

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

KORONER BYPASS CERRAHİSİ İÇİN ENDOSKOPİK SAFEN VEN ÇIKARILAN HASTALARIN AÇIK SAFEN VEN ÇIKARILAN HASTALAR İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. ELİF DEMİRBAŞ

UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL 2018

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

KORONER BYPASS CERRAHİSİ İÇİN ENDOSKOPİK SAFEN VEN ÇIKARILAN HASTALARIN AÇIK SAFEN VEN ÇIKARILAN HASTALAR İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. ELİF DEMİRBAŞ

UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Önsöz	i
Özet	ii
İngilizce Özet (Abstract)	iv
Simgeler ve Kısaltmalar	vi
1. Giriş ve Amaç	1
2. Genel Bilgiler	2
2.1. Tarihçe	2
2.2. Ateroskleroz	3
2.3. Koroner Arter ve İskemik Kalp Hastalığı	5
2.4. Klinik Özellikler ve Tanı Kriterleri	7
2.5. Koroner Arter Bypass Greftleme Cerrahi Endikasyonları	9
2.6. Ameliyat Tekniği	12
2.7. Kullanılan greftler	14
2.8. Postoperatif Dönem	21
2.9. Sonuçlar	21
3. Gereç ve Yöntem	25
3.1. Hasta seçimi	25
3.2. Çalışma protokolü	26
3.3. Anestezi	27
3.4. Cerrahi yöntem	27
3.5. İstatistiksel değerlendirme	29
4. Bulgular	29

5. Tartışma 48

6. Sonuç 56

7. Kaynaklar 57

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bana yol gösteren, aynı zamanda tez çalışmasının planlanması, yürütülmesi ve yazılması aşamalarında büyük emek harcayan, sonsuz hoşgörüsü ve sabrıyla her zaman yanımda olan ve bundan sonra da arkamda olacağını hissettiren değerli hocam Prof. Dr. Sinan Arsan'a; bu süreçte tanıma ve birlikte çalışma fırsatı bulmaktan onur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Adnan Çobanoğlu'na; asistanlığımın her anında gelişimimde rol oynayan, hayata bakışımı değiştiren, her zaman yenilikçi ve gelişime açık olmayı aşılayan değerli hocam Prof. Dr. Selim İsbir'e; hekimliğin en ince detayları bile düşünmeyi gerektirdiğini öğrenmemi sağlayıp, asistanlık sürecimde birebir ilgi ve alakasını esirgemeden, cerrahi ve bilimsel anlamda gelişmeme yaptığı önemli katkılarından dolayı değerli hocam Prof. Dr. Koray Ak'a; desteklerini ve sevgilerini asistanlığım süresince esirgemeyen ağabeylerim Yrd. Doç. Dr. Yaşar Birkan, Op. Dr.Salih Serdar Kutay, Op. Dr. Mehmet Emre Elçi, Op. Dr. Okan Dericioğlu ve ablalarım Op. Dr Gözde Tekin, Op. Dr. Esin Tülü'ye; bu sürecin başlangıcından sonuna kadar beraber yol aldığım sevgili arkadaşım Op. Dr. Anar Hamidov'a, son ana kadar nazıma katlanmış zorluklar kadar mutlu anları da paylaştığım çalışma arkadaşlarım Dr.Gökhun Alpua, Dr. Yakup Tire, Dr.Yasin Güçtekin, Dr. Osman Türe'ye; birlikte çalışmaktan keyif aldığım perfüzyonistlerimiz Nihal Kolbaş, Hilal Can ve Öznur Suiçmez'e; ameliyathane, yoğun bakım ve serviste birlikte çalıştığım hemşirelerimize ve personelimize; hep yanımda olan Aysun Tüysüz'e teşekkür ederim.

Hayatımın her anında olduğu gibi yine hayallerime dokunmamda bana destek olan sevgili annem Nurten Demirbaş'a, sevgili babam Abdullah Demirbaş'a ve biricik kardeşim Ali'ye teşekkür ederim.

Dr.Elif Demirbaş *Mayıs 2018,İstanbul*

ÖZET

Koroner Bypass Cerrahisi için Endoskopik Safen Ven Çıkarılan Hastalar ile Açık Safen Ven Çıkarılan Hastaların Karşılaştırılması

Amaç: Aterosklerotik koroner arter hastalığı gelişmiş ülkelerde mortalite ve morbiditenin en önemli nedenlerindendir. Koroner arter bypass greft operasyonu (KABG), gelişmiş ülkelerde yapılan en sık majör operasyondur ve tüm dünyada her yıl yaklaşık 1 milyon, ülkemizde ise yaklaşık 70 bin hastaya yapılmaktadır. En sık kullanılan greftler, safen ven , internal torasik arter ve radial arterdir. Safen ven çıkarılmasından sonra yakın postop dönemde başta şişman, diyabetik ve periferik vasküler hastalığı olan hastalar yüksek riskli hastalarda yaraların iyileşmesi haftalarca sürebilmektedir. Endoskopik safen ven çıkarılması (EVH-endoscopic vein harvesting) erken dönemde yararları ve hasta memnuniyeti açısından en avantajlı cerrahi tekniklerdendir. Ancak uzun dönem sonuçları ile ilgili yeterli veri yoktur. Bazı cerrahlar tarafından safen ven endoteline zarar verdiği ve patensini azaltabileceği gerekçesiyle endoskopik safen çıkarma tekniğine şüpheli bakılmaktadır.

Çalışmamızın amacı endoskopik ve açık çıkarılma tekniklerinin erken dönem komplikasyonlar (yara yeri komplikasyonları ve major kardiyak ve serebrovasküler olaylar) ve uzun dönem takipleri sırasında gelişen komplikasyonlar üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

Hastalar ve Yöntem: Çalışmaya Ocak 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında kliniğimizde koroner arter hastalığı nedeniyle koroner bypass cerrahisi yapılan, 18-80 yaş arası, 60 hasta dahil edilmiştir. Hastaların 30'una açık cerrahi teknikle, 30'una endoskopik yöntemle safen ven çıkarılmıştır. Bu iki hasta grubunun postoperatif erken dönem verileri(yara yeri komplikasyonları, mobilizasyon süreleri, hastane yatış süreleri, ağrı, major kardiyak ve serebrovasküler olaylar) ve uzun dönem takipleri sırasında gelişen major kardiyak ve serebrovasküler olaylar, rekürren anjina pektoris açısından retrospektif olarak değerlendirilmiştir ve karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Çalışma Ocak 2013-Şubat 2014 tarihlerinde, kliniğimizde; 30 hastaya EVH, 30 hastaya açık cerrahi işlem uygulanmış 60 olgu ile gerçekleştirilmiştir.

Hastaların uzun dönem (ortalama 4.5 yıl) takip sonuçları ve erken dönem komplikasyonları karşılaştırılmıştır.

Gruplara göre greftin çıkarılma süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup; EVH grubu operasyon süreleri, açık cerrahi grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Grupların ödem görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,01$). EVH grubunda bir pozitif ödem, kontrol grubunda ise +++ ve ++++ ödem yüksek oranda saptanmıştır.

EVH grubu 1.gün 2.gün ve 3.gün ağrı düzeyleri, açık cerrahi grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır ($p<0,001$).

Uzun dönem takiplerinde gruplar arasında MACCE, rekürren angina pektoris, tekrar girişim ve revaskülerizasyon oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda**,** endoskopik safen ven çıkarılan hastaların uzun dönemde açık cerrahi yönteme kıyasla safen ven açık kalım oranlarında azalma ve MACCE ve rekürren angina oranlarında artış saptanmamıştır. Endoskopik safen ven çıkarılmasının estetik açıdan tatmin edici ve daha az invaziv, uzun dönemde komplikasyona neden olmayan standart cerrahi tekniklere üstün bir alternatif yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: koroner bypass cerrahisi, safen ven, minimal invaziv, endoskopi.

ABSTRACT

Comparison of Patients Endoscopic Saphenous Vein Harvesting versus Open Surgical Saphenous Vein Harvesting for Coronary Bypass Surgery

Aim: Atherosclerotic cardiovascular disease is one of the most common cause of morbidity and mortality in advanced countries. Coronary artery bypass grafting (CABG) is the most common operation in the advanced countries and performed for approximately 1 million patients worldwide, for 70.000 patients in our country every year. The most commonly used grafts are internal thoracic artery ,saphenous vein and radial artery. After saphenous vein harvesting, it may take weeks to heal of the wound in high risk patients with diabetes, peripheral vascular disease or obesity. Endoscopic vein harvesting is becoming one of the most favourable vein harvesting techniques, due to its short term benefits with high patient satisfaction. However, there is insufficient data regarding long-term follow up. Some surgeons think that EVH cause endothelial injury and may reduce the patency rates of conduit.

The aim of our study is to investigate the effect of EVH compared to OVH on short term complications (wound complications, major cardiac and cerebrovascular complications, recurrent anjina pectoris and congestive heart failure) and long term complications.

Patients and Method: This study included 60 patients, between 18-80 years old, who underwent coronary bypass surgery between January 2013-February 2014 in our clinic. 30 of patients underwent open vein harvesting and the other 30 of them endoscopic vein harvesting. The short term postoperative results (wound complications, mobilization time, hospitalization time, pain, major cardiac and cerebrovascular accidents.) and major cardiac and cerebrovascular events developed during the long term follow-up of these two group have been compared and evaluated.

Results: The median follow up time was 4.5 years. There was a statistically significant difference for graft removal times between the groups. EVH group harvesting times were significantly higher than open surgery group ($p = 0.001$, $p < 0.01$). There was a statistically significant difference for edema rates ($p<0.01$). In EVH group + edema

was more common when +++ and ++++ edema was more frequent in open surgery group. The first, second and third day pain level of EVH group was significantly lower compared to open surgery group (p=0.001).
In long term follow up, there has been no statistically significant difference of MACCE, recurrent angina pectoris, reintervention and revascularization rates between groups (p>0.05).

Conclusion: In our study, there was no significant difference between reduced rates of saphenous vein patency and increased rates of MACCE and recurrent angina pectoris in EVH group compared to OVH group in long term. EVH may provide a less invasive, cosmetically superior alternative to standard surgical methods without complication in long term.

Keywords: coronary artery bypass surgery, saphenous vein, minimal invasive endoscopy.

SİMGELER VE KISALTMALAR

AHA:	Amerikan Kalp Cemiyeti
ACT:	Aktive pıhtılaşma zamanı
AP:	Angina pektoris
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
BMI:	Body Mass Index-Vücut kitle indeksi
Cx:	Circumflex arter
CCS:	Kanada Kalp Cemiyeti
EVH:	Endoscopic Vein Harvesting- Endoskopik Ven çıkarılması
EKG:	Elektrokardiyografi
EKO:	Ekokardiografi
EF:	Ejeksiyon fraksiyonu
IMA:	Internal Mammarian Arter
KAH:	Koroner arter hastalığı
KAG:	Koroner anjiografi
KABG:	Koroner Arter Bypass Greft
KBY:	Kronik böbrek yetmezliği
KKY:	Konjestif kalp yetmezliği
KPB:	Kardiyopulmoner bypass
LAD:	Left anterior desending arter
LMCA:	Sol ana koroner arter
MACCE:	Major Kardiyak ve Serebrovasküler Olay Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Event

MI:	Miyokard enfarktüsü
mg/dl:	Miligram/desilitre
mg/kg:	Miligram/kilogram
µ g/kg:	Mikrogram/kilogram
OVH:	Açık Ven Çıkarılması-Open Vein Harvesting
RCA:	Sağ koroner arter
PET:	Pozitron Emisyon Tomografisi
VSM:	Vena Safena Magna

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Aterosklerotik koroner arter hastalığı gelişmiş ülkelerde mortalite ve morbiditenin en önemli nedenlerindendir. American Heart Association (AHA) 2017 Kalp hastalıkları ve Stroke istatistiklerine göre Amerika'da 20 yaş üzerindeki 16.5 milyon yetişkinde koroner arter hastalığı saptanmıştır (1). Koroner arter bypass greft operasyonu (KABG), gelişmiş ülkelerde yapılan en sık majör operasyondur ve tüm dünyada her yıl yaklaşık 1 milyon hastaya yapılmaktadır (2).

İskemik kalp hastalıklarına yönelik cerrahi girişimlerin ilk adımı 1951 yılında Montreal'de Miller ve Veniberg tarafından internal mammarian arterin (IMA) miyokarda direk implantasyonu ile başlamıştır. 1964 yılında ise Kolesov tarafından IMA'nın left anterior desending (LAD) artere anastomozu gerçekleştirilmiştir. 1967 yılında ise Favaloro ve Effler tarafından Cleveland'da safen ven grefti kullanılmıştır (3).

Multidamar koroner arter hastalığında miyokardın revaskülarizasyonu için cerrahi tedavi en etkili ve uzun süreli bir çözümdür (4). En sık kullanılan greftler, internal mammarian arter , safen ven ve radial arterdir.

Safen ven çıkarılmasından sonra yakın postoperatif dönemde başta şişman, diyabetik ve periferik vasküler hastalığı olan hastalar gibi yara yeri komplikasyon riski yüksek hastalarda olmak üzere yaraların iyileşmesi haftalarca sürebilmektedir. Bu durum hastanın hastanede kalma süresini ve maliyeti arttırmaktadır. Maliyetin yükselmesi, iş gücü kaybı ve hasta memnuniyetsizliğini beraberinde getirmektedir. Bu nedenle 1990'lı yılların ortalarından itibaren safen ven çıkarılırken uygulanan endoskopik teknik geliştirilmiştir (5). Endoskopik safen ven çıkarılması (EVH-endoscopic vein harvesting) erken dönemde yara komplikasyonları, hastane sürelerinin kısalması ve hasta memnuniyeti açısından etkin bulunmuştur. Ancak uzun dönem sonuçları ile ilgili yeterli veri yoktur. Bazı cerrahlar tarafından safen ven endoteline zarar verdiği ve patensini azaltabileceği gerekçesiyle endoskopik safen çıkarma tekniğine şüpheli bakılmaktadır. Cerrahi tedavinin en uzun dönem

problemlerinden biri safen ven greft tıkanıklığıdır. Ven greft tıkanıklığı rekürren angina, tekrarlayan revaskülerizasyon, miyokard enfarktüsü ve ölüm ile ilişkilidir (6).

Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar endoskopik safen ven çıkarılmasının açık tekniğe güvenli bir alternatif olabileceğini ortaya koymaktadır (7,8,9).

Luckraz ve ark tarafından yapılan çalışmada hastaların 2 yıllık takiplerinde major kardiyak olaylar açısından açık cerrahi (OVH-open vein harvesting) teknikle EVH arasından anlamlı fark saptanmamış, EVH grubunda yaşam kalitesinin daha iyi olduğu görülmüştür (10).

Zwang ve ark tarafından yapılan çalışmada 2 yıllık takip sonrasında greft patensleri arasında iki grupta anlamlı fark saptanmamış olup yara yeri komplikasyonları açısından EVH grubu avantajlıdır (11).

Çalışmamızın amacı standart koroner bypass cerrahisinde en sık kullanılan greft olan safen venin çıkarılmasının endoskopik ve açık çıkarılma tekniklerinin erken dönem komplikasyonları (yara yeri komplikasyonları ve major kardiyak ve serebrovasküler olaylar (MACCE-major adverse cardiac and cerebrovascular event), ölüm) ve uzun dönem takipleri sırasında gelişen komplikasyonlar (rekürren angina pektoris, MACCE, tekrarlayan girişim oranları, ölüm) üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Kalbe ilk başarılı cerrahi 1896 yılında kesici alet yaralanması sonucu sağ ventriküldeki 1,5 cm'lik kesiyi üç dikişle onaran Dr. Ludwig Rehn tarafından yapılmıştır. Daha sonra II. Dünya Savaşı zamanı Amerikan Ordusu'nda cerrah olan Dwight Harken yaralanan birçok askerde mediastenden 134 kurşun çıkararak kalp cerrahisine katkıda bulunmuştur.

İskemik kalp hastalıklarına yönelik ilk cerrahi girişimlerin temeli 1930'lu yıllara uzanmaktadır. 1932 yılında Beck, deneysel olarak pektoral kas flebini miyokard etrafına sararak bu yöndeki çalışmaları başlatmıştır (12). 1951'de Montreal, Vineberg ve Miller, internal mammarian arteri direk olarak miyokarda gömerek revaskülarizasyon sağlamaya çalıştıklarını bildirmişlerdir. Vineberg yöntemi olarak bilinen bu metodla IMA % 80-90 oranında patent bulunmuştur (13). 1954'te Murray ve arkadaşları IMA'yı koroner artere anastomoz etmişlerdir. 1964'te Leningrad'da Koselov IMA'yı sol inen koroner artere anastomoz etmiştir.

Selektif koroner anjiografi (KAG), 1960'lı yılların başında, Sones ve Shire'in çalışmalarıyla, Cleveland Kliniği'nde geliştirilmiş ve koroner damarların daraltıcı ve tıkayıcı lezyonlarının direk tanımlanmasını sağlamıştır (14). Böylelikle koroner damarlara yönelik cerrahi girişimlerde başarı oranları artmaya başlamıştır.

1967'de Favaloro ve Effler, Cleveland Kliniği'nde, safen veni bypass greft olarak kullanmaya başlamışlar ve 1971 yılında 741 vakaya ulaşmışlardır (15). Aynı zamanlarda, DeBakey Houston'da safen veni LAD'ye anastomoz etmiştir (16). Böylece Koroner Arter Bypass Greft tanımı yaygınlaşmıştır.

2.2. Ateroskleroz

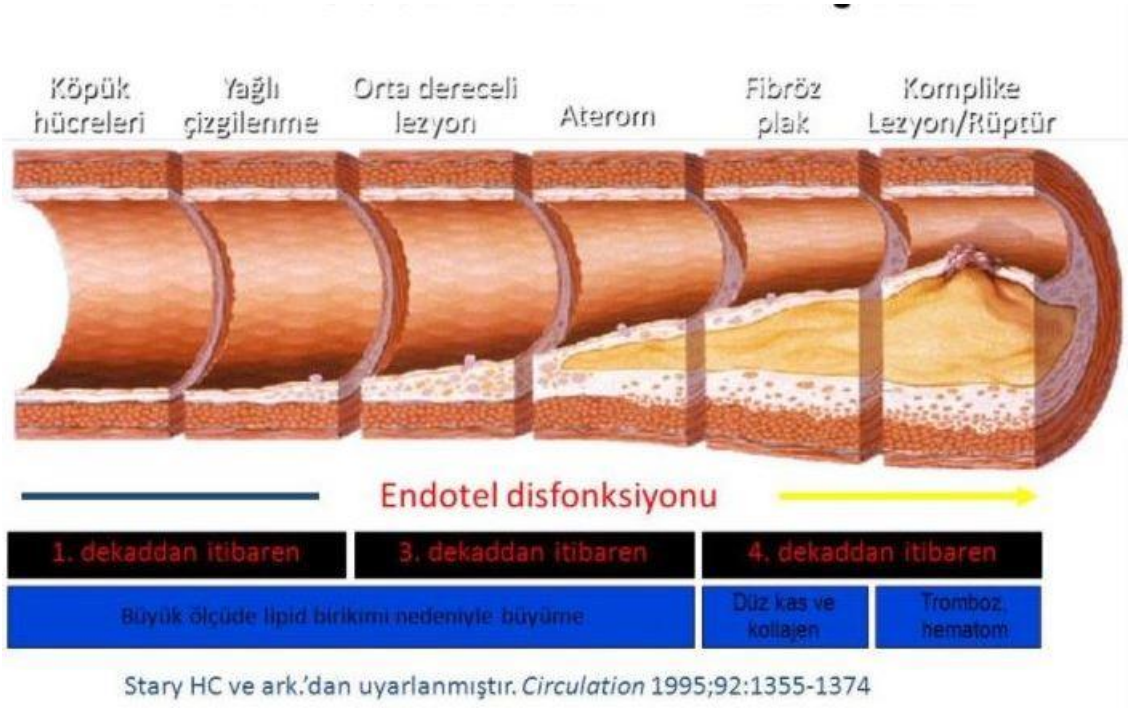
Ateroskleroz damar duvarının intimadan başlayan, kronik, progresif, multifokal hastalığıdır. Tipik lezyonu intimal kalınlaşma ve lipid birikimi sonrası gelişen aterom plağıdır (17). Ateroskleroz öncelikli olarak büyük elastik arterleri ve büyük-orta çaplı muskuler arterlerin hastalığıdır. Koroner arteriyel ateroskleroz LAD ve Circumflex (Cx) arterin özellikle epikardiyal dallarını, sağ koroner arteri (RCA) diffüz olarak tutar, intramural dallarında genellikle görülmez. Venlerde genellikle ateroskleroz görülmemekle birlikte bypass grefti olarak kullanılan venlerde (safen ven gibi) sıklıkla intimal kalınlaşma ve aterosklerotik obtrüksiyon gelişmektedir (18).

Koroner arter hastalığı (KAH) esas olarak endotel disfonksiyonu sonucu gelişen ateroskleroza bağlı olarak gelişmektedir. Enflamasyon, lipid birikimi ve fibromuskuler hiperplazi ile koroner aterom plağı oluşur ve endotel disfonksiyonu meydana gelir. Yağlı çizgilenmeler olarak başlayan subendotelyal lezyondan kompleks aterosklerotik

plak oluşumuna doğru ilerleme sürecinde:

1. Monositler endotelyal hücrelerden salınan mediatörler nedeniyle subendotelyal alana göç eder ve doku makrofajlarına dönüşür.
2. Düz kas hücreleri mediya tabakasından intima tabakasına göç eder ve düz kas hücre proliferasyonu başlar.
3. Makrofajlarda fagositozla hücre içi lipid miktarı ekstrasellüler lipid miktarıyla orantılı olarak artar.
4. Lipoproteinler damar duvarında oksidize olur, bu durum kemokin ve sitotoksinlerin artmasına neden olur.
5. Persistan kronik inflamasyon başlar
6. Hücre içi lipid salınımıyla sonlanan hücre nekrozu oluşur.
7. Kalsifikasyon gelişir (18).

Bu plak stabil veya yırtılma eğilimli ve trombojen olabilir. Aterosklerotik plak büyüyüp, arterin lümenini daraltır ve böylece stenotik lezyon meydana gelir (şekil 1).



Şekil 1. Ateroskleroz gelişimi

2.3. Koroner Arter ve İskemik Kalp Hastalığı

Koroner arter hastalığı, kalbin arter ve dallarının lümeninde aterom plaklarının neden olduğu daralma veya tıkanmayla seyreden, kalbin metabolik ihtiyacının yeterli düzeyde karşılanamadığı durumdur. Bu daralma ve tıkanmalar nedeniyle yetersiz doku perfüzyonu ve oksijen sunumunda azalmayla seyreder; miyokardiyal iskemi gelişir. Koroner arter hastalığı başta ateroskleroz olmak üzere; bazı non aterosklerotik epikardiyal koroner arter obstüksiyonlarında da görülebilir. Otoimmün hastalıklar-sistemik lupus eritematozus, romatoid artrit, skleroderma, vaskülitler-Kawasaki, Burger hastalığı, fibromuskuler displazi, arteritler, koroner mural kalınlaşma, koroner spazm ve konjenital bu nedenler arasında sayılabilir (18). Derin anemi, karboksihemoglobin gibi kanın oksijen taşıma kapasitesinin düştüğü durumlar da nadiren iskemiye neden olur.

Koroner arter hastalığı için major risk faktörleri; ileri yaş, dislipidemi, hipertansiyon, diabetes mellitus, aile öyküsü, obezite ve sigara kullanımıdır. Bunlar vasküler endotelde fonksiyon bozukluğuna neden olurlar.

Bu hastalığın sonucu olarak karşımıza angjina pectoris, miyokard infarktüsü, ani ölüm, ritim problemleri gibi klinik durumlar ortaya çıkmaktadır.

Stabil angina pektoris (AP), egzersizle ya da emosyonel stresle gelen, retrosternal, göğüste baskı hissiyle gelen, sol kola, sırta, çeneye yayılabilen, göğüs ağrısıdır. Ciddiyetine karar vermek için Kanada Kalp Cemiyeti sınıflaması (CCS) kullanılmaktadır. Bu sınıflamaya göre:

Sınıf I: Yürüyüş, merdiven çıkma gibi günlük fiziksel aktiviteler anginaya neden olmaz. Ağır aktivitelerde angina ortaya çıkar.

Sınıf II: Günlük aktivitelerde hafif kısıtlanma vardır. Hızlı yürüyüş veya merdiven çıkma, yokuş çıkma, emosyonel durumlarda veya sadece uykudan uyandıktan sonraki birkaç saat içindeki günlük etkinliklerde ağrı oluşmaktadır. Normal hızda veya normal koşullarda 200 metreden fazla yürüyüş veya bir kattan daha fazla merdiven semptomsuz çıkılabilmektedir.

Sınıf III: Günlük fiziksel etkinliklerde belirgin kısıtlanma vardır. Normal hızda ve normal koşullarda 100-200 metre yürüyüş ve bir kat merdiven çıkarken semptom oluşmaktadır.
Sınıf IV: En ufak fiziksel aktivitede, bazen istirahatte semptom başlar (3).

Unstabil angina pektoris, akut miyokard enfaktüsünün (MI) tipik elektrokardiyografi (EKG) ve enzimatik değişikliklerinin olmamasına ek olarak, gittikçe artan ve eskilerden farklı, şiddetli, yeni başlayan (genellikle ilk bir aylık), hafif eforla veya istirahatte bile AP olması unstabil AP tanımlaması içine girer. Göğüs ağrısının son iki ayda ortaya çıkan, 15 dk'dan uzun süren, günde üçten fazla olan, kronik zemindeki anginanın şiddetinin, karakterinin, süresinin artması ve istirahat sırasında ortaya çıkmasıdır.

Miyokard enfarktüsü, en az 30 dk süren , sıkıştırıcı karakterde, retrosternal bölgede, kola, sırta yayılan, nitrogliserine yanıt vermeyen göğüs ağrısıyla tariflenir. Myokardiyal kan akımı ciddi miktarda bozulunca, miyokardiyal oksijen ihtiyacı karşılanamaz ve miyokardiyal nekroz ortaya çıkar. Enfarktüs subendokardiyal veya transmural karakterde olabilir. Miyokard hücreleri 20-60 dakika sonra ölmeye başlar. MI'ın başlamasından sonra dakikalar içinde, özellikle infarkt sınırında reperfüzyon başlar. Eğer bu spontan reperfüzyon 3-4 saat içinde ortaya çıkarsa, nekroz büyük sınırlanır. Spontan reperfüzyon, hemoraji, ödem ve ventriküler elektriksel kararsızlık ile sonuçlanabilir (19). MI iyileşme sürecinde yerini skar dokusuna bırakır. Hastaların çoğunda fibröz doku ile canlı doku biraradadır. Skarın tamamen fibröz dokudan oluştuğu durumlarda duvar akinetik veya anevrizmatik olabilir. Bu değişimler reinfarktı ve aritmileri tetikler. Ventriküler aritmiler skar dokusu ile normal miyokard arasında kalan nekrotik, fibrotik ve canlı miyokard adacıklarından kaynaklanır (20). Ölüm, genelde sol ventrikül disfonksiyonu, yeni bir MI ve ventriküler aritmiler sebebi ile olur.

2.4. Klinik Özellikler Ve Tanı Kriterleri

2.4.1. Fizik Muayene

Koroner arter hastalığında hastaların çoğunda fizik muayene normaldir. Bunun yanında kan basıncı yüksekliği, vücutta ksantom gibi hiperlipidemi bulguları ve bazen oskültasyon bulguları saptanabilir.

2.4.2. Laboratuvar Testleri

Laboratuvar testlerinden başlıca; açlık lipid profili, açlık glikozu, HbA1c, kreatinin, tam kan sayımı, kardiyak enzimler, tiroid fonksiyon testlerine, homosistein, kan insülin düzeyi, vitamin B ve D düzeylerine bakılmalıdır.

2.4.3. Telegrafi

KAH tanısında telegrafide saptanan kardiyotorasik indeks artışı, pulmoner konjesyon, atriyal genişleme ve aortada kalsifikasyon gibi durumlar bize fikir verebilir.

2.4.4. Elektrokardiyografi

Hastalığın seyri, yapılacak müdahalenin şekli ve aciliyeti, aritmilerin belirlenerek uygun şekilde tedavisi ve diğer tedavi seçenekleri açısından değerli bilgiler sağlayacağından 12 derivasyonlu EKG mutlaka gözden geçirilmelidir (21).

2.4.5. Egzersiz Elektrokardiyografisi

Miyokard iskemisini saptamak için istirahat EKG'sine göre daha duyarlı ve özgüldür. Basit, kolay uygulanabilir ve ucuz bir testtir. Kapak hastalığı, sol ventrikül hipertrofisi, dijital kullanımı ve bazal EKG'de ST depresyonu bulunması testin tanı gücünü azaltır (22). Test esnasında kalp hızı, kan basıncı ve kalp debisinde artış meydana gelir. Koroner arter darlığı olan hastalarda miyokardın oksijen ihtiyacı karşılanamaz, iskemi gelişir ve bu durum EKG'ye yansır. Kritik aort stenozu, akut pulmoner emboli, kontrolsüz aritmi, akut endokardit, miyokardit ve perikardit, aort diseksiyonu, dekompanse konjestif kalp yetmezliği, akut miyokard enfarktüsü veya anstabil angina pektoris (son iki gün içinde) bu test için kesin kontrendikasyonlardır. Aort stenozu, mitral kapak prolapsusu, perikard hastalıkları, kardiyomiyopatiler gibi koroner dışı kalp hastalıklarında; sol dal bloğu, Wolf Parkinson White sendromu, sağ dal bloğu, sol

ventrikül hipertrofisi gibi anormal depolarizasyon durumuna neden olan hastalıklarda yalancı pozitif sonuç olabilir.

2.4.6. Ekokardiyografi (EKO)

KAH dışında aynı semptomlara neden olabilecek aort darlığı, mitral kapak hastalığı gibi kalp kapak hastalıklarının ve hipertrofik obstruktif kardiyomiyopatinin ayırıcı tanısı için yararlıdır. Ayrıca ejeksiyon fraksiyonunun ve sol ventrikül fonksiyonunun segmenter olarak değerlendirilmesinde kullanılır. Bu segmentlerin kasılması normal, hiperkinezi, akinezi, diskinezi ve anevrizma olarak tanımlanır. Bunun yanında iskemi varlığı ve canlı doku durumunun değerlendirilmesinde farmakolojik stres EKO kullanılabilir (23).

2.4.7. Koroner Anjiyografi (KAG)

KAH tanısında altın standart olarak kabul edilir. Tanı koyulmasının yanı sıra hastalarda uygun tedaviye de karar verilmesini sağlar. Koroner arter anatomisini, lezyon yerini, ciddiyetini, özelliklerini, distal akımın durumunu, aterosklerozun yaygınlığını, kollateral dolaşımın durumunu değerlendirir.

2.4.8. Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT)

Koroner kalsiyum yükünü saptamak ve koroner kalsifikasyonun derecesini belirlemekte etkili olduğu gösterilmiştir. Altmış dört kesitli BT tarayıcıları ile bazı çalışmalarda duyarlılık ve özgüllük % 94 ve % 97 olarak bildirilmekte, negatif prediktif değerinin ise % 99 olduğu bildirilmektedir (24).

2.4.9. Kardiyak Manyetik Rezonans Görüntüleme

Kalbin yapısının ve ventriküler fonksiyonlarının değerlendirilmesi, kalp perfüzyonunun gösterilmesi, MI sonrasında miyokard canlılığının, koroner kan akımının değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir. Bununla birlikte pahalı olması, hasta toleransının düşük olması (nefes tutma, klostrofobi..), pekçok merkezde bulunmaması ve görüntü kalitesinin aritmiden etkilenmesi gibi kısıtlamaları bulunmaktadır (25).

2.4.10. Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi

Bu tetkikte miyokard perfüzyonunu görüntüleyebilmek için, Talyum 201 veya Teknesyum 99m ile işaretlenmiş radyonüklid maddeler kullanılır. Günümüzde nükleer kardiyolojik yöntemlerin değeri, noninvaziv oluşları, fonksiyonel ve metabolik parametreleri doğru göstermeleri nedeniyle giderek artmaktadır.

2.4.11. Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)

KAH saptanmasında tanısal değeri yüksektir. PET ile elde edilen verilerin meta analizinde, KAH'nin saptanması açısından %90 duyarlılık ve %95 özgünlük gösterilmiştir (Miyokardiyal Perfüzyon SPECT'e göre daha üstündür) (26).

2.5. Koroner Arter Bypass Greftleme Cerrahi Endikasyonları

Koroner arter hastalığında tedavinin esas amacı, bölgesel koroner kan akımının artırılmasıdır. Koroner arter hastalığında hastadan hastaya büyük farklılıklar ortaya çıkar. 2014 yılında Avrupa Kardiyoloji Derneği ve Avrupa Kardiyotorasik Cerrahi Derneği'nin ortak çalışmaları ile koroner arter hastalığı tedavi kılavuzu yayınlanmıştır (27):

2.5.1. Stabil Koroner Arter Hastalığı için Kanıta Dayalı Revaskülerizasyon

Revaskülarizasyon için temel endikasyonlar; optimal medikal tedaviye rağmen devam eden semptomların varlığı ve / veya hastalığın prognoz göstermesidir.

Stabil anjina pektoris veya sessiz iskemide revaskülarizasyon endikasyonları

I. Anatomiye göre koroner arter hastalığı alt grubu (prognoz için)

- Sol ana koroner arterde (LMCA) %50 den fazla darlık (Sınıf I, kanıt düzeyi A)
- LAD proksimalinde herhangi bir bölgede %50' den fazla darlık (Sınıf I, kanıt düzeyi A)
- Sol ventrikül fonksiyon bozukluğu (sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF) < %40) ile birlikte 2 veya 3 damar hastalığı (Sınıf I, kanıt düzeyi A)

- Kanıtlanmış geniş alanı kapsayan iskemi varlığı (sol ventrikülün %10' undan fazlası) (Sınıf I, kanıt düzeyi B)
- Kalan tek açık damarda % 50'den fazla darlık (Sınıf I, kanıt düzeyi C)

II. Anatomiye göre koroner arter hastalığı alt grubu (semptomlar için)

- Optimal medikal tedaviye yanıt vermeyen kısıtlayıcı angina ve angina eşdeğeri semptomlar ile birlikte herhangi bir damarda %50'den fazla darlık (Sınıf I, kanıt düzeyi A)

2.5.2. ST Segment Elevasyonsuz Miyokard Enfarktüsünde Kanıta Dayalı Revaskülerizasyon

Revaskülerizasyon yöntemi, koroner arter hastalığının derecesine ve dağılımına göre seçilmelidir. ST segment elevasyonu olmayan akut koroner sendromu olan olgularda perkütan koroner girişimin faydaları erken müdahale ile ilişkili iken, koroner bypass cerrahisinin yararı, olguların birkaç gün tıbbi stabilizasyon sonrası daha yüksektir. Yaş en önemli risk faktörlerinden biridir; yaşlı hastalar erken invaziv girişimlerden benzer veya daha fazla yarar görmektedir.

2.5.3. ST Segment Elevasyonlu Miyokard Enfarktüsünde Kanıta Dayalı Revaskülerizasyon

Acil KABG: Perkütan koroner girişim için anatomik olarak uygun olmayan hastalarda veya perkütan koroner girişimin başarısız olduğu durumlarda, sadece geniş bir miyokard alanı tehlikede ise ve cerrahi revaskülarizasyon bu alanda nekroz gelişmeden önce tamamlanabilecekse (ilk 3-4 saat içinde) düşünülmelidir. Kardiyojenik şok durumunda hastada invaziv tanı ve revaskülarizasyon hemen başlatılmalıdır (daha önce fibrinolitik tedavi almış olup olmadıklarına bakılmaksızın). Bu olgularda, tam revaskülarizasyon önerilmiştir.

2.5.4. Özel Hasta Grupları

Diyabetik hasta grubu: Diyabetik hastalar, koroner arter hastalığı olgularının giderek artan bir bölümünü temsil etmekte olup hastaların birçoğu revaskülarizasyon işlemleri ile tedavi gerektirmektedir. Diyabetik hasta grubunda mortalite dahil olmak üzere uzun vadede normal popülasyona göre risk artışı saptanmıştır. Perkütan koroner girişimden ve KABG'den sonra daha yüksek restenoz ve tıkanma oranları gibi özel problemler gösterirler. Diyabetik olgularda genellikle yaygın koroner arter hastalığı mevcuttur ve genellikle birden fazla sayıda greft gereksinimi vardır. Elektif miyokard revaskülarizasyonu ile ilgili 10 adet randomize kontrollü çalışmanın verilerini içeren yeni meta-analiz, 29 diyabetik olguda, KABG'nin perkütan koroner girişime göre belirgin bir sağ kalım avantajı sunduğunu doğrulamaktadır. Diyabet ayrıca yara enfeksiyonu ve mediastinit açısından bir risk faktörü oluşturmaktadır.

Kronik böbrek yetmezliği olan hastalar: Kardiyovasküler hastalık, kronik böbrek yetmezliği (KBY) olan olgularda mortalitenin ana nedenidir (özellikle diyabet ile birliktelik halinde). Kardiyovasküler mortalite, KBY olan hastalarda genel popülasyona göre daha yüksektir. Bu nedenle, miyokardiyal revaskülarizasyon işlemleri, kronik böbrek yetmezliği olan olguların sağ kalım avantajı sağlamaktadır. Gözlemsel çalışmalar KBY olan multi damar hastalıklarında herhangi bir revaskülerizasyon işleminin medikal tedaviye oranla daha iyi sonuçları olduğunu göstermektedir. Hafif ($60 \leq$ glomerüler filtrasyon hızı < 90 mL/dk/1.73 m^2) veya orta derece ($30 <$ glomerüler filtrasyon hızı < 60 mL/dk/1.73 m^2) kronik böbrek hastalığı olan olgularda, özellikle de kronik böbrek hastalığının nedeni diyabetik nefropati ise, koroner bypass greftleme cerrahisinin perkütan koroner girişime göre daha iyi bir tedavi olduğuna dair yeterli kanıt bulunmamaktadır. Cerrahi revaskülarizasyonun gerekli olduğu durumlarda, off pump koroner bypass greftleme cerrahisi düşünülebilir. Ciddi kronik böbrek hastalığı (glomerüler filtrasyon hızı < 30 mL / dk / 1.73 m^2) ve son dönem böbrek hastalığı olan veya hemodiyaliz ihtiyacı olan hasta gruplarında cerrahi, uzun dönemde daha iyi sağ kalım sağlamaktadır. Bununla birlikte cerrahi ile tedavi edilen hastalarında kısa dönem mortalite ve komplikasyon oranları daha yüksektir.

2.5.5. 2011 Amerika Kalp Cemiyeti [American Heart Association (AHA)] ve Amerika Kardiyoloji Derneği [American College of Cardiology (ACC)] tarafından belirlenen koroner bypass greftleme cerrahisinin endikasyonları (28)

Sol ana koroner arter hastalığı olan hastalarda revaskülarizasyonu önerileri

- LMCA'da ≥%50 darlık olması (Sınıf I, kanıt düzeyi A)

Sol ana koroner arter hastalığı olmayan hastalarda revaskülarizasyon önerileri

- 3 majör arterde veya proksimal sol ön inen arterde ve 1 majör arterde ≥%70 darlık olması (Sınıf I, kanıt düzeyi B)
- İskemi zemininde gelişen ventriküler taşikardiye 1 majör arterde ≥%70 darlığın neden olması (Sınıf I, kanıt düzeyi B)
- 2 majör arterde ≥%70 darlık ile birlikte yaygın miyokardiyal iskemi olması (Sınıf IIa, kanıt düzeyi B)
- Çoklu damarlarda veya proksimal LAD'de ≥ %70 darlık ve hafif-orta sol ventrikül fonksiyon bozukluğunun (EF: %35 - 50) bulunması (Sınıf IIa, kanıt düzeyi B)
- Yaygın iskemi olmadan 2 majör arterde (proksimal LAD'yi içermeyen) ≥%70 darlık bulunması (Sınıf IIb, kanıt düzeyi C)

2.6. Ameliyat Tekniği

Günümüzde KABG cerrahisi median sternotomi insizyonu ile ve kardiyopulmoner bypass (KPB) kullanılarak veya kullanılmayarak yapılan en sık uygulanan ameliyatlardandır. Cerrahi tedavinin amacı tam revaskülarizasyon sağlamaktır (29,30). Açık kalma süresini artırabilmek için bu tür anastomozlar göreceli olarak daha kalın ve distal yatağı iyi olan damarlara yapılır. LIMA'nın LAD'ye anstomozu ve diğer darlıkların safen ven kullanılması yaygındır. Ayrıca LIMA ile birlikte RIMA, radial arter, gastroepiploik arter de kullanılabilir.

2.6.1.Kardiyopulmoner bypass ile KABG cerrahisi:

Median sternotomi yapılır. IMA ile eş zamanlı, safen ven, radial arter veya diğer konduitler hazırlanır. Aorta kanülasyon için purse string dikişleri konulur. Antegrad kardiyopleji için, aort köküne dikiş konulur. Koroner bypass cerrahisi için tek venöz kanül yeterlidir. IMA hazırlanlanması sonrasında sistemik heparinizasyon yapılır, ACT değeri bazal değerin 2 katına (450-500) ulaşana kadar beklenir. Sonrasında KBP'a geçilir. Kardiyopleji ile kalp durdurulur. IMA-LAD anastomozu en son olacak şekilde öncelikle distal anastomozlar yapılır. Sonrasında parsiyel klemp ya da kros klemp altında proksimal anastomozlar tamamlanır. Kalp çalıştırılır. Kardiyopulmoner bypass sonlandırılır.

2.6.2.Kardiyopulmoner bypass olmaksızın KABG cerrahisi:

Tekniğin ve kullanılan araçların gelişmesi, çalışan kalpte KBP kullanılmaksızın KABG ameliyatlarının artmasını ve kolaylaşmasını sağlamıştır. Yeterince hareketsiz ve güvenli alan oluşturmak için pek çok alet geliştirilmiş olup günümüzde güvenle uygulanan bir yöntemdir.

Anestezist cerrah uyumu önemlidir. Anestezi idaresi, cerrahi alanın yeterince hareketsiz hale getirilebilmesi için yapılacak manevralar değerlendirilmelidir. Anestezist iskemik değişiklikler, aritmi veya hemodinamik durumdan cerrahi haberdar etmelidir.

Kardiyopulmoner bypass ile yapılan teknikte olduğu gibi sternotomi yapılır. Greft hazırlanması eşzamanlı yapılır. IMA'nın çıkarılmasından sonra perikardiyotomi yapılır. Heparin dozu kliniğe göre değişebilir. En az doz olan 5000 üniteden tam heparinizasyona kadar kullanılabilir. Distal anastomoz yapılırken kalbin pozisyonu değiştirildiğinde hastanın hemodinamisi bozuluyorsa, birkaç manevra yapılarak hemodinamik kontrol sağlanabilir. Bunlar içinde ön yükü artıran, hastayı Trendelenburg pozisyonuna getirmek, sağ veya sol yana yatırmak, sol perikardı açmak gibi manevralar vardır. Son iki manevra aynı zamanda, yeterli görüş sağlamak için gereken müdaheleyi de azaltır. Pace teli koyulması, bradikardi durumunda gerekli olabilir.

Sol ventrikül duvarının ve arterlerinin görünmesi için kalbin apeksinin yukarı, sağa veya sola yatırılması gerekebilir. Bunun için perikardın posteriyoruna koyulan dikiş ile perikardın asılması veya gazlı bez ile kalbin yükseltilmesi fayda sağlayabilir. Kalbin apeksine vakum ile yapışan aletler de bu konuda faydalı olabilir.

Bu aşamadan sonra anastomoz yapılacak arterin stabilizasyonu yapılır. Vakum yardımı ile miyokardı tutan ve bastıran sternum ekartörüne sabitlenen aletler kullanılır.

Arteriyotomi yapılması planlanan alanın proksimalinden elastik damar askısı ile damar çevrelenir. Ardından arteryotomi yapılır. Karbondioksit üfleyen aletler kullanılarak, anastomoz hattındaki kan uzaklaştırılıp iyi bir görüş alanı sağlanabilir. Proksimal anastomoz yapılırken aortada parsiyel klempler kullanılır.

2.7. Kullanılan Greftler

2.7.1. Arteriyel Greftler

Internal Mammarian Arter (IMA)

Arteriyel greftler içinde en sık kullanılan ve uzun dönem sonuçları en iyi bilinen damardır. Hem semptomların kontrol altına alınması hem de survi açısından ven greftlerine üstündür (31). Safen vene kıyasla uzun dönem patensi ve survi katkısı daha yüksektir (32,33).

IMA diğer arterlerin histolojik yapısına benzer şekilde sağlam bir internal elastik laminaya sahiptir. İnternal elastik laminanın nonfenestre yapıda olması hücre migrasyonunu dolayısıyla intimal hiperplaziyi engellemektedir. Bu yapının üzerinde subendotelyal alan, bazal lamina ve endotel bulunmaktadır. Media tabakası incedir, düz kas hücre sayısının daha azdır ve proliferatif yanıt daha zayıftır (34,35). Bu histolojik yapı IMA'nın ateroskleroza dirençli olmasını sağlar (36,37). IMA endotel yapısı oldukça özelliklidir. Endotel hücreleri arası bağlantı güçlüdür. IMA endotelinden yüksek miktarda nitrik oksit ve prostaglandinler salınır, endotel hücreleri heparan sülfattan zengindir. Damar endoteli bu özellikleriyle progresif ateroskleroza karşı koruyucudur (38).

IMA sternotomi yapıldıktan sonra, perikard açılmadan ve heparin verilmeden önce (çıkarılması öncesinde 5000 ünite heparin yapılabilir) çıkarılır. Kullanılan

ekartör IMA'nın çıkarılacağı taraftaki sternal kenarı yükseltir. Skeletonize veya pediküllü şekilde çıkarılabilir. İlk yöntemde arter yalnız başına ayrılır. İkinci yöntemde internal torasik ven, yağ ve kas dokusu ve plevra ile beraber çıkarılır. IMA'yı skeletonize şekilde çıkarmak sternum duvarının kanlanmasını daha az bozar.

IMA'nın medyalinde, internal torasik venin birkaç milimetre yanından, düşük güce ayarlanmış (ısı hasarını azaltmak amacıyla) elektrokoterle yapılan paralel bir kesi ile işleme başlanır. Başlangıç noktası olarak, interkostal dalların olmadığı 6. interkostal aralık tercih edilir. Elektrokoterin ucuyla künt diseksiyon ile pedikül hasar vermeden diğer dokulardan ayrılmaya çalışılır. Arter 1. veya 2. interkostal dalları bağlanarak subklavian arterden çıktığı kısma kadar çıkarılır. Ancak frenik sinir korunmalıdır. Sonrasında IMA'nın distal ucu kliplenerek ayrılır. Bu kısımda bifurkasyon öncesi bağlanması göğüs duvarı beslenmesine olumlu katkı sağlar. Proksimali ise buldog klemp yardımıyla kontrol edilir. IMA papaverin ve serum fizyolojik karışımı ile muamele edilebilir.

IMA çıkarıldıktan sonra akımın iyi olmadığı, ancak çapının yeterli olduğu durumlarda serbest greft olarak kullanılabilir. Bununla birlikte in-situ kullanımda serbest grefte göre patens oranları daha yüksektir (39,40). Yapılan çalışmalarla IMA akımının uzun dönem patensi ile ilişkili olmadığı gösterilmiştir (41,42). Bu nedenle mümkün olduğu kadar in-situ kullanılmalıdır.

BARI çalışmasıyla IMA patensi 1. yılda %98 4. yılda % 91 olarak belirtilmiştir (43,44). 1408 semptomatik KABG geçirmiş hastada yapılan anjiografik bir çalışmada ise 10 ve 15 yıllık IMA patensi % 95 ve 88 olarak bulunmuştur (45). Bununla birlikte Goldman ve ark tarafından yapılan çalışmada IMA 10 yıllık patensi safen vene kıyasla yüksek olmasına rağmen uzun dönem IMA patensinin düşünüldüğünden daha düşük olabileceğini bildirmişlerdir (IMA %85-SVG % 61; $p<0.001$). IMA'nın patensi 1. haftada %99, 1. yılda % 95, 3. yılda %93, 6. yılda % 88, 10. yılda % 85 olarak saptanmıştır (33).

Radial Arter

İlk kez 1974 yılında Carpentier tarafından kullanılmış olup o dönemde erken dönem sonuçlarının kötü olması nedeniyle terk edilmiştir (31). Son yıllarda tüm dünyada kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak radial arter kullanımıyla ilgili bazı zorluklar mevcuttur. Öncelikle kollateral dolaşımın kontrol edilmesi amacıyla Allen testi yapılmalıdır. Bu test radial arterini kullanmayı tercih ettiğimiz baskın olmayan elde yapılır. El bileğinde radial ve ulnar arterlere basılarak akım engellenir. Avuç içi soluncaya kadar beklenir. Sonra ulnar arterdeki bası kaldırılıp avuç içindeki pembe rengin hızlı şekilde geri dönmesi beklenir. Bu durum palmar arkın ulnar arterle yeterli düzeyde beslendiğini gösterir.

Bir başka sorun ise radial arterin histolojik yapısı nedeniyle spazma yatkınlığıdır. Klasik koter kullanımı yerine ultrasonik koter (Harmonic Scalpel) tercih edilmelidir. Radial arter çıkarıldıktan sonra vazodilatatör solüsyonlarda bekletilmeli ve postoperatif dönemde de vazodilatatör ajanlar kullanılmalıdır (kalsiyum kanal blokerleri, anjiotensin konverting enzim inhibitörleri). Patens oranları 1 yıl için yaklaşık % 95 civarındadır (46-48).

Radial arter çıkarılırken önkol el bileği hizasından radial nabızın alındığı yerden kesi yapılır. Lateral antebrachial sinir tespit edilip ayrılır. Derin fasya açıldıktan sonra radial artere ulaşılır. Süperfisial radial sinir korunmalıdır. Radial arter ve eşlik eden ven birlikte çıkarılır. Proksimal sınır reküren radial arter, distal sınır ise bilekteki tendonlardır. Dallar hemoklips veya harmonik koter ile bağlanır. Arterin proksimal ve distali bağlanır, arter kesilerek çıkarılır. Kesi cilt ve cilt altı sürekli dikişle kapatılır. Kol elastik bant ile sarılır ve vücuda paralel hale getirilir. Kullanılırken düzgün alt yüzeyi kalbe bakacak şekilde yerleştirilir.

Sağ Gastroepiploik Arter

Genellikle pediküllü greft olarak kalbin inferior ve lateral duvarlarını revaskülerize etmek amacıyla kullanılır. Laparotomi gerektirmesi en önemli dezavantajıdır. Ayrıca radial arter gibi gastroepiploik arter de spazma yatkındır. Sağ Gastroepiploik artere ulaşmak için, sternum üzerindeki kesi üst abdomene doğru uzatılır. Sternumda açık olduğu için yeterli alan sağlanır. Karaciğerin triangular bağı ayrılır ve karaciğer yukarı

sağa çekilir. Sağ gastroepiploik arter görülür, dallar bağlanır. Pilordan başlayıp büyük kurvaturun ortalarına kadar yeterli uzunluğa ulaşılıncaya kadar çıkarılır. Sonra distal kısım kesilerek ayrılır. Diyaframda açılan, vena cava inferiyor komşuluğundaki pencereden perikardiyal boşluğa geçirilir. Sağ Gastroepiploik arter birçok koroner arterde kullanılabilir olmasına karşın, yakınlıktan dolayı en çok distal RCA ve dalları için kullanılır. Bunun dışında LAD, diagonal dallar ve Cx'e anastomoz edilebilir. Sınırlı sayıdaki serilerde patens oranları 2-5 yıl için % 90-70 arasındadır (49,50).

Inferior Epigastrik Arter

Inferior Epigastrik Arter eksternal iliak arterden köken alır. Ligamentum inguinale hizasından başlar. Ortalama uzunluğu 13 cm, ortalama genişliği 2.5 mm'dir. Umbilicustan başlayan paramedian kesi ile çıkarılmaya başlanır. Kesi rektus kasının dış kenarını takip eder ve ingüinal ligamentin 2-3 cm üstünde biter. IEA dalları ve yandaş ven ile birlikte ayrılır.

Splenik Arter

Başka bir kondüit bulunamadığı durumlarda, sağ gastroepiploik arterde olduğu gibi sternal kesi uzatılıp splenik arter ayrılabilir ve diyaframda açılan pencereden perikardiyal kaviteye ulaştırılabilir. Bu işlem sonunda dalağın çıkarılması gerekmez , çünkü sol gastrik arterin splenik dalları beslenmesi için yeterli olur. Splenik arter, inferior epigastrik arterde olduğu gibi serbest greft olarak da kullanılabilir.

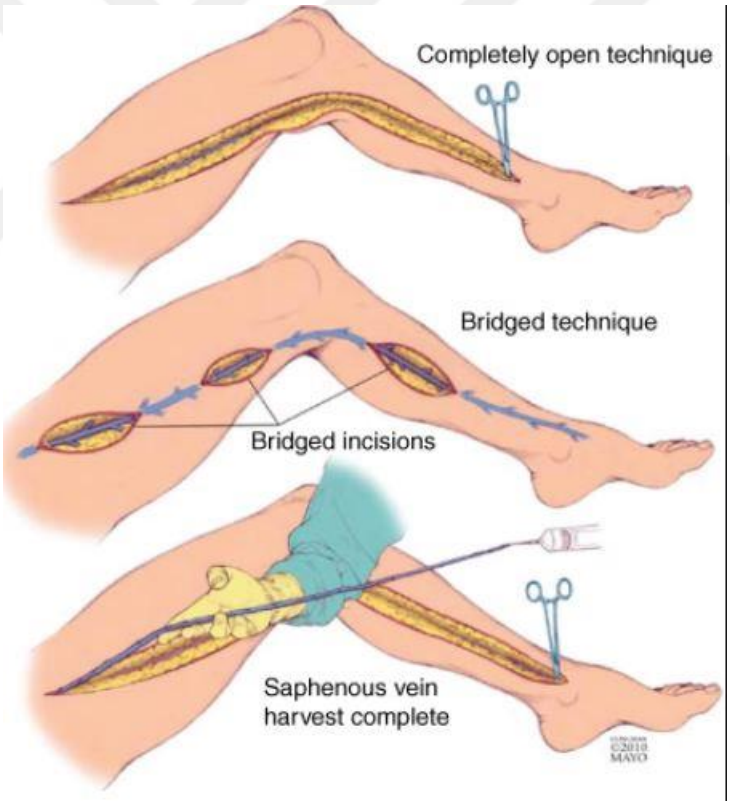
2.7.2. Venöz Greftler

Vena safena manga (VSM) ven greftleri içinde en yaygın kullanılan grefttir. Venler histolojik olarak arterlerden farklı özelliklere sahiptir. Bu farklılık ven duvarının sistemik basınca arter kadar dayanıklı olmaması ve lipid sentezinin daha fazla yıkımının daha yavaş olmasıdır (51-53). Bu nedenle venöz greftlerde intimal hiperplazi ve ateroskleroz daha hızlı gelişir.

Safen ven açık cerrahi metodla, insizyon hattında köprüler bırakarak veya endoskopik olarak çıkarılabilir. Önce safen ven fizik muayene ile kontrol edilir. Eğer gerekiyorsa Renkli Doppler Ultrasonografi ile incelenebilir. Venin variközite gösterip göstermediğine dikkat edilmelidir. Büyük safen veni çıkarmak için, bacak abdüksiyona getirilip, diz eklemine 45 derece açı verilir. Eğer safen venin distali

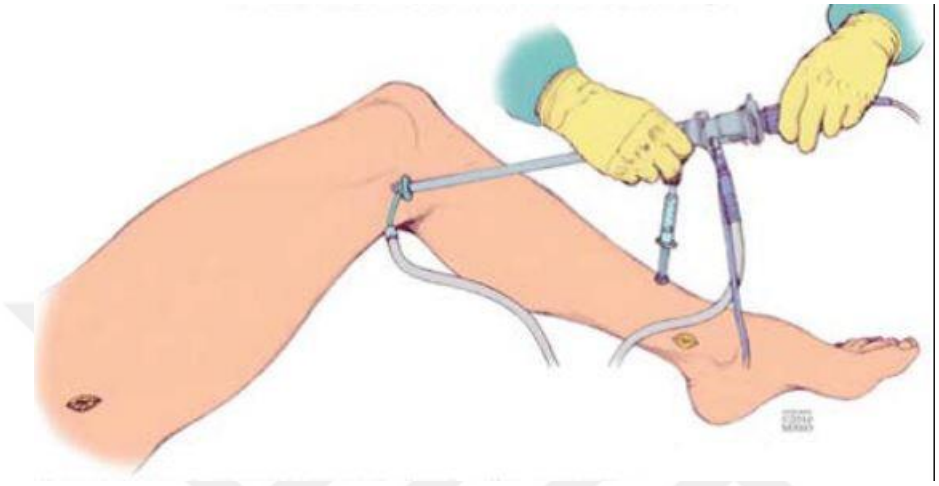
çıkarılacaksa, başlangıç insizyonu medial malleolun önünden yapılır. Eğer üst bölüm çıkarılacaksa kasık insizyonu ile başlanır. Makas ile künt diseksiyon yapılarak ven seviyesine gelinir. Venin çevresindeki yağ dokuları ve diğer dokular uzaklaştırılır. Venin dalları bağlanır ve ayrılır.

Ven takip edilirken cilt insizyonu devamlı veya kesintili olabilir (şekil 2). Safenin tamamen açık çıkarılması, daha az travmaya maruz kalmasını sağlar, ancak daha fazla yara komplikasyonu görülür. Safen köprüler bırakılarak çıkarıldığında ağrı ve yara komplikasyonu oranları azalır ancak bu yöntemle çıkarılırken ven daha fazla travmatize edilir.

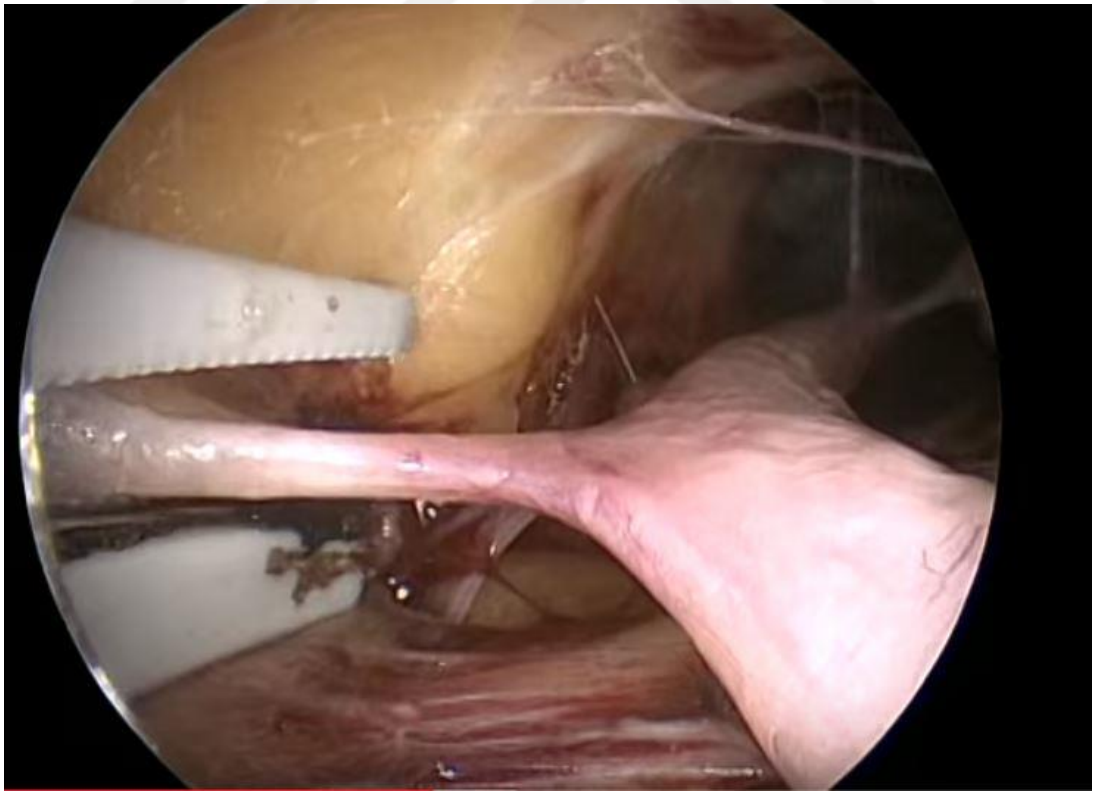


Şekil 2: Açık cerrahi teknikle safen ven çıkarılması (18)

Safen venin endoskopik ven çıkarılması mümkündür. Bu yöntemde diz üstünde ven trasesine dik yapılan 2-3 cm'lik insizyon açılır (şekil 3). Safen ven üzerinde ekartörle açılan alan, karbondioksit gazı ile şişirilebilir. Dallar koterize edilerek safen ven serbestlenir (şekil 4). Kasıkta açılan küçük bir kesiden safen bağlanır ve ayrılır.



Şekil 3: Endoskopik teknikle safen ven çıkarılması (18)



Şekil 4: Endoskopik safen ven çıkarılması sırasında yan dalların koterizasyonu

Safen ven femoral vene katıldığı yerde kalınlaşır ve bypass için uygun olmayan bir şekil alır. Bu kısımlar kullanılmaz. Venin dış duvarının 3-4 mm veya fazla olması yeterlidir. Yeterli uzunluğa ulaşılınca distal ve proksimali işaretlenerek ven çıkarılır. Safen hazırlanırken, trombüs oluşturacak cepler veya kan akımını bozacak darlıklar oluşturmamaya dikkat edilmelidir. Dallar bağlandıktan sonra, vessel kanül yardımıyla içine 150 mmHg basınçla heparinize bir solüsyon verilerek ven şişirilir. Fazla yüksek basınçla distansiyon endotel hasarına neden olabilmektedir. Greftin ömrü çıkartılmaya başladığı andan anastomoz edilinceye kadar aldığı hasarla ilgilidir. Buna intimal trombosit, lökosit birikimi, intimal yüzey hasarı, düz kas hasarı dahildir. Ven duvarında çıkarılırken oluşabilecek hasar intimal hiperplazi gelişimine ve erken dönemde greft stenozuna neden olur.

Uzun dönem sonuçları açısından 5 yıllık patens oranları LAD pozisyonunda % 80'lerde diğer damarlarda % 60'lar düzeyindedir (54-56). BARI çalışmasında IMA ile karşılaştırılan 1 ve 4 yıllık patens oranları sırasıyla % 87 ve 83 olarak bildirilmiştir (43,44). Yine uzun dönem patensinin IMA ile karşılaştırıldığı 1408 semptomatik KABG geçirmiş hastada yapılan anjiografik bir çalışmada ise 10 ve 15 yıllık safen ven patensi % 61 ve 32 olarak bildirimiştir (45). Bununla birlikte Goldman ve ark IMA 10 yıllık patensi safen vene kıyasla yüksek olmasına rağmen safen ven patensinin düşünüldüğünden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Safen venin patensi 1. haftada %95, 1. yılda % 84, 3. yılda %80, 6. yılda % 69, 10. yılda % 61 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada safen venin LAD pozisyonunda patensinin (%69), RCA pozisyonu (%56) ve Cx pozisyonundan (%58) daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.001$). Uzun dönemde patensi olumlu etkileyen faktörler hedef damar çapının 2 mm den büyük olması, ileri yaş, aspirin kullanımı, düşük kolesterol seviyesi ve CCS skorunun düşük olması olarak bildirilmiştir (33).

2.8. Postoperatif dönem

2.8.1. Erken postoperatif bakım

Hastaların çoğunluğu ya ameliyathanede ya da takip eden gün içerisinde yoğun bakımda ekstübe edilir. Postoperatif 4. ya da 5. günde taburculuk planlanır. Operasyondan 8-12 saat sonra arteriyel kan basıncı normalin % 10-20 kadar altına düşebilir, genellikle müdahalesiz düzelir.

Oral beta blokerler 4-6 saat içerisinde supraventriküler aritmileri önlemek için verilir. Asetilsalisilik asit başlanır.

Derin ven trombozunu ve pulmoner emboliyi önlemek amacıyla birkaç gün heparin verilebilir. Düşük kardiyak output, yüksek sol atriyal basınç ve ventriküler aritmiler bazen intra aortik balon pompası desteği gerektirebilir (3).

2.8.2. Geç postoperatif bakım

Koroner arter hastalığına neden olan aterosklerozun kontrolü önemlidir. Sigaranın bıraktırılması, hiperlipidemi ve hipergliseminin kontrolü, uygun egzersiz ve diyet önerilir.

2.9. Sonuçlar

2.9.1. Ölüm

Hastalarda pek çok çalışma ile erken ölüm riski değerlendirilmiştir. 172 000'i aşkın hastayı kapsayan analizin değerlendirilmesiyle ameliyat için temel risk faktörleri belirlenmiştir (57). İleri yaş , kadın cinsiyet , önceden geçirilmiş koroner bypass öyküsü, acil operasyon, sol ventrikül disfonksiyonu, sol ana koroner arter hastalığı, etkilenmiş koroner arter sayısı bu risk faktörleridir.

Genel olarak bütün hasta gruplarında ilk bir ay hayatta kalma oranı %98'dir (58). Ölüm riski ilk altı ay hızlı bir düşüş gösterir sonra plato çizer ve bir yıl sonra artış göstermeye başlar. Bu artışın nedeni aterosklerozun ve koroner arter hastalığının progresyon göstermesi ve buna bağlı greft tıkanıklığıdır.

Erken veya geç ölümlerin çoğu kalp yetmezliğine bağlıdır. %15 kadarı koroner arter hastalığının doğal seyri ile ilşikilidir (3).

2.9.2. Morbidite

Serebral Sonuçlar

KABG sonrası nörolojik problemler ikiye ayrılır: Tip 1 defisit; stupor ve koma gibi majör defisitler, tip 2 ise entelektüel fonksiyon veya hafıza kaybı gibi problemleri içerir. Roach ve ark. yaptığı çok merkezli bir çalışmada tip 1 defisit insidansı %3.1 ve tip 2 defisit insidansı %3 bulunmuştur. Nörolojik defisiti bulunmayan hastalarda mortalite %2 iken, nörolojik defisiti olan hastalarda mortalite oranları %21 (tip 1 defisit için) -% 10 (tip 2 defisit için) civarındadır (59).

Mediastinit

Derin sternal yara enfeksiyonu KPB ile KABG sonrası %1- 4 oranında görülür ve artmış mortalite ile ilişkilidir (60,61). Obezite mediastinit için önemli bir risk faktörüdür (61). Çift taraflı IMA kullanımı, önceden geçirilmiş bypass ameliyatı ve operasyon süresinin uzunluğu mediastinit için diğer risk faktörleridir (62).

Renal Fonksiyon Bozukluğu

Renal fonksiyon bozukluğu serum kreatininin düzeyinin 2.0 mg/dL (miligram/desilitre)'nin üzerine çıkması veya bazal seviyesine göre 0.7 mg/dL'den fazla artması olarak tanımlanmıştır (63). 2222 hastayı kapsayan çok merkezli çalışmada renal fonksiyon bozukluğu %7.7 oranında görülmüş ve hastaların %1.4'ünde diyaliz ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Renal fonksiyon bozukluğu olmayan hastalarda mortalite %0.9 iken renal fonksiyon bozukluğu olan hastalarda bu oran %19'a yükselmiş, diyaliz ihtiyacı olan hastalarda %63'e kadar çıkmıştır. Renal fonksiyon bozukluğu için risk faktörleri; ileri yaş, orta-ileri kalp yetmezliği, geçirilmiş kardiak cerrahi, diyabet ve var olan renal hastalıklardır (63).

Anjinanın Tekrarlaması

Koroner arter bypass cerrahisi angina pektorisi çoğunlukla düzeltmektedir (64,65). Ancak rekürren AP, KABG sonrasında en sık karşılaşılan iskemik olaydır. KABG sonrası 10 yıllık dönemde hastaların sadece %60' ında angina pektoris saptanmamıştır (66-68). Erken dönemde rekürren angina genellikle tam revaskülerizasyon yapılmamasına veya erken dönem greft tıkanıklıklarına bağlıdır. Anginanın geç dönemde tekrarlaması ise aterosklerozun doğal seyri, progresyon göstermesi, greftlerde stenoz ve tıkanma ile ilgilidir. Anginası tekrarlayan hastalar ile tekrarlamayan hastaların hayatta kalma süreleri benzerdir.

Miyokard Enfarktüsü

Perioperatif dönemde MI yeni ortaya çıkan Q dalgası veya miyokardiyal biyomarker düzeylerinin artması ile saptanır. Bu durum genellikle miyokard korumasının uygun şekilde yapılmamasından kaynaklanırken, revaskülarizasyonun tam olmaması veya teknik sorunlardan da kaynaklanabilir. Prevalansı kullanılan kriterlere bağlı olarak değişkenlik göstermesine rağmen yaklaşık %2.5-5 civarındadır (69-73). KABG sonrası hastaların 5 yıllık dönemde %94, 15 yıl %73 oranında MI'dan korunduğu gösterilmiştir.

Ani Ölüm

KABG den sonra ani ölüm prevalansı düşüktür. KABG sonrası ilk 10 yıl hastaların %97'sinde ani ölüm görülmez. Ameliyat öncesi zayıf sol ventrikül fonksiyonu, istatiksel olarak ani ölüm için en önemli risk unsurudur. EF'si %65 olan hastalarda 15 yıl içinde ani ölüm görülme ihtimali çok küçükken, %25 olanların ise 15 yıl içindeki ölüm oranı %15 dir (74).

İşsizlik

Operasyondan önce çalışan hastaların ameliyattan sonra çalışmaya devam etme olasılığı daha yüksektir. Operasyon sonrası çalışmayan hastaların % 80'i 1 yıl sonra çalışmaya başlamıştır (3).

Memnun Edici Olmayan Hayat Kalitesi

Memnun edici hayat kalitesinden bahsetmek için en az üç unsuru değerlendirmek gerekir. 1. Angina veya kalp yetmezliğinin olmaması 2. İlaç tedavisi ve hastaneye yatış ihtiyacının makul olması 3. tatmin edici hareket kabiliyeti. KABG geçiren hastalar ameliyat sonrasında erken dönemde memnun edici hayat kalitesine ulaşırlar. Ancak 5 yıl geçtikten sonra, anginanın rekürrensi ile hayat kalitesi azalır (75).

Fonksiyonel Kapasite

KABG olan hastaların hareket kapasitesi artar , EKG anormallikleri azalır. Hastanın egzersiz kapasitesi, ameliyat öncesi sol ventrikül fonksiyonu, greftlerin patensi ve tam revaskülarizasyona bağlıdır (76).

Sol Ventrikül Fonksiyonu

Dinlenme Perfüzyonu

KABG sonrası hastaların %65'inde dinlenme halindeki bölgesel perfüzyon bozukluğu düzelir (77,78). Ameliyat öncesi sol ventrikül duvarı hipokinetik, akinetik, diskinetik olan hastalarda, perfüzyon bozukluğunun giderilmesiyle kasılma fonksiyonunda düzelme saptanır. MI sonrası fibrotik dokuda de düzelme gözlemlenebilir. Eğer postoperatif düzelme görülmüyorsa bu revaskülarizasyonun tam yapılmadığını gösterir (79). Preoperatif sol ventrikül fonksiyon bozukluğu şiddetli ise (EF <%30), bu miyokardiyal skar dokusunun fazla olduğunu gösterir. Bu hastalarda düzelme kısıtlıdır. Ameliyattan 5 yıl sonra bile bazı hastalarda sol ventrikül fonksiyonları düzelme göstermeye devam eder (80). Sol ventrikül diyastolik fonksiyonu da KABG ile düzelir. Sol ventrikül fonksiyonları bozulan hastalarda genellikle greftin açık kalması ile ilgili sorun vardır.

Egzersiz

İskemik kalp hastalıklarında gözlemlenen egzersiz esnasında EF'nin düşmesi, ameliyat sonrası ilk iki haftada normale döner, egzersizle EF yükselir (81-83). Ameliyat öncesi, normalin %50'sinin üzerinde artmış olan diyastol sonu hacim, ameliyat sonrası 2. haftada normale döner.

Ventriküler Aritmiler

Başarılı KABG operasyonu sonrası aritmilerin sıklığı genellikle azalmaz (84-86). Ventriküler taşikardi, fibrilasyon gibi istenmeyen sonuçlar, iskemik alandan daha çok skar alanlarından kaynaklanır. Aritmiler, KAH olan hastalar için kötü prognostik faktörlerdir (86). Ani ölüme neden olabilir. Bu nedenle kontrol edilemeyen aritmi atakları olan hastalarda kardiyoverter-defibrilatör (ICD) cihazlarının takılması planlanmalıdır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Ocak 2013 - Şubat 2014 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde, koroner bypass cerrahisi yapılmış ve ameliyat sırasında endoskopik safen ven grefti (n=30) ve açık safen ven grefti (n=30) çıkarılmış 60 hasta dahil edildi. Çalışmamızda, koroner bypass cerrahisi için safen veni endoskopik çıkarılan hastalarla açık cerrahi yöntemle çıkarılan hastaların erken postoperatif dönem verileri ve uzun dönem takip sonuçları değerlendirildi. Çalışma için etik kurul onayı Marmara Üniversitesi Etik Kurulundan alındı. (Karar no: 09.2018.253)

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmaya Ocak 2013 - Şubat 2014 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniğinde, koroner bypass cerrahisi yapılmış ve ameliyat sırasında endoskopik safen ven grefti (n=30) ve açık safen ven grefti (n=30) çıkarılmış 60 hasta dahil edildi. Hastalara ait preoperatif, intraoperatif ve postoperatif veriler, hastanemizde kullanılan veritabanı sisteminden elde edildi. Çalışmaya, koroner arter hastalığı nedeniyle koroner bypass cerrahisi yapılan 18-80 yaş arası hastalar dahil edildi.

Çalışma dışı bırakılma kriterleri:

- Postoperatif uzun dönemde takipsiz hastalar

3.2. Çalışma Protokolü

Çalışmaya açık koroner bypass operasyonu yapılmış ve ameliyat sırasında endoskopik safen ven çıkarma tekniği (n=30) ve açık safen ven çıkarma tekniği (n=30) uygulanmış 60 yetişkin hasta dahil edildi. Cerrahi işlem sonrası hastaların erken dönem verileri ve uzun dönem takiplerinde yaşanan komplikasyonlar incelendi.

Erken dönem verilerinde enfeksiyon, kültür üremesi ve enfeksiyon dışı komplikasyonlar, ödem, ağrı, major kardiyak veya serebrovasküler olaylar, hastaların mobilizasyon süreleri, yeniden hastane yatışı gerektiren komplikasyonlar değerlendirildi.

Enfeksiyon ve kültür üremesi var veya yok olarak değerlendirildi.

Enfeksiyon dışı komplikasyonlar (hematom, kızarıklık) var veya yok olarak değerlendirildi.

Ağrı değerlendirilmesinde VAS (visuel analog skala) kullanıldı. Hastalara şimdiye kadar hissettiği en şidettli ağrıya 10 puan vermesi ve bacağındaki ağrıyı buna göre değerlendirmesi istendi. Postoperatif 1. , 2. ve 3. günler değerlendirildi.

Ödem +, ++, +++, ++++ gode bırakan ödem olarak değerlendirildi ve her hastada taburculuk öncesi bakıldı.

Uzun dönem verilerinde hastalarda rekürren angina, major kardiyak (konjestif kalp yetmezliği, nonstemı, stemı) ve serebrovasküler olaylar, yeniden koroner arter görüntülemesi gerekliliği, yeniden girişim ve revaskülerizasyon gerekliliği, safen ven açık kalım oranları (yüzde olarak) değerlendirildi.

Ölüm nedenlerine göre sınıflandırıldı; kardiyak (akut MI, KKY), serebrovasküler olay ve diğer nedenler olarak kaydedildi.

3.3. Anestezi

Çalışmaya alınan bütün hastalara standart bir anestezi protokolü uygulandı. Sedasyon intravenöz damar yolun aracılığıyla 0.05 mg/kg (miligram/kilogram) midazolam ile sağlandı. Premedikasyon sonrası sağ, sol ya da bilateral radiyal artere yerleştirilen kanül aracılığı ile sistolik, diastolik ve ortalama arteryel basınç ölçümleri invaziv olarak yapıldı. Anestezi indüksiyonu 4-6 mg/kg pentotal, 0.1 mg/kg midazolam, 3 µ g/kg (mikrogram/kilogram) fentanil, 0.1 mg/kg veküronyum bromür ile sağlandı. Entübasyon sonrasında juguler venden sağ atriuma yönlendirilen 7.5-8 F kateter yardımı ile santral venöz basınç takibi yapıldı. Anestezinin idamesinde 10 µ g/kg/saat fentanil ve 2mg/kg/saat propofol infüzyonları, 45 dakika aralıkla 0.05 mg/kg veküronyum bromür ve 0.08 mg/kg midazolam intravenöz olarak uygulandı. Hastanın uyanıklığına göre veya invaziv arter basınç değerlerine göre end-tidal konsantrasyonu % 0.5 - % 8 olacak şekilde sevofluran kullanıldı. Ventilasyon, basınç kontrol modunda, tepe hava yolu basıncı 30 cmH_2O'dan yüksek olmayacak ve 8-10 ml/kg (mililitre/kilogram) tidal volüm oluşturacak şekilde oksijen - hava karışımı ile sağlandı. Hastalar rutin olarak operasyon bitiminde entübe şekilde kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesine alınmıştır. Anestezi indüksiyonu sonrası tüm hastalarda transözofageal EKO (Philips, Bothell, WA, USA) probu yerleştirlmiş ve intraoperatif kardiyak fonksiyonlar takip edilmiştir. Ayrıca operasyon sırasında tüm hastalarda frontal korteks oksijen satürasyon takibi NIRS (near infrared spectrophotometry, Covidien,USA) monitorizasyonu ile yapılmıştır.

3.4 Cerrahi yöntem

Tüm hastalara median sternotomi yapıldı. LAD'nin revaskülarizasyonu için sol IMA hazırlanırken, diğer damarların revaskülarizasyonunda eş zamanlı hazırlanan sağ ya da sol alt ekstremiteden uygun uzunlukta çıkartılan VSM kullanıldı.

Açık cerrahi teknikle safen ven sağ veya sol bacak diz altı bölgeden medial malleol seviyesinden başlanarak istenilen uzunlukta çıkarıldı. Cilt ve cilt altı dokular vikril ile kapatıldı.

Endoskopik safen çıkarılması sırasında ise safen venin diz üstündeki yolu üzerinde enine birkaç santimetrelik kesi yapıldı (şekil 5). Safen ven üzeri diseke edildikten sonra balon uçlu dilatatör yardımıyla yatak genişletildi. Daha sonra endoskopik kamera, bu yatağa sokuldu. Endoskopik setin disektörü ile safen ven çevre yağ ve bağ dokudan ayrıldı. Dallar koterize edilerek kesildi (şekil 4). Yeteri uzunlukta safen ven çevre dokulardan ayrılınca proksimal ve distal uçlar bağlanıp çıkarıldı. Femoral bölgedeki ve diz bölgesindeki kesiler prolen dikiş ile kapatıldı.

Perikard açılıp askıya alındıktan sonra ise 300 ünite/kg standart heparin ile sistemik antikoagülasyon sağlandı. Aktive pıhtılaşma zamanı (ACT) 400-650 sn arasında tutuldu. Arteriyel ve venöz kanülasyon ile KPB başlatıldı. Kardiyopulmoner bypass sırasında ortalama arter basıncı 60 mmHg olacak şekilde KPB akımı sağlanmıştır. Hastalara, uygulanacak cerrahi prosedüre göre internal soğutma ve blanket ile yüzey soğutması uygulanmıştır. Sistemik ısı KPB sırasında 20 – 32 ^{O}C arasında tutulmuştur. Tüm hastalarda KPB için aynı roller pompa (Sorin S5 roller pumpa, Sorin Group, Italy) ve oksijenatör (Dideco compactflo Evo Physio, Sorin Group, Italy) kullanılmıştır. Distal anastomozlar damar yapısına göre 7/0-8/0 prolene ile yapıldıktan sonra kros klemp kaldırıldı. Kalp ritmi spontan olarak veya defibrilasyon yardımı ile normal sinüse döndürüldü. Proksimal anastomozlar asendan aortaya konulan parsiyel klemp altında 6/0 prolen ile yapıldı. Özafajial ısı 37 dereceye ulaştığında ve kardiyak veriler optimal seviyede olduğunda KPB sonlandırıldı. Heparin, protamin HCL ile 1:1 oranında nötralize edildi. Kanama kontrolünü takiben mediasten ve toraksa drenler konarak, sternum çelik tel, cilt altı ve cilt dokusu vikril ile kapatılarak operasyona son verildi.

3.5 İstatistiksel Değerlendirilme

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Student t Test, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin takiplerinin değerlendirmesinde Friedman Test ve ikili karşılaştırmalarında Dunn's Test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi, Fisher-Freeman-Halton testi ve Fisher's Exact test kullanıldı. Anlamlılık en az $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

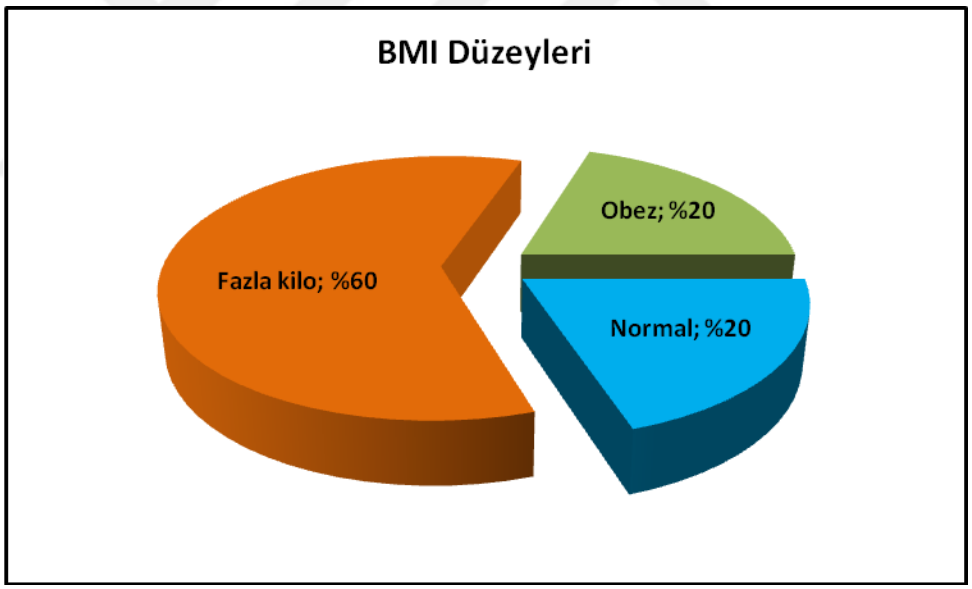
4. BULGULAR

Çalışma Ocak 2013-Şubat 2014 tarihlerinde, Marmara Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği'nde; %50,0'sine (n=30) EVH, %50,0'sine (n=30) açık cerrahi işlem uygulanmış toplam 60 olgu ile gerçekleştirilmiştir. Olguların %76,7'si (n=46) erkek, %23,3'ü (n=14) kadındır ve yaşları 40 ile 80 arasında değişmekte olup, ortalama 64,25±9,20 yıldır.

Tablo 1: Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımları

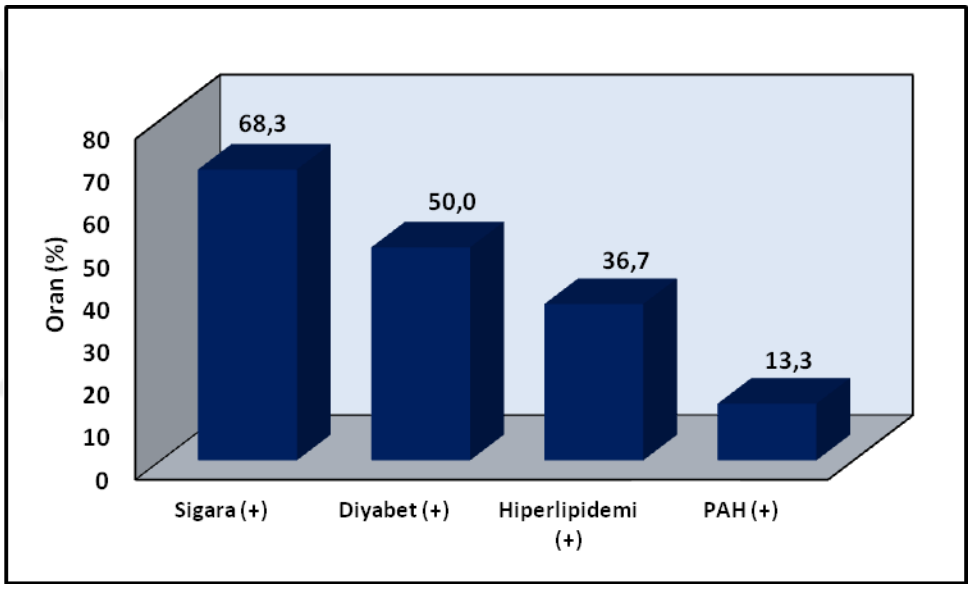
Tanımlayıcı Özellikler		**n (%)**
Yaş (yıl)	*Min-Mak (Medyan)*	40-80 (66)
	Ort±Ss	64,25±9,21
Cinsiyet	**Erkek**	46 (76,7)
	Kadın	14 (23,3)
Boy (cm)	*Min-Mak (Medyan)*	152-195 (167,5)
	Ort±Ss	164,62±16,52
Kilo (kg)	*Min-Mak (Medyan)*	53-112 (76,5)
	Ort±Ss	79,62±19,16
BMI (kg/m^2)	*Min-Mak (Medyan)*	19,8-37,5 (27,5)
	Ort±Ss	27,57±3,53
	Normal	12 (20,0)
	Fazla kilo	36 (60,0)
	Obez	12 (20,0)
Sigara kullanımı	**Yok**	19 (31,7)
	Var	41 (68,3)
Diyabet	**Yok**	30 (50,0)
	Var	30 (50,0)
Hiperlipidemi	**Yok**	38 (63,3)
	Var	22 (36,7)
Periferik Arter Hastalığı	**Yok**	52 (86,7)
	Var	8 (13,3)
HbA1c	*Min-Mak (Medyan)*	4,5-13,8 (6)
	Ort±Ss	6,80±1,84
EF (%)	*Min-Mak (Medyan)*	25-71 (60)
	Ort±Ss	55,48±10,80

Boy ölçümleri 152 ile 195 cm arasında değişmekte olup, ortalama 164,62±16,52 cm; kilo ölçümleri 53 ile 112 kg arasında değişmekte olup, ortalama 79,62±19,16 kg olarak bulunmuştur. BMI ölçümleri 19,8 ile 37,5 kg/m^2 arasında değişmekte olup, ortalama 27,57±3,53 kg/m^2 saptanmış olup; %20,0 (n=12) normal kilolu, %60,0 (n=36) fazla kilolu ve %20,0 (n=12) obez olgu bulunmaktadır.



Şekil 5: BMI düzeylerinin dağılımı

Olguların %68,3'ü (n=41) sigara kullanmakta olup; %50,0'si (n=30) diyabet, %36,7'si (n=22) hiperlipidemi ve %13,3'ü (n=8) periferik arter hastasıdır.



Şekil 6: Sigara kullanımı ve ek hastalık dağılımları

HbA1c ölçümleri 4,5 ile 13,8 arasında değişmekte olup, ortalama 6,80±1,84; EF ölçümleri % 25 ile 71 arasında değişmekte olup, ortalama % 55,48±10,80'dir.

GRUPLARA İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELER

Tablo 2: Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerin Değerlendirmesi

		EVH grubu (n=30)	**Açık cerrahi grubu (n=30)**	***p***
Yaş (yıl)	*Min-Mak (Medyan)*	40-80 (65,5)	45-77 (66)	***[a]0,479***
	Ort±Ss	65,10±9,57	63,40±8,90	
Cinsiyet*; n (%)*	**Erkek**	27 (90,0)	19 (63,3)	***[c]0,015****
	Kadın	3 (10,0)	11 (36,7)	
BMI (kg/m^2)	*Min-Mak (Medyan)*	22-37,5 (26,8)	19,8-36,3 (27,7)	***[a]0,922***
	Ort±Ss	27,61±3,65	27,52±3,46	
	Normal	5 (16,7)	7 (23,3)	
	Fazla kilo	18 (60,0)	18 (60,0)	
	Obez	7 (23,3)	5 (16,7)	
Sigara kullanımı*; n (%)*	**Yok**	12 (40,0)	7 (23,3)	***[c]0,165***
	Var	18 (60,0)	23 (76,7)	
Diyabet*; n (%)*	**Yok**	18 (60,0)	12 (40,0)	***[c]0,121***
	Var	12 (40,0)	18 (60,0)	
Hiperlipidemi*; n (%)*	**Yok**	19 (63,3)	19 (63,3)	***[c]1,000***
	Var	11 (36,7)	11 (36,7)	
Periferik Arter Hastalığı*; n (%)*	**Yok**	24 (80,0)	28 (93,3)	***[c]0,129***
	Var	6 (20,0)	2 (6,7)	
HbA1c	*Min-Mak (Medyan)*	4,5-13,8 (6)	5-11,6 (6,5)	***[b]0,429***
	Ort±Ss	6,78±2,09	6,83±1,60	
EF	*Min-Mak (Medyan)*	35-71 (60)	25-68 (60)	***[b]0,433***
	Ort±Ss	56,87±9,90	54,10±11,63	

[a]Student t Test *[b]Mann Whitney U Test* *[c]Pearson Chi-Square Test*

**p<0,05*

Gruplara göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Cinsiyet dağılımlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış ve EVH grubunda erkek oranı açık cerrahi grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p=0,015; p<0,05).

Gruplara göre BMI ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Sigara kullanımı, diyabet, hiperlipidemi ve periferik arter hastalığı varlığına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Gruplara göre HbA1c ve EF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

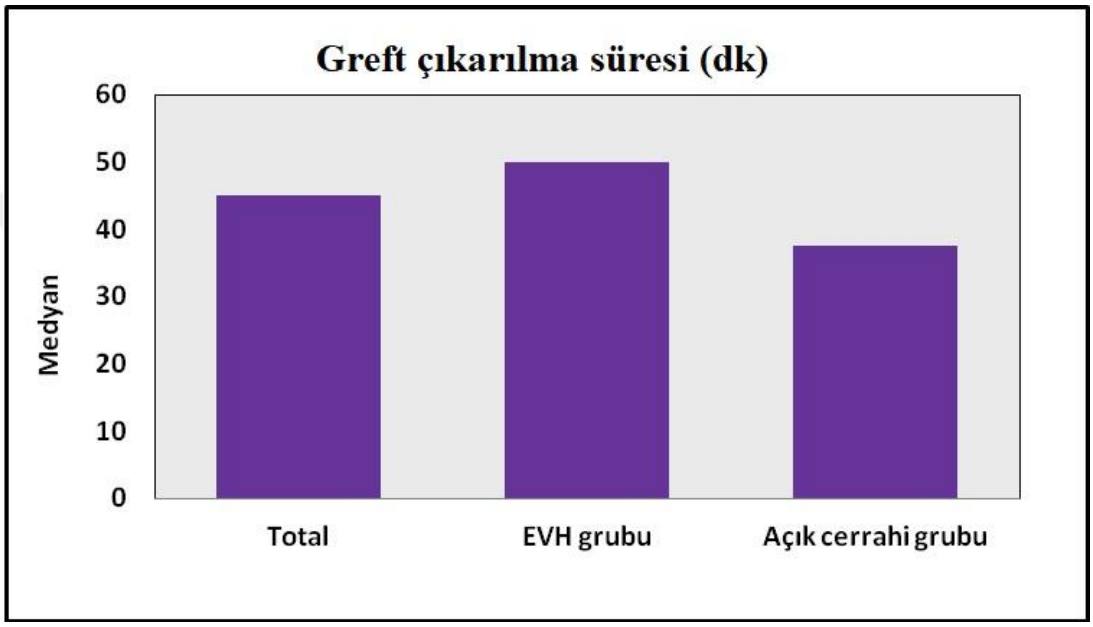
Tablo 3: Gruplara Göre Operasyon Özelliklerinin Değerlendirmesi

		Total	EVH grubu (n=30)	Açık cerrahi grubu (n=30)	*p*
Operasyon tipi;	**Sol vent. Tamiri+CABG**	1 (1,7)	0 (0)	1 (3,3)	[d]***0,952***
	CABGx2	9 (15,0)	5 (16,7)	4 (13,3)	
	CABGx3	32 (53,3)	17 (56,7)	15 (50,1)	
	CABGx4	15 (25,0)	7 (23,3)	8 (26,7)	
	CABGx5	1 (1,7)	0 (0)	1 (3,3)	
	Mitral tamir+CABG	2 (3,3)	1 (3,3)	1 (3,3)	
Greft sayısı;	**1 greft**	49 (81,6)	23 (76,6)	26 (86,6)	[d]***0,488***
	2 greft	4 (6,7)	2 (6,7)	2 (6,7)	
	3 greft	7 (11,7)	5 (16,7)	2 (6,7)	
Greft uzunluğu (cm)	*Min-Mak (Medyan)*	15-55 (30)	15-55 (30)	15-50 (30)	[b]***0,733***
	Ort±Ss	31,75±10,65	32,33±10,06	31,17±11,35	
Greftin çıkarılma süresi (dk)	*Min-Mak (Medyan)*	20-90 (45)	30-90 (50)	20-60 (37,5)	[b]***0,001****
	Ort±Ss	45,25±15,93	54,17±13,59	36,33±12,93	
Mobilizasyon (gün)	*Min-Mak (Medyan)*	1-9 (1)	1-9 (1)	1-6 (1)	[b]***0,254***
	Ort±Ss	2,00±1,98	2,43±2,51	1,57±1,14	
Yatış süresi (gün)	*Min-Mak (Medyan)*	5-31 (8)	5-31 (8)	5-20 (8)	[b]***0,524***
	Ort±Ss	9,65±5,24	10,37±6,51	8,93±3,52	

[b]Mann Whitney U Test *[d]Fisher Freeman Halton Test* ***p<0,01*

Operasyon tipi, greft sayısı ve greft uzunluğuna göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Gruplara göre greftin çıkarılma süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmış olup; EVH grubu operasyon süreleri, açık cerrahi grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).



Şekil 7: Tüm olgularda ve gruplarda greft çıkarılma sürelerinin dağılımları

Gruplara göre mobilizasyon ve yatış süresi istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4: Gruplara Göre Operasyon Sonrası Özelliklerin Değerlendirmesi

		Total	EVH grubu (n=30)	Açık cerrahi grubu (n=30)	*p*
		n (%)	n (%)	n (%)	
Enfeksiyon dışı komplikasyon	**Yok**	39 (65,0)	22 (73,3)	17 (56,7)	[c]***0,176***
	Var	21 (35,0)	8 (26,7)	13 (43,3)	
Enfeksiyon	**Yok**	59 (98,3)	30 (100)	29 (96,7)	[e]***1,000***
	Var	1 (1,7)	0 (0)	1 (3,3)	
Kültür üremesi	**Yok**	59 (98,3)	30 (100)	29 (96,7)	[e]***1,000***
	Var	1 (1,7)	0 (0)	1 (3,3)	
Tedavi	**Yok**	59 (98,3)	30 (100)	29 (96,7)	[e]***1,000***
	Var	1 (1,7)	0 (0)	1 (3,3)	
Yeniden yatış durumu	**Yok**	56 (93,3)	28 (93,3)	28 (93,3)	[e]***1,000***
	Var	4 (6,7)	2 (6,7)	2 (6,7)	
Yatış sonrası enfeksiyon dışı komplikasyon	**Yok**	59 (98,3)	30 (100)	29 (96,7)	[e]***1,000***
	Var	1 (1,7)	0 (0)	1 (3,3)	
Yatış sonrası enfeksiyöz	**Yok**	57 (95)	28 (93,3)	29 (96,7)	[e]***1,000***
	Var	3 (5)	2 (6,7)	1 (3,3)	
Yatış sonrası tedavi	**Yok**	57 (95,0)	28 (93,3)	29 (96,7)	[e]***1,000***
	Var	3 (5,0)	2 (6,7)	1 (3,3)	
Erken dönem komplikasyon	**Yok**	56 (93,3)	28 (93,3)	28 (93,3)	[e]***1,000***
	Var	4 (6,7)	2 (6,7)	2 (6,7)	

[c]Pearson Chi-Square Test [e]Fisher's Exact Test [d]Fisher Freeman Halton Test

***p<0,01*

Tablo 5: Gruplara Göre Enfeksiyon dışı komplikasyonlar ve ödem

		Total	EVH grubu (n=30)	Açık cerrahi grubu (n=30)	*p*
		n (%)	n (%)	n (%)	
Hematom	**Yok**	39 (65,0)	22 (73,3)	17 (56,7)	***[c]0,176***
	Var	21 (35,0)	8 (26,7)	13 (43,3)	
Kızarıklık	**Yok**	54 (90,0)	29 (96,7)	25 (83,3)	***[e]0,195***
	Var	6 (10,0)	1 (3,3)	5 (16,7)	
Ödem	+	16 (26,7)	12 (40,0)	4 (13,3)	***[d]0,007***
	++	25 (47,7)	14 (46,7)	11 (36,7)	
	+++	17 (28,3)	4 (13,3)	13 (43,3)	
	++++	2 (3,3)	0	2 (6,7)	

[c]Pearson Chi-Square Test [e]Fisher's Exact Test [d]Fisher Freeman Halton Test

***p<0,01*

Enfeksiyon dışı komplikasyon, enfeksiyon, kültür üremesi ve tedavi durumlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Yeniden yatış gereksinimi; yatış sonrası enfeksiyon dışı komplikasyon, enfeksiyöz ve tedavi durumlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı

farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Açık cerrahi grubunda bir hastada safen yeri enfeksiyonu nedeniyle ilk 1 aylık süreçte yeniden yatış sonrası debridman ve antibiyotik tedavisine rağmen iyileşme olmaması üzerine amputasyon yapılmıştır (şekil 8).



Şekil 8. Açık cerrahi metodla safen ven çıkarılması sonrası yara yerinde enfeksiyon nedeniyle cerrahi debridman

Erken dönem komplikasyon, hematom ve kızarıklık varlığına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Grupların ödem görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (p<0,01). EVH grubunda bir pozitif ödem, kontrol grubunda ise +++ ve ++++ ödem yüksek oranda saptanmıştır.

Tablo 6: Gruplara Göre Ağrı Değerlendirmesi

			Total	EVH grubu (n=30)	Açık cerrahi grubu (n=30)	[b]p
1.gün ağrı	*Min-Mak (Medyan)*		3-9 (5)	3-5 (3)	4-9 (7)	***0,001***
	Ort±Ss		5,22±2,16	3,33±0,76	7,10±1,27	
2.gün ağrı	*Min-Mak (Medyan)*		2-7 (4)	2-4 (3)	4-7 (6)	***0,001***
	Ort±Ss		4,17±1,75	2,60±0,56	5,73±0,91	
3.gün ağrı	*Min-Mak (Medyan)*		1-5 (3)	1-3 (1)	3-5 (4)	***0,001***
	Ort±Ss		2,72±1,50	1,40±0,62	4,03±0,76	
		[f]p	***0,001****	***0,001****	***0,001****	
Farklar						
2.gün-1.gün	*Min-Mak (Medyan)*		-4-0 (-1)	-3-0 (-1)	-4-0 (-1,5)	***0,023****
	Ort±Ss		-1,05±1,02	-0,73±0,78	-1,37±1,13	
		[g]p	***0,001****	***0,060***	***0,017****	
3.gün-1.gün	*Min-Mak (Medyan)*		-6-0 (-2)	-4-0 (-2)	-6-0 (-3)	***0,001***
	Ort±Ss		-2,50±1,35	-1,93±1,05	-3,07±1,39	
		[g]p	***0,001****	***0,001****	***0,001****	

[b]Mann Whitney U Test *[f]Friedman Test* *[g]Dunn's Test*

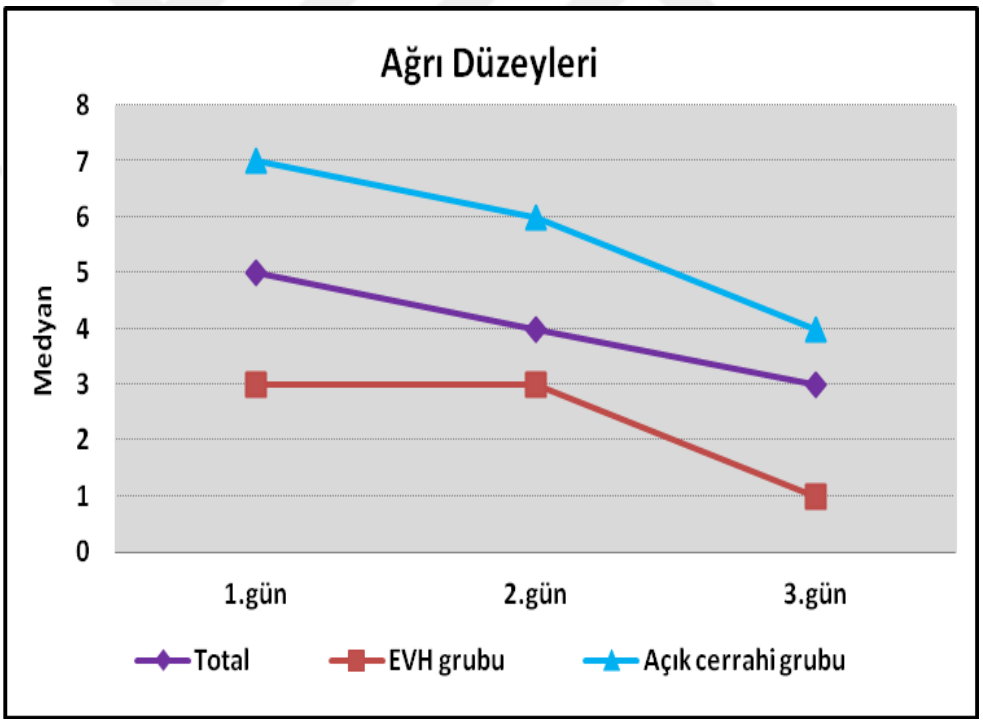
**p<0,05* ***p<0,01*

EVH grubu 1.gün (p=0,001), 2.gün (p=0,001) ve 3.gün (p=0,001) ağrı düzeyleri, açık cerrahi grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır (p<0,01).

Tüm olgularda; ağrı düzeylerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (p=0,001; p<0,01). Anlamlılığa neden olan takibi saptamak için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucu; 1.güne göre 2.gün (p=0,001) ve 3.gün (p=0,001) ağrı düzeylerindeki düşüş anlamlı bulunmuştur (p<0,01).

EVH grubu olgularda; ağrı düzeylerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (p=0,001; p<0,01). Anlamlılığa neden olan takibi saptamak için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucu; 1.güne göre 2.gün değişimleri anlamlı bulunmazken (p=0,060; p>0,05); 1.güne göre 3.gün ağrı düzeylerindeki düşüş anlamlı bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Açık cerrahi grubu olgularda; ağrı düzeylerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (p=0,001; p<0,01). Anlamlılığa neden olan takibi saptamak için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucu; 1.güne göre 2.gün (p=0,017) ve 3.gün (p=0,001) ağrı düzeylerindeki düşüş anlamlı bulunmuştur (p<0,05).



Şekil 9: Tüm olgularda ve gruplarda ağrı düzeylerinin dağılımları

Açık cerrahi grubunda görülen 1.güne göre 2.gün ağrı değişimleri, EVH grubu değişimlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p=0,023; p<0,05). Aynı şekilde cerrahi grubunda görülen 1.güne göre 3.gün ağrı

değişimleri de EVH grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p=0,001; p<0,01).

Tablo 7: Gruplara Göre MACCE ve Mortalite Değerlendirmesi

		Total	**EVH grubu (n=30)**	**Açık cerrahi grubu (n=30)**	***p***
		n (%)	**n (%)**	**n (%)**	
Erken dönem mortalite	**Yok**	60 (100)	30 (100)	30 (100)	-
	Var	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Erken dönem MACCE	**Yok**	54 (90,0)	27 (90,0)	27 (90,0)	***[e]1,000***
	Var	6 (10,0)	3 (10,0)	3 (10,0)	
Takipte MACCE durumu	**Normal**	35 (58,3)	19 (63,3)	16 (53,3)	***[d]0,667***
	Anjina	16 (26,7)	6 (20,0)	10 (33,3)	
	Nonstemı	5 (8,3)	3 (10,1)	2 (6,7)	
	SVO	1 (1,7)	1 (3,3)	0 (0)	
	KKY	3 (5,0)	1 (3,3)	2 (6,7)	

[d]*Fisher Freeman Halton Test* [e]*Fisher's Exact Test*

Erken dönem mortalite hiçbir olguda gözlenmediği için istatistiksel olarak değerlendirmeye tabii tutulamamıştır.

Erken dönem MACCE olguların %10,0'unda (n=6) görülmekte olup (tamamı SVO olarak gözlemlenmiştir); olguların üçü EVH grubunda, diğer üçü açık cerrahi grubunda bulunmaktadır. Erken dönem MACCE varlığına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Takipteki MACCE ve rekürren angina pektoris durumu incelendiğinde; olguların %58,3'ü (n=35) normal gözlenirken, %26,7'sinde (n=16) anjina, %8,3'ünde (n=5) nonstemi, %1,7'sinde (n=1) SVO ve %5,0'inde (n=3) KKY bulunmuştur. Takipteki MACCE durumuna göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 8: Gruplara Göre Takipte MACCE Saptanan Olgulara İlişkin Özelliklerin Dağılımları

		Total	EVH grubu (n=30)	Açık cerrahi grubu (n=30)
		n (%)	n (%)	n (%)
Takipte MACCE saptanan olgularda (n=25)				
Tetkik	**Yok**	9 (36,0)	4 (36,4)	5 (35,7)
	KAG	12 (48,0)	5 (45,5)	7 (50,0)
	Koroner BT anjiografi	4 (16,0)	2 (18,1)	2 (14,3)
Safen tıkanıklığı	**0 (yok)**	5 (31,3)	2 (28,6)	3 (33,4)
	% 25	1 (6,3)	0 (0)	1 (11,1)
	% 50	1 (6,3)	0 (0)	1 (11,1)
	% 75	3 (18,7)	1 (14,3)	2 (22,2)
	% 100	6 (37,4)	4 (57,1)	2 (22,2)
Uzun dönem MACCE takibi	**Stent (PCI)**	8 (32,0)	4 (36,4)	4 (28,6)
	Medikal	17 (68,0)	7 (63,6)	10 (71,4)
MACCE takip etme süresi	**0-6 ay**	5 (20,0)	2 (18,2)	3 (21,4)
	6-12 ay	8 (32,0)	4 (36,4)	4 (28,6)
	1-2 yıl	8 (32,0)	4 (36,4)	4 (28,6)
	2-5 yıl	4 (16,0)	1 (9,0)	3 (21,4)
Uzun dönem mortalite takibi	**Sağ**	22 (88,0)	10 (90,9)	12 (85,7)
	SVO	1 (4,0)	1 (9,1)	0 (0)
	KKY	2 (8,0)	0 (0)	2 (14,3)
Mortalite takip etme süresi	**1-2 yıl**	3 (100)	1 (100)	2 (100)

Takipte MACCE saptanan olguların (n=25); tetkik, safen tıkanıklığı, uzun dönem MACCE takibi, MACCE takip etme süresi, uzun dönem mortalite takibi ve

mortalite takip etme süresi gibi özelliklerine ilişkin ayrıntılı dağılımlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 9: Tanımlayıcı Özelliklere Göre Erken Dönem Komplikasyon Değerlendirmesi

		Erken dönem komplikasyon (-) (n=56)	**Erken dönem komplikasyon (+) (n=4)**	***p***
Yaş (yıl)	*Min-Mak (Medyan)*	40-85 (66)	52-71 (57)	-
	Ort±Ss	64,61±9,22	59,25±8,54	
Cinsiyet*; n (%)*	**Erkek**	42 (91,3)	4 (8,7)	***[e]0,564***
	Kadın	14 (100)	0 (0)	
BMI (kg/m^2)	*Min-Mak (Medyan)*	19,8-37,5 (27,6)	24,5-27,7 (26,6)	-
	Ort±Ss	27,66±3,62	26,35±1,45	
	Normal	11 (91,7)	1 (8,3)	***[d]0,813***
	Fazla kilo	33 (91,7)	3 (8,3)	
	Obez	12 (100)	0 (0)	
Sigara kullanımı*; n (%)*	**Yok**	18 (94,7)	1 (5,3)	***[e]1,000***
	Var	38 (92,7)	3 (7,3)	
Diyabet*; n (%)*	**Yok**	29 (96,7)	1 (3,3)	***[e]0,612***
	Var	27 (90,0)	3 (10,0)	
Hiperlipidemi*; n (%)*	**Yok**	36 (94,7)	2 (5,3)	***[e]0,619***
	Var	20 (90,9)	2 (9,1)	
Periferik Arter Hastalığı*; n (%)*	**Yok**	49 (94,2)	3 (5,8)	***[e]0,445***
	Var	7 (87,5)	1 (12,5)	
HbA1c	*Min-Mak (Medyan)*	4,5-11,6 (6)	5,9-13,8 (8)	-
	Ort±Ss	6,65±1,59	8,93±3,77	
EF	*Min-Mak (Medyan)*	35-71 (60)	25-60 (39)	-

	Ort±Ss	56,54±9,81	40,75±14,80

[d]*Fisher Freeman Halton Test* [e]*Fisher's Exact Test*

Erken dönem komplikasyon gözlenen olgu sayısı yetersiz olduğundan (n=4); yaş, BMI, HbA1c ve EF ölçümleri gibi nümerik değişkenlerin değerlendirmesi yapılamamıştır.

Cinsiyet, BMI düzeyi ve sigara kullanımına göre erken dönem komplikasyon durumu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Diyabet, hiperlipidemi ve periferik arter hastalığı varlığına göre erken dönem komplikasyon durumu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 10: Tanımlayıcı Özelliklere Göre Takipte MACCE Durumunun Değerlendirmesi

		Takipte MACCE (-) (n=35)	Takipte MACCE (+) (n=25)	*p*
Yaş (yıl)	*Min-Mak (Medyan)*	40-85 (66)	45-80 (68)	[a]***0,720***
	Ort±Ss	63,89±9,41	64,76±9,07	
Cinsiyet*; n (%)*	**Erkek**	27 (58,7)	19 (41,3)	[c]***0,918***
	Kadın	8 (57,1)	6 (42,9)	
BMI (kg/m^2)	*Min-Mak (Medyan)*	21-35,1 (27,6)	19,8-37,5 (27)	[a]***0,449***
	Ort±Ss	27,27±3,37	27,98±3,77	
	Normal	10 (83,3)	2 (16,7)	
	Fazla kilo	19 (52,8)	17 (47,2)	
	Obez	6 (50,0)	6 (50,0)	
Sigara kullanımı*; n (%)*	**Yok**	12 (63,2)	7 (36,8)	[c]***0,606***
	Var	23 (56,1)	18 (43,9)	
Diyabet*; n (%)*	**Yok**	15 (50,0)	15 (50,0)	[c]***0,190***
	Var	20 (66,7)	10 (33,3)	
Hiperlipidemi*; n (%)*	**Yok**	25 (65,8)	13 (34,2)	[c]***0,124***
	Var	10 (45,5)	12 (54,5)	
Periferik Arter Hastalığı*; n (%)*	**Yok**	31 (59,6)	21 (40,4)	[e]***0,708***
	Var	4 (50,0)	4 (50,0)	
HbA1c	*Min-Mak (Medyan)*	4,5-13,8 (6)	5,2-10,7 (6,5)	[b]***0,194***
	Ort±Ss	6,65±1,96	7,02±1,69	
EF	*Min-Mak (Medyan)*	25-68 (60)	35-71 (60)	[b]***0,634***
	Ort±Ss	56,00±10,50	54,76±11,38	

[a]Student t Test *[b]Mann Whitney U Test* *[c]Pearson Chi-Square Test* *[e]Fisher's Exact Test*

Takipte MACCE saptanan ve MACCE saptanmayan olguların yaş ve BMI ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Cinsiyet ve sigara kullanımına göre takipte MACCE saptama durumu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Diyabet, hiperlipidemi ve periferik arter hastalığı varlığına göre takipte MACCE saptama durumu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

Takipte MACCE saptanan ve MACCE saptanmayan olguların HbA1c ve EF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0,05).

5. TARTIŞMA

Aterosklerotik koroner arter hastalığı gelişmiş ülkelerde mortalite ve morbiditenin en önemli nedenlerindendir. Koroner arter bypass greft operasyonu gelişmiş ülkelerde yapılan en sık majör operasyondur ve tüm dünyada her yıl yaklaşık 1 milyon hastaya yapılmaktadır (2). Ülkemizde ise yılda yaklaşık 70 bin hastaya yapılmaktadır.

KAH ileri yaş, diyabetik hasta grubu, şişman hasta grubu, eşlik eden periferik arter hastalığı gibi yara iyileşmesini olumsuz etkileyen hasta grubunda daha sıklıkla görülmektedir. Bu hastalarda postoperatif erken dönemde yara iyileşmesiyle ilgili komplikasyonlar sıklıkla görülmektedir. KABG operasyonu için en sık kullanılan greftler IMA, safen ven ve radial arterdir (87). Özellikle safen ven çıkarılması sonrasında iyileşmesi uzun süren, ağrı, ödem, hematom, insizyonun iyileşmemesi, yağ nekrozu, sekonder cerrahi alan enfeksiyonu gibi pek çok komplikasyonla karşılaşılabilmektedir.

Cerrahi alan enfeksiyonu ve bacak insizyonu ile ilgili komplikasyonlar zaman içerisinde azalmakla birlikte hala devam eden bir sorundur. Üstelik tekrar cerrahi ihtiyacı, hastane yatış süresinin uzaması, maliyetin artması ve bazen uzuvlarda işlev kaybına neden olabilmektedir (88). Hassoun Kheir ve ark tarafından yapılan çalışmada açık cerrahi teknikle safen ven çıkarılan hastada bacak enfeksiyonu oranı % 10.3 olarak tespit edilmiştir (89). Gulack ve ark tarafından yürütülen çalışmada ise bypass cerrahisi sonrası sekonder cerrahi alan enfeksiyonu % 3 olarak saptanmıştır (90).

Safen ven çıkarılmasıyla ilgili sorunlar sadece cerrahi alan enfeksiyonu ile kısıtlı değildir. Aynı zamanda ağrı, ödem, yara dehisensi, yara iyileşmesinin uzaması, gibi sorunlarla da karşılaşılmakta, bu sorunlar hastane yatış sürelerinin artması, bazen yara yeri komplikasyonları nedeniyle yeniden yatış gerektiren durumların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum hastanın yaşam kalitesini ve konforunu etkilemekte, hasta memnuniyetini azaltmaktadır.

Andreasen ve ark tarafından yapılan 132 hastanın dahil edildiği randomize kontrollü çalışmada pürülan akıntı, yara dehisensi, cilt nekrozu gibi komplikasyonların EVH grubunda daha az olduğu görülmüştür (91).

Bütün bunların yanında diğer cerrahi branşlarda olduğu gibi kalp cerrahisinde de minimal invaziv cerrahi teknikleri geliştirilmiş, büyük cerrahilerin küçük insizyonlarla yapılması amaçlanmaya başlanmıştır. Endoskopik safen ven çıkarılması için yalnızca birkaç santimetrelik bir kesi yeterli iken açık cerrahi sırasında oldukça uzun bir kesi yapılmaktadır. Bu durumun estetik sonuçları da hasta memnuniyetini etkileyecek düzeyde EVH tekniği lehinedir.

Yapılan araştırmalar, endoskopik yöntemin yara iyileşmesi, yara komplikasyonlarının azaltılması, daha az ağrının olması, kozmetik sonuçlarının daha iyi olması ve bunlarla ilişkili hasta memnuniyeti konusunda açık cerrahiye üstün olduğunu göstermiştir (92-96).

Kan ve ark tarafından yapılan çalışmada yara komplikasyon oranı açık cerrahide % 20.3 iken EVH grubunda % 5 olarak saptanmıştır ($p < 0.001$) (97).

Schurr ve ark tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde minör yara komplikasyon oranları (EVH grubu %2.5 - OVH grubu %23) bulunmuştur (98). Felisky ve ark tarafından 720 hasta ile yapılan çalışmada EVH hasta grubunda değerlendirilen bütün yara yeri komplikasyonları (seroma, eritem, hematom, dehisens, selülit, abse cerrahi debridman ihtiyacı, antibiyotik kullanımı) açık cerrahiye göre daha az bulunmuştur. Postoperatif erken dönem mortalite, miyokard enfarktüsü, tekrar kardiyak kateterizasyon ihtiyacı arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (99).

EVH tekniğinde ağrının daha az olması, hasta konforunun daha fazla olmasını sağlamakta ve hasta mobilizasyonunu hızlandırmaktadır. Patel ve ark tarafından yapılan çalışmada EVH yapılan hastaların açık cerahi yapılan hastalara kıyasla mobilizasyonun daha erken yapıldığı ve hastane yatış sürelerinin kısaldığı görülmüştür (100). Ikram ve ark tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde hastane yatış sürelerinin EVH grubunda daha kısa olduğu, hasta memnuniyetinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (101). Bizim çalışmamızda iki grup arasında mobilizasyon süreleri ve hastane yatış süreleri arasında anlamlı fark saptanmamış olmasına rağmen hastalar arasında ağrı değerlendirmesinde EVH grubunun daha az ağrısının olduğu, ağrının bu grupta daha hızlı azaldığı saptanmıştır. Ancak yapılan ilk çalışmalarda yara yeri komplikasyonlarını azaltması, estetik sonuçlarının iyi olması ve hasta memnuniyetinin yüksek olmasıyla açık cerrahi tekniğe üstünlüğünün yanında greftin orta ve uzun dönem patensinin kötü olduğu yönünde şüpheler ortaya çıkmıştır (102).

Lopes ve ark tarafından 2009 yılında 3000 hastanın dahil edildiği bir çalışma yapılmıştır. Hastalar operasyon sonrası 3 yıl boyunca klinik olarak takip edilmiş, takibin 12-18. aylarında KAG yapılmıştır. KAG'de % 75 ve üzerinde safen ven greft stenozları ven greft tıkanıklıkları dikkate alınmıştır. EVH grubunda açık cerrahi grubuna göre ven greft tıkanıklığı, ölüm, miyokard enfarktüsü ve tekrarlayan revaskülerizasyon oranları daha yüksek bulunmuştur (7).

Zenati ve ark tarafından yürütülen ROOBY çalışmasında dahil edilen 894 hastanın % 38'ine EVH tekniği uygulanmış bu hastalara 1 yıl sonra KAG yapılmıştır. 1 yıllık KAG sonucunda greft patensi oranları EVH grubunda daha düşük (74.5% vs 85.2%, P<.0001), tekrarlayan revaskülerizasyon ihtiyacı daha yüksek bulunmuştur(6.7% vs 3.4%, P<0.05) (8). Bizim hasta grubumuzda uzun süreli takiplerinde tekrarlayan kateterizasyon sırasında saptanan greft patensleri arasında her iki grupta anlamlı fark görülmemiştir.

Brat ve ark tarafından yapılan çalışmada da postoperatif ağrı bizim çalışmamıza benzer şekilde EVH grubunda belirgin olarak azalmış olarak saptanmış, bacak insizyonu ile ilişkili morbiditenin EVH lehine daha az olduğu belirlenmiştir. Ancak EVH tekniği ile safen ven çıkarılmasının endotel hasarını histolojik düzeyde arttırdığı saptanmıştır (103). Akut endotel hasarının artması ile endotel düzeyinde trombojenik olayları indükleyerek greft patensini olumsuz yönde etkileyebileceğini düşündürmektedir. Ancak Perrault ve ark ile Yu ve ark tarafından yapılan 2 farklı çalışmada kısa dönem (3-6 ay) greft patensleri açısından EVH ve OVH grupları arasında belirgin fark saptanmamıştır (104,105). Ayrıca bu çalışmanın aksine endotel hasarının artmadığı, endotel bütünlüğünün açık cerrahi ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır (106-109). Alrawi ve ark safen venin çıkarılma tekniğinin endotel hücre viabilitesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma düzenlemişlerdir. Bu çalışmada ısı, şişirme basıncı, papaverin maruziyeti gibi farklı değişkenler de kullanılmış, inkübasyondan sonra 3 günlük takiple safen ven endoteli ışık mikroskobu ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda EVH tekniği açık cerrahiyle kıyaslandığında viabilite açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (110).

Alrawi ve ark tarafından yapılan bir başka çalışmada ise elektron mikroskobu ile endotel hücre hasarı değerlendirilerek EVH tekniği ve açık cerrahi metodu

karşılaştırılmıştır. 45 hastadan alınan 90 örnekle yapılan bu çalışmada endotel hücre ayrılması, endotel hücrelerinde görülen ödem, bazal membran ve kollajen dokunun durumu göz önüne alınarak yapılan patolojik skorlama sistemi ile iki hasta grubu karşılaştırılmış, endotel hasarı açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır (109).

Nezafati ve ark tarafından yapılan immünohistokimyasal çalışmada 47 hastada (EVH n=30 OVH n=17) VonWillebrand faktörü , e-cadherin, kaveolin ve endotel nitrik oksit sentaz düzeyleri arasında belirgin fark gözlenmemiştir ($p>0.05$) Bu çalışma EVH tekniğinin endotel düzeyinde hasara neden olmadığını düşündürmektedir (111).

Wang ve ark 40 hastalık prospektif randomize çalışmada EVH tekniğinin açık cerrahiye kıyasla erken dönem hastane mortalitesinde, yeniden girişim oranlarında ve MACCE'de artış ile ilişkili olmadığı ve güvenli bir teknik olduğunu bildirmişlerdir (112). Bizim çalışmamızda da MACCE oranlarında ne erken dönemde ne de geç dönemde EVH grubu ile OVH grubu arasında fark görülmemiş, uzun dönemde yeniden girşim ihtiyacı arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

Ouzounian ve ark tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada erken dönem yara yeri komplikasyonları EVH grubunda daha düşük olan bu hastalar yaklaşık 2.6 yıl takip edilmiş, EVH grubu ile OVH grubu arasında MACCE oranlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (113).

Ad ve ark tarafından yapılan 1988 hasta içeren çalışmada EVH grubunda açık cerrahiye kıyasla ortalama 22.1±10.5 aylık takip süresi sırasında hastalarda ölüm, miyokard enfarktüsü ve tekrarlayan revaskülerizasyon oranlarında bir artış saptanmamıştır (114). Bizim hastalarımızda da uzun dönem takiplerinde tekrarlayan revaskülerizasyon ihtiyacı kıyaslanmış istatistiksel fark bulunmamıştır.

Williams ve ark tarafından EVH ile açık cerrahinin uzun dönem sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çok merkezli gözlemsel bir çalışma yapılmıştır. Ortalama takip süresi 3 yıl olan bu çalışmada 2003-2008 yılları arasında çalışmaya dahil edilen 934 merkezde 235,394 hastada tüm nedenlere bağlı ölümlerde EVH grubunda açık cerrahi grubuna göre anlamlı artış saptanmamış (EVH-%13.2 OVH-%13.4) olup, miyokard enfarktüsü ve revaskülerizasyon (EVH % 19.5 OVH-% 19.7) açısından da istatistiksel anlamlı fark görülmemiştir. Aynı zamanda EVH grubunda OVH 'e göre daha az alt ekstremitede

cerrahi alan komplikasyonu görülmüştür (EVH-3.0% OVH- 3.6% HR, 0.83; 95% CI, 0.77-0.89;P<0.001) (5).

Cherniavskiĭ ve ark tarafından yapılan 228 hastalık çalışmada EVH ve OVH gruplarında postoperatif yara komplikasyonları, ödem, ağrı, nöropati karşılaştırılmış, hastalarda postoperatif dönemde lenfosintigrafi ile lenf dolaşımına bakılmıştır. Postoperatif komplikasyonlar EVH grubunda belirgin olarak daha az bulunmuştur [EVH grubunda %11.5–OVH grubunda %44.4 (p=0.001)]. EVH grubunda lenfosintigrafide lenf dolaşımında bozulma görülmemişken OVH grubunda lenf nodlarında radyoopak madde tutulumu iki kat azalmış olarak saptanmıştır ($p \leq 0.001$) (115). Postoperatif en sık komplikasyonlardan olan ödem EVH hastalarında açık cerrahiye kıyasla daha az görülmektedir (116). Lenfatik dolaşımın da bozulduğu OVH hastalarında postoperatif dönemde ödemin daha fazla saptanması kaçınılmaz olacaktır. Bizim çalışmamızda da OVH hasta grubunda EVH grubuna göre ödem belirgin olarak daha fazla saptanmıştır.

Amouzeshi ve ark tarafından yapılan 173 hastalık [EVH (n=57) OVH (n=86)] çalışmada ağrı skorlamasında EVH lehine üstünlük görülmüş (p = 0.04) olup hastaların greftlerinin patolojik değerlendirmesinde EVH-OVH arasında belirgin endotel hasarı farkı saptanmamıştır. Hastaların hastanede yatış süreleri arasında bizim çalışmamızda olduğu gibi belirgin fark görülmemiştir (117).

Ma ve ark tarafından yapılan 333 hastalık [EVH grubu (n=210) ve OVH grubu (n=123)] retrospektif çalışmada yara yeri komplikasyonları, enfeksiyon, ağrı, uyuşukluk, alt ekstremitede ödem EVH grubunda daha düşük saptanmış, hastane yatış süreleri arasında belirgin fark görülmemiştir. Bu hastalarda greft patensleri arasında istatistiksel anlamlı fark gözlemlenmemiştir (118).

Zhang ve ark tarafından yapılan 205 hastalık çalışmada 2 yıllık takip sonuçlarında EVH (n=66) ve OVH(n=139) grupları arasında greft patensleri arasında istatistiksel anlamlı fark görülmemiştir [OVH grubu %83.59 ve EVH grubu %82.22 (P=0.73)] Hastaların erken postoperatif dönemde mortalite oranlarında [EVH (2/66) %3.03 - OVH (5/139) %3.60 (P=1.00)], perioperatif akut miyokard enfarktüsü oranlarında [3 hasta OVH grubunda (2.16%) ve 1 hasta EVH grubunda(1.52%)] fark saptanmamıştır. 2 yıllık takipleri sırasında 13 hastada rekürren anjina pektoris saptanmış olup, bu hastaların 8'i OVH hasta grubunda 5'i EVH grubundadır [OVH

%8.80 EVH % 8.06 (P=0.93)] (11). Bizim çalışmamızda uzun dönem takip sonucunda EVH grubunda (6/30) % 20 OVH grubunda ise (10/30) % 33 rekürren angina pektoris görüldü, benzer şekilde iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0.667).

Grant ve ark tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada orta dönem (yaklaşık 22 ay) takiplerinde ölüm, miyokard enfarktüsü ve tekrarlayan revaskülerizasyon açısından EVH tekniği ile OVH tekniği karşılaştırılmıştır. İki hasta grubu arasında bizim hastalarımızda olduğu gibi anlamlı fark saptanmamıştır (119).

2005 yılında ISMIC (Uluslararası Minimal İnvaziv Kardiyotorasik Cerrahi Derneği) tarafından yayınlanan bildiride: EVH tekniği, yara yeri komplikasyonlarını azaltmak amacıyla önerilmektedir (Sınıf I, Kanıt düzeyi A); çıkarılan greftin kalitesine göre EVH ya da OVH tekniği kullanılabilir (Sınıf IIa; Kanıt düzeyi B); MACCE ve 6 aylık anjiografideki greft patensleri baz alınarak EVH ya da OVH kullanılabilir (Sınıf IIa, Kanıt düzeyi A); postoperatif ağrıyı azaltmak ve hasta memnuniyetini arttırmak amacıyla EVH OVH'e göre daha iyi bir alternatif olarak önerilmektedir (Sınıf I, Kanıt düzeyi A); EVH hastane yatış süresini kısaltmakta, maliyeti düşürmektedir (Sınıf I, Kanıt düzeyi A). Ancak aynı bildiride uzun dönem takip sonuçlarının değerlendirilmesi gerekliliği belirtilmiştir (120).

2013 yılında Sastry ve ark tarafından yayınlanan yaklaşık 268,000 hastalık bir metaanaliz sonucunda EVH tekniğinin greft tıkanıklığı ve stenozu açısından OVH ile karşılaştırılmasında kanıt düzeyinin yetersiz ve zayıf olduğunu bildirmişler, bununla birlikte orta dönem mortalite, miyokard enfarktüsü, rekürren angina pektoris, tekrarlayan revaskülerizasyon açısından anlamlı fark saptamamışlardır (121).

2013 yılında yayınlanan 27,789 hastalık bir başka meta-analizde Deppe ve ark EVH grubu ile OVH grubu arasında miyokard enfarktüsü, ven greft tıkanıklıkları ve mortalite açısından orta dönemde istatistiksel anlamlı fark saptamamışlardır (122).

Bizim çalışmamızda EVH ve OVH gruplarında erken dönem yara yeri komplikasyonları, MACCE ve ölüm oranları, uzun dönem (yaklaşık 4.5 yıl) takip sonucunda MACCE, rekürren angina pektoris, tekrarlayan girişim oranları ve kardiyak kateterizasyon veya koroner BT anjiografi ile saptanan safen ven tıkanıklık oranları karşılaştırıldı. Erken dönem komplikasyonlarında bizim hastalarımızda da literatürdeki diğer çalışmalarda olduğu gibi ağrı, ödemin EVH hasta grubunda daha

düşük oranda görüldüğü saptandı. Hematom, kızarıklık gibi enfeksiyon dışı komplikasyonlar ve yeniden yatış, antibiyoterapi gerektiren enfeksiyon açısından her iki grupta anlamlı fark saptanmadı. EVH tekniği ile greft çıkarılma süresinin OVH'ne göre daha uzun olduğu saptandı. Erken dönemde MACCE, mortalite açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı. Hastaların uzun dönem takiplerinde de MACCE, mortalite ve rekürren angina pektoris, tekrarlayan revaskülerizasyon ihtiyacı, kateterizasyon ihtiyacı olan hastalar arasında greft patens oranları açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

2017 yılında yayınlanan ISMIC Konsensus sonucuna göre:

EVH OVH'e göre yara yeri komlikasyonlarını azaltmaktadır (kanıt düzeyi A); yara enfeksiyonu ve selüliti OVH'e göre azaltmaktadır (kanıt düzeyi A); EVH seroma, lenfosel, drenaj, nekroz ve ödem gibi spesifik komplikasyonları (kanıt düzeyi A) ve dehisens ile abse formasyonunu (kanıt düzeyi B) OVH'e göre azaltmaktadır; EVH grubunda OVH'e göre hematom oranı artmamıştır (kanıt düzeyi A). Bu nedenlerle yara yeri komplikasyonlarını azaltmak için EVH tekniği açık cerrahiye tercih edilmelidir (Sınıf I, kanıt düzeyi B).

EVH grubunda OVH'e göre tamir gerekliliği daha fazla görülmüş (kanıt düzeyi B); mevcut verilere göre endotel hasarında EVH grubunda OVH'e göre artış görülmemiş (kanıt düzeyi C); 30 günlük ve 1 yıllık takiplerde miyokard enfarktüsü oranlarında OVH'e göre artış saptanmamış (kanıt düzeyi B); yine 30 günlük ve 4 yıllık takip sürelerinde mortalitede OVH'e göre artış görülmemiş (kanıt düzeyi B); KAG'de 6 aylık ve 1 yıllık takipte greft tıkanıklığı açısından OVH'e göre artış görülmemiştir. Greft kalitesi göz önüne alındığında EVH grubu OVH'e göre daha düşük değildir (Sınıf IIa kanıt düzeyi B). MACCE oranları ve KAG ile saptanan greft patensi göz önüne alındığında EVH grubu OVH'e göre daha düşük değildir (Sınıf III kanıt düzeyi B).

Hasta memnuniyeti ve postoperatif ağrı açısından EVH grubu OVH'e göre üstündür (Sınıf I kanıt düzeyi A).

EVH tekniği hastane yatış sürelerinde azalma sağlamaktadır (Sınıf I kanıt düzeyi A).

Bütün bunlar göz önünde bulundurularak Konsensus sonucuna göre endoskopik ven çıkarılması koroner bypass cerrahisinde standart metodlardan olması gerektiği bildirilmiştir (Sınıf I kanıt düzeyi B).

EVH tekniği yara yeri komplikasyonları azaltan, hastanın yaşam kalitesini, konforunu koruyan, estetik sonuçları açısından tatmin edici ve uzun dönemde hastada standart tekniklere göre komplikasyona neden olmayan güvenli bir tekniktir (123).

6. SONUÇ

Sonuç olarak, çalışmamızda endoskopik safen ven çıkarılan hastalar ile açık cerrahi yöntemle safen ven çıkarılan hastaların erken dönem komplikasyonlar ve uzun dönemde safen ven greft tıkanıklıklarının neden olduğu MACCE ve rekürren angina pektoris gelişimi ve bunlara bağlı yeniden girişim oranları açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Literatürde mevcut olan diğer çalışmalarda olduğu gibi, bizim çalışmamıza dahil olan hastalarda da endoskopik safen ven çıkarılan hastaların uzun dönemde açık cerrahi yönteme kıyasla safen ven açık kalım oranlarında ve buna bağlı gelişen MACCE ve rekürren angina oranlarında, yeniden girişim oranlarında artış saptanmamıştır. Bununla birlikte erken dönemde bu hastaların ağrı ve ödem açısından açık cerrahi tekniğe göre daha avantajlı olduğu gösterilmiştir. Endoskopik safen ven çıkarılmasının hastalara yaşam konforu ve estetik avantaj sağlayan, uzun dönemde komplikasyona neden olmayan standart cerrahi tekniklere üstün bir alternatif yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, et al. A Report From the American Heart Association. Circulation 2017;135:146.
2. Taggart DP, D'Amico R, Altman DG. Effect of arterial revascularisation on survival: a systematic review of studies comparing bilateral and single internal mammary arteries. Lancet, 2001;358:870–5
3. Kirklin/Barrat-Boyes: Cardiac Surgery. 4th edition, pages 388-402.
4. Mohr FW, Morice M-C, Kappetein AP, et al. Coronary artery bypass graft surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel disease and left main coronary disease: 5-year follow-up of the randomised, clinical SYNTAX trial. Lancet. 2013;381:629–638
5. Williams JB, Peterson ED, Brennan JM, et al. Association between endoscopic vs open vein-graft harvesting and mortality, wound complications, and cardiovascular events in patients undergoing CABG surgery. JAMA. 2012;308:475–84.
6. Greenland P, Knoll MD, Stamler J, et al. Major risk factors as antecedents of fatal and nonfatal coronary heart disease events. JAMA. 2003;290:891–7.
7. Lopes RD, Hafley GE, Allen KB, et al. Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery. N Engl J Med. 2009;361:235–44.
8. Zenati MA, Shroyer AL, Collins JF, et al. Impact of endoscopic versus open saphenous graft harvest technique upon CABG patient outcomes in the randomized ROOBY trial. J Thorac Cardiovasc Surg. 2011;141:338–44.
9. Raja SG, Sarang Z. Endoscopic vein harvesting: technique, outcomes, concerns and controversies. J Thorac Dis. 2013;5:S630–7.
10. Heyman Luckraz, Carly Cartwright, Kumaresan Nagarajan, Prabhjeet Kaur, and Alan Nevill. Original research article : Major adverse cardiac and cerebrovascular event and patients' quality of life after endoscopic vein harvesting as compared with open vein harvest (MAQEH): a pilot study. Open Heart. 2018;5(1).

11. Zhang WH, Li J, Zhang X, Luo H, Ma N, Liu DH, Qiao CH, Li JF, Zhu YB. Mid-term outcome of endoscopic greater saphenous vein harvesting in coronary artery bypass grafting. Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao: 2016 Jun;36(6):829-32.
12. Beck CS. Coronary artery disease: physiologic concepts;surgical operation. Ann Surg, 1957;145:439-60.
13. Vineberg AM. The vineberg operation. 1. revascularization of the heart. JAMA, 1966;195:43-7.
14. Sones FM Jr, Shirey EK. Cine coronary arteriography. Mod Conc Cardiovasc Dis 1962;31:735.
15. Loop FD, Cosgrove OM, Lytle BW ve ark. An II year evolution of coronary arterial surgery (1968-1978). Ann Surg. 1979; 190:444.
16. Garrell HE, Dennis EW, DeBakey ME. Aortocoronary bypass with saphenous vein graft: Seven-year follow-up. JAMA 1973;223:792.
17. Libby P, Theroux P. Pathophysiology of coronary artery disease. Circulation 2005; 111:3481.
18. Cohn L.In Cardiac Surgery In the Adult: 4th edition, McGraw Hil, NY, pages 100-101; 487.
19. Kowey PR, Verrier RL, Lown B, Handin RI. Influence of intracoronary platelet aggregation on ventricular electrical properties during partial coronary artery stenosis. Am. J. Cardiol. 1983;51:596
20. Saito J, Downar E, Doig JC, Masse S, Sevaptsidis E, Shi MH, Chen TC, Kimber S, Harris L, Mickleborough LL. Characteristics of local electrograms with diastolic potentials: identification of different components of return pathways in ventricular tachycardia. J Interv Card Electrophysiol. 1998;2:235–245.
21. Braunwald E, Zipes DP, Libby P, et al. Exercise stress testing. Heart Disease 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001 ;129-159
22. ESC Working Group on Exercise Physiology, Physiopathology and Electrocardiography. Guidelines for cardiac exercise testing. Eur Heart J 1993;14:969-988

23. Marwick TH. Stress echocardiography. In: Topol EJ, ed. Comprehensive cardiovascular medicine. Philadelphia: Lipincott-Raven, 1998;1407-40
24. Coronary CT Angiography-Ramjattan NA[1], Makaryus AN[2].StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018-.2017 Dec 16
25. Efficacy of noninvasive cardiac imaging tests in diagnosis and management of stable coronary artery disease-Ify R Mordi,[1,2] Athar A Badar,[2] R John Irving,[2] Jonathan R Weir-McCall,[1] J Graeme Houston,[1] and Chim C Lang[1,2]-Vasc Health Risk Manag. 2017; 13: 427–437.Published online 2017 Nov 21. doi: 10.2147/VHRM.S106838).
26. Will 3-dimensional PET-CT enable the routine quantification of myocardial blood flow?deKemp RA, Yoshinaga K, Beanlands RSJ Nucl Cardiol. 2007 May-Jun; 14(3):380-97.).
27. European Society of Cardiology and European Association For CardioThoracic Surgery, Guidelines on Myocardial Revascularization, 2014
28. American Heart Association and American College of Cardiology, Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery, 2011
29. Buda Al, Macdonald IL, Anderson Ml ve ark. Long-term results following coronary bypass operation: Importance of preoperative factors and complete revascularization. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1981 ;82:383. 55 32.
30. Jones EL, Craver JM, Guyton RA ve ark. Importance of complete revascularization in performmance of the coronary bypass operation. Am. J. Cardiol. 1983;51:7.).
31. Paç M, Akçevin A, Aka Aykut S, Büket S, Sarıoğlu T. Kalp ve damar cerrahisi. MN Medikal Nobel, Ankara 2004, s.773-781.
32. Cameron A, Davis KB, Green G, et al. Coronary bypass surgery with internal-thoracic-artery grafts-- effects on survival over a 15-year period. N Engl J Med 1996;334:216-9
33. Goldman S, Zadina K, Moritz T, et al. Long-term patency of saphenous vein and left internal mammary artery grafts after coronary artery bypass surgery: results from a department of veterans affairs cooperative study. J Am Coll Cardiol 2004;44:2149-56.

34. Cox JL, Chiasson DA, Gotlieb AI: Stranger in a strange land: the pathogenesis of saphenous vein graft stenosis with emphasis on structural and functional differences between veins and arteries. Prog Cardiovasc Dis 1991; 34:45

35. Motwani JG, Topol EJ: Aortocoronary saphenous vein graft disease: pathogenesis, predisposition, and prevention. Circulation 1998; 97:916

36. Foudi N, Kotelevets L, Gomez I ve ark. Differential reactivity of human mammary artery and saphenous vein to prostaglandin E(2): Implication for cardiovascular grafts. Br Pharmacol, 2011;163:826-34

37. Mestres CA, Rives A, Igual A, Vehi C, Murtra M. Atherosclerosis of the internal mammary artery. Histopathological analysis and implications on its results in coronary artery bypass graft surgery. Thorac Cardiovasc Surg, 1986;34:356-8.

38. Otsuka F, Yahagi K, Sakakura K, Virmani R. Why is the mammary artery so special and what protects it from atherosclerosis? Ann Cardiothorac Surg. 2013 Jul;2(4):519-26.

39. Fukui T, Tabata M, Manabe S et al. Angiographic outcomes of right internal thoracic artery grafts in situ or as free grafts in coronary artery bypass grafting. J Thorac Cardio-vasc Surg ,2010;139:868-73

40. Louagie YA, Haxhe JP, Jamart J, Buche M, Schoevaerdts JC. Doppler flow measurement in coronary artery bypass grafts and early postoperative clinical outcome. Thorac Cardio-vasc Surg, 1994;42:175-81)

41. Louagie YA, Haxhe JP, Jamart J, Buche M, Schoevaerdts JC. Intraoperative assessment of coronary artery bypass grafts using a pulsed Doppler flowmeter. Ann Thorac Surg, 1994;58:742-9

42. Navia D, Cosgrove DM, Lytle BW et al. Is the internal thoracic artery the conduit of choice to replace a stenotic vein graft? Ann Thorac Surg, 1994;57:40-4.

43. Whitlow PL, Dimas AP, Bashore TM, et al: Relationship of extent of revascularization with angina at one year in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). J Am Coll Cardiol 1999; 34:1750

44. Schwartz L,Kip KE,Frye RL,et al: Coronary bypass graft patency in patients with diabetes in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI).Circulation 2002; 106:2652.

45. Tatoulis J,Buxton BF,Fuller JA:Patencies of 2127 arterial to coronary conduits over 15 years.Ann Thorac Surg 2004; 77:93.

46. Schwann TA, Zacharias A, Riordan CJ, et al. Sequential radial artery grafts for multivessel coronary artery bypass graft surgery: 10-year survival and angiography results. Ann Thorac Surg, 2009;88:31-9

47. Santarpino G, Onorati F, Scalas C et al. A. Radial artery achieves better flowmetric results than saphenous vein in the elderly. Heart Vessels, 2009;24:108-15-

48. Achouh P, Boutekadjirt R, Toledano D, ve ark. Longterm (5- to 20-year) patency of the radial artery for coronary bypass grafting. J Thorac Cardiovasc Surg.140(1):73-9,2010.

49. Glineur D, Hanet C, Poncelet A et al. Comparison of saphenous vein graft versus right gastroepiploic artery to revascularize the right coronary artery: A prospective randomized clinical, functional, and angiographic midterm evaluation. J Thorac Cardiovasc Surg, 2008;136:482-8

50. Sato T, Isomura T, Suma H, Horii T, Kikuchi N. Coronary artery bypass grafting with gastroepiploic artery composite graft. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2000;69:65-9.

51. Grondin CM, Campeau L, Lesperance J et al. Atherosclerotic changes in coronary vein grafts six years after operation. Angiographic aspect in 110 patients. J Thorac Cardiovasc Surg, 1979;77:24-31

52. Larson RM, McCann RL, Hagen PO, Fuchs JC, Mitchener JS. Structural and biochemical alterations in canine venous autografts. J Surg Res, 1978;25:380-8

53. Larson RM, McCann RL, Hagen PO, Dixon SH, Fuchs JC. Effects of experimental hypertension and hypercholesterolemia on the lipid composition of the aorta. Surgery, 1977;82:794-800

54. Lytle BW, Loop FD, Cosgrove DM et al. Long-term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein coronary bypass grafts. J Thorac Cardiovasc Surg, 1985;89:248-58

55. Jorapur V, Cano-Gomez A, Conde CA. Should saphenous vein grafts be the conduits of last resort for coronary artery bypass surgery? Cardiol Rev, 2009;17:235-42

56. Liao L, Kong DF. Angiographic changes in vein grafts: stable surrogate or seductive siren? Am Heart J, 2003;145:187-9

57. Jones RH, Hannan EL, Hammermeister KE ve ark. Identification of preoperative variables needed for risk adjustment of short-term mortality after coronary artery bypass graft surgery. The Working Group Panel on the Cooperative CABG Database Project. J. Am. Coli. Cardiol. 1996;28: 1478

58. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B. Validation and interdependence with patient-variables of the influence of procedural variables on early and late survival after CABG. Leuven Coronary Surgery Program. Eur J Cardiothorac Surg 1997;12:1.

59. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM ve ark. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. N. Engl. J. Med. 1996; 335:1857.

60. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM ve ark. J. Maxwell Chamberlain memorial paper. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass

grafting: Early and late mortality, morbidity, and cost of care. Ann. Thorac. Surg. 1990;49:179.

61. Milano CA, Kesler K, Archibald N, Sexton DJ, Jones RH. Mediastinitis after coronary artery bypass graft surgery. Risk factors and long-term survival. Circulation 1995;92:2245.

62. Kouchoukos NT, Wareing TH, Murphy SF, Pelate C, Marshall WG Jr. Risks of bilateral internal mammary artery bypass grafting. Ann. Thorac. Surg. 1990;49:210.

63. Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG ve ark. Renal dysfunction after myocardial revascularization: Risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. Ann. Intern. Med. 1998;128:194.

64. Mathur VS, Guinn GA. Prospective randomized study to evaluate coronary bypass surgery: 10 year followup. Circulation 1982; 66:II219.

65. Kloster FE, Kremkau EL, Ritzmann LW ve ark. Coronary bypass for stable angina: A prospective ranndomized study. N. Engl. J. Med. 1979;300:149.

66. Kirklin JW, Naftel CD, Blackstone EH, Pohost GM. Summary of a consensus concerning death and ischemic events after coronary artery bypass grafting. Circulation 1989;79:181.

67. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B. Is return of angina after coronary artery bypass grafting immutable, can it be delayed, and is it important? J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1998;116:440.

68. Sergeant P, Lesaffre E, Flameng W, Suy R. Internal mammary artery: Methods of use and their effect on survival after coronary bypass surgery. Eur J Cardiothorac Surg 1990;4:72.

69. Chaitman BR, Alderman EL, Sheffield LT ve ark. Use of survival analysis to determine the clinical significance of new Q waves after coronary bypass surgery. Circulation 1983;67:302.

70. Chaitman BR, Rosen AD, Williams DO ve ark. Myocardial infarction and cardiac mortality in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) randomized trial. Circulation 1997;96:2162.

71. Klatte K, Chaitman BR, Theroux P ve ark. Increased mortality after coronary artery bypass graft surgery is associated with increased levels of postoperative creatine kinase-myocardial band isoenzyme release: Results from guardian trial. J. Am. Coll. Cardiol. 2001;38:1070.

72. Oberman A, Kouchoukos NT, Makar YN ve ark. Perioperative myocardial infarction after coronary bypass surgery. Cleve Clin Q 1978;45:172.

73. Schaff HV, Gersh BJ, Fisher LD ve ark. Detrimental effect of perioperative myocardial infarction on late survival after coronary artery bypass. Report from the Coronary Artery Surgery Study-CASSo J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1984; 88:972.

74. Sergeant P, Lesaffre E, Flameng W, Suy R, Blackstone E. The return of clinically evident ischemia after coronary artery bypass grafting. Eur J Cardiothorac Surg 1991;5:447.

75. Booth DC, Deupree RH, Hultgren HN ve ark. Quality of life after bypass surgery for unstable angina. 5-year follow-up results of a Veterans Affairs Cooperative Study. Circulation 1991;83:87.

76. Hossack KF, Bruce RA, Ivey TD, Kusumi F. Changes in cardiac functional capacity after coronary bypass surgery in relation to adequacy of revascularization. J. Am. Coli. Cardiol. 1984;3:47.

77. Bartel AG, Behar VS, Peter RH, Orgain ES, Kong Y. Exercise stress testing in evaluation of aortocoronary bypass surgery. Circulation 1973;48:141.

78. Balcon R, Honey M, Rickards AF ve ark. Evaluation by exercise testing and atrial pacing of results of aorto-coronary bypass surgery. Br. Heart. J. 1974;36:841.

79. Chesebro JH, Ritman EL, Frye RL ve ark. Videometric analysis of regional left ventricular function before and after aortocoronary artery bypass surgery. J. Clin. Invest. 1976;58:1339.

80. Tyras DH, Ahmad N, Kaiser GC ve ark. Ventricular function and the native coronary circulation five years after myocardial revascularization. Ann. Thorac. Surg. 1979;27:547.

81. Hellman CK, Kamath ML, Schmidt DH ve ark. Improvement in left ventricular function after myocardial revasscularization: Assessment by first-pass rest and exercise nuclear angioography. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1980;79:645.

82. Kent KM, Borer JS, Green MV ve ark. Effects of coronary artery bypass on global and regional left ventricular function during exercise. N. Engl. J. Med. 1977;298:1434.

83. Newman GE, Rerych SK, Jones RH, Sabiston DC Jr. Noninvasive assessment of the effects of aorto-coronary bypass grafting on ventriccular function during rest and exercise. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1980;79:617.

84. de Soyza N, Murphy ML, Bissett JK, Kane JJ, Doherty JE 3rd.Ventricular arrhythmias in chronic stable angina pectoris with surgical or medical treatment. Ann. Intern. Med. 1978;89:10.

85. Guinn GA, Mathur VS. Surgical versus medical treatment for stable angina pectoris: Prospective randomized study with 1 to 4 year follow-up. Ann. Thorac. Surg. 1976;22:524.

86. Lehrman KL, Tilkian AG, Hultgren HN, Fowles RE. Effect of coronary arterial bypass surgery on exercise-induced ventricular arrrhythmias: Long-term follow-up of a prospective randomized study. Am. J. Cardiol. 1979;44:1056.

87. Aldea GS, Bakaeen FG, Pal J, Fremes S, Head SJ, Sabik J, Rosengart T, Kappetein AP, Thourani VH, Firestone S, Mitchell JD, Society of Thoracic Surgeons.The Society of Thoracic Surgeons Clinical Practice Guidelines on Arterial Conduits for Coronary Artery Bypass Grafting.Ann Thorac Surg. 2016 Feb; 101(2):801-9.

88. Jonkers D, Elenbaas T, Terporten P, Nieman F, Stobberingh E. Prevalence of 90-days postoperative wound infections after cardiac surgery. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2003;23(1):97–102.

89. Hassoun-Kheir N, Hasid I, Bozhko M, Shaban Z, Glam R, Hussein K, Paul M. Risk factors for limb surgical site infection following coronary artery bypass graft using open great saphenous vein harvesting: a retrospective cohort study. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2018 Apr 24.

90. Gulack BC, Kirkwood KA, Shi W, Smith PK, Alexander JH, Burks SG, Gelijns AC, Thourani VH, Bell D, Greenberg A, Goldfarb SD, Mayer ML, Bowdish ME Cardiothoracic Surgical Trials Network (CTSN). Secondary surgical-site infection after coronary artery bypass grafting: A multi-institutional prospective cohort study. J Thorac Cardiovasc Surg. 2018 Apr;155(4):1555-1562.

91. Andreasen JJ, Nekrasas V, Dethlefsen C. Endoscopic vs open saphenous vein harvest for coronary artery bypass grafting: a prospective randomized trial. Eur J Cardiothorac Surg. 2008 Aug;34(2):384-9.

92. Isgro F, Weisse U, Voss B, Kiessling AH, Saggau W. Minimally invasive saphenous vein harvesting: is there an improvement of the results with the endoscopic approach? Eur J Cardiothorac Surg. 1999 Nov;16 Suppl 2:S58-60.

93. Kyo S, Kaneko K, Nishikiori Y, Konou R, Hojo H, Omoto R. Endoscopic harvest of saphenous vein graft for coronary artery bypass grafting: Saitama-Olympus technique. Eur J Cardiothorac Surg. 1998 Oct;14 Suppl 1:S93-9.

94. Horvath KD, Gray D, Benton L, Hill J, Swanstrom LL. Operative outcomes of minimally invasive saphenous vein harvest. Am J Surg. 1998 May;175(5):391-5.

95. Marty B, von Segesser LK, Tozzi P, Guzmann J, Frascarolo P, Muller X, Hayoz D. Benefits of endoscopic vein harvesting. World J Surg. 2000 Sep;24(9):1104-7; discussion 1107-8.

96. Au WK, Chiu SW, Sun MP, Lam KT, Lin MF, Chui WH, Yeung CL, Cheng LC. Improved leg wound healing with endoscopic saphenous vein harvest in coronary artery bypass graft surgery: a prospective randomized study in Asian population. J Card Surg. 2008 Nov-Dec;23(6):633-7.

97. Kan CD, Luo CY, Yang YJ. Endoscopic saphenous vein harvest decreases leg wound complication in coronary artery bypass grafting patients. J Card Surg. 1999 May-Jun;14(3):157-62; discussion 163.

98. Schurr UP, Lachat ML, Reuthebuch O, Kadner A, Mäder M, Seiffert B, Hoerstrup SP, Zünd G, Genoni M, Turina MI. Endoscopic saphenous vein harvesting for CABG-a randomized, prospective trial. Thorac Cardiovasc Surg. 2002 Jun;50(3):160-3.

99. Felisky CD, Paull DL, Hill ME, Hall RA, Ditkoff M, Campbell WG, Guyton SW. Endoscopic greater saphenous vein harvesting reduces the morbidity of coronary artery bypass surgery. Am J Surg. 2002 May;183(5):576-9.

100. Patel AN, Hebeler RF, Hamman BL, Hunnicutt C, Williams M, Liu L, Wood RE. Prospective analysis of endoscopic vein harvesting. Am J Surg. 2001 Dec;182(6):716-9.

101. Ikram MU, Li WW, Segers P, Kloek JJ, de Mol BA. Endoscopic vein-graft harvesting for coronary bypass grafting: good results in patients at risk for surgical site infection. Ned Tijdschr Geneeskd. 2010;154:A1806.

102. Rousou LJ, Taylor KB, Lu XG, Healey N, Crittenden MD, Khuri SF, Thatte HS. Saphenous vein conduits harvested by endoscopic technique exhibit structural and functional damage. Ann Thorac Surg. 2009 Jan; 87(1):62-70.

103. Brat R, Horacek J, Sieja J. Endoscopic vs open saphenous vein harvest for coronary artery bypass grafting: a leg-related morbidity and histological comparison. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2013 Mar;157(1):70-4.

104. Perrault LP, Jeanmart H, Bilodeau L, Lespérance J, Tanguay JF, Bouchard D, Pagé P, Carrier M. Early quantitative coronary angiography of

saphenous vein grafts for coronary artery bypass grafting harvested by means of open versus endoscopic saphenectomy: a prospective randomized trial. J Thorac Cardiovasc Surg. 2004 May; 127(5):1402-7.

105. Yun KL, Wu Y, Aharonian V, Mansukhani P, Pfeffer TA, Sintek CF, Kochamba GS, Grunkemeier G, Khonsari S. Randomized trial of endoscopic versus open vein harvest for coronary artery bypass grafting: six-month patency rates. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005 Mar; 129(3):496-503.

106. Kiaii B, Moon BC, Massel D, Langlois Y, Austin TW, Willoughby A, Guiraudon C, Howard CR, Guo LR. A prospective randomized trial of endoscopic versus conventional harvesting of the saphenous vein in coronary artery bypass surgery J Thorac Cardiovasc Surg. 2002 Feb; 123(2):204-12.

107. Bonde P, Graham AN, MacGowan SW. Endoscopic vein harvest: advantages and limitations. Ann Thorac Surg. 2004 Jun; 77(6):2076-82.

108. Crouch JD, O'Hair DP, Keuler JP Barragry TP, Werner PH, Kleinman LH. Open versus endoscopic saphenous vein harvesting: wound complications and vein quality. Ann Thorac Surg. 1999 Oct; 68(4):1513-

109. Alrawi SJ, Balaya F, Raju R, Cunningham JN Jr, Acinapura AJ. A comparative study of endothelial cell injury during open and endoscopic saphenectomy: an electron microscopic evaluation. Heart Surg Forum. 2001; 4(2):120-7.

110. Alrawi SJ, Raju R, Alshkaki G, Acinapura AJ, Cunningham JN Jr. Saphenous vein endothelial cell viability: a comparative study of endoscopic and open saphenectomy for coronary artery bypass grafting. JSLS. 2001 Jan-Mar;5(1):37-45.

111. Nezafati MH, Nezafati P, Amoueian S, Attaranzadeh A, and Rahimi HR. Immunohistochemistry comparing endoscopic vein harvesting vs. open vein harvesting on saphenous vein endothelium. J Cardiothorac Surg. 2014; 9:101.

112. Wang H, Wu H, Jiang H, Wang Z, Potapov E, Stepanenko A. Initial experience with endoscopic saphenous vein harvesting for coronary artery bypass grafting in Chinese patients. Heart Surg Forum. 2011 Oct;14(5):E291-6.

113. Ouzounian M, Hassan A, Buth KJ, MacPherson C, Ali IM, Hirsch GM, Ali IS. Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest techniques on outcomes after coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg. 2010 Feb;89(2):403-8.

114. Ad N, Henry L, Hunt S, Holmes S, Burton N, Massimiano P, Rhee J, Rongione A, Speir A, Collazo L. Endoscopic versus direct vision for saphenous vein graft harvesting in coronary artery bypass surgery. J Cardiovasc Surg. 2011 Oct;52(5):739-48.

115. Cherniavskiĭ AM, Volkov AM, Lavreniuk OV, Terekhov IN, Kareva IuE. Comparative assessment of endoscopic and open methods of autovenous conduit exposure for coronary artery bypass grafting operations. Angiol Sosud Khir. 2014;20(4):130-6.

116. Rodrigus IE, Stockman B, Amsel BJ, Moulijn AC. Should we use video-assisted endoscopic vein harvesting as a standard technique? Heart Surg Forum. 2001;4(1):53-5.

117. Amouzeshi A, Abbassi Teshnisi M, Zirak N, Sepehri Shamloo A, Hoseinikhah H, Alizadeh B, and Moeinipour A. Clinicopathological comparisons of open vein harvesting and endoscopic vein harvesting in coronary artery bypass grafting patients in Mashhad. Electron Physician. 2016 Jan; 8(1): 1693–1700.

118. Ma GT, Liu XR, Zhang CJ, Liu JZ, Miao Q, Jiang C, Mao R. Endoscopic Saphenous Vein Harvesting versus
Open Vein Harvesting Techniques. Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao. 2015 Aug;37(4):420-3.

119. Grant SW, Grayson AD, Zacharias J, Dalrymple-Hay MJ, Waterworth PD, Bridgewater B. What is the impact of endoscopic vein harvesting on

clinical outcomes following coronary artery bypass graft surgery? Heart. 2012 Jan;98(1):60-4.

120. Allen K, Cheng D, Cohn W, Connolly M, Edgerton J, Falk V, Martin J, Ohtsuka T, Vitali R. Endoscopic Vascular Harvest in Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: A Consensus Statement of the International Society of Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery (ISMICS) 2005. Innovations (Phila). 2005 Winter;1(2):51-60.

121. Sastry P, Rivinius R, Harvey R, Parker RA, Rahm AK, Thomas D, NairS, LargeSR.The influence of endoscopic vein harvesting on outcomes after coronary bypass grafting:a meta-analysis of 267,525 patients.

Eur J Cardiothorac Surg. 2013 Dec;44(6):980-9.

122. Deppe AC, Liakopoulos OJ, Choi YH, Slottosch I, Kuhn EW, Scherner M, Stange S, Wahlers. Endoscopic vein harvestinf for coronary bypass grafting: a systematic reviwe with meta-analysis of 27,789 patients. J Surg Res. 2013 Mar;180(1):114-24)

123. Francis D. Ferdinand, MD, John K. MacDonald, MA, Husam H. Balkhy, MD, Gianluigi Bisleri, MD, Ho Young Hwang, MD, PhD, Patricia Northrup, PA-C, Richard H. J. Trimlett, MBBS, Lai Wei, MD, and Bob B. Kiaii, MD. Endoscopic Conduit Harvest in Coronary Artery Bypass Grafting Surgery An ISMICS Systematic Review and Consensus Conference Statements. Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery. 12(5):301–319, SEP 2017..