T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ
ANA BİLİM DALI

AMELİYAT ESNASINDA TRANS-TİME FLOW ÖLÇÜMÜ YAPILAN KORONER ARTER BYPASS GREFTLİ OLGULARIN, AMELİYAT SONRASI ORTA VE UZUN DÖNEM VENTRİKÜL FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Mevriye Serpil DİLER

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Yahya ÜNLÜ

Uzmanlık Tezi
ERZURUM - 2011

İÇİNDEKİLER

ONAY ..... **II**
TEŞEKKÜR ..... **III**
KISALTMALAR ..... **IV**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **V**
ÖZET ..... **VI**
ABSTRACT ..... **VIII**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Koroner Anatomi 3
2.2. Koroner Arter Bypass Greftleme Endikasyonları 7
2.3. KABG Öncesi Preoperatif Risk Faktörleri ve EuroSCORE Risk Skorlama Sistemi 9
2.4. İntraoperatif Greft Açıklığı Kontrol Yöntemleri 12
2.5. Postoperatif Greft Açıklığı ve Kardiyak Fonksiyon Değerlendirme Yöntemleri 15
2.6. Transit Time Flow Ölçüm (TTFM) Cihazının Çalışma Prensipleri 19
3. MATERYAL ve METOD **22**
4. BULGULAR **27**
5. TARTIŞMA **74**
6. SONUÇ **80**
7. KAYNAKLAR **81**

ONAY

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nın 13.02.2009 tarih ve 50 sayılı kararı ile **'Ameliyat Esnasında Trans-Time Flow Ölçümü Yapılan Koroner Bypass'lı Olguların, Ameliyat Sonrası; Orta ve Uzun Dönem Ventrikül Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi'** adlı tez konusunun araştırma görevlisi Dr. Mevriye Serpil DİLER tarafından çalışılması uygun görülmüş ve Etik Kurul onayına sunulmuştur. Etik Kurulun 13.03.2009 tarih, 2 sayılı oturum ve 46 nolu kararı ve Cerrahi Tıp Bilimleri Bölüm Kurulunun 15.04.2009 tarih, 1. sayılı oturum ve 15 nolu kararı ile tez çalışması olarak uygun olduğuna karar verilmiştir.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini büyük bir hoşgörü ve sabırla aktaran, gerek mesleki, gerekse insani ve etik tecrübelerinden çok şey öğrendiğim; Üniversitemiz Rektörü Sayın Prof. Dr. Hikmet KOÇAK başta olmak üzere; Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Münacettin CEVİZ, Sayın Prof. Dr. Azman ATEŞ, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Yahya ÜNLÜ, Sayın Prof. Dr Necip BECİT, Yrd. Doç. Dr. Abdurrrahim ÇOLAK'a

Kardiyoloji A.B.D'dan Sayın Doç. Dr. Fuat GÜNDOĞDU ve Radyoloji A.B.D'dan Sayın Doç.Dr.Mecit KANTARCI'ya, istatistik değerlendirmelerinde katkılarından dolayı Sayın Doç.Dr.Dursun KAYA'ya

Eğitimim ve çalışmamın her aşamasında birlikte olduğum bütün asistan arkadaşlarıma,

Perfüzyonist Mustafa Turalıoğlu ve Firgan Kırık'a,

Kliniğimizde hizmet veren hemşire, sekreter ve tüm sağlık personeline,

Teşekkür Ederim.

Dr. Mevriye Serpil DİLER

KISALTMALAR

KAH	: Koroner Arter Hastalığı
İMA	: İnternal Mammariyan Arter
KABG	: Koroner Arter Bypass Greft
LAD	: Sol Anterior Descending Arter
KPB	: Kardiyopulmoner Bypass
LMCA	: Sol Ana Koroner Arter
Cx	: Sirkumfleks Arter
RCA	: Sağ Koroner Arter
PDA	: Posterior İnen Arter
OM	: Obtus Marjinatus
EF	: Ejeksiyon Fraksiyonu
NSTEMI	: Non ST-Segment Elevasyonlu MI
STEMI	: ST Segment Elevasyonlu MI
PCI	: Perkütan Koroner Müdahale
PTCA	: Perkütan Translüminal Koroner Anjioplasti
AMI	: Akut Miyokard Enfarktüsü
MI	: Myokard Enfarktüsü
EuroSCORE	: European System for Cardiac Operative Risk Evaluation
TTFM	: Transit Time Akım Ölçümü
EKO	: Ekokardiyografi
EKG	: Elektrokardiyografi
Q	: Akım Flowu
PI	: Pulsatilite İndeksi
DF	: Diastolik Flow
LİMA	: Sol İnternal Mammariyan Arter
SVG	: Safen Ven Greft
PL	: Postero Lateral
D1	: Diagonal 1
D2	: Diagonal 2

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Grupların Yaş ve Cinsiyet Oranları 27
Tablo 2. Grupların Yaş ve EuroSCORE Karşılaştırması 27
Tablo 3. Operasyon Öncesi Her İki Grubun Koroner Arter Hastalığı Dağılımı ve İstatistiksel Analizi 28
Tablo 4. Grup I ve Grup II KABG Sayıları ve İstatistiksel Analizi 29
Tablo 5. Kullanılan Greft ve Distal Anastomozların Dağılımı ve Greft Sayısıyla Orantılı Yüzdelik Değerlendirmesi 29
Tablo 6. Grupların Intraoperatif PI Analizi 31
Tablo 7. Grupların Preoperatif ve Postoperatif EF (%) Değerleri 31
Tablo 8. Her iki Grubun EF (%) ve PI Korelasyon Analizi 32
Tablo 9. Anjiografi Yapılan Grupların Yaş, Cinsiyet ve EuroSCORE Oranları 32
Tablo 10. Anjiografi Yapılan Grupların Intraoperatif PI Analizi 33
Tablo 11. Anjiografi Yapılan Grupların KABG Sayıları 33
Tablo 12. Kullanılan Greft, Distal Anastomoz Dağılımı ve Greft Sayısıyla Orantılı Yüzdelik Değerlendirmesi 34
Tablo 13. Operasyon Öncesi Her İki Grubun Koroner Arter Hastalığı Dağılımı 34
Tablo 14. Operasyon Sonrası Her iki Grubun Koroner Arter Hastalığı Dağılımı 35
Tablo 15. Grupların Preoperatif ve Postoperatif EF(%) Değerleri 35

ÖZET

Koroner arter hastalığı; günümüzde erişkin kalp hastalıkları arasında en sık görülen, en önemli sağlık sorunu, iş gücü kaybı ve ölüm nedenidir. Koroner arter hastalığı her yıl tüm dünyada ölümlerin % 30'undan sorumlu tutulmaktadır.

Koroner arter bypass greft cerrahisi (KABG), koroner arter hastalığının etkili ve güvenilir tedavi seçeneklerinden biri olup, KABG ile hastaların kardiyak fonksiyonlarının, mevcut kardiyak şikâyetlerinin, yaşam kalitesi ve süresinin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Arrest altında veya çalışan kalpte yapılan KABG de erken ve geç dönem sonuçlara etkili faktörlerin başında bypass yapılan damarların ve anastomozların kalitesi gelmektedir. Bypass cerrahisi sonrası erken dönem greft oklüzyonu; miyokard enfarktüsü, düşük kardiyak debi, aritmi ve fatal kalp yetmezliğine neden olabilen ciddi bir komplikasyondur. Bu problem distal vasküler yatağın yetersizliği, koagulasyon anomalileri, greft konduit ve anastomozlardaki teknik problemlerle ilgilidir. Bu nedenle KABG sırasında anastomoz kalitesinin ve açıklığının direk olarak değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Bu çalışmada Şubat 2006 ile Ocak 2010 tarihleri arasında kliniğimizde KABG sırasında Transit Time Flow (TTF) ölçümleri yapılan toplam 618 hastanın 1927 grefti retrospektif olarak tarandı. Bu hastalardan preoperatif risk faktörleri benzer olan toplam 120 hasta çalışmaya alındı. İntraoperatif TTF ölçümlerinde elde edilmiş olan pulsatilite indeks (PI) değerlerne göre, postoperatif orta ve uzun dönem (10–48 ay) ventrikül fonksiyonlarındaki değişiklikleri, ejeksiyon fraksiyonu (%EF), elektrokardiyografi (EKG), miyokard infarktüsü (MI), troponin I, CK, CK-MB, CK/MB değerleri ve semptomatik hastalarda postoperatif anjiografik sonuçlarla değerlendirildi. İntraoperatif TTF ölçümlerindeki PI değerlerinin postoperatif ventrikül fonksiyonları ve greft açıklığı ile ilişkisi araştırıldı. PI <2 olan 60 hasta Grup I ve PI >3,5 olan 60 hasta Grup II olarak ayrıldı. Her iki grubun PI değerleri arasında istatistikî olarak anlamlı bir fark mevcuttu ($p<0.001$). Her iki gruptaki hastaların yaş, cinsiyet, EuroSCORE risk yüzdeleri ve preoperatif koroner arter hastalıkları arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Operasyon öncesi en sık semptom her iki grupta da unstabil anjina pektoristi, bütün hastalarda CK, CK-MB, CK/MB pozitifti, Grup I'de 25 ve Grup II'de 19 hastada troponin I pozitifti ve Grup I'de 19, Grup II'de 15 hastada geçirilmiş MI lokalizasyonu ile uyumlu EKG

değişikliği mevcuttu. Hastaların tümünde LİMA greft kullanıldı ve her iki grubun KABG uygulanan distal koroner arter dağılımı yüzde olarak benzerdi. Hastaların postoperatif takiplerinde troponin I, CK-MB, CK/MB pozitifliği ve EKG değişikliği gözlenmedi. Ekokardiyografik takiplerinde ise Grup I'de EF (%) 2,78 ± 5,5 oranında artmış iken, Grup II'de EF (%) 2,87 ± 4,8 oranında azalmıştı. Her iki grupta toplam iki (%1,6) hastaya postoperatif yoğun bakım takiplerinde intraaortik balon yerleştirildi, hiçbirinde erken postoperatif dönemde miyokard enfarktüsü gözlenmedi. Postoperatif dönemde semptomatik toplam 32 hastaya kontrol anjiografi yapıldı. Semptomların görülme süresi ortalama 20±12 aydı ve en sık görülen semptom unstabil anjina idi. Bu hastalarda intraoperatif ölçülen PI değerlerine göre Grup I ve II olarak iki gruba ayrıldı. Her iki grupta kullanılan greft ve KABG uygulanan koroner arter yüzdelik dağılımı benzerdi. Ortalama PI değeri Grup I'in 2, Grup II'nin 3,3 idi. Troponin I; Grup I'de dört ve Grup II'de bir hastada pozitifleşti ancak bu hastalarda EKG değişikliği gözlenmedi. Grup I'de yedi ve Grup II'de iki hastada CK-MB ve CK/MB pozitifti. Hastaların tümünde postoperatif EF(%) değerleri artmıştı ve bu artış Grup I'de 3,7±0,6, Grup II'de 2,2±1 oranındaydı. Grup I'de greftlerin %94'ü patent olup, oklüde olan greft oranı %6 ve Grup II' de greftlerin %82'si patentti ve oklüde olan greft oranı %18 idi.

Yaptığımız çalışma sonucunda KABG cerrahisi sırasında TTF ölçüm yöntemi ile intraoperatif greft açıklık ve anastomozlarının değerlendirilmesinin, postoperatif ventrikül fonksiyonlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşturmadığı gözlendi. Anjiografik kontrolleri yapılan gruplarda ise; intraoperatif PI değerleri < 2 olan grupta EF(%) artışı, PI >3,3 olarak ölçülen gruba oranla daha fazla idi ve yapılan anjiografik görüntülemelerde PI değeri < 2 olan gruptaki bypass greftlerde daha düşük oklüzyon ve daha yüksek patensi oranları tespit edildi.

Sonuç olarak; KABG'de intraoperatif greft açıklığı kontrol yöntemlerinden uygun olan herhangi birinin kullanılmasını tavsiye etmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Koroner Arter Bypass Greft, Transit Time Flow Ölçümü, Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu, Miyokard İnfarktüsü, Greft Oklüzyonu.

ABSTRACT

Coronary artery disease, today, is the most common form of adult heart disease, the most important health issue, labor loss and cause of death. Coronary artery disease is thought to be responsible for 30% of deaths each year worldwide.

Coronary artery bypass graft surgery (CABG) surgery is one of the effective and safe treatment options of coronary artery disease; it aims to improve the cardiac function of the patients with CABG, present cardiac complaints and quality of life and duration. The major factor that affects the early and late period results in CABG made under arrest or in beating hearth is the quality of bypass vessels and anastomosis. Early graft occlusion after bypass surgery is serious complication that can cause myocardial infarction, low cardiac output, heart failure and fatal arrhythmia. This problem is related to the failure of the distal vascular bed, coagulation abnormalities, and technical problems between anastomosis and graft conduit. Therefore, the direct evaluation of the quality of anastomosis and patency during CABG is very important.

In this study, 1927 graft of the total 618 patients whose Transit Time Flow (TTF) measurements have been made during CABG in our clinic between February 2006 and January 2010 is retrospectively reviewed. Of these patients, total 120 patients whose preoperative risk factors are similar are included in study. According to the ranking of pulsatility index (PI) derived from TTF measurements, postoperative medium-and long-term (10-48 months) changes in ventricular function, ejection fraction (EF%), electrocardiogram (ECG), myocardial infarction (MI), troponin I, CK and CK-MB, CK / MB values and postoperative angiographic results in patients with symptomatic have been evaluated. Association of PI values of intraoperative TTF measurement with postoperative ventricular function and graft patency has been studied. 60 patients with PI <2 have been divided as Group I and 60 patients with PI >3,5 have been divided as Group II. There is statistically significant difference between PI values of both groups ($p<0.001$). There is no statistical difference between the age, gender and EuroSCORE risk percentages and preoperative coronary artery disease of patients in both groups. The most common symptom in both groups before the operation was unstable angina pectoris, all patients with CK and CK-MB, CK / MB was positive; the troponin I was positive in 25 patients in Group I and in 19 patients in Group II; and there is EKG change consistent with MI localization in 19 patients in

Group I and in 15 patients in Group II. LIMA graft has been used in all patients and distal coronary artery distribution of both groups which CABG is applied is similar as percentage. No troponin I, CK-MB, CK/MB positive and EKG change was observed in postoperative follow up of patients. In echocardiographic follow-ups EF increased at the rate of 2,78 ± 5,5 in Group I; EF (%) decreased at the rate of 2,87 ± 4,8 in Group II. In both groups, intra-aortic balloon was placed in follow-up of postoperative intensive care to the total of two (1.6%) patients; there were no early postoperative myocardial infarction. In postoperative period, a total of 32 symptomatic patients underwent control angiography. The mean duration of symptoms was 20 ± 12 months and the most common symptom was unstable angina. These patients were divided into two groups as Group I and II according to the intraoperative PI values measured. The graft used and percentage distribution of coronary artery which CABG is applied are similar in both groups. The average PI value was 2 in Group I and 3.3 in Group II. Troponin I was positive in four patients in Group I and in one patient in Group II; however there is no EKG change in these patients. CK-MB and CK/MB was positive in seven patients in Group I and in two patients in Group II. The postoperative EF(%) values increased in all patients and this increase was at the rate of 3,7±0,6 in Group I and at the rate of , 2,2±1 in Group II. 94% of the grafts were patent in Group I and the rate of occluded grafts was 6% and 82% of the grafts were patent in Group II and the rate of occluded graft was 18%.

At the end of this study, it is observed that the evaluation of the intraoperative graft patency and anastomosis with method of TTF measurement during CABG surgery doesn't create statistically significant differences in postoperative ventricular functions. In the groups which angiographic controls are done, EF (%) increase in the group with the intraoperative PI values <2 is more than the group with PI> 3.3 and in angiographic imaging, higher patency and lower occlusion rates were determined in bypass grafts in the group with the value of PI <2.

In conclusion; we recommend using any of the appropriate CABG intraoperative graft patency control methods.

Keywords: Coronary Artery Bypass Graft, Transit Time Flow Measurement, Left Ventricular Ejection Fraction, Myocardial Infarction, and Graft Occlusion.

1. GİRİŞ

Koroner Arter Hastalığı (KAH) ile ilgili en eski belgeler İ.Ö 1550'li yıllarda yaşamış olan antik Mısır'lılara dayanmaktadır. Koroner arterlerin ilk revaskülarizasyon denemesi 1951 yılında Vineberg ve Miller tarafından, internal mammariyan arter (İMA) myokard içerisine gömülerek yapılmıştır.[1] 1962 yılında Sabiston reverse safen ven kullanarak başarısız bir koroner arter bypass greft (KABG) operasyonu gerçekleştirmiş, hemen ardından DeBakey, Garret ve Dennis sol anterior descending artere (LAD) safen ven greft ile bypassın postoperatif 8. yılda halen patent olduğunu göstermişlerdir.[2,3] Cleveland Clinic'te F. Mason Sones tarafından selektif anjiografinin gerçekleştirilmesi ile koroner arterlerin doğrudan revaskülarizasyonunda büyük bir adım atılmıştır.[4] 1960'lı yılların sonunda Favaloro-Johnson ve arkadaşları ise kardiyopulmoner bypass (KPB) altında direkt koroner revaskülarizasyonun yapıldığını göstermişlerdir.[5]

Günümüzde KABG operasyonları ülkemizde ve tüm dünyada yaygın olarak uygulanmaktadır. Bu operasyonlarda amaç, koroner damarlarda darlık yada tam oklüzyon bulunan, iskemik miyokard bölgelerine yeterli kan akımı sağlayarak bu bölgelerin yeniden revaskülarizasyonunu sağlamaktır. Komplet revaskülarizasyon sonrası yapılan koroner anjiografi, sol ventrikülografi ve diğer hemodinamik çalışmalar KABG'li hastaların kardiak indeksinde, ortalama arter basıncı ve ejeksiyon fraksiyonunda artma, ventrikül diastol sonu basıncında azalma sağladığını göstermektedir.[6]

Zaman içerisinde myokardiyal koruma tekniklerinin gelişimi, arteriel konduitlerin yaygın olarak kullanılması, daha iyi anestezi yöntemleri ve sutur materyallerinin varlığı, intraoperatif greft akımı ve kontrol yöntemlerinin kullanıma girmesi ile KABG cerrahisi daha etkin ve güvenilir bir hale gelmiştir.

Arrest altında veya çalışan kalpte yapılan KABG'de erken ve geç dönem sonuçlara etkili faktörlerin başında bypass yapılan damarların ve anastomozların kalitesi gelmektedir. Bypass cerrahisi sonrası erken dönem greft oklüzyonu; miyokard enfarktüsü, düşük kardiyak debi, aritmi ve fatal kalp yetmezliğine neden olabilen ciddi bir komplikasyondur. Bu problem distal vasküler yatağın yetersizliği, koagulasyon anomalileri, greft konduit ve anastomozlardaki teknik problemlerle ilgilidir. Bu nedenle

KABG sırasında anastomoz kalitesinin ve açıklığının direk olarak değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Koroner perfüzyonun ve greft fonksiyonunun intraoperatif değerlendirilmesi KABG prosedüründe başarıyı garantilemektedir ve anastomoz kalitesinin değerlendirilmesi, greft kan akımını intraoperatif görüntülemek için; anjiografi, yüksek frekanslı epikardiyal ekokardiyografi, intraoperatif perfüzyon ekokardiyografi, anjioskopik görüntüleme, termal kamera ve TTF ölçümü gibi pek çok yöntem geliştirilmiştir.[7.8.9]

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Koroner Anatomi

Sol ana koroner arter (LMCA) sol koroner orifisten çıkar ve ilk dalını verene kadar yaklaşık 2 cm seyreder, ancak bu uzunluk 1–40 mm arasında değişir. Ana pulmoner arter ile sol atrial apendix arasından geçtikten hemen sonra iki ana dalını verir, sol ön inen arter (left anterior descending artery, LAD) ve sirkumfleks arter (Cx). LMCA'nın gelişmediği nadir varyasyonlarda, LAD ve Cx ayrı ayrı veya aynı ostiumdan çıkabilir.[10]

Sol ön inen arter, anterior interventriküler sulkusta seyreder, bu seyri sırasında anterior interventriküler septuma perforan dallar verir. Çoğu hastada LAD kalp apeksinden dönerek, posterior interventriküler sulkusta yer alan ve genellikle (%90) sağ koroner arter (RCA)'dan köken alan posterior inen arter (posterior descending artery, PDA) ile anastomoz yapar. LAD seyri sırasında sol ventrikül serbest duvarına diagonal dallarını verir. Genellikle 1. septal perforatör ve 1. diagonal dalları en büyük dallarıdır. LAD distaline doğru bu dallar progresif olarak küçülürler.[11,12]

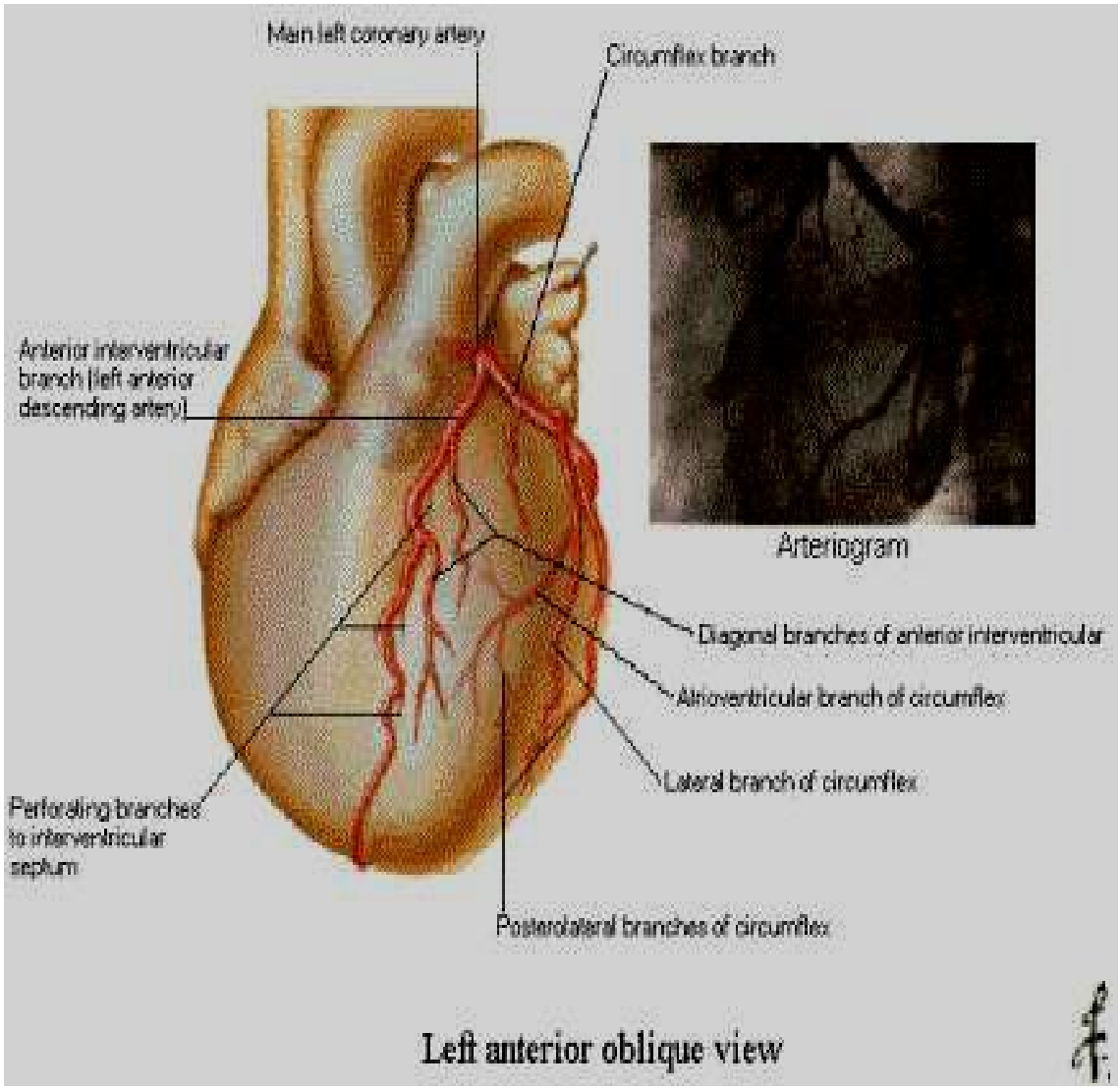
Sirkumfleks arter LMCA'nın dalıdır ve sol atrial apendix posteriorundan geçerek, sol atrioventriküler sulcusta ilerler. Çoğu hastada Cx, kalbin akut marjininde biter. Seyri sırasında bir ile dört adet, sol ventrikül serbest duvarına uzanan obtus marjinatus (OM) dallarını verir. En distalinden çıkan dalları ise genellikle posterolateral dallar olarak adlandırılırlar. Hastaların yaklaşık %10'unda Cx, posterior interventriküler sulkus boyunca PDA olarak devam eder, ayrıca atrioventriküler nod arterini verir. Bu dallanma paternine "sol dominant dolaşım" denir.[10,11]

Sağ koroner arter sağ koroner sinüsteki ostiumdan çıkarak sağ atrioventriküler sulkusta ilerler. Kalbin akut marjininden sonra RCA posteriora, kruks kordise dönerek genellikle PDA ve sağ posterolateral dalını verir. RCA ayrıca Cx'den de köken alabilen sinüs nodu arterini verir. Hastaların %90'ında RCA posterior interventriküler sulkusta seyreden PDA dalını verir. Bu "sağ dominant dolaşım" olarak nitelendirilir. Sinüs nodu arteri %50 hastada proksimal RCA'dan köken alır. RCA'dan ayrıca multipl sağ atrial dallar çıkar, ancak bunlar sol ventriküler kollateral dolaşıma katkıda zayıf kalırlar. RCA'dan köken alan diğer önemli dallar ise akut marjinal dal ve sol ventrikül dalıdır.

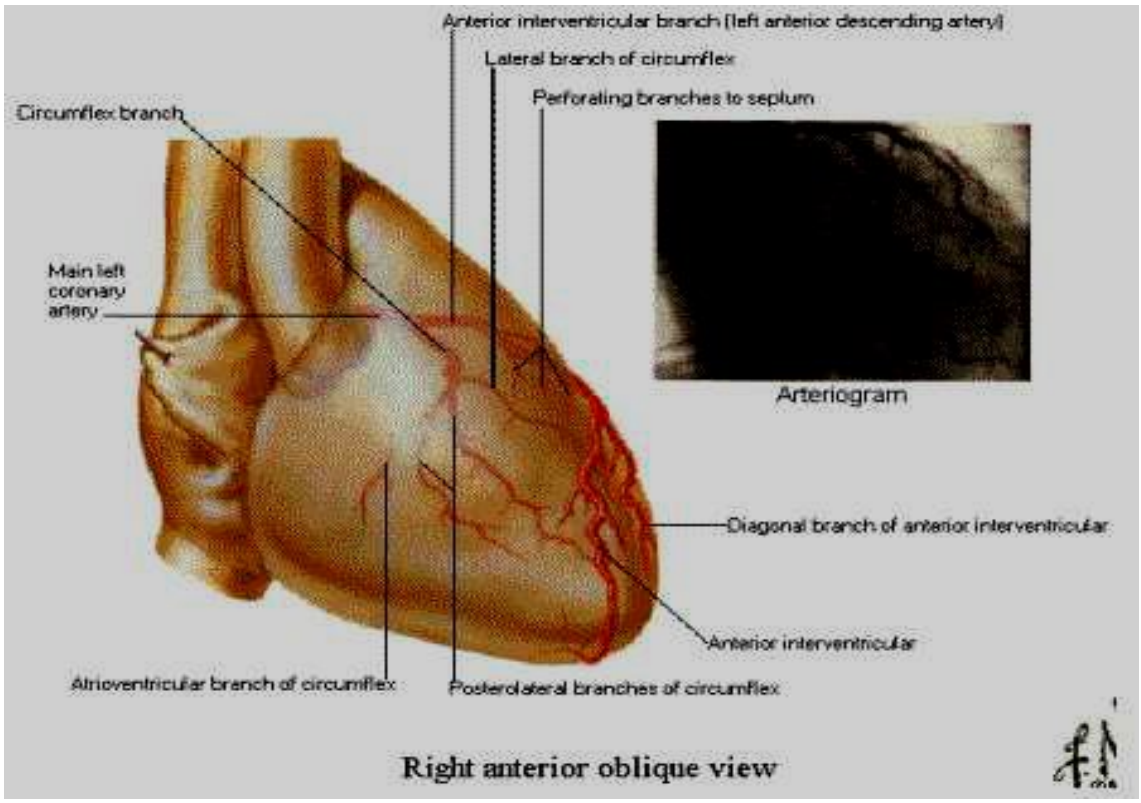
Çoğu vakada RCA distalde PDA ve sağ posterolateral artere çatallanır. Hastaların %85-90'nında AV nod arteri RCA'dan köken alır. Nadiren PDA hem Cx hem RCA'dan beslenebilir, bu "kodominant dolaşım" olarak adlandırılır.[10.13.14]

Koroner arterlerin anormal anatomisinin görülme sıklığı yaklaşık %1 civarındadır, ancak her zaman klinik bir önem taşımayabilir. Hemodinamik açıdan önemli anomalilere koroner fistüller ve pulmoner arterden kaynaklanan anormal sol koroner arter örnek gösterilebilir. Koroner anjiografilerde %0,5 sıklık ile en sık karşılaşılan konjenital varyasyon, Cx'in RCA'dan veya sağ koroner sinüsten köken almasıdır. LAD'nin sağ koroner sinüsten veya RCA'dan çıkışı ise Fallot tetralojisinde görülebilen diğer önemli bir varyasyondur.[13,14]

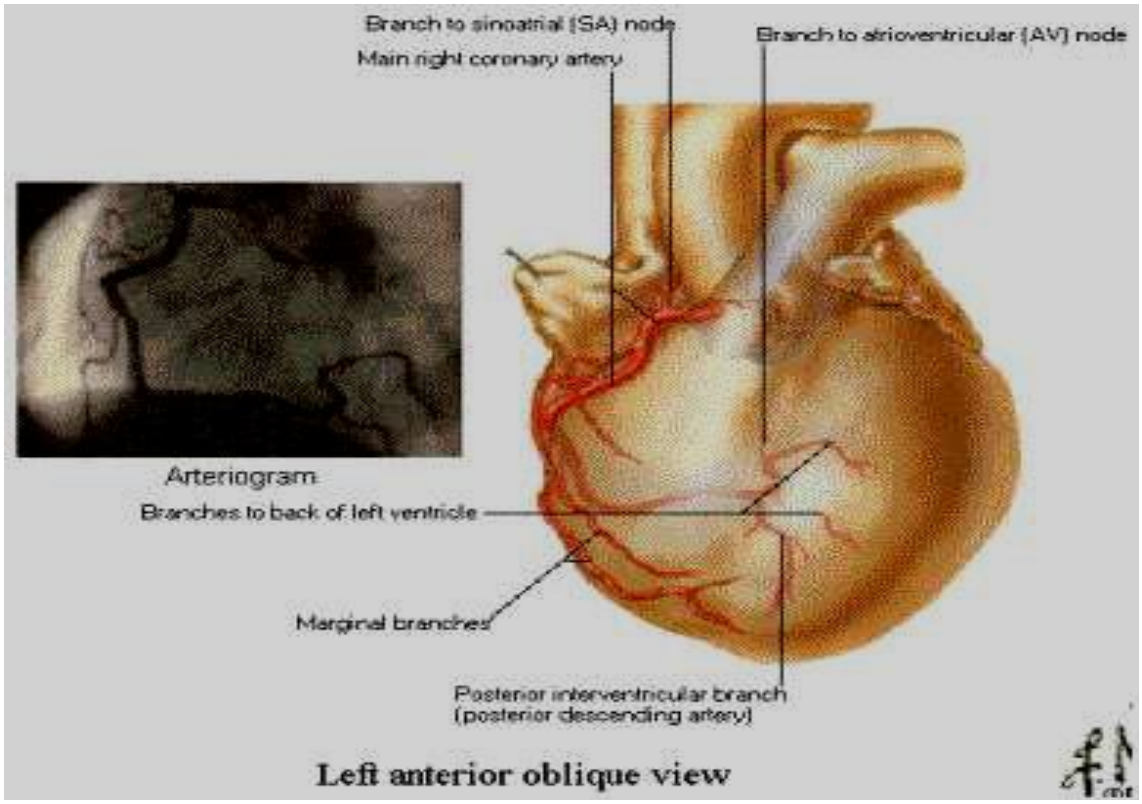
Koroner dolaşımı üç sistemden oluşan kompleks bir venöz dolaşım ağı drene eder; koroner sinüs ve dalları, sağ anterior ventriküler venler, tebesien venler. Bu venler ve koroner arterler arasındaki yaygın kollateraller ve koroner venlerdeki valv yokluğu intraoperatif myokard koruması için retrograd koroner sinüs kardiyoplejisini mümkün kılmaktadır. Koroner sinüs ağırlıkla sol ventrikülün olmak üzere toplam koroner venöz kanın %85'ini drene eder ve posterior atrioventriküler sulkusta yer alır. Anterior sağ ventriküler ven, sağ ventrikül yüzeyi boyunca ilerlerleyerek sağ atrioventriküler sulkusta devam eder, buradan direkt olarak sağ ventriküle açılabilir veya v. kardiyaka minima'yı oluşturabilir, bu vende ya sağ atriuma direkt açılır veya sağ atriuma açılmadan hemen önce koroner sinüse katılır. Tebesien venler ise direkt olarak kardiyak odacıklara, özellikle sağ atriuma ve ventriküle açılan küçük venlerdir.[14]



Sol ön inen arter ve sirkumfleks arter



Sol ön inen arter



Sağ koroner arter

2.2. Koroner Arter Bypass Greftleme Endikasyonları

American Heart Associaton/American College of Cardiology (AHA/ACC) Kılavuzu [15]

Asemptomatik veya Hafif Angina

Klas I: Ciddi LMCA stenozu bulunan asemptomatik veya hafif angina yakınması olan, LMCA eşdeğeri proksimal LAD ve proksimal sol sirkumfleks arterin anlamlı (>%70) stenozu, üç damar hastalığı bulunan hastalara KABG uygulanmalıdır.

Klas IIa: Bir veya iki damar hastalığı ile birlikte proksimal LAD stenozu varsa KABG faydalı olabilir. Ejeksiyon fraksiyonu (EF) %50'nin altındaysa veya invaziv olmayan testlerle iskemi gösterilebiliyorsa bu tavsiye klas I olarak degerlendirilir.

Klas IIb: Proksimal LAD'yi içine almayan bir veya iki damar hastalığı varsa KABG düşünülebilir. Non-invaziv testlerde yüksek risk kriterleri saptanırsa bu tavsiye klas I olarak değerlendirilir.

Stabil Angina

Klas I: 1. Üç damar hastalığı, anlamlı derecede LMCA stenozu, LMCA eş değeri olan stabil anginalı hastalarda KABG önerilir.

2. Stabil anginası olan iki damar hastalığının anlamlı proksimal LAD stenozu ve EF'nun %50'nin altında olması veya non-invasiv testlerde gösterilebilen iskemi bulguları varsa KABG uygulanabilir.

Klas IIa: Stabil anginası olan hastalarda proksimal LAD stenozu ile birlikte tek damar hastalığı varsa KABG uygulanabilir. (EF %50'nin altında bulunursa ve/veya non-invaziv testler yaygın iskemi alanları gösterilebilirse klas I olarak değerlendirilir)

Unstabil Angina/Non ST-Segment Elevasyonlu Miyokard Infarktüsü (NSTEMI)

Klas I: Anlamlı LMCA stenozu, LMCA eşdeğeri lezyonu bulunan unstabil angina/NSTEMI hastalarına ve bu hastalarda maksimum cerrahi dışı tedaviye rağmen iskeminin sürmesi halinde KABG uygulanmalıdır.

Klas II: Proksimal LAD stenozu ve bir veya iki damar hastalığı olan unstabil angina/NSTEMI hastalarında KABG endikasyonu koyulabilir.

ST Segment Elevasyonlu Miyokard Infarktüsü (STEMI)

Klas I: ST segment elevasyonu veya sol dal bloğu olan 75 yaşından küçük kardiyojenik şoktaki hastalar veya miyokard enfarktüsü (MI) geçirdikten sonra 36 saat içinde şok geçiren posterior MI hastaları şok gelişiminden sonra 18 saat içinde hasta isteği veya kontrendikasyonlar nedeniyle daha ileri düzey desteğin yararsız olduğu durumlarda KABG uygulanabilir.

LMCA stenozunun %50'den fazla olduğu ve/veya üç damar hastalığı zemininde hayatı tehdit eden ventriküler aritmilerin gelişmesi, başarısız anjiyoplasti ile birlikte ağrının devam etmesi veya hemodinamik instabilitenin olduğu, önemli boyutta myokard alanı risk altında olan, koroner anatomisi cerrahiye uygun, perkütan koroner müdahale (PCI) için uygun aday olmayan hastalara KABG uygulanabilir.

Klas IIa: STEMI gelişiminde erken dönemde (ilk 6–12 saat) anatomi uygunsa ve fibrinolitik tedavi/PCI girişimi başarısız ise veya uygun bulunmadıysa KABG birincil revaskülarizasyon girişimi olarak yapılabilir.

STEMI veya NSTEMI geçirmiş hastalarda enfarktın ilk üç ile yedinci günlerinde KABG mortalitesi artmıştır ve revaskülarizasyonun yararı bu artmış riske göre değerlendirilmelidir. Enfarkt gelişiminden yedi gün sonra daha önce tanımlanan revaskülarizasyon kriterleri uygulanabilir.

Kötü Sol Ventrikül (LV) Fonksiyonu: Anlamlı LMCA stenozu, LMCA eş değeri, proksimal LAD stenozu ve iki veya üç damar hastalığı bulunan LV fonksiyonları kötü hastalara KABG uygulanmalıdır.

Hayatı Tehdit Eden Ventriküler Aritmiler: LMCA stenozu, üç damar hastalığı, proksimal LAD hastalığı ve bir veya iki damar hastalığı, bypass yapılabilecek iki veya üç damar hastalığı ile birlikte hayatı tehdit eden ventriküler aritmileri olan hastalara KABG uygulanmalıdır.

Başarısız Perkütan Translüminal Koroner Anjioplasti (PTCA) Sonrasında KABG: Başarısız PTCA sonrasında; iskemi devam ediyorsa ve tıkanma tehlikesi ile birlikte önemli boyutta myokard alanı risk altındaysa, hemodinami bozuluyorsa, koagülasyon sisteminde yetersizlik veya önemli bir anatomik bölgede yabancı cisim varsa KABG uygulanmalıdır.

2.3. KABG Öncesi Preoperatif Risk Faktörleri ve EuroSCORE Risk Skorlama Sistemi

Günümüzde KABG yapılması planlanan hastalarda, kısa dönem morbidite ve mortalite için risk saptamaları daha isabetli yapılmaya başlanmıştır. Multipl, geniş veri serilerinin incelenmesi ile mortalite için; ameliyatın aciliyeti, yaş, geçirilmiş kalp cerrahisi, cinsiyet, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, LMCA'da darlık yüzdesi ve %70'in üzeride darlığı olan koroner arter sayısı önemli risk faktörleri arasında görülmektedir. Bunların içinde acil operasyon, yaş ve reoperasyon yüksek prediktif değere sahipken, koroner anatomiyi tarifleyen faktörler en düşük değere sahiptir. Bunlara ek olarak, majör risk faktörlerinin prediktif değerlerini artıran 13 ayrı minör risk faktörü daha tanımlanmıştır, bunlar PTCA'yı müteakiben doğan operasyon gerekliliği, son bir haftada geçirilmiş akut myokard enfarktüsü (AMI) öyküsü, anjina öyküsü, ventriküler aritmi, konjestif kalp yetmezliği (KKY), mitral kapak yetmezliği (MY), diabetes mellitus (DM), serebrovasküler hastalık (SVO), periferik damar hastalığı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), yükselmiş kreatinin düzeyleri (1,4-2mg/dl≤) varlığıdır. KABG sonrası erken mortalite özellikle kötü ventriküler fonksiyonlu, ileri yaştaki veya acil operasyona alınan hastalarda görülmektedir.[16]

Açık kalp cerrahisinde mevcut riskin sağlıklı olarak hesaplanması cerrah ve cerrahi ekibe ameliyat öncesi güvenilir bir morbidite ve mortalite oranı belirlenme şansını tanırken, diğer yandan hasta ve hasta yakınlarını da doğru bilgilendirme imkanı sunmaktadır. Bu iki önemli neden kalp cerrahisinde risk skorlama sistemi kullanılması

ihtiyacını yaratmıştır. Günümüzde Parsonnet, Cleveland Clinic, French, Euro, Pons ve Ontario Province Risk skorlama sistemleri en yaygın bilinen ve kullanılan sistemlerdir. Risk skorlama sistemi ile mortalite ve morbidite, hastanede kalış süresi ve maliyet hesapları tahmin edilebilmektedir. 1995 yılında sekiz Avrupa ülkesinin dâhil edildiği, 97 parametrenin kaydedildiği yeni bir risk skorlama sistemi EuroSCORE (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) oluşturulmuştur.[17] EuroSCORE risk skorlama sistemi kliniğimizde de açık kalp ameliyatı planlanan tüm hastalarda operasyon öncesi mortalite değerlendirimesinde rutin olarak kullanılmaktadır (Sınıf I, kanıt düzeyi B).[18]

EuroSCORE Risk Faktörleri, Tanımlama ve Skorları

	Tanımlama	Skor
Hastayla ilgili faktörler		
Yaş	60 yaşın üzerinde her 5 yıl için ek 1 puan	1
Cinsiyet	Kadın	1
Kronik akciğer hastalığı	Akciğer hastalığı için uzun süre bronkodilatatör veya steroid kullanımı	1
Kalp dışı arter hastalığı	Kladikasyon,karotis oklüzyonu veya %50 üzerinde stenoz, abdominal aort, ekstremite arterleri veya karotisle geçirilmiş veya planlanmış girişim	2
Nörolojik disfonksiyon	Hareket kabiliyetini veya günden güne fonksiyonlarını azaltan şiddetli hastalık	2
Geçirilmiş kalp ameliyatı	Perikardın açılmış olması gerekli	3
Serum kreatinin düzeyi	Preoperatif > 200 µmol/L	2
Aktif endokardit	Hastanın ameliyat esnasında endokardit için halen antibiyotik tedavisinde olması	3
Kritik preoperatif durum	Preoperatif ventriküler taşikardi veya fibrillasyon, önlenmiş ani ölüm, preoperatif kalp masajı, anestezi odasına ulaşmadan önce preoperatif ventilasyon, preoperatif inotropik destek, intraaortik balon pompası uygulanması veya preoperatif akut böbrek yetmezliği (anüri veya oligüri < 10 mL/h)	3
Kalp ile ilgili faktörler		
Kararsız anjina	Anestezi odasına ulaştığı esnada İV nitrat gerektiren istirahat anjinası	2
Sol ventrikül disfonksiyonu	Orta veya SVEF %30-50	1
	Kötü veya SVEF < %30	3
Yakın zamanda geçirilmiş MI	< 90 gün	2
Pulmoner hipertansiyon	Sistolik PA basıncı > 60 mmHg	2
Ameliyat ile ilgili faktörler		
Acil	Anjiyo ile aynı gün yapılan ameliyat	2
İzole koroner bypass ameliyatı dışındaki ameliyatlar	Koroner bypas ameliyatına ilave veya bağımsız major kardiyak ameliyat	2
Torasik aort cerrahisi	Çıkan, arkus veya inen aort hastalıkları	3
Postinfarkt septal rüptür		4

MI = miyokard infarktüsü; SVEF = sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, PA = pulmoner arter

2.4. İntraoperatif Greft Açıklığı Kontrol Yöntemleri

Greft yetmezliği, KABG ameliyatının en önemli komplikasyonlarından biridir. Erken dönem greft yetmezliği nedeniyle perioperatif MI meydana gelmesi önemli bir mortalite ve morbidite sebebidir. Günümüzde cerrahi tekniklerdeki gelişmelere rağmen koroner arter cerrahisi hâlâ erken veya geç greft yetmezliği ile komplike olabilmektedir. Geç greft yetmezliği, çoğunlukla altta yatan hastalığın yeniden progresyonu ile olurken, erken greft yetmezliği anastomozun ve cerrahi tekniğin kalitesi ile ilgilidir.[19]

Anjiyografik çalışmalarda, KABG ameliyatı sonrası arteriyel greftler için %5 ve safen ven greftleri için %15 oranlarında kadar erken greft yetmezliği rapor edilmiştir. Erken greft yetmezliği, çoğunlukla distal anastomoz ile ilgili teknik sorunlardan kaynaklanır. İntraoperatif anjiyoskopi, termal kamera, yüksek frekanslı epikardiyal ekokardiyografi ve transit-time ultrasonik akım ölçümleri ile erken greft yetmezliği olasılığı yakalanabilir. Perioperatif myokardiyal enfarktüsün insidansı çeşitli çalışmalarda %3 ile %7 arasında bildirilmiş olup, mortalitesi ise %10 ile %15 arasında seyretmektedir. [9.19.20]

Koroner arter bypass cerrahisinde amaç, kan akımının zayıf olduğu alanlara yeni greftlerle yeterli kan akımı sağlanmasıdır. Yeterli kan akımının sağlanması, iyi hazırlanmış bir greft materyali ve bu greftin problemsiz anastomozu ile mümkündür. Bypass cerrahisi sonrası erken dönem greft yetmezliği; Mİ, düşük kardiyak debi, aritmi ve fatal kalp yetmezliğine neden olabilen istenmeyen bir komplikasyondur. Bu problem distal vasküler yatağın yetersizliği, koagulasyon anomalileri, greft konduit uyumsuzluğu ve anastomozlardaki teknik problemlerle ilişkilidir. Bu yüzden kardiyak cerrahlar açısından KABG cerrahisi sırasında anastomoz kalitesinin ve açıklığının direk olarak değerlendirilmesi kritik bir öneme sahiptir. Operasyon sırasında bypass greftlerinde akım kontrolü olası problemlerin operasyon devam ederken düzeltilmesine, dolayısıyla mortalite ve morbidite oranlarının azaltılmasına imkân tanımaktadır. [8.9.19.20.21]

Koroner kan akımını intraoperatif ölçmek ve/veya görüntülemek için kullanılabilecek yöntemler sayesinde intraoperatif olarak, greftin sağladığı kan akımını sayısal olarak göstermek, hatta bölgesel perfüzyonu değerlendirmek mümkün hale gelmiştir.

Koroner kan akımını intraoperatif olarak görüntülemek ve/veya ölçmek için günümüzde kullanılabilecek yöntemler: [8.9.19-24]

- Intraoperatif Anjioskopi
- Termal görüntüleme sistemleri
- Yüksek Frekanslı Epikardiyal Ekokardiyografi
- Transit-time ultrasonik akım ölçümleri
- Intravasküler ultrason
- Elektromanyetik akım ölçümleri

Koroner Perfüzyonu ölçme yöntemleri ise çok daha sınırlıdır ve hiçbiri günümüz şartlarında intraoperatif olarak uygulama için yeterince gelişmiş değildir.[7] Bu yöntemler:

- Magnetik Rezonans Görüntüleme
- Pozitron Emisyon Tomografisi
- Sintigrafik Metodlar

İnvaziv Yöntemler: Perioperatif anjografi, termal-florosan anjiografi, intravasküler akım–basınç-periferik rezistans ölçümü gibi tekniklerle önemli anatomik ve fizyolojik veriler elde edilebilir. Ancak bu yöntemler uzun zaman alması, tetkikler sırasında mekanik veya opak bağımlı nefrolojik veya alerjik komplikasyon riski taşıması ve radyolog, kardiyolog gibi eğitimli kişiler gerektirmesi sebebiyle rutin uygulamada tercih edilmemektedir.[19]

Noninvaziv Yöntemler:

1- Elektromanyetik akım ölçümü: Elde edilen değerlerin hemoglobin değerleriyle korele olması, sık kalibrasyon gerektirmesi ve problarının büyük olması sebebiyle rutin olarak kullanılmamaktadır. [22]

2- Renkli doppler ultrasonografi: Akım hızı ve greft açıklığı hakkında güvenilir bilgi verir ancak kan akımı ve ultrasonografik dalgalar arasında 60 derecelik bir açı sağlanmadığında yanlış sonuçlar verebilmektedir. Eğitimli personel ve ekipmanın sağlanması işlem sırasında zaman kaybına sebep olabilmekte, üstelik doppler ultrasonografi cihazlarının pahalı ve komplike olması sebebiyle rutin uygulamada kullanılmamaktadır.[23]

3- Termal görüntüleme sistemi: Bu metodun avantajları şunlardır:

- Dakikalar içinde sonuç verir,
- Ameliyathane şartlarına rahatlıkla uygulanabilir,
- Çıkan olumsuz sonuçlara göre ameliyatın seyri değiştirilebilir,
- Ölçüm için istenen büyüklükte, şekilde ve doğrultuda bölge seçilebilir,
- Hasta, iyonize edici radyasyona maruz kalmamaktadır.

Dezavantajları; miyokardiyal termodinamik ve ısı transferi süreçlerinin çok karmaşık ve birçok değişkene bağlı olması sebebiyle hesaplama zorlukları, kalbin hareketi ve diğer gürültü faktörleri nedeniyle alınan görüntünün kalitesindeki sınırlılık, diğer metodlar transmural ölçüm veya görüntüleme yaparken, bu metodun yalnızca epikardiyum yüzeyindeki ısı ve ışımayı ölçerek daha ziyade epikardiyum ve hemen altı ile ilgili bilgi vermesidir.[9,24]

4- Angle independent akım ölçümü: Damar yüzeyine uygulanabilen probları ile kan akımı, akım hızı, damar çapı ve pulsatilite indeksini hesaplamakta ve önemli bir avantajı ölçüm yapılacak arterin serbestleştirilmesi gerekmediği için nativ koroner arterin akımını ölçmek de mümkün olmaktadır.[7]

5- Transit time akım ölçümü (Transit Time Flow Measurement –TTFM): Cerrah tarafından uygulanabilir olması sebebiyle komplikasyon ihtimali düşük ve diğer yöntemlerle mukayese edildiğinde ekonomik bir yöntem olup, çalışma prensibi akım yönünde ve akıma karşı farklı hızlarda hareket eden ultrasonik ses dalgaları ve alınan bu iki sinyal arasındaki farktan hesaplanan kan akım miktarıdır. Cihazın basit kullanımı sebebiyle zaman kaybı minimumdur. Transit time akım ölçümü tekniğinin bir diğer avantajı damar duvarı aterosklerotik plak gibi sebeplerden düzensiz olduğu durumlarda bile volüm ölçümünü yapabilmesidir. Dezavantajı ise kullanılan probun sirküler tarzda olması sebebiyle tamamiyle serbestleştirilmiş bir damar yapısına ihtiyaç duymasıdır.[7.8.20.21,]

Sonuç olarak KABG operasyonlarında greft açıklığının kontrolü amacıyla kullanılacak yöntemlerde; doğru sonuç vermesi, kolay, hızlı, tekrarlanabilir olması, maliyetinin düşük ve nonizvaziv olması avantaj sağlamaktadır.

2.5. Postoperatif Greft Açıklığı ve Kardiyak Fonksiyon Değerlendirme Yöntemleri

1- Kateter Koroner Anjiyografi: Kateter koroner anjiyografi bypass greftlerini ve ventrikülü görüntülemede altın standart yöntemdir. Periferik bir arterden yerleştirilen kateterin bypass greft orijinine kadar ilerletilmesi ve kateter içerisinden verilen radyopak maddeler ile x-ray altında greft lümen ve anatomisinin radyografik olarak görüntülenmesi yöntemidir.[25]

Kateter koroner anjiyografi invaziv bir işlem olup komplikasyon yaklaşık %0.08 oranında izlenir ve acil cerrahi girişim gerektirebilir.[26] İşlemle ilgili mortalite oranı; % 0.15, morbidite oranı ise %1,5'dir.[27] Kateter koroner anjiyografi koroner arterlerin ve bypass greftlerinin intralüminal degerlendirmesini sağladığı için kısıtlı bir değerlendirmedir ve koroner arter duvarları doğrudan gözlenemez. Bu işlem lümen daralması oluşmadan önceki erken koroner arter hastalığı hakkında da bilgi vermez.[26]

2- Elektron Beam Tomografi: Selektif koroner anjiyografi nativ koroner arterler ve bypass greftlerinin stenoz ve oklüzyonu tanısında altın standart olmasına ragmen invaziv bir prosedür olması, iyonize radyasyon ve kontrast madde kullanımının getirdiği riskler nedeniyle koroner vaskülariteyi değerlendirmek için manyetik rezonans (MR) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi noninvaziv teknikler önem kazanmaya başlamıştır. Bunlar, koroner damarların tortuoze seyri, küçük çapları ve yine kalbin kompleks hareketleri nedeniyle yeterli temporal ve spasyal rezolüsyonu sağlayacak görüntüleme teknikleri olmalıdır. [28]

Direkt olarak koroner bypass greftlerinin değerlendirilmesini sağlayan noninvaziv teknikler MR görüntüleme [29,30], ultrafast ve spiral 3 boyutlu BT'dir.[31,32]

Manyetik rezonans görüntülemenin diğer tekniklerle karşılaştırıldığında birtakım avantajları vardır. Bunlar mükemmel spasyal rezolüsyonu, myokardiyal doku karakterizasyonu ve üç boyutlu görüntülemeye imkân tanımasıdır. Bu; sol ventriküler kütle ve volümünün doğru değerlendirilmesine, iskemik dokunun normal myokard dokusundan ayrımına, sistolik duvar kalınlığının belirlenmesi ve regional duvar hareket anomalilerinin belirlenmesine, koroner arter bypass greftlerinin patensilerinin değerlendirilmesine olanak tanır. Manyetik rezonans görüntüleme ile kardiyak anatomi, perfüzyon, fonksiyon, metabolizma ve koroner arterler hakkında tek bir çekim ile bilgi

edinilebilir. Yine intrakardiyak tümör ve trombüs ayrımında değerlidir, iyonize radyasyon riski içermez. Güvenliği nedeniyle genç yaş grubunda ve konvansiyonel kontrast anjiyografinin kontrendike olduğu durumlarda tercih edilebilen bir yöntemdir, dezavantajı ise nisbeten uzun olan görüntüleme süresidir. Bir çalısmada spin eko teknikle çekilen MRI tetkiklerinde bypass patensisi değerlendirilmesinde sensitivitenin %92 ve spesifitenin %85 olduğu tespit edilmiştir.[33]

Çok kesitli BT tetkiki de KAH'nda; aterosklerotik plakların tespitinde, koroner arter stenozunun derecelendirilmesinde, koroner arter by-pass greftlerinin kontrolünde, stentlerin lümen açıklığının kontrolünde, kateter anjiyografide kesin bir karar verilemediği durumlarda tamamlayıcı tetkik olarak koroner arter anatomisinin, varyasyonlarının, anomalilerinin değerlendirilmesi ve aorto-ostial lezyonların tespitinde kullanılmaktadır.[34]

3- Ekokardiyografi: M-mode ve iki boyutlu ekokardiografi ile başlayan ekokardiyografi (EKO) çalışmaları Doppler ve renkli Doppler, transözefajeal EKO, doku Doppler ekokardiyografisi, miyokardiyal kontrast EKO, üç ve dört boyutlu EKO ve intrakardiyak EKO ile devam etmektedir. Bu farklı ekokardiyografi yöntemlerinin hepsi ile KAH veya KAH'nın sol ventrikül diyastolik ve sistolik fonksiyonuna etkisine dair direkt veya dolaylı olarak bilgiler elde edilebilmektedir.

Ciddi lezyonun olduğu koroner arterin beslediği miyokard segmentlerinde miyokard iskemisi başladığında ilk olarak; miyokardın diastolik fonksiyonu takiben sistolik fonksiyonu bozulur, iskemik elektrokardiyografi (EKG) değişikliği ve anjina gelişmesi daha sonradır. Doku Doppler EKO ile segmenter düzeyde ölçüm yapılamıyorsa sol ventrikülün global diastolik fonksiyonu transmitral diastolik akım örneğinde Doppler EKO ile ölçülebilirken, sol ventrikülün global sistolik fonksiyonu ejeksiyon fraksiyonu ölçülerek değerlendirilebilir. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu: atım volümü/diastol sonu volümü'dür ve normali 0.60'ın yani %60'ın üzerinde olmalıdır.

İstirahat ekokardiyografisi esas olarak KAH olan veya KAH şüphesi bulunan bir hastada sol ventrikül boşluk boyutları, diastolik ve sistolik duvar kalınlıkları, global veya segmenter kinezi bozukluğunun varlığı ve derecesi, miyokardın ekodansitesi, global veya segmenter diyastolik fonksiyon hakkında bilgiler verir.[35]

4- Elektrokardiyografi (EKG): İstirahatte çekilen elektrokardiyografi KAH hastalarının değerlendirilmesinde kilit role sahiptir. Atipik klinik belirtiler sergileyen hastalarda yararlı bir tarama yöntemidir ve perikardit, pulmoner embolizm veya kardiyomiyopati gibi alternatif tanılar için kanıt sağlayabilir. İdeal olan, hasta semptomatik olduğunda çekilen EKG'nin, semptomlar gerilediğinde tekrarlanarak kıyaslanmasıdır. Özellikle sol ventrikül hipertrofisi veya geçirilmiş miyokard infarktüsü öyküsü gibi eşlik eden bir kardiyak patoloji bulunan hastalarda önceki bir elektrokardiyogram ile karşılaştırmak önemlidir. Miyokard infarktüsü öyküsü ile uyumlu Q dalgaları belirgin bir koroner aterosklerozun varlığını düşündürür, ST segment sapması ve T dalga değişiklikleri kararsız koroner hastalığın en güvenilir elektrokardiyografik göstergeleridir.[36,37] İki veya daha fazla komşu derivasyonda >1 mm'lik (0.1mV) ST segment depresyonu, özgüllüğü daha düşük olmakla birlikte dominant R dalgalarının gözlendiği derivasyonlarda ters T dalgaları gibi (>1mm) bulgular klinik olarak güçlü şekilde akut koroner sendromu düşündürür. Göğüs ön duvarında T dalgalarının derin simetrik negatifliği sıklıkla LAD proksimalinde belirgin stenoz ile ilgilidir. Ayrıca, iskemik ataklar sırasında seyrek olarak geçici dal bloğu atakları gözlenmektedir.[38]

Farklı EKG bulgularına neden olan dört major tip akut koroner sendrom vardır, bunlar:

- İnfarktsız subendokardial iskemi; geçici ST depresyonları ile karakterizedir.
- İnfarktsız transmural iskemi; geçici ST yükselmesi veya paradoksik T dalga normalleşmesi ile karakterizedir.
- Q dalgasız infarkt; Q dalgası olmaksızın ST depresyonu ve T dalga inversiyonu ile karakterizedir.
- Q dalgalı infarkt; Q dalgası, hiperakut T dalgası ve ST yükselmesinden önce oluşur ve bunu T dalga inversiyonu takip eder.

EKG derivasyonları subendokardial iskemiden daha çok, transmural bölgelerin lokalizasyonunu belirtmede daha fazla yardımcı olur mesela ST yükselmesi ve/veya artmış T dalga pozitifliği görüldüğünde;

- Bir veya daha fazla prekordial (V1-6) derivasyonda, DI ve aVL deki değişiklikler akut transmural anterior duvar iskemisini,
- V1-3 antero-septal iskemiyi,
- V4-6 apikal veya lateral iskemiyi,
- DIII, aVF inferior duvar iskemisini,
- Sağ yan prekordial derivasyonlar sağ ventriküler iskemiyi gösterir.
- Posterior duvar infarktları kalbin arka tarafını gören derivasyonlarda veya V7-9'da ST yükselmelerine neden olur. Lezyonlar sağ koroner ve sirkumfleks arterdedir. [39]

5- Miyokardiyal hasarın biyokimyasal markırları: Troponin I miyokardiyal nekrozun belirlenmesinde tercih edilen biyokimyasal bir markırdır, kreatin kinaz (CK) veya onun izoenzimi olan MB (CK-MB) gibi geleneksel kardiyak enzimlerden daha güvenilir ve spesifiktir. Kardiyak troponin I düzeyinde gözlenen herhangi bir yükselme geri dönüşümsüz bir miyokardiyal hücre nekrozu anlamına gelmektedir.

Troponin kompleksi üç farklı yapısal proteinden meydana gelir (troponin I, C ve T) ve hem iskelet hem de kalp kasında kontraktil aparatın ince filamanında yer alır; miyozin ve aktinin kalsiyuma bağımlı etkileşimini düzenler. Troponin T ve troponin I'nın kardiyak izoformları yalnız kardiyak miyositlerde bulunurlar. Bu yüzden kardiyak troponin T ve troponin I'nın saptanması miyokardiyal hasar için spesifiktir.[40]

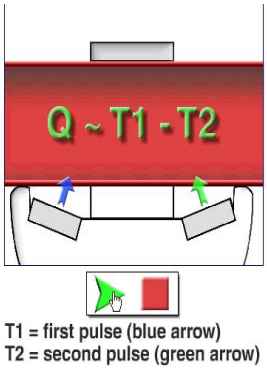
Miyokard infarktüsünde periferik kanda, sitozolik havuzdan salınıma bağlı olarak 3–4. saatlerde bir artış olur, bunu kontraktil aparatın proteolizi sonucu iki haftaya kadar uzayabilen bir persistan artış izler. Dissekan aort anevrizması veya pulmoner emboli gibi diğer göğüs ağrısı nedenlerinin de troponin düzeyinde artışa neden olduğu bilinmeli ve bunlar ayırıcı tanıda mutlaka düşünülmelidir.

Miyokard hasarını göstermek veya ekarte etmek için hastanın başvurusundan sonraki 6-12 saat içinde ve herhangi şiddetli göğüs ağrısı atağını takiben kan örnekleri tekrar alınmalı ve ölçümler yapılmalıdır. Miyokardit, şiddetli konjestif kalp yetersizliği, pulmoner embolizm veya kardiyotoksik kemoterapötik ajanlar gibi noniskemik miyokard hasarı durumlarında da kardiyak troponinlerde artış gözlenir.[41,42] Troponinlerde hafif veya orta düzeyde bir artış akut koroner sendromlu hastalarda en

erken risk anlamına gelmektedir. Miyoglobin ise nisbeten erken bir markırdır, CK-MB veya troponin düzeyindeki artışlar daha sonra gelişir. Troponin büyük infarktları olan hastalarda 1-2 hafta yüksek kalır ve bu durum son zamanlarda infarktüs geçirmiş hastalarda rekürren nekrozların (reinfarktüs) saptanmasını zorlaştırır. Bu olgularda reinfarktüsün saptanmasında CK-MB veya myoglobin ölçümleri tercih edilmektedir. [43]

2.6. Transit Time Flow Ölçüm (TTFM) Cihazının Çalışma Prensipleri

Transit time akım ölçüm probları iki adet piezoelektrik kristal ve bir yansıtıcı içerirler. Yansıtıcılardan birisi kan akımı yönünde sinyal gönderir ve bu sinyal diğer yansıtıcı tarafından alınır. Aynı anda diğer yansıtıcıda kan akımına karşı yönde sinyal göndermektedir. Akıma karşı yol alan ultrason dalgaları akım yönünde gidenlere göre (kan akımının miktarına bağlı olarak) biraz gecikmeli olarak alıcıya ulaşırlar. İki sinyal arasındaki bu farktan kan akım miktarı hesaplanır. **(Resim 1–2)**



Resim 1: Cihazın çalışma prensibi



Resim 2: Ölçüm probu

TTF ölçüm cihazlarına ait probların çapları 1,5 mm'den 5 mm'e kadar değişmektedir ve greft yerleşimine ayak uydurabilecek şekilde flexible olarak tasarlanmıştır. Ölçüm yapılırken probun greftin etrafına tam olarak oturtulması sağlanmalıdır. TTF ölçüm yöntemi son derece basit olan kullanımı sayesinde zaman kayıplarını en aza indirmektedir. Cerrah tarafından kullanılabilen sistem diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında ekonomiktir ve komplikasyon olasılığı düşüktür. Operasyon sonlandırılmadan önce greft açıklığının ve anastomoz kalitesinin değerlendirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca nativ koroner artere yapılacak askı ile

koroner akımın kesilmesi sağlanıp hem anastomoza ait patoloji değerlendirilebilmekte hemde diğer koroner arterlerden olabilecek kompetisyon şüphesi durumlarında bu yöntem tanımlayıcı ve yol gösterici olmaktadır. TTFM'in dezavantajı sirküler tarzda probunun damar çevresine yerleştirilmesi için değerlendirilecek damarın tamamıyla serbestleştirilmesidir. Bu nedenle transit time teknolojisi ile operasyon sırasında sadece greft üzerinden akım ölçümü yapılabilmektedir.[7]

TTF Ölçümünde Kullanılan Parametreler: TTF ölçümü ile 3 önemli parametreye bakılarak yapılan cerrahi işlemin kalitesi ile ilgili değerlendirilme yapılmaktadır. Bunlar diastolik flow paterni (DF), pulsatilite indeksi (PI) ve ortalama akım flowu (Q)'dur.

I. Akımın flowu (Q): Flow volümü, damar içindeki kanın aşağı ve yukarı doğru akımı arasındaki geçiş zamanı hesaplanarak elde edilir. Bir damardaki kan flowu direk olarak kan basıncı ve indirekt olarak vaskuler rezistansla ilişkilidir. Flow ml/dk olarak birimlendirilmektedir.

$$Q = \text{Basınç (P)}/\text{Rezistans (R)}$$

Basınç arttıkça flow artar, azaldıkça flow azalır. Rezistans ise birçok faktöre bağımlıdır. Özellikle revaskularize edilen koroner arterin kalitesi ile yakından ilişkilidir.[44]

$$R = 8 \times n \text{ (viskosite)} \times L \text{ (kondüt uzunluğu)} / \pi \text{ (pi sayısı)} \times r^4 \text{ (damar çapı)}$$

Rezistans, viskosite ve greft uzunluğu arttıkça artar, buna paralel olarakta flow azalır. Revaskularize edilen damar çapı arttıkça rezistans azalır ve flow artar, damarın çapı dar ise rezistans artar buda kendini flow azalışı ile gösterir. Bu nedenle tam açık bir greftte ölçüm ile flow düşük olarak tespit edilebilir. Bu nedenle flow oranı anastomoz kalitesinin değerlendirilmesinde güvenilir bir parametre değildir.

Ortalama flow, kan viskositesi, greftlerin çapı ve şekli, koroner yatağın durumu, koroner arter çapı ve arterial spazm gibi birçok faktöre bağlıdır. PI, DF, hemodinamik bulgular ve EKG değişiklikleri ile beraber değerlendirilmelidir. Flowun özellikle 10 ml/dk altındaki değerleri greft disfonksiyonu açısından önemlidir.[44–46]

II. Pulsatilite indexi (PI): Pulsatilite indeksi anastomoz kalitesinin ve flow paterninin diğer bir göstergesidir. Maximum ve minimum flow farkının ortalama flow akımına oranı ile elde edilen, vasküler rezistansı gösteren mutlak bir sayıdır. Genel olarak yüksek PI değeri yetersiz greft veya anastomoz kalitesini gösterirken, düşük PI değeri iyi bir greft fonksiyonunun en güvenilir göstergesidir.[44-47]

Pulsatil index: max flow – min flow/mean flow

İyi bir greft anastomozu sonrası PI değerinin 5'in üzerinde olmaması gerekmektedir.[8,44]

III. Diastolik flow (DF): Diastolik doluş paternini izah eder. Koroner akım primer olarak diastoliktir ve DF %55 veya üzeri olmalıdır. Bu değer esas olarak diastol süresince, minimal oranda ventriküler izovolumetrik kontraksiyonu esnasında (QRS kompleksi) sistolik bir pik ile elde edilir.

Miyokard perfüzyonu diğer kaslardan farklıdır. Sistolde akıma yüksek rezistan, diastolde ise düşük rezistans mevcuttur. Miyokardda akıma karşı oluşan düşük rezistansı belirleyen diastolik pik ise greftin kan akımını sistemik dolaşımdan koroner dolaşıma ileti yeteneğini belirleyen kriterdir. Diastolik flow her diastolde anastomoz boyunca grefften koroner arterlere olan flowdur. Yüzde olarak DF koroner arterin diastolik doluşunu gösterir ve EKG senkronizasyonu kullanılarak her kalp siklusundaki diastolik kan volümünü tanımlar. İyi bir diastolik akım hızı greft fonksiyonunun güvenilir bir kriteridir. Stenotik anastomozlarda sistolik flow paterni baskındır ve pik yapar.[45] Bu durumda diastol süresince minimal bir koroner beslenme vardır, ölçümlerde düşük flow miktarı yanında yüksek PI değeri ve düşük diastolik patern tespit edilir. [44-45]

3- MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada Şubat 2006 - Ocak 2010 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda KABG cerrahisi sırasında TTF (Transit Time Flow, Medistim Butterfly System Veri-Q) ölçümleri yapılan toplam 618 hastanın, 1927 greft ölçümü retrospektif olarak değerlendirildi. Hastaların 502'si (%81,2) erkek, 116'sı (%18,8) kadındı. Ölçüm yapılan greftlerin 1231'i (%63,9) safen ven greft (SVG), 563'ü (%29,2) LİMA, 132'si (%6,85) radial arter, 1'i (%0,05) RİMA idi. İntraoperatif TTF ölçümü yapılan bu hastaların 20'sine off-pump KABG, 30 hastaya acil KABG ve /veya ek kardiyak cerrahi, 64 hastaya KABG ile birlikte ek kardiyak cerrahi uygulanmıştı. Toplam 20 hasta postoperatif ortalama 12,5 ±3,3. gün kaybedildi.

İntraoperatif TTF ölçümü yapılmış olan ve postoperatif dönemde takipleri yapılan toplam 120 hasta çalışmaya alınmıştır. Hastalar intraoperatif ölçümlerde elde edilmiş olan PI değerleri ile iki gruba ayrıldı. Grup I; PI değerleri 2,0'nin altında olanlar (1,9 ± 0,88) ve Grup II; PI değerleri 3,5'in üstünde olanlar (3,6 ± 1,9) idi. Grup I ve Grup II'ye dâhil edilen hastalar yaş, cinsiyet, EuroSCORE risk yüzdeleri, klinik ve TTF ölçümleri bakımından benzer hastalar idi. Bu hastaların yaş aralığı ortalama 58 olup, 93'ü (%77,5) erkek, 27'si (%22,5) kadın idi. Hastaların PI değerleri göz önünde bulundurularak ekokardiyografik olarak preoperatif ve postoperatif orta ve uzun dönem (10–48 ay) ventrikül fonksiyonlarındaki değişikliklerin karşılaştırılması amaçlandı. Çalışmaya dahil edilen hastaların retrospektif değerlendirilmesinde klinik dosya verileri, intraoperatif TTF ölçüm sonuçları, postoperatif EKG, troponin I, CK-MB, CK/MB değerleri ve ekokardiografik takipleri yapılmış, orta ve uzun dönemde ventrikül fonksiyonları değerlendirildi. EKG takiplerinde; koroner arter patolojisiyle ilgili derivasyonlarda 0,1 mV ve üzerindeki ST segment depresyon veya elevasyonu, T negatifliği, patolojik Q dalgası varlığı ve R dalgası progresyon kaybı iskemi veya enfarkt lehine yorumlandı. Laboratuar takiplerinde referans aralığı; troponin I için 0–0,16 µg/L, CK-MB 0–25 U/L ve CK/MB için 0–1 şeklindeydi ve bu aralıklar üstündeki değerler pozitif olarak kabul edildi.

Postoperatif dönemde deontoloji gereği operasyon sonrası sadece semptomatik hastalarda konvansiyonel koroner anjiografi ve multislice koroner BT anjiografi ile greft açıklığı kontrolü yapılmış ve elde edilen veriler değerlendirmeye alınmıştır.

Hariç Edilme Kriterleri: Çalışmamızda off-pump KABG cerrahisi, acil KABG cerrahisi ve KABG ile birlikte ek kardiyak cerrahi uygulanan, postoperatif dönemde kaybedilen ve PI > 5 olan hastalar çalışma grubuna dâhil edilmedi.

Koroner Arter Bypass Greftleme Ameliyat Tekniği: Operasyon öncesi premedike edilen hastalar genel anestezi altında klasik veya manibrium koruyucu parsiyel sternotomi ile opere edildi. KABG cerrahisi sırasında takipte elektrokardiyografi, periferik parmak ucu oksijen saturasyonu, vücud ısısı (özefageal ve rektal) gibi parametreler kullanıldı ve tansiyon arteriyel için invaziv (radial, brakial veya femoral arter ile) monitörizasyon sağlandı. Off- pump KABG uygulanan hastalar dışında tüm hastalarda ek cerrahi işlem ihtiyacı yoksa KABG işlemi aorta- venöz two stage kanülasyon ile kardiyopulmoner by-pass (KPB) eşliğinde yapıldı. KPB orta derecede sistemik hipotermi (28–32°C), orta derecede hemodilüsyon (hematokrit %20 ile %25), akım hızı 1,5–2 L/dak/m2 ve ortalama kan basıncı 50–70 mmHg olacak şekilde uygulandı. Tüm olgularda sol internal mammarian arter (LİMA) ve ihtiyaca göre safen ve radial arter bypass greft olarak kullanıldı. TTF ölçümleri LİMA'da distal anastomoz sonrası, diğer greftlerde proksimal anastomozlar tamamlanıp side klemp kaldırıldıktan sonra yapıldı. Cerrahi işlem tamamlanıp sternum kapatılmadan önce de ölçümler tekrar edildi. Ölçüm sırasında çoğunlukla 3 ve 4 mm problar kullanıldı.

Operasyon sonrası yoğun bakım ünitesinde takip edilen hastalar klinik verileri değerlendirilerek servise alındı ve ortalama 5–7 gün içerisinde taburcu edildi. Postoperatif dönemde bütün hastalara 300 mg asetilsalisilik asit ve kalp hızına uygun dozda β bloker verildi. Taburculuk sonrası poliklinik takipleri 10–48 ay ortalama 29 ay boyunca yapıldı.

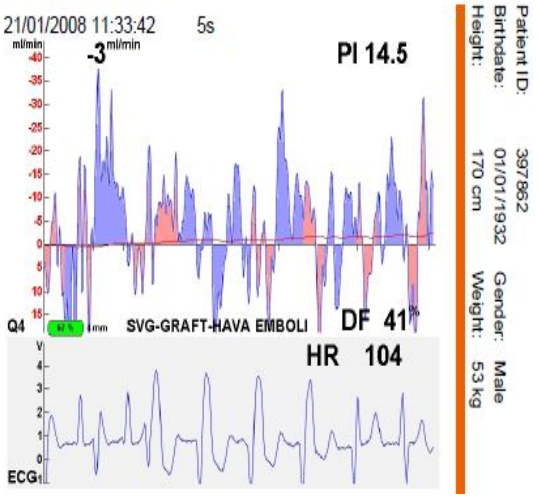
TTF ölçüm değerlendirilmesi: Transit Time Flow ölçümünde ortalama flow ve PI değerleri elde edilmektedir. Greft açıklığı ve anastomoz kalitesi uygun olan greft için kriterler; yüksek ortalama flow, diastolik flow paterni ve düşük pulsatil indeks, kötü greft için kriterler; düşük ortalama flow, sistolik flow paterni (sistolik pik) ve yüksek PI'dır. %50 altındaki DF ve/veya 5'in üzerindeki PI; zayıf akım olarak değerlendirilir.

Bu değerler ile greft revizyonu gerekliliği hakkında karar verilebilmektedir. Tatmin edici olmayan TTF ölçümü elde edildiğinde greftlerin uzunluk veya gerginlikleri, greft içinde hava varlığı, katlanma veya spazm olabileceği düşünülerek, varsa bu patolojiler giderilmektedir. Hava çıkarılması dışında belirlenen patolojilerde greftlerin distal veya proksimal anastomozlarının yenilenmesi, uzun greftlerde kısaltma yapılması, torsiyon veya katlanmaların reanastomoz ile düzeltilmesi, gergin olan greftlerin yeni greftlerle uzatılması şeklinde greft revizyonları yapılabilir. Ayrıca LİMA greftlerinde patoloji tespit edilen vakalarda anastomoz yenilenmesi veya LİMA'nın serbest greft olarak kullanılması da diğer revizyon tekniklerindendir. Bizim çalışmamız sırasında da toplam 17 greftte intraoperatif ölçümlerde PI >5, düşük DF ve ortalama flow tespit edilerek; dört LİMA greftinin serbest olarak anastomozu, üç safen ven greftinin boy uzatılması ve 10 safen ven greftinde ise hava çıkarma sonrası uygun sonuçlar elde edilerek operasyonun problemsiz olarak sonlanması TTF ölçümü ile sağlandı.

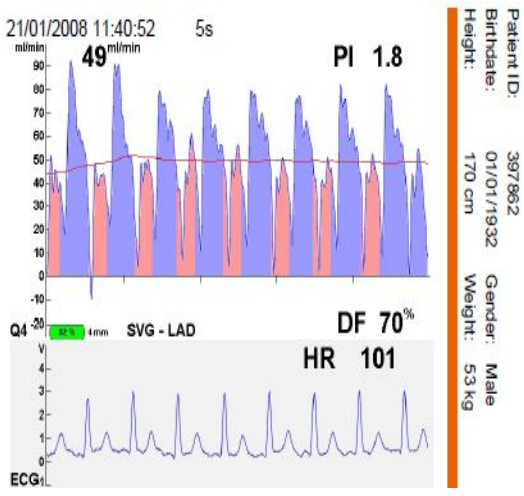
Aşağıdaki resimlerde kliniğimizde tespit edilen greft patensi için yetersiz olan parametrelerin greft revizyonu sonrası düzeldiği görülmektedir.

Vaka 1.

Revizyon Öncesi



Revizyon Sonrası

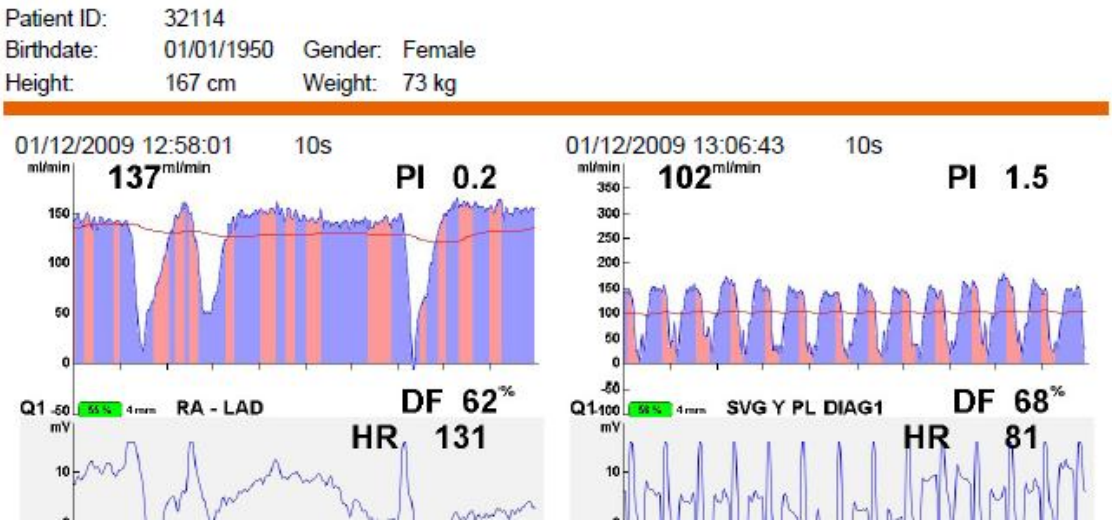


Vaka 2.

Revizyon Öncesi:



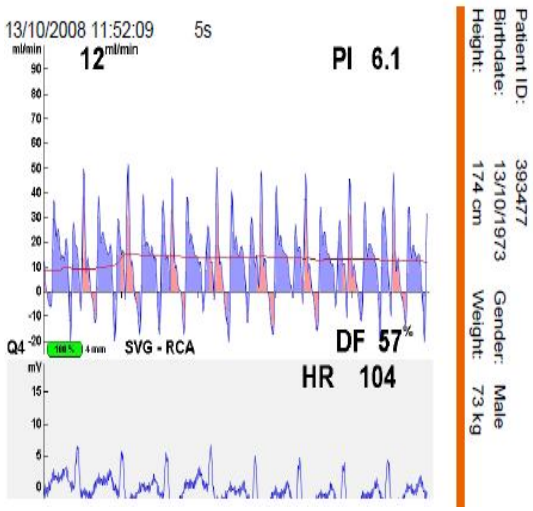
Revizyon Sonrası:



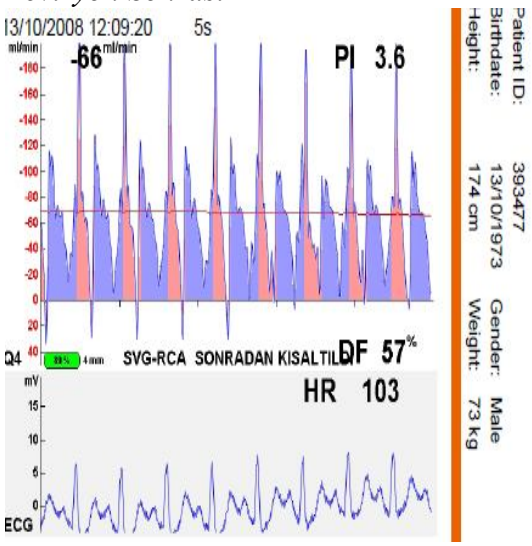
LİMA akımı yetersiz olduğundan radial arter-LAD anastomozu ve safen grefften hava çıkarma işlemi yapıldı

Vaka 3.

Revizyon Öncesi



Revizyon Sonrası



İstatistiksel Analiz: Tüm hastaların risk skorlamaları EuroSCORE mortalite ve morbidite risk hesaplama birimi kullanılarak yapıldı. Elde edilen verilerin ortalama ± standart sapma hesaplamaları SPSS 16.00 programı ve grup verilerinin karşılaştırılması student-t testi, Pearson Bivariate Korelasyon ve ki-kare testi kullanılarak yapıldı, $p<0.001$ ve $p<0.05$ değeri istatistiksel anlamlılığı tespit etmek için kullanıldı.

4. BULGULAR

KABG operasyonu yapılan ve intraoperatif TTF ölçümü yapılan hastalar içerisinden PI değerleri 2,0'nin altında olanlar (1,9 ± 0,88) Grup I ve 3,5'in üstünde olanlar (3,6 ± 1,9) Grup II olarak seçildi.

Grup I'deki hastaların %82'si erkek, %18'i kadın, Grup II'de ise %73'ü erkek, % 27'si kadındı ve yaş ortalaması Grup I'de 56 ve Grup II'de 59 idi.(Tablo 1)

Tablo 1. Grupların Yaş ve Cinsiyet Oranları

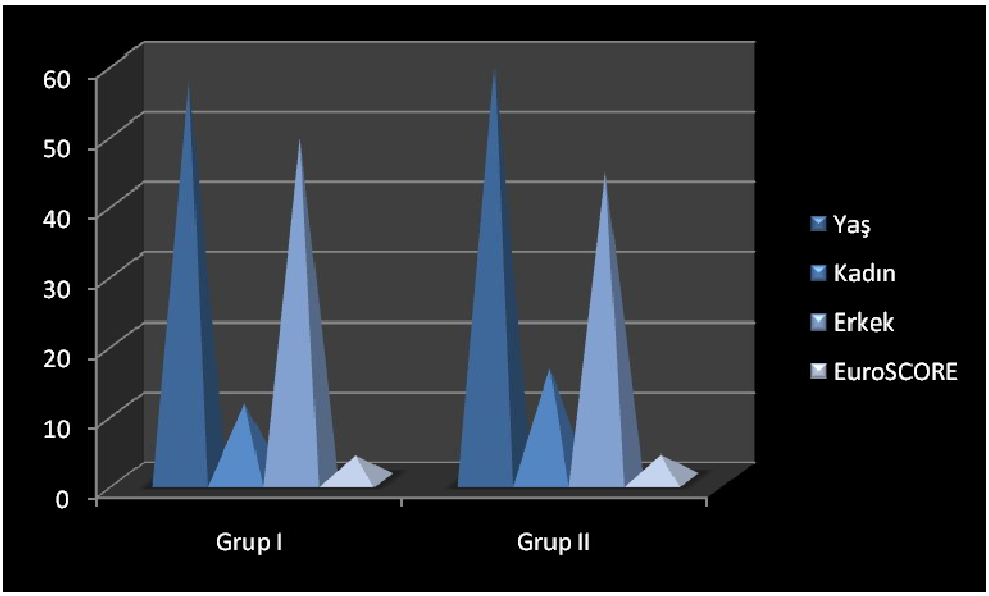
	Grup I (n=60)	**Grup II (n=60)**	**p değeri**
Yaş (ortalama)	56,47 ± 9,7	58,90 ±11,1	
Kadın	11 (%18,3)	16 (%26,7)	>0.05
Erkek	49 (%81,7)	44 (%73,3)	

Operasyon öncesi EuroSCORE risk skorlamaları ortalama Grup I'de 3,6 ve Grup II'de 3,7 idi. Grupların yaş ortalaması ve risk skorlamaları istatistiksel olarak karşılaştırıldı ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü.(Tablo 2) Grupların yaş ve risk skorlarının karşılaştırmaları Grafik 1'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Grupların Yaş ve EuroSCORE Karşılaştırması

	Grup I (n=60)	**GrupII (n=60)**	**p değeri**
Yaş	56,47±9,7	58,90±11,1	>0.05
EuroSCORE	3,59±1,59	3,72±1,48	

.



Grafik 1. Grup I ve II'nin Yaş, Cinsiyet ve EuroSCORE Oranları

Operasyon öncesi 90 gün içerisinde geçirilmiş miyokard enfarktüslü hasta oranı Grup I'de %42, Grup II'de ise %32 idi. Operasyon öncesi her iki grupta da en yüksek oranda unstabil anjina pektoris mevcuttu ve unstabil anjinal yakınmalar Grup I'de %48, Grup II'de %62 oranında idi, NSTEMI; Grup I'de altı, Grup II'de dört hastada mevcuttu ve yapılan istatistiksel analizde gruplar arasında koroner arter hastalığı açısından anlamlı bir fark yoktu (Tablo 3). Bütün hastalarda CK, CK-MB ve CK/MB değerleri pozitifti. Troponin I; Grup I'de 25 ve Grup II'de 19 hastada pozitifti. Grup I'de 19 ve Grup II'de 15 hastada geçirilmiş enfarktüs lokalizasyonuna uygun EKG değişikliği gözlendi.

Tablo 3. Operasyon Öncesi Her İki Grubun Koroner Arter Hastalığı Dağılımı ve İstatistiksel Analizi

	Grup I (n=60)	**Grup II (n=60)**	
Unstabil Anjina Pektoris (klas I-III)	29 (%48,3)	37 (%61,6)	$\chi^2 = 6.81$, Sd=4
Stabil Anjina Pektoris	6 (%10)	4 (%6,7)	p>0.05
Geçirilmiş Myokard Enfarktüsü (operasyon öncesi 90 gün içerisinde)	25 (%41,7)	19 (%31,7)	

Her iki grupta da en yüksek oranda sırasıyla %33 ve %35 oranları ile dört damar KABG cerrahisi uygulandı. İstatistiksel analizde yapılan KABG sayıları gruplar arasında ki-kare testi ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı.(Tablo 4)

Tablo 4. Grup I ve Grup II KABG Sayıları ve İstatistiksel Analizi

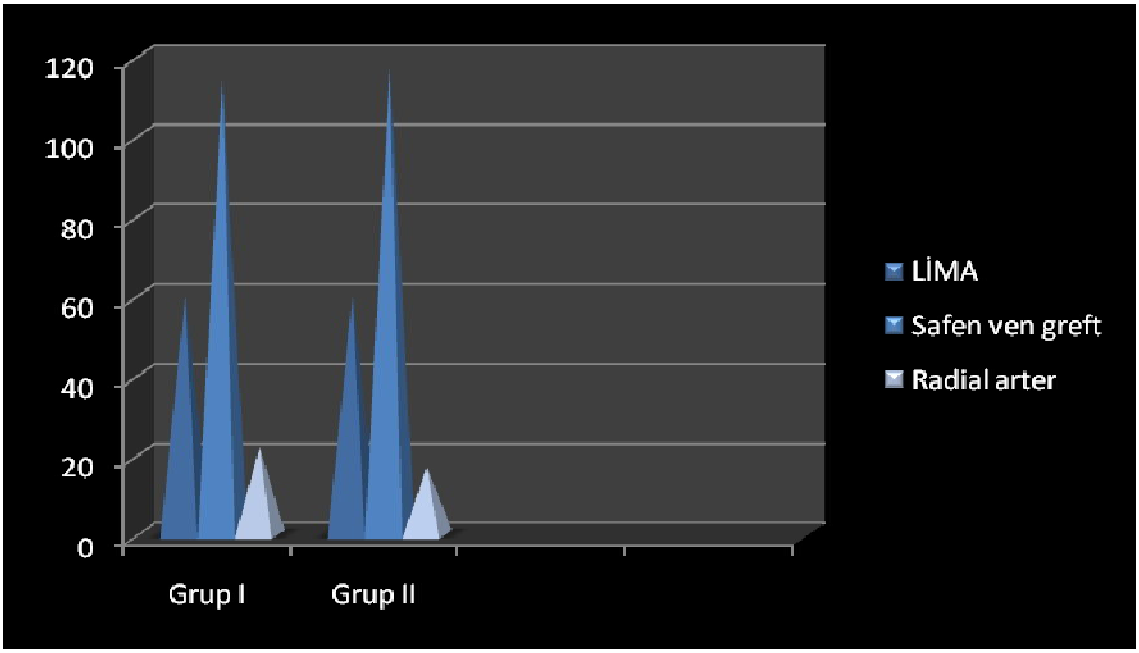
	Grup I (n=60)	**Grup II (n=60)**	
1 Damar KABG	1 (%1,7)	3 (%5)	$\chi^2 = 14.72$, Sd=16 p>0.05
2 Damar KABG	14 (%23,3)	12 (%20)	
3 Damar KABG	19 (%31,6)	20 (%33,4)	
4 Damar KABG	20 (%33,4)	21 (%35)	
5 ve 6 Damar KABG	6 (%10)	4 (%6,6)	

Ölçülen toplam greft sayısı Grup I'de 196, Grup II'de 194 idi. Her iki grupta ve bütün hastalarda LİMA greft olarak kullanıldı. Greftlerin yüzdelik oranları ve bypass edildikleri koroner arter lokalizasyonları (Tablo 5)'de özetlenmiştir.

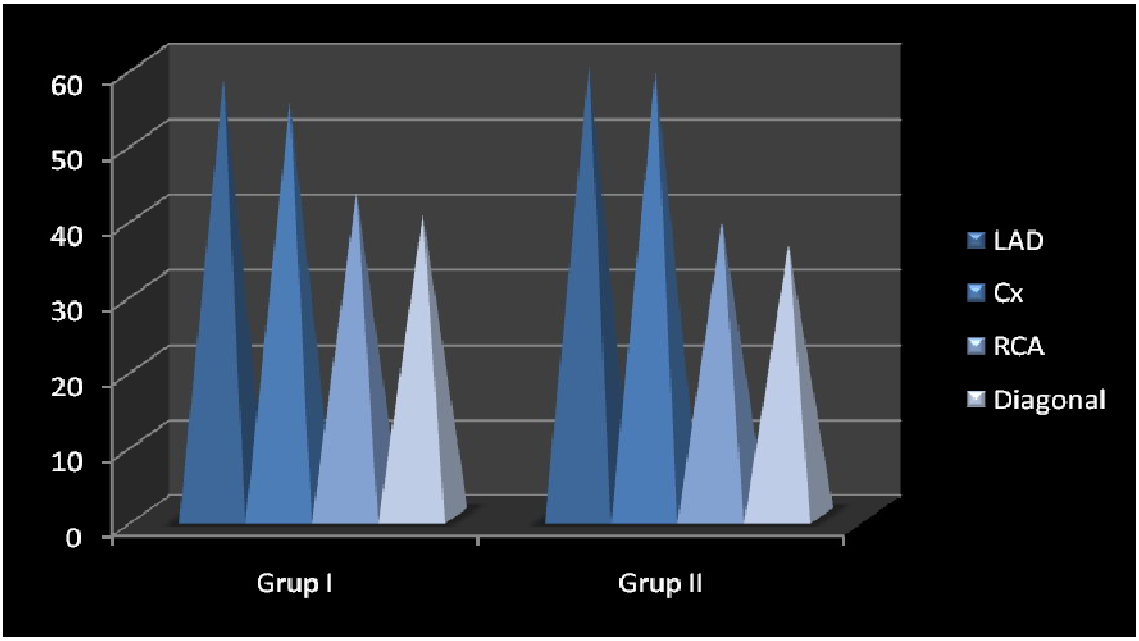
Tablo 5. Kullanılan Greft ve Distal Anastomozların Dağılımı ve Greft Sayısıyla Orantılı Yüzdelik Değerlendirmesi

Greftlerin Distal Anastomoz Dağılımı	**Grup I (n:196)**	**Grup II (n: 194)**	**p değeri**
LAD	58 (%29,6)	60 (%31)	p>0.05
Cx	55 (%28)	59 (%30,4)	
RCA	43 (%22)	39 (%20,1)	
Diagonal	40 (%20,4)	36 (%18,5)	
Kullanılan Greftlerin Sayısal Dağılımı	**Grup I(n:196)**	**Grup II(n: 194)**	**p değeri**
LİMA	60 (%30,6)	60 (%31)	p>0.05
Safen ven greft (SVG)	114 (%58,2)	117 (%60,3)	
Radial arter greft	22 (%11,2)	17 (%8,7)	

Grupların kullanılan greft ve distal anastomozların grafiksel karşılaştırılması Grafik 2 ve 3'de gösterilmiştir.



Grafik 2. Kullanılan Greftler ve Sayısal Dağılımı



Grafik 3. Yapılan Distal Anastomoz Dağılımı

Grup I'de ölçülen 196 greftin ortalama PI değeri 1,9 ± 0,88 ve Grup II'de ölçülen 194 greftin ortalama PI değeri 3,6 ± 1,9 idi. İstatistiksel analizde iki grup arasında ölçülen ortalama PI değerleri arasındaki fark anlamlıydı (Tablo 6).

Tablo 6. Grupların Intraoperatif PI Analizi

	Grup I	**Grup II**	**p değeri**
Greft sayısı	196	194	>0.05
Ortalama PI	1,981±0,88	3,636±1,9	<0,001

Postoperatif erken dönemde her iki grupta da birer hastada İABP ihtiyacı oldu ve taburculuk öncesi hastaların hiçbirinde klinik ve yoğun bakım takipleri sırasında akut miyokard enfarktüsü gözlenmedi. Orta ve uzun dönem takipleri sırasında her iki grupta da troponin I ve CK-MB, CK/MB pozitifleşmesi, iskemik EKG değişiklikleri gözlenmedi.

Hastalar ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesi amacıyla preoperatif ve postoperatif orta ve uzun dönemde ekokardiografik olarak değerlendirildi. Grup I'in preoperatif EF (%) değeri ortalama 53 ve postoperatif 56, Grup II'nin ölçülen preoperatif EF (%) değeri ortalama 55 ve postoperatif 52 idi. (Tablo 7)

Tablo 7. Grupların Preoperatif ve Postoperatif EF (%) Değerleri

	Grup I (n=60)	**Grup II (n=60)**	**p değeri**
Preoperatif EF(%)	52,78±9,632 (25–67)	54,65±10,077 (32–69)	>0.05
Postoperatif EF(%)	55,57±9,759 (30–68)	51,78±10,391 (20–65)	>0.05

Grup I'de postperatif - preoperatif EF(%) arasındaki fark 2,78 ± 5,5 iken, Grup II'de postoperatif - preoperatif EF(%) arasındaki fark -2,87 ± 4,8 idi. Her iki grubun kendi içerisinde preoperatif ve postoperatif EF(%) değerlerindeki değişikliğin anlamlılık aralığı ± %5 olarak ele alındı, buna göre aralarındaki farkın anlamlı olmadığı sonucuna varıldı. Grup I ve Grup II'de PI, preoperatif EF(%) ve postoperatif EF (%) değerleri arasında korelasyon analizi yapıldı. Her iki grupta da preoperatif ve postoperatif EF(%) değerleri arasında doğru orantılı anlamlı bir korelasyon mevcuttu

fakat bu değerlerin intraoperatif TTF ölçümü ile elde edilen PI değerleri ile anlamlı korelasyonu bulunamadı (p>0.05). (Tablo 8)

Tablo 8. Her iki Grubun EF (%) ve PI Korelasyon Analizi

	Grup I	**Grup II**	**p değeri**
Preoperatif EF(%)	52,78±9,632	54,65±10,077	r= 0.837, p<0.001
Postoperatif EF(%)	55,57±9,759	51,78±10,391	
Ortalama PI	1.981±0.88	3.636±1,9	p>0.05

Bu çalışmada ayrıca Şubat 2006 - Ocak 2010 yılları arasında KABG cerrahisi ve intraoperatif TTF ölçümü yapılmış ve postoperatif dönemde semptomatik olan 32 hastaya hastanemiz Kardiyoloji Anabilim Dalı'nda bypass kontrol konvansiyonel koroner anjiografi veya multislice koroner BT anjiografi yapıldı ve greft açıklıkları değerlendirildi. Hastaların intraoperatif PI ölçüm sonuçlarına göre 23'ü Grup I, dokuzu Grup II'ye dâhildi. Çalışma grubunda grup I ve grup II'de hasta sayıları eşit olmasına rağmen semptomatik olan ve anjiografi yapılan hasta sayısının Grup I'de daha fazla olduğu görüldü. Ek kardiyak cerrahi olarak bu gruptaki hastaların birine mitral kapak replasmanı (MVR), ikisine sol ventrikül anevrizma tamiri yapılmıştı.

Postoperatif dönemde ortalama kontrol anjiografi tarihleri; Grup I'de 15±11 (2–49 ay), Grup II'de 23±14 (4–40 ay) aylar arasında idi. Yaş ortalaması Grup I'de 56, Grup II'de 59 olup, Grup I'de hastaların %87'si, Grup II'de %89'u erkekti. Hastaların yaş, cinsiyet ve EuroSCORE oranları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Anjiografi Yapılan Grupların Yaş, Cinsiyet ve EuroSCORE Oranları

	Grup I (n=23)	**Grup II (n=9)**
Yaş (ortalama)	56±10,3	59 ±11,1
Kadın	3 (%13)	1 (%11)
Erkek	20 (%87)	8 (%89)
EuroSCORE	3,45±1,3	4,8±3

Grup I'de intraoperatif TTF ölçümü yapılan greft sayısı 71 ve ortalama PI:2, Grup II'de ise 28 greftin ortalama PI değeri 3,3 idi. Her iki grubun intraoperatif PI değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu.(Tablo 10)

Tablo 10. Anjiografi Yapılan Grupların Intraoperatif PI Analizi

	Grup I	**Grup II**	**p değeri**
Greft sayısı	71	28	-
Ortalama PI	2 ±0,77	3,3±1,2	<0,001

Grup I'de en fazla %30 oranında iki damar KABG cerrahisi uygulanmıştı ve Grup II'de ise bu oran %56 ile dört damar KABG cerrahisi şeklindeydi.(Tablo 11)

Tablo 11. Anjiografi Yapılan Grupların KABG Sayıları

	Grup I (n=23)	**Grup II (n=9)**
1 Damar KABG	2 (%8,8)	1 (%11,1)
2 Damar KABG	7 (%30,4)	2 (%22,2)
3 Damar KABG	6 (%26)	1 (%11,1)
4 Damar KABG	4 (%17,4)	5 (%55,6)
5 ve 6 Damar KABG	4 (%17,4)	-

Grup I'de üç, Grup II'de bir hasta dışında hastaların hepsinde LİMA grefti kullanıldı. Her iki gruptaki KABG yapılan koroner arter lokalizasyonları, kullanılan greftlerin yüzdelik oranları benzerdi.(Tablo 12)

Tablo 12. Kullanılan Greft, Distal Anastomoz Dağılımı ve Greft Sayısıyla Orantılı Yüzdelik Değerlendirmesi

Greftlerin Distal Anastomoz Dağılımı	**Grup I (n:71)**	**Grup II (n: 28)**
LAD	22 (%30,9)	8 (%28,6)
Cx	18 (%25,4)	12 (%42,8)
RCA	14 (%19,8)	4 (%14,3)
Diagonal	17 (%23,9)	4 (%14,3)
Kullanılan Greftlerin Sayısal Dağılımı	**Grup I**	**Grup II**
LİMA	20 (%28,2)	8 (%28,6)
Safen ven greft (SVG)	44 (%61,9)	19 (%67,8)
Radial arter greft	7 (%9,9)	1 (%3,6)

Operasyon öncesi en sık görülen koroner arter hastalığı Grup I'de %70 oranında unstabil anjina, Grup II'de ise %45 oranında yakın zamanda geçirilmiş miyokard enfarktüsüydü (Tablo 13). Grup I ve II'de preoperatif dönemde bütün hastaların CK-MB ve CK/MB değerleri ve her iki grupta dört hastada troponın I değeri pozitifti. Operasyon öncesi geçirilmiş miyokard enfarktüs kliniği olan hastaların Grup I'de dört, Grup II'de birinde EKG değişikliği gözlendi.

Tablo 13. Operasyon Öncesi Her İki Grubun Koroner Arter Hastalığı Dağılımı

	Grup I (n=23)	**Grup II (n=9)**
Unstabil Anjina Pektoris (klas I-III)	16 (%69,5)	3 (%33,3)
Stabil Anjina Pektoris	3 (%13,1)	2 (%22,2)
Geçirilmiş Myokard Enfarktüsü (operasyon öncesi 90 gün içerisinde)	4 (%17,4)	4 (%44,5)

Operasyon sonrası en sık görülen semptom Grup I'de %65 ve Grup II'de %78'lik oranlarda unstabil anginal şikayetlerdi, postoperatif miyokard enfarktüsü ve atipik göğüs ağrıları ise eşit oranda olup; Grup I'de %17 ve Grup II'de %11 oranında idi

(Tablo 14). Postoperatif takipler sırasında troponın I; Grup I'de dört hastada, Grup II'de bir hastada ve CK-MB, CK/MB değerleri Grup I'de yedi hastada ve Grup II'de iki hastada pozitifleşti. Hastaların hiçbirinde yeni EKG değişikliği olmadı.

Tablo 14. Operasyon Sonrası Her iki Grubun Koroner Arter Hastalığı Dağılımı

	Grup I (n=23)	**Grup II (n=9)**
Unstabil Anjina Pektoris (klas I-III)	15 (%65,2)	7 (%77,8)
Atipik Göğüs Ağrısı	4 (%17,4)	1 (%11,1)
NSTEMI	4 (%17,4)	1 (%11,1)

Preoperatif EF(%) değeri; Grup I'de ortalama 50, Grup II'de ortalama 49 idi. Postoperatif EF(%) değerleri her iki grupta da artmıştı ve bu değerler Grup I'de ortalama 54 ve Grup II'de 51 olarak ölçüldü (Tablo 15).

Tablo 15. Grupların Preoperatif ve Postoperatif EF(%) Değerleri

	Grup I (n=23)	**Grup II (n=9)**
Preoperatif EF(%)	49,8±10,3 (30–69)	49,1±10,2 (37–65)
Postoperatif EF(%)	53,5±9,7 (34–65)	51,3± 9,2 (37–65)

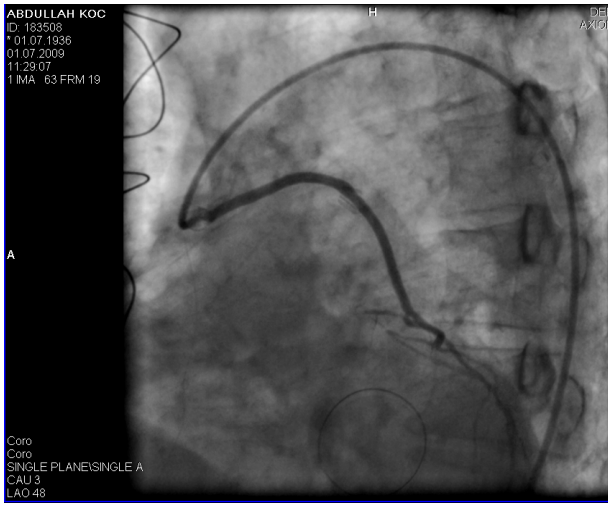
Postoperatif - preoperatif EF(%) farkı ortalama; Grup I'de 3,7±0,6 ve Grup II'de 2,2±1 olarak hesaplandı ve EF(%)'daki anlamlılık aralığı çalışmamızda ±5 olarak kabul edildiği için bu değerler anlamlı bulunmadı.

Kontrol anjiografiler sonrası; toplam 90 (%91) greftin patent, 9 (%9) greftin ise oklüde olduğu gözlendi. Grup I'de 67 (%94) greft patentti ve dört (%6) greftte oklüzyon gözlendi. LİMA-LAD bypass greft oklüzyonu görülen bir hastada reoperasyon yapıldı, SVG ile Cx, RCA ve D1'e KABG yapılmış olan diğer üç greft için ise medikal tedavi kararı verildi. Grup II'de ise 23 (%82) greft patentti, beş (%18) greftte oklüzyon tespit

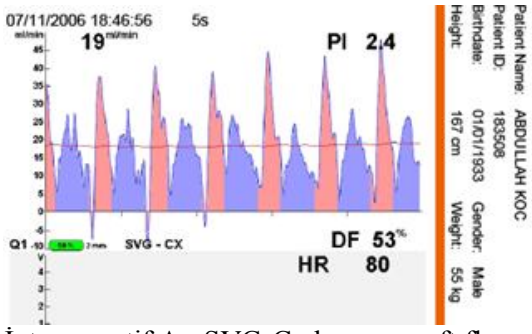
edildi. Distal koroner arter kalitesi kötü, greft ve nativ damar arasında çap uyumsuzluğu gözlenen ve bypasslarında oklüzyon tespit edilen beş grefften dördüne LİMA-LAD, birinde ise SVG ile RCA'ya KABG uygulanmıştı. Bu grupda oklüzyon tespit edilen greftlerin üçünde LAD, birinde RCA'ya PTCA + stent, distal LAD kalitesi kötü ve çap uyumsuzluğu görülen diğer grefte ise medikal tedavi kararı verildi. Semptomatik olan 32 hastadan 5'inde koroner bypass yapılmış olan greftlerinin tümü patent idi, bypass yapılmayan nativ damar lezyonları nedeni ile PTCA ve stent uygulandı.

Konvansiyonel koroner anjiografi ve multislice BT anjiografi ile bypass kontrolleri yapılan hasta grubunun anjiografik greft görüntüleri ve intraoperatif TTF ölçümleri aşağıda gösterilmiştir. (Vaka 1–32)

Vaka 1. 73 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 07.11.2006 Anjio Tarihi: 1.7.2009

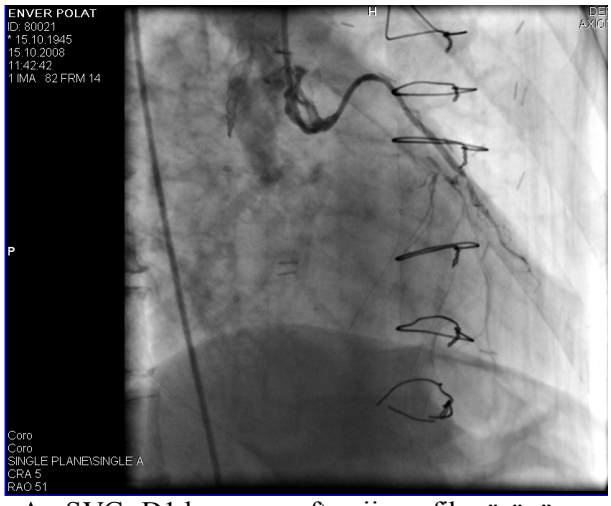


Ao-SVG-Cx bypass greft anjiyografik görünüm.

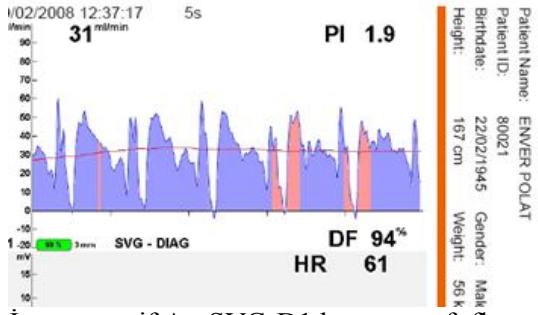


İntraoperatif Ao-SVG-Cx bypass greft flow ölçümü

Vaka 2. 63 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 19.02.2008 Anjio Tarihi: 15.10.2008

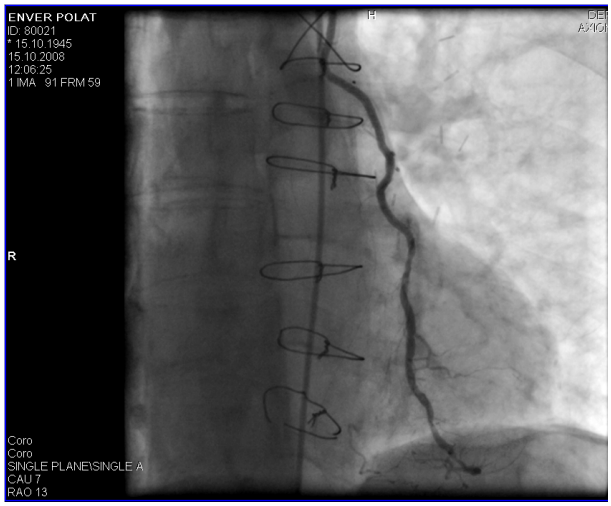


Ao-SVG- D1 bypass greft anjiografik görünüm

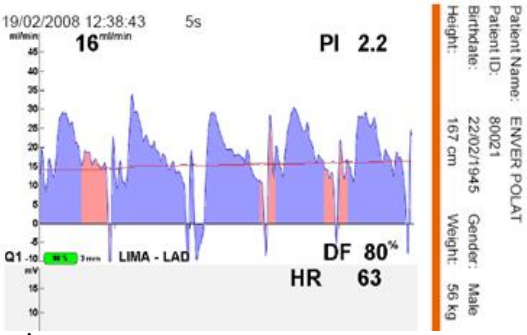


İntraoperatif Ao-SVG-D1 bypass greft flow ölçümü

.

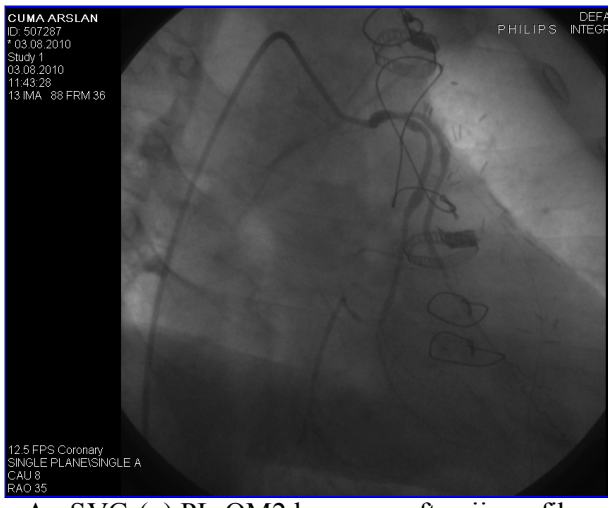


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

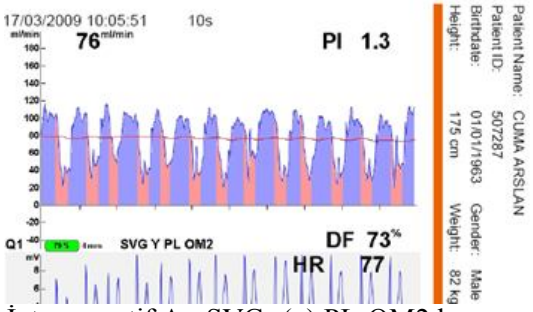


İntraoperatif lima-lad bypass greft flow ölçümü

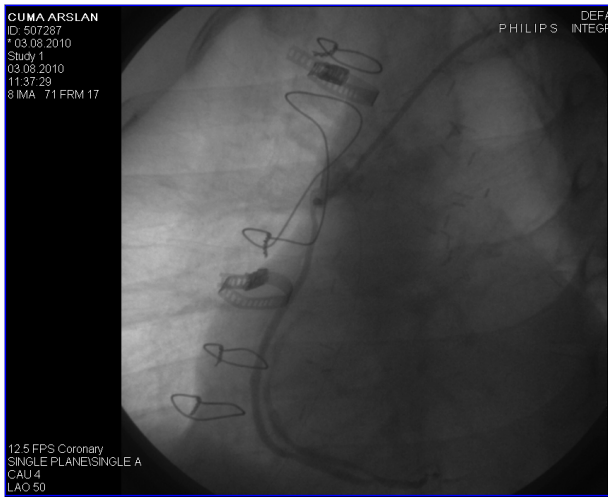
Vaka 3. 46 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 17.03.2009 Anjio Tarihi:03.08.2010



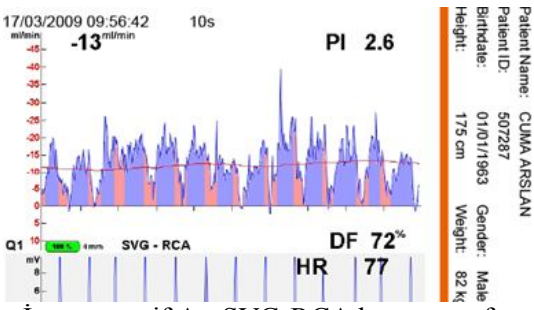
Ao-SVG-(y) PL-OM2 bypass greft anjiografik görünüm.



İntraoperatif Ao-SVG- (y) PL-OM2 bypass greft flow ölçümü

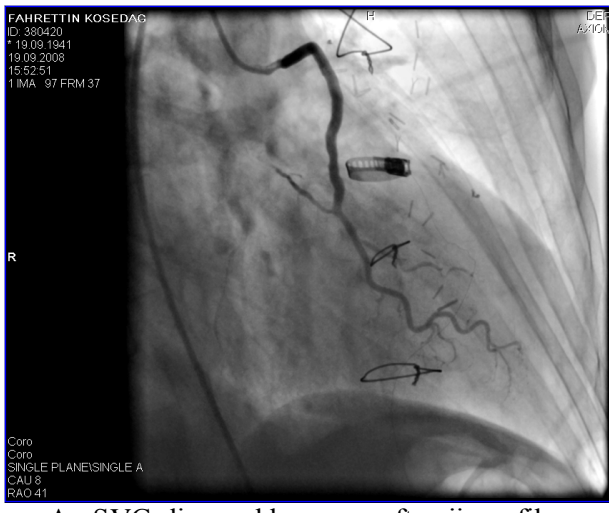


Ao-SVG-RCA bypass greft anjiografik görünüm

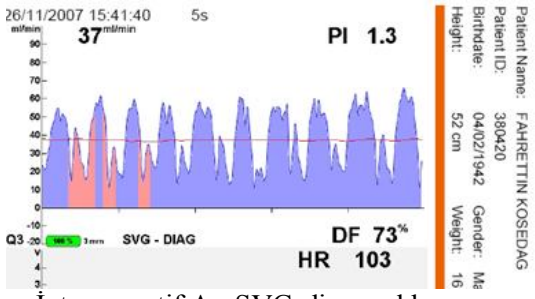


İntraoperatif Ao-SVG-RCA bypass greft flow ölçümü

Vaka 4. 65 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 26.11.2007 Anjio Tarihi: 19.9.2008



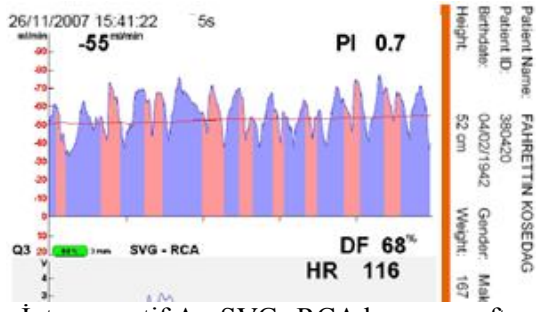
Ao-SVG-diagonal bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG-diagonal bypass greft flow ölçümü



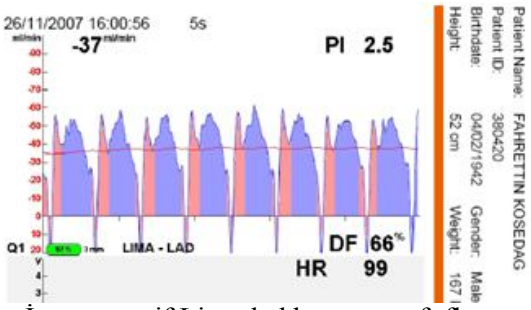
Ao-SVG- RCA bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG- RCA bypass greft flow ölçümü



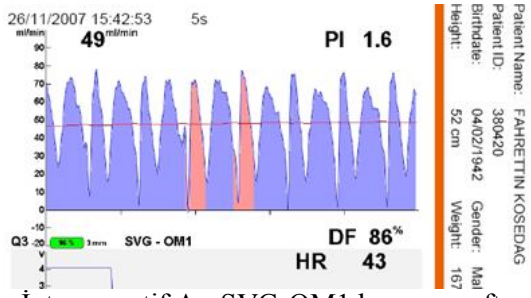
Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

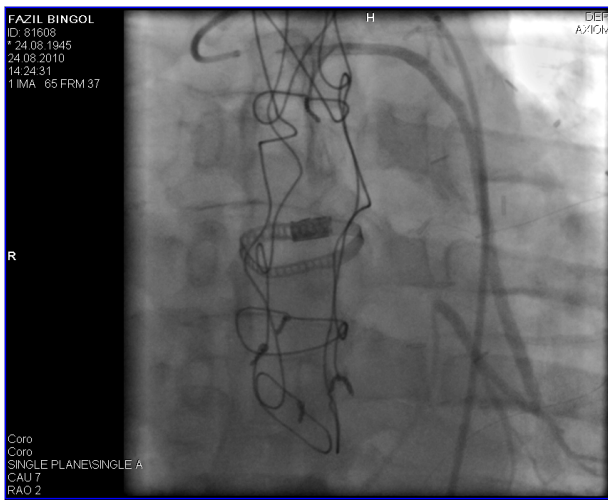


Ao-SVG-OM1 bypass anjiografik görünüm

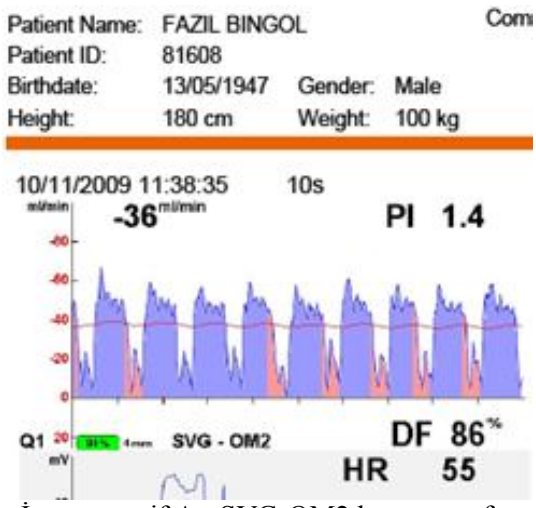


İntraoperatif Ao-SVG-OM1 bypass greft flow ölçümü

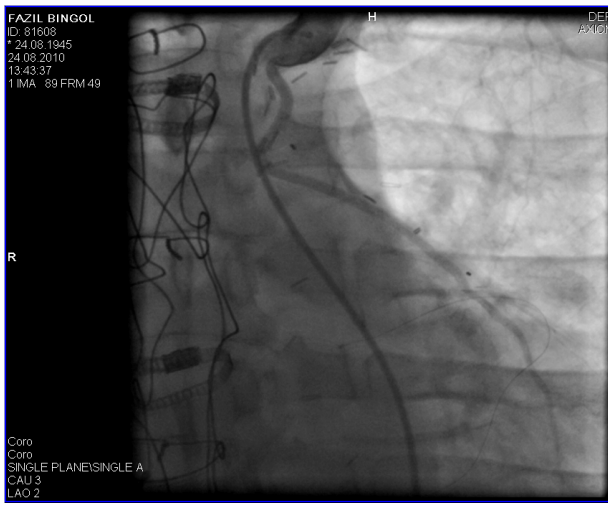
Vaka 5. 62 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 10.11.2009 Anjio Tarihi: 24.08.2010



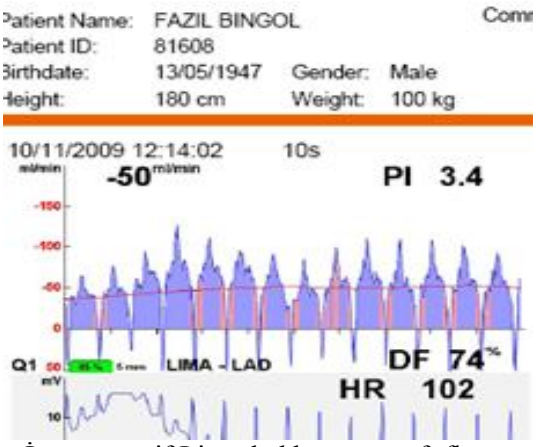
Ao-SVG-OM2 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG-OM2 bypass greft flow ölçümü

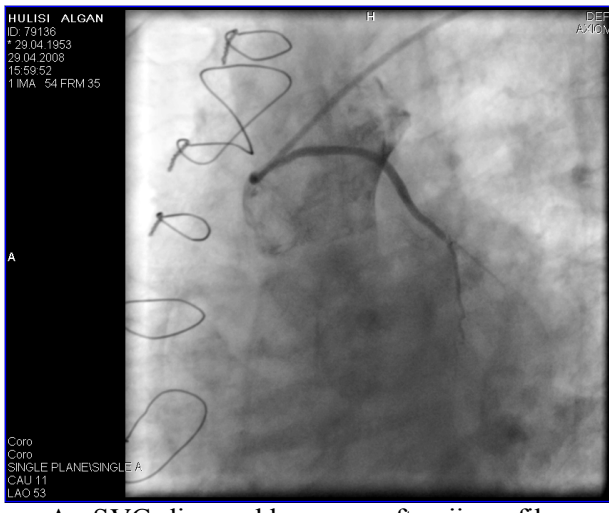


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

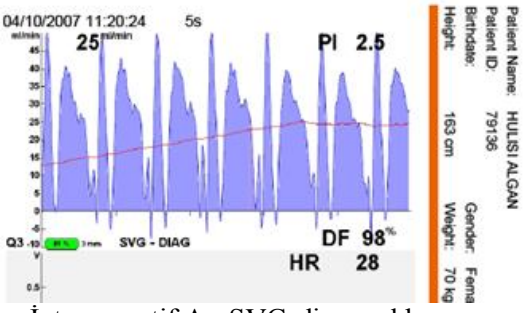


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

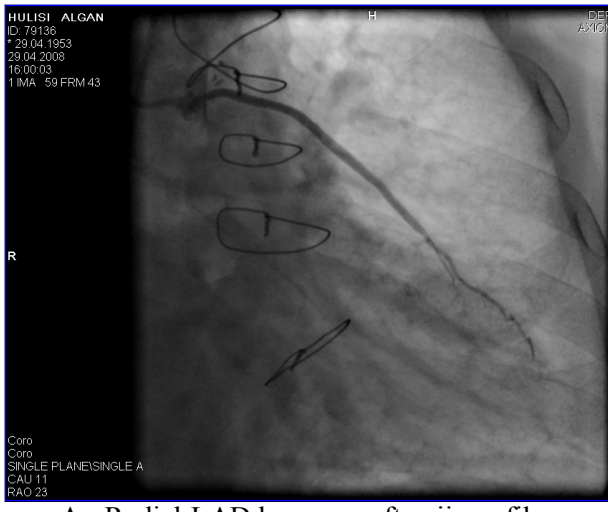
Vaka 6. 54 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 04.10.2007 Anjio Tarihi: 29.04.2008



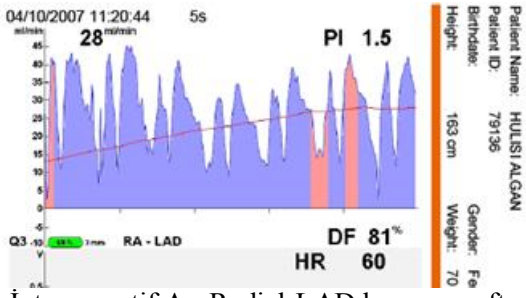
Ao-SVG-diagonal bypass greft anjiografik görünüm (nativ damar greft çap uyumsuzluğu)



İntraoperatif Ao-SVG-diagonal bypass greft flow ölçümü

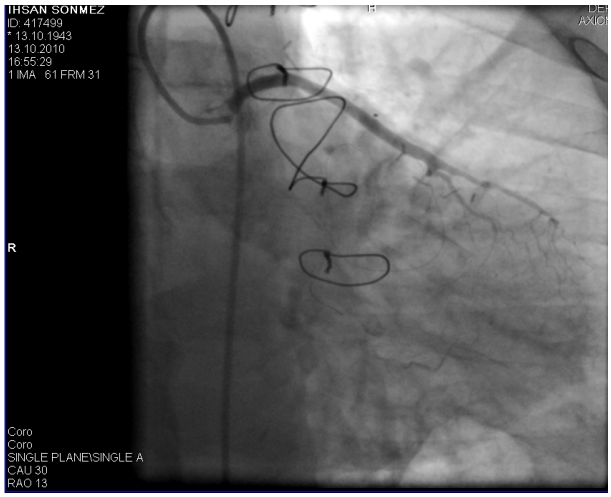


Ao-Radial-LAD bypass greft anjiografik görünüm

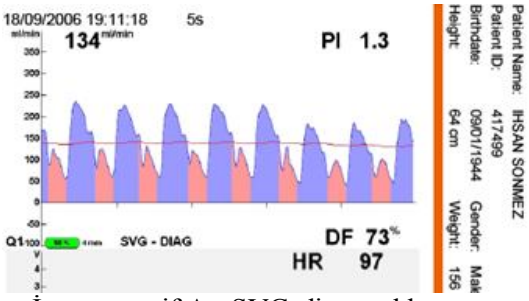


İntraoperatif Ao-Radial-LAD bypass greft flow ölçümü

Vaka 7. 62 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 18.09.2006 Anjio Tarihi: 13.10.2010



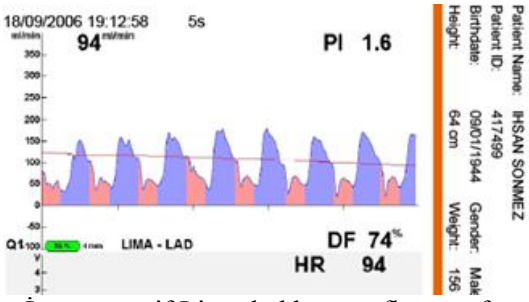
Ao-SVG-diagonal bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG-diagonal bypass greft flow ölçümü

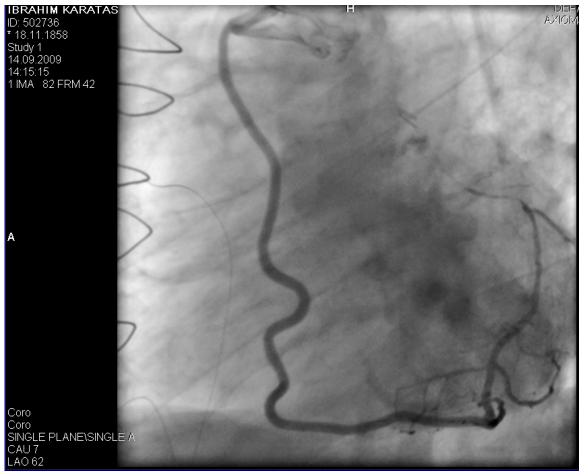


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

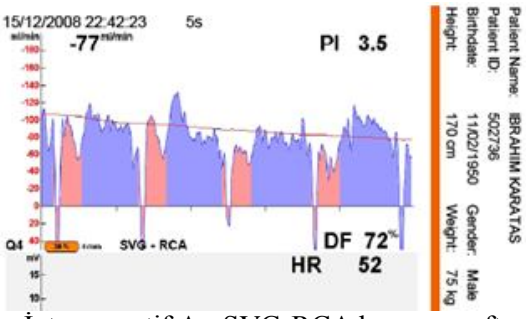


İntraoperatif Lima-lad bypass flow greft ölçümü

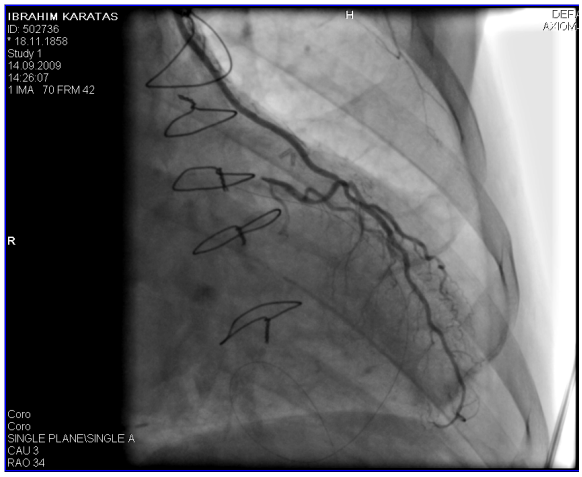
Vaka 8. 58 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 15.12.2008 Anjio Tarihi: 14.09.2009



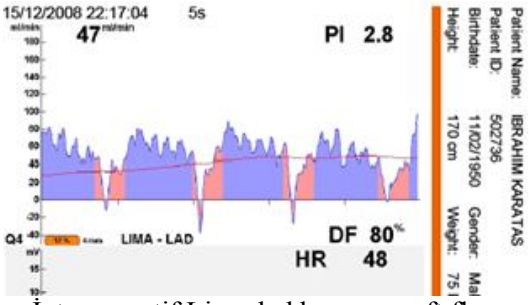
Ao-SVG-RCA bypass greft anjiografik görünüm,



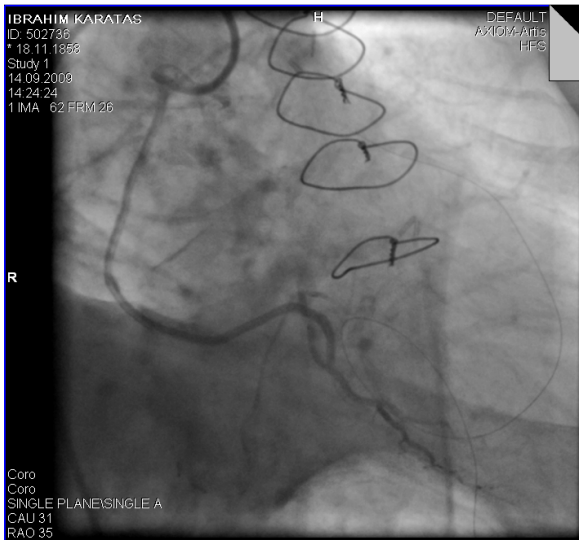
İntraoperatif Ao-SVG-RCA bypass greft flow ölçümü



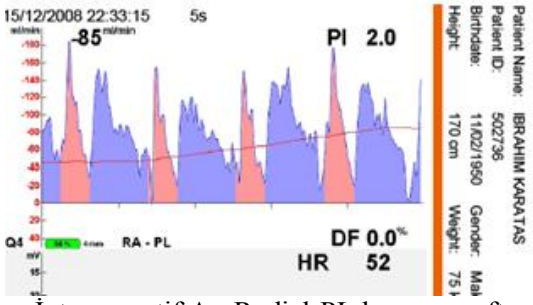
Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

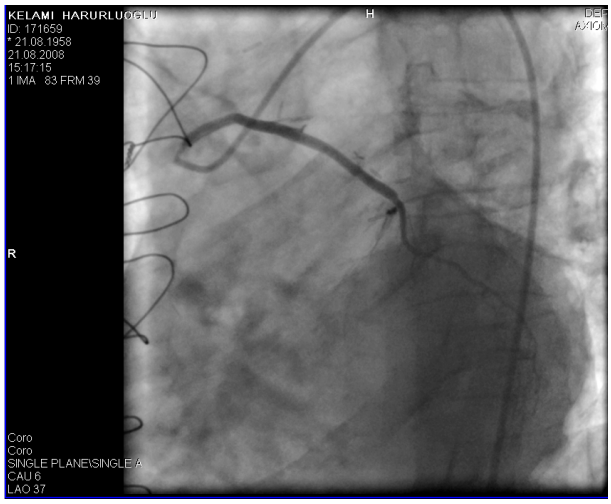


Ao-Radial- PL bypass greft anjiografik görünüm

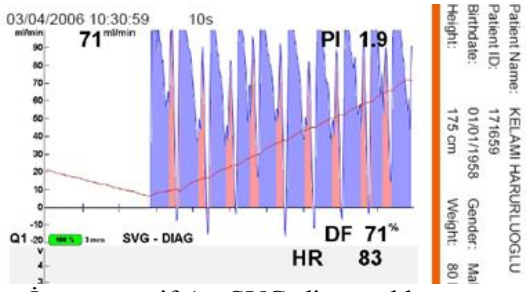


İntraoperatif Ao-Radial-PL bypass greft flow ölçümü

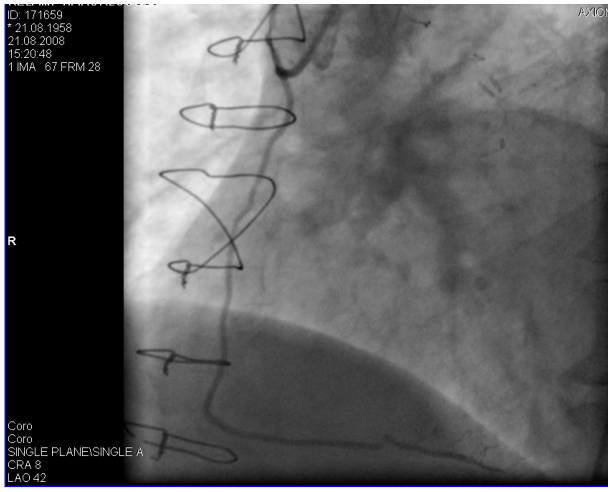
Vaka 9. 48 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 05.04.2006 Anjio Tarihi: 21.08.2008



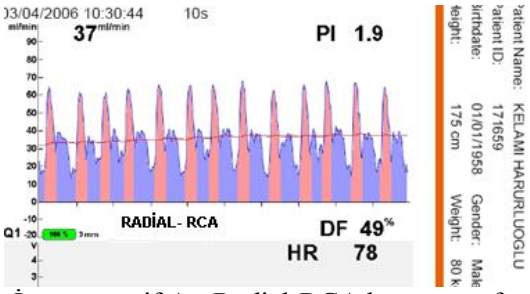
Ao-SVG-diagonal bypass greft anjiografik görünüm



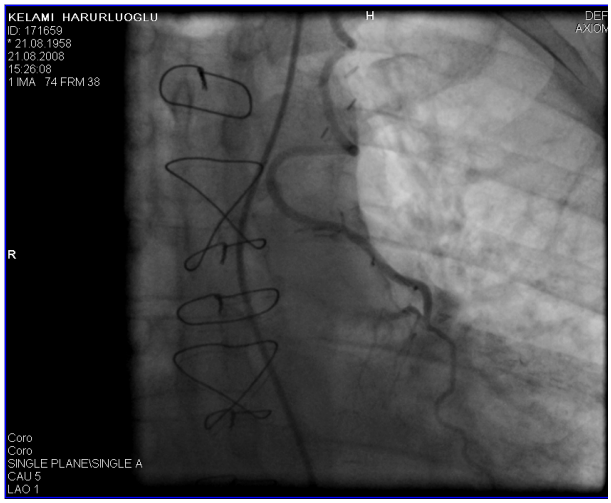
İntraoperatif Ao-SVG-diagonal bypass greft flow ölçümü



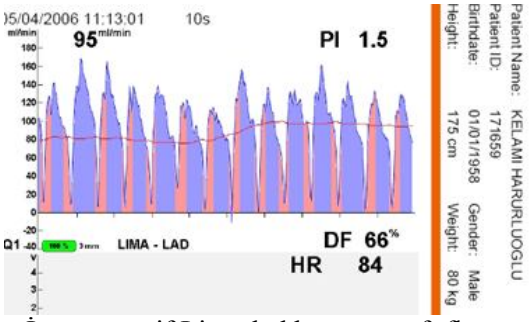
Ao-Radial-RCA bypass anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-Radial-RCA bypass greft flow ölçümü



Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

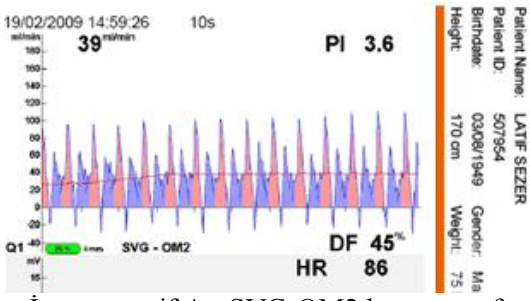


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

Vaka 10. 60 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi:19.02.2009 AnjioTtarihi: 09.03.2010.
LAD ve RCA' ya stent uygulandı.



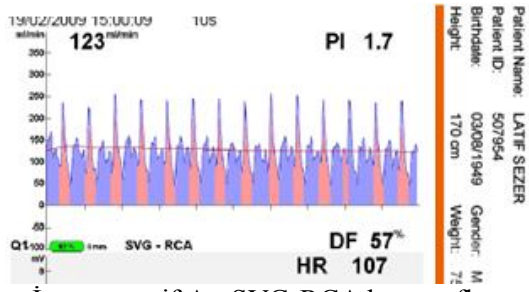
Ao-SVG-OM2 bypass greft anjiografik görünüm



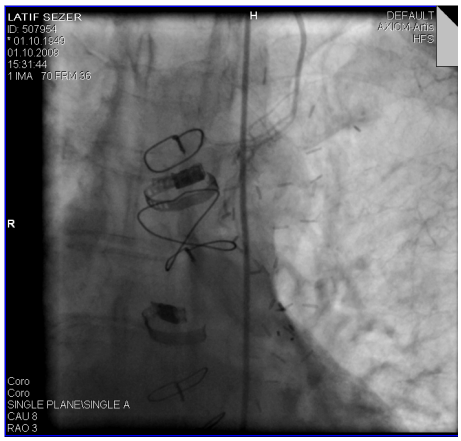
İntraoperatif Ao-SVG-OM2 bypass greft flow ölçümü



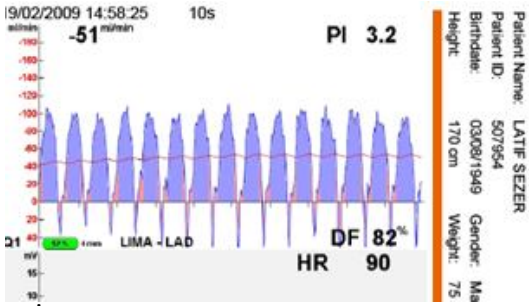
Ao-SVG-RCA bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG-RCA bypass flow ölçümü

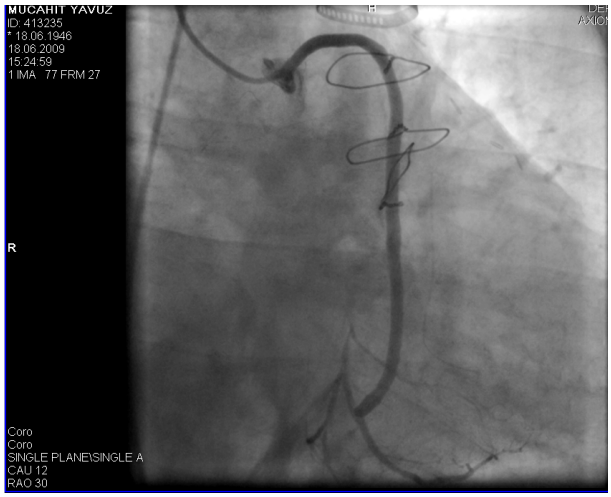


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

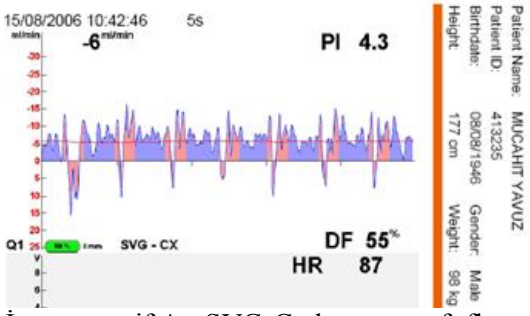


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

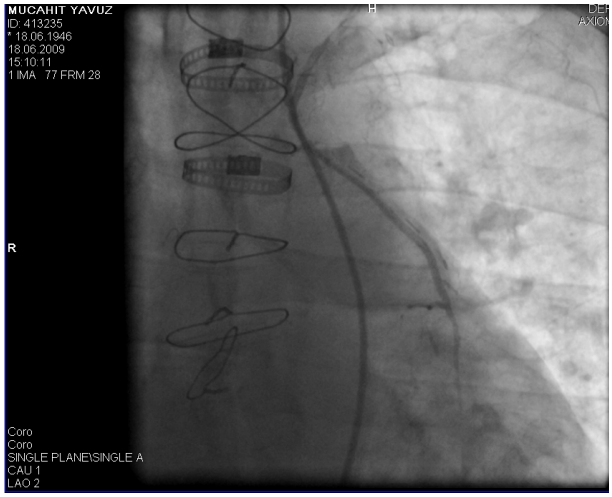
Vaka 11. 60 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 15.08.2006 Anjio Tarihi:18.06.2009



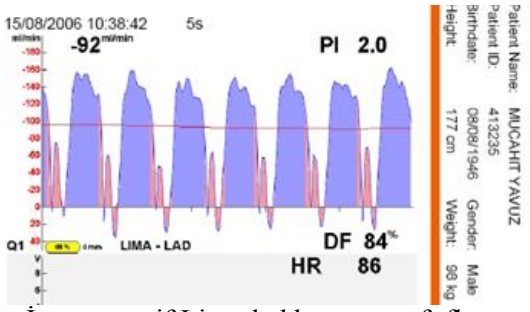
Ao-SVG-Cx bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG-Cx bypass greft flow ölçümü

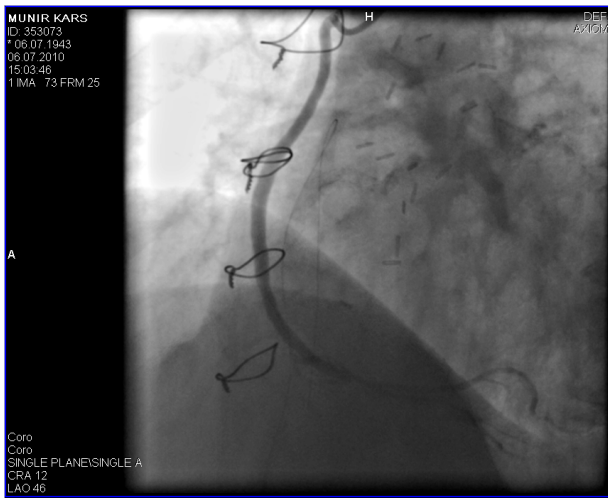


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm, LAD'ye stent uygulandı.

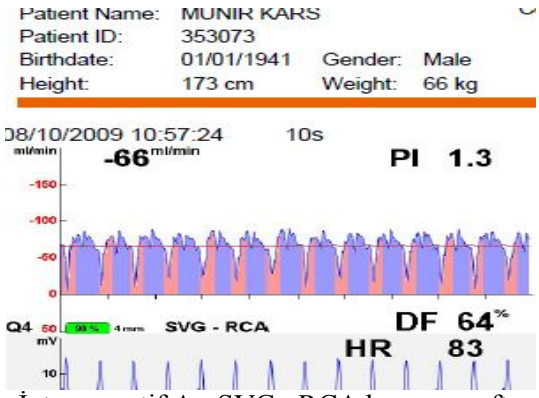


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

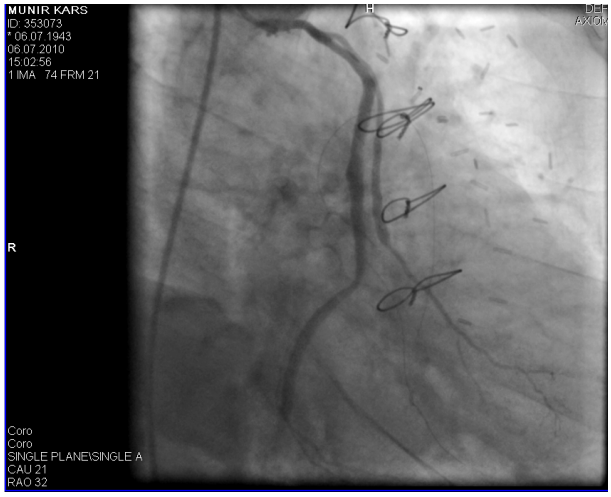
Vaka 12. 68 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi:08.10.2009 Anjio Tarihi: 06.07.2010



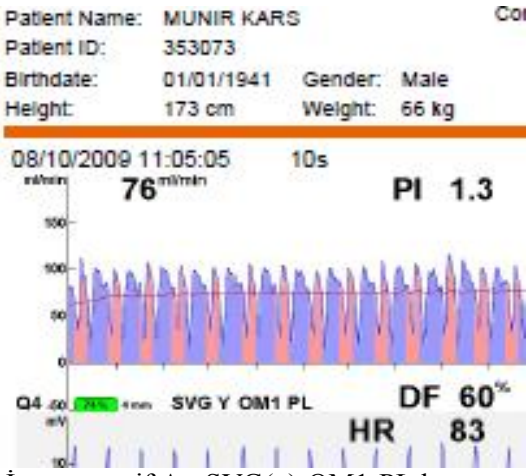
Ao-SVG –RCA bypass greft anjiografik görünüm



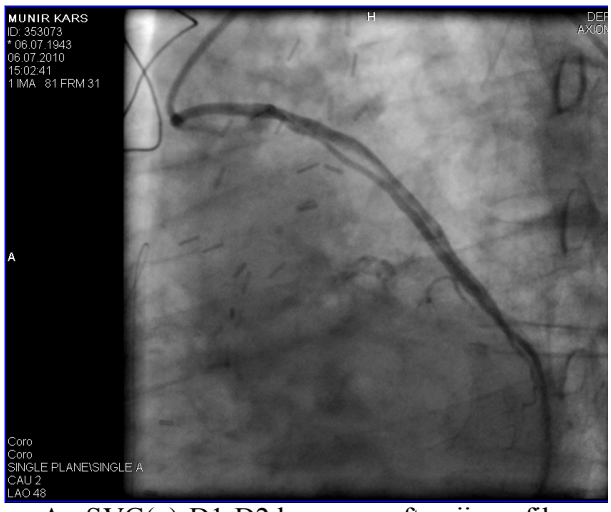
İntraoperatif Ao-SVG –RCA bypass greft flow ölçümü



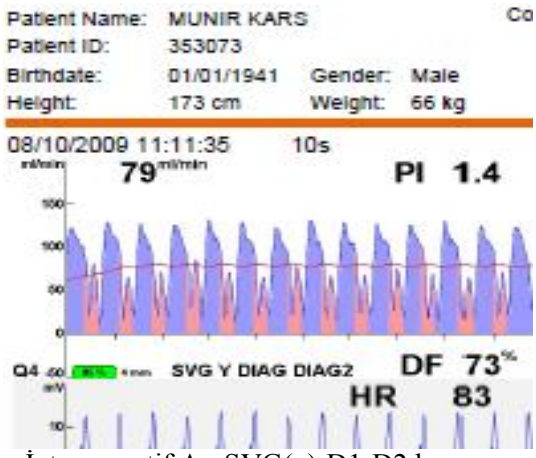
Ao-SVG (y)-OM1-PL bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG(y)-OM1-PL bypass flow ölçümü



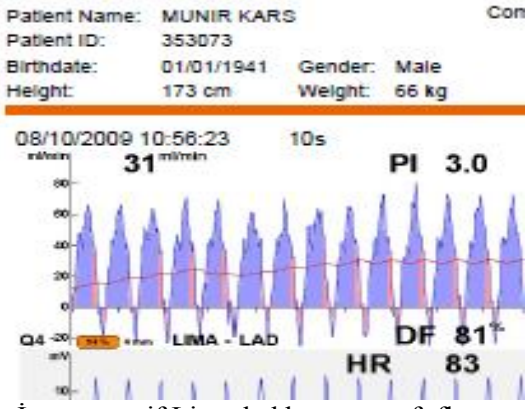
Ao-SVG(y)-D1-D2 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG(y)-D1-D2 bypass greft flow ölçümü

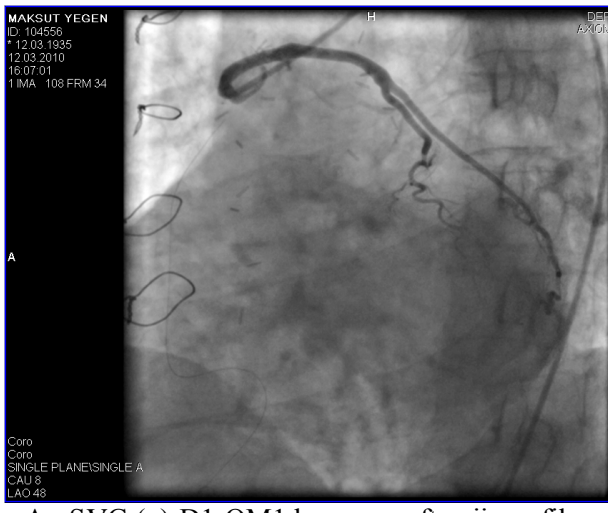


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm.

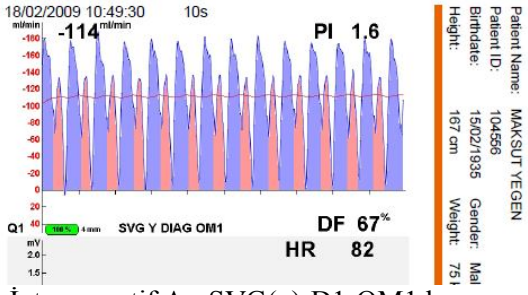


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

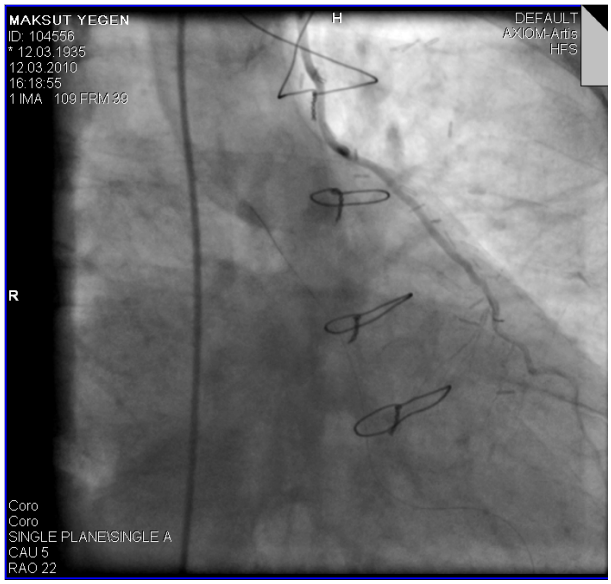
Vaka 13. 74 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 18.02.2009 Anjio Tarihi: 12.03.2010



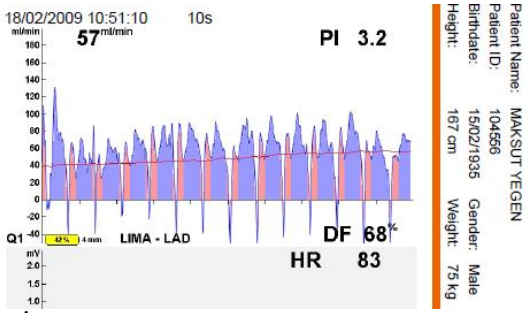
Ao-SVG (y)-D1-OM1 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG(y)-D1-OM1 bypass greft flow ölçümü

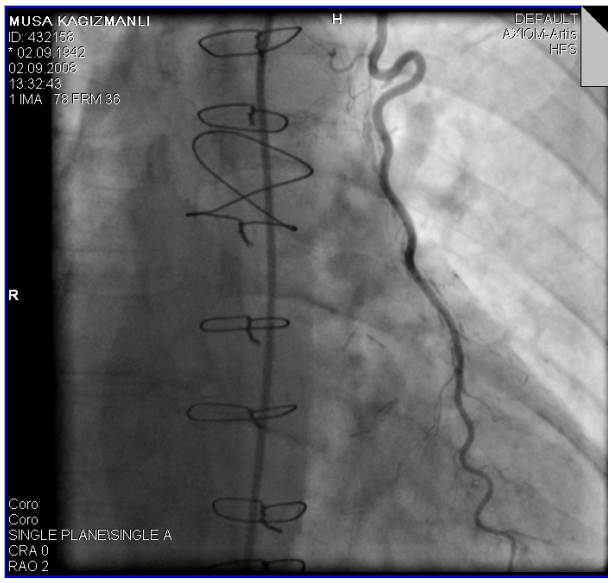


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

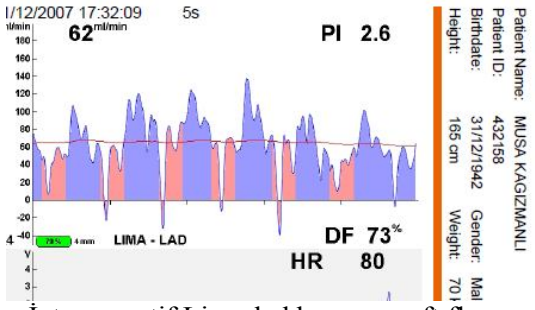


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

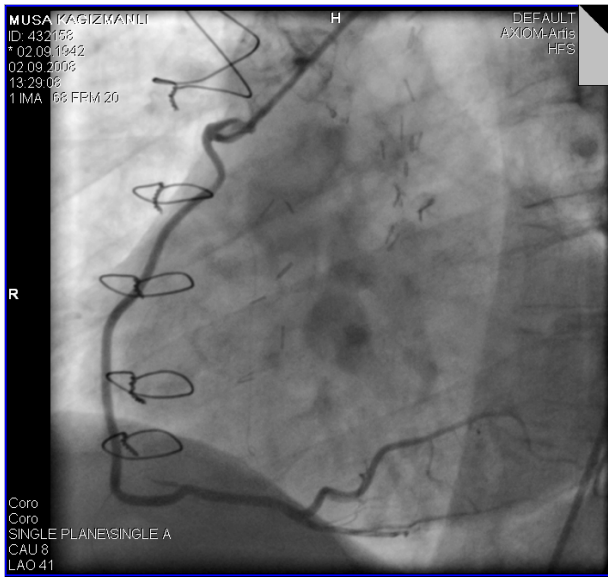
Vaka 14. 65 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 31.12.2007 Anjio Tarihi: 22.04.2010



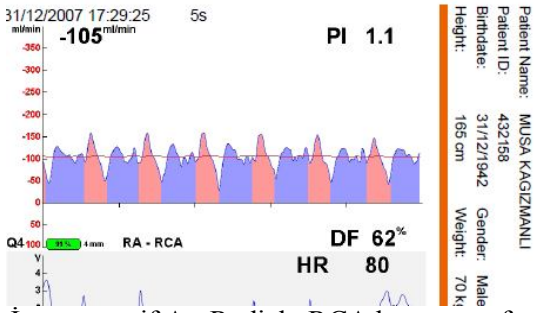
Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm



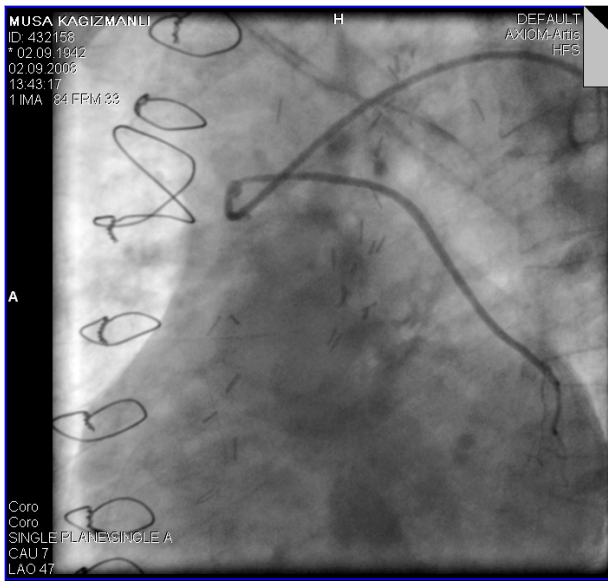
İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü



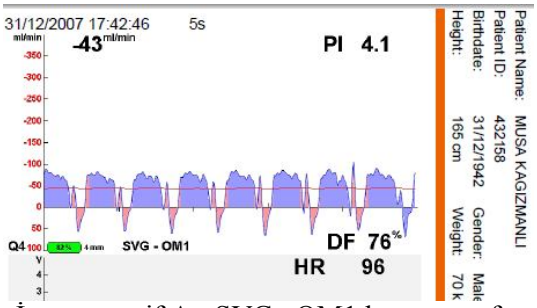
Ao-Radial –RCA bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-Radial –RCA bypass greft flow ölçümü



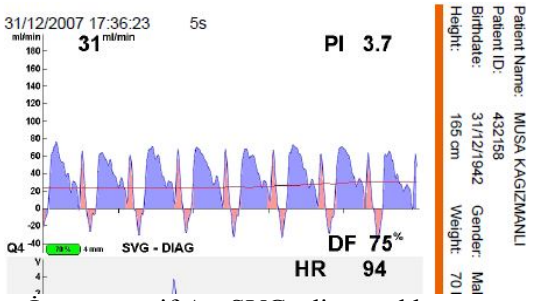
Ao-SVG –OM1 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG –OM1 bypass greft flow ölçümü

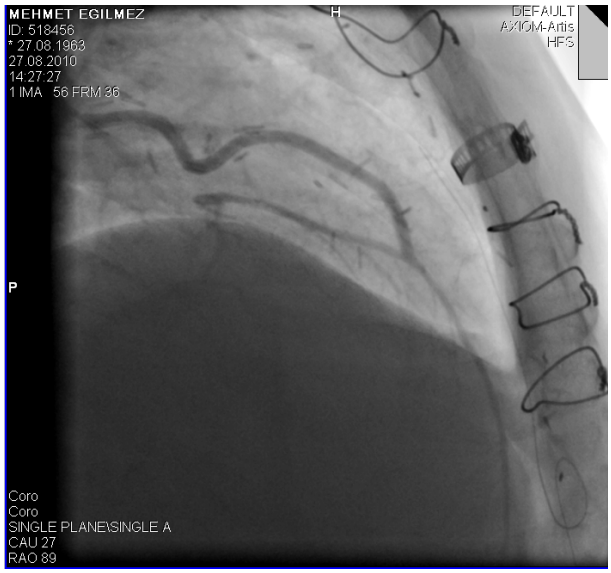


Ao-SVG -diagonal bypass greft anjiografik görünüm

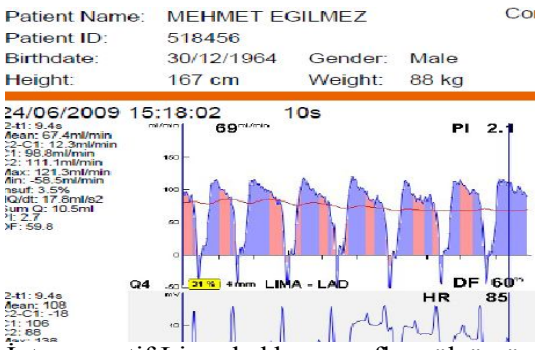


İntraoperatif Ao-SVG -diagonal bypass flow ölçümü

Vaka 15. 45 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 24.06.2009 Anjio Tarihi: 27.08.2010 Medikal tedavi.



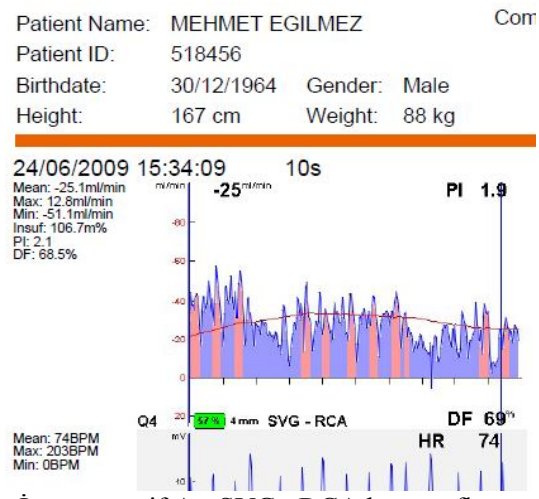
Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm



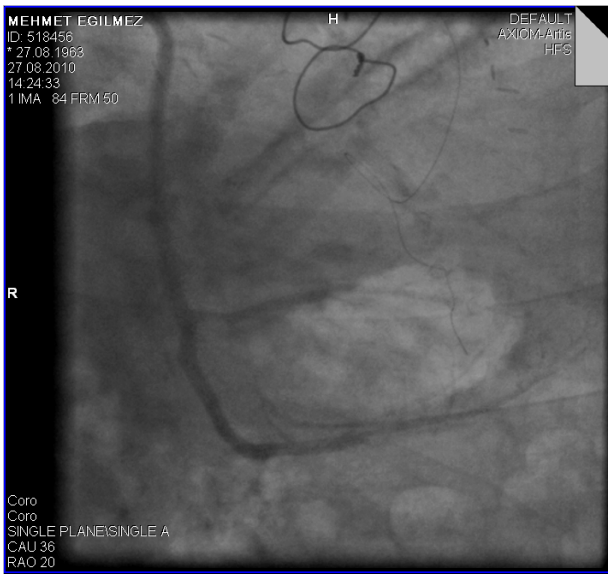
İntraoperatif Lima-lad by-pass flow ölçümü



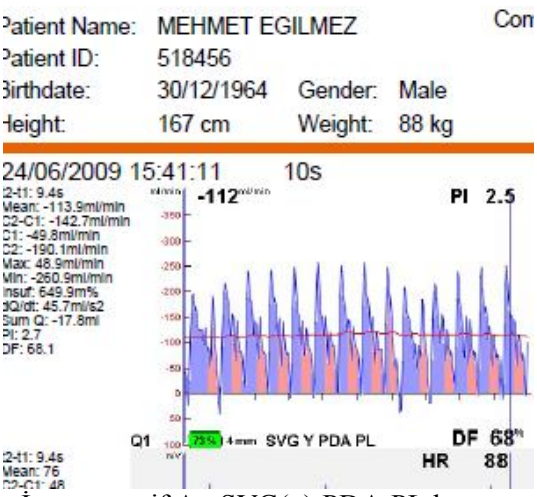
Ao-SVG –RCA bypass anjiografik görünüm (Greft, nativ damar çap uyumsuzluğu)



İntraoperatif Ao-SVG –RCA bypass flow ölçümü



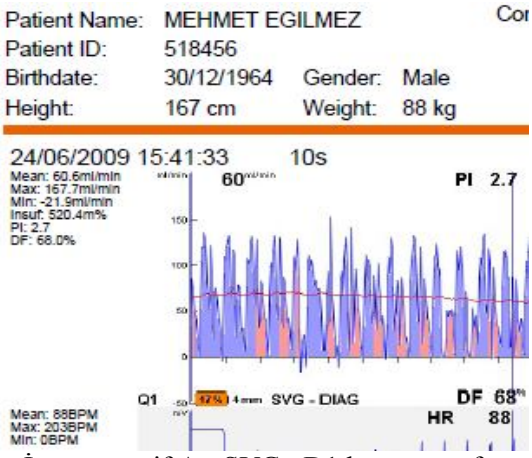
Ao-SVG(y)-PDA-PL bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG(y)-PDA-PL bypass flow ölçümü

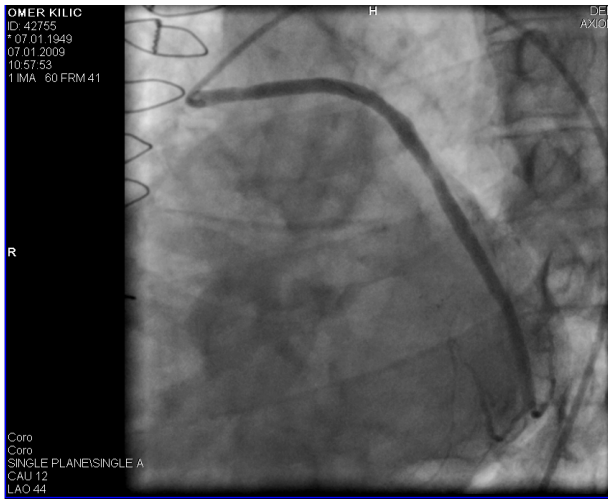


Ao-SVG –D1 bypass greft anjiografik görünüm (Greft, nativ damar çap uyumsuzluğu)

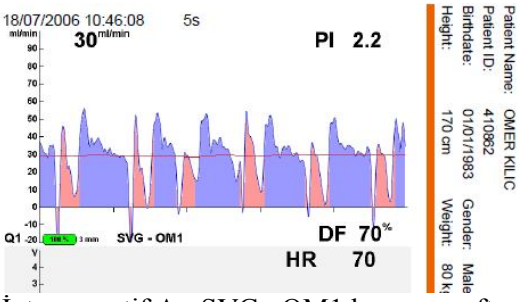


İntraoperatif Ao-SVG –D1 bypass greft flow ölçümü

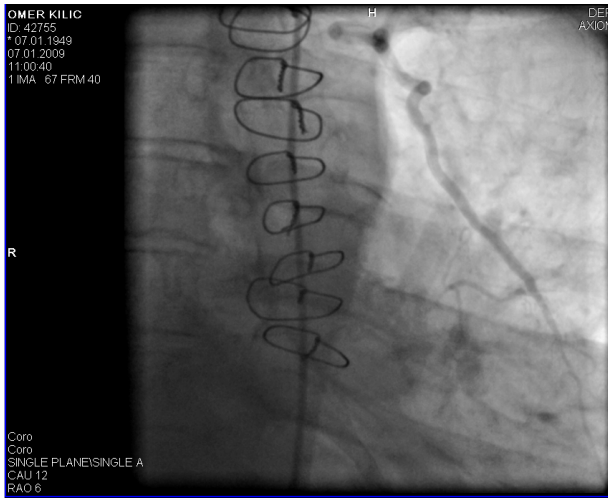
Vaka 16. 24 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 18.07.2006 Anjio Tarihi: 07.01.2009
Anjiografi sonrası medikal tedavi kararı verildi.



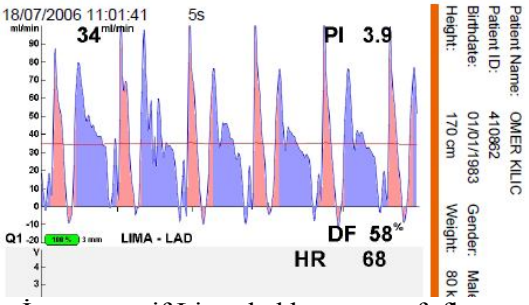
Ao-SVG –OM1 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG –OM1 bypass greft flow ölçümü

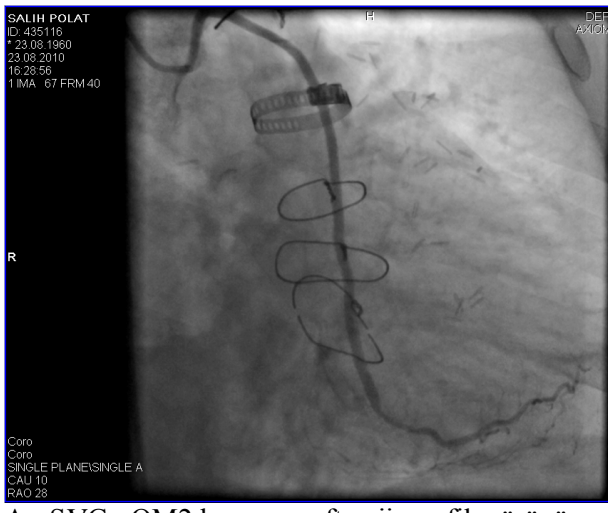


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm (nativ LAD kalitesi kötü ve çap uyumsuzluğu)

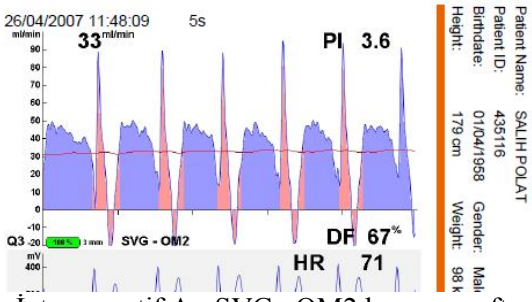


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

Vaka 17. 49 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 26.04.2007 Anjio Tarihi: 23.08.2010



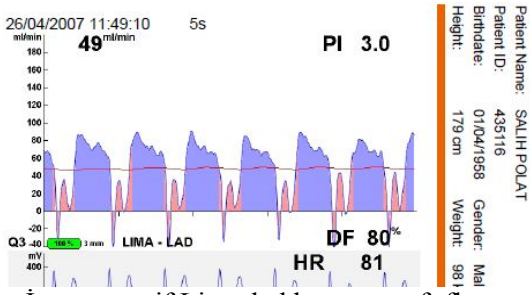
Ao-SVG –OM2 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG –OM2 bypass greft flow ölçümü

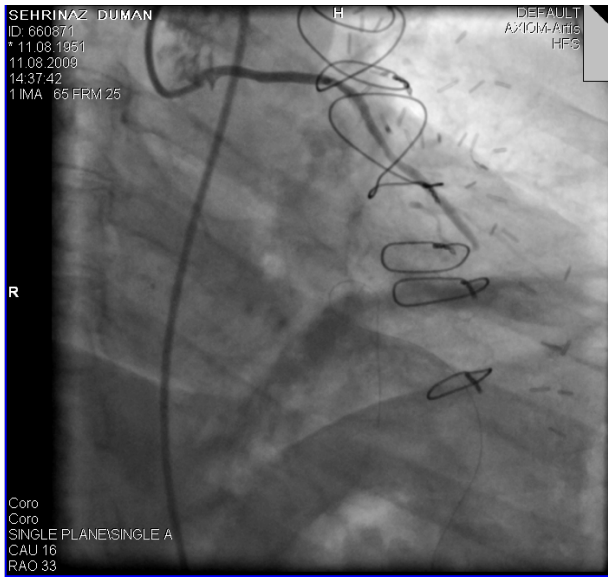


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

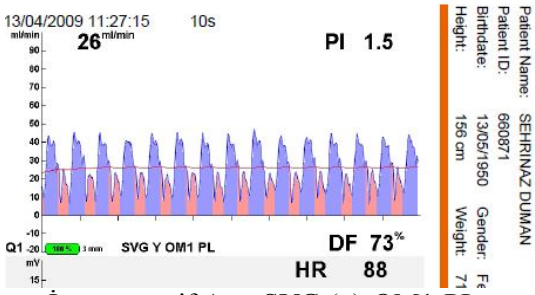


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

Vaka 18. 59 Yaş, Kadın, Operasyon Tarihi: 13.04.2009 Anjio Tarihi:11.08.2009 Anjiografi sonrası medikal tedavi kararı verildi.



Ao -SVG (y)-OM1-PL bypass greft anjiografik görünüm

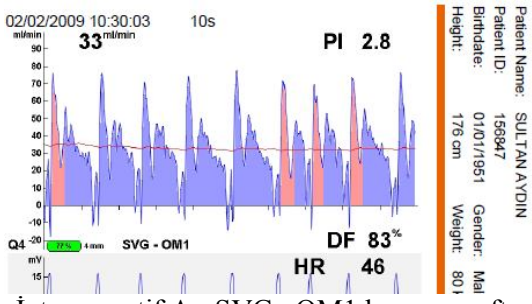


İntraoperatif Ao - SVG (y)-OM1-PL bypass greft flow ölçümü

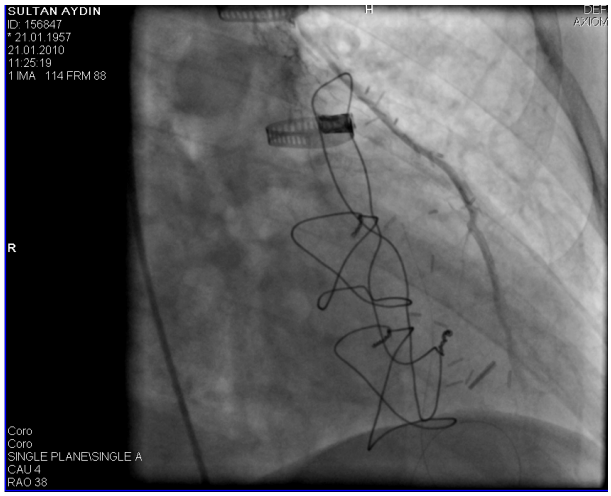
Vaka 19. 58 Yaş, Kadın, Operasyon Tarihi: 02.02.2009 Anjio Tarihi: 21.01.2010



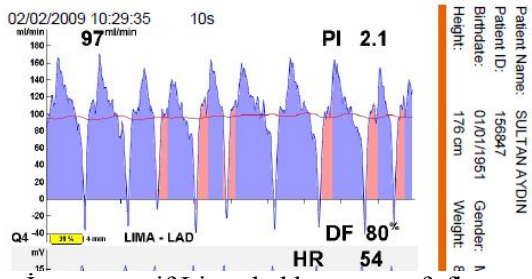
Ao-SVG –OM1 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG –OM1 bypass greft flow ölçümü

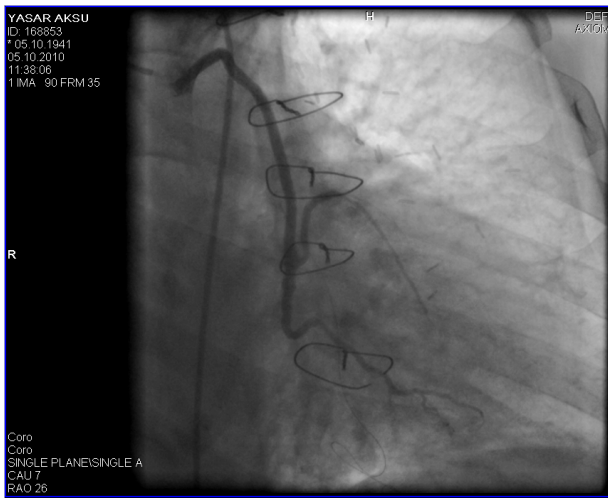


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

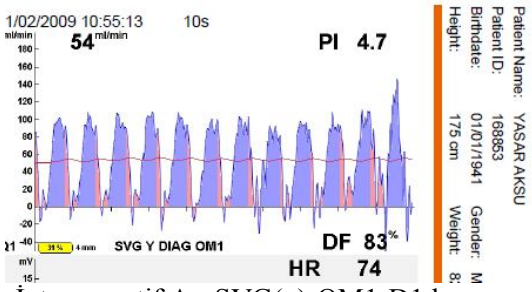


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

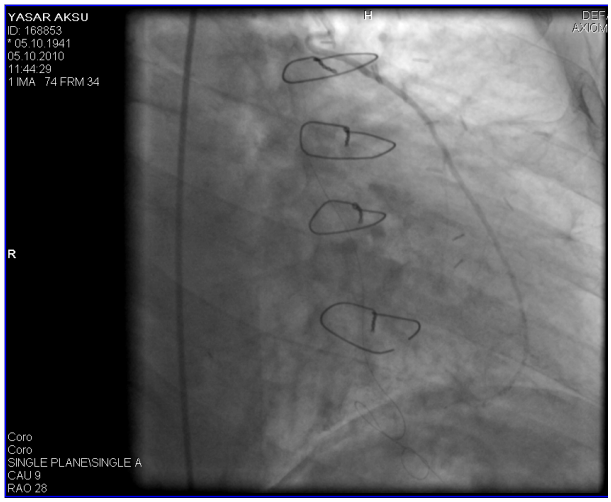
Vaka 20. 68 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 11.02.2009 Anjio Tarihi:05.10.2010



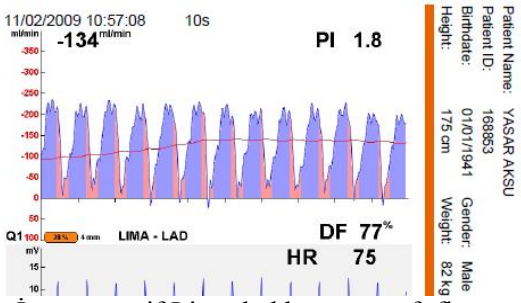
Ao-SVG (y)-OM1-D1 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG(y)-OM1-D1 bypass greft flow ölçümü

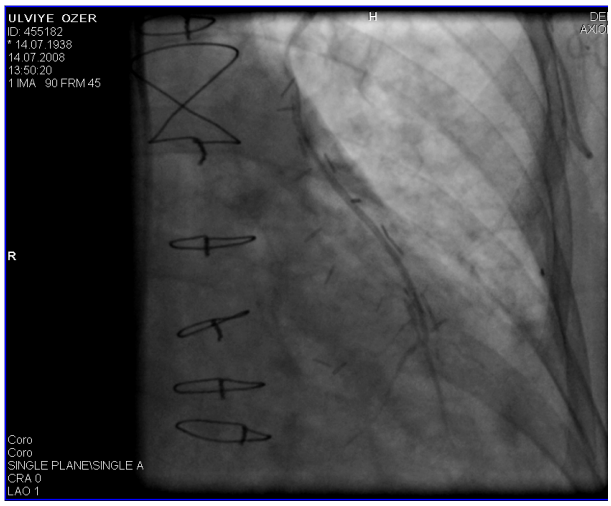


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

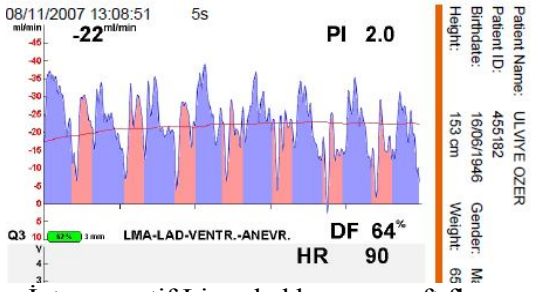


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

Vaka 21. 61 Yaş, Kadın, Operasyon Tarihi: 08.11.2007 Anjio Tarihi: 14.07.2008

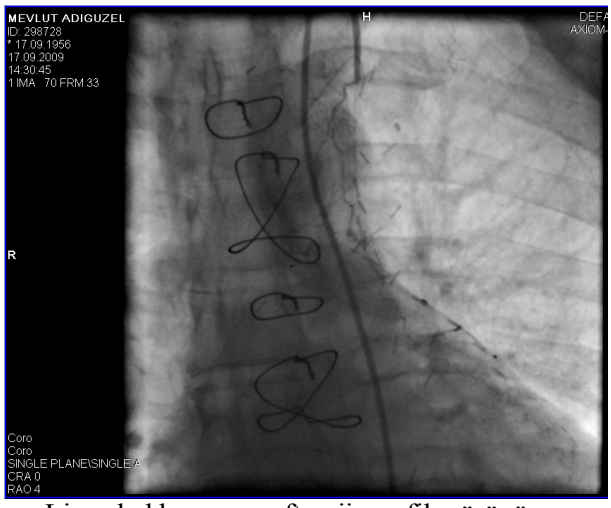


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

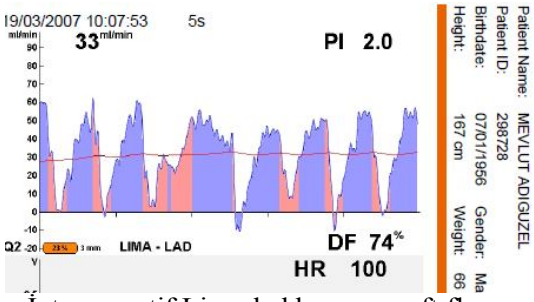


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

Vaka 22. 51 Yaş Erkek, Operasyon Tarihi:19.03.2007 Anjio Tarihi:17.09.2009
Anjiyo sonrası reoperasyon yapıldı.

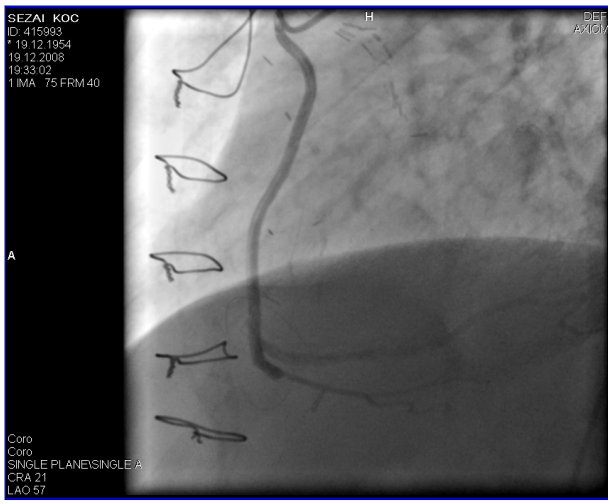


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

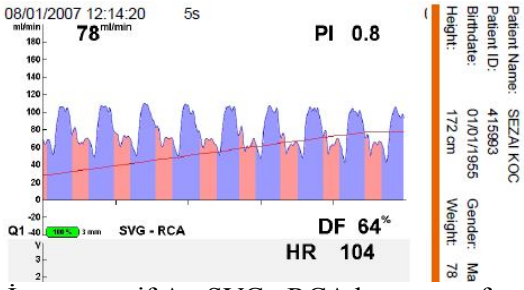


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

Vaka 23. 52 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi:08.01.2007 Anjio Tarihi: 19.12.2008



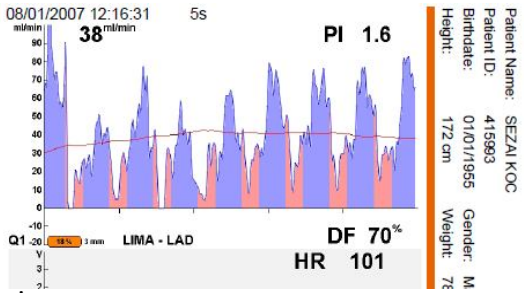
Ao-SVG –RCA bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao-SVG –RCA bypass greft flow ölçümü



Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

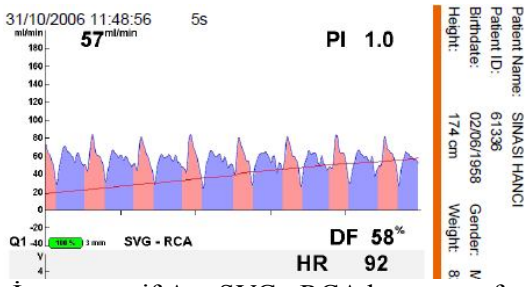


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

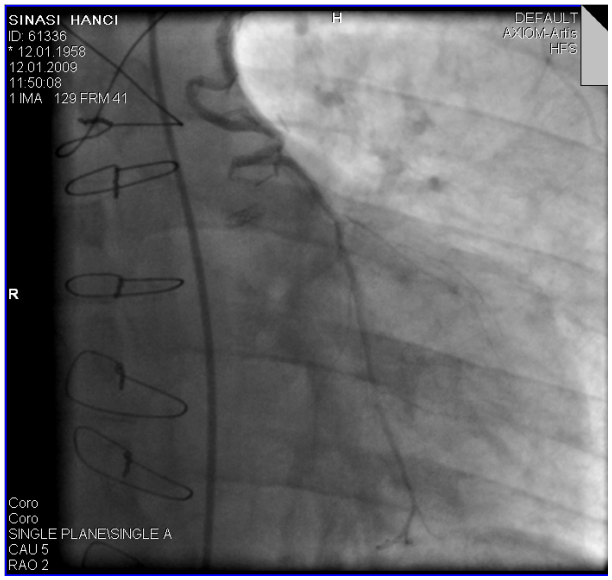
Vaka 24. 48 Yaş Erkek, Operasyon Tarihi:31.10.2006 Anjio Tarihi: 12.01.2009



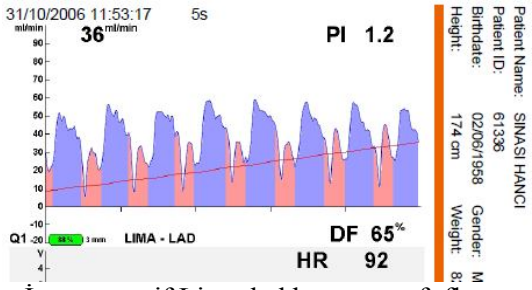
Ao -SVG –RCA bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao -SVG –RCA bypass greft flow ölçümü

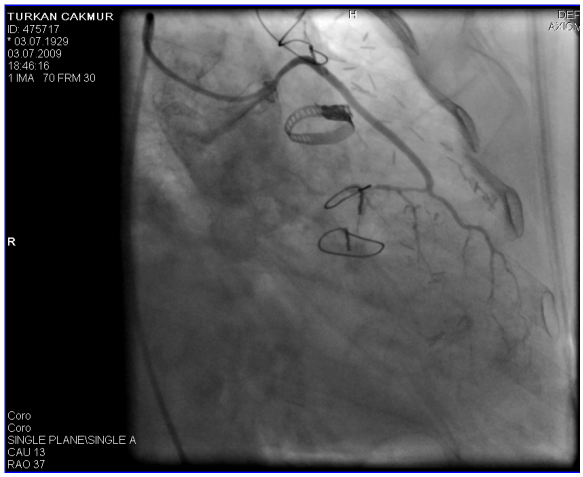


Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm

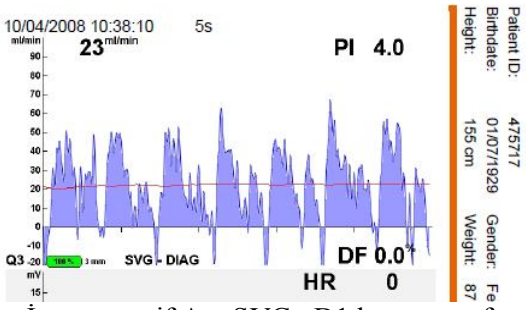


İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

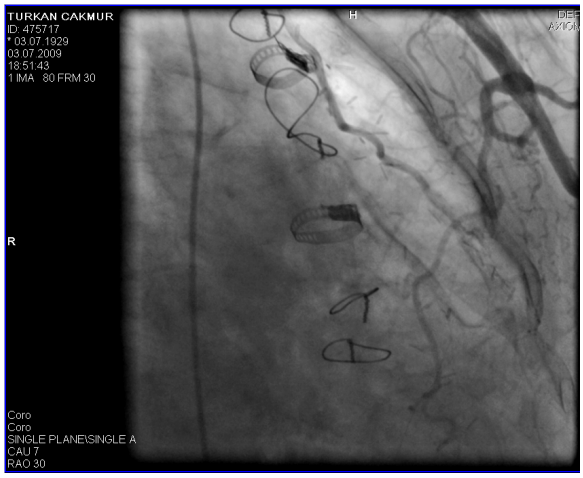
Vaka 25. 79 Yaş, Kadın, Operasyon Tarihi: 10.04.2008 Anjio Tarihi: 03.07.2009



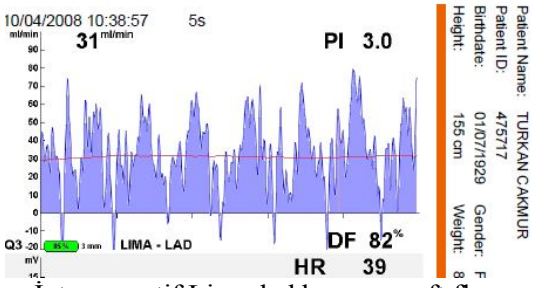
Ao -SVG –D1 bypass greft anjiografik görünüm



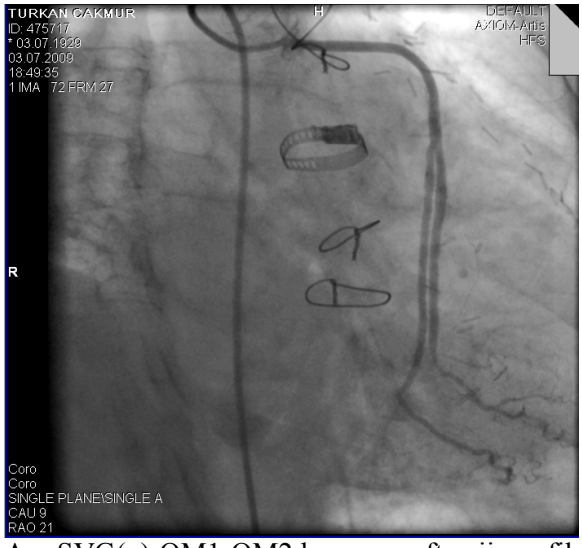
İntraoperatif Ao -SVG –D1 bypass greft flow ölçümü



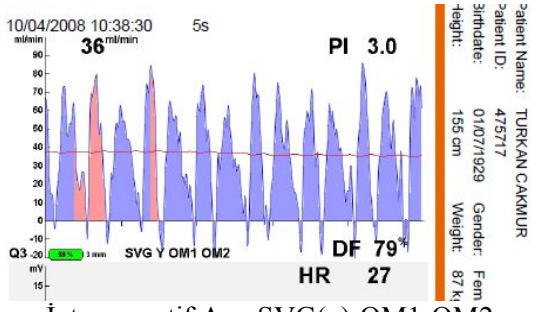
Lima-lad bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

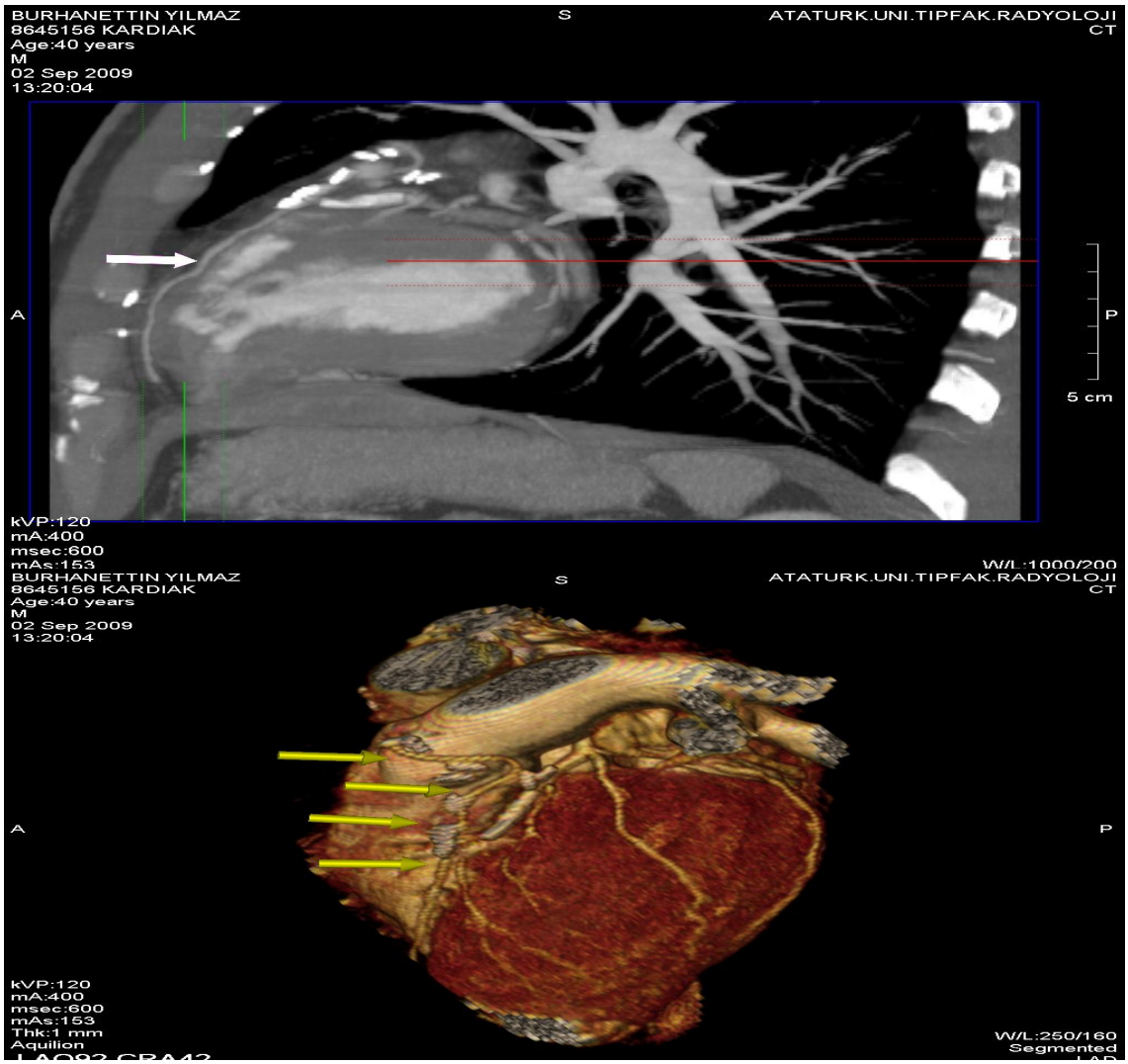


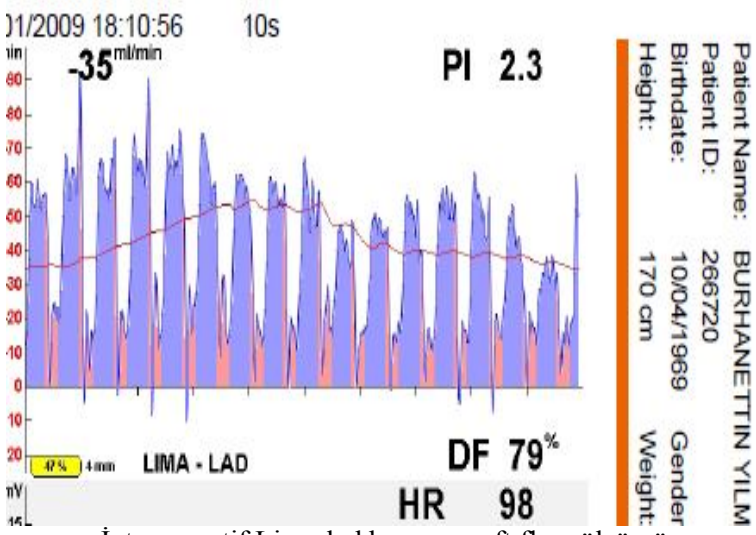
Ao -SVG(y)-OM1-OM2 bypass greft anjiografik görünüm



İntraoperatif Ao –SVG(y)-OM1-OM2 bypass greft flow ölçümü

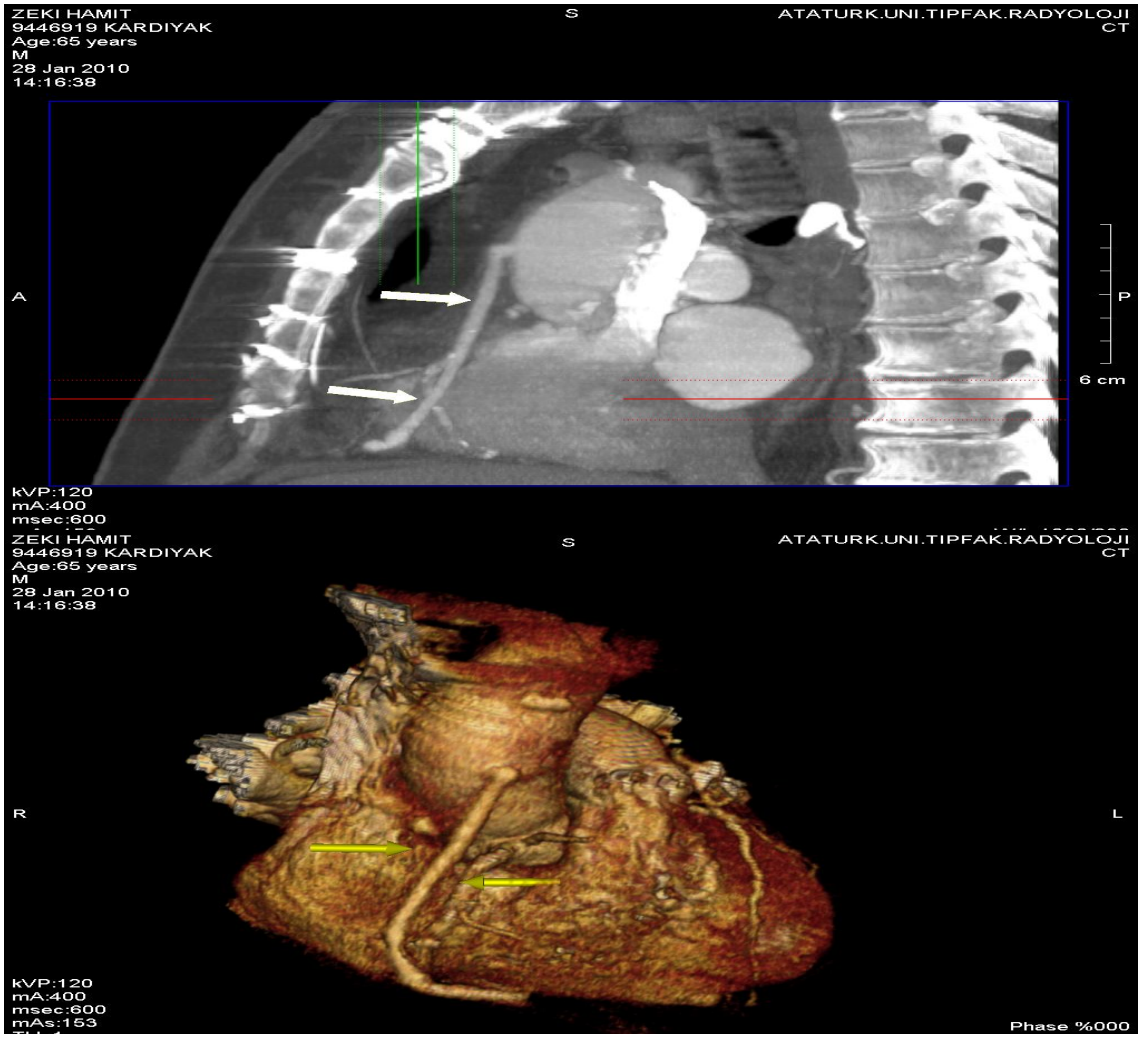
Vaka 26. 40 Yaş, erkek, Operasyon Tarihi: 14.01.2009 Anjio Tarihi: 08.09.2009
Lima-Lad bypass greft Multislice Koroner BT Anjiografi (Greft patent)

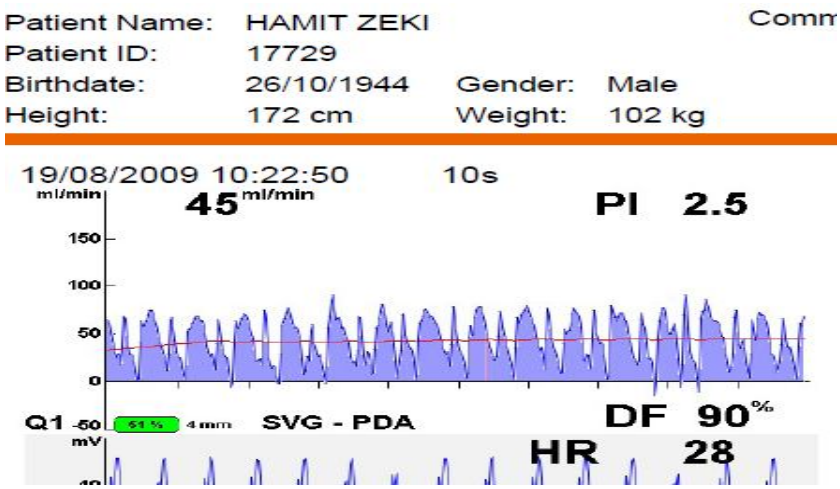




İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

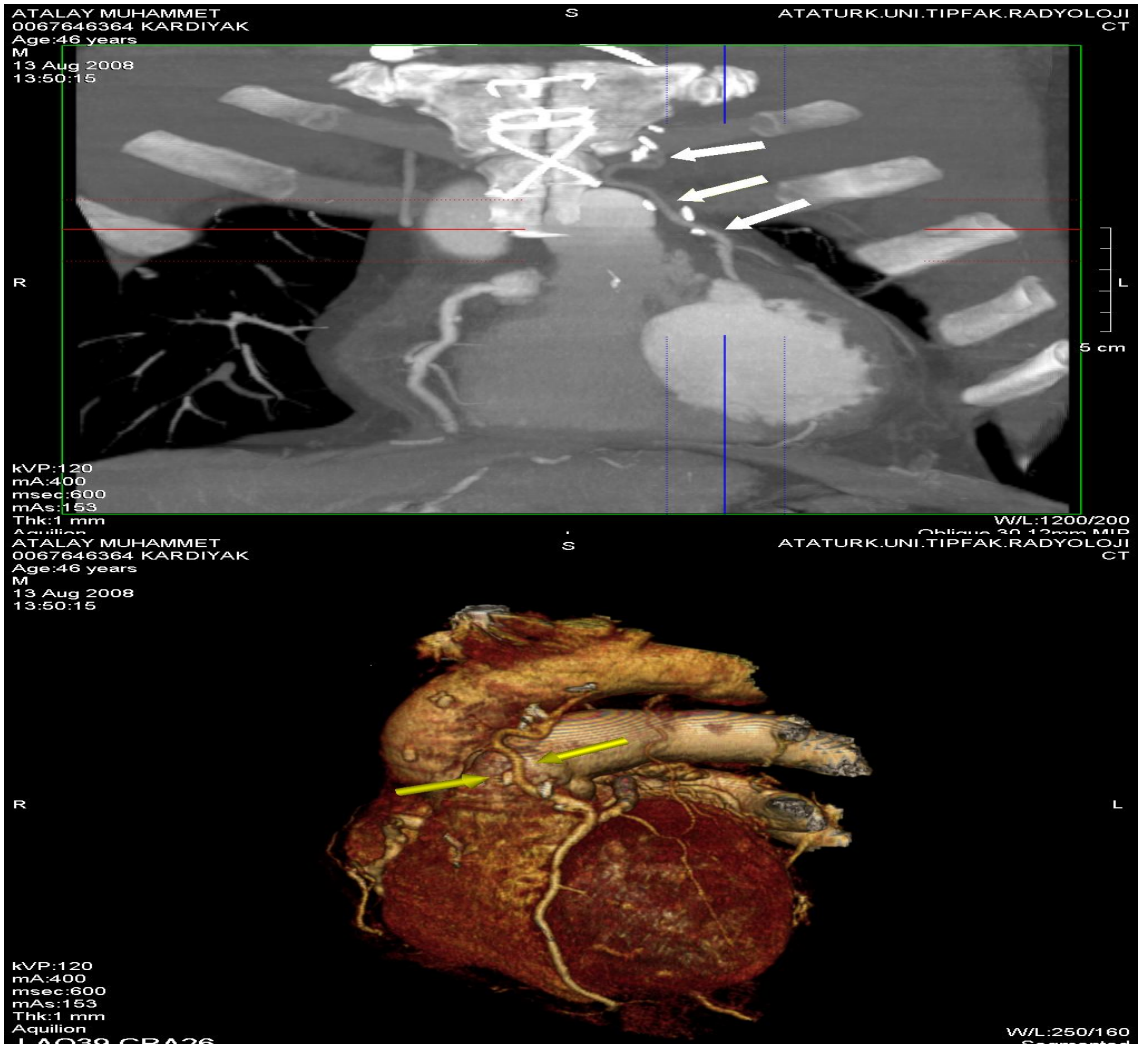
Vaka 27. 65 Yaş, erkek, Operasyon Tarihi: 19.08.2009 Anjio Tarihi: 20.01.2010
Ao-SVG-PDA bypass greft Multislice Koroner BT Anjiografi ve 3 Boyutlu Greft Görünümü (Greft patent)

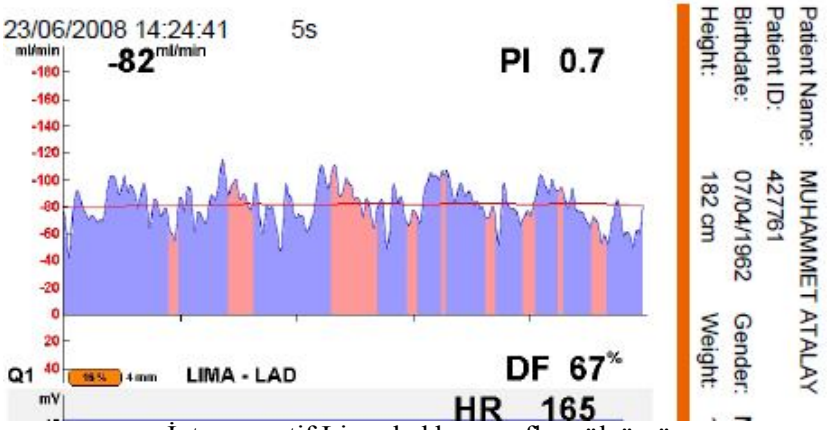




Intraoperatif Ao-SVG-PDA bypass greft flow ölçümü

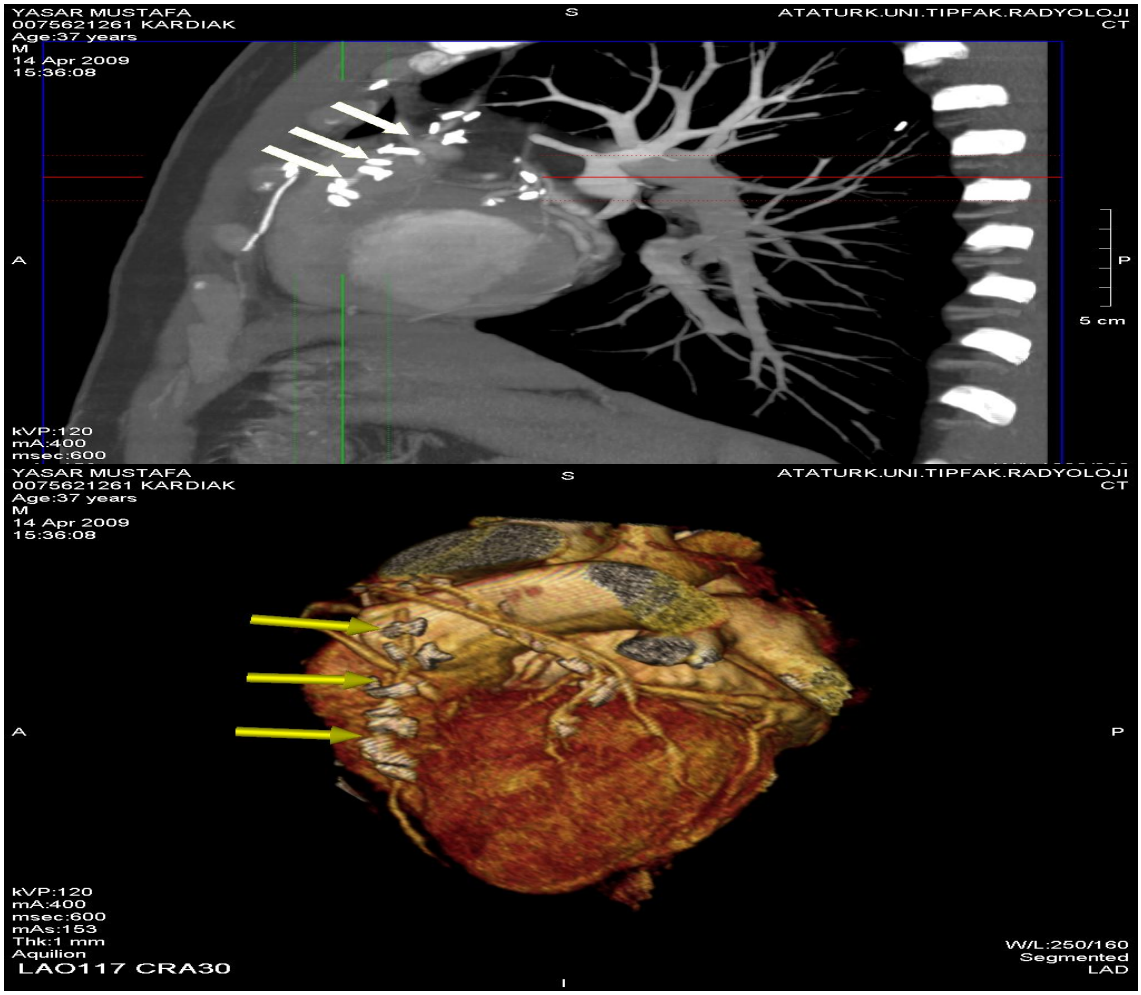
Vaka 28. 46 Yaş, Erkek, Operasyon Tarihi: 23.06.2008 Anjio Tarihi: 13.08.2008
Lima-Lad bypass greft Multislice Koroner BT Anjiografi ve 3 Boyutlu Greft Görünümü (Greft patent)

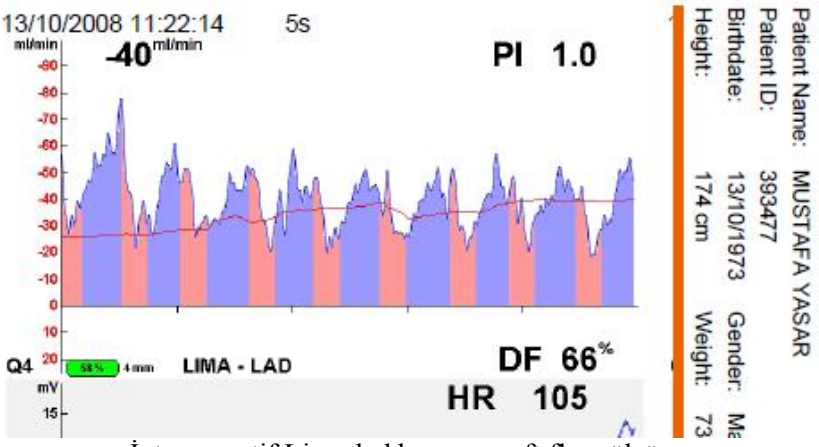




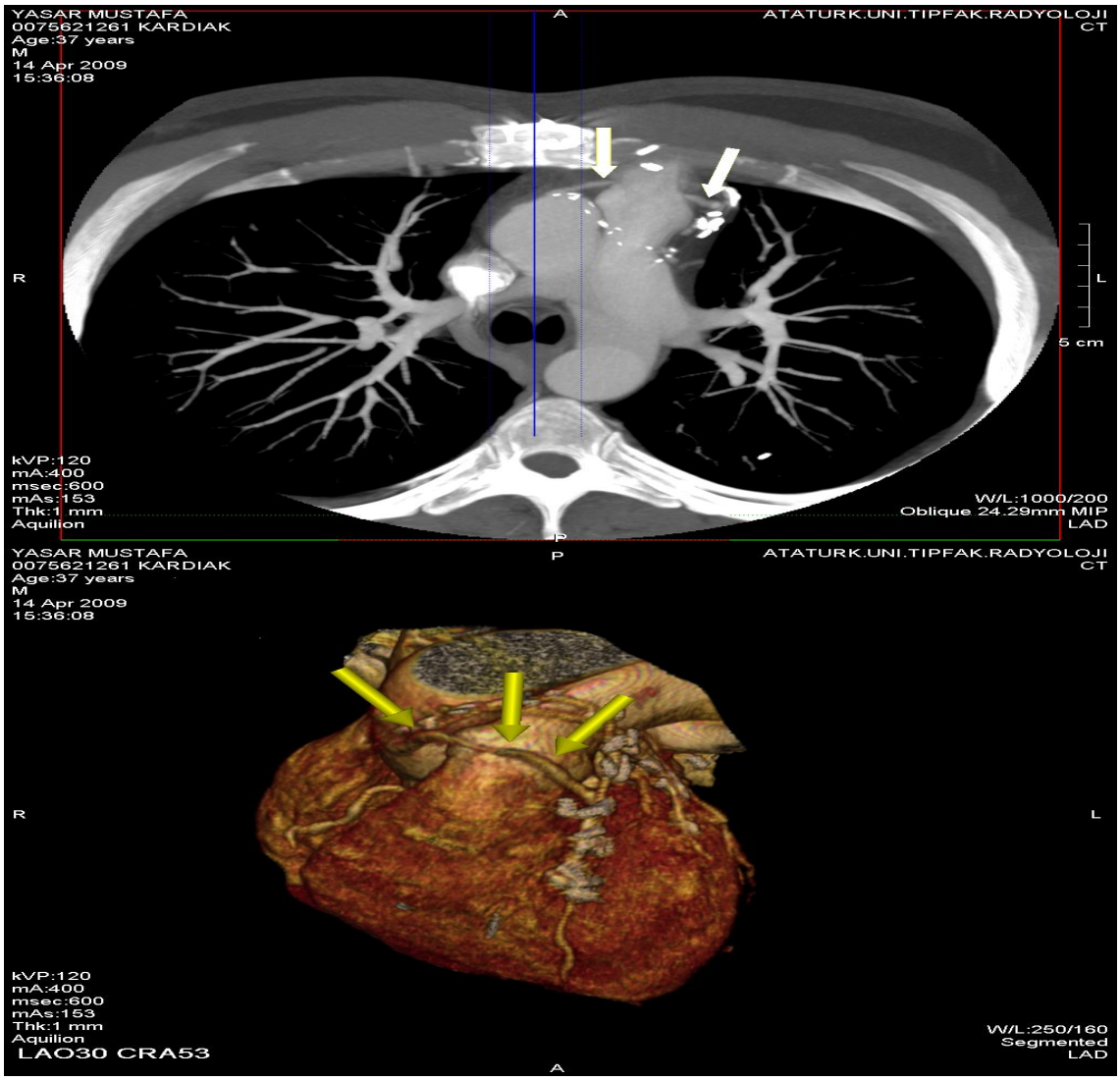
İntraoperatif Lima-lad bypass flow ölçümü

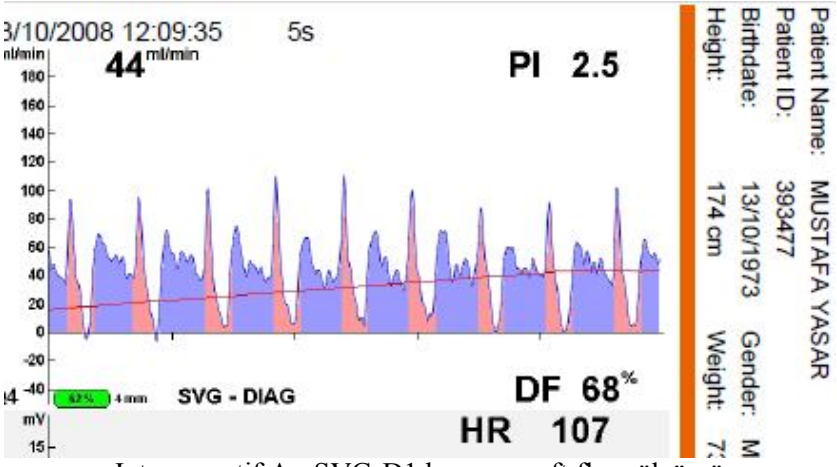
Vaka 29. 35 Yaş Erkek, Operasyon Tarihi: 13.10.2008 Anjio Tarihi: 14.04.2009
Lima-Lad bypass greft Multislice Koroner BT Anjiografi ve 3 Boyutlu Greft Görünümü (Greft patent)





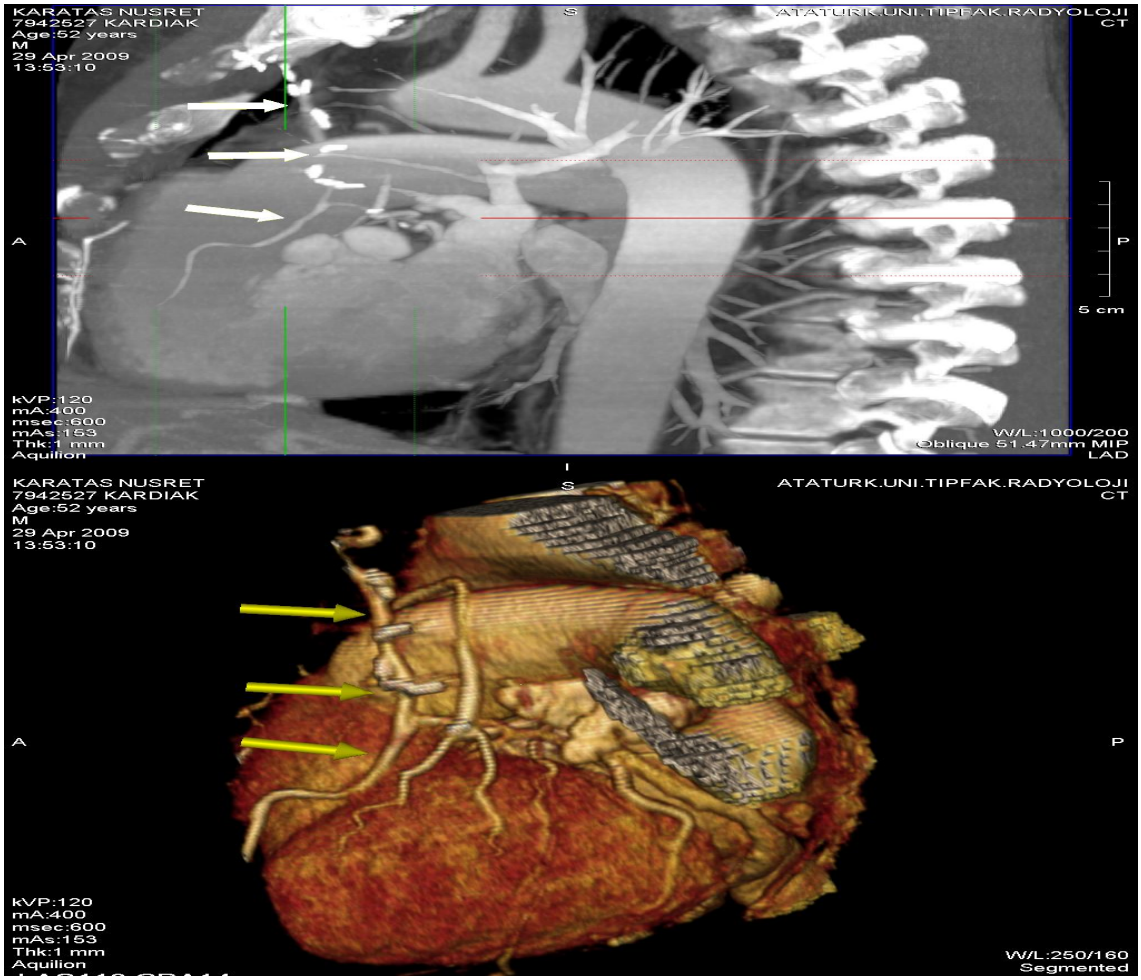
İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçüm
Ao-SVG-D1 bypass greft Multislice Koroner BT Anjiografi (Greft patent)

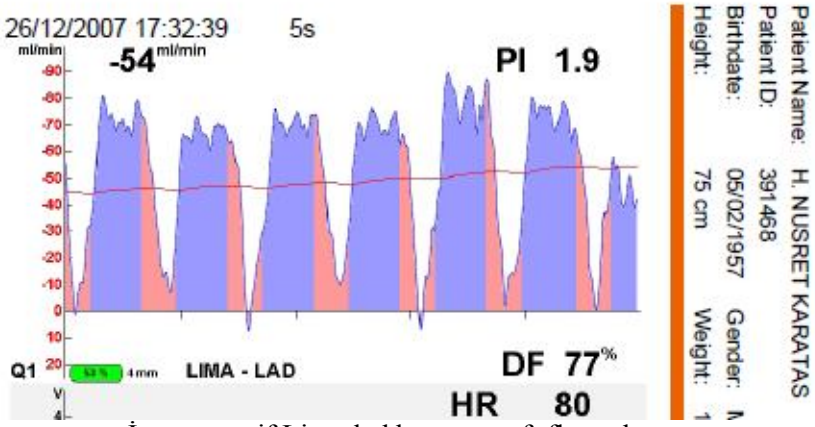




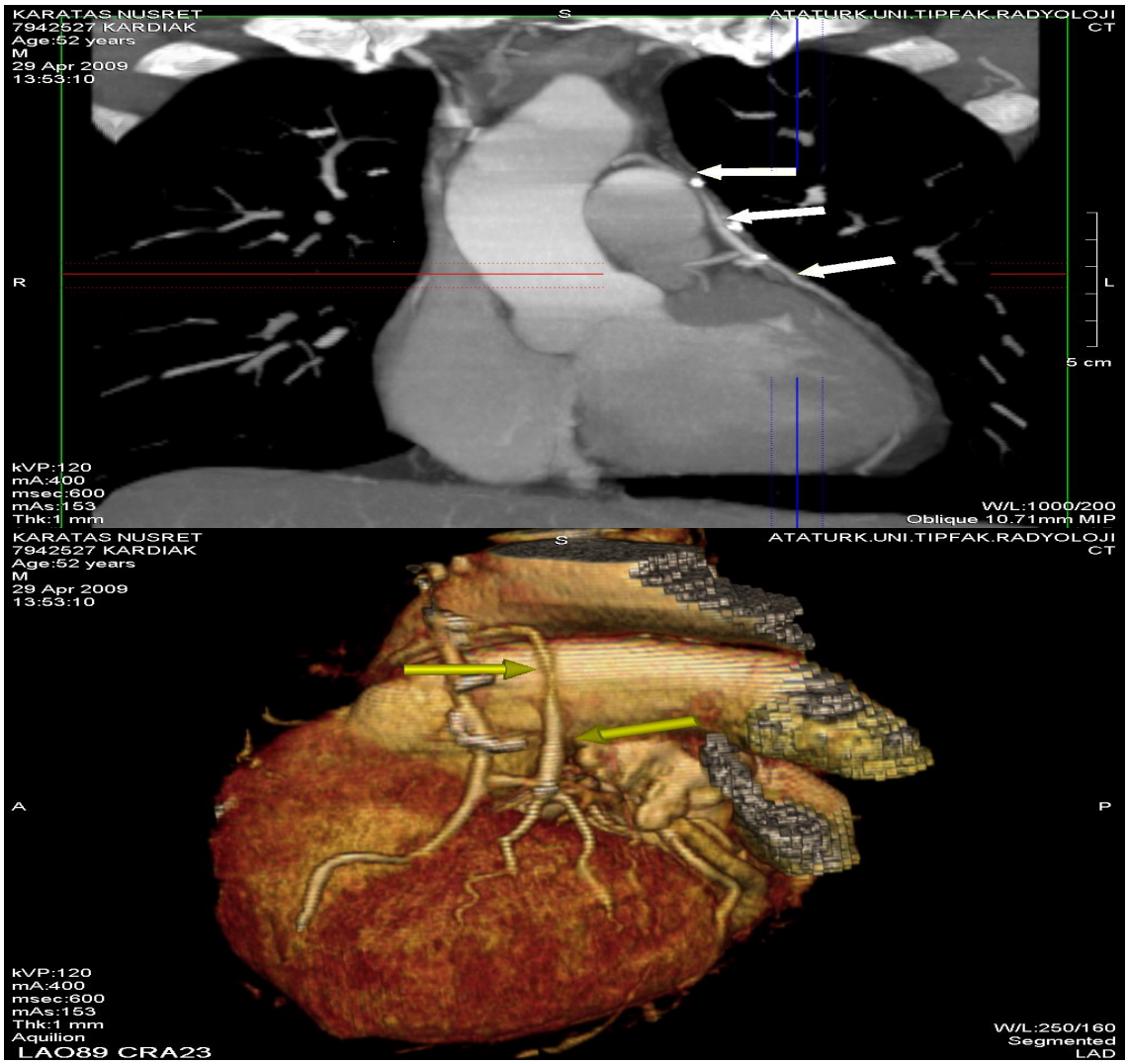
Intraoperatif Ao-SVG-D1 bypass greft flow ölçümü

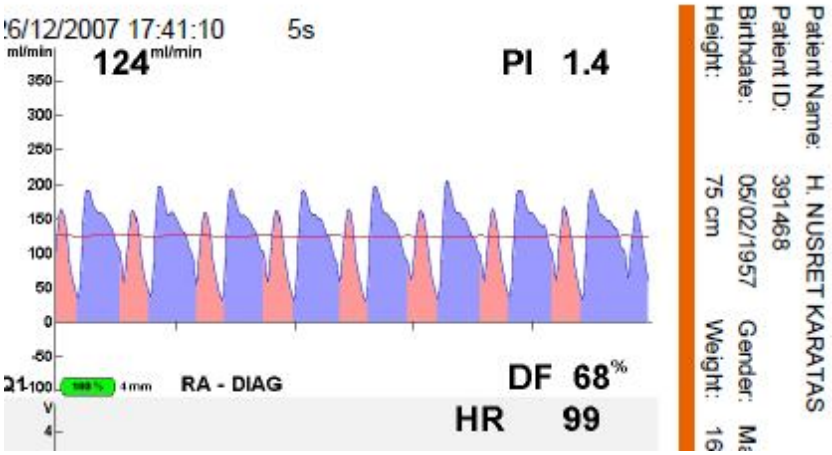
Vaka 30. 50 Yaş Erkek, Operasyon Tarihi: 27.12.2007 Anjio Tarihi: 29.04.2009
Lima-Lad bypass greft Multislice Koroner BT Anjiografi ve 3 Boyutlu Greft Görünümü (Greft patent)





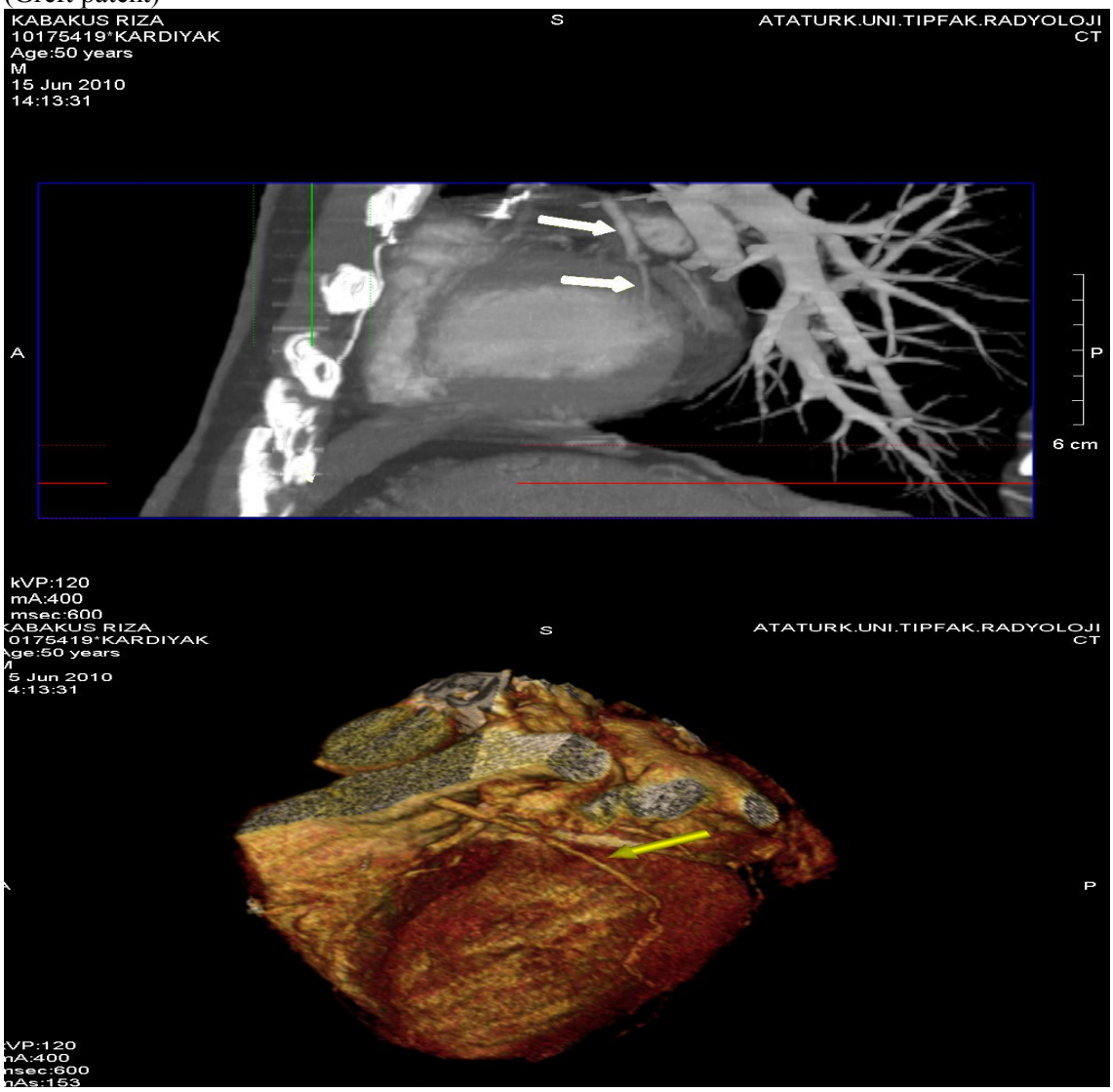
İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü
Ao-Radial –D1 bypass greft Multislice Koroner BT Anjiografi ve 3 Boyutlu Greft Görünümü (Greft patent)

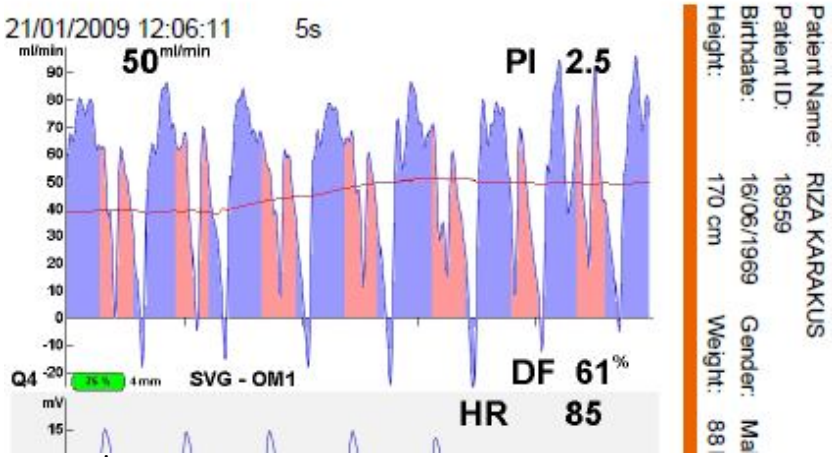




Intraoperatif Ao-Radial –D1 greft bypass flow ölçümü

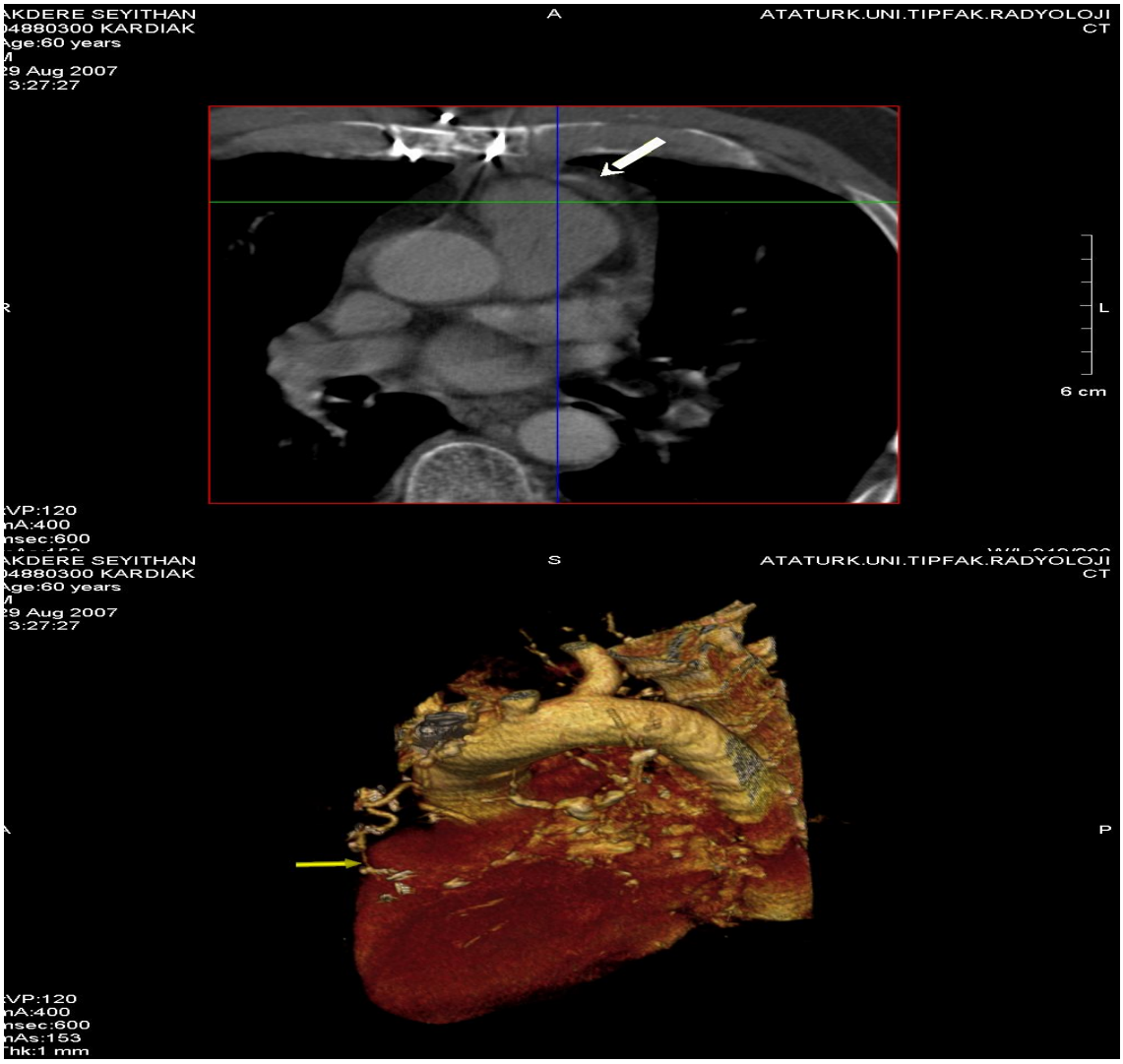
Vaka 31. 40 Yaş erkek, Operasyon Tarihi: 21.01.2009 Anjio Tarihi: 15.06.2010
Ao-SVG-OM1 greft bypass Multislice Koroner BT Anjiografi ve 3 Boyutlu Greft Görünümü (Greft patent)

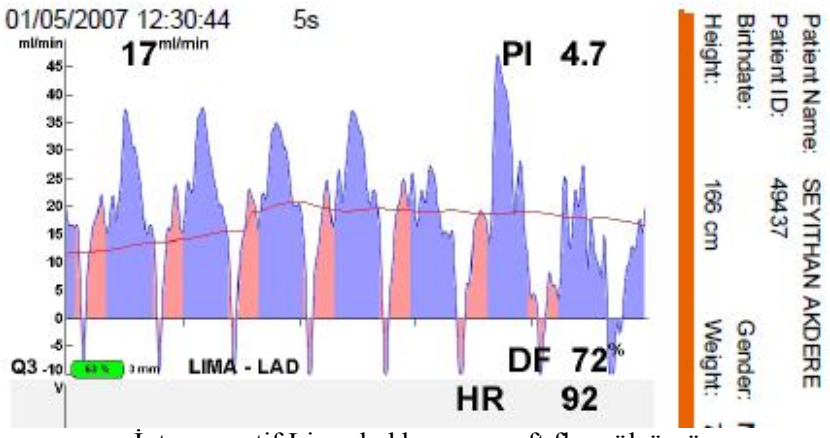




İntraoperatif Ao-SVG-OM1 greft bypass flow ölçümü

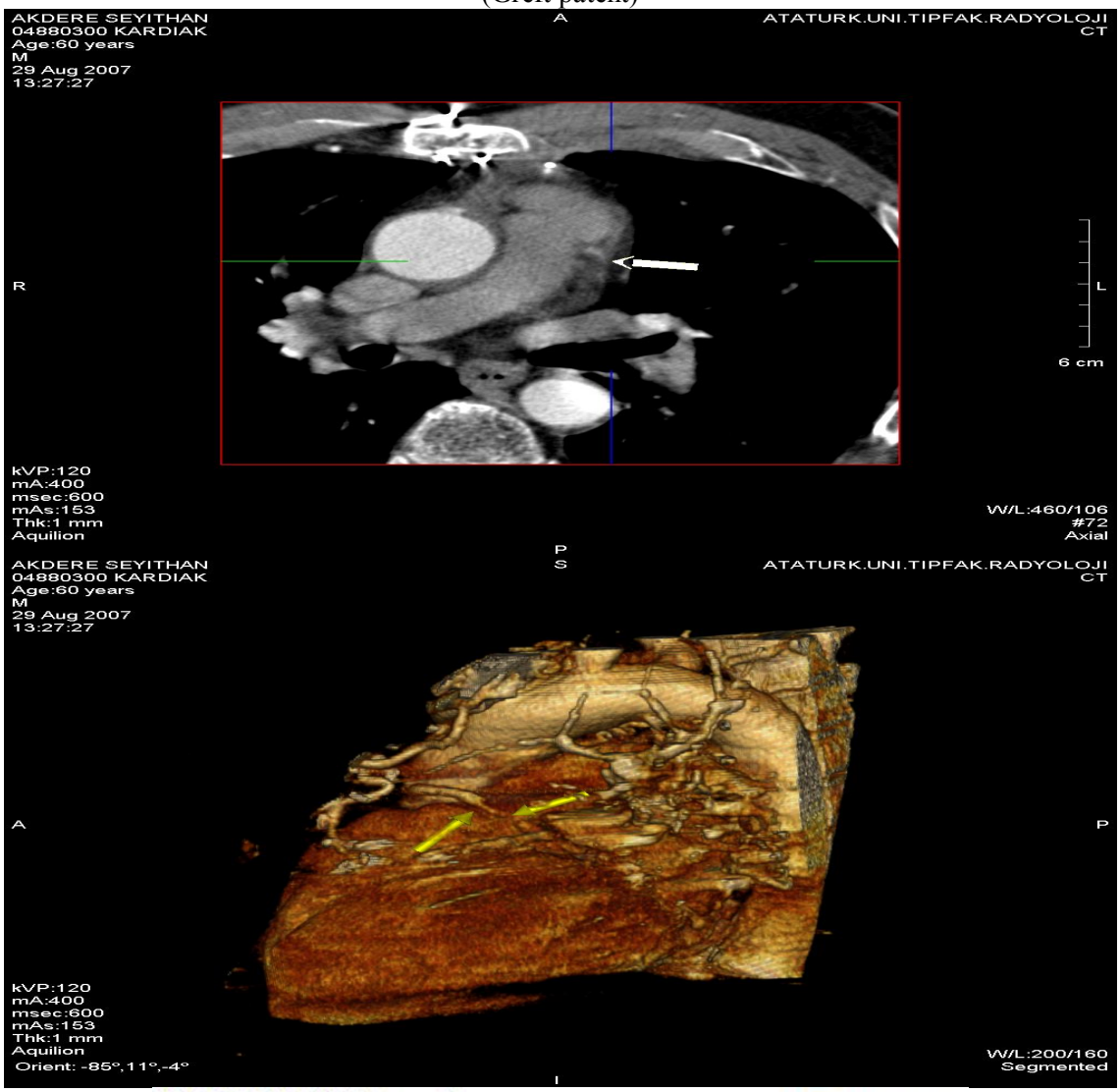
Vaka 32. 62 Yaş Erkek, Operasyon Tarihi: 01.05.2007 Anjio Tarihi: 29.08.2007
Lima-Lad bypass greft Multislice Koroner BT Anjiografi Ve 3 Boyutlu Greft Görünümü (Greft oklüde)

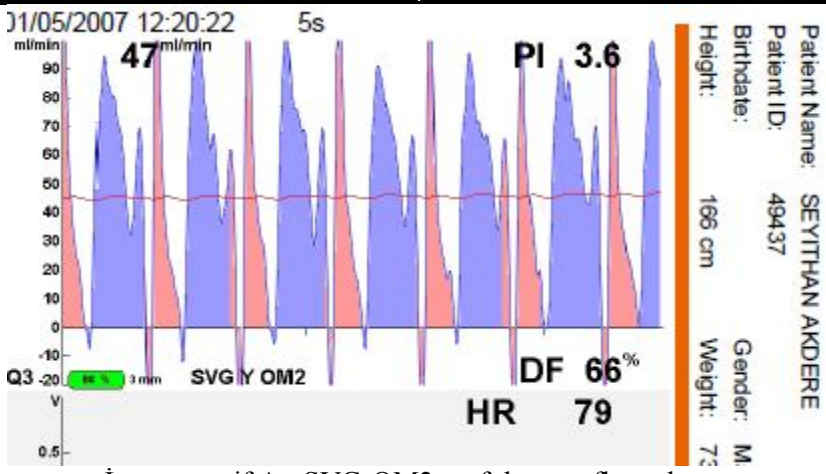




İntraoperatif Lima-lad bypass greft flow ölçümü

Ao-SVG-OM2 greft bypass Multislice Koroner BT Anjiografi ve 3 Boyutlu Greft Görünümü (Greft patent)





İntraoperatif Ao-SVG-OM2 greft bypass flow ölçümü

5. TARTIŞMA

Koroner arter bypass greftleme operasyonlarının temel amacı myokardın iskemik bölgelerinin revaskülarizasyonu ile hastanın daha uzun ve rahat bir yaşam sürmesini sağlamaktır.

Zorn, normal veya orta derecede sol ventrikül fonksiyonlu üç damar hastalarında, tam revaskülarizasyon yapılan grupta beş yıllık yaşam oranını %96 olarak saptarken, revaskülarizasyonu tam olmayan grupta bu oranı %88 olarak saptamıştır.[49]

Yapılan arteriografi, ventrikülografi ve hemodinamik çalışmalar KABG cerrahisi sonrası kardiyak indeks, ortalama arter basıncı ve ejeksiyon fraksiyonunda artma, sol ventrikül diastol sonu basıncında azalma olduğunu göstermektedir. Burada ayrıca komplet revaskülarizasyonun önemi de vurgulanmaktadır.[6]

Hellmann ve grubu, preoperatif EF'nu %40'ın altında olan hastalarda, postoperatif ikinci haftanın sonunda EF'nun yükseldiğini göstermişlerdir.[50] Bu tür olgularda uygulanan cerrahi revaskülarizasyonun yaşam beklentisi ve kalitesi açısından giderek daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmektedir. Başarı oranı giderek artan KABG'de sonucu; hasta seçimi, koroner anatomi, miyokard koruma teknikleri, perioperatif MI, greft açıklığı gibi birçok faktör etkilemektedir.[51,52] Bizde çalışmamızda bypass greftlerinin açıklık ve akım oranlarının intraoperatif olarak kontrol edildiği 618 hasta ve 1927 greft içerisinden düşük PI değerlerine sahip (ortalama 1,9 ± 0,88) 60 hastalık grubumuzun postoperatif EF (%)'larında orta ve uzun dönem takiplerinde 2,87 ± 5,53 oranında yükselme tespit ettik. Operasyon sonrası anjiografik kontrolleri mevcut olan 32 hastalık diğer çalışma grubumuzda ise postoperatif EF (%)'larında Grup I'de 3,7±0,6 ve Grup II'de 2,2±1 oranında artış gözlendi.

Greft tıkanması; çoğunlukla anjinal şikâyetlerin yeniden başlaması şeklinde karşımıza çıkar ve sebepleri arasında koroner sistemdeki hastalığın ilerlemesi ve tam olmayan revaskülarizasyon sayılabilir. Genel olarak bypass greftlerinde erken dönem disfonksiyon ve oklüzyon oranı, safen ven greftlerinde %13–14, arteriyel greftlerde %1–2 oranındadır. Bypass greftinde operasyon sonrası gelişebilecek disfonksiyonel değişikliklerin erken tanısı bu evredeki mortalite ve morbiditeyi doğrudan etkiler. Bozukluğun erken dönemde saptanması, girişim şansı doğuracağından önemlidir.[53]

Anastomoz kalitesi KABG cerrahisi sonrası hem erken, hem de uzun dönem klinik sonuçlarla direk ilişkilidir. Geleneksel olarak pek çok cerrah greft pulsasyonunun palpasyonu, hemodinamik stabilite ve elektrokardiyografik değişikliklerin takibi gibi gerçekçi ve güvenilir olmayan yöntemlerle greft anastomozunun yeterliliğini test etmektedir. KABG cerrahisinde anastomoz kalitesinin kantitatif olarak değerlendirilmesi günümüzde kalp cerrahları için oldukça önemli hale gelmiştir. Koroner perfüzyonun ve greft fonksiyonunun intraoperatif değerlendirilmesi KABG prosedüründe başarıyı garantilemektedir. Anastomoz kalitesinin değerlendirilmesi ve greft kan akımını intraoperatif görüntülemek için; anjiografi, yüksek frekanslı epikardiyal ekokardiyografi, intraoperatif perfüzyon ekokardiyografi, anjioskopik görüntüleme, termal kamera ve TTF ölçümü gibi pek çok yöntem geliştirilmiştir.[7,8,9]

Anjiografi greft anastomoz kalitesinin değerlendirilmesinde altın standarttır, fakat invaziv bir işlemdir ve işlem sırasında nefrotoksik olabilen kontrast madde kullanılmak zorundadır, zaman alıcıdır, pahalıdır ve KABG cerrahisi yapılabilen her ameliyathanede profesyonel ekipman ve uygun şartların sağlanması mümkün değildir. Yüksek frekanslı epikardiyal ekokardiyografi; intraoperatif greft açıklığı değerlendirilmesi ve anastomoz problemlerinin tespitinde kullanılabilir ve bazı yazarlar tarafından yöntemle ilgili tatmin edici sonuçlar bildirilmiştir, fakat arteriyel sistemdeki segmental kalsifikasyonlar hatalı sonuçlara ve cerrahi süresinde uzamalara neden olmaktadır. İntraoperatif perfüzyon ekokardiyografi; albümin kaplı mikrobaloncukların kullanıldığı greft açıklığının değerlendirilmesinde kullanılan indirekt bir yöntemdir, yüksek maliyet ve pratik olmayan kullanımı sebebiyle tercih edilmemektedir. Anjioskopik olarak anastomoz kalitesinin değerlendirilmesi de kullanılan diğer bir alternatif yöntemdir, yüksek intimal injuri riski taşımaktadır ve insitu greftlerde kullanılamaması sebebiyle tercih edilmemektedir.[7.9.19.22.23]

Termal görüntüleme tekniği; greftin içinde belli bir sıcaklık farkıyla akan sıvının (kan veya kristalloid kardiyoplejisi) infrared kamera tarafından görüntülenmesi ve ikinci aşamada ise bu görüntülerin birtakım termodinamik matematiksel metodlarla işlenerek sayısal bir akım değeri ölçülmesinden ibarettir. Metodun birçok avantajı vardır. Bunlardan en önemlisi, ameliyathane şartlarına kolayca uygulanabilmesi ve çıkabilecek olumsuz sonuçlara göre ameliyatın seyrini değiştirebilme olanağıdır. Maliyetinin ucuz olması, hastaya herhangi bir kontrast madde veya başka bir medikasyon uygulamayı

gerektirmemesi, iyonize edici radyasyon alınmaması, dakikalar içinde sonuç vermesi, invazif olmaması ve ölçümün istenilen büyüklükte, şekilde ve doğrultuda yapılabilmesi ise diğer avantajlarıdır. Yöntem yalnızca greft üzerinden değil, nativ koroner arter üzerinden de ölçüm yapabildiği için distal noktalardaki stenozları da rahatlıkla belirleyebilmektedir. Ancak, bu çalışmada kullanılan yazılımın hesaplamaları için gereken denklemlerin, myokardın çok karmaşık termodinamik ve ısı transferi süreçleri düşünülerek kurulması ve bu denklemlerin, karmaşıklıktan dolayı hatalı olma olasılıkları ciddi bir dezavantajdır. Bu metodun yalnızca epikardiyum ve hemen altındaki kitle ile ilgili bilgi vermesi, derinlere ait bilgi vermemesi ise başka bir ciddi dezavantajdır.[9,54]

Ultrasonik doppler çalışma prensibine dayanan TTF ölçümü; sternum hala açıkken teknik yanlışlıkların değerlendirilebileceği önemli diğer bir yöntemdir. TTF ölçümü ile üç önemli parametreye bakılarak yapılan cerrahi işlemin kalitesi ile ilgili değerlendirilme yapılabilmektedir. Bunlar diastolik flow paterni, PI ve ortalama flowdur. Daha önce flow eğrisi üzerinde yapılan çalışmalarda cerrahların %70'i, anastomozlardaki %90 ve üzerindeki daralmaların TTF ölçümü ile tespit edilebildiğini göstermişlerdir.[8] Ortalama flow, kanın viskositesi, greftlerin çapı ve şekli, koroner yatağın durumu, koroner arter çapı ve arterial spazm gibi birçok faktöre bağlıdır ve PI, DF, hemodinamik bulgular, EKG değişiklikleri ile beraber değerlendirilmelidir.10 ml/dk altındaki değerlerde greft revizyonu açısından değerlendirme yapılmalıdır. PI anastomoz kalitesinin ve flow paterninin iyi bir göstergesidir. Maximum ve minimum flow farkının, ortalama flow akımına oranı ile elde edilen, vasküler rezistansı gösteren mutlak bir sayıdır. Bu sebeple yüksek PI greft veya anastomozdaki problemin güvenilir bir göstergesidir. PI 5'in altındaki değerler iyi bir greft fonksiyonunun en iyi göstergesidir.[8.18.20.21,,44]

KABG sırasında grefte ve anastomoza ait teknik problemlerin tanınıp eş zamanlı olarak bu problemlerin çözümünde TTF ölçümü kullanımının pek çok deneyimli cerrah tarafından çok iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalarda, çalışmalarına dâhil ettikleri hasta grubu içerisinde TTF ölçümü ile D'ancona ve arkadaşları %6, Walpoth ve arkadaşları % 8 ve kliniğimizde 2007 yılında yapılan bir çalışmada %9 oranında greft yetmezliği tespit edilmiş ve aynı operasyon seansında problemli greftleri revize ederek düzeltmişlerdir. Tüm klinik çalışmalarda erken dönem

miyokard enfarktüs oranı ve intraaortik balon ihtiyacı kontrol gruplarına oranla %3, 4, 6 oranında azalmış olarak bulunmuştur.[8.44.55]

Yaptığımız çalışmada intraoperatif bypass greftlerinin açıklık ve akım oranları TTF ölçümü ile kontrol edilen, yaş, cinsiyet, EuroSCORE risk yüzdeleri ve preoperatif koroner arter hastalıkları arasında istatistiksel olarak fark olmayan ($p>0.05$) ve her biri 60 hastadan oluşan, intraoperatif ölçülen PI değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olan ($p<0.001$) iki farklı grubun ekokardiyografik olarak preoperatif ve postoperatif orta ve uzun dönem (10–48ay) ventrikül fonksiyonlarındaki değişiklikleri ve greft açıklıklarını değerlendirdik. Hastaların postoperatif takiplerinde troponin I, CK-MB, CK/MB pozitifliği ve EKG değişikliği gözlenmedi. Her iki grupta toplam iki (%1,6) hastaya postoperatif yoğun bakım takiplerinde intraaortik balon yerleştirildi, hiçbirinde erken postoperatif dönemde miyokard enfarktüsü gözlenmedi. Her iki grupta da preoperatif ve postoperatif EF(%) değerleri arasında doğru orantılı anlamlı bir korelasyon mevcuttu fakat bu değerlerin intraoperatif TTF ölçümü ile elde edilen PI değerleri ile anlamlı korelasyonu bulunamadı ($p>0.05$). Grup I'de postperatif - preoperatif EF(%) arasındaki fark 2,78 ± 5,5 iken, Grup II'de postoperatif - preoperatif EF(%) arasındaki fark -2,87 ± 4,8 idi.

Koroner arter bypass greft operasyonu geçirmiş hastalarda semptomsuzluk ilk bir yıl için %95 iken ilk 10 yıl için bu oran %65'lere düşmektedir.[56] Postoperatif erken ve geç dönem bu şikâyetlerin nedenleri; yetersiz revaskülarizasyon, greft tıkanmaları ve perioperatif miyokard hasarıdır.[57] Bypass yapılan koroner arter kalitesi, greftlerin uzunluğu ve dağılımı gibi cerrahi faktörler ve hiperlipidemi, sigara gibi çok çeşitli klinik faktörlerin de greft açıklığında önemli rol oynadığı bildirilmiş, hedef damar çapı ile tıkanma oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.[58]

Operasyon sonrası takipte gelişebilecek disfonksiyonel değişikliklerin erken tanısı mortalite ve morbiditeyi doğrudan etkiler. KABG cerrahisi yapılan hastalarda postoperatif takip sırasında: fizik muayene, istirahat EKG'si, rutin laboratuar testleri, ventrikül fonksiyonlarının ekokardiyografik olarak izlenmesi, semptomatik hastalarda troponin I, CK-MB ve CK/MB gibi biyokimyasal kardiyak markırların analizi ve gerektiğinde BT anjiografi veya kateter anjiografi ile greft açıklıkları ve nativ koroner arterlerin değerlendirilmesi uygundur. Kateter koroner anjiyografi bypass greftlerini ve

ventrikül görüntülenmesinde altın standart yöntemdir. BT anjiyografi tıkalı ve daralmış greftleri çok yüksek tanısal doğrulukta saptayabilir, ancak BT anjiyografi ile tedavi kararı verilirken çok önemli olan iskeminin değerlendirilemediği bilinmelidir.[26–28] Anjinal semptom başladığında konvansiyonel koroner anjiografi planlanmalı ve bu hastalarda medikal tedavi ve girişimsel kardiyolojik metodlar yetmediğinde yeniden cerrahi tedavi planlanmalıdır.[53,58]

Ateş ve arkadaşlarının çalışmasında ortalama süre 44±9,2 aydı ve tüm hastalar semptomatik idi. Bu hastalarda ilk üç yıl SVG için parsiyel oklüzyon %11,6 iken, total oklüzyon %9,5 ve LİMA'nın oklüzyon oranı %83 civarında idi. Rasmussen ve arkadaşları semptomlu hastalarda yaptıkları çalışmada beş yıllık ven greft oklüzyonlarının %32 olduğunu ileri sürmektedirler, aynı dönemde İMA'nın stenoz oranı %7, oklüzyon oranı ise %5 olarak verilmektedir.[53,59]

Bizim çalışmamızda postoperatif dönemde semptomatik toplam 32 hastaya kontrol anjiografi yapıldı. Semptomların görülme süresi ortalama 20±12 aydı ve en sık görülen semptom unstabil anjina pektoris idi. İntraoperatif ölçülen PI değerlerine göre Grup I ve II olarak iki gruba ayırdığımız hastaların kullanılan greft ve KABG uygulanan koroner arter yüzdelik dağılımı benzerdi. Ortalama PI değeri Grup I'in 2, Grup II'nin 3,3 idi. Troponin I; Grup I'de dört ve Grup II'de bir hastada pozitifleşti. Anjiografik kontrollerde; Grup I'de greftlerin %94'ü patent olup oklüde olan greft oranı %6, Grup II'de ise greftlerin %82'si patent ve oklüde olan greft oranı %18 idi. Oklüde greftlerin dağılımı ise Grup I'de; bir LİMA, üç safen ven greft, Grup II'de ise dört LİMA ve bir safen ven greft şeklindeydi.

Son Miyokardiyal Revaskülarizasyon Kılavuzun'da KABG sonrası iskemi; yeni hastalığa, hastalığın bypass greft anastomozunun ötesine ilerlemesine veya greftin kendisindeki hastalığa bağlı olabileceği belirtilmiş ve kullanılan greftlerin açıklık oranları safen ven greftlerin 1. yılda >%90, 4–5.yılda %65–80, 10–15. yılda %25–50, radiyal arterin 1. yılda %86–96, 4–5. yılda %89 ve LİMA'nın 1.yılda >%91, 4–5.yılda %88, 10–15.yılda %88 olarak tespit edilmiştir.[18,60–62] Aynı kılavuzda; greft akımı ölçümü, greft tipi, damar boyutu, darlık derecesi, anastomoz kalitesi ve outflow alanı ile ilgili olarak cerrahi sonucunda greft akımı ölçümü yapılmasının yararlı olduğu, greftte ölçülen < 20 ml/dakika akım ve PI >5 olması durumunda; teknik olarak yetersiz

greftlerin öngörülmesini sağladığı ve ameliyat odasından çıkmadan önce greft revizyonu yapılmasının zorunlu olduğu belirtilmiştir (sınıf I, kanıt düzeyi C). [18,63] Bizim çalışmamız sırasında da toplam 17 greftte intraoperatif ölçümlerde PI >5, düşük DF ve ortalama flow tespit edilerek; dört LİMA greftinin serbest olarak anastomozu, üç safen ven greftinin boy uzatılması ve 10 safen ven greftinde ise hava çıkarma sonrası uygun sonuçlar elde edilerek operasyonun problemsiz olarak sonlanması TTF ölçümü ile sağlandı.

6. SONUÇ

Preoperatif özellikleri ile risk faktörleri istatistiksel olarak benzer hasta gruplarında yaptığımız çalışmada; aynı cerrahi ekipler ve aynı cerrahi teknikler kullanılarak opere edilen hastalar arasında preoperatif ve postoperatif veriler karşılaştırıldığında; intraoperatif TTF ölçümü ile elde edilen ve uygun görülen PI değerleri ile tamamlanan KABG cerrahisi sonrası, ortalama PI<2 ve >3 değerleri arasında orta ve uzun dönem ventrikül fonksiyonları ve EF(%) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0.05$). Postoperatif takipleri sırasında semptomatik olarak kontrol anjiografileri ile bypass kontrolleri yapılan grupta ise; postoperatif EF(%) artışı, intraoperatif PI değerleri < 2 olan hasta grubunda 3,7±0,6 olup, intraoperatif PI değeri >3,3 ve 2,2±1 oranında EF(%) artışı gözlenen diğer gruba göre daha fazla idi. Ayrıca yapılan anjiografik görüntülemelerde; PI değeri <2 olan gruptaki bypass greftlerde %94 oranında açıklık ve %6 oranında oklüzyon ile daha yüksek patensi ve daha düşük oklüzyon tespit edildi.

Sonuç olarak; koroner arter bypass cerrahi yapılan merkezlerde, bypass sonrası bypassın teknik olarak yapısını ve açıklığını değerlendirmek için intraoperatif greft açıklığı kontrol yöntemlerinden uygun olan herhangi birinin kullanılmasını tavsiye etmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1- Vineberg AM. Development of an anastomosis between the coronary vessels and transplanted internal mammary artery. Can Med Assoc J 1946; 55: 117.

2- Sabiston DC Jr, The William F. Rienhoff, Jr. The coronary circulation. Johns Hopkins Med J 1974; 135: 314–329.

3- Garrett E.H, Dennis E.W, DeBakey E.M. Aortocoronary bypass with saphenous vein graft: seven-year follow-up. JAMA 1973; 223(7): 792–794.

4- F.Mason Sones. Revascularization of the heart. JAMA 1966; 195(8): 43-47.

5- Duran E, Halıcı Ü. Dünyada kalp-damar cerrahisinin tarihçesi. Duran E (Editör). Kalp ve Damar Cerrahisi. Birinci baskı. İstanbul: Çapa Tıp Kitabevi; 2004; 3–13.

6- Bozer AY. Kalp hastalıkları ve cerrahisi Cilt–II. Ankara, 1985; 34: 829–890.

7- Çıkrıkçıoğlu M, Kalangos A, Walpoth B.H. Koroner bypass cerrahisinde greft açıklığının intraoperatif akım ölçüm teknikleri ile değerlendirilmesi. Duran E (Editör). Kalp ve Damar Cerrahisi. Birinci baskı. İstanbul: Çapa Tıp Kitabevi: Cilt II. 2004: 98: 1471–1479.

8- Becit N, Erkut B, Ceviz M, Unlu Y, Colak A, Kocak H. The impact of intraoperative transit time flow measurement on the results of on-pump coronary surgery. Eur J Cardiothorac Surg 2007; 32(2): 313–3.

9- Sonmez B, Arbatli H, Tansal S, Yagan N, Unal M, Demirsoy E, et al. Real-time patency control with thermal coronary angiography in 1401 coronary artery by-passs grafting patients. Eur J Cardio-thorac Surg 2003; 24: 961–966.

10- James TN. Anatomy of coronary arteries. The Anatomical Record. New York, 1961; 12–18.

11- Doty BD. Cardiac anatomy-the surgeon's perspective. Chicago, IL: Year Book Medical; 1985: 1–5.

12- Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. Anatomy, dimensions, and terminology. In: Cardiac Surgery. Vol 1. 2nd ed. Churchill Livingstone; 1993: 3–60.

13- Vincke P, Hamoir X, Kirsch J. Cardiac anatomy and the radiologist.. J Radiol. Jun 2006; 87(6): 664–666.

14- Moore KL. The heart. 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins; 1992; 87–106.

15- Smith SC, Blair SN, Bonow RO, Allen J, Brass LM, Fonarow GC, et al. AHA/ACC guidelines for preventing heart attack and death in patients with atherosclerotic cardiovascular disease: 2001 update: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. Circulation 2001; 104: 1577–1579.

16- Yalçın R, Cemri M, Boyacı B, Timurkaynak T, Akata D, Ünlü M. Koroner arter hastalığı–1. Gazi Medical Journal 2006; 17: 1–33.

17- Okutan H, Yavuz T, Peker O, Tenekeci C, Düver H, Öcal A, et al. Outcomes of European System For Cardıac Operatıve Rısk Evaluatıon at opareted patıents in our clınıc. Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2002; 10: 201–205.

18- Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, et al. Official Journal Of The European Association For Cardio-Thoracic Surgery And The European Society Of Thoracic Surgeons: European Journal Of Cardio-thoracic Surgery 2010; 38: 1–52.

19- Akiyama K. Evaluation of the coronary artery by-passs graft. Ann Thorac Cardiovasc Surg 2005; 11: 65–66.

20- Sanisoglu I, Guden M, Balci C, Sagbas E, Duran C, Akpinar B. Comparison of intraoperative transit-time flow measurement with early postoperative magnetic resonance flow mapping in off-pump coronary artery surgery. Tex Heart Inst J 2003; 30: 31–37.

21- Gwozdziewicz M. Cardiomed coronary flow meter for prevention of early occlusion in aortocoronary by-passs grafting. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2004; 148(1): 59–61.

22- Louagie YA, Haxhe JP, Buche M, Schoevaerdts JC. Intraoperative electromagnetic flowmeter measurements in coronary artery by-passs grafts. Ann Thorac Surg 1994; 57(2): 357–364.

23- Canver CC, Cooler SD, Murray EL, Nichols RD, Heisey DM. Clinical importance of measuring coronary graft flows in the revascularized heart. Ultrasonic or electromagnetic? J Cardiovasc Surg (Torino) 1997; 38(3): 211– 215.

24- Falk V, Walther T, Philippi A, Autschbach R, Krieger H, Dalichau H, et al. Thermal coronary angiography for intraoperative patency control of arterial and saphenous vein coronary artery by-passs grafts: results in 370 patients. J Card Surg 1995; 10(2): 147–160.

25- Oral C. Kardiyoloji. ANTIP A.S. yayınları. 2002; 227–270.

26- Rodenwaldt J. Multislice computed tomography'oj the coronary arteries. Eur Radiol 2003; 13: 748–757.

27- Windecker S, Maier-Rudolph W, Bonzel T, et al. Interventional cardiology in Europe 1995. Eur Heart J 1999; 20: 484–495.

28- Achenbach S. Klinischer Stellenwertder Cardio-CT Koronar angiographie. Herz 2003; 28: 119–125.

29- White RD, Caputo GR, Mark AS, Modin GW, Higgins CB. Coronary artery bypass graft patency: noninvasive evaluation with MR imaging. Radiology 1987; 164: 681–686,9.

30- Galjee MA, van Rossum AC, Doesburg T, van Eenige MJ, Visser CA. Value of magnetic resonance imaging in assessing patency and function of coronary artery bypass grafts: an angiographically controlled study. Circulation 1996; 93: 660–666.

31- Stanford W, Brundage BH, Mac Millan RW J, et al. Sensitivity and specificity of assessing coronary bypass graft patency with ultrafast computed tomography: results of a multicenter study. J Am Coll Cardiol 1988; 12: 1–7.

32- Tello R, Costello P, Ecker C, Hartnell G. Spiral CT evaluation of coronary artery bypass graft patency. J Comput Assist Tomogr 1993; 17: 253–259.

33- Rubinstein RI, Askenase AD, Thickman D, Feldman MS, Agarwal JB, Helfant RH. Magnetic resonance imaging to evaluate patency of aortocoronary bypass grafts. Circulation 1987; 76: 786–791.

34- Kantarcı M, Okur A. BT koroner anjiyografi. İstanbul, Aktif Yayınevi, 2006; 93–95.

35- Bedetti G, Pasanisi EM, Tintori G, et all. Stress echo in chest pain unit: the SPEED trial. Int J Cardiol. 2005 Jul 20; 102(3): 461–7.

36- Fisch C. The clinical ECG; sensitivity and specificity. Elsevier 1997.

37- Savonitto S, Ardissino D, Granger CB, et al. Prognostic value of the admission electrocardiogram in acute coronary syndromes. JAMA 1999; 281: 707–13.

38- Nyman I, Areskog M, Areskog NH, Swahn E, Wallentin L. Very early risk stratification by electrocardiogram at rest in men with suspected unstable coronary heart disease. The RISC Study Group. J Intern Med 1993; 234: 293–301.

39- Diderholm E, Andren B, Frostfeldt G, et al. The fast revascularization during instability in coronary artery disease.. Eur Heart J 2002; 23: 41–9.

40- Ravkilde J, Roberts R, et al. It's time for a change to a troponin standard. Circulation 2000; 102: 1216–20.

41- Giannitsis E, Muller-Bardor M, Kurowski V, et al. Independent prognostic value of cardiac troponin T in patients with confirmed pulmonary embolism. Circulation 2000; 102: 211–17.

42- Lauer B, Niederau C, Kuhl U, Schannwell M, Pauschinger M, Strauer BE, et al. Cardiac troponin T in patients with clinically suspected myocarditis. J Am Coll Cardiol 1997; 30: 1354–9.

43- Lindahl B, Diderholm E, Lagerqvist B, Venge P, Wallentin L. Mechanisms behind the prognostic value of troponin T in unstable coronary artery disease. J Am Coll Cardiol 2001; 38: 979–86.

44- D'Ancona G, Karamanoukian H, Ricci M, Schmid S, Bergsland J, Salerno T. Graft revision after transit time flow measurement in off-pump coronary artery by-passs grafting. Eur J Cardio-thorac Surg 2000; 17: 287–293.

45- Raymond C, Dias O S, Pellerin M, Hebert Y, Leclere Y. Changing flow pattern of the internal thoracic artery undergoing coronary bypass grafting: Continuous wave doppler assessment. J of Thorac and Cardiovasc Surg 1995; 112: 52–58.

46- D'Ancona G. Is intraoperative measurement of coronary blood flow a good predictor of graft patency? Eur J Cardio-thorac Surg 2001; 20: 1075–1076.

47- Bauer SF, Bauer K, Ennker IC, Rosendahl U, Ennker J. Intraoperative bypass flow measurement reduces the incidence of postoperative ventricular fibrillation and myocardial markers after coronary revascularisation. Thorac Cardiovasc Surg 2005; 53: 217–222.

48- Di Giammarco G, Pano M, Cirmeni S, Pelini P, Vitolla G, Di Mauro M. Predictive value of intraoperative transit-time flow measurement for shortterm graft patency in coronary surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 2006; 132: 468–474.

49- Kırklin JW, Barratt-Boyes. Cardiac Surgery. JW Kırklin and BG Barrat (Editors), New York, John Wiley and Sones; 1986.

50- Hellmann C, Schmidt DH, Kamath ML, Anholm J, Blau F, Johnson WD: By-pass grafts in severe left ventricular dysfunction. Circulation 1980; 62: I–103.

51- Çakalağaoğlu C, Keser N, Baçgel F ve ark. İleri derecede sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda koroner arter bypass cerrahisinin geç dönem sonuçları. Türk Kardiyol Dern Arş 1999; 27: 604–9.

52- İslamoğlu F, Çalkavur T, Reyhanoğlu H, Ayık F, Yüksel M, Hamulu A ve ark. Effectıveness of surgıcal revascularızatıon ın left ventrıcular dysfunctıons. Turkish Thorac Cardiovasc Surg 2001; 9: 9–14.

53- Ateş ve Arkadaşları. Koroner arter bypass cerrahisi uygulanmış olan 241 hastada anjiografik kontrol. MN Kardiyoloji 11/1–2004: 34–38.

54- Susam M. Koroner arter cerrahisinde termal görüntüleme kullanılarak greft değerlendirmesi. Uzmanlık Tezi. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi. İstanbul, 2005.

55- Walpoth BH, Bosshard A, Genyk I, Kipfer B, Berdat PA, Hess OM, et al. Transit-Time flow measurement for detection of early graft failure during myocardial revascularization. Ann Thorac Surg 1998; 66: 1097–1100.

56- Baue AE, Geha AS, Hammond GL, Laks H, Naunheim KS. Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery, Appleton&Lange Coronary Artery Operations and Reoperations, Cmolik BL and Geha AS. 1996; 2: Chapter–126: 2081–93.

57- Lüscher TF, Turina M, Braunwald E. Coronary artery graft disease mechanisms and prevention, Springer-Verlag arterial and venous coronary bypass grafts. F.D.Loop 1994; 4: 53–70.

58- Souza DS, Bomfim V, Skoglund H, et al. High early patency of saphenous vein graft for coronary artery bypass harvested with surrounding tissue. Ann Thorac Surg. 2001; 71.797–800.

59- Rasmussen C, Thiis JJ, Clemmensen P, et al. Significance and management of early graft failure after coronary artery bypass grafting: feasibility and results of acute angiography and re-re-vascularization. Eur J Cardiothorac Surg 1997; 12: 847–52.

60- Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. N Engl J Med 1986; 314: 1–6.

61- Tatoulis J, Buxton BF, Fuller JA. Patencies of 2127 arterial to coronary conduits over 15 years. Ann Thorac Surg 2004; 77: 93–101.

62- Desai ND, Cohen EA, Naylor CD, Fremes SE. A randomized comparison of radial-artery and saphenous-vein coronary bypass grafts. N Engl J Med 2004; 351: 2302–2309.

63- 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. K.U. Leuven Coronary Surgery Program. Eur J Cardiothorac Surg 1997; 12: 1–19.

TC.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

Ameliyat Esnasında Trans-Time Flow Ölçümü Yapılan Koroner Arter Bypass Greftli Olguların, Ameliyat Sonrası Orta Ve Uzun Dönem Ventrikül Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Dr. Mevriye Serpil DİLER

Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi: 28.07.2004
Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi : 28.03.2011
Uzmanlık Sınavı Tarihi : 28.03.2011

Tez Danışmanı:	Prof. Dr. Yahya ÜNLÜ
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Hikmet KOÇAK
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Münacettin CEVİZ
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Yahya ÜNLÜ
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Atilla EROĞLU
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Hasan KAYNAR

Prof. Dr. Münacettin CEVİZ
Kalp ve Damar Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı

MART- 2011
ERZURUM