



**T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
BURSA YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ KLİNİĞİ**

**PREOPERATİF HEMATOKRİT SEVİYESİNİN KORONER ARTER
BAYPAS GREFTLEME CERRAHİSİ SONRASI MORTALİTEYE
OLAN ETKİSİ**

Dr. ARDA AYBARS PALA

UZMANLIK TEZİ

2016



**T.C.
SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
BURSA YÜKSEK İHTİSAS EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ KLİNİğİ**

**PREOPERATİF HEMATOKRİT SEVİYESİNİN KORONER ARTER
BAYPAS GREFTLEME CERRAHİSİ SONRASI MORTALİTEYE
OLAN ETKİSİ**

Dr. ARDA AYBARS PALA

UZMANLIK TEZİ

DANIřMAN: PROF. DR. şENOL YAVUZ

2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
İNGİLİZCE ÖZET.....	iv
GİRİŞ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	3
1. Koroner Arter Hastalığı.....	3
2. Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisi.....	6
3. Anemi.....	19
MATERYAL ve METOD.....	29
BULGULAR.....	35
TARTIŞMA.....	40
SONUÇ.....	47
KAYNAKLAR.....	48
KISALTMALAR.....	59
TEŞEKKÜR.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	63

ÖZET

Amaç: Hematokrit düşüklüğü, koroner arter baypas greftleme (KABG) cerrahisi hastalarının ameliyat öncesi değerlendirmelerinde sık şekilde karşılaşılan bir hematolojik sorundur. Günümüzde KABG cerrahisi artık sadece düşük risk grubundaki hastalara değil yüksek risk grubundaki hastalara uygulandığı için, ameliyat sonrası mortaliteyi öngörebilmek için ameliyat öncesi yapılan değerlendirmelerin önemi artmıştır. Bu çalışmanın amacı; ameliyat öncesi hematokrit seviyesinin KABG cerrahisi uygulanan hastalarda ameliyat sonrası ilk 30 günlük mortaliteye olan etkisinin araştırılmasıdır.

Yöntemler: Kliniğimizde Ocak 2011 - Ocak 2015 tarihleri arasında izole KABG cerrahisi uygulanan hastalardan preoperatif hematokrit seviyesi düşük (<36) olup KABG cerrahisi uygulananlar Grup 1 olarak belirlenirken; aynı dönemde preoperatif hematokrit seviyesi normal (≥ 36) olup KABG cerrahisi uygulanan hastalardan rastgele seçim ile oluşturulan kontrol grubu Grup 2 olarak çalışmaya dahil edildi. Çalışmadaki hasta sayısı Grup 1’de 46 ve Grup 2’de 48 olmak üzere toplam 94’tür. Grup 1’de K/E oranı 12/34 ve Grup 2’de K/E oranı 3/45’tir.

Bulgular: Her iki grup arasında demografik özellikler ve risk faktörleri açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Preoperatif dönemde Grup 1’de KOAH’lı olgu sayısı Grup 2’ye oranla anlamlı derecede fazla idi (Sırayla %34.8 ve %12.5; $p=0.011$). EuroSCORE skorumaya sistemine göre hastalar değerlendirildiğinde, Grup 1’deki hastaların risk skoru Grup 2’ye göre anlamlı olarak fazla bulundu (Sırayla 3.7 ± 2 ve 2.7 ± 1.7 ; $p=0.011$). Operatif verilerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmadı. Postoperatif dönem hastaların takibinde Grup 1’de drenaj miktarları anlamlı derecede artmış olarak bulundu (Grup 1’de 680.43 ± 327.09 cc iken Grup 2’de 533.33 ± 390.35 cc; $p<0.001$). Buna paralel olarak kullanılan kan ve kan ürünü miktarları da Grup 1’de anlamlı olarak yüksek idi (Grup 1’de 3.3 ± 1.7 ünite iken Grup 2’de 1.9 ± 0.9 ünite idi; $p<0.001$). Postoperatif ilk 30 günlük mortalite değerlendirildiğinde ise Grup 1’in mortalite oranı istatistiksel olarak daha yüksekti (Grup 1’de %6.5 iken Grup 2’de %2.1 idi; $p=0.020$).

Sonuç: Preoperatif hematokrit seviyesi düşüklüğü KABG cerrahisi sonrası mortalite artışı ile ilişkilidir. Hastaların postoperatif mortalite risklerini ameliyattan önce değerlendirmek, maliyet hesaplaması ve hastanede kalış süresini öngörmek için kullanılan risk skorumaya sistemlerine hastaların preoperatif hematokrit seviyelerinin de dahil edilmesinin gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Koroner arter baypas greftleme, mortalite, hematokrit

ABSTRACT

Objective: Low hematocrit is a common hematological problem on preoperative assessment in patients undergoing coronary artery bypass graft (CABG) surgery. Currently, CABG surgery has been performed on both low-risk and high-risk patients. Therefore, importance of preoperative assessments and examinations is increasingly growing to predict postoperative mortality. The aim of this study was to show the impact of preoperative hematocrit levels on 30 days postoperative mortality in patients, who had underwent CABG surgery.

Methods: All patients in this study were performed isolated CABG operation in our clinic between January 2011 - January 2015. Forty-six patients with preoperative low hematocrit levels ($<36\%$) were chosen as Group 1 and 48 patients with preoperative normal hematocrit levels were randomly selected as Group 2. Female/male ratios were 12/34 in Group 1 and 3/45 in Group 2.

Results: There were no significant demographic and risk factorial differences between these groups ($p>0.05$). In preoperative period, Group 1 had significantly more patients with chronic obstructive pulmonary disease than Group 2 (34.8% vs. 12.5% , $p=0.011$). According to EuroSCORE risk scoring system, risk score was significantly higher in Group 1 than Group 2 (3.7 ± 2 vs. 2.7 ± 1.7 , $p=0.011$). No statistical difference was detected in operative data. In postoperative patients follow up; Group 1 had significantly more drainage volume than Group 2 (680.43 ± 327.09 cc vs. 533.33 ± 390.35 cc, $p<0.001$). Similarly, amount of blood and blood products was significantly higher in Group 1 than Group 2 (3.3 ± 1.7 units vs. 1.9 ± 0.9 units, $p<0.001$). The postoperative 30 days mortality in Group 1 was significantly higher than Group 2 (6.5% vs. 2.1% , $p=0.020$).

Conclusion: Low hematocrit level in preoperative period is related to increased mortality after CABG surgery. Evaluation of postoperative mortality risks before operation can help us to predict cost efficacy and length of hospital stays. In conclusion, we suggest that patients' preoperative hematocrit levels must be added to risk scoring systems as an assessment parameter.

Key Words: Coronary artery bypass graft, mortality, hematocrit.

GİRİŞ

Günümüzde ölümlerin en sık sebebi kardiyovasküler hastalıklardır. Kardiyovasküler hastalıklar içinde en önemli bölümü ise koroner arter hastalığı oluşturmaktadır. Koroner arter hastalığı (KAH) tüm dünyada yaygınlaşmakta ve hayatı tehdit edici boyutlara ulaşmaktadır. 2009 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 'Koroner kalp hastalığı artık dünyada önde gelen ölüm nedeni olmuş; yükselişe geçmiş ve sınır tanımayan gerçek bir pandemi halini almıştır.' İfadesi ile insanoğlunun yeni en ölümcül salgın hastalığını dünyaya ilan etmiştir (1). İskemik kalp hastalığının tedavisinde kullanılan en etkin ve yaygın metod koroner arter baypas greft (KABG) cerrahisidir. Bu cerrahinin amacı; koroner iskemi ve miyokard infarktüsü olasılığını azaltmak, sol ventrikül fonksiyonunu korumak ve egzersiz toleransını artırıp hastanın yaşam kalitesini arttırmaktır. KABG cerrahisi başlangıcından günümüze önemli değişimler göstermiştir. Favaloro'nun ilk koroner baypas vakasını yayınlamasından sonra cerrahların önünde birçok teknik sorunlar vardı (2). Daha sonraları KABG cerrahisi yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Bu dönemde ameliyat olan hastalar çoğunlukla düşük risk grubuna koyabileceğimiz hastalardı. Giderek, yapılan çalışmalarda yüksek risk grubu hastaların ameliyattan gördükleri yararın daha fazla olduğu saptandı (3). Günümüzde ise KABG cerrahisi yüksek risk grubu ve kalp hastalığı dışında birçok diğer sorunları da olan hastalar için yaygın olarak uygulanmaktadır (4). Bugün KABG cerrahisi için kabul edilen hastalar daha yaşlı, ventrikül fonksiyonları kötü, yaygın koroner lezyonlu, solunum veya böbrek fonksiyonları bozuk, daha önce kalp ameliyatı geçirmiş, daha uzun ve karmaşık ya da acil bir cerrahi girişimi gerektirecek olgular olabilmektedirler.

Son 10 yıldır koroner arter hastalarının cerrahi risk faktörlerinin belirlenmesi için birçok araştırma yapılmıştır. Cerrahinin başarısı bir ölçüde bu faktörlerin mümkünse giderilmesi, iyileştirilmesi ya da buna karşı önlemlerin alınmasına bağlı olmaktadır. Bu çalışmanın amacı; KABG

cerrahisi uygulanması düşünölen hastalarda preoperatif dönemde rutin olarak bakılan hematokrit (Hct) seviyesinin, erken postoperatif dönem (ilk 30 gün) mortalite oranını etkileyen bir parametre olup olmadığının araştırılmasıdır.



GENEL BİLGİLER

1. Koroner Arter Hastalığı

Koroner arter hastalığı gelişmiş ülkelerde önemli bir sağlık problemi olmakla birlikte gelişmekte olan ülkelerde son yıllarda sıklığı giderek artmaktadır. DSÖ'nün 2002 yılı için hazırladığı raporda ölüm nedenleri arasında KAH ilk sırada yer almıştır (5). Yine Türkiye İstatistik Kurumu, ilk kez 2009 yılına ait Ölüm Nedeni İstatistikleri'ni açıkladığında ölüme neden olan ilk beş hastalık arasında kardiyovasküler nedenlerden kaynaklanan ölüm oranının %39.9 olduğu görülmüştür. Toplumumuzda koroner kalp hastalığının yaygınlığı yaşla giderek artmakta ve 60 yaş üzerindeki kişilerin %15' ini etkilemektedir (6, 7).

KAH hemen daima ateroskleroz ile birliktedir. Ateroskleroz yaşamın oldukça erken dönemlerinde koroner arterler ve diğer arteriyel yatlarda yağlı çizgilenmeler ile başlayan ve arter intimasında aterojenik lipoproteinlerin birikmesiyle oluşan karmaşık, inflamatuvar ve fibroproliferatif bir olaydır. Ateroskleroz ileri yaşlarda arterde aterosklerotik plaklar ve trombozlarla karakterizedir (8, 9).

KAH nedenlerin biri olan aterosklerozun gelişmesinde rol oynayan birçok risk faktörü vardır. Risk faktörleri, daha sonra gelişebilecek olan hastalığı daha önceden bildirir ve patolojik süreçte etyolojide önemli rol oynar. Bethesda Konferansı Raporu'nda nedensellik ikinci derecede önemli görülmüş ve risk faktörleri değiştirilebilirliklerine göre sınıflandırılmışlardır (10).

1.1. Koroner Arter Hastalığı Risk Faktörleri

Bu risk faktörleri 4 gruba ayrılarak incelenebilir.

1.1.a. A Grubu Risk Faktörleri

Müdahale ile KAH riskini azalttığı kanıtlanmıştır.

- Hipertansiyon
- LDL kolesterol yüksekliği
- Sigara kullanımı
- Sol ventrikül hipertrofisi
- Trombojenik faktörler

1.1.b. B Grubu Risk Faktörleri

Müdahale ile KAH riskinin azalacağı ön görülmektedir.

- Diyabetes Mellitus
- Fiziksel inaktivite
- HDL kolesterol
- Obesite
- Postmenapozal durum (kadın)

1.1.c C Grubu Risk Faktörleri

Modifiye edildiğinde KAH riski muhtemelen azalabilir.

- Psikososyal faktörler
- Trigliseridler
- Lipoprotein(a)

- Homosistein
- Oksidatif stres
- Alkol tüketimi

1.1.d D Grubu Risk Faktörleri

Değiştirilemez risk faktörleridir.

- Erkek cinsiyet
- İleri yaş
- Aile Öyküsü

2. Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisi

Tıkanıklık olan koroner arterde distale yeterli kan akışını sağlayabilmek için arteriyel veya venöz greftler kullanılarak yapılan ameliyat koroner arter baypas greftleme (KABG) ameliyatıdır. Günümüzde koroner arter hastalığının tedavisinde kullanılan en etkin ve yaygın metod koroner arter baypas greftleme cerrahisidir. KABG ameliyatı tüm dünyada erişkinler arasında en sık uygulanan kalp cerrahisi ameliyatlarından biridir. KABG ameliyatının amacı; varsa göğüs ağrısını ortadan kaldırmak ve oluşabilecek bir miyokard infarktüsü (MI) riskinin önüne geçmektir. Böylece hastanın yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve yaşam süresinin uzatılması amaçlanır.

1950'lerde kalp akciğer makinasının geliştirilmesi ve kardiyak kateterizasyonda yaşanan gelişmeler açık kalp cerrahisini uygulanabilir kılmış, kalp hastalarının tedavilerine katkıda bulunmuş ve hayat beklentilerini arttırmıştır (11).

KABG ameliyatı sırasında cerrahi tekniklerin başarıyla uygulanabilmesi için genellikle sahanın kansız ve hareketsiz olması gerekir. Kalbin pompalama ve akciğerlerin solunum fonksiyonunu geçici olarak üstlenen cihaza kalp akciğer makinası denir. Kalp ve akciğerlerin devre dışı bırakıldığı ve dolaşımın kalp akciğer makinasıyla sürdürüldüğü bu duruma ekstrakorporeal dolaşım, yapılan işleme ise kardiyopulmoner baypas (KPB) denir. KPB'ta ana prensip hastadan alınan kanın bir rezervuara toplanması, oksijenize edilip bir filtreden geçirilerek tekrar hastaya geri döndürülmesidir. KABG ameliyatı, dolaşımın ekstrakorporeal olarak bir pompa sistemi üzerinden sağlandığı kardiyak arrest gerçekleştirilerek (on-pump) veya pompa sistemi kullanılmadan çalışan kalp üzerinde (off-pump) olmak üzere iki teknikle yapılabilir.

KPB mükemmel olmaktan uzaktır. KPB fizyolojik olmayan bir ortam sunmakta, kanın yabancı yüzeylerle teması esnasında meydana gelen turbülans, staz ve kanda oluşturduğu kimyasal etkiler kimi hastalarda ciddi ve ağır yan etkiler ile sonuçlanabilmektedir (12, 13). Ancak ekstrakorporeal

dolaşıma karşı oluşan inflamatuvar yanıtın anlaşılmasına başlanması, bypass makinesini destekleyecek metodların ve ajanların geliştirilmesi ile beraber kompleks cerrahi girişimlere rağmen hastaların hayatta kalım oranları artmıştır. Çalışan kalpte yapılan KABG ameliyatı daha fizyolojiktir.

KABG cerrahisi artık sadece iyi risk grubundaki hastalara değil yüksek risk grubunda olan beraberinde kalp hastalığı dışında da sorunları olan hastalara uygulanmaktadır. KABG cerrahisinde mortalite ve morbiditeye etki eden birçok risk faktörü bulunmaktadır.

KABG cerrahisi başlangıcından günümüze önemli değişimler göstermiştir. İlk yayınlanan KABG vakasından sonra cerrahların önünde birçok teknik sorunlar vardı (14). Daha sonraları KABG ameliyatı yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Bu dönemde ameliyat olan hastalar çoğunlukla iyi hasta diyebileceğimiz risk grupları hastalardı. Giderek, yapılan çalışmalarda yüksek risk grubu hastaların ameliyattan gördükleri yararın daha fazla olduğu saptandı (15, 16). Günümüzde ise koroner cerrahisi yüksek risk grubu ve kalp hastalığı dışında birçok diğer sorunları da olan hastalar için yaygın olarak uygulanmaktadır (17). Bugün koroner cerrahisi için kabul edilen hastalar daha yaşlı, ventrikül fonksiyonu kötü, yaygın koroner lezyonlu, solunum ve böbrek fonksiyonları bozuk, daha önce kalp ameliyatı geçirmiş, daha uzun ve kompleks ya da acil bir cerrahi girişimi gerektirecek olgular olabilmektedirler (18).

Son 10 yıldır koroner arter hastalarının cerrahi risk faktörlerinin belirlenmesi için birçok araştırma yapılmıştır. Cerrahi müdahalenin başarısı bir ölçüde risk faktörlerinin mümkünse giderilmesi, iyileştirilmesi ya da buna karşı önlemlerin alınmasına bağlıdır.

2.1. Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisi Tarihçesi

Kalp, insanlığın varlığından itibaren her zaman ulaşılamaz önemli bir yere sahip olmuştur. Bununla beraber ilk bilgilere 17. yy'da ulaşılabilmektedir.

17. yüzyılın sonlarına doğru, kalbin anatomisiyle ilgili bilgiler şaşırtıcı derecede doğrudu ve Harvey'in görüşleri çoğunlukla benimsenmişti. Harvey'in teorisini ilk kabul eden ve destekleyen Fransız filozof Rene Descartes kalbin bir pompa olduğu görüşünü savunmuştur.

1876'da Adam Hammer, anjina ağrısı ile koroner kan akımının engellenmesi arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarmış ve kalp krizinin en az bir koroner arterin tıkanıklığı ile meydana geldiğini ifade etmiştir.

1910'da Alexis Carell, Amerikan Cerrahi Derneği'ne koroner baypas cerrahisini tanımlayan yayın yollamıştır. Alexis Carrel kalbin kan akımını iyileştirici yöntemler üzerine çalışmaya başlamıştı. 1910'da bir köpeğin innominate arterini, başka bir köpeğin koroner arterine atan kalpte anastomoz etmiş ve bu işin kalbin durdurulup, beynin anastomoz esnasında korunabileceği bir kalp akciğer makinasında yapılması gerekliliğinden bahsetmiştir.

1930'da Claude Beck hayvanlarda mammarian arteri etraf dokuları pedikül şeklinde miyokard üzerine yerleştirerek revaskülarizasyon sağlamaya çalışmış, başarılı olması üzerine insanlarda da uygulamaya geçmiştir (19).

1946'da Kanadalı bir cerrah olan Arthur Vineberg (20), internal mammarian arteri miyokardiyal bir tünel içine implantasyonunu gerçekleştirmiştir. 1950 yılında da internal mammarian arteri yeniden kalbe doğru yönlendirmeyi başarmış ve böylece yan dallarının kalp kasını kanlandırması yoluyla miyokardiyal revaskülarizasyonu sağlamıştır (Vineberg prosedürü). 1960'larda ABD ve Kanada'da birçok merkezde Vineberg prosedürü uygulanır hale gelmiş, aynı sıralarda Longmire ve arkadaşları da ilk koroner endarterektomi uygulamasını bildirmişlerdir.

1952'de Demikhov, köpeklerde internal mammarian arter ile cerrahi miyokardiyal revaskülarizasyona öncülük etmiştir.

1953'de Gibbson, kardiopulmoner baypas makinasını geliştirmiş ve Kirklin Mayo Klinik'te, Lillehei Minnesota Üniversitesi'nde makinayı koroner revaskülarizasyonda başarılı şekilde kullanmışlardır.

1953'de Sydney Smith, bacadan safen ven çıkararak bunu aortadan direkt miyokard içine greft olarak kullanmıştır.

1957'de Bailey, ilk koroner endarterektomi, 1958'de Longmire koroner endarterektomi ile mammarian arter-koroner arter anastomozunu yapmışlardır.

1960'da Robert Goetz, ilk başarılı planlanmış KABG operasyonunu sağ internal mammarian arterden sağ koroner artere bağlantı yaparak gerçekleştirmiştir.

1962'de Sabiston, ilk kez safen ven ile aortokoroner baypası gerçekleştirmiştir.

1967'de Kolessov, torakotomi ile atan kalpte sol internal mammarian arter-sol ön inen arter anastomozunu gerçekleştirmiştir.

1968'de Favolaro, 171 hastada koroner arterin çeşitli pozisyonlardaki tıkanıklıklarına safen ven greftlerle baypas yoluyla (bazen aynı hastada çoklu greftlerle) koroner revaskülarizasyonu sağlamıştır.

İlerleyen yıllarda, özellikle 1980'lerin başlarında uzun dönemde ven greft açıklık oranının sınırlı olduğu konusunda bilgiler arttıkça ve internal mammarian arter performansının mükemmel olduğu gösterildikçe arteriyal konduitletlerin önemi daha da artmıştır. Carpentier radial arteri, Lytle inferior epigastrik arteri alternatif olarak önermişlerdir. Bir diğer alternatif arteriyal greft de sağ gastroepiploik arter olup bunu ilk defa koroner arterlere direkt baypas greft olarak kullanan W. Sterling Edwards olmuştur (21).

90'lı yılların sonlarına doğru atan kalpte yapılan anastomozların güvenilirliğinin yayınlanan birçok anjiyografik çalışma ile gösterilmesi tekniğin kullanımını yaygınlaştırmıştır (21).

2000 yılında minimal invaziv robotik kardiyak cerrahinin gelişimi duyurulmuştur. Endoskopik koroner arter baypas greftleme işleminde, kliniksel ortamda kullanılan iki farklı cerrahi robotik sistem mevcut olup, bunlar da Vinci ve Zeus sistemleridir. İkisinin de umut verici işlevi operasyon sonrası hastanede yatış süresini kısaltmaları olmuştur. Bunun yanında

hastanın normal aktivitesine dönüşünün daha erken ve daha az ağırlı olması, kozmetik açıdan mükemmel korunma da diğer avantajlarıdır.

Dünyada bu gelişmeler yaşanırken ülkemizde kardiyo vasküler cerrahinin temelleri 1950'li yıllarda atılmıştır. Ülkemizde ilk kez 1959 yılında Dr. Mehmet Tekdoğan açık kalp cerrahisini uygulamaya başlamıştır (22). 1962 yılında Dr. Aydın Aytaç konjenital kalp cerrahisi ve 1965 yılında Dr. Yüksel Bozer erişkin kalp cerrahisi alanında ülkemizde ilkleri gerçekleştirmişlerdir. 1962 yılında Dr. Siyami Ersek tarafından kurulan İstanbul Göğüs Cerrahisi Merkezi'nde 23 Kasım 1972'de ilk kez otojen safen ven grefti ile bir hastaya KABG operasyonu uygulanmıştır (23).

2.2. Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisi Endikasyonları

2.2.a Asemptomatik ve Anginalı Hastalarda KABG Endikasyonları

Klas I

- Önemli LMCA
- LMCA eşdeğeri: proksimal LAD ve proksimal Cx arterde önemli (>%70) darlık
- Üç damar hastalığı (EF <%50 olan hastalarda surviye olan faydası daha büyüktür.)
- Proksimal LAD darlığını içeren 1-2 damar hastalığı (EF %50 altında ve/veya non-invazif tetkikler ile dökümante edilmiş yaygın iskemi mevcut)
- Proksimal LAD darlığı olmaksızın 1-2 damar hastalığı (Non-invazif testlerde yüksek risk kriterleri ile geniş alanda canlı miyokard dokusu mevcutsa)

Klas IIa

- Proksimal LAD darlığını içeren 1-2 damar hastalığı (EF %50 üstünde)

Klas IIb

- Proksimal LAD darlığı olmaksızın 1-2 damar hastalığı

2.2.b Stabil Anjina Pektorisli Hastalarda KABG Endikasyonları

Klas I

- Önemli LMCA ve LMCA eşdeğeri
- 3 damar hastalığı (EF %50 altında ise surviye olan faydası daha fazladır)
- Önemli proksimal LAD darlığı içeren 2 damar hastalığı, %50 altında EF olması ve noninvazif testlerle dökümente edilebilen iskemi varlığı
- Ciddi proksimal LAD darlığı olmaksızın geniş bir alanda canlı miyokard dokusu ve noninvazif testlerde yüksek risk kriterleri saptanan 1-2 damar hastalığı

Klas IIa

- Proksimal LAD darlığı şeklinde tek damar hastalığı
- Önemli proksimal LAD darlığı olmayan ancak noninvazif testlerde dökümente edilebilen ve orta miktarda canlı miyokard alanı içeren 1-2 damar hastalığı

Klas III

- Önemli proksimal LAD darlığı olmaksızın 1-2 damar hastalığı mevcut olan, hafif semptomlu, yeterli medikal tedavi almayan, sadece küçük

bir alanda canlı miyokard dokusu olan, noninvazif testlerle dökümente edilebilir iskemisi olmayan hastalar

- Borderline koroner darlıklar (LMCA'dan farklı lokalizasyonlarda %50-60 darlık ve noninvazif testlerde dökümente edilebilir iskemi olmaması)
- Önemsiz koroner darlıklar (%50 altında çap daralması)

2.2.c Tek Damar Hastalığı

Semptom durumu ve risk altındaki miyokard miktarına göre yapılır (24).

2.2.d LV Fonksiyonu Kötü Hastalarda KABG Endikasyonları

Klas I

- LMCA lezyonu
- LMCA eşdeğeri lezyon,
- Proksimal LAD lezyonu içeren 2 veya 3 damar hastalığı

Klas IIa

- Kötü LV fonksiyonu ve anlamlı canlı (hibernating) kasılma bozukluğu gösteren revaskülarize edilebilir myokardiyum

Klas III

- İntermittan iskemi ve anlamlı revaskülarize edilebilir canlı myokard bulgusu olmayan kötü LV fonksiyonu

2.2.e USAP ve Non-Q MI'de KABG Endikasyonları

Klas I

- Anlamlı LMCA lezyonu
- LMCA eşdeğeri lezyon
- Maksimal cerrahi olmayan tedaviye rağmen devam eden iskemi

Klas IIa

- Proksimal LAD lezyonunu içeren 1 veya 2 damar hastalığı

Klas IIb

- Proksimal LAD lezyonu içermeyen 1 veya 2 damar hastalığı

2.2.f ST- Segment Elevasyonlu (Q-Dalgalı) MI'de KABG Endikasyonları

Klas I

- Yok

Klas IIa

- Maksimal cerrahi olmayan tedaviye rağmen devam eden iskemi ya da enfarkt

Klas IIb

- Başlangıçtaki enfarkt alanı dışındaki canlı miyokardı besleyen ve progresif LV pompa yetmezliği ile birlikte koroner arter stenozu
- Devam eden Q wave MI'nün erken primer reperfüzyonu (<12 saat)

Klas III

- İskemi bulgusu olmadan süregiden Q wave MI'nün geç (≥12 saat) primer reperfüzyonu

2.2.g Hayatı Tehdit Eden Ventrikül Aritmilerinde KABG Endikasyonları

Klas I

- LMCA lezyonu
- 3 damar hastalığı

Klas IIa

- Malign ventriküler aritmilere yol açan baypas yapılabilir 1-2 damar hastalığı
- Proksimal LAD lezyonu içeren 1-2 damar hastalığı

Klas III

- İskemi bulgusu olmadan skar zemininde gelişen ventriküler taşikardi

2.2.h Başarısız PTCA Sonrası KABG Endikasyonları

Klas I

- İskeminin devam etmesi veya anlamlı büyüklükte myokard dokusunun oklüzyon tehdidi ile karşı karşıya kalması
- Hemodinamik bozulma

Klas IIa

- Koroner arter içerisinde yabancı cisim kalması
- Koagülasyon bozukluğu olup evvelce sternotomisi olmayan hastada, hemodinamik bozulma olması

Klas IIb

- Koagülasyon bozukluğu ve evvelce sternotomisi olan hastada hemodinamik bozulma olması

Klas III

- Hedef anatomisi nedeni ile revaskülarizasyonun yapılamaması, iskemi bulgusu olmaması

2.2.i Redo KABG Endikasyonları

Klas I

- Maksimal noninvazif tedaviye rağmen devam eden kısıtlayıcı anjina

Klas IIa

- Noninvazif yöntemlerle ortaya konmuş geniş sulama alanına sahip baypas edilebilir distal damar varlığı

Klas IIb

- Patent İMA (internal mammarian arter) -LAD sulama alanı dışında, agresif medikal ve perkütan revaskülarizasyon yöntemlerine maruz kalmamış iskemik fonksiyonel myokard varlığı

2.3. Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisi Sonrası Mortaliteye Etki Eden Risk Faktörleri

Kalp cerrahisinde görülen tüm ilerlemelere rağmen, koroner kalp ameliyatları sonrası görülen mortalite ve morbidite günümüzde de önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (25, 26). 1970 öncesi yaklaşık %3 civarında olan koroner cerrahisi sonrası mortalite, 1980'li yılların başında %0.4-0.5'e kadar indirilebilmiştir. Bu yıllardan sonra ise mortalitede bir artış izlenmeye başlanmış ve %1.5-2 civarında bir değere çıkmıştır. Perkütan transluminal koroner anjiyoplasti (PTCA) ve diğer invaziv girişimlerdeki ilerlemenin mortalitedeki bu artışta rolü büyüktür. Giderek daha az risk taşıyan, daha az damar tutuluğu olan ve ventrikül fonksiyonu iyi korunmuş olan hastalar PTCA'e verilirken; çok damar tutuluğu ve ventrikül fonksiyonu bozuk olan hastalar cerrahiye yönlendirilmiş ve böylece değişen hasta popülasyonu cerrahi mortalitenin artmasına etken olmuştur. Bunun yanında koroner reoperasyon ameliyatlarının giderek standart cerrahi içinde daha büyük oran tutması da bu sonuçta etkindir (27-29).

Hem kalp cerrahisi hem de KPB kompleks bir girişim olduğu için mortalite ve morbiditeyi etkileyen birçok komplikasyonu beraberinde getirmektedir. Bu komplikasyonlar perioperatif miyokard infarktüsü, düşük kalp debisi, hipertansiyon ve hipotansiyon, aritmiler, kanama, solunum, böbrek, gastrointestinal, metabolik ve nörolojik sistem komplikasyonları, mediastinit ve yara yeri enfeksiyonudur (30). Komplikasyon gelişmesi ile hemodinami bozulmakta, ekstübasyon, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri uzamakta ve hastaların kaybedilmesi ile sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle hastaların postoperatif mortalite risklerini ameliyattan önce değerlendirmek, maliyet ve hastanede kalış süresini öngörmek için risk skorum sistemi geliştirilmiştir. Kalp cerrahisinde ülkeler kendilerine göre 19'a yakın risk skorum sistemi geliştirmiştir (31). Bunların içinde en çok European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE)

(Tablo 1) sistemi kullanılmaktadır (32, 33). Kalp cerrahisinde kullanılan bu risk skor sistemleri aynı zamanda kalp cerrahisi anestezisi için de geçerlidir.

Tablo 1. EuroSCORE risk sınıflaması.

Yaş	60-65 Yaş: 1, 66-70 Yaş: 2, 71 Yaş ve yaş üstü: 3	
Cinsiyet	Kadın	1
Kronik Akciğer Hastalığı	1. SFT hava yolu darlığı bulunması (FEV ₁ /FVC %70 in altında) ve/veya 1. azalmış akciğer hacmi: FVC: % 80'in altında +FEV ₁ /FVC: % 70'in üstü	1
Ekstrakardiyak arteriyopati	%50'in üzerinde karotis lezyonu, geçirilmiş veya kalp ameliyatı sonrasında planlanan abdominal aorta, karotis yada periferik damar ameliyatı, radyolojik tanı	2
Geçirilmiş KC	Perikardın daha önce açıldığı ameliyat anamnezi (Redo olgu)	3
Böbrek Disfonksiyonu	Serum kreatinin >2.26 mg/dl ve/veya GFR <60 ml/dk.	2
BY + diyaliz hastaları	A-V hemodiyaliz fistülü ve/veya diyaliz kateterinden diyalize giriyor olması	5
Aktif endokardit	Ekokardiyografi ve/veya pozitif kan kültürleriyle Endokardit tanısı alması	3
Kritik Preop. Durum	Kardiy Pulmoner Canlandırma ile ameliyata alınan hasta ve/veya İABP takılmış olarak ameliyata alınması	3
Diyabet	İnsüline bağımlı diabetes mellitus varlığı	2
Sol ventrikül disfonksiyon	Ekokardiyografi veya sol ventrikülografide EF %30-%50 arasında olması	1
	Ekokardiyografi veya sol ventrikülografide EF<%30	3
Pulmoner hipertansiyon	Ekokardiyografi veya kateterizasyon sırasında; Sistolik Pulmoner Arter Basıncı >40 mmHg	2
Toraksik aorta cerrahisi	Asendan, arkus yada desendan aort patolojilerine girişim	4
Post. MI VSD	Ekokardiyografi ve/veya kateterizasyon sırasında tanı alması	5

Beklenen Mortalite (Lojistik skor):

Düşük Risk: 0-3 puan,

Orta Risk: 4-6 puan,

Yüksek risk: 7 ve üzeri puan

TOPLAM Risk Puanı:

(A-V: Arterio-Venöz, BY: Böbrek Yetmezliği, EF: Ejeksiyon Fraksiyon, FVC: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite, KC: Kalp Cerrahisi, Post MI VSD: Miyokard İnfarküsü Sonrası Ventriküler Septal Defekt, İABP: İntraaortik Balon Pompası, SFT: Solunum Fonksiyon Testleri)

Kadın cinsiyetin erkeklere oranla daha ileri yaşta ameliyata alınmaları, vücut alanlarının daha küçük ve koroner damarlarının daha ince olmaları nedeniyle mortalite ve morbiditenin daha yüksek olduğu savunulmaktadır (34). Fark olmadığını savunan çalışmalarda mevcuttur (35). Birçok çalışmada kalp cerrahisi geçiren hastalarda diyabetin erken mortalite ve morbidite için risk faktörü olduğu gösterilmiştir (36). Kronik böbrek yetmezliği (KBY), kalp cerrahisi içinde en riskli grubu oluşturmaktadır. Diyalize bağımlı hastalarda kalp cerrahisi için mortalite oranı %8.9 olarak bildirilmiştir (37). KOAH'lı hastalarda postoperatif solunum problemleri ve pnömoni gibi komplikasyonlar daha sık izlenmektedir (33, 38). Kalp cerrahisi ameliyatı planlanan hastaların %27'sine KOAH eşlik etmekte ve mortaliteyi artırmaktadır (39). Son yıllarda kalp cerrahisinde, ilk 6-8 saatte ekstübasyonu öneren "fast track" protokolü kullanılmaktadır (31). İABP kullanımı, KPB süresi, ileri yaş, kötü ventrikül, acil ameliyat, diyabet, kanama revizyonu ve KBY'nin, ekstübasyon süresi ve yoğun bakımda kalış süresini uzattığı görülmüştür (40, 41).

Kalp cerrahisinde peroperatif risk faktörleri de mortalite ve morbidite oranlarını etkilemektedir. Özellikle aortu plaklı hastalarda kross klemp embolilere neden olabilmektedir. Çalışmalarda kross klemp süresinin 90 dk, KPB süresinin 120 dk.'nın üzerinde olmasının mortaliteyi olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir (40). Kross klemp süresi kardiyak kapasitenin tükenmesine ve KPB çıkışında inotrop ilaç gereksinimini artırabilmektedir. Literatürde koroner anastomoz sayısının dört ve daha fazla olmasının, kross klemp ve KPB sürelerinin uzamasıyla mortalite ve morbiditeyi etkilediği vurgulanmaktadır (34, 42).

3. Anemi

Anemi, hemoglobin (Hb) ve hematokritin (Hct) yaşı ve cinsiyete göre normal kabul edilen değerlerin altında olmasıdır. Anemiden söz edildiğinde; erkeklerde hemoglobinin 13,5 g/dL'nin, hematokritin %40'ın altında, kadınlarda ise hemoglobinin 12 g/dL'nin, hematokritin %36'nın altında olması söz konusudur (43). Anemi kendisi başlı başına bir hastalık grubunu oluşturduğu gibi diğer birçok hastalığın klinik belirtilerinden birini de oluşturur.

3.1. Hemoglobin

Hemoglobin, akciğerlerden dokulara oksijen, dokulardan solunum organına ise karbondioksit ve proton taşıyan proteindir. Eritrositlerin içinde yüksek konsantrasyonda (%35) hemoglobin bulunur. Oksijeni +2 değerlikli demir içeren hem molekülleri ile bağlar. Yapısındaki globin ise bir proteindir. Hemoglobin %96 globin, %4 hem içerir. Başlıca sentez yeri eritrosit üretimi sırasında kemik iliğidir. Yaşı, cinsiyet ve türe göre küçük farklılıklar gösterse de kandaki normal hemoglobin seviyesi erkekte 14-18 g/dL, kadında 12-16 g/dL'dir. Bu değerlerin altında olmasına anemi, üstünde olmasına polisitemi denir.

3.2. Hematokrit

Hematokrit, kırmızı kan hücrelerinin oluşturduğu hacmin toplam kan hacmine oranıdır. Normal değerleri yaşı ve cinsiyete bağlı olarak değişmekte olup erişkin bir erkekte %42-52, kadında %36-46 aralığındadır. Kansızlıkla ve diğer kırmızı kan hücrelerini ilgilendiren hastalıklarla ilişkili olarak düşebilir ya da yükselir.

İnce uzun tüpe alınan kan santrifüj makinesine konulur, kanın içindeki ağır olan hücreler dibe çökerken daha hafif olan plazma üstte kalır. Plazma ve kan hücreleri arasındaki sınır değeri hematokrit değeridir. Hematokrit değerini bulmanın diğer ve en sık kullanılan yöntemi ise hemogram cihazıdır.

3.3. Eritrosit İndeksleri

Ortalama eritrosit hacmi (OEH, MCV): Kırmızı kürelerin (KK) volüm ortalamasını gösterir. Normal değeri 80-100 fL (femtolitre)'dir.

Ortalama eritrosit hemoglobini (OEHb, MCH): Her bir KK deki hemoglobinin ortalama ağırlığıdır ve hücrenin büyüklüğü ile ayrıca hücredeki hemoglobin konsantrasyonundan etkilenir. Normal değeri 30-34 pikogramdır.

Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (OEHK, MCHC): KK içinde hemoglobinin ortalama konsantrasyonunu ifade eder. Hemoglobin değerinin (g/dL), hematokrite bölünmesi ile elde edilir. Normal değeri %30-36 arasındadır.

Kırmızı küre volüm dağılımı (RDW): Son yıllarda tariflenmiş olan bir KK indeksidir. KK büyüklüklerinin birbirinden farklı oluşu ile ilgili elektronik sayıcılardan elde edilen bir rakam olup, eritrosit anizositozunu gösterir. Normal değeri %11.5-14.5 arasındadır.

3.4. Anemi Fizyopatolojisi

Hemoglobinin esas fonksiyonu akciğerlerden dokulara oksijen transportudur. Anemide, kanın oksijen taşıma kapasitesi azaldığından dokulara giden oksijen miktarı da azalarak doku hipoksisi gelişir. Hipoksi sonucu, dokuların fonksiyonları bozulur; bundan dolayı aneminin belirtileri

pek çok sistemde ortaya çıkar; bu arada özellikle kardiyovasküler sistem ve santral sinir sistemi belirtileri önemlidir.

Kanın oksijen taşıma kapasitesindeki azalmayı takiben, vücutta mevcut hemoglobinin en etkili bir şekilde kullanılması için bazı kompensatuvar mekanizmalar ortaya çıkar, bunlar ilk önce bizzat eritrositlerde, sonra sirkülasyonda görülür. Bu mekanizmalar şöyle sıralanabilir:

1. Eritrositlerden dokulara verilen oksijenin artması: Her hemoglobin ünitesinin dokulara daha fazla oksijen vermesi ile sağlanır. Bundaki esas olay, eritrosit 2,3-DPG'nin (difosfo gliserat) artması ve hemoglobinle birleşmesi olup, böylece hemoglobinin oksijene afinitesinin azalmasıdır.

2. Kardiyak Output'un artması ve kanın dolaşım hızının artması: Bu da kalbin stroke volümünün artması ve bir dereceye kadar kalp hızının artması ile sağlanır.

3. Total kan volümünün idame edilmesi: Yeterli sirkülasyonun sürdürülmesi için plazma volümü artırılarak, total kan hacmi normal veya normale yakın tutulmaya çalışılır. Akut kan kaybını hemen takiben, mayi doku aralıklarından hızla kan dolaşımına geçerek total kan volümü normal sınırlarda tutulmaya çalışılır. Kronik anemilerde ise volüm ayarlanması sürekli olarak sağlanmakta olup kan volümü normal veya normale yakındır.

4. Kan akışının yeniden düzenlenmesi: Oksijene gereksinimi az olan dokulardan, oksijen gereksinimi fazla olanlara giden kanın arttırılmasıdır. Böylece deride kan akımı azalırken, serebral ve adale kan akımı artar. Bu kompensatuvar mekanizmalarda istirahat halinde hastalar asemptomatik iken egzersizle (oksijen ihtiyacının artması sonucu) semptomlar ortaya çıkar. Anemi ağırlaştıkça istirahatte de anemi belirti ve bulguları saptanır.

3.5. Anemi Klinik Bulguları

Anemik hastalarda belirti ve bulgular bizzat aneminin kendisine ve anemiye sebep olan bozukluklara bağlıdır.

Semptomlar aneminin ağırlığına, tipine ve anemi nedeni olan bozukluklara göre kişiden kişiye farklıdır, aneminin ortaya çıkış hızı ve hastanın yaşı ile de ilişkilidir. Akut kan kaybına bağlı anemilerde semptomlar şiddetli iken kronik vakalarda ise daha hafiftir. Yaş ilerledikçe kardiyovasküler kompensasyonda yetersizlik nedeniyle daha fazla semptomatiktir. Çabuk yorulma ve halsizlik aneminin en çok görülen ve en erken semptomlarıdır. Solukluk, en sık görülen ve karakteristik bulgudur. Kardiyovasküler bulgular anoksinin myokard üzerine etkisi, önceden mevcut kalp hastalığı, yüksek output durumu ile ilgilidir. Egzersiz dispnesi ve çarpıntı en sık rastlanan semptomlardır. Anemi ağırlaştıkça (Hb <3 g/dL) ve kalp yetmezliği varlığında istirahat halinde de dispne mevcuttur. Yaşlı hastalarda miyokardial iskemi nedeniyle angina görülebilir. Anemik hastalarda, kalpte üfürüm hemen her zaman vardır ve aneminin ağırlığı ile şiddeti ve görülme sıklığı artar. Ağır anemilerde kalpte dilatasyon olur, fakat uzun süren anemilerde kalp hipertrofisi de gelişir (44).

3.6. Anemilerin Morfolojik Sınıflaması

1. MAKROSİTER

Megaloblastik

- B12 eksikliği
- Folik asit eksikliği
- DNA sentezinin herediter bozuklukları
- İlaçlara bağlı DNA sentez bozukluğu (kemoterapötikler, antikonvülsanlar, oral kontraseptifler)

Nonmegaloblastik

- Eritropoezin arttığı haller (akut kan kaybı, hemoliz)
- Eritrosit membran yüzeyinin arttığı haller (karaciğer hastalığı, obstruktif sarılık, postsplenektomi)
- Nedeni belli olmayanlar (miksödem, hipoplastik ve aplastik anemiler)

2. HİPOKROM MİKROSİTER

- Demir eksikliği anemisi
- Globin sentez bozuklukları (talasemiler)
- Porphirin ve hem sentezi bozuklukları (sideroblastik anemiler)
- Kronik enfeksiyon anemileri

3. NORMOKROM NORMOSİTER

- Akut kan kaybı
- Plazma volumunun aşırı artması (gebelik, hidrasyon)
- Hemolitik hastalıklar
- Kemik iliği hipoplazileri
- Kemik iliği infiltrasyonları (lösemi, multipl myeloma, myelofibroz vb.)
- Endokrin hastalıklar (hipotiroidizm, sürrenal yetersizliği)
- Kronik enfeksiyonlar
- Kronik karaciğer hastalıkları
- Kronik renal yetersizlik
- Kronik hastalıklar (45).

3.7. Anemi ve Kardiyovasküler Sistem

Anemi, eritroid kitlede azalma ile birlikte doku oksijenlenmesinde azalmaya neden olabilmektedir. Anemi kardiyovasküler sistemi ve hemodinamiyi olumsuz etkiler. Kalp açısından normal olan anemik bir hastada bile sadece eritroid kitle anormalliği ile ilintili olarak kalp yetersizliği

gelişebilir. Diğer yandan anatomik olarak kardiyak sorunu bulunan hastalarda klinik seyir içerisinde anemi geliştiğinde kalp sorunu presipite olur. Uzun süre devam edici nitelikte olan eritroid anormallikler kronik süreçte kardiyak hasar doğurabilir (45). Özellikle yaşlı koroner arter hastalarında da koroner iskemi ile birlikte olan derin bir anemi, tehlikeli akut koroner sendromlara yol açabilir.

Dokulara oksijen sunumu, kan akımı, uygun kan dağılımı ve kanın oksijen taşıma kapasitesi ile sağlanır. Anemi, özellikle derin ve kronik ise doku oksijenizasyonunu değişik derecelerde bozar. Bu durumdan olumsuz etkilenen organ ve sistemlerin basında kardiyovasküler sistem gelmektedir. Anemi varlığında kompensasyon amacıyla non-hemodinamik faktörler (artmış eritropoietin üretimi, dokulara artan oksijen salınımı (hemoglobin-oksijen disosiasyon eğrisinin sağa kayması) ve hemodinamik faktörler (damar direnci ve viskozite azalması, hipoksiye bağlı vazodilatasyon, kardiyak output ve kalp hızı artışı, nitrik oksit aktivitesi artışı, anjiyogenez stimülasyonu) devreye girer. Anemiye taşikardinin eşlik etmesi, artmış sempatik aktivite ve hipoksi ile ilintili olarak uyarılan kemoreseptörler ile açıklanmaktadır. Anemide uzun dönemde hemodinamik değişimler, kardiyomegali-sol ventrikül hipertrofisine neden olmaktadır (46).

Yaşlı hastalarda kardiyovasküler performansa düşük Hb ve Hct değerlerinin olumsuz etkisi daha da belirgindir. Hemoglobin değerinin 4-5 g/dL'nin, hematokrit değerinin %15'in altına indiğinde başka bir kardiyak anomali olmasa bile kardiyovasküler disfonksiyon gelişmektedir (47).

Diğer taraftan anemiye neden olan hastalık ya da özgül anemi tiplerinin klinik seyri sırasında oluşan komplikasyonlar, kardiyovasküler sistemi etkileyebilir. Beslenme faktörleri eş zamanlı olarak anemi ve kardiyovasküler hastalık nedeni olabilir.

Demir eksikliği anemisi özellikle geriatric hastalarda kalp-damar sistemini olumsuz etkiler. Kronik salisilat alan koroner arter hastalarında ve warfarin kullanan valvüler kalp hastalarında gastrointestinal demir kaybı arttığından demir eksikliği gelişimi yönünden dikkatli olunmalıdır. Yetersizlik anemileri (Demir eksikliği, vitamin B12 eksikliği, folat eksikliği, çinko eksikliği

vs.), aplastik-hipoplastik anemiler, hemolitik anemiler Hb ve Hct değerlerinin düşüklüğü, derinliği ve aneminin süregenlik derecesi ile ilintili olarak kardiyak sorunlara yol açar.

Anemi ve KAH, kronik böbrek yetersizliği, diyaliz ve renal transplantasyon hastalarında klinik tabloyu bozan komplikasyonlardır. Bu durum, kardiyorenal anemi terimi ile tanımlanmaktadır. Özellikle anemisi ve sistolik disfonksiyonu (pompa yetersizliği) olan hastalarda prognoz kötü olmaktadır (47, 48). Anemi varlığı konjestif kalp yetmezliği gelişimi için bağımsız bir risk faktörü olarak bulunmuştur. Anemi, başlı başına kardiyomiyopati gelişimi için bir risk faktörüdür. Aneminin erken düzeltilmesi pre-üremik hastalarda fatal kardiyak komplikasyonları azaltmaktadır. Bu bağlamda anemik hastalar, Hb ve Hct değerlerinin değişik tedavi yöntemleriyle (eritrosit süspansiyonu, demir, eritropoietin vb.) yükseltilmesi açısından değerlendirilirken yaş, fiziksel aktivite, kardiyak hemodinami, eşlik eden komorbiditeler dikkate alınarak yaklaşım bireyselleştirilmelidir (49).

Anemiyi değerlendirirken, özellikle kalp hastalarında, aneminin o hasta açısından klinik öneminin değerlendirilmesi ve uygun tedavi seçeneğinin ön plana alınması mortalite ve morbiditeyi önemli ölçüde azaltacaktır.

3.8. Anemi ve Koroner Arter Baypas Greft Cerrahisi

Anemi, cerrahi girişim uygulanan hastalarda giderek artan sıklıkta görülen ve klinik olarak önem taşıyan bir sorun olmaktadır. Bu hastaların preoperatif dönemde cerrahi patolojilerine eşlik eden yandaş hastalıkların sık ve ciddi boyutta olması, cerrahiye alınan yaşlı ve anemik hastaların giderek çoğalması; hem kardiyak, hem de non-kardiyak cerrahi girişimlerin morbidite ve mortalitesinde önemli artışlara yol açmaktadır. Buna ek olarak intraoperatif dönemde gelişen ve/veya postoperatif döneme sarkan akut anemiler de morbidite ve mortalitedeki artışa katkıda bulunmaktadır (50). Özellikle koroner rezervleri zaten sınırlı olan ve KABG cerrahisi uygulanan hastaların,

Hb ve Hct düzeyindeki akut azalmalara karşı toleransları çok düşük olmakta ve bu özel hasta grubunu daha özel bir risk altına sokmaktadır.

Cerrahi uygulanan hastalarda anemi sıklığı %5-76 arasında değişmektedir. Bu sıklık; hastanın yaşı, eşlik eden hastalıklar, uygulanan cerrahi ve neden olduğu kan kaybı miktarına bağlıdır. Yaş ilerledikçe anemi sıklığı artış göstermekte ve kadınlarda, erkeklerden daha fazla görülmektedir. Sık olarak ameliyat öncesinde görülen anemi, intraoperatif dönemde de iatrojenik olarak ortaya çıkabilmekte, postoperatif döneme de sarkabilmektedir (51, 52).

3.8.a. Preoperatif Anemi

Preoperatif anemi, başlıca üç grup nedene bağlı olarak ortaya çıkabilir: 1- kan kaybı, 2- eritropoezisin azalması, 3- eritrosit yıkımının artması. Geçirilmiş cerrahi girişim ve travmaya ek olarak invaziv işlemler (vasküler kateterizasyon, toraks dreni takılması, trakeostomi vb.), sindirim sisteminden gizli kan kaybı, sık kan analizleri de preoperatif anemiye yol açabilecek kan kayıpları nedenleri arasında yer alır. Nütrisyonel veya hematolojik faktörlere sekonder olarak eritropoez azalabilir. Özellikle yoğun bakım hastalarında tümör nekrozis faktör, interferon gama ve büyüme hormonu faktör beta gibi proinflamatuvar sitokinler, eritropoetin sentezini baskılayabilir ya da azaltabilir. Hemoliz ise, eritrosit yıkımını arttıran faktörlerin başında yer alır.

Pek çok çalışmada, preoperatif aneminin kardiyak morbidite, pnömoni ve postoperatif deliryum riskini ve hastanede kalış süresini arttırdığı gösterilmiştir (53-56). Tahmin edilebileceği gibi, preoperatif aneminin derinliği arttıkça, postoperatif olumsuz olay gelişme sıklığı da artış göstermektedir. Boening ve ark. (57)'nin koroner arter baypas cerrahisi uygulanan 3311 hastada yaptıkları bir çalışmada, anemik hastalarda akut miyokard enfarktüsü ve kardiyojenik şok sıklığı (%12.9) ile 30 günlük mortalitenin (%2.2) anemik olmayan hastalara kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Preoperatif anemi, postoperatif mortaliteyi de arttırabilmektedir (56). Mortalitedeki bu artış, transfüzyon gereksiniminden bağımsız olmakla birlikte, transfüzyon gereksinimi arttıkça mortalite oranı da artış göstermektedir (58). Koroner rezervleri zaten sınırlı olan KABG hastalarının, preoperatif anemiye en hassas hasta grubunu oluşturduğu söylenebilir (59).

3.8.b. İntraoperatif Anemi

Kardiyak ameliyatlarda akut anemi, cerrahi kanama nedeniyle oluşan kan kaybı ya da kardiyopulmoner baypasa (KPB) bağlı hemodilüsyon nedeniyle görülebilir. Kardiyak cerrahide masif kan kaybına bağlı olarak hastane morbidite ve mortalitesinin artış göstermesi kaçınılmaz olabilmektedir. Günde 5 ünite eritrosit süspansiyonu gerektiren masif kan kaybının kardiyak cerrahi uygulanan hastalarda ölüm riskini 8 kat kadar arttırdığı gösterilmiştir (60).

Ancak, kardiyak cerrahide akut aneminin daha sık görülen nedeni ise KPB uygulamasıdır. KPB sırasında oluşan hemodilüsyonel anemi; kanın viskozitesini azaltıp non-fizyolojik koşullarda (non-pulsatil baypas, düşük perfüzyon basınçları, hipotermi vb.) dokulara oksijen sunumunu arttırmayı hedeflemektedir. Oluşan akut normovolemik hemodilüsyon; serebral kan akımını artırır, serebral oksijenasyonun korunmasını sağlar. Deneysel modellerde viskozitenin azalması ile miyokart dokusunun oksijenasyonu artar, sol ventrikül kontraktilitesi düzelir, sol ventrikül diyastolik doluş basınç anormallikleri azalır (61).

Ancak, bu avantajlarına karşın hemodilüsyonun olumsuzlukları da bulunmaktadır. Örneğin, dilüsyona bağlı olarak koagülasyon faktörleri ve trombositlerin konsantrasyonunda azalma oluşması da kaçınılmazdır. Buna ek olarak KPB sırasındaki düşük hematokrit düzeylerinin morbidite ve mortaliteye katkısı olabilmektedir. Miyokart hasarı, miyokart enfarktüsü, düşük kardiyak debi, inotrop gereksiniminde artış, kardiyak arest, nörolojik disfonksiyon ve inme, renal yetersizlik ve postoperatif diyaliz gereksinimi,

ventilasyon desteğinin uzaması, pulmoner ödem, kanama ya bağlı reoperasyon ve multiorgan yetersizliği (özellikle Hct düzeyi %22'nin altında olduğunda) bu sorunlar arasında yer almaktadır. Sonuçta, hemodilüsyonun ciddiyetine bağlı olarak yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri, ameliyat maliyeti ve operatif mortalite oranı yükselmektedir (59, 62-65).

3.8.c Postoperatif Anemi

Kardiyak cerrahi sonrası yoğun bakıma kabul edilen hastalarda da anemi ile karşılaşma sıklığı oldukça yüksektir. Postoperatif dönemde görülen bu anemi, hastaların yaklaşık yarısında (%45) 50 güne uzayabilmektedir. Postoperatif anemi, kardiyovasküler cerrahide morbidite ve mortaliteye doğrudan katkıda bulunmaktadır. Örneğin, vasküler cerrahi sonrasında postoperatif dönemde anemisi olan hastalarda miyokard iskemisi ve diğer kardiyak komplikasyonların sıklığı daha yüksektir (66).

Kardiyak cerrahi sonrası yoğun bakıma kabul edilen hastalarda düşük Hb ve Hct değerlerine eşlik eden organ disfonksiyonlarının gelişiminde dokulara yetersiz oksijen sunumu suçlanmaktadır. End-organlardaki bu sellüler hipoksi ise miyokard hasarı, inotrop gereksiniminde artış, nörolojik bozulma ve inme, renal disfonksiyon ve postoperatif diyaliz, mekanik ventilasyon desteği süresinde uzama gibi sorunlarla sonuçlanmaktadır (64, 65, 67).

MATERYAL VE METOD

Hastalar

Çalışmamız, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bursa Yüksek İhtisas Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 19.10.2016 tarih ve 2011-KAEK-25 2016/18-09 protokol numaralı kararı ile onaylandı. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniğinde Ocak 2011-Ocak 2015 tarihlerinde araştırmaya dahil edilen 94 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi.

Çalışmamızda, hastanemizde izole KABG uygulanan hastalar hematokrit seviyelerine göre tarandı ve preoperatif hematokrit seviyesi düşük olanlar incelemeye alındı. Taranan hastalar içerisinde, preoperatif hematokrit seviyesi normal olanlar arasında rastgele seçim ile oluşturulan bir diğer hasta grubu da kontrol grubu olarak belirlendi. Hasta dosyalarından postoperatif dönem 30 günlük mortalite verileri ile bunlara etki eden faktörler araştırıldı.

Preoperatif hematokrit seviyesi (%36'nın altı) düşük olup KABG uygulanan 46 hasta Grup 1 olarak belirlenirken; aynı dönemde preoperatif hematokrit seviyesi (%36 ve üzeri) normal olup KABG uygulanan 48 hasta kontrol grubu Grup 2 olarak çalışmaya dahil edildi. Grup 1'de ortalama yaş 63.6 ± 7.9 olup 34'ü erkek, 12'si kadın olmak üzere toplam 46 hasta ve Grup 2'de ortalama yaş 56.5 ± 8.8 olup 45'i erkek, 3'ü kadın olmak üzere toplam 48 hasta mevcuttu. Her iki grup arasında demografik özellikleri ve risk faktörleri açısından çoğunlukla anlamlı farklılık yoktu. Hastaların kayıtlardan elde edilen demografik özellikleri, kardiyak öyküleri ve perioperatif verileri, postoperatif erken dönem mortalite ve morbidite sonuçları incelendi. Tüm hastaların ventrikül fonksiyonları operasyondan önceki gün transtorasik ekokardiografi ile değerlendirildi.

Öncesinde KABG öyküsü olan hastalar, KABG dışında ek cerrahi girişim gerektiren hastalar, hemodinamik instabilite nedeni ile acil cerrahi uygulanması gereken hastalar, anemi sebebi olan ve tek başına KABG cerrahisi mortalitesini arttıran bir hastalık olduğu için kronik böbrek yetmezliği hastaları çalışma dışı bırakıldı.

Analiz Edilen Preoperatif Veriler

1. Temel Hasta Özellikleri
 - a. Yaş
 - b. Cinsiyet
 - c. Ejeksiyon fraksiyonu (EF): İki boyutlu ekokardiografi ile değerlendirilmiş sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu
2. İskemik Kalp Hastalığı İçin Risk Faktörleri
 - a. Diyabetes Mellitus (DM)
 - b. Hipertansiyon (HT)
3. Eşlik Eden Diğer Hastalıklar
 - a. Anemi (Hemoglobin ve hematokrit seviyeleri)
 - b. SVH
 - c. KOAH
 - d. EuroSCORE hesaplandı.

Cerrahi Teknik

Olgular ameliyathaneye alındıktan sonra; periferik venlerinden bir adet 16 G anjioketle periferik yol açıldı. Daha sonra radial arterden arteryel kateter takıldı ve tansiyon monitorizasyonu sağlandı. Anestezi indüksiyonu için; Midazolam 0,003mg/kg, fentanyl 5 pg/kg, vekuronyum bromür 0,1 mg/kg uygulandı. Anestezinin idamesi gerektiği zaman 5 pg/kg fentanyl ve 0,5-1 mg/kg rokuronyum veya vekuronyum bromür ile sağlandı. Efektif kas gevşeme süresince olgular ambu ile ventile edildi ve sonra entübe edildi. Daha sonra sağ vena jugularis internadan 8F kateter yerleştirildi. Bu kateter içerisinden Swan-Ganz kateteri ana pulmoner artere kadar monitör eşliğinde ilerletildi. Sırt bölgesine yerleştirilen 5 adet elektroped vasıtasıyla elde edilen elektrokardiyografik veriler monitörize edildi. Hastalara ısı problu mesane sondası takıldı. Tüm hastalarda standart insizyon ve median sternotomi yapılarak mediastene ulaşıldı. Hastaların opere edilecek damar sayıları ve kullanılacak greftler göz önüne alınarak sol internal torasik arter ve safen ven greftleri hazırlandı. Perikard açılarak askıya alındı. Hastalar ACT 400 saniyenin üzerinde olacak şekilde (300-400 U/kg) heparinize edildi. Asendan aortadan yapılan arteryel kanülasyon ve planlanan prosedür gereği sağ atrium aurikulasından yapılan two-stage venöz kanülasyonla kardiyopulmoner bypass uygulandı. Aort köküne kardiyopleji kanülü yerleştirildi ve bütün olgulara antegrad yoldan başlangıçta soğuk kristaloid kardiyopleji verildi. Soğuk kan kardiyoplejisi ile idame miyokart koruması sağlandı. Kros klemp kaldırılmadan önce reperfüzyon hasarının önlenmesi ve kontrollü reperfüzyon sağlamak amacıyla son bir kez sıcak kan kardiyoplejisi verildi. Operasyon süresince orta derece hipotermi (28°C-30°C) uygulandı.

Bütün olgularda Roller pompa ve membran oksijenatörler kullanıldı. Pompa akımı 2,2-2,4 lt/dk/m² arasında, non-pulsatil ve ortalama arter basıncı kros klemp süresince 50-60 mmHg düzeyinde kalacak şekilde sağlandı. Kardiyopulmoner bypass süresince hematokrit %20-25 arasında tutuldu. Kros klemp sonrası mesane ısı 36°C' ye ulaşıncaya kadar ısıtma işlemi

yapıldı. Uygun kan basıncı ve kardiyovasküler stabilite sağlandıktan sonra kardiyopulmoner bypass sonlandırıldı. Protamin infüzyonu ile heparin nötralize edildi. Hastalar postoperatif dönemde, yoğun bakım ünitesine alınarak takip edildiler. Hastalara yoğun bakım ünitesinde, standart DII derivasyonlarıyla sürekli EKG ve arteriyel basınç takibi yapıldı. Klinik seyri normal olan hastalar postoperatif ikinci gün drenajları alınarak servise çıkarıldı.

Peroperatif Değerlendirme

1. Aortik kros klemp süresi (dakika)
2. Kardiyopulmoner bypass zamanı (dakika)
3. Baypas yapılan total damar sayısı
4. Perioperatif aritmi gelişip gelişmediği
5. İABP desteği alıp almadığı
6. Pozitif inotropik destek ihtiyacının olup olmadığı; volüm durumu, kalp hızı ve ritm optimize edilmesine rağmen kardiyak indeks sınırda kalıyorsa (<2.0 L/dk/m²) epinefrin, dobutamin veya dopamin başlandı.

Postoperatif Değerlendirme

1. Mekanik ventilasyon süresi (saat)
2. Total drenaj miktarı (mL)
3. Yoğun bakım kalış süresi (gün)

4. Hastanede kalış süresi (gün)
5. Kullanılan kan ve kan ürünü miktarı (ünite)
6. Komplikasyonlar
 - a. Respiratuvar komplikasyon: Cilt altı amfizem, plevral efüzyon, reentübasyon ihtiyacı
 - b. Nörolojik komplikasyon: Fokal ya da nörokognitif bozukluklar
 - c. Yara yeri enfeksiyonu
 - d. Renal yetmezlik: Aşağıdakilerden 2 veya fazlası mevcutsa
 - i. Serum kreatinin > 0.2 mmol/l
 - ii. Preoperatif kreatinin değerinin 2 veya fazla katına çıkması
 - iii. Diyaliz/hemofiltrasyon ihtiyacı
 - e. GİS komplikasyonları:
 - i. Transfüzyon gerektiren gastrointestinal kanama
 - ii. Nazogastrik sondaj gerektiren anormal amilaz/lipaz yüksekliğiyle seyreden pankreatit
 - iii. Kolesistektomi veya drenaj gerektiren kolesistit
 - iv. Eksplorasyon gerektiren mezenter iskemisi
 - v. Diğer gastrointestinal komplikasyonlar
7. Ölüm: Kardiyak nedenlere bağlı olanlar ve diğer nedenlerle meydana gelenler (Kardiyak nedenli ölümler: Perioperatif MI, ciddi

kardiyak aritmiler ya da dirençli düşük kardiyak debi sendromu nedeniyle meydana gelen ölümler).

İstatistiksel Yöntem

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken SPSS 16.0 programı kullanıldı. Hastaların sürekli değişkenleri (demografik, preoperatif, peroperatif ve postoperatif verileri) ortalama $\pm$ standart sapma olarak, kategorik değişkenler ise yüzde olarak ifade edildi. Sürekli değişkenlerden normal dağılıma uygunluk gösterenler “Student t testi” ile, normal dağılıma uymayanlar ise Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. Kategorik verilerin değerlendirilmesinde ise Pearson Ki-kare testi kullanıldı. P değeri 0.05’den küçük olan sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

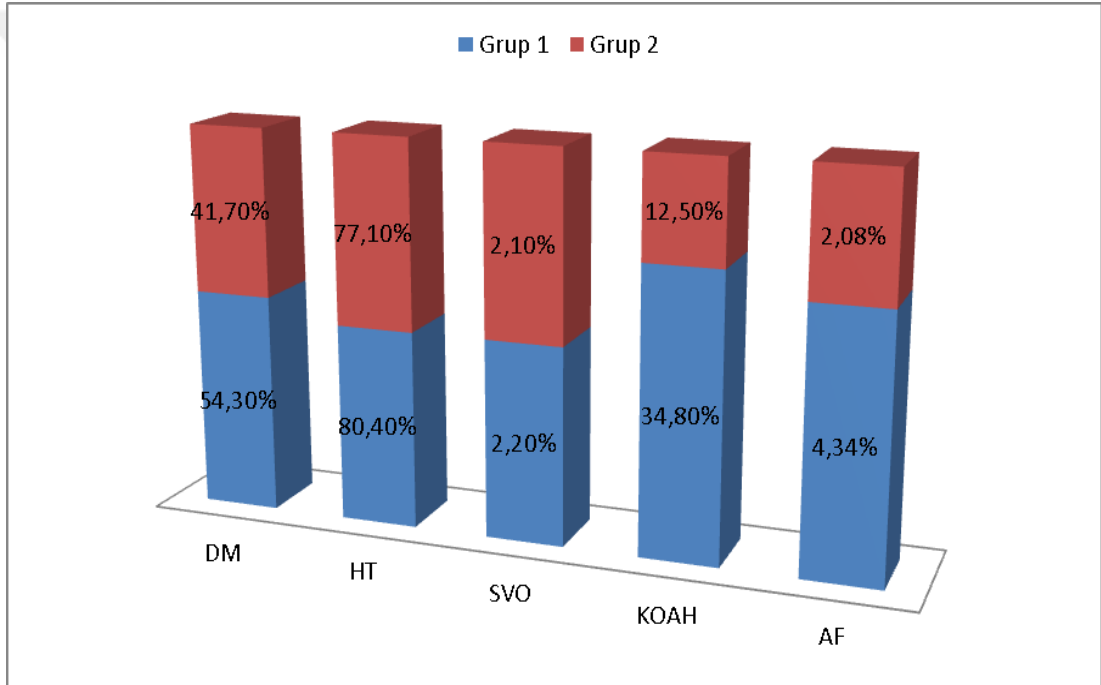
Çalışma dâhilinde olan hastalar 2 gruba ayrılarak incelendi. Grup 1, preoperatif hematokrit seviyesi %36'nın altında olup koroner arter baypas cerrahisi uygulanan 34'ü erkek ve 12'si kadın olmak üzere toplam 46 hastadan oluşmakta idi. Grup 2 ise kontrol grubu olarak tanımlanan, aynı dönemde preoperatif hematokrit seviyesi %36 ve üzeri olup koroner arter baypas cerrahisi uygulanan 45'i erkek ve 3'ü kadın olarak toplam 48 hastayı kapsamaktaydı. Grup 1'de ortalama yaş 63.6 ± 7.9 iken Grup 2'de ortalama yaş 56.5 ± 8.8 idi. Preoperatif değişkenler açısından iki gruptaki hastaların verileri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Preoperatif hasta değişkenleri

	Grup 1	Grup 2	P değeri
Hasta sayısı	46	48	
Yaş	63.6 ± 7.9	56.5 ± 8.8	.489
DM	25 (%54.3)	20 (%41.7)	.219
HT	37 (%80.4)	37 (%77.1)	.691
SVO	1 (%2.2)	1 (%2.1)	.976
KOAH	16 (%34.8)	6 (%12.5)	.011
Preop Hb (g/dL)	10.1 ± 1	13.4 ± 1.5	.039
Preop Hct (%)	30.6 ± 2.3	39.4 ± 3	.027
EF (%)	45.3 ± 10.7	44.4 ± 8.1	.667
AF	2 (%4.34)	1 (%2.08)	.532
EuroSCORE	3.7 ± 2	2.7 ± 1.7	.011

Veriler ortalama $\pm$ standart sapma veya hasta sayısı (%) olarak gösterilmiştir. AF: Atriyal Fibrilasyon; DM: Diyabetes Mellitus; EF: Ejeksiyon Fraksiyonu; Hb: Hemoglobin; Hct: Hematokrit; HT: Hipertansiyon; KOAH: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı; SVO: Serebro Vasküler Olay

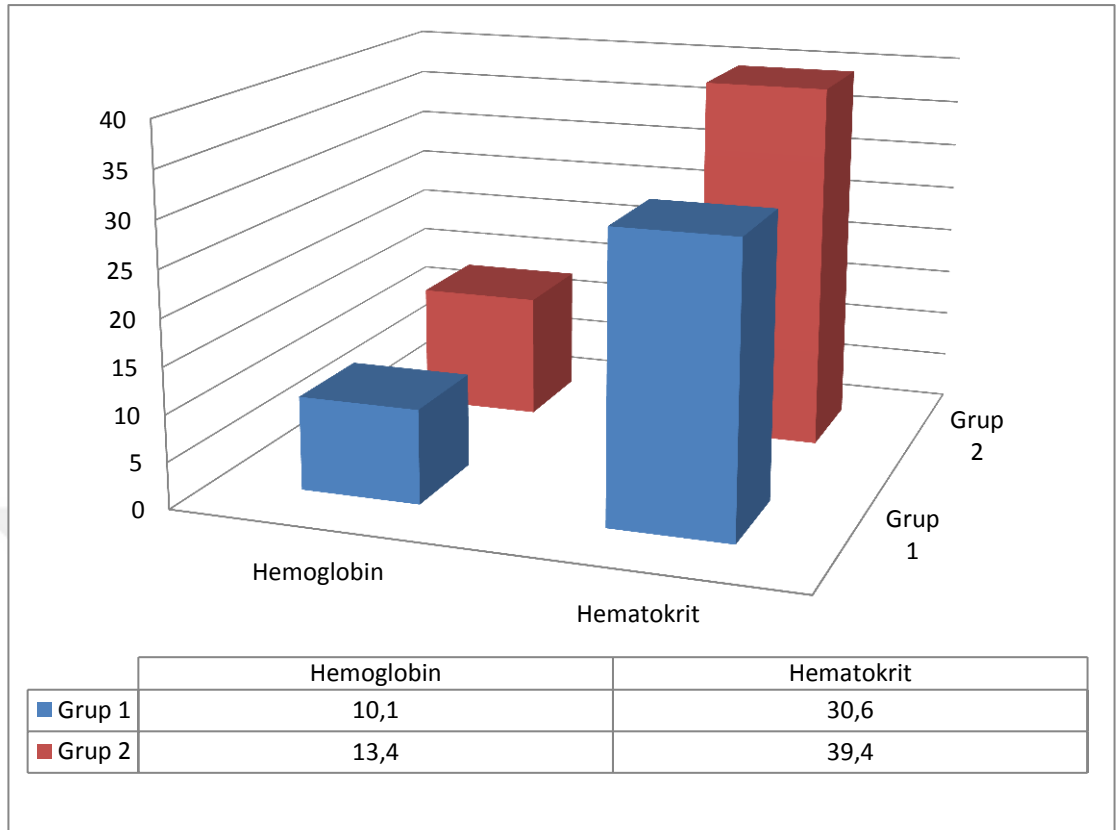
Preoperatif verilerde gruplar arasında DM, HT, SVO öyküsü, AF bulunması bakımından anlamlı istatistiksel farklar saptanmadı (Şekil 1). KOAH açısından değerlendirildiğinde ise her iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark saptandı (Grup 1’de %34.8 iken Grup 2’de %12.5 oranında idi; $p= 0.011$). Hastalar preoperatif EF’larına göre değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı istatistiksel fark saptamadı. EuroSCORE skorkarına göre değerlendirildiğinde ise her iki grup düşük-orta risk grubundan hastalar olup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (Grup 1: 3.7 ± 2 iken Grup 2: $2,7 \pm 1,7$ idi; $p= 0.011$).



AF: Atriyal Fibrilasyon; DM: Diyabetes Mellitus; HT: Hipertansiyon; KOAH: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı; SVO: Serebro Vasküler Olay

Şekil 1: Preoperatif demografik veriler grafiği

Hastaların preoperatif hemogram testi parametreleri açısından değerlendirildiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak fark anlamlı saptandı. Hb değerleri (Grup 1’de 10.1 ± 1 g/dL karşılık Grup 2’de 13.4 ± 1.5 g/dL; $p= 0.039$) ve Hct değerleri (Grup 1’de $\%30.6 \pm 2.3$ karşılık Grup 2’de $\%39.4 \pm 3$; $p= 0.027$) idi (Şekil 2).



Şekil 2: Preoperatif Hemoglobin ve Hematokrit değer ortalamaları grafiksel dağılımı

Operasyon sürecinde gruplar bazında değerlendirilmeye alınan değişkenler Tablo 3'te gösterilmiştir. Peroperatif verilerde gruplar arasında KABG cerrahisinde kullanılan greft sayıları, kross klemp ve perfüzyon süreleri, İABP kullanımı ve AF gelişmesi gibi değişkenlere bakıldı. Kullanılan greft sayıları (Grup 1'de 3.13 ± 1 adet iken Grup 2'de 3.2 ± 0.9 adet idi; $p=0.843$), Kross klemp süreleri (Grup 1'de 66.19 ± 27.06 dk. iken Grup 2'de 72.37 ± 24.57 dk. idi.; $p=0.972$) ve perfüzyon süreleri (Grup 1'de 90.19 ± 34.84 dk. iken Grup 2'de 98.35 ± 32.57 dk. idi; $p=0.597$) açısından bakıldığında peroperatif değerlendirmede gruplar arası istatistiki açıdan farklar olmadığı anlaşıldı. Operasyonda kardiyopulmoner baypasın sonlandırılması esnasında İABP desteği gereksinimi [Grup 1'de 11 (%23.9) olgu iken Grup 2'de 9 (%18.8) olgu idi; $p=0.511$] ve AF gelişimi [Grup 1'de

14 (%30.4) olgu iken Grup 2'de 12 (%25) olgu idi; $p= 0.214$] değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü.

Tablo 3: Peroperatif değişkenler ve gruplar arası veri dağılımı

	Grup 1	Grup 2	P değeri
Greft sayısı	3.13 ± 1	3.2 ± 0.9	.843
Kross klemp süresi (dk)	66.19 ± 27.06	72.37 ± 24.57	.972
Perfüzyon süresi (dk)	90.19 ± 34.84	98.35 ± 32.57	.597
İABP kullanımı	11 (%23.9)	9 (%18.8)	.511
AF gelişmesi	14 (%30.4)	12 (%25)	.214

Veriler ortalama ± standart sapma veya hasta sayısı (%) olarak gösterilmiştir. AF: Atriyal Fibrilasyon; İABP: İntra Aortik Balon Pompası

Operasyon sonrası süreçte; erken dönem cerrahi komplikasyonlar, yoğun bakım süreci ve taburculuğa kadar devam eden zaman zarfında belirli parametreler açısından hastalar takip edildi. Postoperatif dönem 24 saatlik drenaj miktarları grup 1'de 680.43 ± 327.09 cc, grup 2'de 533.33 ± 390.35 cc olarak saptandı. Buna paralel olarak 48 saatlik süreçte kullanılan kan ürünü (tam kan, eritrosit süspansiyonu ve taze donmuş plazma) miktarları da grup 1'de 3.3 ± 1.7 ünite iken grup 2'de 1.9 ± 0.9 ünite olduğu görüldü. Her iki parametrenin verileri istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0.001$). Kanamaya bağlı revizyonlar açısından gruplar değerlendirildiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı [Grup 1'de 5 (%10.86) olgu iken Grup 2'de 4 (%8.3) olgu idi; $p= 0.068$].

Kardiyopulmoner baypastan çıkış ve operasyon sonrası süreçte düşük debi sendromu gelişimi sonrası tedavi amacıyla İABP desteği gereksinimi değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu [Grup 1'de 11 (%23.9) olgu iken Grup 2'de 9 (%18.8) olgu idi; $p= 0.175$]. Postoperatif dönem mekanik ventilasyondan ayrılma süreleri, yoğun

bakımda ve hastanede yatış süreleri ve enfeksiyon gelişimi açısından da her iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü (Tablo 4).

Tablo 4: Postoperatif bulgular

	Grup 1	Grup 2	P değeri
Ekstübasyon süresi (saat)	13.54 ± 7.01	12.5 ± 4.74	.398
Drenaj miktarı (cc)	680.43 ± 327.09	533.33 ± 390.35	<.001
Kan ürünü kullanımı (ünite)	3.3 ± 1.7	1.9 ± 0.9	<.001
Kanama nedeni ile revizyon	5 (%10.86)	4 (%8.3)	.068
İABP kullanımı	11 (%23.9)	9 (%18.8)	.175
Yoğun bakım yatış süresi (gün)	5.02 ± 3.55	3.33 ± 2.58	.241
Hastane yatış süresi (gün)	18.86 ± 11.5	17.83 ± 5.75	.580
Enfeksiyon gelişimi	11 (%23.9)	6 (%12.5)	.129
Mortalite	3 (%6.5)	1 (%2.1)	.020

Veriler ortalama ± standart sapma veya hasta sayısı (%) olarak gösterilmiştir. İABP: İntra Aortik Balon Pompası

Postoperatif ilk 30 günlük mortalite açısından gruplar değerlendirildiğinde toplam 4 hastada mortalite gözlemlendi. Grup 1' de 2 hastada multiorgan yetmezliği, 1 hastada ise düşük kardiyak debiye bağlı ölüm gerçekleşirken; Grup 2'de 1 hastada multiorgan yetmezliğine bağlı ölüm gerçekleşti. Her iki hasta grubunda hastane içi mortalite oranlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi [Grup 1'de 3 (%6.5) olgu kaybedilirken Grup 2'de 1 (%2.1) olgu kaybedildi; p= 0.020].

TARTIŞMA

İskemik kalp hastalıkları günümüzde halk sağlığını tehdit eden ve ölüme yol açan önemli nedenlerden biridir. Kalp hastalıklarından korunmak için öncelikle hastalıktan korunma yöntemi olan sağlıklı beslenme, düzenli egzersiz, sigaradan uzak durma, tansiyon ve kan şekeri kontrolü gibi genel korunma yöntemleri önerilir. Ancak tüm bu korunma yöntemlerine rağmen birçok hastada koroner arter hastalığı ortaya çıkmaktadır. Koroner arter hastalığı tedavisinde başlangıçta medikal tedavi ve daha az invaziv işlemler tercih edilirken, ileri hastalık ve medikal tedavinin yetmediği durumlarda cerrahi tedavi seçeneği ortaya çıkmaktadır.

İskemik kalp hastalıklarının tedavisinde koroner revaskülarizasyon en önemli cerrahi seçenektir. Kardiyopulmoner baypas tekniği ile yarım asırdan fazla süredir koroner arter baypas greftleme operasyonları gerçekleştirilmektedir. KPB'nin pek çok yararının yanında patolojik etkileri de vardır (68). Bunları engellemek için dönem dönem kalp akciğer makinesi kullanılmadan ve kalp durdurulmadan yapılan koroner arter greftleme olarak tanımlanan çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme yöntemi gündeme gelmiştir (69). Özellikle 90'lı yıllardan sonra yapılan araştırmalar ile KPB'nin yan etkilerinin daha iyi anlaşılması ve çalışan kalpte yapılan operasyonlarda olumlu sonuçlar alınmasıyla bu yöntem toplam baypas cerrahisi ameliyatları içinde %20-30 arasında uygulanmıştır (69-73).

Kalp cerrahisinde görülen tüm ilerlemelere rağmen, koroner arter baypas greftleme cerrahisi sonrası görülen mortalite ve morbidite günümüzde de önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (25). Perkutan transluminal koroner anjioplasti (PTCA) ve diğer invaziv girişimlerdeki ilerlemenin mortalitedeki bu artışta rolü büyüktür. Giderek daha az risk taşıyan, daha az damar tutuluşu olan ve ventrikül fonksiyonu iyi korunmuş hastalar PTCA'e verilirken; çok damar tutuluşlu ve ventrikül fonksiyonu bozuk olan hastalar cerrahiye yönlendirilmiş ve böylece değişen hasta popülasyonu cerrahi

mortalitenin artmasına neden olmuştur. Günümüzde tüm dünyada kalp cerrahisinde mortalite oranı %1.5-2 civarında olduğu bildirilmektedir. Bunun yanında koroner reoperasyon ameliyatlarının giderek standart cerrahi içinde daha büyük oran tutması da bu sonuçta etkilidir (26, 74, 75).

Yaşam süresinin giderek artmasına bağlı olarak ileri yaşlarda giderek artan kalp hastalığı sıklığı ve yaşa bağlı olarak artan mortalite ve morbidite oranı bu hastaların ameliyat öncesi risklerinin belirlenmesini daha önemli kılmaktadır. Yaşla birlikte diğer sistem hastalıklarının görülme sıklığı da artmaktadır. Bu gerçek de risk skollama sistemlerine olan gereksinimi arttırmaktadır. Çünkü ameliyat sırası ve sonrasında komplikasyon oranının artması maliyetleri yükseltmekte, hastanede kalış süresini uzatmaktadır (76). Risk skollama sistemleri kullanılarak ameliyat öncesi dönemde; cerrahi, anestezi, yoğun bakım ekibini, hasta yakınlarını ve hastanın kendisini nelerin beklediği tahmin edilebilir. Ayrıca mortalite ve morbiditeyi etkileyen risk faktörlerine yönelik ameliyat öncesi yoğun bir tedavi uygulayarak risklerin azaltılması yoluna gidilebilir. Böylelikle, yüksek riskli hastaları ameliyat ettiği için mortalite oranı daha yüksek olan bir merkezin sonuçlarının, düşük riskli hastaların ağırlıkta olduğu bir başka merkezin düşük mortalite sonuçları ile karşılaştırılmasından doğabilecek bazı olası yanılgılar da engellenmiş olur (77).

Kalp cerrahisinde mortalite ve morbiditenin öngörülmesinde, hastalar için en uygun risk skollama sisteminin seçilmesi gerekir. EuroSCORE Avrupa hasta grubuna göre yapılmış olmasına ve demografik farklılıklar göstermesine rağmen, farklı coğrafyalardaki hastalarda benzer sonuçlara ulaşıldığı gösterilmiştir (33, 78, 79). Farklı skollama sistemleri karşılaştırılmasında; beklenen ve gerçekleşen mortalite arasındaki uyumun EuroSCORE ile en iyi olduğu bildirilmiştir. EuroSCORE lojistik skollama sisteminde beklenen mortalite, 7 ve üzeri puan alan (yüksek risk grubu) hasta gruplarında daha yüksek olarak değerlendirilir.

Karabulut ve ark. (80) tarafından yapılan bir çalışmada 1999-2001 yılları arasında 1123 hasta EuroSCORE skollama sistemine göre

değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen olguların yaş ortalaması 58.6 ± 10.9 yıl idi ve hastaların %29.1 kadın idi. Bunun yanında hastaların %81.2'si sadece KABG ameliyatı geçirmiş idi. Bu çalışmada EuroSCORE ile beklenen mortalite oranı ile hesaplanan mortalite oranı karşılaştırıldığında birbirleri ile uyumlu oldukları görülmüştür.

Nashef ve ark. (81) çalışmasında; EuroSCORE ile beklenen mortalite 6 ve üzeri puanda %3'den %11.2'ye çıkmaktadır. Tıraş ve ark. (82) tarafından 2014 yılında 668 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, EuroSCORE ile öngörülen lojistik mortalite oranlarının (mortalite duyarlılığı %80.95) gerçekleşen mortalite ile yakın olduğunu ve güvenle kullanılabileceğini gözlemlemişlerdir.

Ülkemizde ve kliniğimizde de kalp cerrahisi öncesi mortalitenin öngörülmesi amacıyla EuroSCORE skorum sistemi kullanılmaktadır.

Biz bu çalışmamızda, KABG cerrahisi uygulanan hastalarda preoperatif Hct seviyesinin operasyon sonrası ilk 30 günlük mortaliteye etki eden bir faktör olduğunu gösterdik. Düşük Hct seviyesine sahip hasta grubumuzda mortalite oranı, normal Hct seviyesine sahip kontrol grubumuza göre daha yüksek çıktı ve iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlam ifade etmekte idi. Son yıllarda benzer birçok araştırmada, kardiyak cerrahide preoperatif düşük Hct değerlerinin postoperatif komplikasyon gelişimini tetiklemekte olduğu gösterilmektedir (83). Preoperatif düşük Hct, transfüzyon gereksiniminden bağımsız olmakla birlikte, transfüzyon gereksinimi arttıkça mortalite üzerinde artışa neden olmaktadır. Geniş kapsamlı bir kohort çalışmasında preoperatif Hct değerinin %18'in altında olmasının cerrahi sonrasındaki 30 günlük mortaliteyi, Hct değerinin %36'nın üzerinde olan hastalara kıyasla 26 kat arttırdığı gösterilmiştir (84). Cerrahi uygulanan hastalar incelendiğinde, koroner rezervleri zaten sınırlı olan KABG hastalarının, preoperatif anemiye en hassas hasta grubunu oluşturduğu söylenebilir.

Bu konuyu yorumlayan birçok hipotez mevcut. Ama temel olarak hepsi düşük oksijen sunumu ve organ disfonksiyonunda buluşmaktadır.

Dokulara düşük oksijen sunumu sonucu gelişen end-organlardaki bu sellüler hipoksi ise miyokard hasarı, inotrop gereksiniminde artış, nörolojik bozulma ve inme, renal disfonksiyon ve postoperatif diyaliz, pulmoner ödem, mekanik ventilasyon desteği süresinde uzama, kanamaya bağlı reoperasyon ve multiorgan yetersizliği (özellikle Hct düzeyi %22'nin altında olduğunda) gibi sorunlarla sonuçlanmaktadır (83).

KABG cerrahisi esnasında görülen akut aneminin nedeni ise KPB uygulamasıdır. KPB esnasında oluşturulan hemodilüsyonel aneminin amacı, non-fizyolojik koşullardaki (hipotermi, non-pulsatil baypas, düşük perfüzyon basınçları) doku oksijen sunumunu attırmaktır. Bu hastalarda preoperatif Hct değeri düşüklüğü, KPB esnasındaki hemodilüsyonel aneminin derinliğini attırmaktadır. Buna bağlı olarak da doku oksijen sunumu istenilen düzeyin altında kalmaktadır ve bu durum postoperatif morbidite ve mortalite üzerine olumsuz etki yapmaktadır (85, 86).

Fang ve ark. (87) tarafından 1997 yılında yapılan bir çalışmada, KABG cerrahisi uygulanan 2738 hastada, KPB'de Hct değerinin %14'ün altında olmasının düşük risk grubu hastalarda, %17 veya altında olmasının ise yüksek risk grubu hastalarda mortalite için bağımsız bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Benzer şekilde DeFoe ve ark. (88) tarafından 2001'de yapılan ve 7000'e yakın bir hasta grubunu kapsayan bir araştırmada, KPB'de Hct değeri %19'un altında olan hastalarda intraoperatif aortik balon kullanımı, KPB'ye geri dönme ve hastane mortalite oranlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir.

Çalışmamızda izole KABG cerrahisi yapılan ve preoperatif Hct seviyesi %36'nın altında olan hastaların postoperatif ilk 30 günlük mortalitesinin incelenmesi hedeflendi. Kontrol grubu olarak, aynı dönemde izole KABG cerrahisi yapılan ve preoperatif Hct seviyesi %36 ve üzeri olan hastaları çalışmaya dahil ettik. Hemodinamik açıdan instabil olup acil cerrahi müdahale yapılan hastaları ve koroner reoperasyon yapılan hastaları postoperatif mortalite oranlarını olumsuz etkileyeceği için çalışmamıza dahil etmedik. Ayrıca ek olarak KBY olan hastaları, genellikle eritropoez azalması

ya da deprese olması sonucu anemiye sebep olması ve cerrahi mortaliteyi artırıcı etkisi olmasından dolayı çalışmamızın sonuçlarını olumsuz etkileyeceği için hasta gruplarımızdan çıkardık.

Çalışmamızda her iki hasta grubu preoperatif değişkenler, demografik özellikler ve ek hastalıkları varlığı bakımından istatistiki açıdan çoğunlukla anlamlı olmayan verilere sahiptiler. Her iki grup arasında istatistiki olarak anlam ifade eden preoperatif değişkenler; kalp cerrahisi yapılması planlanan bütün hastalara rutin olarak yapılan hemogram testi değerlerinden Hb ve Hct idi. Ki bu da zaten bizim çalışmamızın temelini teşkil etmektedir.

Her iki çalışma grubu arasında istatistiksel olarak anlam ifade eden bir diğer preoperatif özellik ise hastaların EuroSCORE skorum sistemi puanlarıdır. Operasyon öncesi mortalitenin öngörülmesini sağlayan bu skorum sistemine göre Grup 1'deki hastaların çoğunlukla orta risk grubunda ve Grup 2'deki hastaların ise çoğunlukla düşük risk grubunda olduğu görüldü. Bu durum EuroSCORE skorum; düşük Hct seviyesindeki hastaları dahil ettiğimiz Grup 1'in beklenen mortalitesinin, normal Hct seviyesine sahip hastaları dahil ettiğimiz Grup 2' ye göre daha yüksek çıkması dolayısıyla bizim çalışmamızı destekleyen bir preoperatif parametre olduğunu göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı diğer preoperatif özellik ise KOAH sıklığının düşük Hct'li hasta grubunda fazla olmasıdır. Bu durum diğer çoğu kronik hastalıkta olduğu gibi, immun mediyatörlerin (INF- γ , TNF-alfa, IL-6) rol oynadığı inflamatuvar yanıtla açıklanmaktadır. Bu inflamatuvar sitokinler, kırmızı kan hücrelerinin ömrünü kısaltarak kronik hastalık anemisine yol açarlar.

KABG cerrahisinde mortalite ve morbiditeye etki eden peroperatif faktörlerden önemli olanları; kullanılan greft sayısının 4'den fazla oluşu, kross klemp süresinin 90 dakikanın, KPB süresinin 120 dakikanın üzerinde oluşu olarak belirtilebilir. Kirklin ve ark. (89) KPB süresinin mortalite ve morbidite üzerine kesin bir risk faktörü olduğunu bildirmektedirler. Bizim çalışmamızda hasta grupları arasında preoperatif değişkenler ve demografik veriler açısından dengeli dağılımın sağlanması çabası ile hemodinamik instabilitesi

olan hastaların gruplara dahil edilmemiş olması; çalışmamızın peroperatif süreç değişkenlerinin, gruplar arasında istatistiksel olarak anlam ifade etmemesinin nedeni olarak yorumlanabilir. Kullanılan greft sayısı, CPB süresi ve kross klemp süresi açısından anlamlı istatistiksel fark olmaması; her iki grup arasında KABG cerrahisi girişiminin uygulanış biçimi yönünden farklılık olmadığının göstergesidir.

Operasyon sonrası süreçte, gruplar arasında; hastaların mekanik ventilasyondan ayrılma süreçleri, İABP desteği gereksinimleri, enfeksiyon gelişimi, yoğun bakım ve hastane yatış süreleri bakımından anlamlı farklar görülmemektedir. Ancak postoperatif süreçte, drenaj sistemlerinde görülen kanama miktarları ve ihtiyaç duyulup kullanılan kan ve kan ürünleri sayılarında, iki grup arasında anlamlı farklar bulunmaktadır. Gruplar arasında, her ne kadar cerrahi kanama revizyonu amacıyla re-eksplorasyon operasyonu sayılarında anlamlı fark olmasa da; Grup 1'deki artmış drenaj miktarı, kan ve kan ürünleri ihtiyacında artış olması ile anlam kazanmış durumdadır. Kardiyak cerrahi uygulanan hastalarda, kan ve kan ürünü transfüzyonu ile mortalite arasındaki ilişkiyi araştıran çok sayıda çalışma vardır. Engoren ve ark. (90) KABG cerrahisi uygulanan 1915 hastadan, transfüzyon yapılan 649 hastanın 5 yıllık mortalitesinin yapılmayanlara kıyasla iki kat yüksek (%15) olduğunu saptamışlardır. Surgenor ve ark. (91)'nin çalışmasında, kardiyak cerrahi uygulanan 9079 hastanın %36'sında (3254 hasta) 1-2 ünite eritrosit transfüzyonu yapıldığı, bunların %43'ünün intraoperatif dönemde, geri kalanının postoperatif dönemde uygulandığı, transfüzyon uygulanan hastalarda mortalite oranının uygulanmayan hastalardan %16 daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Cleveland Klinik'te KPB eşliğinde 15000 hastada yapılmış kardiyak cerrahi girişimleri irdelendiğinde, transfüzyon ile postoperatif enfeksiyonlar arasında ilişki gösterilmiş; eritrosit kullanımının artması ile sepsisemi ve bakteriyemi, yüzeysel ve derin yara enfeksiyonu sıklığında artış olduğu bildirilmiştir (92). İngiltere'de yapılan bir çalışmada transfüzyon yapılan 4909, transfüzyon yapılmayan 3689 kardiyak cerrahi hastası karşılaştırıldığında transfüzyon yapılan hastalarda yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin

daha uzun olduđu saptanmıřtır (93). Bu çalıřmaların verileri, bizim çalıřmamızda dűřűk Hct deęerli hastaları içeren Grup 1'deki hastaların istatistiksel olarak anlamlı olmasa da; denaj miktarı, kan űrűnű kullanımı ile enfeksiyon geliřimi, yoęun bakım ve hastane kalıř sűrelerinin Grup 2'ye gűre daha fazla olmasını desteklemektedir.

Preoperatif dűřűk Hct seviyesinin, hastaların postoperatif sűrelerini ve ilk 30 gűnlűk mortalite oranlarını olumsuz etkiledięinin gűrűlmesi bu hastaların tedavisinin planlanmasında daha da űzenli olunması gerektięinin gűstergesidir. Mevcut mortalite risk skortlama sistemlerinde yer almasa bile, basit ve rutin olarak bakılan hemograma dikkat edilmesi hem cerraha hem de hastaya karar verme ve operasyonu planlama açısından yardımcı olacaktır. Her řekilde bu konu hakkında daha fazla sayıda hasta ile yapılacak kontrollű çalıřmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Limitasyonlar

Bu alıřma retrospektif, homojen hasta gruplarından oluřan bir çalıřmadır. Sonuçlarımız tedavi yűntemlerimizden etkilenmiř olabilir. Hasta sayısının azlıęı da çalıřmanın sınırlayıcı faktűrlerindendir. Farklı cerrah grupları tarafından yapılan ameliyatlar ve sonuçları incelenmiřtir. Bu da standardizasyonu gű kılmaktadır. Hastalarımız hastane içi mortalite açısından analiz edilmiřtir, bu nedenle orta ve uzun dűnem sonuçları deęerlendirilememiřtir. Ayrıca preoperatif hemodinamik instabilitesi olup acil cerrahi uygulanan hastalar, űncesinde KABG űykűsű olan hastalar, KABG dıřında ek cerrahi giriřim gerektiren hastalar ve kronik bűbrek yetmezlikli hastalar dıřlanmıřtır. Bu nedenle bu kritik hasta gruplarının verileri karřılařtırmaya dahil olmamıřtır. Dięer yandan bu durum, kritik preoperatif durumun çalıřma sonuçlarını etkilemesini engellemiřtir.

SONUÇ

KABG cerrahisi sonrası mortalite oranları günümüzde halen istenilen seviyenin üzerindedir ve bu durumu anlamaya, bu oranları azaltmaya yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlara göre, preoperatif Hct seviyesi düşüklüğü KABG cerrahisi sonrası mortalite artışı ile ilişkilidir. Ayrıca birçok risk ve yan etkisi olan postoperatif kan transfüzyonunun da bir belirleyicisidir. Bu nedenle preoperatif Hct seviyesi düşüklüğünün nedenini saptamak ve tedavi etmek postoperatif ortaya çıkabilecek istenmeyen sonuçları ortadan kaldırabilir.

Bizim çalışmamızın sonuçları ve daha önce yapılmış benzer çalışmaların sonuçlarına dayanarak; hastaların postoperatif mortalite risklerini ameliyattan önce değerlendirmek, maliyet hesaplaması ve hastanede kalış süresini öngörmek için kullanılan risk skortlama sistemlerine hastaların preoperatif Hct seviyelerinin de ilave edilmesi gerektiği kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Schunemann HJ, Oxman AD, Brozek J, Glasziou P, Jaeschke R, Vist GE, et al; GRADE Working Group. Grading quality of evidence and strength of recommendations for diagnostic tests and strategies. *BMJ* 2008;336:1106-1110.
2. Favalaro RG. Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease: Operative technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969;58:178-185.
3. Estafanous FG, Higgins T, Loop F. A severity score for preoperative risk factors as related to morbidity and mortality in patients with coronary artery disease undergoing myocardial revascularization surgery. *Curr Opin Cardiol* 1992;7:950-958.
4. Rosenfeld FL, VVong J. Current expectations for survival and complications in coronary artery bypass grafting. *Curr Opin Cardiol* 1993;8:910-918.
5. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349:1269-1276.
6. Onat A, Şurdum-Avcı G, Şenocak M, Örnek E, Karaaslan Y, Gözükara Y ve ark. Türkiye’de erişkinlerde kalp hastalığı ve risk faktörleri sıklığı taraması: 3. kalp hastalıkları prevelansı. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1991;19:26-33.
7. Onat A, Yazıcı M, Eryonucu B, Uyarel H, Doğan Y, Uzunlar B ve ark. TEKHARF 2002 yılı taramasının ölüm ve koroner olaylara ilişkin sonuçları. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2002;30:694-698.
8. Feigl EO. Coronary physiology. *Physiol Rev* 1983;63:1-205.

9. Buja LM, Allisre HA. Coronary artery disease, in cardiovascular medicine (edited by JT Willerson, JN Cohn). Churchill Livingston 1995;316-333.
10. 27th Bethesda Conference. Matching the intensity of risk factor management with the hazard for coronary disease events. September 14-15, 1995 J Am Coll Cardiol 1996;27:957-1047.
11. Edmunds LH. Cardiopulmonary bypass after 50 years. N Engl J Med 2004;351:1603-1606.
12. Miedzinski L, Karen G. Serious infectious complications of open heart surgery. Can J Surg 1987;30:103-107.
13. Kirklin J, McGriffin D. Early complications following cardiac surgery. Cardiovasc Clin 1987;17:321-343.
14. CASS principal investigators and their associates: Coronary artery surgery study (CASS): A randomized trial of coronary artery bypass surgery. Survival data. Circulation 1983;68:950-989
15. European Coronary Surgery Study Group: Long term results of prostective randomized study of coronary bypass surgery in stable angina pectoris. Lancet 1982;2:1173-1180.
16. Holman WL. Long-term results of coronary artery bypass grafting. Curr Opin Cardiol 1992;7:990-996.
17. Sethna D, Postel J. Perioperative mortality and morbidity of coronary artery bypass grafting. Curr Opin Cardiol 1992;7:973-983
18. Allender S, Scarborough P, Peto V, Rayner M, Leal J, Luengo-Fernandez r, et al. European cardiovascular disease statistics, 2008 ed. European Heart Network 2008.
19. Beck CS, Tichy VL, Moritz AR. Production of a collateral circulation to the heart. Proc Soc Exp Biol Med 1935;32:759-761

20. Vineberg AM. Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. *Can Med Assoc J* 1946;55:117.
21. Calafiore AM, Teodori G, Giammarco GD, Vitolla G, Maddestra N, Paloscia N, et al. Multiple arterial conduits without cardiopulmonary bypass: Early angiographic results. *Ann Thorac Surg* 1999;67:450-456.
22. Onat A, Keleş I, Aksu H, Çetinkaya A, Yıldırım B, Uslu N ve ark. Türk erişkinlerinde toplam ve kardiyak ölümlerin prevalansı: TEKHARF Çalışmasının 8 yıllık takip verileri. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1999;27:8-14.
23. Frick MI I, Valle M, Harjola FI. Progression of coronary artery disease in randomized medical and surgical patients over a 5 year angiographic follow-up. *Am J Cardiol* 1983;52:681-685.
24. Versaci F, Gaspardone A, Tomai F, Proietti I, Ghini AS, Altamura R, et al. A comparison of coronary artery stenting with angioplasty for isolated stenosis of the proximal left anterior descending coronary artery. *N Engl J Med* 1997;336:817-22.
25. Sethna O, l'ostel J. Perioperative mortality and morbidity of coronary artery bypass grafting. *Curr Opin Cardiol* 1992;7:973-983.
26. Cohen LS: A comparison of coronary artery stenting with angioplasty for isolated stenosis of the proximal left anterior descending coronary artery Baue AE (ed): *Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery*, Prentice-Hall International Inc. 1991. p. 1755-1761.
27. Curtis JJ, Walls JT, Salam NH, Boley TM, Nawarawong W, Scgmaltz RA, et al. Impact of unstable angina on operative mortality with coronary revascularization at varying times after myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;102:867-873.
28. Smith LR, Harrel FE, Rankin JS, Calif RM, Pryor DB, Muhlbaier, et al. Determinants of early versus late cardiac death in patients undergoing

coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1991;84(suppl III):245-253.

29. Lawrie GM, Morris GC, Earle N. Long-term results of coronary bypass surgery: analysis of 1698 patients followed 15 to 20 years. *Ann Surg* 1991;213:377-387.

30. Nyhan D, Johns RA. Anesthesia for cardiac surgery procedures. In: Miller RD. *Anesthesia*. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone 2005;1941-2004.

31. Silvey G, Gastillo JG, Chikwe J, Flynn B, Filsoufi F. Cardiac anesthesia and surgery in geriatric patients. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2008;12:18-28.

32. Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:9-13.

33. Kaplan M, Kut Ms, Çimen S, Demirtaş MM. EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) risk skorlama sisteminin ülkemiz hasta profilinde uygulanabilirliğinin araştırılması. *Türk Gogus Kalp Dama* 2003;11:147-158.

34. Geissler HJ, Hölzl P, Marohl S, Kuhn-Regnier F, Mehlhorn U, Sudkamp M, et al. Risk stratification in heart surgery: Comparison of six score systems. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;17:400-406.

35. Yamasaki M, Kikuchi K, Amano A, Hirose H, Inaba H, Noguchi C, et al. EuroSCORE predicts postoperative mortality, certain morbidities, and recovery. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2009;9:613-617.

36. Carson JL, Scholz PM, Chen AY, Peterson ED, Gold J, Schneider SH. Diabetes mellitus increases short term mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 2002;3:418-423.

37. Mlsson J, Algotsson L, Höglund P, Lühns C, Brandt J. Early mortality in coronary bypass surgery: The EuroSCORE versus the Society of Thoracic surgeons risk algorithm. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1235-1240.
38. Kawachi Y, Nakashima A, Toshima Y, Arinaga K, Kawano H. Risk stratification analysis of operative mortality in heart and thoracic aorta surgery: Comparison between Parsonnet and EuroSCORE additive model. *Eur J Cardiothrac Surg* 2001;20:961-966.
39. Bettelli G. Preoperative evaluation in geriatric surgery; comorbidity, functional status and pharmacological history. *Minerva Anesthesiol* 2011;77:647-653.
40. Mullany QJ, Mock MB, Brooks MM, Kelsey SF, Keller NM, Sutton-Tyrrell K. Effect of age in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) randomized trial. *Ann Thorac Surg* 1999;67:396-403.
41. Hu S, Wang X, Song Y, Lu F. Pump and conventional coronary artery bypass grafting for treatment of triple vessel coronary disease. *Chin Med J* 2003;116:436-439.
42. Rankin JS, Hammill BG, Ferguson TB, Glower DD, O'Brien SM, DeLong ER, et al. Determinants of operative mortality in valvular heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:547-557.
43. Marshall JC. Transfusion trigger: when to transfuse? *Critical Care* 2004;8:31-33.
44. Ghali JK. Anemia and poor prognosis in advanced heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:2204.
45. Besman JD. Improved classification of anemias by MCV and RDW. *Am J Clin Pathol* 1983;80:322.
46. Silverberg DS, Wexler D, Laina A. The importance of anemia and its correction in the management of severe congestive heart failure. *Eur J Heart*

Fail 2002;4:681-686.

47. Ezekowitz JA, McAlister FA, Armstrong PW. Anemia is common in heart failure and is associated with poor outcomes: insights from a cohort of 12065 patients with new onset heart failure. *Circulation* 2003;107:223-225.

48. Mancini DM, Katz SD, Lang CC, LaManca J, Hudaihed A, Androne AS. Effect of erythropoietin on exercise capacity in patients with moderate to severe chronic heart failure. *Circulation* 2003;107:294-299.

49. Ritz E, Dikow R, Adamczak M, Zeier M. Congestive heart failure due to systolic dysfunction: the Cinderella of cardiovascular management in dialysis patients. *Semin Dial*. 2002;15:135-140.

50. Kulier A, Levin J, Moser R, Rumpold-Seitlinger G, Tudor IC, Snyder-Ramos SA, et al; Investigators of the Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group; Ischemia Research and Education Foundation. Impact of preoperative anemia on outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2007;116:471-479.

51. Shander A, Knight K, Thurer R, Adamson J, Spence R. Prevalence and outcomes of anemia in surgery: a systematic review of the literature. *Am J Med* 2004;116:58-69.

52. Kumar A. Perioperative management of anemia: limits of blood transfusion and alternatives to it. *Cleve Clin J Med* 2009;76:112-118.

53. Vincent JL, Yalavatti G. Transfusion practice in the ICU: When to transfuse?. *Indian J Crit Care Med* 2003;7:237-241.

54. Gruson KI, Aharonoff GB, Egol KA, Zuckerman JD, Koval KJ. The relationship between admission hemoglobin level and outcome after hip fracture. *J Orthop Trauma* 2002;16:39-44.

55. Wu WC, Schiffner TL, Henderson WG, Eaton CB, Poses RM, Uttley G, et al. Preoperative hematocrit levels and postoperative outcomes in older

patients undergoing noncardiac surgery. J Am Med Assoc 2007;297:2481-2488.

56. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. Lancet 2011;378:1396-1407.

57. Boening A, Boedeker RH, Scheibelhut C, Rietzschel J, Roth P, Schönburg M. Anemia before coronary artery bypass surgery as additional risk factor increases the perioperative risk. Ann Thorac Surg 2011;92(3):805-810.

58. Beattie WS, Karkouti K, Wijeyesundera DN, Tait G. Risk associated with preoperative anemia in noncardiac surgery: a single center cohort study. Anesthesiology 2009;110:574-581.

59. Zindrou D, Taylor KM, Bagger JP. Preoperative hemoglobin concentration and mortality rate after coronary artery bypass surgery. Lancet 2002;359:1747-1748.

60. Karkouti K, Wijeyesundera DN, Yau TM, Beattie WS, Abdelnaem E, McCluskey SA, et al. The independent association of massive blood loss with mortality in cardiac surgery. Transfusion 2004;44:1453-1462.

61. Licker M, Ellenberger C, Sierra J, Kalangos A, Diaper J, Morel D. Cardioprotective effects of acute normovolemic hemodilution in patients undergoing coronary artery bypass surgery. Chest 2005;128:838-847.

62. Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Adverse effects of low hematocrit during cardiopulmonary bypass in the adult: should current practice be changed? J Thorac Cardiovasc Surg 2003;125:1438-1450.

63. Murphy GS, Hessel EA, Groom RC. Optimal perfusion during cardiopulmonary bypass: an evidence-based approach. Anesth Analg 2009;108:1394-1417.

64. Ranucci M, Romitti F, Isgro G, Cotza M, Brozzi S, Boncilli A, et al. Oxygen delivery during cardiopulmonary bypass and acute renal failure after coronary operations. *Ann Thorac Surg* 2005;80:2213-2220.
65. Karkouti K, Djaiani G, Borger MA, Beattie WS, Fedorko L, Wijeyesundera D, et al. Low hematocrit during cardiopulmonary bypass is associated with increased risk of perioperative stroke in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2005;80:1381-1387.
66. Sakr Y, Lobo S, Knuepfer S, Esser E, Bauer M, Settmacher U, et al. Anemia and blood transfusion in a surgical intensive care unit. *Crit Care* 2010;14:92.
67. Dial S, Delabays E, Albert M, Gonzalez A, Camarda J, Law A, et al. Hemodilution and surgical hemostasis contribute significantly to transfusion requirements in patients undergoing coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;130:654-661.
68. Raja SG, Dreyfus GD. Off-pump coronary artery bypass surgery: to do or not to do? Current best available evidence. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2004;18:486-505.
69. Mishra YK, Mishra M, Malhotra R, Meharwal ZS, Kohli V, Trehan N. Evolution of off-pump coronary artery bypass grafting over 15 years: a single-institution experience of 14,030 cases. *Innovations (Phila)* 2005;1:88-91.
70. Cuencaa J, Bonome C. [Off-pump coronary artery bypass grafting and other minimally invasive techniques]. *Rev Esp Cardiol* 2005;58:1335-1348. [Article in Spanish]
71. Jegaden O, Mikaeloff P. Off-Pump coronary artery bypass surgery. The beginning of the end? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;19:237-238.
72. Wijeyesundera DN, Beattie WS, Djaiani G, Rao V, Borger MA, Karkouti K, et al. Off-pump coronary artery surgery for reducing mortality and morbidity: meta- analysis of randomized and observational studies. *J Am Coll Cardiol*

2005;46:872-882.

73. Louagiea Y, Jamartb J, Brokac S, Collard E, Scavée V, Gonzalez M. Off-pump coronary artery bypass grafting: a case-matched comparison of hemodynamic outcome. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22:552-558.

74. Kunt AS, Aydın MS, Şelli C, Demir D, Darçın ST. Atan kalpte koroner arter bypass cerrahisi sonuçlarımız. *Harran Tıp Fak Dergisi*. 2004;1:17-20.

75. Rahman A, Burma O, Uysal A, Bayar MK, Bestas A, Ustundag B. The effect of coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass and beating heart technique on cardiac performance. *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;9:68-73.

76. Haberal I. EuroSCORE, Parsonnet ve Cleveland klinik risk skortlama sistemlerinin karşılaştırılması. [Uzmanlık Tezi] İstanbul Dr. Siyami Ersek Göğüs ve Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2003.

77. Mavioğlu I. Göğüs kalp ve damar cerrahisinde ulusal veri tabanı oluşturulması. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2001;9:93-96.

78. Parsonnet V, Bernstein AD, Gera M. Clinical usefulness of risk stratified outcome analysis in cardiac surgery in New Jersey. *Ann Thorac Surg* 1996;61:8-11.

79. Hammermeister KE, Burchfield C, Johnson R. Identification of patients at greatest risk for developing major complications at cardiac surgery. *Circulation* 1990;82:380-389.

80. Karabulut H, Toraman F, Alhan C, Camur G. EuroSCORE overestimates the cardiac operative risk. *Cardiovasc Surg* 2003;11:295-298.

81. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:9-13.

82. Tıraş S, Kudşioğlu T, Alıcıküş Z, Yapıcı N, Coşkun Fİ, Altuntaş Y ve ark. Hastanemizde kalp cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif mortalite ve mobiditenin EuroSCORE ile değeriendirilmesi. GKDA Derg 2014; 20:106-112.
83. Carson JL, Duff A, Poses RM, Berlin JA, Spence RK, Trout R, et al. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. Lancet 1996;348:1055-1060.
84. Licker M, Ellenberger C, Sierra J, Christenson J, Diaper J, Morel D. Cardiovascular response to acute normovolemic hemodilution in patients with coronary artery diseases: assessment with transesophageal echocardiography. Crit Care Med 2005;33:591-597.
85. Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Engoren M, Durham SJ, et al. Role of hemodilutional anemia and transfusion during cardiopulmonary bypass in renal injury after coronary revascularization: implications on operative outcome. Crit Care Med 2005;33:1749-1756.
86. Karkouti K, Beattie WS, Wijeyesundera DN, Rao V, Chan C, Dattilo KM, et al. Hemodilution during cardiopulmonary bypass is an independent risk factor for acute renal failure in adult cardiac surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 2005;129:391-400.
87. Fang WC, Helm RE, Krieger KH, Rosengart TK, DuBois WJ, Sason C, et al. Impact of minimum hematocrit during cardiopulmonary bypass on mortality in patients undergoing coronary artery surgery. Circulation 1997;96:194-199.
88. DeFoe GR, Ross CS, Olmstead EM, Surgenor SD, Fillinger MP, Groom RC, et al. Lowest hematocrit on bypass and adverse outcomes associated with coronary artery bypass grafting. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. Ann Thorac Surg 2001;71:769-776.
89. Kirklin JK: Hypothermia, circulatory arrest and cardiopulmonary bypass:

Kirklin JW (ed): Cardiac Surgery, Churchill Livingstone Inc. 1993;97-98.

90. Engoren MC, Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ. Effect of blood transfusion on long-term survival after cardiac operation. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1180-1186.

91. Surgenor SD, Kramer RS, Olmstead EM, Ross CS, Sellke FW, Likosky DS, et al; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. The association of perioperative red blood cell transfusions and decreased long-term survival after cardiac surgery. *Anesth Analg* 2009;108:1741-1746.

92. Banbury MK, Brizzio ME, Rajeswaran J, Lytle BW, Blackstone EH. Transfusion increases the risk of postoperative infection after cardiovascular surgery. *J Am Coll Surg* 2006;202:131-138.

93. Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SI, Culliford L, Angelini GD. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation* 2007;116:2544-2552.

KISALTMALAR

AF: Atrial fibrilasyon

AKS: Akut koroner Sendrom

DM: Diyabetes mellitus

DSÖ: Dünya sağlık örgütü

EF: Ejeksiyon fraksiyonu

EuroSCORE: European system for cardiac operative risk evaluation

GİS: Gastrointestinal sistem

Hb: Hemoglobin

HT: Hipertansiyon

Hct: Hematokrit

İABP: İntra aortik balon pompası

İMA: İnternal mamarian arter

KABG: Koroner arter baypas greftleme

KAH: Koroner arter hastalığı

KK: Kırmızı kan hücreleri

KKY: Konjestif kalp yetmezliği

KOAH: Kronik obstriktif akciğer hastalığı

KPB: Kardiyopulmoner bypass

KRY: Kronik renal yetmezlik

KVH: Kardiyo vasküler hastalık

LİMA: Sol internal mamarian arter

LMCA: Sol ana koroner arter

LV: Sol ventrikül

MI: Miyokard infarktüsü

OEH: Ortalama eritrosit hacmi

OEHb: Ortalama eritrosit hemoglobini

OEHK: Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu

PKG: Perkütan koroner girişim

PTCA: Perkütan translüminal koroner anjioplasti

RDW: Kırmızı küre volüm dağılımı



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bana öncülük eden, bu çetin yolda önümü aydınlatan, eğitimimi değerli kılan, bana meslek etiğinin ve kalp cerrahisinin inceliklerini öğreten birlikte çalışmaktan onur ve gurur duyduğum Klinik Şeflerimiz saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ahmet Fatih ÖZYAZICIOĞLU, Prof. Dr. Şenol YAVUZ, Prof. Dr. Tamer TÜRK, Doç. Dr. M. Tuğrul GÖNCÜ'ye,

Cerrahi eğitimim süresince bilgi ve becerilerimi arttırmamda büyük katkıları olan, yakın ilgi ve desteklerini her zaman hissettiğim abilerim Doç. Dr. Yusuf ATA, Doç. Dr. Cüneyt ERİŞ, Doç. Dr. Arif GÜCÜ, Op. Dr. Ufuk AYDIN ve Op. Dr. Derih AY'a,

Kendisini tanımaktan onur duyduğum, bugüne gelmemde büyük emeği olan, benden desteğini, yakınlığını ve güvenini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili abim Op. Dr. Burak ERDOLU'ya,

Eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren abilerim Op. Dr. Faruk TOKTAŞ, Op. Dr. Kadir Kağan ÖZSİN, Op. Dr. Nail KAHRAMAN, Op. Dr. Umut Serhat SANRI'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız, kendilerini tanımaktan büyük mutluluk ve onur duyduğum sevgili kardeşlerim Op. Dr. Ahmet Kağan AS, Dr. Orhan GÜVENÇ, Dr. Ahmet Burak TATLI, Dr. Mesut ENGİN, Dr. Emre KAYMAKÇI, Dr. Abdullah Burak BALCI, Dr. Muhammed SAVRAN, Dr. Kemal PARLA, Dr. Tufan OKUMUŞ'a,

Eğitimimin son 2 yılında her zaman yanımda olan, birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım kardeşim Dr. Temmuz TANER'e,

Özellikle KDC kliniği olmak üzere hastanemizin her biriminde çalışan değerli hemşirelerine, beraber çalışma fırsatı bulduğum tüm sağlık personeline,

Yaşamım boyunca sevgilerini ve desteklerini esirgemeyen; bu yoğun eğitim sürecim boyunca her zaman yanımda olan ve benim için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, üzerimde sonsuz hak ve emekleri olan canım aileme,

Sevgi ve saygıyla birlikte sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Arda Aybars PALA

Aralık / 2016

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Arda Aybars PALA

Doğum Tarihi, Yeri: 02 Ocak 1986, Denizli

E-mail: ardaaybars@hotmail.com

İlköğretim: Hacı Halil Bektaş İlkokulu (1991-1996), Denizli

Orta Öğretim ve Lise: Türk Eğitim Vakfı Anadolu Lisesi (1996-2003), Denizli

Öğrenim Durumu: Yüksek Lisans

Derece	Bölüm/Program	Kurum	Yıl
Y.Lisans	TIP FAKÜLTESİ	EGE ÜNİVERSİTESİ	2003 - 2010
Doktora/S.Yeterlik/ Tıpta Uzmanlık	KALP ve DAMAR CERRAHİSİ	SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ BURSA YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ	2011- 2016

Görevler:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
PRATİSYEN HEKİM	ARDAHAN GÖLE DEVLET HASTANESİ	2010
ASİSTAN	SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ BURSA YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ	2011-

