



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARDİYOPULMONER BYPASS AMELİYATI OLAN
HASTALARDA, PREOPERATİF VE POSTOPERATİF;
KARDİYAK ENZİMLERİNİN, KARACİĞER
ENZİMLERİNİN VE BÖBREK FONKSİYONLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Erkan ERTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2024

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTCÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI

KARDİYOPULMONER BYPASS AMELİYATI OLAN
HASTALARDA, PREOPERATİF VE POSTOPERATİF;
KARDİYAK ENZİMLERİNİN, KARACİĞER ENZİMLERİNİN
VE BÖBREK FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Erkan ERTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Alptekin YASIM

Jüri Üyesi

Prof.Dr.Mehmet Acıpayam

Jüri Üyesi

Prof.Dr.Mehmet Adnan Celkan

KAHRAMANMARAŞ-2024

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mayıs 2024

Erkan ERTÜRK

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

TEŞEKKÜR

Gerek bu çalışmanın hazırlanmasında, gerekse lisansüstü eğitimimin tamamlanmasında bilgi ve tecrubesinden faydalandığım, olumlu eleőtirileriyle beni yönlendirip bana vakit ayıran tez danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Alptekin YASIM başta olmak üzere, Őu an ismini sayamadığım diğer bütün hocalarıma teőekkürlerimi sunarım.

Erkan ERTÜRK



**KARDİYOPULMONER BYPASS AMELİYATI OLAN HASTALARDA,
PREOPERATİF VE POSTOPERATİF; KARDİYAK ENZİMLERİNİN, KARACİĞER
ENZİMLERİNİN VE BÖBREK FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Erkan ERTÜRK

ÖZET

Bu çalışmanın en temel amacı; kalp damar cerrahisi ameliyatlarında kardiyopulmoner bypassın hasta kan değerleri üzerine olumsuz etkileri bilinmektedir. Bu temel amaç doğrultusunda; kardiyopulmoner bypass ameliyatı olan hastalarda, preoperatif ve postoperatif; kardiyak enzimlerinin, karaciğer enzimlerinin ve böbrek fonksiyonlarının belirlenmesi araştırmanın bir diğer amaçları arasındadır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan araştırma, operasyon öncesi ve sonrası farklı belirteçler üzerindeki gözlemlerin incelenmesi suretiyle ilgili literatüre katkı sağlayacaktır. Bu çalışmayı önemli kılan en önemli husus, operasyon öncesi ve sonrasında KPB'nin sebep olabileceği yan etkilerin önüne geçmek adına laboratuvar sonuçlarının incelenmeye alınmasıdır.

Çalışmada 'Özel Medicana Sivas Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Bölümü'ne çeşitli nedenlerle başvurup kardiyopulmoner bypass operasyonuna alınacak 40 hasta dahil edilmiştir. Çalışmanın başında örneklem sayısı belirlenirken yapılan güç analizinde G*Power programı kullanıldı. Hastalardan kardiyak enzim, karaciğer enzim ve tam kan sayımı değerlerini ölçmek için servise yatışta ve operasyon sonrası 48 saat içerisinde olmak üzere 2 defa kan alındı. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 22.0 paket programı ile analize tabi tutulmuştur. Verilerin normal dağılmamasından dolayı nonparametrik testlerle analizi yapılmıştır. Bağımsız iki grup ortalamasının karşılaştırılmasında Many Whitney U testi, bağımsız ikiden fazla grup ortalamasının karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H testi sonuçlarına bakıldı. Operasyon sonrasında AST, RBC ve hemoglobin değerlerinde düşüş olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler :Böbrek fonksiyonları, Karaciğer enzimleri, Kardiyak enzimler
Kardiyopulmoner bypass ameliyatı

Sayfa Adedi : 56

Danışman : Prof. Dr. Alptekin YASIM



**PREOPERATIVE AND POSTOPERATIVE EVALUATION OF CARDIAC
ENZYMES, LIVER ENZYMES AND RENAL FUNCTION IN PATIENTS
UNDERGOING CARDIOPULMONARY BYPASS SURGERY**

(Master's Thesis)

Erkan ERTÜRK

ABSTRACT

The main aim of this study is to determine the negative effects of cardiopulmonary bypass on patient blood values in cardiovascular surgery. The main aim of this study is to determine the preoperative and postoperative cardiac enzymes, liver enzymes and renal function in patients undergoing cardiopulmonary bypass surgery. The study prepared in line with this purpose will contribute to the relevant literature by examining the observations on different markers before and after the operation. The most important point that makes this study important is that the laboratory results are analyzed in order to prevent the side effects that may be caused by KPBS before and after the operation.

In the study, 40 patients who were admitted to the Cardiovascular Surgery Department of Private Medicana Sivas Hospital for various reasons and who were to undergo cardiopulmonary bypass operation were included. At the beginning of the study, G*Power program was used in the power analysis while determining the sample size. Blood samples were collected from the patients twice to measure cardiac enzymes, liver enzymes and complete blood count values, once at admission to the ward and 48 hours after the operation. Statistical analyses of the data obtained were analyzed with SPSS 22.0 package program. Since the data were not normally distributed, they were analyzed with nonparametric tests. Many Whitney U test was used to compare the means of two independent groups and Kruskal Wallis H test was used to compare the means of more than two independent groups. It was observed that AST, RBC and hemoglobin values decreased after the operation.

Keywords :Cardiac enzymes, Cardiopulmonary bypass surgery, Cardiac enzymes, Liver enzymes, Renal functions

Page Number : 56

Supervisor : Prof. Dr. Alptekin YASIM

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
SİMGE VE KISALTMALAR	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Kardiyopulmoner Bypass (KPB).....	2
2.1.1.Total ve parsiyel kardiyopulmoner bypass	2
2.1.2. Kardiyopulmoner bypasssta tarihçe	3
2.1.3. KPB bileşenleri ve kpb özellikleri	4
2.1.3.1. Oksijenatörler.....	4
2.1.3.2. Pompalar	5
2.1.3.3. Pulsatil ve Non-Pulsatil KPB.....	6
2.1.3.4. KPB sürecindeki sistemik kan basıncı.....	6
2.1.3.5. KPB sürecindeki perfüzyon basıncı.....	6
2.1.3.6. Hemodilüsyon ve hemoliz	7
2.1.4. Kardiyopulmoner bypass'ın etkileri	7
2.1.4.1. İnflamatuvar yanıt.....	7
2.1.4.2. Hematolojik etkiler	8
2.1.4.3. Kardiyak etkileri	8
2.1.4.4. Akciğerlere etkileri	9
2.1.4.5. Endokrin sisteme etkileri	9
2.1.4.6. Böbreklere etkileri	10
2.1.4.7. Gastrointestinal sisteme etkisi	10
2.1.4.8. Nörolojik fonksiyonlara etkisi	11
2.1.5. Kardiyopulmoner bypasssın olumsuz etkileri.....	11
2.1.5.1.Böbreklerdeki etkiler	12
2.1.5.2. Preoperatif period	13
2.1.5.3. Postoperatif period.....	14
2.1.6. Postoperatif atrial fibrilasyon.....	14
2.1.7. Postoperatif AF'nin yönetimi önlenmesi ve tedavisi.....	15

3. MATERYAL METOT	17
3.1. Araştırmanın Etik Yönü.....	17
3.2. Araştırma Örneklemi	17
3.3. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi	18
4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	19
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
7. KAYNAKÇA	38
8. TABLOLAR LİSTESİ	43
9. ŞEKİLLER LİSTESİ.....	44
10. EKLER LİSTESİ.....	45
11. ÖZGEÇMİŞ	45

SİMGE VE KISALTMALAR

ABY	: Akut böbrek yetmezliği
ACT	: Aktivated clothing time
AKI	: Akut böbrek hasarı
ALT	: Alanin Aminotransferaz
ASD	: Atrial septal defekt
AST	: Aspartat transferaz
CVP	: Santral venöz basınç
EF	: Ejeksiyon fraksiyonu
IABP	: İntraortik balon pompası
KABG	: Koroner arter bypass greftleme
KKY	: Konjestif kalp yetmezliği
KOAH	: Kronik Obstrüktif akciğer hastalığı
KPB	: Kardiyopulmoner bypass
LVAD	: Sol ventrikül desteği
Max	: En yüksek değer
Mean	: Ortalama
Min	: En düşük değer
NO	: Nitrik oksit
OAB	: Ortalama Arter basınç
PDA	: Patent duktus arteriozus
PoAF	: Postoperatif de Novo atriyal fibrilasyon
Ss	: Standart sapma
SVR	: Sistemik vasküler direnç
Vd	: ve diğerleri

1. GİRİŞ

Kardiyopulmoner bypass, (KPB) kalbin kanı pompalama ve akciğerin gaz alışverişini bir süreliğine devre dışı bırakılması suretiyle kalp-akciğer makinesi ismi ile bilinen cihazla gerçekleştirme işlemi olarak tanımlanmaktadır (1). Kalp cerrahisinin gelişim gösterdiği süreçte hemen her kalp ameliyatının atan kalpte gerçekleştiği, çalışmalar neticesinde Kardiyopulmoner bypass ve kardiyopleji tekniklerin gelişmesiyle bir çok ameliyatta kalp-akciğer makinesinin kullanıldığı bilinmektedir (2). KPB neticesinde gelişen komplikasyonların önüne geçilmesinde en önemli etkenlerin başında erken dönem komplikasyonların öngörülmesi veya tanınması gösterilebilir.

Kalp damar cerrahisinde ayrı bir yere sahip olan KPB'nin bazı dokularda veya organlarda bozukluğa sebep olabilme ihtimali vardır. Organların iskemiye karşı korunması amacıyla metabolizmanın düşürülmesi bir takım yan etkileri beraberinde getirmektedir (3). Hipoterminin ardından karaciğer ve böbrek işlevlerinde bir takım değişim gözlenmektedir. Pulmoner vasküler rezistans ve pulmoner arter basınç düzeylerinin yükselmesi muhtemeldir. Perfüzyon hassasiyetinin olduğu böbrek fonksiyonları; idrar niteliği ve miktarı konusunda değişiklikler gösterebilmektedir. Böbrek fonksiyonu belirteçlerinden olan serum kreatin değeri KPB'nin ardından böbreğe dair önemli bir gösterge olabilir. Karaciğer hakkında ipucunu ise ALT ile AST enzimlerinden görmek mümkündür.

Bu araştırmanın en temel amacı; kardiyopulmoner bypass ameliyatı olan hastaların operasyon öncesi, sonrasında kardiyak ve karaciğer enzimleriyle böbrek fonksiyonlarının incelenmesidir. Bu çalışmayı önemli kılan en önemli husus, operasyon öncesi ve sonrasında KPB'nin sebep olabileceği yan etkilerin önüne geçmek adına laboratuvar sonuçlarının incelenmeye alınması, bu bulgular ışığında önlemler alınarak başarıya ulaşmak gösterilebilir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kardiyopulmoner Bypass (KPB)

Her ameliyatta olduğu gibi kalp ameliyatında da ameliyat sahası kansız ve hareketsiz olmalıdır. Ancak kalbin odaları kanla dolu olduğu ve kanı vücuda kendisi pompaladığı için, vücudun ihtiyacı olan dolaşımı başka mekanizmalar sağlamadıkça ameliyat edilen kalbin durdurulması ve kanı temizlemesi mümkün değildir. Çünkü kan dolaşımı durduğunda ilk olarak beyin hücreleri 5 dakika gibi kısa bir sürede ölürlür.

Açık kalp ameliyatı yapabilmek için kalp ve akciğerin durdurulması ve kalpteki kanın boşaltılması gerekir. Bu ameliyat türünde kalbin ve akciğerin işlevi kalp-akciğer makinesi adı verilen bir cihazla vücut dışında gerçekleştirilir. Basit bir ifadeyle kalp-akciğer makinesi veya kardiyopulmoner bypass (KPB), kalbin ve akciğerin normal işlevi olan kanın pompalanması ve havalandırılması görevini geçici olarak yerine getiren bir cihazdır (4).

Ekstrakorporeal dolaşım; kalbin pompa görevi ve akciğerin gaz alış verişi fonksiyonlarını bir süreliğine kalp-akciğer makinesi adı verilen cihazla sağlanmasına kardiyopulmoner bypass ya da ekstrakorporeal dolaşım ismi verilmektedir (5). Ekstrakorporeal dolaşımın ana işlevi, ekstrakorporeal dolaşım devresinde kalbe giren tüm venöz kanı toplamak, venöz kandan karbondioksiti emmek ve kanı oksijenlendirip sistemik arteriyel dolaşıma geri döndürmektir. Kalp-akciğer makinesi vücut dışı dolaşım için kullanılır. Akciğerler gaz değişimi ve dolaşım için gerekli enerjiyi sağlayarak kalbin fonksiyonlarını yerine getirmesine yardımcı olmaktadır. Vücut dışı dolaşım, toplam vücut dışı dolaşım ve parsiyel vücut dışı dolaşım olarak ikiye ayrılır (6).

2.1.1. Total ve parsiyel kardiyopulmoner bypass

Kalbe gelen bütün sistemik venöz kanın tutulabilmesi, KPB devresiyle toplanmak suretiyle hastaya geri gönderilmesi ‘total KPB’ olarak; şayet kanın bir kısmının tutulması ile KPB devresinde toplanması ise ‘parsiyel KPB’ olarak isimlendirilmektedir (5).

Parsiyel KPB esnasında sistemik venöz dönüşünün kalanı sağ atriyuma giderek sağ ventriküle ve gaz değişimi yapıldığı pulmoner yatağa; buradan da sol atriyum ve sol ventriküle dönerek sistemik dolaşıma katılmaktadır (7).

2.1.2. Kardiyopulmoner bypassta tarihçe

1938 yılında Gross'un başarılı PDA ligasyonu ile modern kalp cerrahisinin başladığı bilinmektedir (8). 1944 yılına gelindiğinde ise Crafoor ilk kez başarılı aorta koarktasyon rezeksiyonunu gerçekleştirmiştir (9). 1945 yılında ise Bllock Taussig şant ameliyatı fallot terralojisi palyatif tedavisindeki yerini almıştır (10). Gelişmeler; 1948 yılında Bailey-Harken ve Brock'un birbirlerinden bağımsız şekilde yaptıkları kapalı mitral kommissurotomi ameliyatları ile devam etmiştir (11).

1953 yılında Lewis ve Taufic tarafından 5 yaşında bir kız çocuğunun kalbi açılarak 'Hipotermi ve Inflow Okluzyon' kullanmak suretiyle ASD başarılı şekilde kapatılmıştır. Sonrasında ise Swan bu teknikle bir çok ameliyat gerçekleştirmiştir (12). Yine aynı yıl Gibbon ilk kez Akciğer-kalp makinesini kullanarak genç bir hastadaki ASD'yi kapatmıştır (13). Sonraki süreçte 4 hastası eksitus olan Gibbon moral bozukluğu yaşayarak devam etmemiştir. 1954'e gelindiğinde ise Lillehei ve Varco normotermik koşulda düşük akım 'Azygos flow principle' controled Cross Circulation'la ebeveynleri kurtararak VSD'yi ameliyat ederek peşine 8 vaka yayınlamıştır (13). Bu modern açık kalp cerrahisinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir ve 'cardio pulmonary bypass' olarak tanımlanmaktadır (14). 1960 yılında ise McGoon ve onun ardından Dubost ve Carpentier'in bu konu üzerine önemli ilerlemelerde bulunmuşlardır. Yine aynı yıl Starr Mekanik Mitral Valve Replasmanı uygulamıştır. Bernard 1966 yılında ilk kez insandan insana kalp naklinde başarıya ulaşmıştır. Sonraki birkaç yılda gereken önemi görmese bile, Shumway'ın çalışmalarıyla 1980'lerden sonra yaygın şekilde kullanılmıştır. Konjenital ile kapak cerrahisi gelişimini sürdürürken, koroner yetmezliğinin tedavisi için büyük uğraşlar verilmekteydi. Beck, Vinberg gibi faydası tartışılan ameliyatlara yapmaktaydı. Favalaro ve Efler 1971 yılında, safen ven kullanarak ilk kez koroner bypass ameliyatı gerçekleştirdiklerini yayınlamışlardır (15).

1968 yılında Green ilk kez Internal Mammary Arter kullanmış ve 10 yıllık sonuçların ardından bu kullanımın avantajları kesinleşerek yaygın olarak tercih edilmeye başlanmıştır. Ayrıca akciğer-kalp makinesinde kullanılan tubing ve rezervuarlarda büyük gelişmeler görülmüştür. Sözü edilen bu gelişmelerden en önemlisi kardioplejik solüsyonlar ve metodlardır. Açık kalp cerrahisinde myokardın iyi korunmasında büyük yol katedilmiştir (11).

2.1.3. KPB bileşenleri ve kpb özellikleri

Bir kalp-akciğer makinesinde hastanın kanını depolamak için bir rezervuar, kandan karbondioksiti uzaklaştırmak ve oksijenlendirmek için bir oksijenatör, kanı hastaya pompalamak için bir pompa ve kanın sıcaklığını yükseltmek ve düşürmek için bir ısı değiştirici bulunur (16).

Kardiyopulmoner bypas ameliyatı sırasında kan, pompa kafasından oksijenatöre yönlendirilen superior ve inferior vena kavaya yerleştirilen iki kanül veya sağ atriyuma yerleştirilen tek bir kanül yoluyla ve genellikle bir filtre aracılığıyla yerçekimi ile bir venöz rezervuara toplanır. Kan Çıkan aortaya yerleştirilen arter kanülü ile hastaya geri verilir (17).

Aorta pompalanan kanın kalbe gitmesini önlemek için aort kanülü ile kalp arasındaki aort kısmına kross klemp konularak aort tamamen kapatılır. Aortun kross klemp ile kalp arasındaki kısmına bir kardiyopleji kanülü yerleştirilir ve buradan kardiyak arrest yapacak olan kardiyopleji solüsyonu verilir. Bu solüsyon koroner arterler yoluyla kalbe dağıtılır. Bu sayede vücudun ihtiyacı olan substratlar sağlanırken, kansız, durmuş bir kalpte ameliyat gerçekleştirilir (18).

Bir diğer önemli nokta; kalp-akciğer makinesinin pıhtılaşma fonksiyonunu sağlayan yapay yüzeyleri ve bağlantı hortumları kan ile temas edeceğinden heparin pıhtılaşma önleyici olarak kullanılmaktadır. Yetersiz antikoagülasyonun en ciddi sonucu, kanulasyon sırasında kanül içinde ve kardiyopulmoner bypass başlangıcında oksijenatörde masif trombüs oluşumudur. Hayatı tehdit eden başka bir sonuç, kardiyopulmoner bypass sona erdikten sonra belirginleşen yaygın damar içi pıhtılaşmadır (19).

2.1.3.1. Oksijenatörler

Oksijenatörler, akciğerlerin gaz değişim işlevini gerçekleştirmek için KPB devresinde kullanılır. Bubble ve membran olmak üzere iki tip oksijenatör bulunmaktadır.

Membran Oksijenatör: Kan ve gazlarla doğrudan temas etmeden bir zar vasıtasıyla oksijen verilmesini ve karbondioksitin uzaklaştırılmasını sağlar. Genel olarak mikro gözenekli ve katı olmak üzere iki tipi vardır (20). O₂ ve CO₂ gazlarının zardan geçişini etkileyen faktörler kandaki O₂ ve CO₂ gazlarının çözünürlüğü ve difüzyon kapasitesi ile oksijenin her iki taraftaki parsiyel basıncı olarak bilinmektedir (21).

Bubble oksijenatörü: gaz kabarcığıyla kan arasında yüzey yoluyla kana oksijen vererek kanda bulunan karbondioksidi almak üzere çalışır. Gaz yüzeyinin devamlı kanla temasta

olması fizyolojik değildir, bu sebeple kan travması membran oksijenatöre nazaran daha sıktır (21).

2.1.3.2. Pompalar

Bugün, modern KPB ekipmanlarında iki tip pompa kullanılmaktadır. Bu pompalara döner pompalar (silindirli pompalar) ve santrifüj pompalar denir. Bir ventriküler pompa genellikle yardımcı cihazlar arasında ilk tercihtir.

Rotary (Roller) Pompa: DeBakey tarafından geliştirilmiş ve açık kalp cerrahisinde en çok tercih edilen pompa tipi olarak kabul edilmektedir. Kullanımı kolay, güvenli ve uygun maliyetlidir. Debi, tüpün çapına, sıkıştırma yolunun uzunluğuna ve pompanın hızına göre değişir. Bu nedenle periyodik olarak kalibre edilmelidir (22).

Sentrifügal Pompalar: Sentrifügal pompalar, güç pompaları olarak bilinir ve yapay girdap mantığıyla çalışır. Kan, pompa içindeki girdabın yarattığı merkezkaç kuvveti ile pompanın içinden itilir, bu nedenle kan bileşenlerine bir roller pompadan daha az zarar verdiği bilinmektedir (22).

Sentrifügal ve klasik roller pompaların Akım, rpms (rollerle kontak halindeki tübingin uzunluğu ve pompa başının dakikadaki dönüş sayısı) açısından belli başlı farklarının şematik gösterimi aşağıda sunulmuştur.

	Roller	Sentrifugal
Oklüzyon	Parsiyel ve total oklüzyon	Non-oklüziv
Pompa	Pozitif hacim ve yer değiştirici pompa	Pasif yer değiştirici kinetik pompa
Kanın itici gücü	Kan tüplere uygulanan bası ile itilir	Kan merkezkaç gücü ile itilir
Flow ve rpms	Flow=stroke volüm rpms Flow rezistansa bağlı değildir	Rpms ve flow kademeli olarak rezistansa bağlıdır

Şekil 1. Sentrifügal ve klasik roller pompalarının farkları (21)

2.1.3.3. Pulsatil ve Non-Pulsatil KPB

KPB, kanın birçok özelliğini (viskozite) ve kan damarlarının özelliklerini (arteriyel ton, boyut, şekil) etkiler. Sonuç olarak, hemodilüsyon, hipotermi, kırmızı kan hücrelerinin deformasyonu ve kan akışının dağılımı etkilenir. Darbeli akım mikrodolaşımda ek enerji aktarımı vardır. Vücut dolaşım devresiyle hastaya enerji aktarımı asıl problemi oluşturmaktadır. Bu ek kinetik enerjinin kırmızı kan hücrelerinin geçişini sağladığı, kılcal damar perfüzyonunu arttırdığı ve lenfatik fonksiyona yardımcı olduğu bilinmektedir. Darbeli akıştaki hidrolik güç, anında basınç ve anında akış üretimi sağlamaktadır. Literatürde bu iki akımı karşılaştıran birçok çalışma vardır, ancak bu çalışmalardaki klinik sonuçlar önemli ölçüde farklıdır (23).

Belirli koşullar altında pulsatil akışın, pulsatil olmayan akışa göre doku perfüzyonunu ve endokrin ve anatomik durumları daha iyi temsil ettiği düşünülmektedir.

2.1.3.4. KPB sürecindeki sistemik kan basıncı

KPB' deki ortalama arter basıncı, pompa akışı ile sistemik vasküler direnç (SVR) arasındaki ilişki tarafından belirlenir. KPB' de yeterli venöz drenaj varsa santral venöz basınç sıfırdır ve 80 sayısı varyasyon faktörü olarak kabul edilir. Bu nedenle, belirli bir SVR için, OAB pompalama akımı değiştirilerek anlık olarak artırılabilir veya azaltılabilir (24).

$$\text{SVR} = [(\text{OAB} - \text{SVP}) \times 80] / \text{pompa akım hızı}$$

KPB' de ortalama arter basıncının güvenli alt sınırı tüm organlar dikkate alınarak hesaplanır. Serebrovasküler hastalığı olmayan hastalarda, KPB' nin başlatılmasından sonra 30 mmHg'nin üzerinde bir OAB kabul edilebilir sınırdır. Bilinen serebrovasküler hastalığı olan hastalar için 50 mm Hg'nin üzerinde bir OAB gerekmektedir. 70 mm Hg'nin altındaki bir OAB'nin genellikle serebral otonöregülasyon aralığında kalarak, koroner olmayan kollateral akışını azaltması beklenmektedir (19).

2.1.3.5. KPB sürecindeki perfüzyon basıncı

KPB'deki sistemik kan akışı, perfüzyonistin arteriyel pompa kafasını çevirme hızına göre belirlenir ve anlık olarak değişebilir. KPB'de optimal akım hızı kesin olarak tanımlanmamıştır, ancak asıl amaç beyin başta olmak üzere tüm vücudun oksijenlenmesini sağlamaktır. KPB sırasında organ perfüzyonu; belirli bir hacimde ve belirli bir basınçta kanın verilmesiyle sağlanır. Farklı sıcaklıklarda vücudun ihtiyaç duyduğu akış, çalışma sıcaklığı düşükçe azalmaktadır (25).

Hafif ila orta dereceli tüm vücut hipotermisi sırasında genellikle 2-2,4 L/dak/m²'lik bir akış hızı kullanılır. Bununla birlikte, araştırmalar, 1,2 L/dak/m² kadar düşük akışlarda bile, tüm vücut orta düzeyde hipotermi uygulandığında, vücuttaki oksijen iletiminin bozulmadığını göstermiştir. Ek olarak, somatosensoriyel sinir iletimi bozulmamış olsa da, bazı çalışmalar orta düzeyde tüm vücut hipotermisi uygulandığında ve pompa akış hızı 15 dakika boyunca 0,5 L/dak/m²'ye düşürüldüğünde, önemli ölçüde beyin laktat birikiminin meydana geleceğini göstermiştir (25).

2.1.3.6. Hemodilüsyon ve hemoliz

KPB'de hemodilüsyon, hastanın kanı hazırlama sıvısı (prime volüm) ile seyreltildiği için gerçekleşir. Hipotermi sırasında viskozite artar. Hemodilüsyon sırasında artan kırmızı kan hücresi kütlesi azalır. Sistemik hipotermi ve hemodilüsyon eş zamanlı yapıldığında periferik vasküler direncin yüksek olması nedeniyle yüksek hat basıncı olmadan mikrovasküler kan akımı sağlanabilmektedir. Ekstrakorporeal dolaşım sırasında, hemodilüsyon sebebiyle kırmızı kan hücresi miktarı ve oksijen taşıma kapasitesi azalır ve böylece oksijen sunumu azaltılır. Çalışmalar, hematokrit düzeylerinin %20'nin altında olduğu izovolemik hemodilüsyon ortamında, daha yüksek akış hızlarına rağmen sistemik oksijen tüketiminin azaldığını göstermiştir. Bu nedenle, tüm vücut hipotermisi ve %20-25 hematokrit seviyeleri, vücudun oksijen kaynağına müdahale etmeden hemodilüsyondan maksimum fayda sağlayabilir (26).

2.1.4. Kardiyopulmoner bypass'ın etkileri

Kalp cerrahisindeki önemine rağmen KPB'nin doku ve organlar üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu bilinmektedir. Bu etkiler, kanın yabancı cisim yüzeyleriyle teması, pulsatil olmayan akış, mikroemboli oluşumu, kanın soğuması ve ısınması nedeniyle oluşur. Kardiyopulmoner bypassın doku ve organlar üzerindeki yan etkileri; inflamatuvar yanıtlar, hematolojik etkiler, kardiyak, pulmoner, renal ve sinir sistemi etkileri incelenebilir (27).

2.1.4.1. İnflamatuvar yanıt

KPB sırasında kan, kalp-akciğer pompasının dış yüzeyleriyle sürekli temas halindedir. Kandaki proteinler bu yabancı cisimlerin yüzeyleri tarafından emilir ve yüzeyde bir protein tabakası oluşmasına neden olur. Kan, oksijenatöre ulaşım negatif yüklü membran yüzeyi ile temas ettiğinde, kandaki fibrin partikülleri ve aktive edilmiş trombositler yüzeye yapışır.

Eşzamanlı olarak, kininojenin prekallikrein ve kallikreine dönüştürülmesi yoluyla faktör XII aktive edilir. Bu işlem sayesinde kan pıhtılaşması başlatılır (28).

Ortamda oluşan kallikrein ve nötrofiller, protein elastazı serbest bırakan trombositlerdeki GPIIb-IIIa proteinini aktive etmesine neden olur. Bu durumda daha fazla trombosit aktive eder. Aktive edilmiş trombositler karşılaştıkları yabancı cisimlerin yüzeylerine yapışırlar. Trombositlerin yüzeyi yırtılır (ovalden küresel bir yapıya dönüşür) ve bir araya gelme ve yapışma yeteneklerini kaybederler. Sistemdeki kallikrein ayrıca plazmini aktive ederek fibrin yıkımının artmasına neden olur. Bu nedenle KPB sırasında trombositlerin aktivasyonu, trombosit fonksiyonunun kaybı ve fibrinolitik sistemin aktivasyonu ile oluşan fibrin hasar ürünlerinin artması ile çeşitli inflamatuvar reaksiyonlar ve doku ve organ hasarı meydana gelecektir (29).

2.1.4.2. Hematolojik etkiler

Hasta kanının heparinize edilmesi, prime volüm ile seyreltilmesi ve perfüzyon hatlarına teması kanın ve pıhtılaşma özelliklerinin değişmesine neden olabilir. KPB hattına temasa oluşabilecek fibrinolizi önlemek için heparin kullanılmakta ve aktif pıhtılaşma süresi (ACT) monitörizasyonu gerekmektedir. Normal kişilerde ACT değeri 90-150 saniye olup, KPB'ye girmek için gereken değer 450 saniyenin üzerinde olmalıdır. Ameliyat sonrası drenaj nedeniyle revizyon yapılan hasta oranı %5'e ulaşabilmektedir. KPB'den çıkıldıktan sonra heparinin tam nötralizasyonu sağlanmalı ve ACT ile kontrol edilmelidir (30).

2.1.4.3. Kardiyak etkileri

Açık kalp cerrahisi sırasında miyokardiyal **hasarlanma** önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. KPB sırasında yetersiz miyokardiyal koruma, yüksek doz inotroplara ve intraaortik balon pompalarına olan ihtiyacı artırır. Aynı zamanda postoperatif miyokard fibrozisine ve hatta ölüme de yol açabilmektedir (31).

Kalp fizyolojik olarak vücut ağırlığının %0,5'inden daha az olmasına rağmen, dinlenme halindeyken vücudun oksijen tüketiminin %7'sinden fazlasını tüketir. KPB sırasında miyokardiyal oksijen ihtiyacı önemli ölçüde değişir. Miyokardiyal oksijen tüketiminin en yüksek olduğu dönem, normotermik fibrilasyon ve ekstrakorporeal dolaşım sonrasıdır (32).

KPB sırasında miyokardı etkileyen önemli etmenler arasında yetersiz miyokard perfüzyonu, koroner arterlere partikül veya hava embolisi kaçışı, ventrikülün distansiyonu veya fibrilasyonu, yüksek doz inotropik destek ve uzamış KPB veya uzamış aort klemp süresi sayılabilir. Bu etmenlerden bir veya birkaçı birleştiği zaman miyokardiyal hasar oranında

önemli bir artış meydana gelir. Miyokardiyal hasarı azaltabilmek için günümüzde hipotermi ve farmakolojik arrest kullanılmaktadır (33).

2.1.4.4. Akciğerlere etkileri

KPB, kalp cerrahisinin temel yöntemlerinden biridir. KPB sırasında, kan yabancı bir yüzeye temas ettiğinde inflamatuvar bir yanıt oluşur. Ortaya çıkan ürünler tüm organları olumsuz etkileyebilir. Bu organlardan biri de mortalite ve morbiditede önemli rol oynayan akciğerlerdir. KPB'nin akciğerler üzerindeki başlıca etkileri atelektazi, pulmoner ödem ve akciğer fonksiyonlarında bozulmadır (34).

Perfüzyonistler, KPB sırasında meydana gelebilecek akciğer hasarını en aza indirecek yöntemler ve arteriyel filtre kullanmaktadır. Bu filtre, beyaz kan hücresi kümelerinin, trombositlerin ve partiküller geçişini engelleyerek ameliyat sonrası akciğer fonksiyonunu iyileştirmeye yardımcı olur. Pompaya eklenen tüm kırmızı kan hücresi konsantresi filtrelenmelidir. Aynı zamanda kolloid ozmotik basıncı normal aralıkta tutmak için sisteme albümin eklenebilir. Akciğer yataklarının ve kalbin gerilmesini önlemek için sol ventrikül bir vent yardımıyla boşaltılabilir ve akciğer basıncının yükselmesine izin verilmez (35).

Kalbe giden kan akışı akciğer dokusundaki bronşiyal arterlerden geldiği için, operasyon sırasında pulmoner arterleri kan akışından mahrum bırakılır. Bu nedenle, KPB sırasında akciğerler, özellikle önceden akciğer hastalığı olan hastalarda, KPB'den ayrıldıktan sonra reperfüzyon hasarından sonra meydana gelen göreceli iskemi riski altındadır. Reperfüzyon hasarı, akciğer fonksiyonunun postoperatif bozulmasına neden olabilir. Bu bağlamda, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastalar, perfüzyon ve ventilasyondaki kesintilere karşı daha duyarlı oldukları için kardiyopulmoner bypassla ilişkili akciğer hasarına daha duyarlıdır. KPB esnasında azalan akciğer perfüzyonuyla yakın ilişkili olan bir dizi metabolik değişikliğin gelişeceği bilinmektedir. Ayrıca, sadece metabolik aktiviteyi değil aynı zamanda fibrinolitik kaskadı da etkilemektedir. Sonuç olarak, bu olaylar pulmoner disfonksiyona, ardından hipoksemiye ve en şiddetli vakalarda akut solunum sıkıntısı sendromuna yol açmaktadır (36).

2.1.4.5. Endokrin sisteme etkileri

Endokrin sistem, hormonal salgıları doğrudan kana iletebilen sistem olarak tanımlanmaktadır. Tiroid, paratiroid, hipofiz, pankreas, gonadlar, epifiz ve adrenal bezlerden oluşurlar. Tiroksin ve triiyodotironin tiroid bezi tarafından salgılanır ve kalp atış hızını, kontraktiletiyi artırır ve

kalp debisini arttırır. Adrenal bezler, vazokonstriksiyon yoluyla kan basıncında artışa neden olan epinefrin ve norepinefrin salgılar. Kan şekerini dengelemek için pankreastan insülin hormonu salgılanır. İnsülin sekresyonu, KPB'nin hipotermik fazı sırasında azalır ve ısınma sırasında artmaktadır (37).

2.1.4.6. Böbreklere etkileri

Böbrekler normal bir insanın kalp debisinin yaklaşık %25'ini alır ve kanı süzme işlemini gerçekleştirir. Böbreğin filtrasyon hızı 35ml/dak/m²'dir. KPB sırasında, hastaların %30'unda hipotansiyon, düşük perfüzyon akışı, pulsatil kan akışının olmaması ve kan yabancı cisim yüzeyleriyle temas ettiğinde mevcut olan nörotransmitterler nedeniyle böbrek fonksiyon bozukluğu yaşayabilir. Ancak bu hastalıkların sadece %0,7 ila %5'i diyaliz gerektirir (38).

Ameliyat öncesi böbrek yetmezliği olan hastalarda başarısızlık riski ve ölüm oranı daha yüksektir. Ayrıca KPB süresi, diüretikler, ameliyat öncesi radyoopak madde alımı ve bu dönemde alınan birçok ilaç böbrek fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilir. KPB sırasında hemodilüsyon oranı iyi ayarlanmazsa, kreatinin klirensi ve idrar çıkışı azalacaktır. İyi ayarlanmış hemodilüsyon ile renal kan akışını ve plazma akışını, kreatinin klirensini, serbest suyu, glomerüler filtrasyonu ve idrar çıkışını artırır. KPB uygulanan hastalarda renal dozlarda dopamine başlanması kreatinin klirensini, sodyum atılımını ve idrar çıkışını arttırmada etkili olabilir (39).

2.1.4.7. Gastrointestinal sisteme etkisi

KPB uygulanan hastaların %0,3-1'inde gastrointestinal komplikasyonlar ortaya çıkmaktadır. Ameliyat sonrası dönemde, abdominal distansiyon veya hafif yükselmiş karaciğer enzimleri ölümcül pankreatite ilerleyebilir. Gastrointestinal sistem komplikasyonlarının önemli nedenlerinden biri kardiyopulmoner bypass sırasında splanknik perfüzyonun bozulması ve yetersiz metabolik taleptir. KPB bağırsak mukozal ödeme, hücre ölümüne ve iskemiye neden olabilir. Mukozal geçirgenlik bozuldukça endotoksinler ve bakteriler dolaşım sistemine girmektedir. Sonuç olarak, hastalarda sepsis ve çoklu organ yetmezliği gelişebilir (40).

KPB uygulanan hastalarda karaciğer enzimleri yükselebilir. Sarılık hastaların %10-20'sinde başlıca hemoliz ve hepatik konjesyona bağlı olarak görülür. KPB ile ilişkili gastrointestinal komplikasyonlardan biri de akut taşsız kolesistittir. Bu, özellikle uzun perfüzyon süreleri olan, parenteral beslenen ve narkotik ilaç kullanan yaşlı kadınlarda yaygındır (41).

2.1.4.8. Nörolojik fonksiyonlara etkisi

Açık kalp cerrahisinin yan etkilerinden biri de nörolojik komplikasyonlardır. Bu kısa bir süre içinde gerçekleşebilir ve küçük iskemik olayların bile ciddi sonuçları olabilir. Açık kalp ameliyatı geçiren hastaların yarısından fazlası ilk hafta içinde nörolojik veya nöropsikolojik komplikasyonlar yaşar. Kalp cerrahisi, anestezi teknikleri ve pompa sistemlerindeki sürekli yeniliklere rağmen yetişkin hastalarda kalp cerrahisi sonrası ölüm oranı %3'ün üzerinde kalmaktadır. Postoperatif düşük kalp debisi sendromu ve atriyal fibrilasyon en yaygın ölüm nedenleridir. Bir sonraki neden nörolojik komplikasyonlardır (42).

Düşük kalp debisi sendromu ve atriyal fibrilasyonun kendisi postoperatif inmenin sebepleridir. Açık kalp cerrahisi sonrası nörolojik ve nöropsikolojik komplikasyonların sebepleri çok faktörlüdür. Bunlar, anormal serebral perfüzyon, bozulmuş beyin kan akımı, emboli, inflamatuvar yanıt, yaşlılık ve komplikasyonlara zemin hazırlayan diğer hastalıklardır. Bu komplikasyonlardan kaynaklanan nöronal hipoksi ve iskemi birincil patofizyolojidir (43).

KPB sonrası serebral kan akımındaki değişikliklere bağlı olarak nörobilişsel bozulma oluşabilmekte ve postoperatif 6 aya kadar devam edebilmektedir. Postoperatif bu komplikasyonlar değişik sıklık ve şekillerde görülebilir. Tezahürleri, nöropsikolojik bozukluklar, deliryum, nöbetler, ensefalopati, intraserebral kanama, ameliyat sonrası bilişsel ve entelektüel işlev bozukluğu, vb. gibi geniş bir yelpazeye sahiptir. Bu komplikasyonların en ciddi klinik bulgusu iskemik inmedir (44).

2.1.5. Kardiyopulmoner bypassın olumsuz etkileri

Ekstrakorporeal dolaşım modern tıbbın mucizelerinden biridir ve ekstrakorporeal dolaşıma giren hastalar da bir ölçüde zarar görecektir. Ayrıca bypass süresi ne kadar uzun olursa hasar olasılığı da o kadar artar. Yıllar içinde membran oksijenatörler, arteriyel filtreler, hava dedektörleri ve diğer yenilikler ciddi hasarlanmaları azalttı ve yeni cihazlar hasta güvenliğini iyileştirmeye devam ediyor. Perfüzyonistin amacı, tanımlanabilir zararlı bir durum olması durumunda hastayı normal bir fizyolojik duruma geri döndürmektir. Bir çok hastada durum normal olsa da bazı hastalarda olumsuz durumlar gelişir. En ağır şekilde KPB bu yanetki postperfüzyon ismini almakta, az veya çok akciğer disfonksiyon klinik bulguları içermektedir (45).

Renal disfonksiyon, normal olmayan kanama diyatezi, enfeksiyon meyil intestisyel sıvı artışı lökostoza, ateş, vazokonstriksiyonla hemoliz görülebilmektedir. Oksidatif stresi kimyasal işleme genetik materyal DNA hasar alarak, hücre ölümlerini arttırmaktadır(46).

Hasara neden olan faktörlerden bazıları;

- Kanda normal olmayan olayların görülmesi
- Arteriyel kan akım örneklerinin bozulması
- Miyokardiyal hipoperfüzyon
- Serbest oksijen radikalleri
- Oksidatif stres
- DNA hasarı
- Katekolaminler
- Aortik kross klemp
- İlaç tedavisi
- Reperfüzyon
- Emboli
- Ventriküler dilatasyon
- İnflamatuar yanıt
- Kompleman aktivasyon
- Bypass süresi uzunluğu
- Mikrovasküler geçirgenlikteki değişiklikler.

2.1.5.1. Böbreklerdeki etkiler

KPB renal kan akımında ve glomerüler filtrasyon hızında azalmaya neden olurken, renal vasküler rezistansta artışa neden olur. KPB sırasında renal vasküler direnç arttıkça, renin ve anjiyotensin II'nin sentezi ve salınımı artar. Sonuç olarak, renal kan akışı yaklaşık %30 oranında azalır. Pulsatil olmayan kan akışı, katekolaminler, inflammatuar mediatörler, böbreğe ulaşan yüksek makroemboli ve mikroemboli seviyeleri, kırmızı kan hücresi travmasından kaynaklanan serbest hemoglobinin, tıkanıklık vb. nedeniyle renal kan akışı azalırsa böbrek hasarı meydana gelebilir (47).

Ameliyat sonrası olası böbrek yetmezliği için en ciddi risk belirteci, ameliyat öncesi böbrek yetmezliğinin varlığıdır. Serum kreatinin seviyeleri böbrek fonksiyonunun iyi bir göstergesidir. Vakaların %1,5'inde ilaca yanıt vermeyen böbrek yetmezliği diyaliz gerektirebilir. Farklı çalışmalarda kardiyopulmoner bypass sonrası hemodiyaliz gerektiren oligürik böbrek yetmezliği insidansı %1 ile %5 arasında, ölüm oranı ise %27 ile %89 arasında değişmektedir. Akut tübüler nekroz, ölüm riskini önemli ölçüde artırabilen kardiyopulmoner bypassın ciddi komplikasyonlarından biridir. İskemi glomerüler ve tübüler fonksiyonu bozar. Ayrıca diüretikler, opak maddelerin perioperatif kullanımı ve kardiyopulmoner bypass

sırasında verilen birçok ilacın böbrek fonksiyonlarını olumsuz etkilediği iyi bilinmektedir (48).

Kardiyak cerrahi, ekstrakorporeal dolaşımın kullanılması ve müdahale sırasında veya sonrasında daha yüksek hemodinamik instabilite insidansı nedeniyle daha yüksek risk taşır. Endişe nedeni postoperatif gelişen akut böbrek yetmezliğinin (ABY) %28-82 gibi yüksek bir mortalite riski taşımasıdır. Pulsatil olmayan kan akımı, dolaşımdaki katekolaminler ve inflamatuvar mediyatörlerdeki artışlar, böbrekteki makroskobik ve mikroskobik emboliler ve eritrosit hasarından kaynaklanan serbest hemoglobin, böbrekte birçok patofizyolojik cevaba yol açar (49).

Renal kan akım dağılımının bozulduğu, renal vasküler direncin arttığı, renal kan akımının ciddi şekilde azaldığı (%25-75) ve glomerüler filtrasyon hızının düştüğü birçok çalışma ile gösterilmiştir. Böbrek yetmezliği diyaliz gerektirecek kadar şiddetli ise, diyaliz ve destekleyici yoğun bakım ile bile morbidite ve mortalite artmaktadır. Diyaliz gerektiren ABY, renal iskemiye neden olan durumlarla ilişkilidir. Bu durumlar, azalmış ejeksiyon fraksiyonu (EF), periferik vasküler hastalık ve pulmoner ödem gibi bozulmuş kardiyak fonksiyonun klinik belirtileridir (47).

2.1.5.2. Preoperatif period

Preoperatif AKI (Akut böbrek hasarı) riskleri genelde hastaya bağlı olmakla birlikte, kardiyovasküler hastalık tedavisinin bir sonucu olarak da ortaya çıkabilir. Diabetes mellitus, düşük kalp debisi, düşük böbrek rezervi ve ateroskleroz bu hastalarda yaygındır ve AKI riskini artırır. Acil kalp cerrahisinin de böbrekleri olumsuz etkilediği ve AKI gelişimine katkıda bulunduğu bilinmektedir (50).

Bu periodta böbrekte oluşan iskemi repürfüzyon hasarı AKI'nın bilinen en sık sebebi olup, oluşan hasar hastanın kullandığı renol otoregülasyonu bozan ilaçlarla daha da artış gösterebilir. Düşük kardiyak output hasta tedavisi için kullanılan diüretik ve vazodilatör ajanlarda hipotansiyon ve hipovolemiye sebep olabilir. Kalp debisi düşük olan hastaları tedavi etmek için kullanılan diüretikler ve vazodilatörler de hipovolemi ve hipotansiyona neden olabilir. Renal arter embolisi (intrakardiyak trombüs, kapak vejetasyonu, aterosklerotik plak), özellikle kardiyak kateterizasyon sırasında renal perfüzyonu bozabilir. Ameliyat öncesi inflamatuvar sistem; aterosklerotik kalp hastalığı, mevcut enfeksiyon ve endokardit ile aktive olur (51).

Konjestif kalp yetmezliğinde azalan renal kan akışı, renin-anjiyotensin-aldosteron (RAA) sistemini ve sempatik sinir sistemini aktive eder. Bu, antidiüretik hormon (ADH) ve

enflamatuar mediatörlerin artan salgılanmasına yol açar. Ortaya çıkan vazokonstriksiyon ve azalan nitrik oksit (NO) sentezi renal kan akımının azalmasına yol açmaktadır. Ameliyat öncesi hipertansiyon, diyabet ve ACE inhibitörlerinin ve/veya ARB'lerin kullanımı ABH riskini artırır. Bazı nefrotoksik ilaçların ameliyat öncesi kullanımı da böbrek fonksiyon bozukluğunu şiddetlendirebilir. Enfektif endokardit tedavisinde kullanılan antibiyotikler (özellikle beta-laktamlar, aminoglikozidler ve amfoterisin) interstisyel nefropatiye neden olabilir (52).

Çalışmalar preoperatif lenfosit düzeylerinin <1500 hücre/mmol ve yüksek CRP düzeylerinin postoperatif ABH riskini artırdığını bildirmiştir. Radyokontrast ajanların neden olduğu nefropati daha yaygındır. İyot ile kontrast, renal vaskülatürün vazokonstriksiyonuna ve renal tübüler hücreler üzerinde doğrudan toksik etkilere neden olarak oksidatif stres ve artmış inflamasyondan kaynaklanan hasara neden olabilir. Ameliyattan önceki son opak maruz kalma zamanının da böbrek fonksiyonu üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir. Önceki bir çalışma, ameliyattan önceki 24 saat içinde koroner anjiyografi görüntülemesi yapılan hastaların, ameliyat sonrası böbrek hasarı riskinin beş kat arttığını bildirdi (50).

2.1.5.3. Postoperatif period

Hastanın hemodinamik durumu postoperatif dönemde böbrek fonksiyonları üzerinde en etkili faktördür. Kardiyopulmoner bypasstan ayrıldıktan sonra bazı hastalar inotropolar, vazopresörler, intraaortik balon pompası (IABP) veya sol ventrikül desteği (LVAD) gibi hemodinamik desteğe ihtiyaç duyar. Bu rejimler böbrek perfüzyonunu bozabilir, inflamasyonu artırabilir ve böbrek fonksiyonunu bozabilir. IABP, sol ventrikül art yükünü azaltarak ve koroner perfüzyonu iyileştirerek kalp debisini iyileştirir. Bazı yüksek riskli hastalarda preoperatif olarak ve bazen kendimizi KPB'den uzaklaştırmak için kullanılır. Kardiyak cerrahiden sonra IABP kullanımı ile artan renal hasar bildirilmiştir (53).

2.1.6. Postoperatif atrial fibrilasyon

Postoperatif de novo atriyal fibrilasyon (poAF), kalp ameliyatlarının yaklaşık %20-60'ını komplike hale getirerek perioperatif mortalite ve morbiditede, hastanede kalış süresinde ve maliyette artışa neden olur. Ne yazık ki, son yirmi yılda cerrahi ve perioperatif bakımdaki birçok ilerleme, günlük klinik uygulamada poAF insidansında veya ilgili komplikasyonlarda bir azalma ile sonuçlanmamıştır. PoAF en sık postoperatif ikinci ila dördüncü günde saptanır ve genellikle kendi kendini sınırlar ve geçicidir. KABG'den sonra en sık görülen aritmidir.

POAF atriyumdan kaynaklanır ve nabızların düzenli bir fizyolojik süreci değil, her iki atriyumun eşzamanlı titreşimidir (54).

POAF insidansının izole koroner arter baypas cerrahisi sonrasında %25-40 olduğu ve kombine koroner arter baypas cerrahisi ve kapak cerrahisi sonrasında %62'ye kadar çıktığı bildirilmiştir. Farklı çalışmalar, kalp ameliyatından sonra atriyal fibrilasyon ile ilişkili birkaç risk faktörü belirlemiştir. Bu faktörler hasta yaşı, ameliyat öncesi aritmiler, konjestif kalp yetmezliği (KKY), iskemik kalp hastalığı, ameliyat öncesi IABP kullanımı ve obeziteyi içerir. İntraoperatif risk faktörleri arasında distal anastomoz sayısı ve kardiyopulmoner baypas kullanımı vardı. Uzamış postoperatif ventilasyon süresinin postoperatif AF için bağımsız bir risk faktörü olduğu iyi bilinmektedir (55).

AF etiolojisinde belirgin tek bir faktör yoktur. Atriyal fibrilasyon gelişimine yol açabilecek birçok faktör vardır. AF'ye atriyal duyarlılığa katkıda bulunan potansiyel faktörler şunları içerir: perikardit, cerrahi prosedür veya kateterizasyondan kaynaklanan atriyal yaralanma, atriyal sütürler, aşırı basınç veya hacim yüklenmesine bağlı akut atriyal genişleme, kardiyopulmoner baypas sırasında yetersiz miyokardiyal koruma, atriyal iskemi, uzun baypas ve aortik klemp zaman, hiperadrenalin koşulları (örn. postoperatif inotropik kullanım), pulmoner komplikasyonlar, hipoksemi, inflamasyon, hipokalemi hiperemi ve hipomagnezemi (56).

Ameliyat öncesi AF gelişimi ile ilişkili faktörleri anlamak, ameliyat sonrası AF komplikasyonlarını en aza indirmeye ve önlemeye yardımcı olacaktır. Bazı hastalarda belirgin bir tetikleyici faktör olmadan kardiyak cerrahi sonrası AF gelişse de, çoğu hastada en az bir klinik prediktör vardır.

POAF'ta yer alan altta yatan biyokimyasal ve hücrel mekanizmalar karmaşıktır ve tam olarak anlaşılmasına rağmen, hastaları klinik düzeyde POAF'a yatkın hale getiren kolayca tanımlanabilir risk faktörleri vardır. Bu risk faktörleri üç faza ayrılabilir: preoperatif, intraoperatif ve postoperatif yönetim. Ayrıca, bu risk faktörleri değiştirilebilir ve değiştirilemez olarak sınıflandırılabilir (54).

2.1.7. Postoperatif AF'nin yönetimi önlenmesi ve tedavisi

Şu anda poAF için tek bir tedavi veya önleme seçeneği yoktur. Preoperatif olarak başlayan ve perioperatif iyileşme fazı boyunca devam eden sistematik bir yaklaşım en iyi önleyici stratejiyi sağlar. Tedavinin amacı hız kontrolü, tromboembolik olayların önlenmesi ve sinus ritmine dönülmesidir. Birkaç çalışma, postoperatif AF'yi önlemenin yollarını incelemiştir,

ancak tek kesin sonuç, postoperatif beta-blokerlerin kesilmesinden kaçınmak ve bu ilaçları tolere edebilen diğer hastalarda beta-bloker tedavisini düşünmektir. Ön çalışmalar, sotalol ve amiodaronun postoperatif AF'yi önlemedeki cesaret verici etkinliğini göstermiştir, ancak erken veriler seçilmiş hasta gruplarıyla sınırlıdır ve güvenlikleri yeterince değerlendirilmemiştir (57).



3. MATERYAL METOT

3.1. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmamızdan dolayı T.C. Devleti Kurumlarına veya araştırmaya katılmayı kabul eden gönüllülere herhangi bir masraf aksettirilmeyecek, rutin tanı ve tedavi hizmetlerinin dışında araştırma için yapılan her türlü tıbbi müdahalenin masrafı araştırma bütçesi veya araştırma ekibi tarafından karşılanacak (Ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans görüntüleme, endoskopi, ekokardiyografi, elektrokardiyografi gibi herhangi bir kite, radyokontrast maddeye veya hizmet alımına dayalı olmayan tanı araçları veya araştırma merkezinin alt yapısı ile yapılan araştırmalarda, rutin tanı ve tedavi hizmetlerini aksatmaması, cihazın kullanım ömrünü anlamlı olarak kısaltmaması ve doğrudan araştırmacı tarafından uygulanabilmesi şartı ile, bütçe şartı aranmaz.) ve gönüllülerin araştırmaya iştiraki veya devamının sağlanması için gönüllüye herhangi bir ikna edici teşvik veya malî teklifte bulunulmayacak, ancak gönüllülerin araştırmaya iştiraki ile ortaya çıkacak masraflar ile sağlıklı gönüllülerin çalışma günü kaybından doğan gelir azalması araştırma bütçesinden karşılanacaktır. Çalışmamız Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulunun Çalışma Esasları Hakkında Yönerge, Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamaları kılavuzu ve diğer ilgili ulusal ve uluslararası mevzuata uygun olarak yürütülecektir.

3.2. Araştırma Örnekleme

Bu çalışmada Özel Medicana Sivas Hastanesi kalp damar cerrahisi bölümüne çeşitli nedenlerle başvurup kardiyopulmoner bypass operasyonuna alınacak 40 hasta dahil edilmiştir. Çalışmanın başında örneklem sayısı belirlenirken yapılan güç analizinde G*Power programı kullanıldı. Literatürdeki çalışmalar ele alındığında enzimler veya sonuçlar temel sonuç ölçümü olarak ele alındığında, %80 güç oranıyla 40 kişi çalışmaya katılması öngörüldü.

Hastaların araştırmaya dahil edilmesine veya dışlanmasına yönelik belirlenen kriterler şu şekildedir ;

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

KPB kullanılarak açık kalp ameliyatı yapılmış olmak

30-80 yaş aralığında bulunmak
Pre-op KCFT ve BFT bozukluğu olmamak
Çalışmadan dışlanma kriterleri
80 yaşından büyük olanlar
30 yaşından küçük olanlar
Kronik böbrek yetmezliği hastalığı olanlar

3.3.Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Hastalardan kardiyak enzim, karaciğer enzim ve tam kan sayımı değerlerini ölçmek için servise yatışta ve operasyon sonrası 48 saat içerisinde olmak üzere 2 defa kan alınacaktır (kan alımı çalışma için değil operasyon için rutin olarak alınmaktadır). Operasyon sonrasında alınan veriler operasyon öncesi verilerle karşılaştırılacaktır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 22.0 paket programıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistiksel bulgularının verilmesinin ardından, verilerin non parametrik testlerle analizi yapılmıştır. Bağımsız iki grup ortalamasının karşılaştırılmasında Many Whitney testi, bağımsız ikiden fazla grup ortalamasının karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi sonuçlarına bakılmıştır. %95 güven aralığında, 0,05 yanılma düzeyi, $p < 0.05$ olarak alınmıştır.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler

Numune	Değişken	N	Mean	Ss	Min	Max
	Kreatin	40	0,97	0,22	0,58	1,54
	ALT	40	28,74	16,06	6,00	77,00
	AST	40	36,06	33,39	10,00	211,00
	RBC	40	4,63	0,96	2,91	6,87
	Hemoglobin	40	13,42	2,70	8,67	18,80
	MCV	40	84,46	14,68	38,70	96,30
	MCH	40	29,05	2,01	21,50	32,60
	WBC	40	9,46	3,04	3,14	17,00
	Nötrofil%	40	71,35	10,96	49,30	91,90
	Lenfosit%	40	18,95	9,11	3,36	37,90
	CK- MB	40	17,99	6,13	8,00	29,20
Ameliyat Öncesi	Troponin	40	179,62	339,32	14,00	2118,80
	SKreatin	40	0,89	0,27	0,51	1,64
	S_ALT	40	24,60	15,49	7,00	93,00
	S_AST	40	25,47	13,41	8,00	65,00
	S_RBC	40	3,18	0,42	2,65	4,28
	S_Hemoglobin	40	9,11	1,21	6,18	12,20
	S_MCV	40	82,45	18,94	22,50	97,50
	S_MCH	40	30,26	10,06	22,50	90,90
	S_WBC	40	9,94	3,15	4,56	19,80
	S_Nötrofil%	40	72,91	10,69	44,40	91,90
	S_lenfosit%	40	16,00	8,37	2,83	45,60
	S_CK- MB	40	23,13	9,05	7,40	41,60
Ameliyat Sonrası	S_Troponin	40	240,56	140,93	20,03	612,60

“S_” operasyon sonrası

Tabloda hastaların kardiyak enzimleri, karaciğer enzimleri ve hemogram bulgularına yönelik sonuçların ameliyat öncesi ve sonrası olarak yer aldığı görülmektedir. Kreatin, ALT, AST, RBC, Hemoglobin ve lenfosit% ölçümlerinin ameliyat öncesine göre ameliyat sonrasında bir düşüş olduğu, MCV, MCH, WBC ve Nötrofil% ölçümlerinin ise ameliyat sonrasında ameliyat öncesine göre küçük de olsa bir yükselişin olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Kardiyak enzimler ve böbrek fonksiyonuna yönelik bulgular

		N	Mean rank	Sum of ranks	Test
SKreatin - Kreatin	Negative Ranks	28 ^a	21,41	599,50	p=0.003
	Positive Ranks	11 ^b	16,41	180,50	
	Ties	1 ^c			
	Total	40			
S_CK_MB - CK_MB	Negative Ranks	5 ^d	28,00	140,00	p= 0,000
	Positive Ranks	35 ^e	19,43	680,00	
	Ties	0 ^f			
	Total	40			
S_Troponin - Troponin	Negative Ranks	3 ^g	27,33	82,00	p= 0,000
	Positive Ranks	37 ^h	19,95	738,00	
	Ties	0 ⁱ			
	Total	40			

a. SKreatin < kreatin; b. SKreatin > kreatin; c. SKreatin = kreatin

d. S_CK_MB < CK_MB; e. S_CK_MB > CK_MB; f. S_CK_MB = CK_MB

g. S_Troponin < Troponin; h. S_Troponin > Troponin; i. S_Troponin = Troponin

Tabloda kardiyak enzimlerine yönelik ameliyat öncesi ve sonrası değerler arasındaki farklılığın önemli olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre kreatin ve skreatin ($p=0.003$; $p<0.05$) düzeylerinin, CK_MB ile SCK_MB düzeyleri arasında ($p= 0.000$; $p<0.05$) ve Troponin ve S_Troponin düzeylerinin ameliyat öncesi ve sonrası arasındaki ($p=0.000$; $p<0.000$) farklılığın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Karaciğer enzimlerine yönelik bulgular

		N	Mean rank	Sum of ranks	Test
S_ALT - ALT	Negative Ranks	23 ^d	21,70	499,00	p=0.062
	Positive Ranks	15 ^e	16,13	242,00	
	Ties	2 ^f			
	Total	40			
S_AST - AST	Negative Ranks	28 ^g	21,43	600,00	p=0.011
	Positive Ranks	12 ^h	18,33	220,00	
	Ties	0 ⁱ			
	Total	40			

d. S_ALT < ALT; e. S_ALT > ALT; f. S_ALT = ALT;

g. S_AST < AST; h. S_AST > AST; i. S_AST = AST

Tabloda karaciğer enzimlerinin ameliyat öncesi ve sonrası değişimlerinin önemli olup olmadığını belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçları yer almaktadır. Buna göre ameliyat sonrası (S_ALT) değerlerinin, ameliyat öncesi olan ALT değerlerine göre daha düşük olduğu farklı bir ifadeyle ALT değerlerinin ameliyat sonrasında düştüğü görülmektedir. Her ne kadar düşmüş olsa dahi bu düşüş istatistiksel açıdan önem aralığında değildir ve bu düşüş anlamsız bulunmuştur ($p=0.062$; $p>0.05$).

Çalışma kapsamında incelenen bir diğer karaciğer enzimi AST'dir ve ameliyat öncesi ve sonrası değerleri arasında bir değişim söz konusudur. Ameliyat öncesinde AST değerinin yüksek sonrasında ise düşük olduğu hem puan ortalamalarından hem de tablodan görülmektedir. AST ölçümlerinde gözlemlenen bu değişim istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (p=0.011; p<0.05).

Tablo 4. Hemogram değerlerine yönelik bulgular

		N	Mean rank	Sum of ranks	Test
S_RBC - RBC	Negative Ranks	39 ^j	20,92	816,00	p=0.000
	Positive Ranks	1 ^k	4,00	4,00	
	Ties	0 ^l			
	Total	40			
S_Hemoglobin - Hemoglobin	Negative Ranks	39 ^m	20,95	817,00	p=0.000
	Positive Ranks	1 ⁿ	3,00	3,00	
	Ties	0 ^o			
	Total	40			
S_MCV - MCV	Negative Ranks	20 ^p	21,00	420,00	p=0.473
	Positive Ranks	18 ^q	17,83	321,00	
	Ties	2 ^r			
	Total	40			
S_MCH - MCH	Negative Ranks	25 ^s	17,74	443,50	p=0.290
	Positive Ranks	13 ^t	22,88	297,50	
	Ties	2 ^u			
	Total	40			
S_WBC - WBC	Negative Ranks	17 ^v	20,24	344,00	p=0.375
	Positive Ranks	23 ^w	20,70	476,00	
	Ties	0 ^x			
	Total	40			
S_Nötrofil – Nötrofil	Negative Ranks	17 ^y	20,94	356,00	p=0.468
	Positive Ranks	23 ^z	20,17	464,00	
	Ties	0 ^{aa}			
	Total	40			
S_lenfosit – Lenfosit	Negative Ranks	26 ^{ab}	21,08	548,00	p=0.064
	Positive Ranks	14 ^{ac}	19,43	272,00	
	Ties	0 ^{ad}			
	Total	40			

j. S_RBC < RBC; k. S_RBC > RBC; l. S_RBC = RBC;

m. S_Hemoglobin < Hemoglobin;

n. S_Hemoglobin > Hemoglobin; o. S_Hemoglobin = Hemoglobin; p. S_MCV < MCV; q. S_MCV > MCV;

r. S_MCV = MCV; s. S_MCH < MCH; t. S_MCH > MCH; u. S_MCH = MCH; v. S_WBC < WBC;

w. S_WBC > WBC; x. S_WBC = WBC; y. S_Nötrofil < Nötrofil; z. S_Nötrofil > Nötrofil;

aa. S_Nötrofil = Nötrofil; ab. S_lenfosit < Lenfosit; ac. S_lenfosit > Lenfosit; ad. S_lenfosit = Lenfosit

Tabloda katılımcıların hemogram bulgularının ameliyat öncesi ve sonrası değişme durumlarının belirlenmesine yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre RBC değerinin ameliyat sonrasında düşüşünden söz etmek mümkündür. RBC değerinin ameliyat sonrasındaki düşüşünün istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür (p=0.000; p<0.05). Yine benzer şekilde hemoglobininde ameliyat sonrasında düşük olması önemli

olarak görülmüştür ($p=0.000$; $p<0.05$). MCV, MCH, WBC, Nötrofil ve Lenfosit değerlerinin ameliyat öncesi ve sonrasındaki farklılığı anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 5. Perfüzyon süresinin kardiyak enzimleri açısından farklılaşması

		N	Mean	Ss	Min	Max	Test
Kreatin	30<	8	1,01	0,34	,62	1,54	$p=0,854$
	31-60 dk	21	0,96	0,18	,58	1,22	
	61 >	11	0,96	0,19	,71	1,38	
S_Kreatin	30<	8	0,93	0,40	,51	1,64	$p=0,842$
	31-60 dk	21	0,89	0,25	,54	1,44	
	61 >	11	0,85	0,19	,58	1,13	
CK_MB	30<	8	19,28	5,30	8,70	28,00	$p=0,567$
	31-60 dk	21	17,00	5,81	8,00	26,80	
	61 >	11	18,97	7,42	8,90	29,20	
S_CK_MB	30<	8	23,89	10,19	9,90	39,10	$p=0,299$
	31-60 dk	21	21,15	8,01	7,40	38,20	
	61 >	11	26,36	9,93	15,50	41,60	
Troponin	30<	8	335,46	724,15	16,80	2118,80	$p=0,356$
	31-60 dk	21	145,06	143,50	14,00	539,90	
	61 >	11	132,29	128,07	19,00	480,00	
S_Troponin	30<	8	232,86	136,01	85,00	395,00	$p=0,671$
	31-60 dk	21	226,34	145,86	20,03	612,60	
	61 >	11	273,31	142,53	96,00	560,00	

“S_” operasyon sonrası; ss=standart sapma;

Tabloda perfüzyon süresinin kardiyak enzimleri açısından farklılaşmasını belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre, perfüzyon süresinin ameliyat öncesi kreatin düzeyine göre farklılığı ($p=0.854$; $p>0.05$), ameliyat sonrası kreatin süresine göre ($p=0.842$; $p>0.05$), ameliyat öncesi CK_MB düzeyine göre ($p=0.567$; $p>0.05$), ameliyat sonrası CK_MB düzeyine göre ($p=0.299$; $p>0.05$), ameliyat öncesi troponin düzeyine göre ($p=0.356$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası Troponin düzeyleri ($p=0.0671$; $p>0.05$) arasındaki farklılığın önemsiz olduğu ($p>0.05$) belirlenmiştir.

Tablo 6. Perfüzyon süresinin karaciğer enzimleri açısından farklılaşması

	N	Mean	ss	Min	Max	test
ALT	30<	8	21,8	13,67	6	45 p=0,322
	31-60 dk	21	31,86	18,05	11	77
	61 >	11	27,84	12,83	12	52
S_ALT	30<	8	18,89	7,94	7,5	29 p=0,485
	31-60 dk	21	26,76	18,36	7	93
	61 >	11	24,63	13,45	15	60
AST	30<	8	25,09	15,26	14	60 p=0,510
	31-60 dk	21	41,19	43,55	11	211
	61 >	11	34,24	15,36	10	64
S_AST	30<	8	19,09	7,25	8	29,7 p=0,191
	31-60 dk	21	25,29	12,39	11	56
	61 >	11	30,45	17,25	12	65

“S_” operasyon sonrası; ss: Standart sapma

Tabloda perfüzyon süresinin karaciğer enzimleri açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre perfüzyon süresinin ameliyat öncesi ALT değerinin ($p=0.322$; $p>0.05$), ameliyat sonrası S_ALT ($p=0.485$; $p>0.05$) değerinin farklılığı önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). yine benzer şekilde perfüzyon süresinin karaciğer enzimlerinden olan, ameliyat öncesi AST değerleri ile ($p=0.510$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S-AST ($p=0.191$; $p>0.05$) değerleri ile farklılığı önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 7. Perfüzyon süresinin hemogram bulguları açısından farklılaşması

		N	Mean	ss	Min	Max	test
RBC	30<	8	4,47	0,63	3,59	5,33	p=0,811
	31-60 dk	21	4,63	0,96	2,91	6,07	
	61 >	11	4,77	1,2	3,1	6,87	
S_RBC	30<	8	2,91	0,21	2,67	3,25	p=0.099
	31-60 dk	21	3,28	0,47	2,65	4,28	
	61 >	11	3,18	0,35	2,72	4,01	
Hemoglobin	30<	8	13,09	2,06	10,2	15,4	p=0.758
	31-60 dk	21	13,28	2,7	8,67	17,8	
	61 >	11	13,94	3,23	8,9	18,8	
S_Hemoglobin	30<	8	8,18	0,96	6,18	9,29	p=0.045
	31-60 dk	21	9,4	1,24	7,32	12,2	
	61 >	11	9,22	1,06	7,61	11,8	
MCV	30<	8	83,58	18,49	38,7	96,3	p=0.710
	31-60 dk	21	83,14	16,92	41,8	95,2	
	61 >	11	87,64	3,56	81,1	93,6	
S_MCV	30<	8	73,56	29,19	24,3	93,8	p=0.271
	31-60 dk	21	83,03	18,62	22,5	97,2	
	61 >	11	87,79	3,7	83,1	97,5	
MCH	30<	8	29,21	1,26	26,9	31	p=0.777
	31-60 dk	21	28,83	2,52	21,5	32,3	
	61 >	11	29,34	1,34	27,4	32,6	
S_MCH	30<	8	35,85	22,37	22,5	90,9	p=0.216
	31-60 dk	21	28,78	2,09	24,4	33	
	61 >	11	29,01	2,01	24,4	32,5	
WBC	30<	8	8,09	2,88	3,14	12,2	p=0.370
	31-60 dk	21	9,83	3,12	5,56	17	
	61 >	11	9,74	2,99	5,77	16,5	
S_WBC	30<	8	9,87	4,86	4,56	19,8	p=0.914
	31-60 dk	21	9,79	2,56	6,02	15,1	
	61 >	11	10,29	2,97	5,26	14	
Nötrofil	30<	8	69,91	10	57,1	86	p=0.881
	31-60 dk	21	71,28	11,94	49,3	91,9	
	61 >	11	72,53	10,47	57,8	91	
S_Nötrofil	30<	8	71,96	9,73	56,9	86,8	p=0.0305
	31-60 dk	21	71,05	10,72	44,4	86,5	
	61 >	11	77,15	11,05	57,4	91,9	
Lenfosit	30<	8	19,87	8,19	6,12	29	p=0.810
	31-60 dk	21	19,41	10,02	3,36	37,9	
	61 >	11	17,42	8,53	4,49	29,8	
S_lenfosit	30<	8	17,01	7,67	2,83	26,3	p=0.321
	31-60 dk	21	17,33	9,13	3,66	45,6	
	61 >	11	12,73	7,01	3,77	25,9	

“S_” operasyon sonrası; ss: Standart sapma

Tabloda katılımcıların perfüzyon süresinin hemogram bulgularına göre farklılaşmasını belirlemek için yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre perfüzyon süresinin ameliyat öncesi RBC (p=0.811; p>0.05) ve sonrası (p=0.099; p>0.05) ile; Ameliyat öncesi hemoglobin (p=0.758; p>0.05) değeriyle farklılığı önemsiz bulunurken, ameliyat sonrası hemoglobin (p=0.854; p>0.05) düzeylerinin perfüzyon süresine göre farklılığı önemli bulunmuştur. Perfüzyon süresinin ameliyat öncesi MCV (p=0.710; p>0.05) ve ameliyat sonrası S_MCV (p=0.271; p>0.05); perfüzyon süresinin ameliyat öncesi MCH süresine göre

($p=0.777$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_MCH ($p=0.216$; $p>0.05$) farklılığı önemsiz bulunmuştur. Perfüzyon süresinin ameliyat öncesi WBC ($p=0.370$; $p>0.05$), ameliyat sonrası S_WBC ($p=0.914$; $p>0.05$), ameliyat öncesi nötrofil ($p=0.881$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_nötrefil ($p=0.305$; $p>0.05$) düzeylerinin farklılığı önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde perfüzyon süresinin ameliyat öncesi Lenfosit düzeylerinin ($p=0.810$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_Lenfosit ($p=0.321$; $p>0.05$) düzeyleri arasındaki farklılığın anlamsız olduğu görülmüştür ($p>0.05$)

Tablo 8. Greft durumunun kardiyak enzimleri ve böbrek fonksiyonları açısından farklılaşması

		N	Mean	Ss	Min	Max	Test
Kreatin	1greft	1	0,62		,62	,62	$p=0,273$
	2greft	7	1,06	0,33	,65	1,54	
	3greft	21	0,96	0,18	,58	1,22	
	4greft	11	0,96	0,19	,71	1,38	
SKreatin	1greft	1	0,51		,51	,51	$p=0,381$
	2greft	7	0,98	0,39	,59	1,64	
	3greft	21	0,89	0,25	,54	1,44	
	4greft	11	0,85	0,19	,58	1,13	
CK_MB	1greft	1	18,10		18,10	18,10	$p=0,763$
	2greft	7	19,44	5,71	8,70	28,00	
	3greft	21	17,00	5,81	8,00	26,80	
	4greft	11	18,97	7,42	8,90	29,20	
S_CK_MB	1greft	1	26,40		26,40	26,40	$p=0,431$
	2greft	7	23,53	10,95	9,90	39,10	
	3greft	21	21,15	8,01	7,40	38,20	
	4greft	11	26,36	9,93	15,50	41,60	
Troponin	1greft	1	189,10		189,10	189,10	$p=0,522$
	2greft	7	356,37	779,56	16,80	2118,80	
	3greft	21	145,06	143,50	14,00	539,90	
	4greft	11	132,29	128,07	19,00	480,00	
S_Troponin	1greft	1	387,60		387,60	387,60	$p=0,546$
	2greft	7	210,76	130,47	85,00	395,00	
	3greft	21	226,34	145,86	20,03	612,60	
	4greft	11	273,31	142,53	96,00	560,00	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda greft durumunun kardiyak enzimleri açısından farklılaşmasını belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre Greft durumlarının; ameliyat öncesi kreatin düzeyleri ile ($p=0.273$; $p>0.05$), sonrası SKreatin ($p=0.381$; $p>0.05$) düzeyleri ile,

ameliyat öncesi CK_MB düzeyleri ($p=0.763$; $p>0.05$) ile ameliyat sonrası S_CK_MB ($p=0.431$; $p>0.05$) düzeyleriyle ve ameliyat öncesi Troponin ($p=0.522$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_Troponin ($p=0.546$; $p>0.05$) düzeyleri arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 9. Greft durumunun karaciğer enzimleri açısından farklılaşması

		N	Mean	Ss	Min	Max	Test
ALT	1greft	1	6,00		6,00	6,00	0,340
	2greft	7	24,06	13,05	9,00	45,00	
	3greft	21	31,86	18,05	11,00	77,00	
	4greft	11	27,84	12,83	12,00	52,00	
S_ALT	1greft	1	8,00		8,00	8,00	0,576
	2greft	7	20,44	7,14	7,50	29,00	
	3greft	21	26,76	18,36	7,00	93,00	
	4greft	11	24,63	13,45	15,00	60,00	
AST	1greft	1	15,00		15,00	15,00	0,699
	2greft	7	26,53	15,88	14,00	60,00	
	3greft	21	41,19	43,55	11,00	211,00	
	4greft	11	34,24	15,36	10,00	64,00	
S_AST	1greft	1	13,00		13,00	13,00	0,320
	2greft	7	19,96	7,37	8,00	29,70	
	3greft	21	25,29	12,39	11,00	56,00	
	4greft	11	30,45	17,25	12,00	65,00	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda greft durumunun karaciğer enzimleri açısından farklılaşma durumunu belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre greft durumunun; ameliyat öncesi ALT değeriyle ($p=0.340$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası ALT değeriyle ($p=0.576$; $p>0.05$) benzer şekilde ameliyat öncesi AST değeri ($p=0.699$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_AST ($p=0.320$; $p>0.05$) değeriyle farklılığı önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 10. Greft durumunun hemogram bulguları açısından farklılaşması

		N	Mean	ss	Min	Max	Test
RBC	1greft	1	4,75		4,75	4,75	0,918
	2greft	7	4,43	0,67	3,59	5,33	
	3greft	21	4,63	0,96	2,91	6,07	
	4greft	11	4,77	1,20	3,10	6,87	
S_RBC	1greft	1	2,83		2,83	2,83	0,203
	2greft	7	2,92	0,22	2,67	3,25	
	3greft	21	3,28	0,47	2,65	4,28	
	4greft	11	3,18	0,35	2,72	4,01	
Hemoglobin	1greft	1	13,90		13,90	13,90	0,886
	2greft	7	12,97	2,20	10,20	15,40	
	3greft	21	13,28	2,70	8,67	17,80	
	4greft	11	13,94	3,23	8,90	18,80	
S_Hemoglobin	1greft	1	8,26		8,26	8,26	0,105
	2greft	7	8,17	1,03	6,18	9,29	
	3greft	21	9,40	1,24	7,32	12,20	
	4greft	11	9,22	1,06	7,61	11,80	
MCV	1greft	1	89,00		89,00	89,00	0,844
	2greft	7	82,80	19,83	38,70	96,30	
	3greft	21	83,14	16,92	41,80	95,20	
	4greft	11	87,64	3,56	81,10	93,60	
S_MCV	1greft	1	88,30		88,30	88,30	0,351
	2greft	7	71,46	30,87	24,30	93,80	
	3greft	21	83,03	18,62	22,50	97,20	
	4greft	11	87,79	3,70	83,10	97,50	
MCH	1greft	1	29,30		29,30	29,30	0,919
	2greft	7	29,20	1,36	26,90	31,00	
	3greft	21	28,83	2,52	21,50	32,30	
	4greft	11	29,34	1,34	27,40	32,60	
S_MCH	1greft	1	29,20		29,20	29,20	0,316
	2greft	7	36,80	23,98	22,50	90,90	
	3greft	21	28,78	2,09	24,40	33,00	
	4greft	11	29,01	2,01	24,40	32,50	
WBC	1greft	1	7,30		7,30	7,30	0,565
	2greft	7	8,20	3,09	3,14	12,20	
	3greft	21	9,83	3,12	5,56	17,00	
	4greft	11	9,74	2,99	5,77	16,50	
S_WBC	1greft	1	8,93		8,93	8,93	0,965
	2greft	7	10,01	5,24	4,56	19,80	
	3greft	21	9,79	2,56	6,02	15,10	
	4greft	11	10,29	2,97	5,26	14,00	

Tablo 10 (devamı)

		N	Mean	ss	Min	Max	Test
Nötrofil	1greft	1	65,30		65,30	65,30	0,930
	2greft	7	70,57	10,61	57,10	86,00	
	3greft	21	71,28	11,94	49,30	91,90	
	4greft	11	72,53	10,47	57,80	91,00	
S_Nötrofil	1greft	1	77,30		77,30	77,30	0,453
	2greft	7	71,20	10,25	56,90	86,80	
	3greft	21	71,05	10,72	44,40	86,50	
	4greft	11	77,15	11,05	57,40	91,90	
Lenfosit	1greft	1	23,90		23,90	23,90	0,890
	2greft	7	19,29	8,67	6,12	29,00	
	3greft	21	19,41	10,02	3,36	37,90	
	4greft	11	17,42	8,53	4,49	29,80	
S_lenfosit	1greft	1	17,10		17,10	17,10	0,523
	2greft	7	17,00	8,29	2,83	26,30	
	3greft	21	17,33	9,13	3,66	45,60	
	4greft	11	12,73	7,01	3,77	25,90	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda greft durumunun hemogram bulgularına göre farklılaşmasını belirlemek için yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Ameliyat öncesi RBC değerinin ($p=0.918$; $p>0.05$) ameliyat sonrası S_RBC değerinin ($p=0.203$; $p>0.05$); Ameliyat öncesi Hemoglobin ($p=0.886$) ameliyat sonrası Hemoglobin ($p=0.105$) değerinin, ameliyat öncesi MCV değeri ($p=0.844$) ve sonramı S_MCV değeri ($p=0.351$); ameliyat öncesi MCH ($p=0.919$) ve sonrası S_MCH ($p=0.316$) değerinin, ameliyat öncesi WBC ($p=0.0565$) ameliyat sonrası S_WBC ($p=0.965$) değerinin, ameliyat öncesi nötrofil ($p=0.930$) ameliyat sonrası S_Nötrofil ($p=0.453$) düzeyinin, ameliyat öncesi lenfosit düzeyinin ($p=0.890$) ve ameliyat sonrası Lenfosit düzeyinin ($p=0.523$) greft durumu açısından farklılığı istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 11. yaş gruplarının kardiyak enzimleri açısından farklılaşması

		N	Mean	Ss	Min	Max	test
Kreatin	55 <	11	0,85	0,21	,58	1,22	p=0,187
	56-65 yaş	10	1,00	0,20	,82	1,54	
	66-72 yaş	10	0,99	0,24	,62	1,47	
	73>	9	1,05	0,19	,70	1,38	
SKreatin	55 <	11	0,74	0,26	,54	1,44	p=0,197
	56-65 yaş	10	0,95	0,29	,69	1,64	
	66-72 yaş	10	0,92	0,27	,51	1,41	
	73>	9	0,96	0,21	,62	1,14	
CK_MB	55 <	11	17,80	5,93	8,70	28,00	p=0,410
	56-65 yaş	10	19,30	7,02	8,00	29,00	
	66-72 yaş	10	15,38	4,85	8,70	21,00	
	73>	9	19,69	6,60	11,10	29,20	
S_CK_MB	55 <	11	25,55	7,58	16,10	39,80	p=0,650
	56-65 yaş	10	23,81	10,06	12,00	39,10	
	66-72 yaş	10	20,58	7,41	9,90	30,80	
	73>	9	22,26	11,60	7,40	41,60	
Troponin	55 <	11	133,53	95,69	19,00	380,00	p=0,563
	56-65 yaş	10	314,59	650,41	14,00	2118,80	
	66-72 yaş	10	125,48	162,79	16,00	539,90	
	73>	9	146,18	116,35	19,00	320,00	
S_Troponin	55 <	11	263,42	167,96	20,03	612,60	p=0,828
	56-65 yaş	10	247,93	161,73	55,90	560,00	
	66-72 yaş	10	205,48	119,00	85,00	395,00	
	73>	9	243,42	117,82	95,00	410,00	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda yaş gruplarının kardiyak enzimleri açısından farklılaşmasını belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre yaş gruplarının; ameliyat öncesi kreatin düzeyleri ile ($p=0.187$; $p>0.05$), sonrası SKreatin ($p=0.197$; $p>0.05$) düzeyleri ile ameliyat öncesi CK_MB düzeyleri ($p=0.410$; $p>0.05$) ile ameliyat sonrası S_CK_MB ($p=0.650$; $p>0.05$) düzeyleriyle ve ameliyat öncesi Troponin ($p=0.563$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_Troponin ($p=0.828$; $p>0.05$) düzeyleri arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 12. Yaş gruplarının karaciğer enzimleri açısından farklılaşması

		N	Mean	Ss	Min	Max	Test
ALT	55<	11	33,55	22,40	12,00	77,00	0,380
	56-65	10	32,41	10,06	19,00	52,00	
	66-72	10	24,35	15,78	6,00	60,00	
	73>	9	23,67	11,63	11,00	46,00	
S_ALT	55<	11	28,99	22,19	15,00	93,00	0,319
	56-65	10	28,26	12,68	12,00	55,00	
	66-72	10	22,65	14,72	7,50	60,00	
	73>	9	17,33	4,66	7,00	23,00	
AST	55<	11	50,73	55,86	11,00	211,00	0,368
	56-65	10	34,94	25,38	14,00	95,00	
	66-72	10	26,89	13,83	10,00	52,00	
	73>	9	29,56	12,04	15,00	57,00	
S_AST	55<	11	28,36	12,56	17,00	57,00	0,291
	56-65	10	30,37	15,21	11,00	56,00	
	66-72	10	20,70	16,47	8,00	65,00	
	73>	9	21,78	5,36	14,00	29,00	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda yaş gruplarının karaciğer enzimleri açısından farklılaşma durumunu belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre yaşın; ameliyat öncesi ALT değeriyle ($p=0.380$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_ALT değeriyle ($p=0.319$; $p>0.05$) benzer şekilde ameliyat öncesi AST değeri ($p=0.368$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_AST ($p=0.291$; $p>0.05$) değeriyle farklılığı önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 13. Yaş guruplarının hemogram bulguları açısından farklılaşması

		N	Mean	Ss	Min	Max	Test
RBC	55<	11	4,85	1,06	3,10	6,87	0,384
	56-65	10	4,20	1,07	2,91	6,07	
	66-72	10	4,93	0,57	4,09	5,84	
	73>	9	4,53	0,99	3,04	6,07	
S_RBC	55<	11	3,36	0,54	2,72	4,19	0,385
	56-65	10	3,05	0,27	2,67	3,54	
	66-72	10	3,16	0,47	2,75	4,28	
	73>	9	3,13	0,31	2,65	3,53	
Hemoglobin	55<	11	13,83	3,00	8,90	18,80	0,359
	56-65	10	12,30	3,08	8,67	17,80	
	66-72	10	14,36	1,82	11,90	17,10	
	73>	9	13,13	2,62	9,01	17,50	
S_Hemoglobin	55<	11	9,54	1,56	7,61	12,20	0,438
	56-65	10	8,67	0,69	7,55	9,46	
	66-72	10	9,03	1,36	6,18	11,50	
	73>	9	9,14	0,99	7,32	10,10	
MCV	55<	11	84,04	13,66	46,90	94,30	0,756
	56-65	10	84,61	15,39	41,80	95,20	
	66-72	10	81,08	20,95	38,70	96,30	
	73>	9	88,58	4,79	81,10	95,20	
S_MCV	55<	11	86,63	4,94	74,00	92,80	0,268
	56-65	10	74,82	27,25	22,50	92,90	
	66-72	10	78,67	24,73	28,60	97,50	
	73>	9	90,00	3,88	84,50	97,20	
MCH	55<	11	28,63	2,70	21,50	32,20	0,866
	56-65	10	29,37	2,04	24,90	32,30	
	66-72	10	29,06	1,36	26,90	31,00	
	73>	9	29,18	1,87	25,50	32,60	
S_MCH	55<	11	28,45	2,03	24,40	33,00	0,459
	56-65	10	34,72	19,84	24,40	90,90	
	66-72	10	28,60	2,60	22,50	32,50	
	73>	9	29,33	1,91	25,80	32,70	
WBC	55<	11	9,48	3,07	5,77	16,30	0,110
	56-65	10	10,80	2,35	7,03	14,10	
	66-72	10	7,61	2,16	3,14	10,90	
	73>	9	10,00	3,87	6,96	17,00	
S_WBC	55<	11	9,33	2,88	5,21	14,00	0,853
	56-65	10	10,45	3,58	7,76	19,80	
	66-72	10	9,77	3,09	4,56	14,00	
	73>	9	10,31	3,43	5,26	15,10	
Nötrofil	55<	11	73,07	12,54	55,30	91,50	0,377
	56-65	10	75,39	13,84	49,30	91,90	
	66-72	10	66,98	6,36	57,10	77,90	
	73>	9	69,61	8,71	60,40	91,00	
S_Nötrofil	55<	11	71,56	7,71	64,60	91,90	0,486
	56-65	10	69,53	10,15	57,10	86,80	
	66-72	10	76,66	9,95	56,90	86,80	
	73>	9	74,14	14,82	44,40	88,70	

Tablo 13. (devamı)

Lenfosit	55<	11	18,87	9,82	5,74	34,50	0,805
	56-65	10	15,88	11,22	3,36	37,90	
	66-72	10	19,83	7,49	4,92	29,00	
	73>	9	21,49	7,74	4,49	31,90	
S_lenfosit	55<	11	15,75	5,81	3,77	22,10	0,725
	56-65	10	17,99	7,64	2,83	30,50	
	66-72	10	13,70	7,05	5,39	26,30	
	73>	9	16,63	12,88	3,66	45,60	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda yaş gruplarının hemogram bulgularına göre farklılaşmasını belirlemek için yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Ameliyat öncesi RBC değerinin ($p=0.384$; $p>0.05$) ameliyat sonrası S_RBC değerinin ($p=0.385$; $p>0.05$); Ameliyat öncesi Hemoglobin ($p=0.359$) ameliyat sonrası Hemoglobin ($p=0.438$) değerinin, ameliyat öncesi MCV değeri ($p=0.756$) ve sonrası S_MCV değeri ($p=0.268$); ameliyat öncesi MCH ($p=0.866$) ve sonrası S_MCH ($p=0.459$) değerinin, ameliyat öncesi WBC ($p=0.110$) ameliyat sonrası S_WBC ($p=0.853$) değerinin, ameliyat öncesi nötrefil ($p=0.377$) ameliyat sonrası S_Nötrefil ($p=0,486$) düzeyinin, ameliyat öncesi lenfosit düzeyinin ($p=0.805$) ve ameliyat sonrası S_Lenfosit düzeyinin ($p=0.725$) yaş grubu açısından farklılığı istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 14. Kardiyak enzimlerinin ameliyat öncesi ve sonrası cinsiyete göre farklılaşması

		N	Mean	ss	Min	Max	test
Kreatin	Erkek	34	0,99	0,21	,65	1,54	$p=0,195$
	Kadın	6	0,86	0,22	,58	1,09	
SKreatin	Erkek	34	0,90	0,27	,58	1,64	$p=0,347$
	Kadın	6	0,79	0,25	,51	1,11	
CK_MB	Erkek	34	17,68	6,47	8,00	29,20	$p=0,450$
	Kadın	6	19,77	3,62	16,70	26,80	
S_CK_MB	Erkek	34	22,77	9,14	7,40	41,60	$p=0,554$
	Kadın	6	25,18	9,08	10,10	38,20	
Troponin	Erkek	34	177,94	365,80	14,00	2118,80	$p=0,941$
	Kadın	6	189,20	121,73	21,00	380,00	
S_Troponin	Erkek	34	225,36	129,36	20,03	560,00	$p=0,105$
	Kadın	6	326,69	184,45	99,60	612,60	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda cinsiyetin kardiyak enzimleri açısından farklılaşmasını belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre cinsiyetin; ameliyat öncesi kreatin düzeyleri ile ($p=0.195$; $p>0.05$), sonrası SKreatin ($p=0.347$; $p>0.05$) düzeyleri ile ameliyat öncesi CK_MB düzeyleri ($p=0.450$; $p>0.05$) ile ameliyat sonrası S_CK_MB ($p=0.554$; $p>0.05$) düzeyleriyle

ve ameliyat öncesi Troponin ($p=0.941$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_Troponin ($p=0.105$; $p>0.05$) düzeyleri arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 15. Karaciğer enzimlerinin, ameliyat öncesi ve sonrası açısından cinsiyete göre farklılaşması

		N	Mean	Ss	Min	Max	Test
ALT	Erkek	34	29,25	15,76	9,00	77,00	0,637
	Kadın	6	25,83	19,04	6,00	57,00	
S_ALT	Erkek	34	25,15	14,82	7,50	93,00	0,601
	Kadın	6	21,50	20,19	7,00	60,00	
AST	Erkek	34	37,33	35,74	10,00	211,00	0,572
	Kadın	6	28,83	13,91	15,00	52,00	
S_AST	Erkek	34	25,40	12,36	8,00	57,00	0,943
	Kadın	6	25,83	19,84	11,00	65,00	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda cinsiyetin karaciğer enzimleri açısından farklılaşma durumunu belirlemeye yönelik yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Buna göre cinsiyetin; ameliyat öncesi ALT değeriyle ($p=0.637$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_ALT değeriyle ($p=0.601$; $p>0.05$) benzer şekilde ameliyat öncesi AST değeri ($p=0.572$; $p>0.05$) ve ameliyat sonrası S_AST ($p=0.943$; $p>0.05$) değeriyle farklılığı önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 16. Hemogram değerlerinin ameliyat öncesi ve sonrası cinsiyete göre farklılaşması

		N	Mean	ss	Min	Max	test
RBC	Erkek	34	4,70	0,96	2,91	6,87	0,274
	Kadın	6	4,24	0,93	3,04	5,18	
S_RBC	Erkek	34	3,25	0,42	2,67	4,28	0,020
	Kadın	6	2,82	0,14	2,65	3,05	
Hemoglobin	Erkek	34	13,68	2,68	8,77	18,80	0,149
	Kadın	6	11,95	2,55	8,67	14,70	
S_Hemoglobin	Erkek	34	9,31	1,17	6,18	12,20	0,009
	Kadın	6	7,95	0,66	7,32	9,14	
MCV	Erkek	34	83,98	15,84	38,70	96,30	0,624
	Kadın	6	87,22	3,51	82,80	90,90	
S_MCV	Erkek	34	83,43	17,58	24,30	97,50	0,442
	Kadın	6	76,88	26,71	22,50	90,30	
MCH	Erkek	34	29,18	2,07	21,50	32,60	0,321
	Kadın	6	28,28	1,60	25,50	29,60	
S_MCH	Erkek	34	30,62	10,87	22,50	90,90	0,588
	Kadın	6	28,17	1,54	25,80	30,00	
WBC	Erkek	34	9,36	2,95	3,14	16,50	0,648
	Kadın	6	10,00	3,79	6,65	17,00	
S_WBC	Erkek	34	9,93	3,29	4,56	19,80	0,953
	Kadın	6	10,01	2,41	7,51	14,00	
Nötrofil	Erkek	34	71,87	11,04	49,30	91,90	0,479
	Kadın	6	68,38	10,92	55,30	87,90	
S_Nötrofil	Erkek	34	73,64	9,65	56,90	91,90	0,309
	Kadın	6	68,77	15,89	44,40	86,80	
Lenfosit	Erkek	34	18,16	9,06	3,36	37,90	0,192
	Kadın	6	23,46	8,79	7,97	34,50	
S_lenfosit	Erkek	34	14,93	6,63	2,83	26,30	0,043
	Kadın	6	22,07	14,31	5,39	45,60	

“S_” operasyon sonrası; ss: standart sapma

Tabloda cinsiyet açısından hemogram bulgularına göre farklılaşmasını belirlemek için yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Ameliyat öncesi RBC değerinin ($p=0.274$; $p>0.05$) cinsiyete göre farklılığı önemsiz bulunurken ameliyat sonrası S_RBC değerinin ($p=0,020$; $p<0.05$); cinsiyete göre farklılığı istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ameliyat öncesi Hemoglobin ($p=0.149$) değerinin cinsiyete göre farklılığı önemsiz bulunurken, ameliyat sonrası SHemoglobin ($p=0.009$) değerinin cinsiyet açısından farklılığı önemli bulunmuştur. Ameliyat öncesi MCV değeri ($p=0.624$) ve sonrası S_MCV değeri ($p=0.442$);

ameliyat öncesi MCH ($p=0.588$) ve sonrası S_MCH ($p=0.648$) değerinin, ameliyat öncesi WBC ($p=0.648$) ameliyat sonrası S_WBC ($p=0.953$) değerinin, ameliyat öncesi nötrofil ($p=0.479$) ameliyat sonrası S_Nötrofil ($p=0,309$) düzeyinin, ameliyat öncesi lenfosit düzeyinin ($p=0.192$) cinsiyete farklılığı önemsiz görülürken ameliyat sonrası S_Lenfosit düzeyinin ($p=0.043$) farklılığı önemli bulunmuştur ($p>0.05$).



5. TARTIŞMA

Kalp cerrahisinin uygulanabilmesi ancak kardiyopulmoner bypass ile mümkündür. Günümüzde bu teknik kardiyak patoloji cerrahisinin alternatifi olmayan tek yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. KPB esnasında bazı organlar ve sistemlerde geçici disfonksiyon olmakla birlikte, bu yöntem vazgeçilmez tekniktir. Kalp damar cerrahisi açısından büyük önem taşıyan KPB'nin yan etkileri gibi birtakım riskler bulunmaktadır. Kardiyopulmoner bypass kullanılarak kalp ameliyatı olan hastaların preoperatif ve postoperatif kardiyak enzimlerinin, karaciğer enzimlerinin ve böbrek fonksiyonlarının değerlendirmeye yönelik yapılan araştırma sonuçları şu şekilde sıralanabilir.

Kardiyak enzimleri ve böbrek fonksiyonuna yönelik bulgular; kreatin değerlerinin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası farklılığının önemli olduğu, benzer şekilde CK_MB ve Troponin değerlerinin de farklılığının önemli olduğu belirlenmiştir. Operasyon sonrasında kreatin değerinin düştüğü, CK_MB değerinin operasyon sonrasında yükseldiği, Troponin değerinin de operasyon sonrasında yükseldiği görülmüştür.

Karaciğer enzimleri açısından operasyon öncesi ve sonrası bulgulara bakıldığında, ALT değerlerinin öncesi ve sonrası farklılığı önemsiz bulunurken AST değerlerinin operasyon öncesi ve sonrası farklılığı önemli görülmüştür. Operasyon sonrasında AST değerinde düşüş gözlemlenmiştir. İlgili literatürde bu sonuçları destekler nitelikte sonuçları görmek mümkündür. Padak (58) çalışmasında, operasyon sonrasında karaciğer enzimlerinde artış gözlemlenmiş olmasının karaciğer hasarının göstergesi olduğunu ifade etmektedir. Karaca (59) çalışmasında, ameliyat öncesi ALT ve AST değerlerinin yüksek düzeyde gözlerken, takip eden süreçte normal değer aralığına geldiğini gösteren sonuçlara ulaşmıştır. Bir başka benzer sonucun bulunduğu araştırma ise Ahmad (60) tarafından yapılmıştır. Hastaların operasyondan önce yüksek olan ALT ve AST değerleri operasyondan sonra düşüş gösterdiğini tespit etmiştir.

Hemogram değerlerine yönelik bulgular RBC değerinde ve Hemoglobin değerinde operasyon öncesi ve sonrası arasında oluşan farklılığın önemli olduğu görülmüştür. Operasyon sonrasında RBC ve hemoglobin değerinin düştüğü görülmüştür. Tok (61) çalışmasında KPB yapılan hastaların ameliyat öncesi hemoglobin miktarlarının $13.2 \pm 0,9$ düzeyinde bulunurken ameliyattan sonraki gün %30 oranında düşüş gösterdiğini belirlemiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kardiyak enzimlerin ve böbrek fonksiyonunun (kreatin, CK-MB, Troponin), perfüzyon süresi açısından farklılığı önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde perfüzyon süresinin karaciğer enzimleri (ALT, AST) açısından farklılığının da önemsiz olduğu belirlenmiştir. Perfüzyon süresinin operasyon sonrası hemoglobin değeri açısından farklılığı önemli bulunmuştur. Perfüzyon süresinin uzaması durumunda hemoglobinin değerinin düştüğü şeklinde yorumlanabilir. Bu sonucu doğrular nitelikte bir sonuç Barlas ve arkadaşları (1994) tarafından yürütülen çalışmada da bulunmuştur. Yaptıkları çalışmada, perfüzyon süresinin uzaması durumunda, böbrek fonksiyonlarında ve troponinde bozulmaların olduğu şeklinde sonuçlara ulaşılmıştır.

Greft durumunun kardiyak enzimler açısından, karaciğer enzimleri ve hemogram bulguları açısından farklılığı önemsiz bulunmuştur. Yaş gruplarının kardiyak enzimlere, karaciğer enzimleri ve hemogram bulgularına göre farklılığı önemsiz bulunmuştur. Cinsiyetin kardiyak enzimlere ve karaciğer enzimlerine göre farklılığı önemsiz bulunmuştur. Operasyon sonrası RBC değerlerinin, operasyon sonrası hemoglobin değerlerinin ve operasyon sonrası lenfosit değerlerinin cinsiyet açısından farklılığı önemli bulunmuştur.

7. KAYNAKÇA

1. Hessel EA II, Edmunds LH Jr. Extracorporeal Circulation: Perfusion Systems. In Cohn LH, Edmunds LH Jr, eds. Cardiac Surgery in the Adult. New York: Mc Graw-Hill, 2003.
2. Bilal MS, Sarıoğlu T. İskemik Miyokard injurisi ve intraoperatif Miyokard Korunmasına Genel Bir Bakış. Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi. 1992.
3. Ersayın H., Açık Kalp Ameliyatı Yapılan Hastalarda, Kardiyopulmoner BYPASS Sırasında Uygulanan Aortik Kros Klemp Süresinin Karaciğer ve Böbrek Testlerinden ALT, AST, BUN ve Keratinin değerlerinin Karşılaştırılması, İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul. 2016.
4. Hald, E.M., et al., Venous thromboembolism increases the risk of atrial fibrillation: the Tromsø study. Journal of the American Heart Association, 2014.
5. Guiraudon GM, Retrograde coronary sinus versus aortic root perfusion with cold cardioplegia: randomized study of levels of cardiac enzymes in 40 patients. Circulation, 2006.
6. De Caterina, R., A. Ruigómez, and L.A.G. Rodríguez, Long-term use of anti-inflammatory drugs and risk of atrial fibrillation. Archives of internal medicine, 2010.
7. Dikme R., Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Oluşan Oksidatif Stres ve DNA Hasarının Araştırılması, Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Göğüs Kalp Damar Cerrahisi ABD, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa 2007.
8. Gross RE, Hubbard JP: Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. Report of first successful case. J Am Med Assoc 1939.
9. Crafoord C, Nylin G: Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. J Thorac Surg 1945.
10. Bialock A, Taussig HB: The surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis or pulmonary atresia. JAMA 1945.
11. Aytaç A., Dünyada ve Türkiye’de Kalp Cerrahisi, Turkish Society of Cardiovascular Surgery, 1998.

12. Swan H, Zcavin I, Blount SG Jr, Virtue RW: Surgery by direct vision in the open heart during hypothermia. JAMA 1953.
13. Gibbon JH Jr: Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery, in Recent Advances in Cardiovascular Physiology and Surgery. Minneapolis: University of Minnesota, 1953.
14. Lillchci CW, Cohen M, VVarden HE, Ziegler NR, Varco RL: The results of direct vision closure of ventricular septal defects in eight patients by means of controllod cross circulation. Surg Gynecol Obstet 1955.
15. Stertzer SH. Coronary Arterial Bypass Grafts, Ann Thorac Surg 1968.
16. Kaplan JA. Cardiac Anesthesia 3rd edition W.B. Saunders Company 2003.
17. Duran E. Kalp Cerrahisinde Sistemik İnflamatuar Yanıt ve Kalp ve Damar Cerrahisi 2004.
18. Ghosh S. Falter F. Cook D.J Cardiopulmonary Bypass, Cambridge University Press. 2009.
19. DiNardo JA. Kardiyopulmoner Bypass. In: DiNardo JA, editor. Anesthesia for Cardiac Surgery. 2 ed. Ankara: Güneş Kitabevi Ltd. Şti.; 2002.
20. Prabhune A, Sehic A, Spence PA, Church T, Edmonds HL, Jr. Cerebral oximetry provides early warning of oxygen delivery failure during cardiopulmonary bypass. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2002.
21. Paç M AA, Aka S.A, Buket S, Sarioğlu T. Kalp ve Damar Cerrahisi. Medikal & Nobel. 2004.
22. Serpil Bulut MSB, Yücel Dolu, Bülent Müngen. Akut iskemik strokta serum nöron spesifik enolazın prognostik değeri. Cerrahpaşa Tıp Dergisi. 2003.
23. Yağdı T., Çalkavur T., Durmaz İ Koroner bypass reoperasyonları: temel prensipler .Ana Kar Der 2001.
24. Shen, T., Predictors of post coronary artery bypass grafting atrial fibrillation. Journal of Nanjing Medical University, 2007.
25. Öztürk S., Öztürk İ. Kalp cerrahisinden sonra nörokognitif fonksiyon bozukluğu ve biyokimyasal belirteçler. Türk göğüs kalp damar cerrahisi dergisi 2013.

26. Demirok M, Aşkın D, Emin İ. Bypass ve Kapak Ameliyatlarında Ototransfüzyon Uygulanması, Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi, 2005.
27. İbrişim Erdoğan ve Yavuz Turhan. Kardiyopulmoner Bypassın Neden Olduğu Organ Hasarı, Türkiye Klinikleri J Cardiovascular Surgery. 2004.
28. AK K. Kardiyopulmoner Baypas Optimal Koşullar. [kitap yaz.] Dönmez A. Kalp ve Anestezi. Bursa: İntertıp Yayınları 2015.
29. İşbir S. Sistemik anti-İnflamatuvar Yanıt. Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım. Ankara: Eflatun Yayınevi, 2008.
30. Demirkılıç U. Kalp ve Damar Cerrahisi, Ekstrakorporal Dolaşım, Ankara: Eflatun Yayınevi, 2008.
31. Atay Y, Okur FF, Ayık MF. Kalp Cerrahisinde Miyokard Koruması. Akçevin A, Aykut Aka S, Büket S, Sarıoğlu T Paç M. Kalp ve Damar Cerrahisi. Ankara : MN Medikal & Nobel, 2013.
32. Alat I, Bayındır Ü, Özkısacık E, Kardiyopulmoner bypass uygulanan olgularda bronkoalveoler lavaj sıvısının pH değişimleri. Toraks Dergisi, 2005.
33. Uçgun, İ., Mekanik ventilasyon komplikasyonları. Mekanik Ventilasyon Komplikasyonları, 2008.
34. Terragni, P., How respiratory system mechanics may help in minimising ventilator-induced lung injury in ARDS patients. European Respiratory Journal, 2003.
35. İnönü H, Naseri E, Çelikel S, Pazarlı AC, Etikan İ. Kalp cerrahisinin erken ve 39 geç pulmoner fonksiyonlar üzerine etkisi: Üç yıllık takip sonuçları. Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi 2011.
36. Sarı İ, Altuntaş F. Transfüzyon ilkeleri ve erken komplikasyonlar. Türk Hematoloji Derneği-Hematolojide Destek Tedavileri ve İnfeksiyonları Kursu, Kayseri 2007.
37. Apostolakis EE, Koletsis EN, Baikoussis NG, Siminelakis SN, Papadopoulos GS. Strategies to prevent intraoperative lung injury during cardiopulmonary bypass. Journal of cardiothoracic surgery. 2010.
38. John L, Ervine I: A study assessing the potential benefit of continued ventilation during cardiopulmonary bypass. Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery. 2008.

39. Dikmen, Y., *Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri*, ed. Y. Dikmen, Ankara: Güneş Tıp Kitabevi, 2012.
40. Christenson JT, Schmuziger M. Gastrointestinal Complications after coronary artery bypass grafting. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2004.
41. Ahmari, S.A., Prevalence, pathophysiology, and clinical significance of post-heart transplant atrial fibrillation and atrial flutter. *The Journal of heart and lung transplantation*, 2006.
42. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, Pfister AJ. Stroke after coronary artery bypass: incidence, predictors and clinical outcome. *Stroke*, 2001.
43. Frost, L., P. Vestergaard, and L. Mosekilde, Hyperthyroidism and risk of atrial fibrillation or flutter: a population-based study. *Archives of internal medicine*, 2004.
44. Aviles, R.J., Inflammation as a risk factor for atrial fibrillation. *Circulation*, 2003.
45. Thanassoulis, G., Pericardial fat is associated with prevalent atrial fibrillation: the Framingham Heart Study. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 2010.
46. Brouwer, I.A., et al., Intake of very long-chain n-3 fatty acids from fish and incidence of atrial fibrillation. The Rotterdam Study. *American heart journal*, 2006.
47. Kelly, R., K.J. Buth, and J.F. Legare, Bilateral internal thoracic artery grafting is superior to other forms of multiple arterial grafting in providing survival benefit after coronary bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2012.
48. Schreiber JU, Lance MD, The effect of different lung-protective strategies in patients during cardiopulmonary bypass: a metaanalysis and semiquantitative review of randomized trials. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*. 2012.
49. Loef BG, Epema AH, Immediate postoperative renal function deterioration in cardiac surgical patients predicts in-hospital mortality and long-term survival. *J Am Soc Nephrol*, 2005.
50. Mullens W, Abrahams Z, Francis GS, Importance of venous congestion for worsening of renal function in advanced decompensated heart failure. *J Am College Cardiol* 2009.
51. Ross EA. Congestive Renal Failure: The Pathophysiology and Treatment of Renal Venous Hypertension *Journal of Cardiac Failure* 2012.

52. Lomivorotov VV, Efremov SM, Boboshko VA, Preoperative total lymphocyte count in peripheral blood as a predictor of poor outcome in adult cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2011.
53. Bove T, Calabro MG, The incidence and risk of acute renal failure after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004.
54. Gudbjartsson, T., New-onset postoperative atrial fibrillation after heart surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2019.
55. Folla, C.O., C.C. Melo, and R.C. Silva, Predictive factors of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Einstein (Sao Paulo)*, 2016.
56. Korantzopoulos, P., The role of oxidative stress in the pathogenesis and perpetuation of atrial fibrillation. *Int J Cardiol*, 2007.
57. Tokmaji, G., Management strategies in cardiac surgery for postoperative atrial fibrillation: contemporary prophylaxis and futuristic anticoagulant possibilities. *Cardiol Res Pract*, 2013.
58. Padak M., Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Akciğer Ventilasyonunun Total Oksidatif Durum, Total Antioksidan Kapasite ve Oksidatif Stres İndeksine Etkisi, Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa. 2013.
59. Karaca Ö., Asemptomatik Preoperatif Transaminaz Yüksekliklerinde Postoperatif Prognoz. Kontrollü bir retrospektif Çalışma, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Uzmanlık Tezi, Edirne, 2011.
60. Ahmad NZ. Routine Testing of Liver Function Before and After Elective Laparoscopic Cholecystectomy: Is It Necessary? *Jsls* 2011.
61. Tok M., Kardiyopulmoner Bypassın Trombosit Agregasyonu ve Fibrinolizis Üzerine Etkisi, Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa. 2009.

8. TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Tanımlayıcı istatistikler.....	19
Tablo 2. Kardiyak enzimlerine yönelik bulgular.....	20
Tablo 3. Karaciğer enzimlerine yönelik bulgular.....	20
Tablo 4. Hemogram değerlerine yönelik bulgular.....	21
Tablo 5. Perfüzyon süresinin kardiyak enzimleri açısından farklılaşması	22
Tablo 6. Perfüzyon süresinin karaciğer enzimleri açısından farklılaşması	23
Tablo 7. Perfüzyon süresinin hemogram bulguları açısından farklılaşması.....	24
Tablo 8. Greft durumunun kardiyak enzimleri açısından farklılaşması	25
Tablo 9. Greft durumunun karaciğer enzimleri açısından farklılaşması	26
Tablo 10. Greft durumunun hemogram bulguları açısından farklılaşması.....	27
Tablo 11. yaş gruplarının kardiyak enzimleri açısından farklılaşması	29
Tablo 12. Yaş gruplarının karaciğer enzimleri açısından farklılaşması	30
Tablo 13. Yaş guruplarının hemogram bulguları açısından farklılaşması.....	31
Tablo 14. Kardiyak enzimlerinin ameliyat öncesi ve sonrası cinsiyete göre farklılaşması.....	32
Tablo 15. Karaciğer enzimlerinin, ameliyat öncesi ve sonrası açısından cinsiyete göre farklılaşması.....	33
Tablo 16. Hemogram değerlerinin ameliyat öncesi ve sonrası cinsiyete göre farklılaşması ..	34

9. ŞEKİLLER LİSTESİ

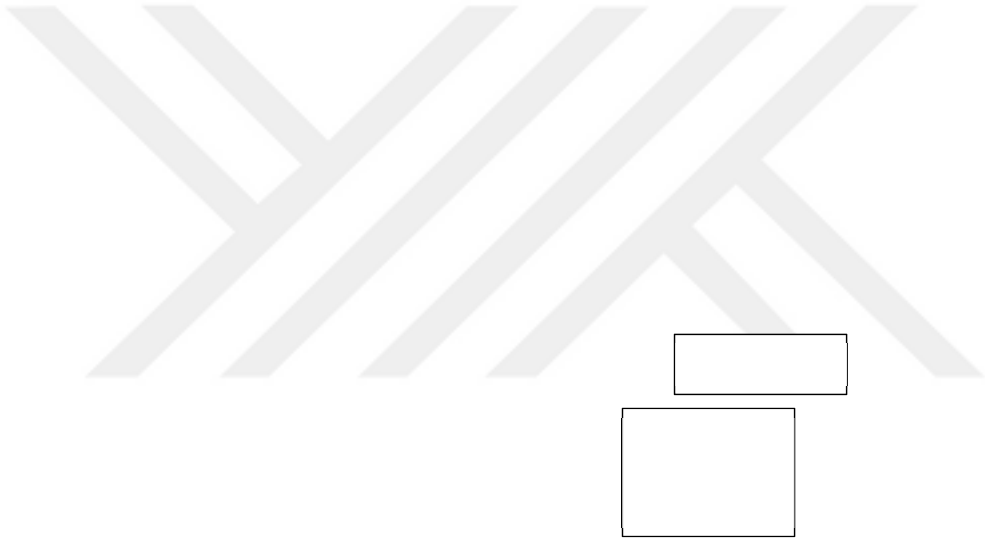
Sayfa No

Şekil 1. Sentrifügal ve klasik roller pompalarının farkları 5



10. EKLER LİSTESİ

Ek 1. Etik Kurul Kararı



11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Erkan ERTÜRK
Uyruğu : T.C.
Medeni hali : Evli

Eğitim

Derece Eğitim Birimi Mezuniyet Tarihi

Yüksek Lisans	: KSÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kalp ve Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı	2024
Lisans	: İnönü Üniversitesi FTR. Bölümü	2008
Lise	: Seyhan Rotary Anadolu Lisesi	2004

İş Denevimi

Yıl
2015

Yer
Medicana Hastanesi Sivas

Yabancı Diller

İngilizce, Almanca

Hobiler

Doğa bilimleri, basketbol, yüzme, tenis