodynamic analysis could resolve the pulsatile blood flow controversy [currentreview]. *Ann Thorac surg.*, 58:1199-28, 1994.

26. Bilgi L., Ghelli N., Menghini A., Panzani I., : Design and Principles of The Extracorporeal Circuit. Techniques in Extracorporeal Circulation, (Ed) Kay P. H., Third Edition, Oxford Butterworth- Heinemann LTD, 33-41, 1992.
27. Nishinaka T, Nishida H, Endo M, Miyagishima M, Ohtsuka G, Koyanagi H. Less blood damage in the impeller centrifugal pump: a comparative study with the roller pump in open heart surgery. Artificial organs, 20.5: 707-710, 1996.
28. Reed C.C., Stafford T. B. : Cardiopulmonary Bypass, 2nd Edition. Houston TX, Texs Medical Press, Inc., 375-383, 1985.
29. Kurusz M., Chritman E.W., Williams E.H. : Rolling pump Induced Tubing Wear: Another Argument In Favor of Arteryal Line Filtration. J. Extra-Corpor. Technol., 12-49, 1980.
30. Morgan IS, Codispoti M, Sange K, Mankad PS, et al. Superiority of centrifugal pump over roller pump in paediatric cardiac surgery: prospective randomised trial. European journal of cardio-thoracic surgery, 13.5: 526-532, 1998.
31. Driezsen J.J, Fransen G., Rondalez L., Schelstraste E., Gavaert L., : Comparison of the standart Roller pump and Apulsatile Santrifugal Pump for Extracorporeal Circulation During Routine Coronary Artery Bypass Grafting Perfusion., 6:303-311, 1991.
32. Kirklin J.W., DuShane J.W., Patrick R.T. et al. Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (Gibbon type): report of eight cases. Proc Staff Meet Mayo Clin, 201-30, 1955.
33. Leschinsky BM Zimin NK: Centrifugal blood pump a briefan alalysis: development of new designs. Perfusion, 6:115-21, 1991.
34. Pearson DT: Gaz exchange; bubble and membrane oxygenators. Semin Thorac Cardiovasculer Surgery., 2: 313-9, 1990.
35. Reed C.C., Stafford T.B. : Cardiopulmonary Bypass, 2nd Edition. Houston TX, Texs Medical Press, Inc., 375-383, 1985.
36. Edmunds LH Jr, Ellison N, Colman RW, et al. Platelet function during open heart surgery: Comparison of the membrane and bubble oxygenators. J Thorac Cardiovasc Surg., 83: 805-12, 1982.

37. Davies LK. Hypothermia: physiology and clinical use. In: Gravlee GP, Davis RF, Utley JR, editors. Cardiopulmonary Bypass. Baltimore: Williams & Wilkins, 140, 1993.
38. Sarıbülbül O. Kalp Akciğer Makinası – Ekstrakorporeal Dolaşım. Duran E. (editör). Kalp ve damar cerrahisi. Birinci baskı. İstanbul: Çapa Tıp Kitabevi, 1047-1074, 2004.
39. DeBakey Md. Simple continuous flow transfusion instrument. New Orleans Med Surg. 87:386, 1934.
40. Clark RE, Beauchamp RA, Magrath RA, et al: Comparison of bubble and membranous oxygenators in short and long term perfusions. J Thorac Cardiovasc Surg., 78:655-9, 1979.
41. Gravlee GP: Anticoagulation for cardiopulmonary bypass. In: Gravlee GP, Davis RF, Utley JR, editör. Cardiopulmonary Bypass. Baltimore: Williams & Wilkins, p.340, 1993.
42. Reed. C.C., Stafford, T.B. : Cardiopulmonary Bypass, 2nd edition. Houston, TX, Texas Medical Press Inc., 375-383, 1985.
43. Erdoğan HB, Eren E, Yakut C. Karıdyopulmoner Bypass ve idamesi. Türkiye Klinikleri J. Cardiovascular Surgery, 5:155-165, 2004.
44. Morell J.L., Wallance R.B., Elveback L.R., Serum Enzyme Data in Diagnosis of Myocardial Infarction During or Early After Aorta- Coronary Saphenous Vein Bypass Graft Operations. J Thorac Cardiovasc. Surg., 69:851, 1975.
45. Sarıbülbül O. Kalp Akciğer makinası- Ekstrakorporeal dolaşım. Duran E (editör). Kalp ve damar cerrahisi. Birinci baskı. İstanbul: Çapa tıp kitabevi, p.1047-74, 2004.
46. Johnson M, Haddix T, Pohlman T, Varrier Ed Hypothermia reversibly inhibits endothelial cell expression of e-selectin and tissue factor. Journal of Cardiac Surgery 10: 428-35, 1995.
47. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. Hypothermia, circulatory arrest, and cardiopulmonary bypass. Cardiac surgery, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone, 1-127, 1993.
48. Cameron DE, Gardner TJ. Principles of clinical hypothermia. Cardiac surgery: state of the art reviews 2:13-25, 1988.

49. Tönz M, Mihaljevic T, von Segesser LK et al. Normothermia versus hypothermia during cardiopulmonary bypass: a randomized, controlled trial. *The Annals of thoracic surgery*, 59.1:137-143,1995.
50. Melrose DG, Dreyer B, Bentall HH, et al: Elective cardiac arrest. *Lancet*, 2:21, 1955.
51. Hultgren HN, Mygawa M, Buch , Angell WW : ischemic myocardial injury during car-diopluminary bypass surgery. *Am Heart J.*, 85:167, 1973.
52. Teoh K., Christakis G.T., Weidel R. D., Mickle D.A.G., Romashin A.D., Harding R.S., İvanov J., Madonik M., Ross I.M, Mclaughlin P.R., Baird R.J.: Accelerated Myocardial Metabolic Recovery with Terminal Warm Blood Cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc. Surg.*, 91:888-895, 1986.
53. Buckberg G.D. : Myocardial Protection During Adult Cardiac Operations. In: Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery. 5th Edition, Arthur E. Baue, Prentise Hall, 1417-1441, 1991.
54. M Ferrai R., Raddino R., Lisa F.D., Cecani C., Curello S., Albertini A., Nayler W., Effects of Temperature on Myocardial Calcium Homeostasis and Mitochondrşal Function During İschemia and Reperfusion. *J Thorac Cardiovasc. Surg.*, 99:919-928, 1990.
55. Drinkwater DC, Laks H., Buckberg G.D.: A new Simplified of optimizing Cardioplegia delivery Wiithout Right Heart Isolation, *J. Thorac Cardiovasc. Surg.*, 100:56, 1990.
56. Saylam A, Aytaç A, Andaç O, Tuncer İ ve ark. : Koroner Arter Cerrahisinde miyokard Korunmasının Retrograd olarak koroner sinüsten soğuk perfüzyon ile sağlanması (deneysel çalışma): *Hacettepe Tıp cerrahi Bülten*, 14:379, 1981.
57. Buckberg G.D., Antegrad Cardioplegia, Retrograd Cardipplegia or both? 1988: *Ann Thorac Surg.* 45:589 Ko W., Krieger K.H.: A Historical Perspevite to Current review of Myocardial Pretection in Cardiac Pretection: *Surgery, Gynecology & obstetrics* 5:529-43, 1993.
58. Erdoğan HB, Eren E, Yakut C. *Karidyopulmoner Bypass*, 2nd edition. Houston, TX, Texas Medical Press Inc., 375-383, 1985.

59. Paç M ve ark. Kalp ve damar cerrahisi. 1.ci baskı, Ankara: Özyurt matbaacılık, 115-145, 2004.
60. Tanaka, J., Shiki K, Aou, T. : Cerebral Autoregulation During Hypothermic Thorac. Cardiovasc. Surg. 75:574-578, 1978.
61. Muraoka, R., Yokoya M., Aoshima M., : Subclinical Changes In Brain Morphology Following Cardiac Operations. J Thorac. Cardiovasc. Sueg., 81:364-369, 1981.
62. Uretzky G., Cassah D. C., Wan Y., Borman J. B. : Analysis of Microembolic particles Originating in Extracorporeal Circuits. Perfusion, 2:9-17, 1987.
63. Bazter P., Rigby M. L., Jones O. D. : Acute Renal Failure Following Cardiopulmonary Bypass in Children : Results of Treatment. Int. J. Cariology, 7:235-240, 1987.
64. Rigden S. P., Dillion M.J., kind P.R. : The Beneficial Effect of Mannitol on Postoperative Renal Function In Children Undergoing Cardiopulmonary Bypass Surgery. Clinical Nephrology, 21:148-152, 1988.
65. Collins, J.D., Bassendine M.F., Ferner R. : Incidence and Prognostic Importance of Jaundice After Cardşopulmonary bypass surgery. Lancet, 87:1119, 1983.
66. Leitman, I.M., Paull D. E., Barie P.S., : Intra-abdominal commlications of cardiopulmonary bypass operations. Surg. Gyn.Obst., 165:251-256, 1987.
67. Rosemurgy, A.S., Mc Allister E., Karl R.C. : The Acute Surgical Abdomen After Cardiac Surgery Involving Extracorporeal Circulation annals of surgery, 207:323-329, 1988.
68. Cavrocchi N.C., pluth J.R., Scraff, H.v. : Complement Activation during Cardiopulmonary bypass. J. Thorac. Surg. 91:252-258,1986.
69. Barlett, H., Delius R.E. : Physiology and Pathophysiology of Extracorporeal circulation. Techniques in extracorporeal circulation,(Ed) Kay, P.H., Third Edition, Oxfordi Butterworth-Heinemann Ltd., 8-32, 1992.
70. Barlett, H., Delius R.E. : Physiology and Pathophysiology of extracorporeal circulation. Techniques in Extracorporeal circulation, (Ed) Kay, P.H., Third Edition, Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd., 8-32, 1992.
71. Wu. W., Zuzubek, V.K., Bellevue, C. : Vasopressin Release During Cardiac Operation. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 779-83, 1980.

72. Taylor, K. M., Wright, G.S., reid, H.M. : Comparative Studies of pulsatile and nonpulsatile flow during cardiopulmonary bypass: the effects on renal secretion of cortisol. *J. Thorac. Cardiovasculer surgial*, 75:574-78, 1978.
73. Sasaki T, Jikuya T, Aaizawa T, Shino M, Sakuma I, Takatani S, Glueck J, Noon GP, Nose Y, Debakey ME. : A Compact Santrifugal pump for cardiopulmonary bypass. *Artificial organs.*, 592-598, 1992.
74. Rosemurgy, I.M., Paull D. E., Barie P.S. : Intra-abdominaş commlications of cardiopulmonary bypass operations. *Surg. Gyn. Obst.*, 165:251-256, 1987.
75. Teoh k., Van Christakis, G.T., Weisel R.D. : Dipyridamole preserved platelets and reduced blood loss after cardiopulmonary bypass. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 96:332-341, 1988.
76. Kesteven P.S.L. : Hemostatic Changes During Caridopulmonary bypass. *Perfusion (suppl)*,5:9-13, 1988.
77. Salameh A, Greimann W, Vollroth M, Dhein S, Bahramsoltani M, Dahnert IJ *Physiol Pharmacol. Lung protection in cardio-pulmonary bypass.*68,1:99-116, 2017.
78. Koning NJ, Overmars MA, van den Brom CE, van Bezu J, Simon LE, Vonk AB, Girbes AR, van Nieuw Amerongen GP, Boer C. Endothelial hyperpermeability after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass as assessed using an in vitro bioassay for endothelial barrier function. *1116*,2:223-32, 2016.
79. Landymore RW, Murphy DA, Kinley E.J *Cardiovasc Surg. (Torino).*Does pulsatile flow improve glucose tolerance during extracorporeal circulation. 22,3:239-44, 1981.
80. Mori A, Tabata R, Nakamura Y, Watanabe K, Onoe M, Okada Y. *J Cardiovasc Surg (Torino).* Effects of pulsatile cardiopulmonary bypass on carbohydrate and lipid metabolism. 28,6:621-6,1987.
81. Van der Linden PJ, De Hert SG, Belisle S, Sahar G, Deltell A, Bekkrar Y, Blauwaert M, Vincent JL. *Eur J Anaesthesiol.* Critical oxygen delivery during cardiopulmonary bypass in dogs: pulsatile vs. non-pulsatileblood flow. 23,1:10-6, 2006.

82. Adademir T, Ak K, Aljodi M, Elçi ME, Arsan S, Isbir S. *Int J Artif Organs*. The effects of pulsatile cardiopulmonary bypass on acute kidney injury. 35,7:511-9, 2012.
83. Nam MJ, Lim CH, Kim HJ, Kim YH, Choi H, Son HS, Lim HJ, Sun K. *Artif Organs*. A Meta-Analysis of Renal Function After Adult Cardiac Surgery With Pulsatile Perfusion. 39,9:788-94, 2015.
84. Cook DJ, Orszulak TA, Daly RC. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. The effects of pulsatile cardiopulmonary bypass on cerebral and renal blood flow in dogs. 11,4:420-7, 1997.
85. Sievert A, Sistino J.J. *Extra Corpor Technol*. A meta-analysis of renal benefits to pulsatile perfusion in cardiac surgery. 44,1:10-4, 2012.
86. Salameh A, Kühne L, Grassl M, Gerdom M, von Salisch S, Vollroth M, Bakhtiary F, Mohr FW, Dähnert I, Dhein S. *Ann Thorac Surg*. Protective effects of pulsatile flow during cardiopulmonary bypass. 9,1:192-9, 2015.
87. Taylor KM. Pulsatile cardiopulmonary bypass: A review. *J Cardiovasc Surg*. 22: 561-8, 1981.
88. Taylor KM. Pulsatile cardiopulmonary bypass: A review. *J Cardiovasc Surg*. 22: 561-8, 1981.
89. Kocakulak M, Küçükaksu S, Pişkin E. *Int J Artif Organs*. Pulsatile roller pump perfusion is safe in high risk patients. 27,5:433-9, 2004.
90. Lindberg H, Svennevig JL, Lilleaasen P, Vatne K. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg*. Pulsatile vs. non-pulsatile flow during cardiopulmonary bypass. A comparison of early postoperative changes. 18,3:195-201, 1984.
91. Tarcan O, Ozatik MA, Kale A, Akgül A, Kocakulak M, Balci M, Undar A, Kucukaksu DS, Sener E, Taşdemir O. *Med Sci Monit*. Comparison of pulsatile and nonpulsatile cardiopulmonary bypass in patients with chronic obstructive pulmonary disease. 10,7 :294-9,2004.
92. Ayaz L, Unlu A, Sucu N, Tamer L, Atik U, Sungur MA. Role of neopterin, C-reactive protein and myeloperoxidase in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *Med Princ Pract*. 19,6:479-84, 2010.

10.ETİK KURUL ONAYI



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

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.45125
Konu : Etik Kurulu Kararı

11/10/2018

Sayın Kardelen YÜKSEL

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Diyabetik Hastalarda Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Pulsatil ve Non-pulsatil Akım Uygulanmasının Postoperatif Değerlere 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 11.10.2018 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://cbys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden FC9D518BX3 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi
Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz
34810 İstanbul

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

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Diyabetik Hastalarda Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Pulsatil ve Non-pulsatil Akım Uygulanmasının Postoperatif Değerlere Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Kardelen YÜKSEL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Öğrenci			
	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: 546	Tarih: 05/10/2018		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	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 checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TARAKCI	Ergoterapi	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 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	KARDELEN	Soyadı	YÜKSEL
Doğum Yeri	LÜLEBURGAZ	Doğum Tarihi	11/12/1993
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	18824395820
E-mail	kardelenyukse193@gmail.com	Tel	0544 545 17 03

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2015
Lise	Babaeski Atatürk Anadolu Lisesi	2011

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Perfüzyonistlik-Staj	İstanbul Medipol Üniversitesi Hastanesi	2017-2019
2.	Biyolog	İstanbul Medipol Üniversitesi Hastanesi	2019-Halen
3.			-

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

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	57,70218	57,61885	57,41953
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office	İyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin



