

T.C.SAĞLIK BAKANLIĐI
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
Kalp Damar Cerrahisi KliniĐi
EĞitim Sorumlusu: Prof. Dr. Ali Gurbüz

KORONER ARTER CERRAHİSİNDE SİSTEMİK İNFLAMATUAR YANIT
GELİŞMESİNİN POSTOPERATİF SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. Nihan Karakaş Yeşilkaya

TEZ DANIŐMANI
Prof. Dr. Ali Gurbüz

İZMİR – 2016

ÖNSÖZ

Kalp Damar Cerrahisi uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden her an yararlandığım değerli hocalarım başta eğitim ve idari sorumlum Prof.Dr. Ali GÜRBÜZ'e olmak üzere Prof.Dr. Levent YILIK'a, Prof.Dr. Ufuk YETKİN'e, Doç.Dr. Mert KESTELLİ'ye, Doç.Dr. Banu LAFÇI'ya, Yrd. Doç. Dr. Mehmet BALKANAY'a, Doç.Dr. Haydar YAŞA'ya, Doç. Dr. Serdar BAYRAK'a, Op.Dr. Tayfun GÖKTOĞAN'a, Doç. Dr. Orhan GÖKALP'e, Doç.Dr. İsmail YÜREKLİ'ye, Doç.Dr. Yüksel BEŞİR'e, Doç. Dr. Habib ÇAKIR'a, Op.Dr. Kazım ERGÜNEŞ'e, Op. Dr. Börteçin EYGİ'ye, Op. Dr. Köksal DÖNMEZ'e, Op. Dr. Şahin İŞCAN'a teşekkür ederim.

Bu tezin hazırlanması sırasında beni destekleyen tez danışmanım Prof Dr. Ali GÜRBÜZ'e, tüm süreç boyunca her türlü yardımı esirgmeden bana örnek olan abim Doç.Dr.Orhan GÖKALP'e, ayrıca tez jürisinde bulunan Prof.Dr. Levent YILIK, Doç.Dr. Banu LAFÇI VE Doç.Dr. Serdar BAYRAK'a teşekkürü bir borç bilirim.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum, asistanlık yükünü birlikte sırtladığım Op.Dr. H. Berkan ÖZPAK, Yrd. Doç. Dr. Tevfik Güneş, Op.Dr. Aykut ŞAHİN, Op.Dr. Mehmet Şenel BADEMCİ, Doç.Dr.Barçın ÖZCEM, Op.Dr. Muhammet AKYÜZ, Op.Dr. Övünç ARSLAN, Op.Dr.Serkan YAZMAN, Op.Dr Ersin ÇELİK, As.Dr. Hasan İNER, As.Dr.İhsan PEKER, As.Dr.Ertürk KARAAĞAÇ, As.Dr.Yaşar GÖKKURT, As.Dr.Hüseyin DURMAZ ve As. Dr. Utkan TUNCA'ya teşekkür ederim.

Hastanemizde hizmet veren perfüzyonist, hemşire, personel ve tüm kliniğimiz çalışanlarına,

Tüm hayat boyu olduğu gibi asistanlığım süresince de bana sevgi ve desteklerini bir an bile eksik etmeyen sevgili annem, babam ve kardeşime teşekkür ederim.

Uzmanlığa hazırlık sürecimde mutluluğumu olduğu kadar sıkıntıları da paylaşan, sevgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Harun YEŞİLKAYA'ya ve biricik oğlum Eren'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
İÇİNDEKİLER.....	.....1
TABLOLAR VE ŞEKİLLER DİZİNİ KISALTMALAR.....	.....2
1. GİRİŞ.....	.....4
2. GENEL BİLGİLER.....	.....4
I.KARDİYOPULMONER BYPASS CERRAHİSİ.....	.....4
II. KARDİYOPULMONER BYPASS ve SİSTEMİK ETKİLERİ.....	.....5
III. KARDİYOPULMONER BYPASS VE İNFLAMATUAR YANIT..	.....7
MATERYAL METOD .....	.....8
İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER.....	.....11
BULGULAR .....	.....11
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	.....14
KAYNAKLAR.....	.....18
ÖZET.....	.....20
ABSTRACT.....	.....21

TABLolar VE ŞEKİLLER DİZİNİ

Tablo 1: Olguların SIRS açısından preoperatif özellikleri

Tablo 2: Olguların SIRS açısından perioperatif özellikleri

Tablo 3: Olguların SIRS açısından postoperatif özellikleri

Tablo 4: SIRS gelişimine etkili olduğu düşünölen faktörler için yapılan tekli lojistik regresyon analizi sonuçları

Tablo 5: Tekli lojistik regresyon analizinde anlamlı bulunan faktörler için yapılan Lojistik regresyon analizi sonuçları

Tablo 6: SIRS gelişiminin etkisi olduğu düşünölen faktörler için yapılan tekli lojistik regresyon analizi sonuçları

Tablo 7: SIRS gelişiminin etkisi olduğu düşünölen faktörler için yapılan tekli linear regresyon analizi sonuçları

KISALTMALAR DİZİNİ

KBP: kardiyopulmoner bypass

SIRS: sistemik inflamatuvar yanıt sendromu

CABG: Koroner arter bypass cerrahisi

OPCABG: Off-pump koroner arter bypass cerrahisi

MI: miyokard infarktüsü

KOAH: kronik obstrüktif akciğer hastalığı

ARDS: akut respiratuar distres sendromu

DM: diyabetes mellitus

KKY: konjestif kalp yetersizliği

T3: triiodotironin

HIT: heparine bağlı trombositopeni

GIS: gastrointestinal sistem

PAF: trombosit aktive edici faktör

IL: interlökin

Ig: immunglobülin

VSD: ventriküler septal defekt

PaCO₂: parsiyel karbondioksit basıncı

TAVI : transkateter aortik kapak implantasyonu

GİRİŞ

Koroner bypass cerrahisi koroner arter hastalığının konvansiyonel cerrahi tedavisidir. Offpump olarak başlayan bu operasyonlar Gibbon'un 1953 yılında kardiyopulmoner bypass (KPB) makinesini kullanmaya başlamasıyla daha da yaygın hale gelmiştir (1). KPB esnasında kanın nonendotelial yüzeyle teması sebebiyle salınan mediatörler aracılığıyla sistemik inflamasyonu tetikler. Tetiklenen sistemik inflamasyon, postoperatif sonuçları etkileyen temel parametrelerden bir tanesidir (2). Bu çalışmada koroner arter cerrahisinde sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (systemic inflammatory response syndrome, SIRS) gelişiminin postoperatif sonuçlar üzerine etkisi incelenmiştir.

GENEL BİLGİLER

1.KORONER BYPASS CERRAHİSİ

Koroner arter bypass cerrahisi (coronary artery bypass grafting, CABG) çok damar hastalığı olan hastalar için tercih edilen tedavi yöntemi olmuştur. Bununla beraber, kardiyopulmoner bypass kullanımı ve kardiyoplejik arrest çeşitli istenmeyen etkilere neden olmaktadır. Son yıllarda atan kalpte CABG yapılması yeniden ilgi odağı olmuştur. Off-pump koroner arter bypass cerrahisi (OPCABG) beating-heart cerrahisi olarak da adlandırılır ve amacı kardiyopulmoner bypasstan tamamıyla kaçınmak suretiyle onun yol açacağı yan etkilerden kaçınmaktır. Bu metod pratik ve teorik avantajları sebebiyle tercih edilmekle beraber yine de bu tekniğin kısa ve uzun dönemde çeşitli komplikasyonlara sebep olabileceğine dair ciddi kuşkular vardır. 1960'ların başlarında kardiyopulmoner bypassın kullanılmaya başlanması cerrahlara kalp üzerinde kompleks rekonstrüksiyonları güvenle yapabilme imkanı sağlamıştır (1). O zamandan beri, cerrahi myokardial revaskülarizasyon ve koroner arter bypass cerrahisi, cerrahi tarihinde üzerinde en yoğun çalışılan operasyonlar olmuş ve yararlılıklarının dökümentasyonu ile birlikte yaygın bir şekilde başarıyla gerçekleştirilmiştir. Buna paralel olarak konvansiyonel CABG'nin istenmeyen etkileri de başlangıçtan itibaren fark edilmiş ve tanımlanmıştır (3).

2.KARDİYOPULMONER BYPASS VE SİSTEMİK ETKİLERİ

Kalp cerrahisi sonrası görülen mortalite ve morbiditenin en önemli sebeplerinden biri perioperatif miyokard hasarıdır. KPB süresince, uygun olmayan perfüzyon kompozisyonu, inkomplet revaskularizasyon, ventriküler aritmiler, yetersiz miyokard perfüzyonu, ventriküler distansiyon ve kollaps, koroner embolizasyon, katekolaminlerin salınımı, grefte bağlı problemler, aortik kross klemp, reperfüzyon hasarı, miyokard hasarının başlıca sebepleridir. Perioperatif MI(miyokard infarktüsü), geçici sol ventrikül disfonksiyonu, düşük kardiyak output sendromu, postoperatif aritmiler gelişebilir. Postoperatif düşük kardiyak outputun en sık nedeni azalmış sol ventrikül preloadudur. Azalmış preload ise; hipovolemi (kanama, ısınma ve vazodilatasyona bağlı), kardiyak tamponad, sağ ventrikül disfonksiyonu, preoperatif düşük ejeksiyon fraksiyonu, perioperatif veya postoperatif dönemde gelişmiş iske mi, infarktüse bağlı azalmış kontraktileteye bağlı olabilir.

Preoperatif dönemde hastanın sahip olduğu faktörlere ek olarak KPB ve operasyonda hastaya uygulanan işlemlerin tümü akciğer hasarına yol açabilmektedir. Akciğerler pompa hatlarının yol açtığı temas aktivasyonuna bağlı kanda oluşan enflamatuvar cevaplara özellikle maruz kalırlar. Aktive nötrofiller perivasküler ödeme, kapiller permeabilitede artış ise interstisyel ödeme neden olur (4). KPB alveolar sulfaktanın kompozisyonu değiştirir ve alveolar stabilitenin devamlılığını bozar. Bu da atelektaziye eğilimi artırır. Sigara içicisi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), obezite, akciğer ödemi, hastaları atelektazi gelişmesine daha eğilimli yapmaktadır. Akciğerler KPB sırasında değişmiş durumda bulunmakta (sönmüş, sabit şişirilmiş ya da aralıklı şişirilme) bu da atelektaziye katkıda bulunmaktadır. Fonksiyonel rezidüel volüm ve kompliyans azalır (5). Solunum işi artar, fizyolojik şantlar ve arteriyovenöz oksijen farkı artar (6). Bazı olgularda alveol içine kan ekstravazasyonu ile akut respiratuvar distres sendromu (ARDS) meydana gelebilir. Pompa akciğeri (interstisyel ödem, atelektazi ve alveol içi ödem ile konjesyon olan akciğerler) akut solunum yetmezliğinin bir şeklidir.

Akut tübüler nekroz, KPB' in ciddi komplikasyonlarından birisi olup mortaliteyi artıran önemli bir etkidir. Preoperatif renal disfonksiyon en önemli risk faktörü

olmakla beraber perioperatif sıvı dengesi, kardiyak debi, toksik medikasyonlar, mikroemboliler ve iskemi renal hasarı belirleyen diğer etkenlerdir. Yaklaşık olarak kardiyak debinin %25' ini alan renal kan akımı KBP esnasında düşük perfüzyon akımına, hipotansiyona, kanın yabancı yüzeyle temasına bağlı ortaya çıkan nöromedyatörlere ve pulsatil akımın yokluğuna bağlı olarak azalabilir. KBP sırasında meydana gelen eritrosit hemolizi sonucu açığa çıkan hemoglobin tubulus hücrelerinde çökerek metabolizmalarını ve fonksiyonlarını bozabilir (7). KBP' a bağlı renal hasar gelişip gelişmeyeceğini belirleyen faktörler; 70 yaş üzerinde olmak, diyabetes mellitus (DM), öncesinde geçirilmiş kardiyak operasyon olması, konjestif kalp yetersizliği (KKY), KBP süresi olarak bildirilmektedir (7). KBP sonrası postoperatif renal disfonksiyon ihtimali %30, diyaliz gerektirecek derecede ciddi bir renal yetmezlik gelişme sıklığı %1 iken kompleks ve uzun süren operasyonlar sonrası bu oran %5 e kadar artmaktadır.

KBP süresince beyin de etkilenen organların başında gelir. Postoperatif inme oranı %1-5 arasında değişmektedir (8). Nörolojik komplikasyonlar ileri yaş, altta yatan serebrovasküler hastalık (semptomatik karotis arter hastalığı) ve asendan aortada aterosklerotik plakların varlığında daha yüksek oranda görülür (9,10,11). İnme görülen olguların büyük bölümünde etyoloji embolik olaylardır ve kanülasyon, cerrahi manipülasyon ve KBP nedeniyle meydana gelir (11). KBP sonrası görülen çeşitli nörolojik ve kognitif testlerde başarısızlıkla kendini gösteren ve nöro-davranışsal disfonksiyon olarak adlandırılan özel bir durum tariflenmiş olup erken postoperatif dönemde % 30-60 arası görülür. KBP sonrası gastrointestinal sistem (GİS) komplikasyonları %0,6 - 2,1 arası görülür, görülme sıklığı; yaş, uzamış kross klemp ve KBP süresi, redo operasyonlar, düşük kardiyak output ile orantılı olarak artar (9). En sık rastlanan komplikasyonlar; gastrointestinal kanama, intestinal obstrüksiyon, mezenter iskemi ve pankreatittir. Gastrointestinal sistem komplikasyonu gelişiminde kan akımındaki azalma sorumlu tutulur. Postoperatif duodenal ve gastrik ülser nedeniyle meydana gelen GİS kanamaları KBP' in direk etkisinden ziyade stres ve eşlik eden faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir.

Vücutta çeşitli stres hormonları ve vazoaaktif maddelerin KPB sonrası arttığı görülür. Hipotermi, hemodilüsyon ve nonpulsatil akımın özellikle insülin, renin ve prostoglandinlerin salınımını etkilediği bilinmektedir. Bu hormonlar ayrıca katekolamin deşarjına neden olur. Glikozun hücre içine taşınmasını sağlayan insüline KPB esnasında cevap azalır ve glikoz düzeyi yükselir. Bu da metabolik asidoz nedeni olabilir. Isınma safhasında ise insülin cevabı artmaktadır. Hiperglisemi, by-pass sonlandırıldıktan sonra 1-2 saat daha sürer. Ayrıca tiroid hormonlarının dönüşümü etkilenir ve triiodotironin (T3) seviyesi düşer (9). KPB sonrası cerrahi olmayan kanama heparin, trombosit ve fibrinolizis ile ilişkilidir.

Koagülasyon faktör eksikliği sık görülmeyen bir nedendir. Antitrombin eksikliği, heparin rezistansı, heparin rebound ve heparine bağlı trombositopeni (HIT) durumlarında kanama daha sıktır. HIT heparin alan olguların %2-5'nde görülür. KPB sonrası trombositopeni dilüsyon, hatlara trombosit adhezyonu, agregasyonu ve hasarlı trombositlerin retiküloendotelial sistem tarafından uzaklaştırılmalarına bağlıdır. Ayrıca KPB boyunca C5a, C5-9, plazmin, hipotermi, trombosit aktive edici faktör (PAF), IL-6, katapsin G, serotonin, epinefrin, eikozanoidler başta olmak üzere birçok sitokin, trombositleri aktive etmenin yanında fonksiyon kaybına da yol açar. Kanama zamanı genellikle 2 katına çıkar ve bu değer 4- 12 saat sonra normale döner. KPB sonrasında total lenfosit sayısında da düşme gözlenir. KPB, T hücre fonksiyonlarını ve monositlerin antijen sunum kabiliyetlerini inhibe etmektedir. Lenfosit sayısındaki değişiklikler yanında çeşitli sitokinlerin etkileri, kompleman aktivasyonu, immunglobinlerin sentezindeki değişiklikler, B hücre fagositoz yeteneğindeki azalma postoperatif erken dönemde hastayı çeşitli enfeksiyonlara açık hale getirir. Sternal yara enfeksiyonu %0.5- 4 sıklıkta görülebilir. Nedenleri arasında obezite, DM, pnömoni, uzamış mekanik ventilasyon, acil ameliyatlara, mediastinal hematoma geliştiren postoperatif kanamalar, erken reeksplorasyon vardır (12).

3.KARDİYOPULMONER BYPASS VE INFLAMATUAR YANIT

SIRS, enfeksiyona yanıt olarak ortaya çıkabildiği gibi, enfeksiyon olmaksızın yanık, travma ya da pankreatit sonucu gelişen sistemik enflamatuvar yanıt olarak

tanımlanır. SIRS için aşağıdaki durumlardan iki ya da daha fazlasının bulunması gereklidir:

1. Vücut ısısının $> 38^{\circ}\text{C}$ veya $< 36^{\circ}\text{C}$ olması
2. Kalp atım hızının $> 90/\text{dk}$ olması
3. Solunum hızının $> 20/\text{dakika}$ veya $\text{PaCO}_2 < 32 \text{ mmHg}$ olması

KPB'ye karşı oluşan inflamatuvar yanıt, heparinize kan ile non-endothelial hücre yüzeyleri arasındaki temas tarafından yönlendirilmektedir (13,14,15). Kanın yara ve perfüzyon sistemindeki non-endothelial hücre yüzeyleri ile teması plazma zimojenleri ve infeksiyöz ajanlar, toksinler, yabancı antijenler, allerjenler ve yaralanmalara karşı vücut defans sisteminin bir parçası olan kan hücresel elemanlarını aktive eder. Bütün cerrahiler akut inflamatuvar yanıtı oluşturur fakat KPB kullanılan operasyonlarda heparinize kanın non-endothelial hücre yüzeylere uzun süre teması ve takiben cerrahi sahadan alınan kanın reinfüzyonu bu yanıtı arttırmaktadır. Tam olarak anlaşılammış olmasına rağmen, bu primer kan hasarı tek tip bir cevap oluşturmaktadır, hemostazisi tehdit eden cevaptan detayda fark göstermektedir. Bu akut defans reaksiyonunda etkilenen başlıca kan elemanları kontakt ve kompleman plazma protein sistemleri, nötrofiller, monositler, endothelial hücreler ve daha az miktarda trombositlerdir. Lenfositler de KPB tarafından etkilenmesine rağmen (16,17) daha çok yabancı proteinlere karşı oluşan immün reaksiyonda ve akut rejeksiyonda daha ön planda olmaktadır ve KPB'ye karşı akut cevaba katılmamaktadır. Ayrıca eozinofiller ve bazofil/mast hücreleri primer olarak interlökin-5 (IL-5) ve immunglobülin E (IgE) antikörleri tarafından aktive edilmekte ve alerji, parazitik hastalıklar ve histamin yapımında baskın rolleri bulunmaktadır. Başlıca kan elemanları KPB esnasında aktive olduğunda vazoaaktif ve sitotoksik maddeler salar, hücre uyarıcı inflamatuvar ve inhibitör sitokinler üretirler, spesifik hücre uyarıcı maddeler ve diğer hücreler ile etkileşimi sağlayan tamamlayıcı hücresel reseptörlerin üretimini sağlar ve dolaşımda vazoaaktif ve sitotoksik maddelerin oluşumunu sağlar (18). Normalde bu reaktif kan elemanları defans reaksiyonunu oluşturur (19,20,21), ancak KPB esnasında masif aktivasyon ve sirkulasyondaki yüksek reaktif kan elemanları nedeniyle cevap aşırı olmaktadır.

KPB'ye karşı oluşan inflamatuvar yanıt mekanizmasını anlamaya yönelik edinilen bilgiler sonrası inflamatuvar yanıtı azaltmaya ve kontrol altında tutmaya gayret gösterilmiştir. Sistemik yanıtta sorumlu meditörler ise başta kompleman sistemi olmak üzere nötrofiller, monositler, endotelial hücreler, trombositler, anafilatoksinler, sitokinler, reaktif oksidanlar, endotoksinler ve metalloproteinazlardır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi kliniğinde 2005-2015 yılları arasında elektif izole koroner arter bypass cerrahisi uygulanan hastalarda SIRS'ın koroner bypass cerrahisinin postoperatif sonuçları üzerine etkisini araştırmak için planlanmıştır. Çalışmada toplam 287 hastanın verileri retrospektif olarak analiz edilmiştir. Hasta verilerine hastane kayıt sisteminden ulaşılmıştır.

Olgular izole elektif CABG yapılan hastalar olup; hastaların preoperatif peroperatif ve postoperatif verileri kayıt altına alındı. SIRS gelişen hastalar ile gelişmeyen hastalar tüm bu parametreler açısından karşılaştırıldı. En son olarakta SIRS gelişiminin erken postoperatif sonuçlar üzerine etkisi incelendi.

Hastaların anamnezleri alındıktan sonra rutin fizik muayeneleri yapıldı. Aynı zamanda laboratuvar tetkikleri değerlendirildi. Her hasta için; aşağıdaki preoperatif değişkenleri kaydedildi:

- Yas
- Cinsiyet
- Vücut yüzey alanı (m²):
- Ejeksiyon Fraksiyonu: Anjiyografi veya iki boyutlu ekokardiografi ile değerlendirilmiş sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu
- Hipertansiyon: Preoperatif dönemde antihipertansif tedavi gören hastalar
- DM:(En az iki ölçümde açlık kan şekeri >140 mg/dl veya

antidiabetik ilaç kullanımı)

• Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı: Uzun süreli inhalasyon veya oral

bronkodilatatör veya steroid kullanımı

• Euroscore (22):

-Cinsiyet kadınsa 1 puan

-KOAHA varsa 1 puan

-Ekstrakardiyak arteriyopati varsa 2 puan

-Nörolojik disfonksiyon varsa 2 puan

-Geçirilmiş kardiyak operasyon varsa 3 puan

-Preoperatif serum kreatinin değeri >200 micromol/l ise 2 puan

-Aktif endokardit varsa 3 puan

-Kritik preoperatif durum varsa 3 puan

-Unstable anjina/IV nitrat kullanımı varsa 2 puan

-Ejeksiyon fraksiyonu < %30 ise 3 puan, %30-50 ise 1 puan

-Son 90 gün içinde MI varsa 2 puan

-Acil operasyon ise 2 puan

-Eşlik eden kardiyak operasyon varsa 2 puan

-Torasik aorta cerrahisi varsa 3 puan

-Post MI VSD varsa 4 puan

-Preoperatif Beta Bloker Ajan Kullanımı

-Preoperatif Kalsiyum Kanal Bloker Ajan Kullanımı

Hastalara postoperatif dönemde SIRS tanısı 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference'da yayınlanan kriterler ile koyulmuştur (23). Bu kriterlere göre aşağıdaki verilerden en az 2 tanesinin olması SIRS olarak kabul edildi: Ateş >38.0°C veya Ateş <36.0°C, heart rate >90/dk, solunum hızı >20/dk veya PaCO₂ <32 mm Hg, lökosit >12,000 µL⁻¹ veya lökosit <4000 µL⁻¹.

Acil olarak ameliyata alınan ve CABG ile birlikte kapak replasmanı ya da vasküler aort cerrahisi yapılan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Kardiyopulmoner bypass eşliğinde yapılan operasyonlarda hastalar ACT 400 saniyenin üzerinde olacak şekilde (300 -400 U/kg) heparinize edildi. Aort ve sağ atriyum kanülasyonunu takiben kardiyopulmoner bypassa girildi. Roller pump(Sarns 9000 perfusion system, 3 M, Ann Arbor, Michigan USA) ve membran oksijenatörler (Sechrist 3500/3500 HL Series, Anaheim, USA) kullanıldı. Pompa prime içeriği; 1500 mL Laktatlı Ringer solüsyonu, 150mL %20 mannitol, ve 60 mL %8.4 sodyum bikarbonattan oluşuyordu. Pompa flowu 2.2 -2.4 L/m²/dakika idi. Hastalar 30-32°C'ye soğutuldu. Miyokard koruması için potasyumlu kan kardiyopleji antegrad olarak yirmi dakikada bir uygulandı. Gerekli hastalarda continue retrograd kan kardiyoplejisi de kullanıldı. Operasyon sırasında şu değişkenler kaydedildi.

- Kardiyopulmoner bypass zamanı(dakika)
- Kross klemp zamanı(dakika)

Postoperatif izlem

Hastalar ameliyathaneden yoğun bakıma alınarak hemodinamik olarak uygun kriterlere geldiklerinde ekstübe edilmişlerdir. Hastalara yoğun bakım ünitesinde sürekli EKG, invaziv arteriyel basınç, santral venöz basınç, pulmoner arter basıncı, takibi yapıldı. Yoğun bakım süresince arteriyel kan gazı kontrollerine göre gerekli elektrolit replasmanları yapıldı. Operasyon sonrası aşağıdaki değişkenler kaydedilerek değerlendirildi.

- Operasyon sonrası intra aortik balon pompası kullanımı
- Total drenaj miktarı (mL)
- Mekanik ventilasyon süresi (saat)
- Yoğun bakım kalış süresi (gün)
- Kanama revizyonu
- Komplikasyonlar (Operasyon sonrası inme ,GIS komplikasyonu, sternal mobilite, sternal yara yeri enfeksiyonu, mediastinit ,aritmi gelişimi)

- Hastanede kalış süresi (gün)

Klinik seyri normal olan hastalar postoperatif ikinci gün drenleri alınarak servise çıkarıldı. Rutin akciğer grafisi ve günlük hemogram ve biyokimya değerleri optimal olan hastalar postoperatif 6.-7. günlerde taburcu edildi.

İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER

Verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statics Version 22 paket programında yapıldı. Kategorik verilerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Pearson Chi-Square ve Fisher's Exact test, sürekli veriler normal dağılım özelliğinde olmadığından (Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilks $p<0,05$) gruplar arasındaki karşılaştırmalarda Mann Whitney U istatistiksel analizleri kullanıldı. SIRS gelişimi ile demografik ve klinik özelliklerin etkileşimi tekli lojistik ve linear regresyon analizleri ile değerlendirildi. $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Tablo 1: Olguların SIRS açısından preoperatif özellikleri

		SIRS				P
		Var (n=241)		Yok (n=46)		
Yaş		64,54±15,91	21-89	52,33±16,28	29-79	0,000
Cinsiyet	Erkek	166	68,9%	37	80,4%	0,114
	Kadın	75	31,1%	9	19,6%	
DM		81	33,6%	11	23,9%	0,197
KOAHA		13	5,4%	2	4,3%	1,000
Sigara		100	41,5%	21	45,7%	0,601
KBY		8	3,3%	3	6,5%	0,392
HT		141	58,5%	21	45,7%	0,107
Redo cerrahi		2	0,8%	1	2,2%	0,410
Euroscore		4,1±2,26	0-13	2,78±2,41	0-8	0,001
EF		48,54±11,9	20-70	49,67±11,18	25-65	0,542
Preop hb		12,33±1,64	7,5-19	12,99±1,8	8,8-16	0,009
BSA		1,75±0,19	1,32-2,28	1,79±0,17	1,42-2,12	0,177

DM:Diyabetes Mellitus, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, KBY:Kronik böbrek yetmezliği, HT:hipertansiyon, EF: ejeksiyon fraksiyonu BSA: vücut yüzey alanı

Tablo 2:Olguların SIRS açısından perioperatif özellikleri

SIRS					
	Var (n=241)		Yok (n=46)		
Offpumpcabg	41	17,0%	17	37,0%	0,002
Onpumpcabg	199	82,6%	28	60,9%	0,001
CPB time (dakika)	83,81±31,42	35-280	77,38±46,05	32-285	0,054
Crossklemp süresi (dakika)	44,34±18,9	15-140	43,03±33,96	14-200	0,099
Weaning süre (saat)	13,73±9,44	4-90	9,23±3,83	4-20	0,000
İABP	34	14,1%	1	2,2%	0,026

CPB: Kardiyopulmoner bypass, İABP: intraaortik balon pompası, SIRS: sistemik inflamatuvar yanıt sendromu

Tablo 3:Olguların SIRS açısından postoperatif özellikleri

SIRS					
	Var (n=241)		Yok (n=46)		
Drenaj (ml)	585,42±420,79	100-3400	511,96±238,32	200-1150	0,510
Kullanılan kan ürünü	2,58±2,77	1-16	2±1,15	1-4	0,791
Revizyon	25	10,4%	5	10,9%	1,000
Mortalite	22	9,2%	2	4,3%	0,390
Nörolojik kompl	6	2,5%	0	0,0%	0,594
Taburculuk gün	7,37±3,96	1-40	7,64±3,79	1-20	0,388
YB kalış süresi	3,43±2,82	1-22	2,46±1,11	1-6	0,004

YB: yoğun bakım, SIRS: sistemik inflamatuvar yanıt sendromu

SIRS açısından olguların demografik ve klinik özellikleri incelendiğinde;

SIRS (+) olguların yaş, euroscore, preop Hb, weaning süre ile YB kalış süreleri ile SIRS (-) olguların değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

SIRS pozitifliğine göre Off pump CABG, On pump CABG ve İABP oranları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Diğer değişkenler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4: SIRS gelişimine etkili olduğu düşünülen faktörler için yapılan tekli lojistik regresyon analizi sonuçları

	B	S.E.	Wald	p
Yaş	0,043	0,010	19,105	0,000

Cinsiyet	-0,619	0,397	2,434	0,119
DM	0,477	0,372	1,646	0,200
KOAH	0,227	0,777	0,085	0,771
Sigara	-0,169	0,324	0,274	0,601
KBY	-0,709	0,697	1,035	0,309
HT	0,518	0,324	2,562	0,109
Redo cerrahi	-0,972	1,235	0,620	0,431
Euroscore	0,265	0,077	11,858	0,001
EF	-0,008	0,014	0,359	0,549
Preop hb	-0,243	0,100	5,871	0,015
BSA	-0,963	0,860	1,256	0,262
Offpumpcabg	-1,051	0,350	8,997	0,003
Onpumpcabg	1,114	0,347	10,329	0,001
CPB time (dk)	0,007	0,007	0,939	0,332
Crossklemp time (dk)	0,003	0,010	0,096	0,757

SIRS gelişimine etkili olduğu düşünülen faktörler için yapılan tekli lojistik regresyon analizi sonuçları incelendiğinde;

SIRS gelişimine yaş, euroscore ve on pump CABG pozitif yönde etkili , off pump CABG negatif yönde etkili risk faktörleri olarak bulundu ($p<0,05$).

Diğer değişkenler SIRS gelişimine etkili faktörler olarak bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 5: Tekli lojistik regresyon analizinde anlamlı bulunan faktörler için yapılan Lojistik regresyon analizi sonuçları

	B	S.E.	Wald	p
Yaş	0,032	0,012	6,899	0,009
Euroscore	0,087	0,091	0,911	0,340
Preop hb	-0,093	0,103	0,818	0,366
Offpumpcabg	0,505	1,199	0,177	0,674
Onpumpcabg	1,485	1,180	1,583	0,208
Constant	-0,563	1,912	0,087	0,768

Tekli lojistik regresyon analizinde anlamlı bulunan faktörler için oluşturulan modelde sadece yaş faktörü SIRS gelişiminde etkili anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Tablo 6: SIRS gelişiminin etkisi olduğu düşünülen faktörler için yapılan tekli lojistik regresyon analizi sonuçları

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	B	S.E.	Wald	p
İABP	SIRS	1,978	1,028	3,701	0,054
Revizyon		-0,052	0,519	0,010	0,920

Mortalite		0,802	0,757	1,123	0,289
Nörolojik kompl		17,535	5926,129	0,000	0,998

İABP: İntraaortik balon pompası, SIRS: sistemik inflamatuvar yanıt sendromu

SIRS gelişiminin İABP, revizyon, mortalite ve nörolojik komplikasyon üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 7: SIRS gelişiminin etkisi olduğu düşünülen faktörler için yapılan tekli linear regresyon analizi sonuçları

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	B	Std. Error	Beta	t	p
Weaning süre (saat)	SIRS	4,500	1,449	0,190	3,105	0,002
Drenaj (ml)		73,460	63,980	0,068	1,148	0,252
Kullanılan kan ürünü		0,584	0,778	0,064	0,751	0,454
Taburculuk gün		-0,265	0,651	-0,026	-0,408	0,684
YB kalış süresi		0,975	0,423	0,135	2,306	0,022

YB: yoğun bakım, SIRS: sistemik inflamatuvar yanıt sendromu

SIRS gelişimi weaning süresi ve YB kalış süresi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkili bulundu ($p<0,05$). Diğer değişkenler üzerinde SIRS gelişiminin etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzün en sık yapılan açık ameliyatlarından birisi olan koroner bypass cerrahisi sonuçları defalarca incelenmiş bir tekniktir. Bu bağlamda özellikle CPB'ın kullanılmaya başlanmasıyla artan sıklıkta yapılan CABG, uzamış ventilasyon, renal disfonksiyon, stroke, derin sternal infeksiyon, ve ölüm gibi postoperatif istenmeyen sonuçlara neden olabilmektedir²⁴. Bu istenmeyen sonuçların da pek çoğu yıllardır süregelen bir şekilde başta CPB'ın tetiklediği sistemik inflamasyon ile ilişkilendirilmiştir^{25,26}. Bununla birlikte kardiyak cerrahiye takiben gelişen sistemik inflamasyon KPB dışında pekçok faktörden etkilenir. Doku hasarı, endotoksemi ve KPB'da kanın yabancı yüzey ile temasının kardiyak cerrahi hastalarında sistemik inflamasyonu başlatan olaylar olduğu düşünülmektedir^{27,28}. Her ne sebeple olursa

olsun tetiklenen sistemik inflamasyon klinikte SIRS olarak karşımıza çıkar. Gerek kalp cerrahisinde gerekse diğer klinik durumlarda SIRS araştırılması yapılırken de temel olarak 2 yöntem kullanılır. Bunlardan bir tanesi sistemik inflamasyonun interlökinler, tümör nekrozis faktör gibi biyokimyasal parametreler ile, diğeri ise 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference'da yayınlanan kriterler ile klinik olarak gösterilmesidir^{18,23}. Yapılan pek çok çalışma da farklılıklar olmakla birlikte gösterilmiştir ki CABG sonrası SIRS görülme oranı hiç de azımsanmayacak seviyelerdedir. Örneğin Sasse ve arkadaşlarının kardiyak cerrahi geçirmiş pediatric hastaları da içeren çalışmalarında klinik parametreleri kullanarak SIRS görülme oranının %39 olduğu belirtilmektedir²⁹. Başka bir çalışmada ise MacCallum ve arkadaşları gene klinik parametreler kullanılarak erişkin kardiyotorasik yoğun bakımında postoperative SIRS görülme oranının %96,2 olduğu bildirilmiştir³⁰. Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde klinik parametreler kullanılarak SIRS tanısı koyulmuş ve SIRS görülme oranı %83,9 olarak tespit edilmiştir.

Literatür incelendiği zaman SIRS gelişimi için risk faktörlerinin incelendiği pek çok çalışma bulunmasına rağmen özellikle koroner bypass operasyonlarından sonra SIRS gelişimi için risk faktörlerinin incelendiği neredeyse hiçbir çalışma yoktur. Halbuki koroner bypass cerrahisinin sonuçları üzerine bu kadar etkili olduğu düşünülen bir patoloji ile ilgili hem nedenlerini engellemeye yönelik hem de SIRS geliştikten sonra bunu baskılayabilmeye yönelik pek çok çalışma olması beklenmektedir. Bu nadir çalışmalardan bir tanesinde Ferraris ve arkadaşları intraoperatif kan kullanımı ile SIRS arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir³¹. Buna göre intraoperatif kan kullanımının immün sistem üzerinde değişikliklere neden olduğu ve SIRS gelişimini tetiklediği sonucuna varmışlardır. Ayrıca SIRS gelişimi için diğer risk faktörlerini ise düşük preoperative fonksiyonel kapasite, karaciğer disfonksiyonu, KOAH, erkek cinsiyet, preoperative steroid tedavisi, preoperative diyaliz öyküsü ve 74 yaş üzeri olmak diye belirtmişlerdir. Diğer başka bir çalışmada ise Sinning ve arkadaşları SIRS gelişiminin trans aortic valve implantasyonu sonuçları üzerine etkilerini incelemişler ve bu çalışmanın sonuçlarına göre SIRS gelişimi için risk faktörleri olarak contrast miktarı, major kanama, major vasküler yaralanma ve kan transfüzyonu gösterilmiştir³². Yine benzer bir çalışmada Lindmann ve arkadaşları aort kapak

replasmanı ve trans aortic valve implantasyonu yapılmış 747 hastayı çalışmalarına dahil etmişler ve bu hasta grubunda SIRS ile mortalite arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir³³. SIRS prediktörleri olarak ise preoperatif hemoglobin ve lökosit yüksekliği, serebrovasküler hastalık ve diyaliz bağımlısı olmayı belirtmişlerdir. Pediatrik kalp cerrahisi yapılan hastalarda SIRS prediktörlerinin incelendiği başka bir çalışmada ise yaş, ameliyat sırasındaki düşük kilo, KPB süresi ve kross klemp süresi risk faktörleri olarak bildirilmiştir³⁴. Güvener ve arkadaşlarının benzer bir çalışmada ise konjenital kalp ameliyatı olmuş 246 hasta retrospektif olarak araştırılmış ve SIRS'ın klinik parametreleri kullanılarak SIRS'ın postoperatif sonuçlar üzerine etkileri incelenmiştir³⁵. Bu çalışmada ise KPB süresi, 10 kg dan düşük ağırlık ve operasyon öncesi sağdan sola şant olması SIRS prediktörleri olarak gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da literature benzer şekilde yaş, preoperative euroscore, on pump CABG ve IABP kullanımı SIRS prediktörleri olarak bulunmuştur. Birkaç çalışmada dile getirilen KPB süresi ise bizim çalışmamızda SIRS prediktörü olarak bulunmamıştır. Genel literatürden farklı diğer parametremiz ise preoperatif hemoglobin yüksekliği değil düşüklüğünün SIRS prediktörü olmasıdır.

Sistemik inflamasyonun üzerinde bu kadar durulmasının sebebi ise şüphesiz ki bu fenomenin postoperatif sonuçlar üzerine olumsuz etkileri olduğunun düşünülmesidir. Bu kadar yaygın bir düşünce olmasına rağmen kardiyak cerrahide SIRS'ın postoperatif sonuçlar üzerine etkisinin olup olmadığının araştırıldığı çok fazla sayıda çalışma maalesef yoktur. Bu nadir çalışmalardan bir tanesinde Sinning ve arkadaşları transaortik valve implantasyonu yapılmış hastalarda SIRS'ın postoperatif sonuçlar üzerinde etkisi olup olmadığını 152 hastayı değerlendirerek incelemişlerdir³⁶. Bu çalışma sonucunda SIRS gelişiminin erken postoperatif ve 1 yıllık mortalite üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Ancak postoperatif stroke gelişimi üzerine ise bir etkisi olmadığı belirtilmiştir. Benzer şekilde Güvener ve arkadaşlarının konjenital kapl ameliyatı olmuş hastalarda SIRS'ın postoperatif sonuçlar üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında da SIRS gelişiminin postoperatif mortalite üzerinde güçlü predikte faktör olduğu bildirilmiştir³⁴. Yukarıda da değinildiği üzere Lindmann ve arkadaşlarının aort kapak replasmanı ve trans aortic valve implantasyonu yapılmış 747 hastayı inceledikleri çalışmalarında SIRS'ın

postoperatif sonuçlar üzerine etkileri incelenmiştir³³. SIRS'in klinik parametrelerinin kullanıldığı bu çalışmada şiddetli SIRS gelişen hastalarda yoğun bakımda kalış süresi, tekrar yoğun bakıma yatış sıklığı, hastaneden taburcu olma süresi ve postoperatif akut böbrek yetmezliği gelişme oranı daha yüksek bulunmuştur. Ancak aynı çalışmada postoperatif stroke ve erken mortalite üzerinde ise bir fark olmadığı ifade edilmiştir. Sadece yapılan subgrup analizi sonucu diabeti olan hastalarda SIRS'in mortalite açısından belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada ise Soares ve arkadaşları açık kalp cerrahisi yapılan 101 hastayı incelemiştir²⁷. SIRS gelişiminin mekanik ventilatöre bağlı kalma süresi, sürekli yoğun bakım ihtiyacı ve hastanede kalış süresini arttırdığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada SIRS'in mortalite açısından bir belirleyiciliği olmadığı da belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da literatüre son derece benzer sonuçlar bulunmuştur. SIRS'in mekanik ventilasyona bağlı kalma süresi ve yoğun bakımda kalış süresini uzattığı ancak mortalite ve nörolojik komplikasyon gelişimi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmanın limitasyonları çalışmanın retrospektif olması ve SIRS'in tanısının proinflatuvar belirteçler ile değil klinik parametreler ile koyulmasıdır. Öte yandan çalışmamızı değerli kılan unsur ise koroner arter cerrahisinde SIRS'in postoperatif sonuçlar üzerine etkisinin incelendiği yegane çalışmalardan olmasıdır.

Sonuç olarak koroner bypass cerrahisinde SIRS gelişiminin postoperatif mortalite üzerinde etkisi olup olmadığı tartışmalı bir konudur. Bizim çalışmamızda ise genel literatürün aksine mortalite ve başlıca postoperatif morbiditelerden birisi olan nörolojik komplikasyon gelişim üzerine etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak bu konunun net olarak anlaşılabilmesi için de prospektif kontrollü çalışmalarda ihtiyaç olduğu aşikardır. Bununla birlikte SIRS'in mortalite ve nörolojik komplikasyon açısından etkisi olmadığı söylenebilirse de gerek uzamış ventilasyon süresi gerekse yoğun bakımda kalış süresini uzattığı çok açık olduğu için SIRS her zaman korunulması gereken bir patoloji olarak görülmektedir.

KAYNAKÇA

1. William SS. Evolution of Cardiopulmonary Bypass William S. Stoney
Circulation. 2009;119:2844-2853, published online before print June 1, 2009
2. Asimakopoulos G¹. Systemic inflammation and cardiac surgery: an update.
Perfusion. 2001 Sep;16(5):353-60.
- 3-Favaloro RG. Critical analysis of coronary artery bypass graft surgery: a 30-year
journey. J Am Coll Cardiol 1998;31:1B-63B
4. Craddock PR, Fehr J, Brigham KL, et al. Complement and leukocyte-mediated
pulmonary dysfunction in hemodialysis. N Engl J Med 296:769,1977.
5. Sladen RN, Berkowity DE, Cardiopulmonary bypass and the lung in Gravlee GP
Davis RF Utley JR(eds). Cardiopulmonary bypass. Baltimore, Williams&Wilkins,
p:468,1993.
6. Mangano CM, Hill L, Cartwright CR, Hindman BJ. Cardiopulmonary bypass and
the anesthesiologist. In: Kaplan JA ed. Cardiac anesthesia. Philedephia, WB
Saunders Company, 1999: 1061-1100.
7. Stary HC, Chandler AB, Glagov S et al. A definition of the initial, fatty streak, and
intermediate lesions of atherosclerosis: A report from the Committee on Vascular
Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Associtaion. Circulation
1994;89:2462-2478.
8. Tuman KJ, McCarthy RJ, Najafi H, et.al. Differential effects of advanced age on
neurologic and cardiac risks of coronary artery operations. J Thorac Cardiovasc Surg
104. 1510, 1992.
9. Clark RE, Brillman J, Davis DA, et al. Microemboli during coronary artery by-
pass grafting. J Thorac Cardiovasc Surg 109:249, 1995.
10. Blauth CI. Macroemboli and microemboli during cardiopulmonary bypass. Ann
Thorac Surg 59: 1300, 1995.
11. Wareing TH, Davşla-Roman VG, Barzilai B, et al. Management of the severely
atherosclerotic ascending aorta during cardiac operations. A strategy for detection
and treatment. J Thorac Cardiovasc Surg 103:453, 1992.
12. Fuster V, Alexander RW, O'Rourke RA. Hurst's The Heart, 2002; 49;1525-1549.

13. Lee WH Jr, Krumhaar D, Fonkalsrud EW, et al: Denaturation of plasma proteins as a cause of morbidity and death after intra cardiac operations. *Surgery* 1961;50:1025.
14. Chenoweth DE, Cooper SW, Hugli TE, et al: Complement activation during cardiopulmonary bypass: evidence for generation of C3a and C5a anaphylatoxins. *N Engl J Med* 1981;304:497.
15. Wachtfogel YT, Kucich U, Greenplate J, Et al: Human neutrophil degranulation during extracorporeal circulation. *Blood* 1987;69:324.
16. Roth J, Golub S, Cucking R, et al: Cell- mediated immunity is depressed following cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1981;31:350.
17. DePalma L, Yu M, McIntosh CL, et al: Changes in lymphocyte subpopulations as a result of cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;101:240.
18. Downing SW, Edmunds LH Jr; Release of vasoactive substances during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1992;54:1236
19. Warren JS, ward PA: The inflammatory response, in Beutler E, Coller BS, Litchman MA, et al (eds): *Williams Hematology*, 6th ed. New York, McGraw-Hill, 2001; p 67.
20. Wewers MD. Cytokines and macrophages, in Remick DG, Friedland JS (eds): *Cytokines in Health and Disease*, 2nd ed. New York, Marcel Dekker, 1997;p 339.
21. Fantone JC. Cytokines and neutrophils: neutrophil-derived cytokines and the inflammatory response, in Remick DG, Friedland JS (eds): *Cytokines in Health and Disease*, 2nd ed. New York, Marcel Dekker, 1997;p 373.
22. Nashef SA, Roques F, Hammill BG et.al Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002 Jul;22(1):101-5.
23. *Intensive Care Med* (2003) 29:530–538 DOI 10.1007/s00134-003-1662-x
24. Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, et al. Society of Thoracic Surgeons Quality Measurement Task F. The society of thoracic surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1- coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg*. 2009;88:S2–S22.

25. Brewer R, Theurer PF, Cogan CM, et al. Membership of the Michigan Society of Thoracic and Cardiovascular Surgeons. Morbidity but not mortality is decreased after off-pump coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(3):831-6.
26. Bicer M, Senturk T, Yanar M, et al. Effects of off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting: apoptosis, inflammation, and oxidative stress. *Heart Surg Forum.* 2014;17(5):E271-6.
27. Soares LC, Ribas D, Spring R, Silva JM, Miyague NI. Clinical profile of systemic inflammatory response after pediatric cardiac surgery with cardiopulmonary bypass]. *Arq Bras Cardiol.* 2010 Jan;94(1):127-33.
28. Laffey JG, Boylan JF, Cheng DC. The systemic inflammatory response to cardiac surgery. *Anesthesiology* 2002;97:215-52.
29. Sasse M, Dziuba F, Jack T, Köditz H, Kaussen T, Bertram H, Beerbaum P, Boehne M. In-line Filtration Decreases Systemic Inflammatory Response Syndrome, Renal and Hematologic Dysfunction in Pediatric Cardiac Intensive Care Patients. *Pediatr Cardiol.* 2015 Aug;36(6):1270-8.
30. MacCallum NS, Finney SJ, Gordon SE, Quinlan GJ, Evans TW. Modified criteria for the systemic inflammatory response syndrome improves their utility following cardiac surgery. *Chest.* 2014 Jun;145(6):1197-203.
31. Ferraris VA, Ballert EQ, Mahan A. The relationship between intraoperative blood transfusion and postoperative systemic inflammatory response syndrome. *Am J Surg.* 2013 Apr;205(4):457-65.
32. Sinning JM, Scheer AC, Adenauer V, et al. Systemic inflammatory response syndrome predicts increased mortality in patients after transcatheter aortic valve implantation. *Eur Heart J.* 2012 Jun;33(12):1459-68.
33. Lindman BR, Goldstein JS, Nassif ME, et al. Systemic inflammatory response syndrome after transcatheter or surgical aortic valve replacement. *Heart.* 2015 Apr;101(7):537-45.
34. Güvener M, Korun O, Demirtürk OS. Risk factors for systemic inflammatory response after congenital cardiac surgery. *J Card Surg.* 2015 Jan;30(1):92-96.

ÖZET

Koroner Arter Cerrahisinde Sistemik İnflamatuvar Yanıt Gelişmesinin Postoperatif Sonuçlar Üzerine Etkisi

AMAÇ:Koroner arter cerrahisi doğası gereği çeşitli mekanizmalar ile sistemik inflamasyonu tetikler. Gelişen sistemik inflamasyonunda özellikle postoperatif sonuçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada koroner bypass yapılmış hastalarda sistemik inflamatuvar yanıt sendromu gelişiminin postoperatif sonuçlar üzerine etkisi incelenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM:Koroner bypass cerrahisi geçirmiş 287 hasta retrospektif olarak incelendi. Tüm hastaların preoperatif ve peroperatif verilerine hastane kayıt sisteminden ulaşılmıştır. Çalışmaya alınan hastalarda 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference'da yayınlanan kriterler kullanılarak sistemik inflamatuvar yanıt gelişip gelişmediğine bakıldı. Buna bağlı olarak ta sistemik inflamatuvar yanıt gelişiminin postoperatif sonuçlar üzerine etkisinin olup olmadığı araştırıldı.

BULGULAR:Hastaların %83,9 'unda operasyon sonrasında sistemik inflamatuvar yanıt geliştiği görülmüştür.Yapılan univariant analizinde sistemik inflamatuvar yanıt gelişimi için risk faktörleri olarak yaş, preoperatif Euroscore, on-pump cerrahi ve preoperatif hemoglobin düşüklüğü risk faktörü olarak tespit edilmiştir.Multivariant analizde ise sadece yaş prediktör faktör olarak dikkat çekmektedir. Sistemik inflamatuvar yanıtın postoperatif sonuçlar üzerinde etkili olup olmadığı incelendiğinde ise bu fenomenin hastane mortalitesi, nörolojik komplikasyon, taburculuk süresi üzerinde etkisi olmadığı ancak ventilatörden ayrılma ve yoğun bakım kalış süresi üzerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

SONUÇ:Koroner arter hastalığının konvansiyonel cerrahi tedavisi olan koroner bypass ameliyatlarında çok büyük oranda sistemik inflamatuvar yanıt gelişmektedir. Sistemik inflamatuvar yanıt gelişiminin de beklenenin aksine mortalite ve başlıca postoperatif morbiditelerden birisi olan nörolojik komplikasyon gelişim üzerine etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Öte yandan ventilatörden ayırma süresi ve yoğun bakımda kalış süresini uzatması da bu fenomen hakkında ne kadar dikkatli olmamız gerektiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu konu ile ilgili daha geniş hasta serilerini içeren prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç olduğu da umutulmamalıdır

Anahtar Sözcükler:Koroner bypass cerrahisi, sistemik inflamatuvar yanıt sendromu.

ABSTRACT

Effects of Systemic Inflammatory Response Syndrome on Postoperative Results of Coronary Bypass Surgery

AIM: Coronary bypass surgery triggers systemic inflammation through several mechanisms. It is thought that this systemic inflammation affects postoperative results. We evaluated effects of systemic inflammatory response syndrome on postoperative results of coronary bypass surgery.

METHODS: 287 patients with coronary artery disease were evaluated retrospectively. All medical records were collected from hospital archive system. The criteria which were published in 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference were used to diagnose systemic inflammatory response syndrome.

FINDINGS: 83,9% of patients had postoperative systemic inflammatory response syndrome. Univariate analysis revealed that predictive factors of systemic inflammatory response syndrome are age, preoperative euroscore, on-pump surgery and preoperative low hemoglobin level. However, age is detected as the only predictive factor when it comes to multivariate analysis. According to our study, systemic inflammatory response syndrome does not affect hospital mortality, neurologic complication and hospital stay duration, whereas it affects weaning period and intensive care unit stay duration.

DISCUSSION: Systemic inflammatory response syndrome is a common phenomenon which occurs especially after conventional coronary bypass operations. Contrary to expectations, systemic inflammatory response does not have significant effect on mortality and neurologic complications. On the other hand, as it prolongs weaning period and intensive care unit stay, special attention should be given to inflammatory response. Prospective randomised studies with large series are adequate for further results.

Key words: Coronary bypass surgery, systemic inflammatory response syndrome.