T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ KLİNİĞİ

KORONER BAYPAS CERRAHİSİNDE KULLANILAN RADİYAL ARTERİN 55 YAŞ ÜSTÜ VE ALTI HASTALARDA ELEKTRON MİKROSKOPİSİ İLE HİSTOPATOLOJİK FARKLILIKLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Murat ÇİÇEK

Ankara 2010

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ATATÜRK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ KLİNİĞİ

KORONER BAYPAS CERRAHİSİNDE KULLANILAN RADİYAL ARTERİN 55 YAŞ ÜSTÜ VE ALTI HASTALARDA ELEKTRON MİKROSKOPİSİ İLE HİSTOPATOLOJİK FARKLILIKLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Murat ÇİÇEK

KLİNİK ŞEFİ
Prof. Dr. Erol ŞENER

TEZ DANIŞMANI
Op. Dr. Ayşe Gül KUNT

Ankara 2010

ÖNSÖZ

Kalp ve Damar Cerrahisi uzmanlık eğitimim süresince engin bilgi birikimi ve deneyimlerinden faydalandığım,çalışma ortamında bağımsız karar verme yetisi ve olanağı sağlayan, hayat görüşü ve meslek anlayışla bana yön veren, desteğini her zaman hissetiğim ve her zaman örnek alacağım çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Erol ŞENER'e

Asistanlığım süresince teorik ve pratik bilgilerini cömertce bizlerle paylaşan, tez çalışmamda büyük katkısı olan her zaman desteğini hissettiğim baş asistanımız Sayın Op. Dr. Ayşe Gül KUNT'a

Yine uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve sevgilerini eksik etmeyen Doç. Dr. Mustafa EMİR, Op. Dr. Mete HIDIROĞLU, Op..Dr. Levent ÇETİN'e

Kısa sürede olsa beraber çalışma fırsatı bulduğum için şanslı olduğumu düşündüğüm Op.Dr. Vedat BAKUY'a

Bu yolda beraber yürüdüğüm asistan arkadaşlarım Dr. Erhan UÇAROĞLU, Dr. Ozan KARAKİŞİ, Dr Kemal ERDOĞAN, Dr. Mecit GÖKÇİMEN ve Dr. Kadir BİLGİÇ'e

Tez çalışmam sırasında emeğini ve zamanını esirgemeyen Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim dalından Sayın Prof. Dr. F. Mustafa SARGON'a

Çalışma ortamında beraber bulunduğumuz tüm sağlık çalışanlarına

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen AİLEME ve tüm arkadaşlarıma TEŞEKKÜR EDERİM.

Dr.Murat ÇİÇEK

Ankara 2010

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ i
İÇİNDEKİLER ii
ÖZET iii
ABSTRACT iv
TABLOLAR VE GRAFİKLER DİZİNİ v
ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ vi
SİMGELER VE KISALTMALAR vii

1.GİRİŞ VE AMAÇ 1

2.GENEL BİLGİLER 3
2.1 TARİHÇE 3
2.2 KORONER ARTER BAYPAS CERRAHİSİNDE KULLANILAN GREFTLER 4
2.3 ANATOMİ 10
2.4 HİSTOLOJİ 15
2.5 PREOPERATİF EL DOLAŞIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ 16
2.6. GREFT ÇIKARMA TEKNİĞİ 17

3.MATERYAL VE METOD 25

4.BULGULAR 27

5.TARTIŞMA VE SONUÇ 41

6.KAYNAKLAR 48

ÖZET

Bu çalışmada koroner baypas cerrahisinde greft olarak kullanılan radiyal arterden, iki farklı yaş grubundan alınan örneklerinin elektron mikroskopisinde incelenerek, histopatolojik açıdan fark olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Miyokardiyal revaskülarizasyon amacıyla radiyal arter grefti hazırlanan 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar 55 yaş üstü ve altı olarak yirmişerli iki gruba ayrıldı. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların operasyon öncesi radiyal arter grefti çıkarılacak elin arteriyal dolaşımı değerlendirildi. Radiyal arter çıkarılmasının uygun olmadığı durumlarda hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Radiyal arter çevresindeki venöz yapılarla beraber pediküllü olarak düşük voltajlı elektrokoter (25 V) yardımıyla diseke edildi. Örneklerin alınacağı zamana kadar anatomik yerinde bırakıldı. Greftin anatomik yerinden alınıp radiyal arter örneklerin alındığı süre greftin iskemik kaldığı süre olarak kaydedildi. Alınan örneklerin Jeol JEM 1200 EX (Japonya) marka transmisyon elektron mikroskop ile incelendi ve fotoğrafları alındı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların operasyon öncesi ve operasyon sırasında örneklerin alınacağı safhaya kadar olan değişkenlerin yaş dışında benzer olmasına dikkat edilerek, yaş değişkenin radial arter üzerindeki histopatolojik etkisini görülmeye çalışıldı.

Çalışmada hastalarla ilgili olarak elde edilen karakteristik verilerin istatistiksel analizi PASW Statistics 18® Programı ile yapıldı. Gözlemlenen değişkenlerin bütün değerleri ortalama ± standart sapma olarak verildi. Yaş dışındaki değişkenlerin istatiski olarak benzer oldukları gösterilmeye çalışıldı.

Elektron mikroskopisinde elde edilen görüntüler incelendiğinde her iki gruptada hitopatolojik değişikliklerin olduğu ve bunların greftlerin iskemik kaldığı süreçte oluşan geçici iskemik değişikler olduğu ve bunun istatiksel olarak anlam taşımadığını görmüş olduk.

Çalışmanın sonucunda radiyal arter greftinin yaş sınırlaması olmadan koroner baypas cerrahisinde kullanılabilecek bir greft olduğu söylenebilir.

ABSTRACT

This study aims to examine the samples collected from two different age groups from radial artery used as graft in coronary bypass surgery under electron microscopy, and find out whether or not there are any histopathological differences.

40 patients, whose radial artery grafts were prepared for myocardial revascularization purposes, were included in this study. The patients were divided into two groups: patients aged above and below 55. Radial artery grafts of all patients included in this study were harvested preoperatively, followed by an arterial circulation of the hand. The patients were excluded from the study where radial artery harvesting was inappropriate. It was dissected together with the venous structures around the radial artery with pedicles with the help of low-voltage electrocauter (25 V). The anatomic was left in place until the collection of samples. The time the graft was taken from its anatomic place and radial artery samples were collected was recorded as the time the graft remained ischemic. The collected samples were examined using transmission electron microscope using Jeol JEM 1200 EX (Japan) branded transmission electron microscope and photos were taken.

Taking care that the variables of patients included in this study are similar preoperatively and until the collection of samples during the operation, except for the age variable, effort was made to understand the histopathological effect of the age variable over the radial artery.

Statistical analysis of characteristic data obtained in relation to the patients in this study was made using PASW Statistics 18® Software. All values of the observed variables were given in a ± standard deviation. Effort was made to demonstrate that the age variables were statistically similar.

An examination of images taken under electron microscopy showed that both groups had histopathological changes and that they were temporary ischemic changes that occurred during the process when the grafts remained ischemic and that it has no statistical meaning.

As a result, it can be concluded that radial artery grafting can be used in coronary bypass surgery with no age restrictions.

TABLOLAR VE GRAFİKLER DİZİNİ

Tablo 1: Gruplar bazında ve örneklemin tamamı sürekli değişkenlerin için betimsel istatistikler 28

Tablo 2: Gruplar bazında ve örneklemin tamamı kategorik değişkenlerin için betimsel istatistikler 28

Tablo 3: Varyans Homojenliği testi 29

Tablo 4: Kolmogorov - Smirnov testi 30

Tablo 5: ANOVA Sonuçları 31

Tablo 6: Ortalamaların eşitliği için dirençli Welch testi sonuçları 32

Tablo 7: RA greftine ait orta dönem açıklık oranları 42

Grafik 1: Yaşa göre Kolestrol, HDL ve LDL değerlerinin ortalaması 33

Grafik 2: Yaşa göre İskemi Sürelerinin ortalaması 33

Grafik 3: Hastaların yaşlarının normal dağılım çizimi 34

ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Şekil 1. Önkolun duysal innervasyonu 11

Şekil 2. Önkolun ön tarafındaki yüzeyel kasların ve önkol arterlerinin palmar taraftan Görünüşü 12

Şekil 3. Sol önkolun ön yüzündeki arter ve sinirlerin yüzeyel tabakası 13

Şekil 4. Komplet yüzeyel arkın 5 varyasyonu 14

Şekil 5. RA çıkarım insizyonu 19

Resim 1. Düşük voltajlı elektrokoter ile subcutan ve kas fasialarının divizyonu 20

Resim 2. Pediküllü hazırlanmış RA grefti. 23

Resim 3a-3b 55 yaş üstü adventisya transmisyon elektron mikroskopisi 36

Resim4a-4b 55 yaş üstü endotel transmisyon elektron mikroskopisi 37

Resim 5. 55 yaş üstü eksternal elastik lamina tunica media transmisyon elektron mik. 38

Resim 6. 55 yaş üstü tunica media transmisyon elektron mikroskopisi 38

Resim 7. 55 yaş altı endotel transmisyon elektron mikroskopisi 39

Resim 8a-8b. 55 yaş altı adventisya transmisyon elektron mikroskopsi 40

SİMGELER VE KISALTMALAR

RA: Radiyal arter

SVG: Safen ven greft

LAD: Sol ön inen arter

LİTA: Sol internal torasik arter

İEA: Epigastrika inferior arter

RGEA: Gastroepiploika Dekstra arteri

CPB: Kardiyopulmoner baypas

KABC: Koroner arter baypas greftleme

LABCN: Lateral antebrakiyal kutanöz sinir

SRN: Yüzeyel radiyal sinir

SPA: Superficial palmar ark

MAT: Modifiye allen testi

XCL: Kros klemp

n: Nucleus

v: Vacuole

pe: Perinuclear dilatasyon

c: Collagen fibers

m: Tunica media kas hücresi

eem: External elastic membrane

en: Endothelium

e: Ödem

GİRİŞ VE AMAÇ

Kardiak cerrahinin gelişiminden beri koruyucu hekimliğin ilerlemesine ve insanların daha bilinçli olmasına rağmen, koroner arter hastalığının artışına ve koroner anjiografinin yaygınlaşmasına bağlı olarak koroner arter baypas cerrahisi (KABC) yapılan hastaların yaş aralığı da hızla genişlemektedir[1]. KABC uygulanan hastalar genelde 45-65 yaş arasında yoğunlaşmakla birlikte, yakın zamana kadar 40 yaş altında koroner arter hastalığı ayırıcı tanıya bile girmezken zor çalışma şartları, beslenme alışkanlıklarında değişme, stres, vb. nedenlerle 40 yaş altında koroner arter hastalığı ve KABC sayısı artmaktadır[2]. Son yıllarda KABC'nin yaşlı hastalarda uygulanma oranı, genç hastalarda uygulanma oranına göre giderek artmaktadır[3,4]. Bu artış kardiak anestezi, cerrahi ve myokardial koruma tekniklerinin ilerlemesine ve perkütan translüminal koroner anjioplastinin daha genç hastalarda uygulanmaya başlanmasını da bağlıdır[5].

KABC'nin uzun dönem başarısı kullanılan greftlerin kalıcılığına ve dayanıklılığına bağlıdır[6]. Safen ven greftlerinin (SVG) açık kalma oranı düşüktür ve uzun dönem morbidite üzerine olan etkileri de olumsuzdur[7]. Sol ön inen artere (LAD) sol internal torasik arter (LİTA) anastomuzu ile gerçekleştirilen KABC'de elde edilen başarılı sonuçlara rağmen, diğer damarlar için kullanılan SVG'lerin neden olduğu ileri dönemdeki greft yetmezliği gibi sorunlar çeşitli kısıtlamalara neden olmaktadır[8,9]. Son yıllarda SVG'in antihiperlipidemik ve antiagregan koruyucu tedavilerle açıklık oranları 5 yılda %80 , 10 yılda %60 olarak bildiren merkezlerde bulunmaktadır[10]. 10 yıllık LİTA açıklık oranının yüksek olması, LİTA'nın kullanıldığı vakalarda postoperatif akut miyokard infarktüsünün daha düşük oranda görülmesi ve LİTA kullanımının reoperasyon riskini azaltması LİTA'nın hem standart greft olarak kabul edilmesini sağlamış hem de arteryel revaskülarizasyon kavramını kuvvetlendirmiştir[11,13]. SVG'leri daha önceden kullanılmış veya kullanıma uygun olmayan hastaların da artışı alternatif konduit arayışlarının nedenlerine eklenmiştir. LAD artere LİTA anastomoz edilerek yapılan baypasların uzun dönem sağ kalımı artırmaya olan etkisi pek çok araştırmada açıkca gösterilmiştir[8]. Bu sonuçlar, arteriyal greftlerin kullanılmasının uzun dönemde yararlı etkileri olacağını akla getirmiştir[14]. Bu nedenle arteriyal greftlerin SVG'ne üstün olduğu düşünülmüş ve LİTA dışında değişik arteriyal greftler test edilmiştir[15].

Radiyal arter (RA) ilk kez 1970'lerin başında koroner baypas konduiti olarak kullanılmaya başlanmasına rağmen greftin erken dönem açıklık oranlarının düşük saptanması üzerine terk edilmiştir[16,17]. Bu dönemde kullanılan bazı RA greftlerinin geç dönemde açık olarak

saptanması üzerine RA grefti kullanımı 1992'de Acar ve arkadaşları tarafından tekrar gündeme getirilmiştir[18]. Yüksek açıklık oranları bildiren yayınların yanında kolay hazırlanması, İTA ile paralel olarak hazırlanabilmesi, yeterli uzunlukta olması, RA'i ven greftlerine ve İTA dışı arteryel greftlere karşı çekici bir alternatif durumuna getirmektedir[19,20]. RA'in kullanılmaya başlanmasıyla özellikle perioperatif dönemde vazospazm geliştiği gözlenmiştir. Bu nedenle son yıllarda RA ile ilgili araştırmaların büyük bir kısmı vazospazmın önlenmesi amacıyla uygulanacak yöntemin belirlenmesine yönelmiştir.

Bu çalışmada, KABC'de LİTA'dan sonra alternatif arteriyal greft olan RA'in, KABC uygulanan yaş aralığının giderek genişlediği günümüzde, iki farklı yaş grubundan alınan RA örneklerinin elektron mikroskopisinde incelenerek, histopatolojik açıdan fark olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

TARİHÇE

İlk başarılı kalp ameliyatının 1896'da Almanya'da Dr.Ludwig Rehn tarafından gerçekleştirilen torakotomi ile sağ ventriküldeki delici kesici alet yaralanmasının ipek sütür ile primer tamiri olduğu göz önüne alındığında kalp cerrahisinin 100 yılın üstünde bir geçmişi olduğu söylenebilir[21]. İskemik kalp hastalıklarına yönelik ilk cerrahi girişimler ise 1930'lu yıllara dayanmaktadır. Beck deneysel olarak pektoral kas flebini myokardın etrafına sararak bu yönde ilk çalışmaları başlatmıştır[22]. 1935 yılında ilk defa insanlar üzerinde uygulamaya başlayan bu yöntemi, sonrasında omental ve akciğer flepleri izlemiştir[23]. 1941 yılında yine Beck koroner sinüsü daraltarak ve epikardda abrazyon uygulayarak granülasyon dokusunun gelişimi ile myokardı kanlandırmayı amaçlamıştır. Heparinin bulunması, kalp akciğer makinasının kullanıma girmesi, farmakoloji ve anestezideki gelişmeler yanında teknolojik gelişmelerin tıbba yansımalarıyla 1950'lerde kalp cerrahisi büyük atılım göstermiştir. 1958'de William Longmire sağ koroner artere endarterektomi uygulanırken arterin yırtılması üzerine LİTA'yı ilk kez bir koroner artere anastomoze etmiştir[24]. Otojen SVG ile ilk başarılı aortokoroner baypas 1964 yılında Edward Garret tarafından yapıldı[25]. V. I. Kolessov 1967'de sol torakotomi ile kardiyopulmoner baypas kullanarak LİTA-LAD anastomozu uyguladığı 6 olgu bildirdi[25]. Bir yıl sonra Bailey, Hirose ve Green ayrı ayrı koroner revaskülarizasyonda LİTA kullandıkları olguları yayınladılar. Bailey ve Hirose anastomozları atan kalpte yaparken Green kardiyopulmoner baypasda, fibrilasyonda vent edilen kalpte, aorta kros klemp koyarak ve anastomoz sırasında koroner sistemden gelen kanı yıkayarak gerçekleştirdi[25]. 1968'de Favoloro asendan aorttan sağ koroner arterde tıkalı bölgenin distaline SVG interpozisyonu uyguladığı olguları bildirdi[25]. 1969'da W.Dudley Johnson baypas tekniği ile direk koroner revaskülarizasyon uyguladıkları 301 olgudan oluşan seriyi sundu[25]. İTA ile koroner arter arasında direk anastomoz önceleri ven greft tekniği kadar popüler olmadı. Green, Loop ve Grondin'in çalışmalarıyla uzun dönem açıklık oranını saptandıktan sonra LİTA grefti seçkin konduit durumuna geldi[11,25].

RA'in koroner revaskülarizasyonda arteriyel greft olarak kullanılması ilk kez 1971'de Carpentier tarafından önerilmiş ve gerçekleştirilmiştir[16]. Ancak yüksek oranda greft oklüzyonuyla karşılaşılması 1970'lerin ortasında RA kullanımının terkedilmesine yol açmıştır[17]. Greft oklüzyonunun büyük oranda travmatik hazırlama yöntemlerine ikincil olarak

gelişen vazospazm ve antispazmodik ilaçların kullanıma girmemiş olması nedeniyle geliştiği düşünülmüştür[18,26,27].

1972'de implante edilen RA greftlerinin bir kısmının 15 yıl sonra patent olarak saptanmasından sonra 1992'de Acar ve arkadaşları koroner baypas grefti olarak RA kullanımını yeniden gündeme getirdiler[18]. Ümit verici erken dönem açıklık oranları, dikkatli ve titiz greft hazırlama yöntemine, vazodilatasyon amacıyla metal prob kullanımının uygulamadan kaldırılmasına, greftin perioperatif spazmının önlenmesi amacıyla kalsiyum kanal blokerlerinin ve diğer vazodilatörlerin profilaktik kullanılmasına bağlandı[19,28,29]. Bu sonuçlar birçok grubun RA'i koroner arter baypas grefti olarak kullanmaya başlamasına yol açtı.

KORONER ARTER BAYPAS CERRAHİSİNDE KULLANILAN GREFTLER

KABC'de kullanılan greftler üçe ayrılır:

1. Arteriyel greftler
2. Venöz greftler
3. Sentetik greftler

Arteriyel greftler fonksiyonel olarak üçe ayrılır:

1. Somatik arterler (az spastik), İTA, Arteria Epigastrika İnferior.
2. Splanknik arterler (spastik), Arteria Gastroepiploika Dekstra,Splenik arter.
3. Ekstremite arterleri (spastik), Radiyal, Unlar arter.

Arteriyel greftler morfolojik olarak üçe ayrılır:

1. Elastik arterler: aorta, pulmoner arter, kommon karotid arter, subklavian arter, kommon iliak arter bunlardandır. Bu arterlerin duvarları çaplarına göre daha incedir. Bağ dokusu elastik lif yoğunlukludur. Sistolde genişleyip, diastolde daralarak kan basıncı regülasyonunda önemli rol oynarlar.
2. Müsküler arterler: Brakial, femoral, ulnar, RA bunlardandır. Media tabakası kıvrımlı kas liflerinden yoğundur.
3. Arteriyoller: Çapları küçük ve damar duvarları daha ince olmakla birlikte, duvar yapısı müsküler arterlere benzer. Kapillerlerde kas lifleri bulunmaz.

İnternal Torasik Arter

Günümüzde koroner arter cerrahisinde ideale en yakın, en sık kullanılan ve en uzun süre açık kalma oranına sahip olan grefttir[59,60,61]. Subklavian arterin anteroinferiorundan çıkan ikinci dalıdır. Subklavian arterden epigastrik bifurkasyona kadar boyu yaklaşık 20 cm'dir. Elastik yapılıdır. Çok az düz kas hücresi bulunan media tabakasının kalınlığı 330 μm'dir[61]. Distale doğru gidildikçe media tabakasındaki elastik doku oranı azalır, müsküler doku oranı artar. İTA'nın kullanılabilmesi için akımının dakikada 100 ml'nin üzerinde olması gerekir[62,63,64]. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, İTA akımının dinamik olduğu yani önündeki run-off miktarına göre içinden geçen kan miktarını attırabildiği saptanmıştır. Bu nedenle İTA sequential olarak da kullanılmaktadır[65,66]. Sıklıkla LAD'ye end-to-side olarak anastomoz edilmektedir[61]. İn situ İTA'nın 10 yıllık açıklık oranı % 95, 15 yıllık açıklık oranı % 90 civarındadır[67,68]. Serbest İTA greftinin in situ İTA greftine göre uzun dönem açıklık oranı daha az olup, açıklık oranı %77–85'dir[69]. Ancak büyük oranda lümenden difüzyonla beslendiği için serbest greft olarak kullanılsa bile diğer greftlere göre canlılığını daha iyi muhafaza eder.

Arteriyel greftlerin çıkarılmasındaki teknik zorluk ve zaman kaybının fazla olmasına rağmen intimal hiperplazi çok az görülmekte ve ateroskleroza daha az oranda rastlanmaktadır[70,71]. İTA'nın media tabakasının endotelden diffüzyonla beslenmesi aterosklerotik tutulumun nadir görülmesinde önemli faktördür. Ancak arteriyel greftlerde uzun dönemde ateroskleroza bağlı tıkanıklıklar oluşabilmektedir[71]. Yapılan histolojik araştırmalar media kalınlığının ve internal elastik laminadaki yarıkların miktarının greftin uzun dönem açıklığında etkin olduğunu göstermiştir. İTA'nın intiması diğer müsküler arterlere göre daha ince olduğu için ateroskleroza dirençlidir[67,72]. Ayrıca İTA endotelinden salınan nitröz oksit ve prostasiklin vazodilatasyon ve trombosit agregasyon inhibisyonuna neden olur. Bu özellik tromboz ve ateroskleroza direnç sağlar[73,74]. Tüm bu avantajları nedeniyle koroner arter cerrahisinde LİTA-LAD anastomozu bu gün standart olmuştur.

İTA anastomozu venöz greftlere göre teknik olarak daha zordur. Ayrıca operasyon süresi, kros-klemp süresi ve kardiyopulmoner baypas (CPB) süresi daha uzun olmaktadır[75]. İTA kullanılan hastalarda, kullanılmayanlara oranla postoperatif kanama daha fazla olmaktadır. İTA kullanılan hastalarda kanama nedeniyle revizyon daha sıktır. Postoperatif plevral effüzyon ve bilateral İTA kullanılanlarda sternal yara iyileşmesinde gecikme daha sıktır[70].

Arteria Gastroepiploika Dekstra

1974 yılında Edwards tarafından diaframdan geçirilerek sağ koroner arter baypası için kullanılmıştır[76]. Müsküler arter olması ve çok vazospastik olarak kabul edildiği için pek çok merkezde intralüminal vazodilatör teknikler kullanılmaktadır. Sağ gastroepiploik arterin(RGEA) uzun dönem açıklık oranı ile ilgili bilgiler az olmakla beraber anjiyografik tetkiklerde 16–18 yıl sonra hala açık olan greftler saptanmıştır[77]. İn situ olarak kullanıldığında anastomoz edilecek koroner artere göre retrogastrik veya mide ve karaciğerin önünden diyafram geçilerek sağ koroner arter gövdesine ve sağ posterior dessenden artere anastomoz edilebilir[78]. Aşırı şişmanlık, geçirilmiş gastrik rezeksiyon, inen aorta ve çölyak trunkusun aterosklerozu bu damarın kullanılması için kontrendikasyon oluşturur[79]. Daha uygun bir greft bulunamadığında, diyabetik hastalarda bilateral İTA kullanımından kaçınmak için, sağ koroner arter ve arka inen arterde darlık varsa, greftlerin tamamının arteriyel olması isteniyorsa ve porselen aort varlığında RGEA kullanılabilir[80]. Ayrıca koroner reoperasyonlarda RGEA'ya ulaşmak için sternumun açılmasına gerek olmaması ve minimal invaziv cerrahide sağ alt parasternal insizyonun ksifoid altına uzatılarak grefte ulaşılması avantajlarıdır[80]. Ancak frajil duvar yapısı, distal anastomoz çapının küçük olması, bükülme olasılığının fazla olması, operasyon zamanını çok uzatması, ileus ve diğer batın komplikasyonları nedeniyle kullanımı kısıtlıdır.

Arteria Epigastrika İnferior

Eksternal iliak arterin bir dalıdır. Karın ön duvarında preperitoneal bölgede yağ dokusu içerisinde seyrederek ITA'nın devamı olan a.epigastrica süperior ile birleşir. Yapılan histopatolojik çalışmalarda İTA ile benzer yapıları mevcuttur[81]. Media tabakasında elastik liflerin az sayıda olması, vazospazma neden olan düz kas liflerinin fazla olmasına bağlı müsküler arter grubunda olması ile İTA'dan ayrılır[81]. Koroner arter cerrahisi için göbek altı median kesi veya bilateral para median kesi kullanılarak satellit venlerle birlikte çıkartılır. Erkeklerde diseksiyonu esnasında vas deferenslere dikkat edilmelidir. Uzunluğu 7–18 cm arasında değişmektedir. Arteria epigastrika inferior (İEA) serbest greft olarak kullanılabilir, boy kısalığından dolayı sadece diagonal veya intermediate dallara kullanılmaya uygundur. İEA hazırlanması sonrası yara komplikasyonları artabilir, hematom, enfeksiyon, obezitede, geçirilmiş abdominal cerrahi veya ilerde abdominal cerrahi gerektirecek batın patolojisi olanlarda kullanımında relatif kontrendikasyon söz konusudur.

Arteria Lienalis

Çölyak trunkusun dalıdır. KABC'nin ilk dönemlerinde kullanılan bu damar sağ koroner artere anastomoz edilmiştir. A. lienalisin ilk iki yıldaki açıklık oranı %90'a yakındır. Tortioziteye yol açan birçok fibröz bandın bulunması nedeniyle çıkarılması oldukça zor olan ayrıca çıkarılması sırasında pankreas çevresinde dikkatli ve uzun süreli uğraşı gerektirmesi, kullanımı sonrasında pankreatit riskinin artması, koroner arterlerle çap uyumsuzluğunun bulunması, splenik enfarktüs riski nedeni ile rutin kullanıma girememiştir[82].

Arteria Ulnaris

Koroner arter cerrahisinde RA'in popüler olması nedeniyle daha az ilgi çeken bir arter olmuştur. RA'in dominant olduğu hastalarda alternatif olarak kullanılmıştır. Ulnar arterin insanların büyük çoğunluğunda ön kolun dominant arteri olması, ulnar sinire çok yakın seyretmesi nedeniyle nörolojik komplikasyon gelişme riskinin olması, fleksör kompartmandan çıkarılan ulnar arter boyunun RA'den daha kısa olması, elin kollateral ağında önemli rol oynaması bu arterin greft olarak kullanılmasını kısıtlamaktadır.

Arteria Kostalis Lateralis

LİTA'in hemen lateralinde seyreden ve kadavra incelemelerinde %30–40, operasyon sırasında ise hastaların %10–15'inde bulunabilen bu arter eğer altıncı interkostal aralığa kadar uzanıyorsa anastomoz için yeterli uzunluk ve çapta demektir. İTA, subklavian arter ya da süperior interkostal arterlerden çıkabilir. Karakteristik özellikleri İTA'ya benzeyen bu arter pediküllü ve serbest olarak kullanılmıştır.

Arteria Gastrika Sinistra

Pediküllü greft olarak kullanılmaktadır. Frajil duvar yapısı, distal anastomoz çapının küçük olması, bükülme olasılığının fazla olması, operasyon zamanını çok uzatması gibi kısıtlamaları nedeniyle kullanımı nadirdir.

Arteria Subskapularis

Reoperasyonlarda sol torakotomi ile çıkarılır. Koroner arter cerrahisinde serbest greft olarak kullanılabilmektedir.

Vena Safena Magna

En sık kullanılan greft olan SVG erken postoperatif dönemde %8-12'si, birkaç ay içinde de %5–8 tıkanır. Daha sonra yıllık tıkanma olasılığı % 2–4 civarında seyreder ve 10 yıl sonra greftlerin %50'si tıkanır[12]. SVG'in en önemli dezavantajı koroner arterlerle olan çap uyumsuzluğudur. SVG'deki değişiklikler ilk 2,5 yıl sıklıkla intimal hiperplaziye bağlıdır, 3 yıl sonra görülen lezyonlar ise tıkanma, plak kanaması ve emboli gibi ateroskleroz kökenli lezyonlardır. SVG'nin avantajları çapının genişliği nedeniyle kan akım miktarının yeterliliği, greft uzunluğunun yeterli olması ve çıkarılmasındaki kolaylıktır. Greft açıklığının yanı sıra revaskülarizasyonun miyokardın ihtiyacı kadar akım sağlaması yani fizyolojik yeterliliğin de uygun olması gerekir. Araştırmalar ven greftlerinde flowun 70 ml/dk'yı aştığı zaman bir senelik açıklık oranının %90 olabileceğini göstermektedir ve bu İTA greftlerinin açıklık oranına yakındır[83,84].

Uzun yıllar SVG'in daha fazla kan taşımasının İTA greftlerine göre bir avantaj olduğu kabul edilmiştir. İTA'nın daha az kan taşıdığı ve özellikle de efor sırasında kalbin artan kan gereksinimini karşılayamadığı ileri sürülmüştür. Ancak yapılan araştırmalar, ameliyatta ölçülen düşük kan akımlarına rağmen postoperatif egzersiz testlerinde İTA greftlerinin kan akımını kısıtlamadıklarını göstermiştir[62,63]. SVG, İTA'ya göre 2,5 kat daha fazla kan taşırlar, bu avantaja rağmen erken dönemde endotel harabiyeti, ödem, media tabakasında kas atrofisi ve nekrozu gibi değişiklikler ve arteriyel basınç değişikliklerine uyum sağlayamayan bir greft görünümündedir[85,86,87,88]. Arteriyel yatağa konulan vende ilk günlerde venin endotel tabakası azalmaya başlar, daha sonra haftalar içinde endotelyal hücreler tekrar görülmeye başlayarak subintimadaki plateletlerin agrege olmasına ve medial hücrelerin prolifere olarak intimaya göç etmesini uyaran büyüme faktörleri salgılarlar. Ayrıca ven içindeki endotelyal hücreler lipid ve fibrin birikimini uzaklaştırma ve prostasiklin oluşturma yeteneklerini de kaybetmişlerdir. Endotel harabiyeti, damar yüzeyinde fibrin, trombosit ve lökosit birikimi ve damar düz kası nekrozu ile seyreden bu tablonun nedeni ven grefti hazırlanırken vazo vazorumların koparılması, kanama kontrolü için greftin yüksek basınçla şişirilmesi ya da ven endotelinin sistemik arterial yüksek basınca maruz kalması muhtemel nedenler arasında olabilir. Arteriyel yatağa konan venöz greftlerde hem basınç artışına cevap olarak (çünkü tensile stress artmıştır) duvar kalınlığı artacaktır, hem de shear stresin düşmesine (çünkü safen çapı artere göre büyüktür) sekonder olarak SVG çapı azalacaktır. Bu iki mekanizma da intimal hiperplaziyi başlatacaktır. Basınç artması (ven greftin arteriyel yatağa konması) ve lümen çapı artması (küçük artere büyük ven) nedeniyle intimal hiperplazi olur. Yani intimal

hiperplazi gelişimini azaltmak için arteriyel yatağa konan SVG'de akım iyi ve çap arter çapına yakın olmalıdır[89,90].

Postoperatif dönemde serum lipidlerinin sıkı kontrolü SVG hastalığını kontrol altına almakta gittikçe önem kazanmaktadır. 5 yıldan sonraki dönemde SVG tıkanmasında ateroskleroz etkili olmaktadır[85,86,91].

V. Safena Parva, büyük safen vende variköz değişiklikler olduğunda kullanılabilir ve seyri SVG ile aynıdır. Hastaların % 70'inde baldırın arka yüzünde bulunan V. safena parva greft için uygun olabilmektedir.

Kol Venleri alt ekstremite venlerinin kullanılamadığı durumlarda başvurulur ve erken dönemde tıkanma olasılığı çok yüksektir.

Arteria Radiyalis

KABC uygulanan hastalarda arteriyel greftlerle tam revaskülarizasyon yapılması hastaların uzun dönem sonuçlarındaki iyileşmeyi artırmıştır. İTA'nın uzun dönem hastalıksız açıklık oranının %85–95 olması, RA gibi arteriyel konduitlerin kullanımını cesaretlendirmiştir[67,68]. RA kullanılan KABC operasyonları sonrası erken dönem anjiyografik incelemelerin ilk sonuçları yeterince memnuniyet verici değildi. 1989 yılında, Carpentier'in daha önce tıkalı olarak bildirdiği RA konduit serisinin tekrar anjiyografik incelenmesi sonucunda büyük oranda açıklık saptanması RA'in koroner cerrahide kullanımını artırmıştır. Kabul gören birçok çalışma sonucunda RA, KABC için önemi gittikçe artan bir greft haline geldi.

20 cm üzerindeki uzunluğu ile tüm koroner arter bölgelerine ulaşabilmesine imkan vermesi, iç çapının koroner arter çaplarına benzer olarak 2–3 mm arasında olması nedeniyle RA konduit-nativ koroner arter uyumunun çok iyi olması, kalın müsküler duvar yapısı nedeniyle gerek koroner gerekse aortik anastomozun teknik olarak kolay olması bazı avantajlarıdır[61]. Temel noktalardan birisi de diğer konduitler ile eşzamanlı hazırlanabildiği için ameliyat süresini uzatmamasıdır.

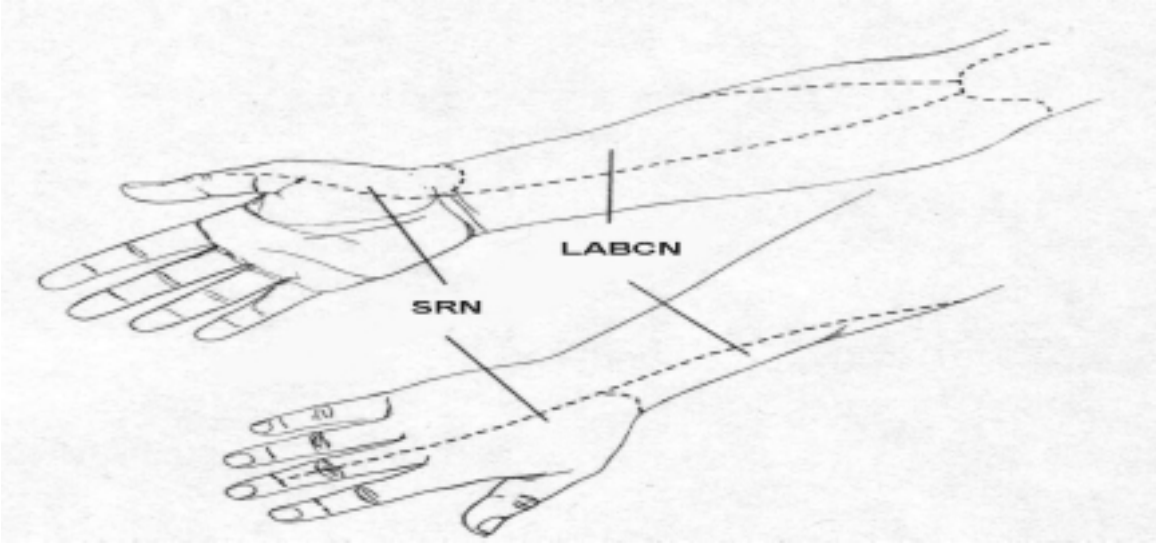
RA kullanımı ile arteriyel revaskülarizasyon kolaylaşmıştır. Açıklık oranını arttıran iki temel nokta vardır. Birincisi RA hazırlama sırasında ''don't touch'' teknikle, arter + satellit venler + çevre destek doku ile birlikte pediküllü hazırlanmasıdır. İkincisi ise spazma karşı farmakolojik ajan kullanımı ve lipid düşürücü ilaçlarla aterosklerozun geciktirilmesidir. Selektif olarak sol sistem ve yüksek dereceli proksimal stenozlu koroner arterlerde RA kullanımında açıklık oranları iyileşmiştir[60].

İlk yıllarda tek distal baypas için kullanılan RA grefti bu özellikleri nedeniyle sequential veya Y-greft olarak kullanılmaya başlanmıştır[61]. Son yıllarda RA grefti kompozit Y-greft şeklinde 3 distal baypas için kullanılabilmektedir. Kompoze Y-greft şeklinde kullanılan RA proksimal anastomozu LİTA'ya rahatlıkla yapılabilmektedir[31,32,33].

i) Radiyal arter anatomisi

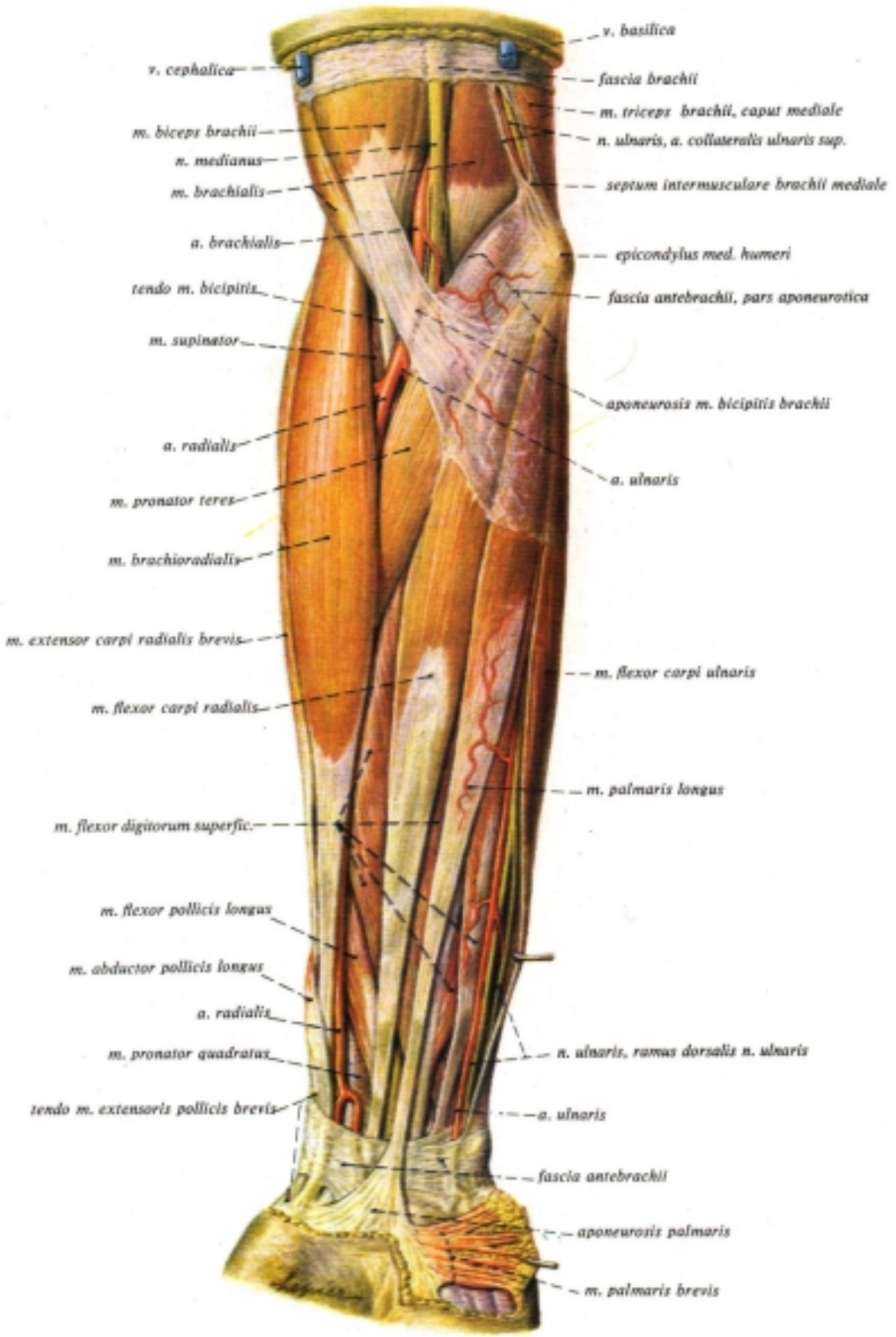
RA brakiyal arterin iki uç dalından biridir. Ortalama 20 cm uzunluğunda 1.5-3 mm çapında musküler bir arterdir. Fossa cubiti'de kollum radii düzeyinde başlayarak m.brakioradiyalis ve ön kolun derin kasları arasında kalarak aşağı ve dış yana doğru ilerler. RA'in üçte bir orta parçasının dış yanında n.radiyalsin ramus süperficialisi bulunur. Duyusal lifler taşıyan bu sinir özellikle orta bölümde RA'e yakın seyretmektedir. Bu bölümde n.kutaneus antebraki lateralis ve ramus süperficalis RA'in dış tarafında ve m. brakioradiyalisin altında seyrederler. Distalde ise RA'den uzaklaşarak m.brakioradiyalis tendonunun altından dorsale doğru gitmektedirler. n.kutaneus antebraki lateralis, pleksus brakialise ait fasikulüs lateralisten ayrılan n.muskulukutaneusun uç dalı olup ön kol radiyal taraftaki volar yüzün yüzeyel seyreden duyusal siniridir. Ön kolun alt kısmında RA radiusun ön yüzündedir, bu bölgede üzeri yalnızca fasia ve deri ile örtülüdür. Burada arterin dış yanında m.brakioradiyalisin kirişi, iç yanında m. fleksor karpi radiyalisin kirişi vardır. RA nabzı bu noktada palpe edilebilir[30].

Biceps tendonu ve bicipital aponeuroz proksimal bölgede birbirine dik seyrederek antekubital alanda bir ters "V" oluşturur. Antekubital "V", RA'in volar önkoldaki ilk önemli dalı olan radiyal rekürren arteri verdiği yerdir. Radiyal rekürren arter, bicipital aponeurozun radiyal kenarının 1cm distalinde RA'den ayrılır. Hemen sonra proksimale döner ve yelpaze şeklinde dallara ayrılarak önkolun ekstansor kas kompartmanını kanlandırmak üzere dorsale uzanır. Radiyal rekürren arterin ayrıldığı yer RA hazırlanmasında proksimal sınır noktasını belirler.

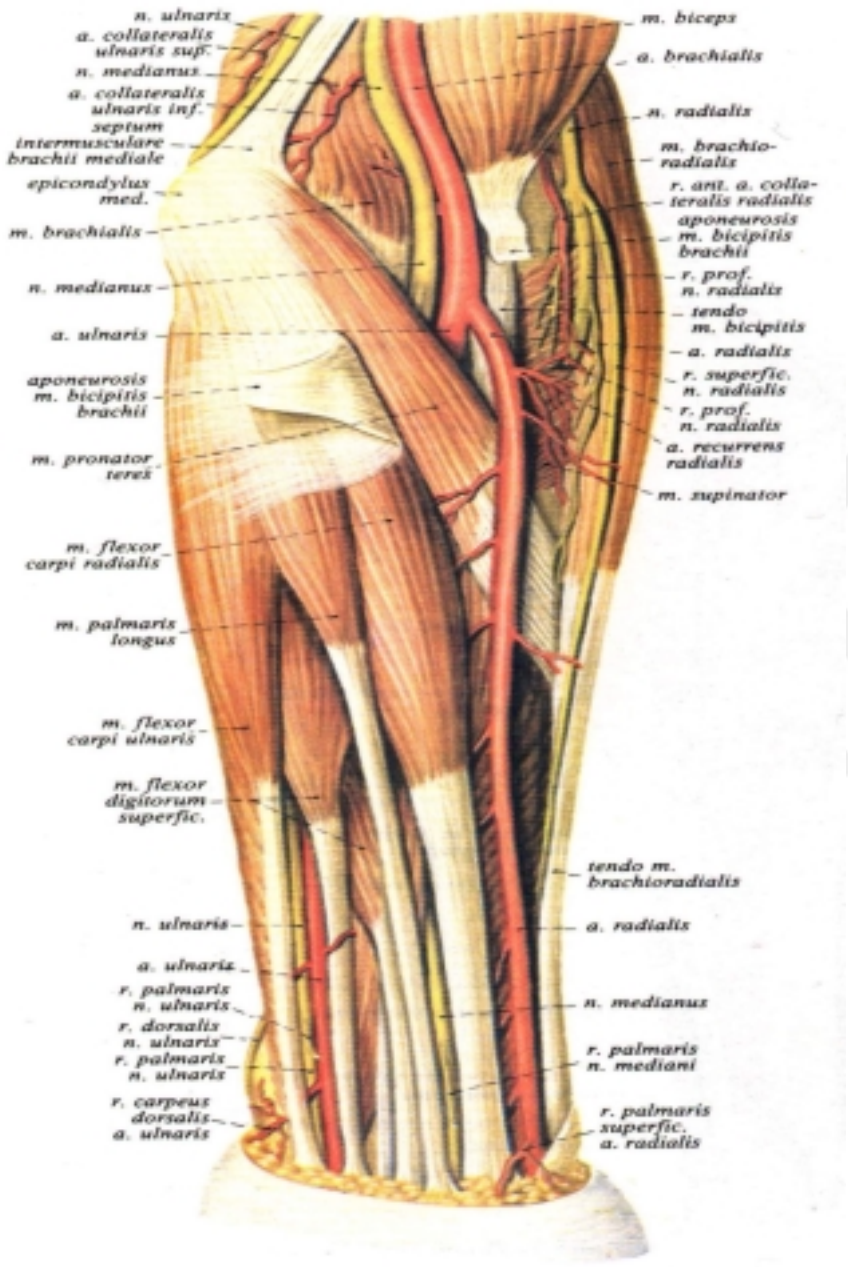


Şekil 1. Önkolun duysal innervasyonu. LABCN = lateral antebrachial kutanöz sinir, SRN = yüzeyel radiyal sinir[31].

İkinci önemli dal olan yüzeyel palmar arter, el ayasına geçerek tenar kasları kanlandırır. Elin yüzeyel palmar arkına en önemli katkıyı yapan yüzeyel palmar arter RA hazırlanmasında distal sınır noktasıdır. Ameliyat sahasında görüldüğünde divize edilmemelidir[31]. Radiyal rekürren arter ve yüzeyel palmar artere ek olarak RA önkol ve eli kanlandıran zengin bir damar ağı oluşturan çok sayıda küçük perforan dal verir (şekil 3). Bu dalların çoğu RA'in dorsal kısmından ayrılır.



Şekil 2. Önkolun ön tarafındaki yüzeyel kasların ve önkol arterlerinin palmar taraftan görünüşü (Staubesand J. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. Urban & Schwarzenberg, 1985)

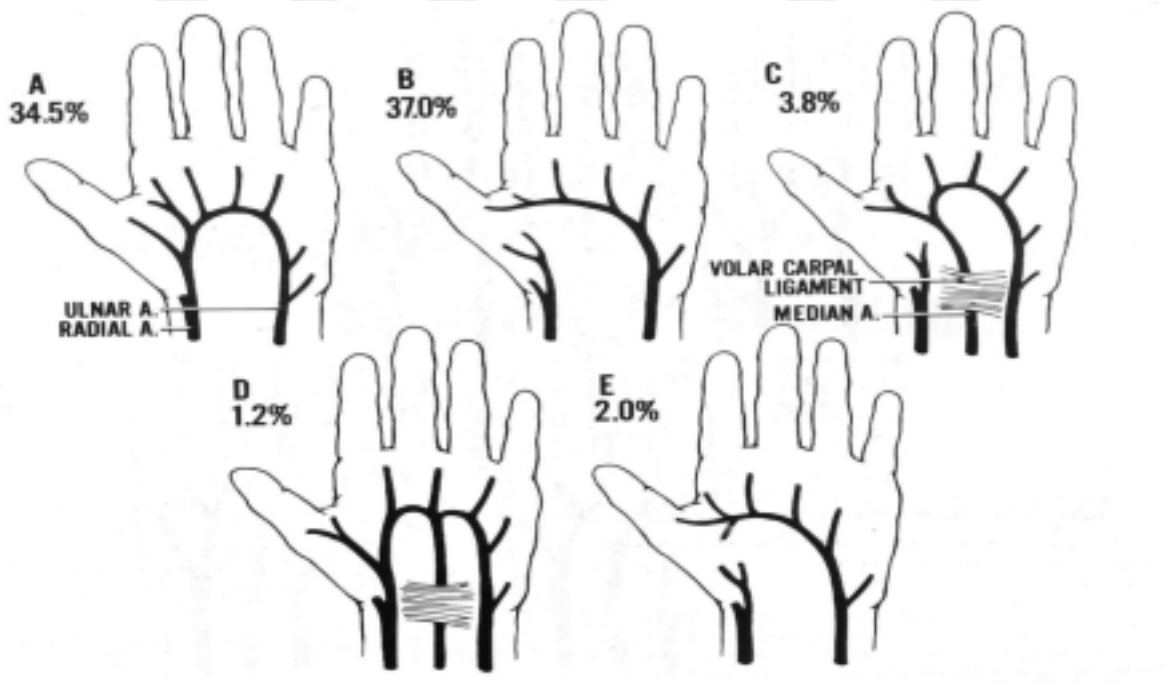


Şekil 3. Sol önkolun ön yüzündeki arter ve sinirlerin yüzeyel tabakası. Biceps brachii kasının aponeuruzu kesilmiş ve brakioradiyalis kası yana doğru çekilmiştir (Staubesand J. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. Urban & Schwarzenberg, 1985).

ii) Elin arteriyel anatomisi

Elin ikili kan desteği vardır. Bunlar radiyal ve ulnar arterler arasındaki kollaterallerden oluşan derin ve yüzeyel palmar arklardır. Böylece elin kan dolaşımını sağlayan arterlerden birinde meydana gelecek değişikliklerden elin en az etkilenmesi sağlanır. Süperficial palmar ark (SPA) parmakların ana kan desteğini sağlar ve asıl olarak ulnar arterden beslenir. Birçok olguda RA güvenli bir şekilde çıkarılabilir çünkü ulnar arter yeterli kan akımını sağlar. Ulnar arterin ilk dallarından olan common interosseous arter, 1-2 cm sonra ikiye ayrılarak volar ve dorsal interosseous arterleri oluşturur. Median arter, volarinterosseous arterin dalıdır. Ancak ulnar arterin yokluğu, inkomplet SPA yada SPA'nın dominant olarak RA'dan kanlanması gibi anomaliler bulunabilir. Fazan ve arkadaşları yaptıkları çalışmada komplet ark bulunma oranını sağ elde % 43, sol elde % 52 olduğunu bildirmektedirler[32].

Gerek konjenital anatomik varyasyonların gerekse edinsel tıkayıcı damar hastalıklarının bulunabilmesi RA çıkarımı öncesi kollateral dolaşımın değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.



Şekil 4. Komplet yüzeyel arkın 5 varyasyonu Coleman ve Adson'dan adaptasyon (David P. Green, Operative Hand Surgery, Churchill Llvingstone Inc. 1993).

Şekil 4'de komplet yüzeyel arkın varyasyonları görülmektedir. Komplet arkta beş parmağın herbirini besleyen arterler arktan çıkmaktadır. Ark tek bir artere bağlı olabileceği (şekil 4 B,E) gibi herhangi ikisine (şekil 4A, C) veya üçüne (şekil 4 D) bağlı olabilir. Komplet ark %80 oranında görülmektedir. İnkomplet arklı ellerde ulnar, radiyal veya nadir olarak median arter akımlarında azalma bazı parmakların kanlanmasını ciddi olarak etkileyebilir[33,34]. RA yüzeyel ve derin uç dallara ayrılır. Yüzeyel olan yüzeyel palmar arkın oluşumuna katkıda bulunur. Derin olan dorsale doğru ilerleyerek kolayca palpe edilebileceği anatomik enfiye çukurunu geçerek derin palmar arkı, princeps pollicis arterini ve sıklıkla işaret parmağına geniş bir dalı vererek sonlanır[33]. Radiyal ve ulnar arterin homolog dallarından meydana gelen dorsal karpal ark, 2, 3 ve 4.aralıkların interosseous arterlerini verir. Beşinci parmağın medial kollaterali de bu arktan çıkar. Dorsal karpal ark, RA ile derin palmar ark arasında kollateral kanal görevi yapar. Başparmağın palmar kollateral arteri ve işaret parmağının radiyal kollateral arteri derin palmar arkın birinci interosseous dalından köken alır[33]. Parmaklar üç kaynaktan beslenir.Yüzeyel palmar arktan gelen "common volar digital arterler", derin palmar arktan gelen"derin volar metakarpal arterler" ve dorsal karpal arktan köken alan "dorsal metakarpalarterler" parmakları kanlandırır.

iii) Radiyal arter histolojisi

RA kalın duvarlı muskuler bir arterdir (tip 3). İntimada tek katlı endotelial hücreler, çok katlı subendotelial hücreler ve az miktarda myosit mevcuttur. İnternal elastik laminada çok sayıda fenestrasyon vardır. Media çok sayıda leiomyositten, elastik ve kollajen liflerden, fibroblastlardan ve seyrek makrofajdan oluşur. Vaso vasorum, sinir ve lenfatik damarların adventisya tabakasında sınırlandığı, media tabakasına uzanmadığı gösterilmiştir[35]. Buna dayanarak RA duvarının arter lümeninden beslendiği düşünülmektedir[35,36]. İTA'e göre RA daha geniş çaplı ve daha kalın duvarlıdır. Media tabakasında aynı oranda elastik dokuyla beraber daha fazla kas hücresi içerir. Myositler RA'de çok katlı sıkı tabakalar oluştururken LİTA'de daha az organize ve daha düzensizdirler[35]. İnternal elastik laminada çok sayıda fenestrasyonun bulunması ile intimal kalınlaşma arsında doğru bir orantı bulunmaktadır. Bu fenestrasyonlar intimada migrasyona ve proliferasyona izin verir[37]. Bu yerleşim özelliğiyle beraber daha kalın musküler media tabakası RA'in spazma eğilimini bir ölçüde açıklamaktadır[35]. Bunun dışında Furchgott ve Zawadzki 1980 lerde vasküler endotelin bazı salgılar ürettiğini tesbit etmişlerdir[38]. Bunlar nitrik oksit, prostosiklin, endotelin-1, anjiotensin-1 ve bradikinindir. Nitrik oksit vazodilatatör ve trombosit adhezyon ve agregasyonunu inhibe eder. Prostosiklinde trombosit aktivasyonun inhibisyonunu indükler.

Arteriyal endotelden nitrik oksit ve prostosiklin salınımın venöz vasküler endotele oranla yüksek olduğu tespit edilmiştir[39].

iv) Radiyal arterin kullanıldığı koroner arterler

RA'in koroner baypas grefti olarak kullanılmasında günümüzde geçerli olan endikasyon komplet arteryel revaskülarizasyon amacıyla LİTA'e destek olmaktır. KABC'de RA yaklaşık 20 cm'lik boyu ile hemen tüm distal koroner arterlere ulaşabilecek boyutlardadır, tüm koroner arterlere greft olarak kullanılabilir. Bu nedenle greftin hedef damarları sirkumfleks ve sağ koroner arterler ve dalları olmaktadır. Daha az sıklıkla diagonal ve intermediate arterleri revaskülarize etmek amacıyla tercih edilmektedir. Sol ön inen koroner artere ise sadece LİTA'nın kullanılamadığı durumlarda anastomoz edilmektedir[28,40]. Uygun uzunluktaki RA iki segmente bölünerek iki ayrı greft olarak kullanılabileceği gibi, bazen RA birden fazla distal anastomoz yapmak amacıyla "sequential" tarzda kullanılabilmektedir[29,41]. Otorlerin büyük kısmının RA proksimal anastomozunu asendan aortaya yapmayı tercih etmesine rağmen RA proksimal anastomozunun yapılacağı yer konusu halen tartışmalıdır. Otorlerin bir kısmı da proksimal anastomoz için en uygun metodun RA proksimalinin LİTA'e anastomoz edilerek bir kompozit arteriyel greft oluşturmak olduğunu önermektedir[19,42,48]. Açıklık oranları her iki grupta da benzerdir. Bazı seçilmiş olgularda RA proksimal anastomozu SVG'ne[19], RİTA'ya[19,42], başka bir RA greftine[40] , innominate artere[43] ya da diğer koroner arterlerden birine[44] yapılabilir.

v) Radiyal arter çıkarılmadan önce el dolaşımında preoperatif değerlendirilmesi

Gerek konjenital anatomik varyasyonların, gerekse edinsel tıkayıcı damar hastalıklarının bulunabilmesi RA çıkarımı öncesi kollateral dolaşımın değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Kollateral dolaşımın yetersiz olduğu durumlarda RA çıkarımı parmaklarda ciddi iskemiye neden olabilir. Elin kollateral dolaşımını değerlendirmek için bu güne kadar Allen ve modifiye Allen testi, parmaktan kan basıncı ölçümü, fotopletismografi ile akım ölçümü, segmental basınç ölçümleri, lazer Doppler flovmetri ve dinamik renkli doppler ultrasonografi gibi teknikler tanımlanmıştır[45].

Allen testi (AT) uzun zamandan beri kullanılmakta olan basit ve kullanışlı bir yöntemdir. AT uygulamak için radiyal ve ulnar arterlere kompresyon uygulanırken ele soluklaşıncaya kadar eksersiz yaptırılır. El soluklaştığında ulnar arter serbest bırakılır ve elin normal rengine

ulaşması için geçen süre kaydedilir. Normal bir kolateral dolaşım varlığında bu süre 5 sn. civarındadır. Bu sürenin 10 saniyeyi aşması durumunda AT pozitif kabul edilir. Literatürde AT'nin % 5 yanlış negatif sonuç verdiğini bildirmektedirler[46].

Modifiye allen testinde (MAT), pulse oksimetre ilk üç parmaktan birine bağlanır. Oluşan trase izlenir. RA üzerine bası yapılarak RA akımı engellendiğinde pulse oksimetre trasesinde değişiklik olmaması kollateral akımın yeterli olduğunu gösterir. Trasenin azalması yada kaybolması testin pozitif olduğunu gösterir. Ruengsakulrach ve arkadaşları MAT negatif 1323 hastadan çıkarılan 1657 RA sonrasında hiç iskemik komplikasyona rastlamadıklarını bildirmektedirler[47]. Ancak MAT hastaya ve operatöre bağlı subjektif bir testtir. Starnes ve arkadaşları MAT'ın güvenirliğini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmada MAT'ın % 4-15 yanlış negatif, % 50 yanlış pozitif sonuç verdiğini bildirmektedirler[48]. Yanlış pozitif sonuçlar gereksiz yere RA kullanımından vazgeçilmesine, yanlış negatif sonuçlar ise RA çıkarımı sonrasında ciddi parmak iskemilerine neden olabilmektedir.

Agrifoglio ve arkadaşları preoperatif el dolaşımını değerlendirmede renkli doppler kullanımının daha güvenli ve objektif olduğunu belirtmektedirler.

RA çıkarımı sonrası özellikle baş ve işaret parmaklarında iskemik komplikasyonların gelişme riskinin düşük olduğu bildirilmişse de gerçek risk oranı henüz tam olarak bilinmemektedir. Elin dolaşım alternatiflerinin preoperatif değerlendirilmesine rağmen yine de tedbir olarak RA çıkarımı için dominant olmayan kol seçilmelidir[45]. RA çıkarılacak kolda yetersiz kollateral akım saptanması, Raynaud fenomeni, üst ekstremitede anatomik vasküler anomali bulunması, hemodiyaliz için arteriovenöz fistül varlığı yada açılma endikasyonu varlığı, ön kolun arteyel sistemini ilgilendiren travmasına öyküsü veya önkola ait arteriyel sistem cerrahisi geçirilmiş olması gibi durumlarda RA'in çıkarılması kontrendikedir[49,50]. RA hazırlanması sırasında dikkat edilmesi gereken bir anatomik özellik de RA'in yüksek kökenli olmasıdır. Ekstremitelerin yaklaşık %15'inde RA aksilla ve dirsek arasında yüksek bir köken gösterir. Bu olgularda RA önkolda daha yüzeyel seyredebilir. Önkol kasları arasında veya cilt altı dokuda uzanabilir. RA'in direk aksiller arterden köken aldığı durumlarda kubital fossada RA'in hemen derininde seyrettiğinden median sinirin yaralanma olasılığı vardır.

vi) Radiyal arter çıkarma tekniği

RA'in bugünkü başarısında temel faktör gelişen çıkarım tekniğidir. Greft fonksiyonlarını iyileşmesine, komplikasyonların azalmasına ve greft açıklığının daha iyileşmesine yardımcı olacak yeni teknikler halen aranmaktadır. Bu amaçla açık teknik yerine endoskopik teknik,

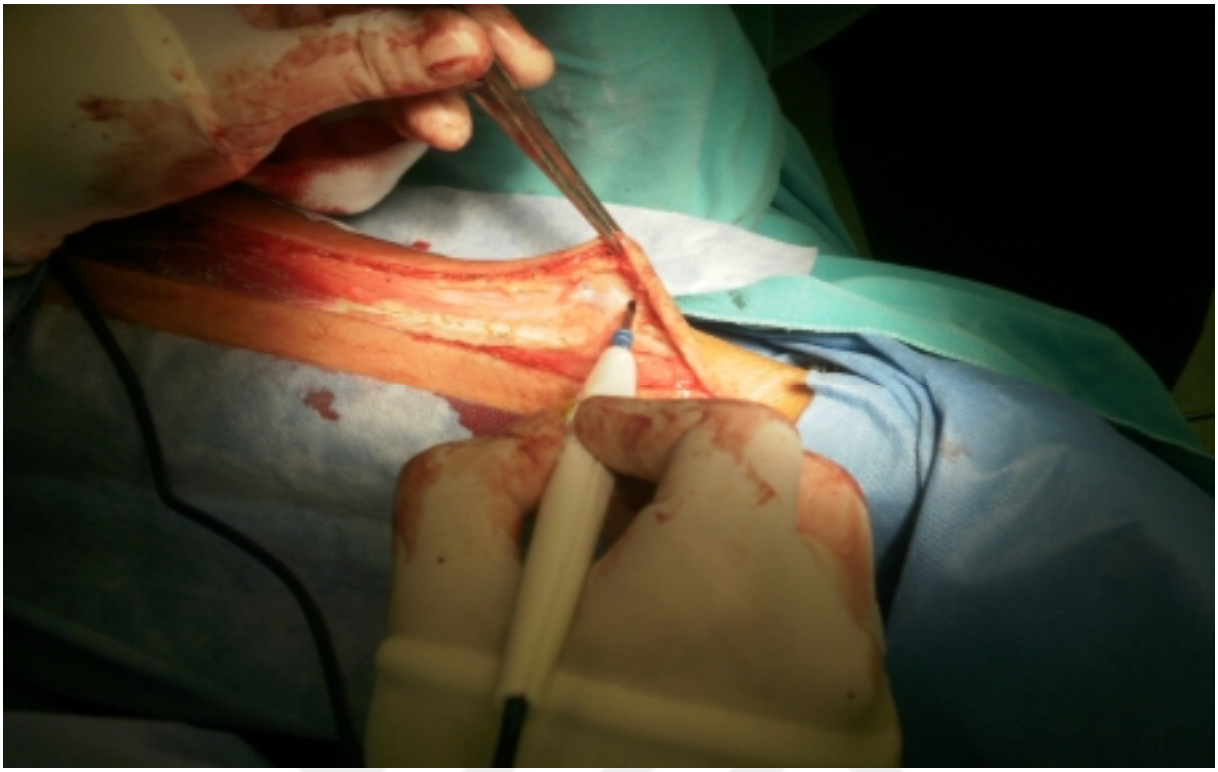
geleneksel diseksiyon yerine ultrasonik diseksiyon, pediküllü greft yerine iskeletize greft çıkarımı denenmektedir. Ultrasonik iskeletize edilmiş RA greftinin erken patensisinin geleneksel pediküllü greftten daha iyi olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır[51]. İskeletize ve pediküllü greftler arasında akım yönünden fark olmamasına rağmen, ultrasonik teknik kullanılarak çıkarılan greftlerin akım yönünden elektrokoter kullanımına göre daha üstün olduğunu bildiren yayınlar bulunmaktadır[51]. Her iki tekniğin endotel yapısı ve fonksiyonlarına etkisi benzerdir. Hata ve arkadaşları RA çıkarımı sonrası erken dönem komplikasyonlar yönünden elektrokoter, ultrasonik kesici ve hemoklips-keskin diseksiyon yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Erken dönem önkol dolaşımı ve hissizlik yönünden hemoklips-keskin diseksiyon yönteminin daha üstün olduğunu ancak uzun dönem sonuçların tüm yöntemlerde benzer olduğunu bildirmişlerdir[52]. Endoskopik teknikte el bileği, ön kolun ortası ve dirsek hizasında yaklaşık 2 cm'lik üç insizyon yeterli olmaktadır. Bu teknikte insizyon skarı daha az olmakta ve daha hızlı iyileşme sağlanmaktadır. Ancak maliyeti daha yüksektir ve deneyim gerektirmektedir[51].

Klasik teknikte yada keskin diseksiyon yönteminde anestezi indüksiyonundan sonra arter çıkarılacak kolun tamamı steril cerrahi prensiplere uygun olarak hazırlanır ve örtülür. İTA çıkarımı sırasında RA'de çıkartılmaya başlanır. Cilt kesisi başlangıcı proksimalde brakioradiyal kas ile biceps tendonunun birleştiği antekübital fossanın alt ucudur. Buradan başlayan insizyon brakioradiyal kasın kavsine uygun olarak devam eder ve distalde fleksör karpi radiyalis tendonu ile radiyal kemik styloid çıkıntısı arasında seyrederek bileğe 1 cm kala sonlandırılır. Ciltaltı da cilt kesisine uygun şekilde açılır ve distalde RA arter -sinir kapsülü içinde gözlenir, proksimalde ise brakioradiyal kas grubunun altında yer alır. Fleksör karpi radiyalis fasyası ile brakioradiyal kasın fasyaları, lateral antebrakial sinir lateralde bırakılacak şekilde ayrılır. Bu sayede sinir diseksiyon boyunca cerrahi sahadan uzak kalacaktır. Süperfisiyal radiyal sinir elin ilk üç parmağının cildini innerve eder ve RA'e distal 1/3 kısımda komşudur. RA en kolay orta 1/3 bölümde diseke edilir. Bu bölgede alttan ve üstten serbestleştirdikten sonra diseksiyon önce distale sonra proksimale devam ettirilir. RA hiçbir zaman tutulmaz, gerekirse yandaş venler tutularak hafifçe çekilebilir. Distalde yan dallar daha ince, kısa ve sık iken (diseksiyon sırasında dikkat edilmelidir), proksimalde daha kalın ve seyrektir. RA distalde süperfisyal palmar artere, proksimalde ise radiyal rekürrent artere kadar diseke edilir.



Şekil 5. RA çıkarım insizyonu

Düşük voltajlı elektrokoter tekniğinde biceps kasının tendonu ile brachioradiyalis kasının çıkıntısı arasından başlayan, brakioradiyalis kasının karnını taklit eden, eğri çizgisel ve kibar bir insizyon yapılır. İnsizyon tüm ön kol boyunca ilerletilir ve bilek hizasında fleksör karpi radiyalis kasının tendonu ile radiusun styloid çıkıntısı arasında sonlandırılır. Subkutanöz yağlı doku geçildikten sonra brakioradiyalis kası ve süperfisyal fleksör kaslarını yine brakioradiyalis kasının karnı ile fleksör karpi radiyalis kaslarından ayıran fasya ile karşılaşılır. Fasya ayrılırken lateral antebrakial kutanöz sinirin lateral kompartmanda kalmasına dikkat edilmelidir. Fasyanın ayrılmasından sonra dikkatli bir retraksiyonla brachioradiyalis ve flexör carpi radiyalis kasları arasından RA açığa çıkartılır. RA'e ön koldaki uzanımı sırasında iki küçük yandaş ven ve bir miktar areolar yağ dokusu eşlik eder. Distal uca klemp konarak RA klempin proksimalinden divize edilir. Yüzeyel palmar arter divizyonun distalinde bırakılır. RA distal ucu klipslenir. Elektrokter ile subkutan dokular divize edilir. Önkolun yüzeyel fleksor kaslarını örten fasya, brakioradiyalis ve fleksor carpi radiyalis kaslarının arasından divize edilir. LABCN'in fasiyal divizyonun lateral tarafında bırakılmasına dikkat edilir. Orta bölgede brakioradiyalis kasının altındaki kısımda RA ve satellit venlerini kaplayan fasya divize edilerek RA mobilize edilir. Yukarı doğru hafif traksiyon uygulanarak daha kolay görülen perforan dallar klipslenerek klipslerin arasından düşük voltajlı elektrokoter ile divize edilir. RA proksimalde radiyal rekürren arter distaline kadar hazırlanır.



Resim 1. Düşük voltajlı elektrokoter ile subcutan ve kas fasialarının divizyonu.

Ultrasonik koter (Harmonic Scalpel, HS, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH) elektrik enerjisini mekanik enerjiye çevirerek, koter ucunda dakikada 55.5 kHz longitüdinal titreşim oluşturan ve buna bağlı olarak dokuda oluşan protein yıkımı ile ultrasonik koagülasyon ve kesi meydana getiren bir alettir. Ultrasonik koter 55000 cycle/s'lik vibrasyonla protein denaturasyonu yapar. Koter ucunun 80 mm longitüdinal hareketi ile dokudaki sürtünme sonucu yaklaşık 800 ^{o}C ısı artışı oluşmaktadır. Elektrokoterde ise doğrudan dokuya ısı uygulanarak protein yıkımı ve sonucunda koagülasyon ve/veya kesi yapılmaktadır. Bu nedenle dokuda 3000 ^{o}C'den daha fazla ısı oluşmaktadır. Sonuçta ultrasonik koter kullanıldığında damarın ve etrafındaki dokunun mekanik veya termal hasara uğrama olasılığı daha düşüktür.

Endoskopik yolla RA çıkarılma tekniği açık çıkarılma tekniğine göre daha az olan travma oranları ve aynı zamanda kozmetik nedenlerle tercih edilebilir[53]. Distalde radiyal styloid çıkıntısının 1 cm. üzerinden 3-4 cm.'lik küçük bir insizyon yapılır. Bu segmentte arter direk olarak görülerek diseke edibilir, çünkü etrafındaki dokulardan izole vaziyettedir. Daha sonra 5 mm.'lik küçük ultra retraktör içeri sokulmasının ardından 30 derecelik endoskop insizyondan

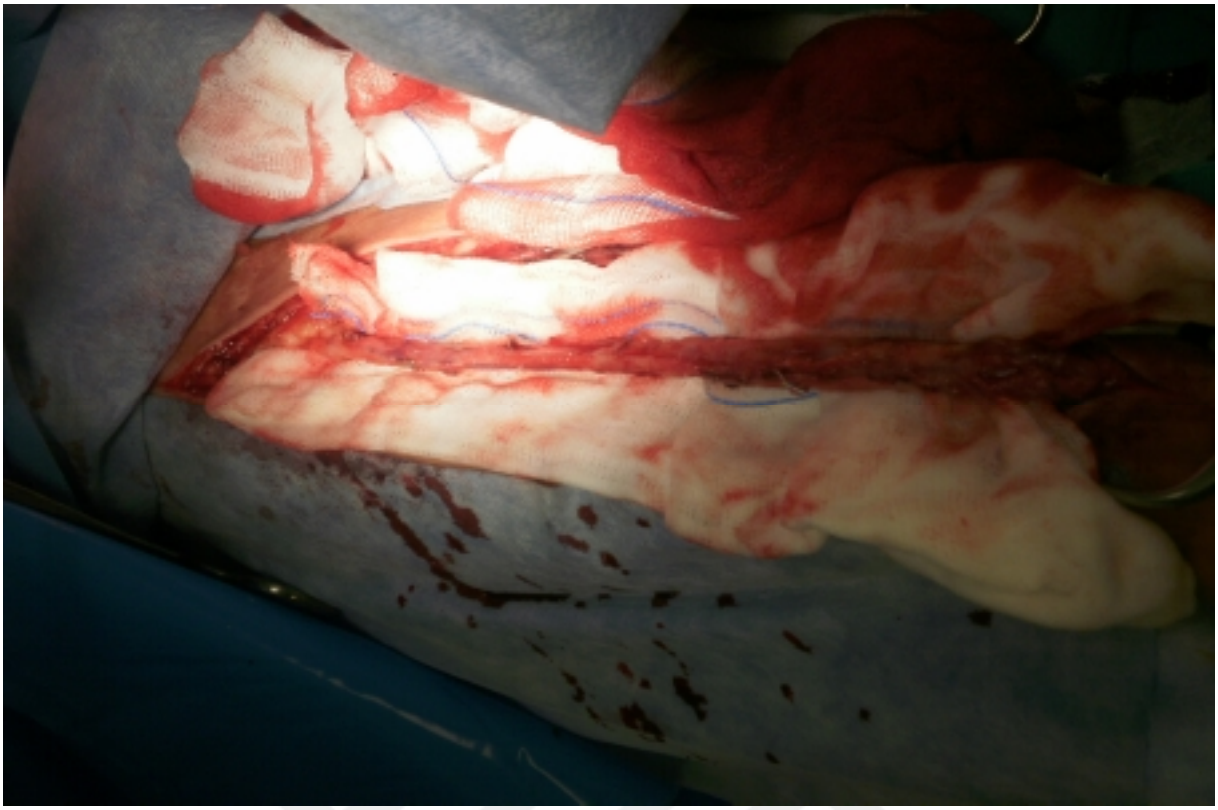
içeri sokularak damarın üstüne gelecek şekilde yerleştirilir. Endoskop kibarca arterin üzerinden proksimale doğru görülerek ilerletilir. Ek olarak ultrasonik koterde ultra-retraktörün altından yerleştirilerek yan dallar ve yandaş venler koagüle edilerek kesilebilir. Brakioradiyalis ve fleksör karpi radiyalis kasları arasındaki faysa RA'i önden ayırır. Bu durum proksimal kısımdaki subkutanöz doku arasında ultra-retraktör için daha fazla boş alan sağlar. Ultrasonik koter yardımıyla yan dallar ayrılarak antekübital boşlukta unlar arterin başlangıcı görülene kadar ilerlenir. Daha sonra pigtail damar retraktörü endoskopik görüntü altında damar boyunca proksimalden distale doğru ilerletilerek RA'in tam olarak serbestleştiği kontrol edilir. RA proksimalde görüntülenebilen ulnar arterin hemen distalinden kliplenir, ardından endoskopik eğri makas yardımıyla transekte edilir ve insizyondan dışarı doğru dikkatle çıkartılır. Distal uçta güvenle rezeke edilip bağlandıktan sonra kanama kotrolünün ardından insizyonlar kapatılır. Endoskopik yolla çıkarılan RA'lerin sonuçlarına bakıldığında ön kol ve eldeki hissizlik ve duyu kaybı oranlarının, skar dokusu iyileşmesi ve hipersensitivitesinin açık tekniğe göre daha iyi olduğu otörler tarafından kabul edilmiştir[53].
Yukarıda incelediğimiz yöntemlerle RA "pediküllü" veya "skeletonize" halde hazırlanabilir;
RA'e ön koldaki uzanımı sırasında iki küçük yandaş ven ve bir miktar areolar yağ dokusu eşlik eder. Bu yapılar hassas bir adventisyal yapıyla sarılır ve hepsine birden"pedikül" denir. Doku disseksiyonu sırasında güvenli mesafe 1 cm den fazla olmalıdır. Cerrahın tercihine göre elektrokoter 20-40 watt arasında kullanılmalı ve tüm işlem boyunca koter kesinlikle artere değdirilmemelidir. Bu teknikte RA gövdesi pedikülüyle birlikte (yandaş venler, areolar yağ dokusu ve adventisya dokusu) direk damar teması olmadan çıkartılır. Bu noktadan sonra güvenle çıkarılan RA antispazmodik solusyonla ıslatılmış gaza sarılır. Bu metod spazmı önlediği gibi hemostazın sağlanmasında da güvenli bir yöntemdir.
İskeletize teknikte RA yandaş venleri, perivasküler yağ dokusu, areolar doku ve adventitia olmadan, çıplak olarak çıkartılmaktadır. Pediküllü çıkarılma tekniği ile karşılaştırıldığında , birden fazla önemli avantajı olduğu görülür[54].

İskeletize radiyal arter çıkarılmasının avantajları:

1. Bu teknikle ekstra uzunluk sağlanabilir. Bu durum RA birden fazla baypas için kullanıcaksa ya da sequential baypas tekniği kullanılacaksa özellikle önem kazanır.
2. RA üzerindeki hasar görmüş veya spazma uğramış sahaların araştırılmasında iyi bir görüş alanı sağlar. Diğer teknikte bu hasarlı sahalar perivasküler yağ dokusunun altında gizlenebilir.

3. RA üzerinde yandaş venler, perivasküler yağ dokusu ve areolar doku olmadığı için sequential anostomozlar ve kompozit arteryel greft anostomoz teknikleri kolayca uygulanabilir.
4. Kondüitin kink yapma ya da torsiyone olma riski minimuma iner.

Bununla birlikte iskeletize teknikde pediküllü çıkarma tekniğine göre daha fazla zaman, dikkat ve titiz disseksiyon gerekir. Pediküllü teknikle kıyaslandığında yaklaşık 15 dakika ilave zaman gerektirir. Aşırı traksiyona bağlı küçük dalların kopma ihtimali ise daha yüksektir. Çok fazla hassas manipülasyon gerektiren bu tekniğin muhtemelen spazm oranı da diğer tekniklere göre daha yüksektir. Adventisyadaki vazo vazorumların devamlılıklarını yitirmesi sonucu skeletonize RA'de intimal hiperplazi gelişme olasılığının daha fazla olduğu tahmin edilmektedir. İskeletize işlemde pediküllü çıkarma tekniğinde de olduğu gibi önemli olan nokta öncelikli olarak RA'in iyi bir şekilde eksplore edilmesidir. Sonrasında arterin körvüne uygun olarak, volar yüzden adventisyasına yapılan longitudinal bir insizyonla yandaş venleriyle birlikte arter tamamen ortaya çıkartılır. Disseksiyona RA'le yandaş venleri arasından başlanır, damara yakın mesafede çalışılarak tüm damar boyunca yapışıklıklar ve areolar köprüler serbestleştirilir. Vasküler loop damarın çevresine yerleştirilir ve arter retrakte edilerek perforatör dallar eksplore edilir. Perforatör dalların tüm damar boyunca hemoklipler yardımıyla ayrılmasından sonra RA iskeletize halde çıkarılmış olur. Taggart'ın deneyimlerine göre 100 vakalık bir çalışmada sadece 1 arter tamir edilemeyecek kadar kötü yaralandığı için kullanılamamıştır[54].



Resim 2. Pediküllü hazırlanmış RA grefti.

RA tip 3 muskuler bir arterdir. Media tabakası diğer arteriyel greftlerden daha kalındır ve media tabakasında bulunan miyositler çok sıkı organize olmuşlardır. Buna karşın ITA'nın tunika mediasındaki miyosit organizasyonu düzensizdir. RA'nın K^+, serotonin, tromboksan A_2 ve norepinefrin gibi maddelere karşı ITA'dan daha şiddetli kontraksiyon cevabı verdiği saptanmıştır. Bu nedenle çıkarımı sırasında ITA ve inferior epigastrik arter gibi tip 1 elastik arterlerden daha fazla spazma uğrar[55,56].

RA greft spazmı % 4-10 olarak bildirilmiştir. RA vazopazmına bağlı olarak myokard enfarktüsü, düşük kardiyak debi sendromu, uzamış yoğun bakım süresi ve mortalite oranında artış görülebilir. RA çıkarımı sırasında direkt temastan kaçınılmalıdır. RA çıkarılma işlemi esnasında endojen vazokonstrüktör maddelerin salınımı, CPB'a bağlı inflamatuar cevap ve operasyon sırasında sistemik verilen vazokonstrüktör maddeler RA vazospazmına neden olabilirler[20]. RA spazmını önlemek için sistemik veya topikal birçok farmakolojik ajan kullanılmaktadır. Sistemik olarak diltiazem, verapamil, nitrogliserin yada milrinon infuzyonu kullanılabilir. Ancak sistemik kullanımda RA üzerinde yeterli vazodilatasyon sağlanan dozlarda bradikardi, hipotansiyon, düşük kardiyak debi, hemodinamik instabilite gibi

durumlar ortaya çıkabilir. Topikal antispazmolitikler fosfodiesteraz inhibitörleri, kalsiyum kanal blokerleri ve alfa adrenerjik antagonistler olarak üç grupta toplanabilirler. Fosfodiesteraz grubunda; papaverin, milrinon, alfa adrenerjik reseptör blokeri grubunda; fenoksibenzamin, kalsiyum kanal blokeri grubunda; diltiazem, verapamil gibi ajanlar bulunmaktadır. Bu ajanların kullanımıyla ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Acar ve arkadaşları sistemik diltiazem infuzyonu, topikal papaverine kullanımını[57], He ve arkadaşları sistemik verapamil, topikal verapamil ve nitrogliserin kullanımını önermektedirler[56]. Chanda ve arkadaşları nitrogliserinle kalsiyum kanal blokeri kombinasyonunun tek başına nitrogliserinden veya tek başına kalsiyum kanal blokerinden daha etkin olduğunu öne sürmektedirler[55]. Dipp ve arkadaşları ise fenoksibenzaminin papaverinden daha efektif olduğunu bildirmektedirler[58]. Ancak halen tek başına veya kombinasyonda kullanılan sistemik yada topikal ideal antispazmotik ajan bulunmamaktadır. Bu nedenle vazodilatatör ajanlar ve kullanım stratejileri yönünde halen çalışmalar devam etmektedir.

MATERYAL-METOD

Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde miyokardiyal revaskülarizasyon amacıyla RA grefti hazırlanan 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar 55 yaş üstü ve altı olarak yirmişerli iki gruba ayrıldı. Tüm hastalara preop servis takiplerinde Allen testi uygulandı, Allen testi negatif olanlar, preop transkütan pulse oksitometry yoluyla modifiye allen testi uygulanarak teyit edildi. Allen testi pozitif olanlar çalışmaya dahil edilmedi. RA'in dominant olmayan koldan çıkarılmasına özen gösterildi. Raynaud fenomeni, üst ekstremitede anatomik vasküler anomali bulunması, hemodiyaliz için arteriovenöz fistül varlığı yada açılma endikasyonu varlığı, ön kolun arteyel sistemini ilgilendiren travmasına öyküsü veya önkola ait arteriyel sistem cerrahisi geçirilmiş olması gibi durumlarda hastalar çalışmaya dahil edilmedi. RA, LİTA ile eş zamanlı olarak çıkarıldı, kola 70-90 derece açı verilerek brakial pleksusun yaralanmamasına dikkat edildi. RA, çevresindeki venöz yapılarla beraber pediküllü olarak düşük voltajlı elektrokoter (25 V) yardımıyla diseke edildi. Yan dallar küçük hemostatik klipslerle kapatıldı. Diseksiyon sırasında süperfisial radiyal ve lateral kuteneus sinire hasarlanmaması için dikkat edilerek RA hazırlandı. Koroner anastomoz yapılana kadar RA'in iskemik hasara uğramaması için proximal ve distal uclar kapatılmadı yada kesilmeyerek yerinde bırakıldı. Greftler koroner arter anastomozu gerçekleştirilinceye kadar anatomik yerlerinde bırakıldı. Bu sürede RA, izotonik tuzlu su ve papaverine batırılmış gazlı bezle kaplandı. Ayrıca greftlerin üzerine gazlı bezle kapatılmadan önce 8 ml izotonik salin ve 50 mg papaverin içeren solüsyon spreylenerek sıkıldı. İntimal hasardan kaçınmak amacıyla güçlü mekanik veya hidrostatik dilatasyon uygulamadı. Greftler anastomaz safhasından hemen önce proximal kısımda recurren RA, distal kısımda superficial palmar arter korunacak şekilde proximal ve distal kısımları 3/0 ipek sütürla bağlanarak anatomik yerinden alındı, distal ucunu belirlemek amacıyla hemoklips konuldu. Greftlerin boyları anastomoz yapılacak hedef koroner artere göre ölçüldükten sonra; aorta, RA greft proksimal anastomozudan hemen önce RA greftinini proksimal ucundan 0,5 mm uzunluğunda RA örnekleri alındı. RA'in anatomik yerinden alınıp proximal anastomoz safhasından hemen önce RA örneklerinin alındığı süreç örneklerin iskemik kaldığı zaman olarak kaydedildi.

Alınan RA örnekleri % 2,5'lik gluteraldehit çözeltisi içinde 24 saat süre ile fikse edildi. Daha sonra örnekler pH'ı 7,4 olan Sorenson's Phosphate Buffer tampon çözeltisi ile yıkandı ve örneklere %1'lik osmium tetroksit çözeltisi ile post-fiksasyon işlemi uygulandı. Bu işlemi takiben örnekler tekrar SPB tampon çözeltisi ile yıkanarak dehidratasyon aşamasına kadar gelindi. Dehidratasyon işlemi düşükten yükseğe doğru değişen alkol konsantrasyonlarında (% 25, % 50, % 75 ve saf alkol) gerçekleştirildi ve daha sonra örnekler iki kez propilen oksit ile

yıkanarak gömme işlemi hazırlık aşamalarına başlandı. Gömme işlemine hazırlık işleminin ilk aşamasında 1:1 oranında propilen oksit ve epoksi rezin gömme materyali karıştırılarak örnekler bu karışımın içerisinde 1 saat süreyle bekletildi ve 1 saatin sonunda bu karışımın üzerine aynı miktarda epoksi rezin gömme materyali ilave edilerek karışımın oranı 1:3'e çıkarıldı. Bu işlemi takiben örnekler 1 gece boyunca rotatorda bekletildi ve gömme işlemine hazırlık aşaması bu şekilde sonlandı. Bunu takiben epoksi rezin gömme materyaline plastik kapsüller kullanılarak gömülen örnekler 48 saat süre ile 60 derece sıcaklıktaki etüvde bekletildi. 48 saatin sonunda örnekler etüvden alındı ve LKB Nova (İsveç) marka ultramikrotom cihazı ile örneklerin yarı ince kesitleri alındı. 2 Mikrometre kalınlıkta olan bu kesitler metilen mavisi ile boyandı ve ışık mikroskop altında incelenerek ince kesit alınacak sahaların tespit edilmesi sağlandı. İnce kesit alınacak sahalar doku yüzeyinin trimlenmesi ile transmisyon elektron mikroskobik kesit alınabilecek doku yüzeyi büyüklüğü elde edildi. Bunu takiben, örneklerin yaklaşık 60 nanometre kalınlıkta olan ince kesitleri aynı ultramikrotom ile alındı. Alınan ince kesitler üranil asetat ve kurşun sitrat boyaları ile çift kontrastlama yöntemiyle boyandıktan sonra Jeol JEM 1200 EX (Japonya) marka transmisyon elektron mikroskop ile incelendi ve fotoğrafları alındı.

İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Çalışmada hastalarla ilgili olarak elde edilen karakteristik verilerin istatistiksel analizi PASW Statistics 18® Programı ile yapıldı. Gözlemlenen değişkenlerin bütün değerleri ortalama ± standart sapma olarak verildi. Gözlemlenen 40 hasta 55 yaş altı ve üstü olmak üzere iki gruba ayrılarak, bu hastaların preop verileri cinsiyet, yaş, hipertansiyon durumları, kolesterol, HDL, LDL ve üre değerleri, diyabet durumları, sigara kullanma durumları ile RA örneklerin alındığı sürece kadar intra operatif CPB, XCL ve İskemi süreleri incelendi. Öncelikle gruplar bazında ve örneklerin tamamı için betimsel istatistikler analiz edildi. Daha sonra belirtilen değişkenler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark olup olmadığı Değişirlik Çözümlemesi (ANOVA) yöntemi ile incelendi. Grupların varyanslarının karşılaştırılması için Levene Varyans testi uygulandı. Kategorik olmayan değişkenlerin normal dağılıma sahip olup olmadıkları Kolmogorov – Smirnov parametrik olmayan testi ile sınandı. Gruplar arasında varyansı farklılaşan değişkenler için ayrıca dirençli Welch testi kullanıldı. Testler için anlamlılık seviyesi %5 olarak belirlendi.

BULGULAR

Betimsel İstatistikler:

Analize konu olan değişkenlerin betimsel istatistikleri Tablo 1'de verilmektedir. Her iki gruptaki gözlem sayısı eşit ve 20'dir. 1. Grubun (55 yas ustu) yüzde 75'i, ikinci grubun ise tamamı erkek hastalardan oluşmaktadır. Birinci gruptaki hastaların yaş ortalaması 64 civarında ikinci grupta ise 50 civarındadır. İkinci gruptaki hastaların yaşlarının standart sapması birinci gruptakilere göre daha düşüktür ve bu da ikinci gruptaki hastaların yaşlarının birbirlerine daha yakın olduğu anlamına gelmektedir. Birinci gruptaki hastaların yüzde 55'i ikinci gruptaki hastaların ise yüzde 40'ı hipertansiftir. İki grubun kolesterol ve üre değerleri ile sigara kullanım durumlarının ortalaması ve standart sapmaları birbirine yakındır. Ancak ilk grupta diyabetli hastaların oranı yüzde 25 iken ikinci grupta sadece yüzde 5'tir. CPB, XCL ve iskemi sürelerinde önemli bir fark yoktur. Gruplar arası farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları ANOVA ve çeşitli testlerle sınanmıştır.

Tablo 1: Gruplar bazında ve örneklemin tamamı sürekli değişkenlerin için betimsel istatistikler

Değişken	Grup	N	Ortalama ± Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Yaş	55 Yaş üstü	20	64.65 ± 7.65	58	80
	55 Yaş altı	20	50.75 ± 4.61	37	55
	Tümü	40	57.7 ± 9.4	37	80
	Tümü	40	0.48 ± 0.51	0	1
Kolestrol	55 Yaş üstü	20	172.25 ± 35.48	134	257
	55 Yaş altı	20	176.9 ± 37.48	106	239
	Tümü	40	174.58 ± 36.1	106	257
HDL	55 Yaş üstü	20	35.1 ± 8.01	23	54
	55 Yaş altı	20	34.45 ± 5.38	26	47
	Tümü	40	34.78 ± 6.74	23	54
LDL	55 Yaş üstü	20	97.9 ± 37.47	51	202
	55 Yaş altı	20	98.75 ± 37.52	13	157
	Tümü	40	98.33 ± 37.01	13	202
Ure	55 Yaş üstü	20	40.85 ± 16.57	13	95
	55 Yaş altı	20	35.4 ± 9.54	23	55
	Tümü	40	38.13 ± 13.63	13	95
CPB Süresi	55 Yaş üstü	20	94.05 ± 21.01	56	139
	55 Yaş altı	20	88.75 ± 25.48	43	152
	Tümü	40	91.4 ± 23.21	43	152
XCL Süresi	55 Yaş üstü	20	54.1 ± 11.91	24	69
	55 Yaş altı	20	50.8 ± 11.09	29	82
	Tümü	40	52.45 ± 11.48	24	82
İskemi Süresi	55 Yaş üstü	20	59.3 ± 19.8	36	120
	55 Yaş altı	20	53.4 ± 15.01	20	75
	Tümü	40	56.35 ± 17.599	20	120

Tablo 2: Gruplar bazında ve örneklemin tamamı kategorik değişkenlerin için betimsel istatistikler

			55 Yas üstü		55 Yas altı		Tümü	
		N	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Erkek	20	15	75	20	100	35	88
	Kadın	20	5	25	0	0	5	13
HT	Normal	20	9	45	12	60	21	53
	Hipertansif	20	11	55	8	40	19	48
DM	Normal	20	15	75	19	95	34	85
	Diabetik	20	5	25	1	5	6	15
Sigara	Kullanmıyor	20	16	80	15	75	31	78
	Kullaniyor	20	4	20	5	25	9	23

Değişirlik Çözümlemesi (ANOVA) Sonuçları

Tablo 3 kullanılan değişkenlerin varyanslarının iki grup arasında farklı olup olmadığını test eden Levene İstatistiğini ve test sonuçlarını göstermektedir. ANOVA analizinde gruplar arasında varyans farkı olmaması gerektiği için bu test önemlidir. Görüldüğü gibi diabet (DM) hariç diğer tüm değişkenlerde gruplar arasında varyanslar aynıdır. Bu nedenle ANOVA analizi DM dışındaki diğer değişkenler için güvenli bir sonuç vermektedir.

Tablo 3: Varyans Homojenliği testi

Değişken	Levene İstatistiği	1. Serbestlik Derecesi	2. Serbestlik Derecesi	Anlamlılık
HT	0.35	1	38	0.56
Kolestrol	0.19	1	38	0.66
HDL	3.20	1	38	0.08
LDL	0.05	1	38	0.83
Üre	1.24	1	38	0.27
DM	17.45	1	38	0.00
Sigara	0.55	1	38	0.46
CPB Süresi	0.13	1	38	0.72
XCL Süresi	0.05	1	38	0.83
İskemi Süresi	0.29	1	38	0.60

Diğer taraftan Tablo 4, değişkenlerin normal dağılıma sahip olup olmadıklarını sınayan Kolmogorov – Smirnov parametrik olmayan testinin sonuçlarını göstermektedir. Test sonuçları bütün değişkenler için normalite varsayımının tuttuğunu göstermektedir.

Tablo 4: Kolmogorov - Smirnov testi

Değişken	Kolmogorov Smirnov İstatistiği	Anlamlılık
Kolestrol	0.59	0.87
HDL	0.61	0.86
LDL	0.64	0.80
Ure	0.75	0.64
CPB Suresi	0.56	0.92
XCL Suresi	0.71	0.70
Iskemi Suresi	0.75	0.64

ANOVA tablosunda gruplar arasında ve grup içinde gözlemlerin karelerinin toplamları karşılaştırılmaktadır. Gözlemlerin karelerinin toplamı "Kareler Toplamı" sütununda verilmektedir. Bu değerler serbestlik derecelerine bölünerek ortalama kareler toplamı elde edildi. Son olarak grup içi ve gruplar arasındaki ortalama kareler toplamları birbirlerine bölünerek ilgili test istatistiği elde edildi. F dağılımına sahip olan bu istatistiğin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı ise en son sütunda verildi. Buna göre eğer anlamlılık değeri 0.05'den küçükse grupların ortalama değerleri istatistiksel olarak birbirlerinden farklıdır. Ancak tablodan da görüldüğü gibi test istatistiklerinin tamamı 0.05'den büyüktür. Dolayısı ile iki grubun yukarıdaki değişkenler açısından istatistiksel olarak birbirlerinden farklı değildir.

Tablo 5: ANOVA Sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F İstatistiği	Anlamlılık
HT	Gruplar Arası	0.23	1	0.23	0.88	0.35
	Grup içi	9.75	38	0.26		
	Toplam	9.98	39			
Kolestrol	Gruplar Arası	216.23	1	216.23	0.16	0.69
	Grup içi	50615.55	38	1331.99		
	Toplam	50831.78	39			
HDL	Gruplar Arası	4.22	1	4.22	0.09	0.76
	Grup içi	1768.75	38	46.55		
	Toplam	1772.98	39			
LDL	Gruplar Arası	7.22	1	7.22	0.01	0.94
	Grup içi	53415.55	38	1405.67		
	Toplam	53422.78	39			
Ure	Gruplar Arası	297.03	1	297.03	1.62	0.21
	Grup içi	6947.35	38	182.83		
	Toplam	7244.38	39			
DM	Gruplar Arası	0.40	1	0.40	3.23	0.08
	Grup içi	4.70	38	0.12		
	Toplam	5.10	39			
Sigara	Gruplar Arası	0.03	1	0.03	0.14	0.71
	Grup içi	6.95	38	0.18		
	Toplam	6.98	39			
CPB Suresi	Gruplar Arası	280.90	1	280.90	0.51	0.48
	Grup içi	20726.70	38	545.44		
	Toplam	21007.60	39			
XCL Suresi	Gruplar Arası	108.90	1	108.90	0.82	0.37
	Grup içi	5029.00	38	132.34		
	Toplam	5137.90	39			
Iskemi Suresi	Gruplar Arası	348.10	1	348.10	1.13	0.29
	Grup içi	11731.00	38	308.71		
	Toplam	12079.10	39			

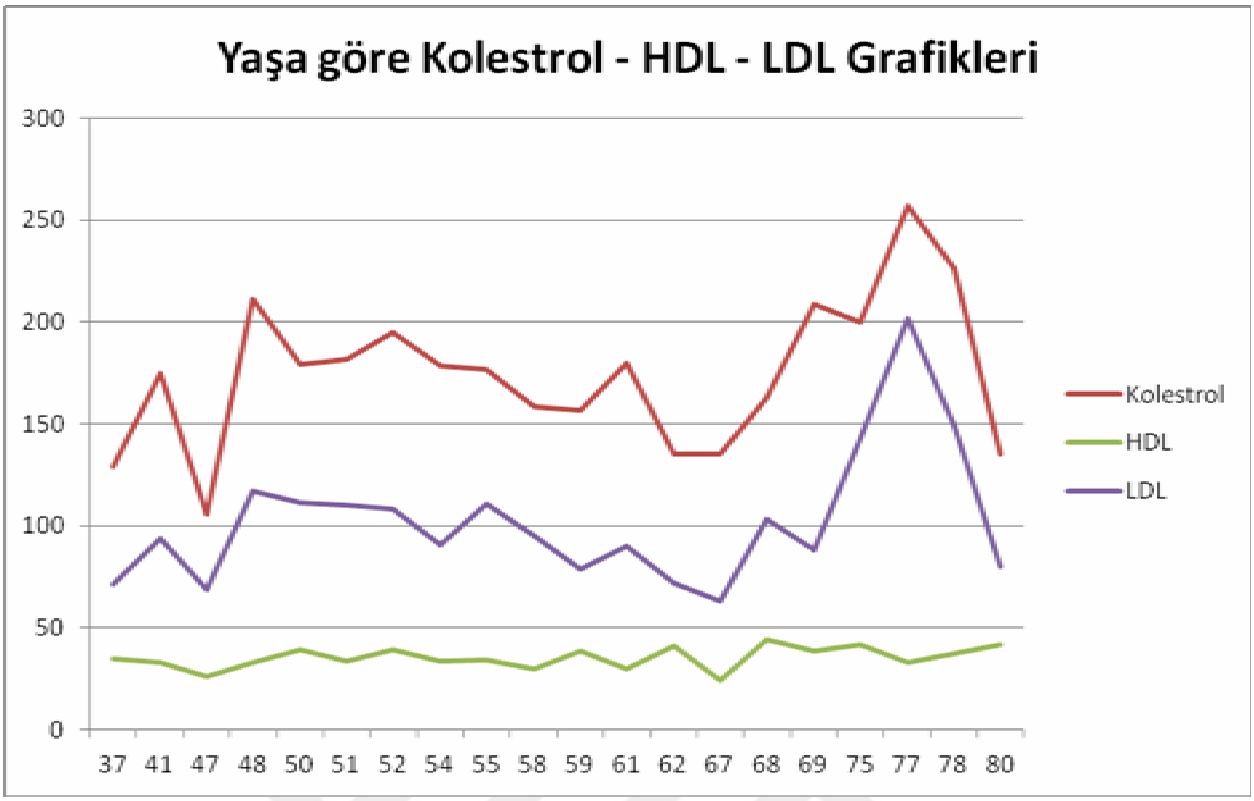
Son olarak, Tablo 3'de DM değişkeninin varyansının gruplar arasında farklılık gösterdiğini belirtmiştik. Bu nedenle DM ile ilgili olarak ANOVA tablosunda elde ettiğimiz sonuçlar istatistiksel olarak güvenilir değildir. Tablo 6'da ise bu gibi durumlarda kullanılabilecek olan

bir testin sonuçları verilmektedir. Welch testi varyansları farklı iki grubun ortalama değerlerinin karşılaştırılmasında varyans farkını dikkate alan bir testtir. Bu nedenle ANOVA'nın eşit varyans varsayımının tutmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Görüldüğü gibi Welch testi de ANOVA ile aynı sonuçları vermektedir. Dolayısı ile DM değişkeni için de ortalama değerlerin aynı olduğu sonucuna varılabilir. Yukarıdada anlatıldığı gibi pre operatif ve intra operatif değişkenlerin yaş dışında istatiski olarak benzer olduğu, 55 yaş altı ve 55 yaş üstü iki gruptan aldığımız RA örneklerini transmisyon elektron mikroskopisinde inceleyerek, yaş değişkenin direk olarak histopatolojik olarak RA grefti üzerindeki etkisini görmeye çalıştık.

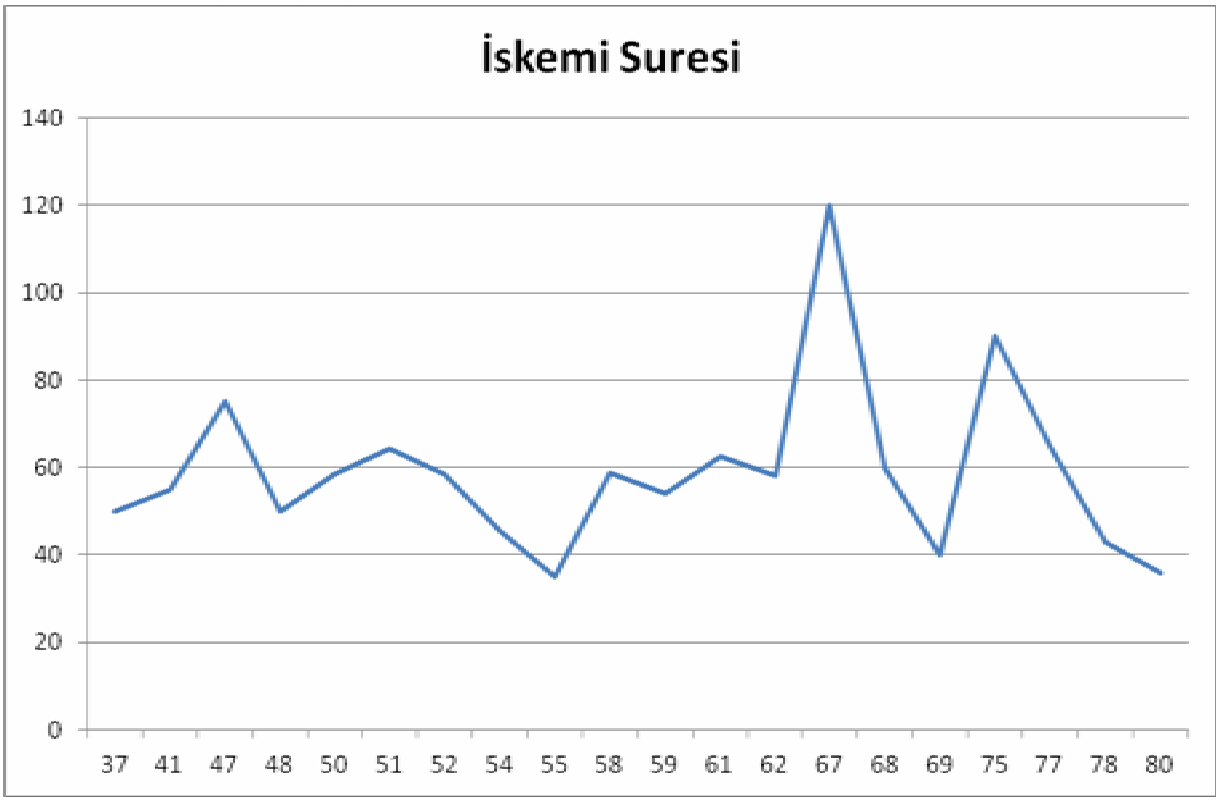
Tablo 6: Ortalamaların eşitliği için dirençli Welch testi sonuçları

Değişken	Welch İstatistiği[a]	1. Serbestlik derecesi	2. Serbestlik derecesi	Anlamlılık
HT	0.88	1	37.99	0.35
Kolestrol	0.16	1	37.89	0.69
HDL	0.09	1	33.22	0.77
LDL	0.01	1	38.00	0.94
Ure	1.62	1	30.34	0.21
DM	3.23	1	28.05	0.08
Sigara	0.14	1	37.76	0.71
CPB Suresi	0.51	1	36.67	0.48
XCL Suresi	0.82	1	37.81	0.37
Iskemi Suresi	1.13	1	35.41	0.30

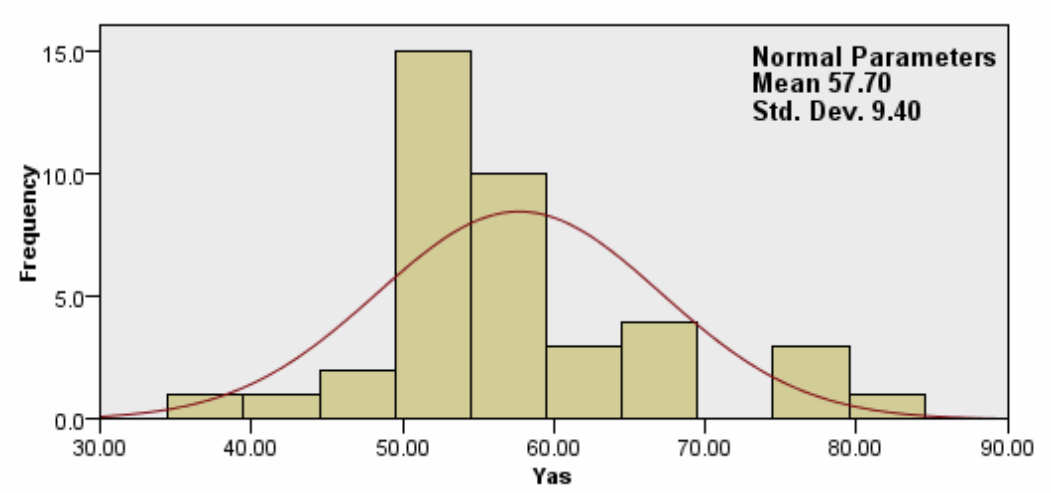
[a] Asimptotik olarak F dağılımına sahiptir.



Grafik 1: Yaşa göre Kolestrol, HDL ve LDL değerlerinin ortalaması



Grafik 2: Yaşa göre İskemi Sürelerinin Ortalaması

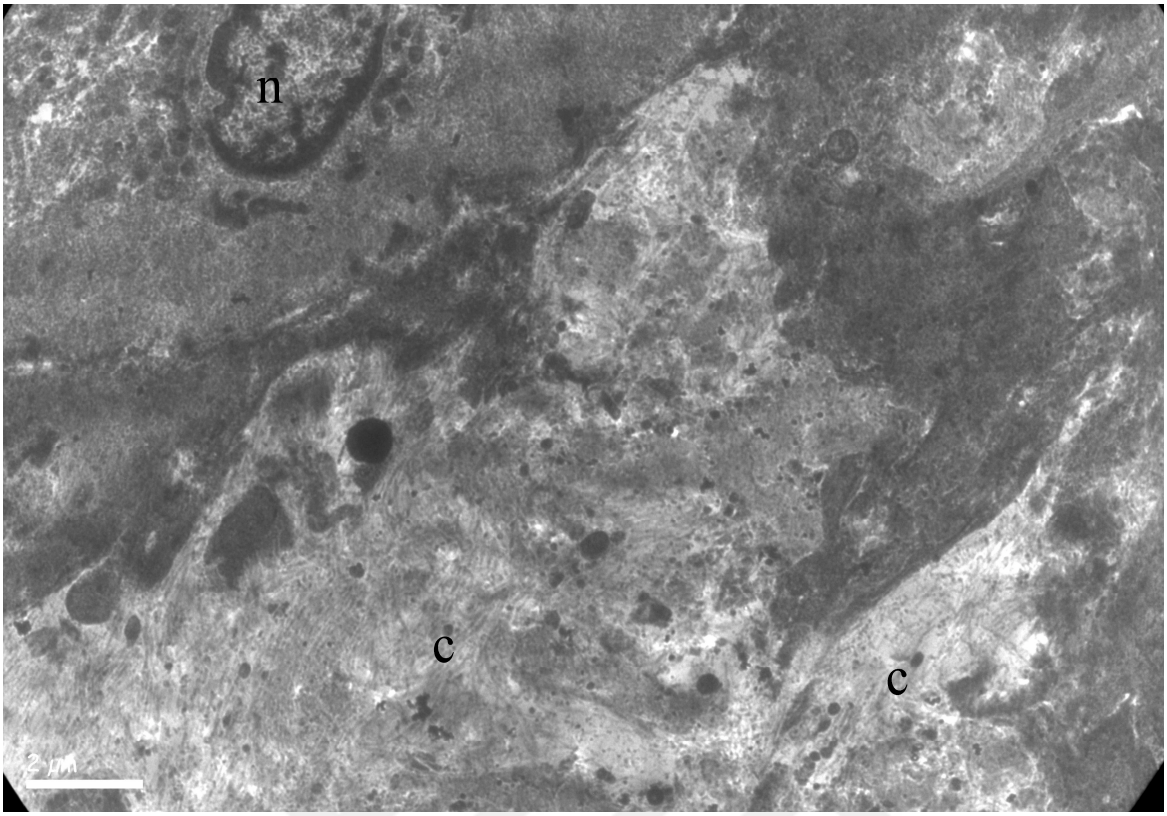


Grafik 3: Hastaların yaşlarının normal dağılım çizimi

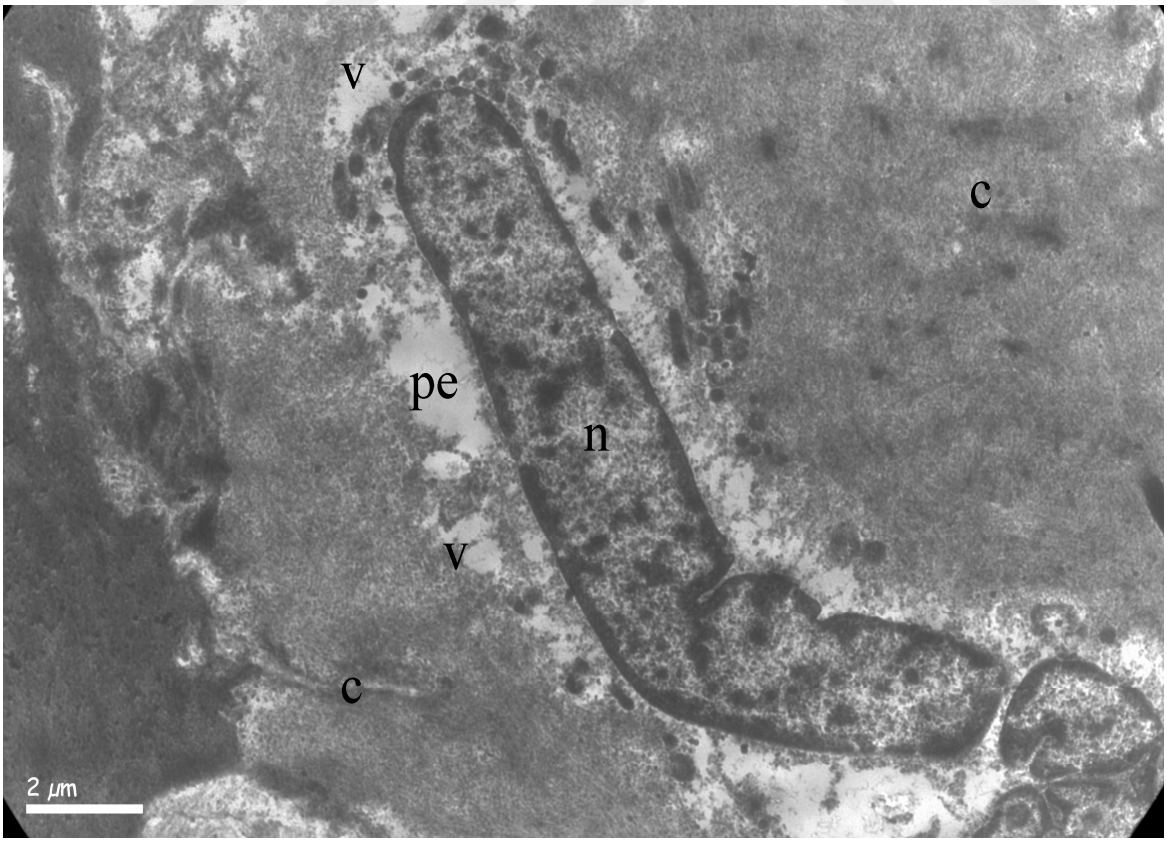
Radiyal arter Elektron Mikroskopisi

Tüm yaş gruplarına ait olan RA örneklerinin transmisyon elektron mikroskopisiyle yapılan ultrastrüktürel incelemelerinde fokal minimal iskemik değişiklikler tespit edildi. 55 yaş altı ve üstü grupta bulunan hastaların RA'leri incelendiğinde; her iki gruptaki damarların da normal histolojik yapıda ve minimal patolojik değişikler gösterdiği izlendi. Tunica intima tabakasında yer alan endotel hücrelerinde küçük vokuoller tespit edildi. Küçük vakuoller tesbit edilen endotel hücreleri 55 yaş üstü ve altı grupta mevcut idi. Tüm örneklerde bazal membran, subendotelyal tabaka ve internal elastik membran ultrastrüktürel olarak normal yapıdaydı. Tunika media tabakasının elektron mikroskop ile yapılan değerlendirilmesinde tüm örneklerde normal düz kas hücrelerinin bulunduğu tespit edildi. Tunika media tabakasının dışında yer alan eksternal elastik membran tüm örneklerde normal olarak izlendi Tunika adventisya tabakasının elektron mikroskopik olarak yapılan değerlendirilmesinde örneklerde ultrastrüktürel olarak normal yapıdaki kollajen liflerinin bulunduğu tespit edildi, bununla birlikte kollajen lifler arasında küçük ödemli sahalar mevcut idi. Tunika adventisyada yer alan bağ dokusu hücrelerinin incelenmesinde, normal ultrastrüktürel yapıda olduğu izlendi. Fibroblastların sitoplazmasında ise küçük vakuoller ve perinükleer sisternalarda dilatasyonlar mevcut idi. Sonuç olarak; her iki gruptaki RA örneklerinin endotel hücreleri, fibroblastlar ve kollajen lifler arasında minimal fokal patolojik değişiklikler tespit edildi. Örneklerde tespit edilen bu fokal minimal patolojik reversibl değişiklerin damarın diseksiyonu ile fiksasyonu arasında geçen süreye bağlı olduğu düşünüldü. Ayrıca bu değişikliler her iki grup arasında farklılık göstermemekte, istatiski olarak anlam taşımayıp ve tamamı reversibl değişikler idi. Çalışmamızda 55 yaş üstü ve altı hasta grubundan aldığımız RA örneklerinin transmisyon

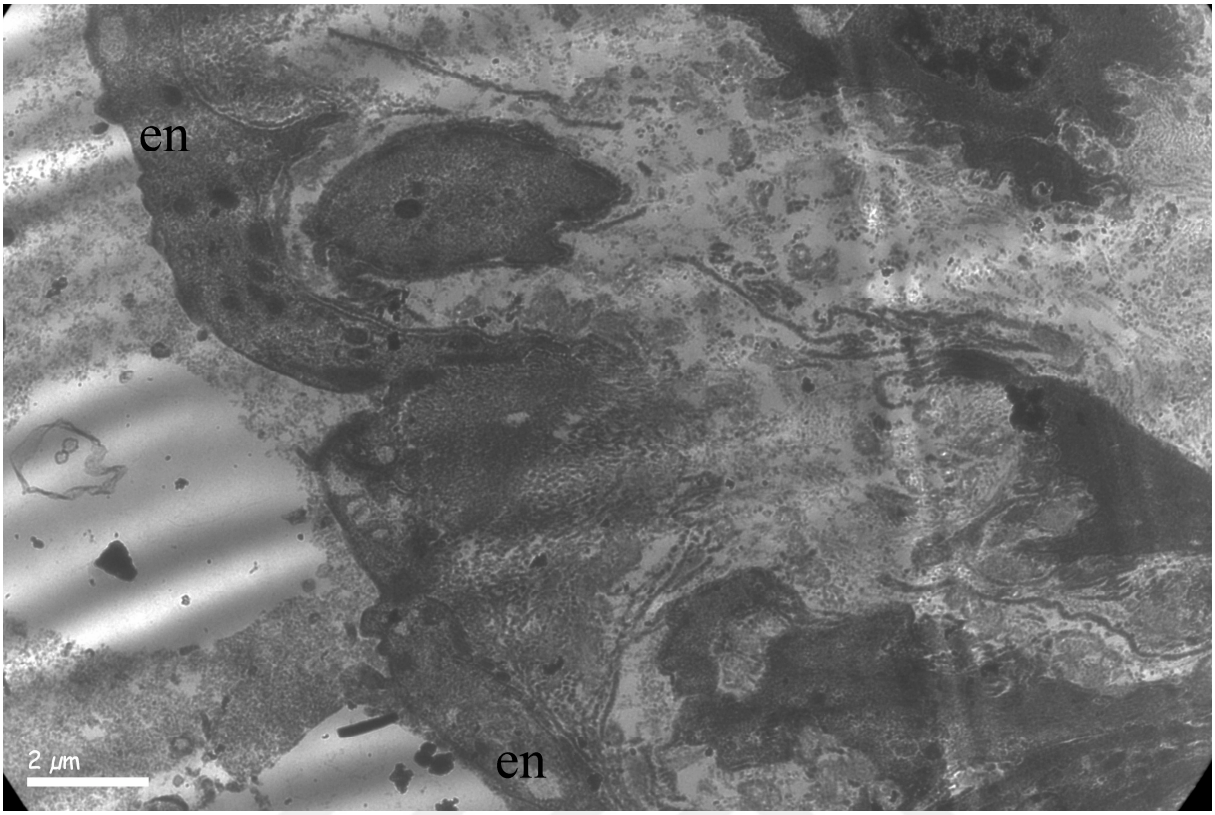
elektron mikroskopisinde incelenmesinde her iki yaş grubundanda histopatolojik olarak aynı verilere ulaşmamız, her iki yaş grubunda pre operatif ve intra operatif değişkenlerin yaş dışında istastiki olarak benzer olduğu ve elektron mikroskopisinde histopatolojik olarak fark olmadığını görmüş olmamız, koroner baypas cerrahisinde RA greftinin uygun vakalarda yaş sınırlaması olmadan kullanılabilecek greft olduğu göstermektedir.



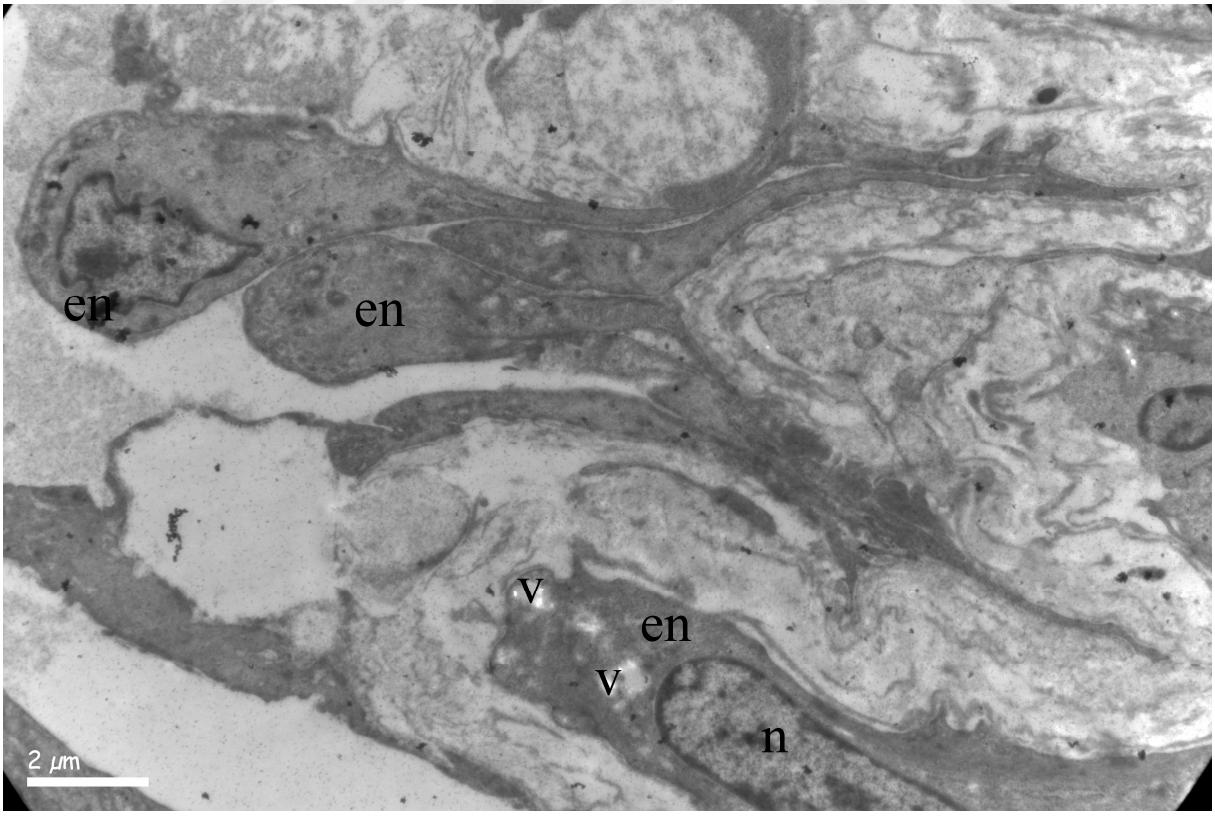
Resim 3a



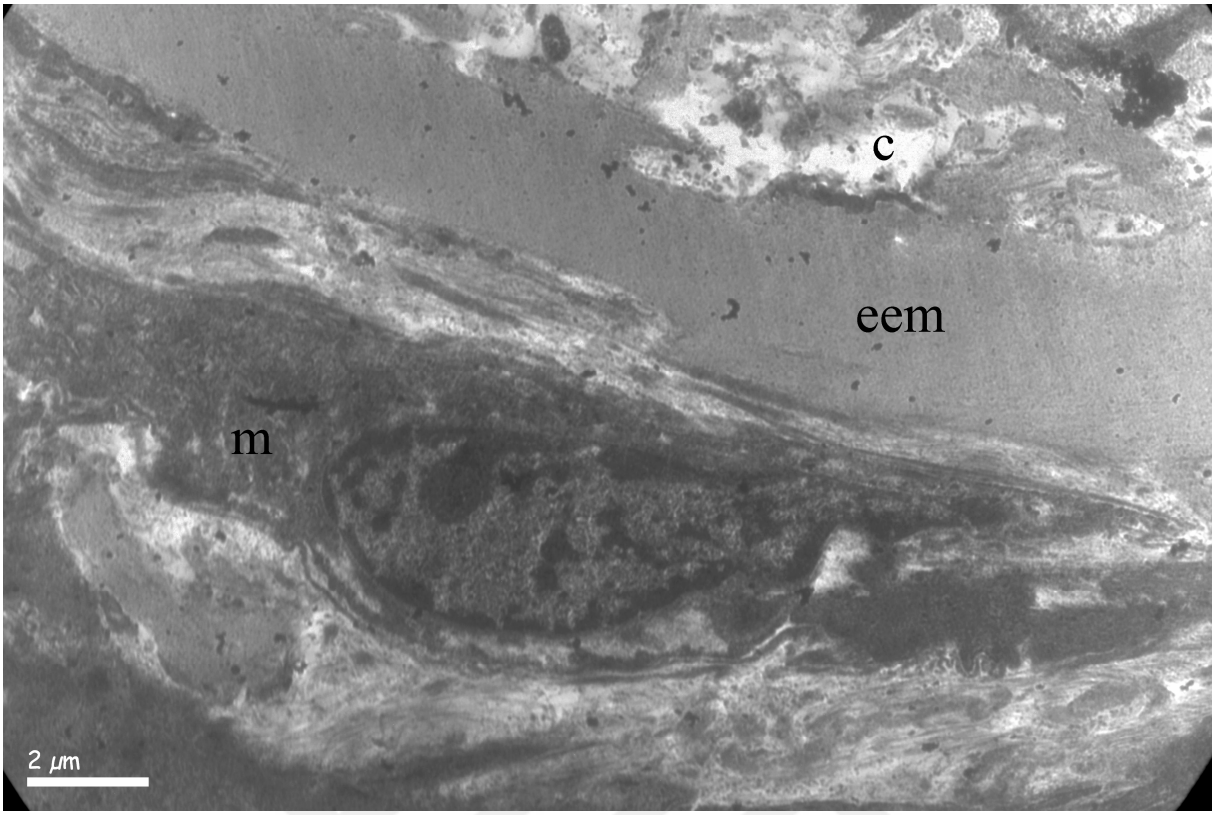
Resim 3a-3b 55 yaş üstü adventisya transmisyon elektron mikroskopisi



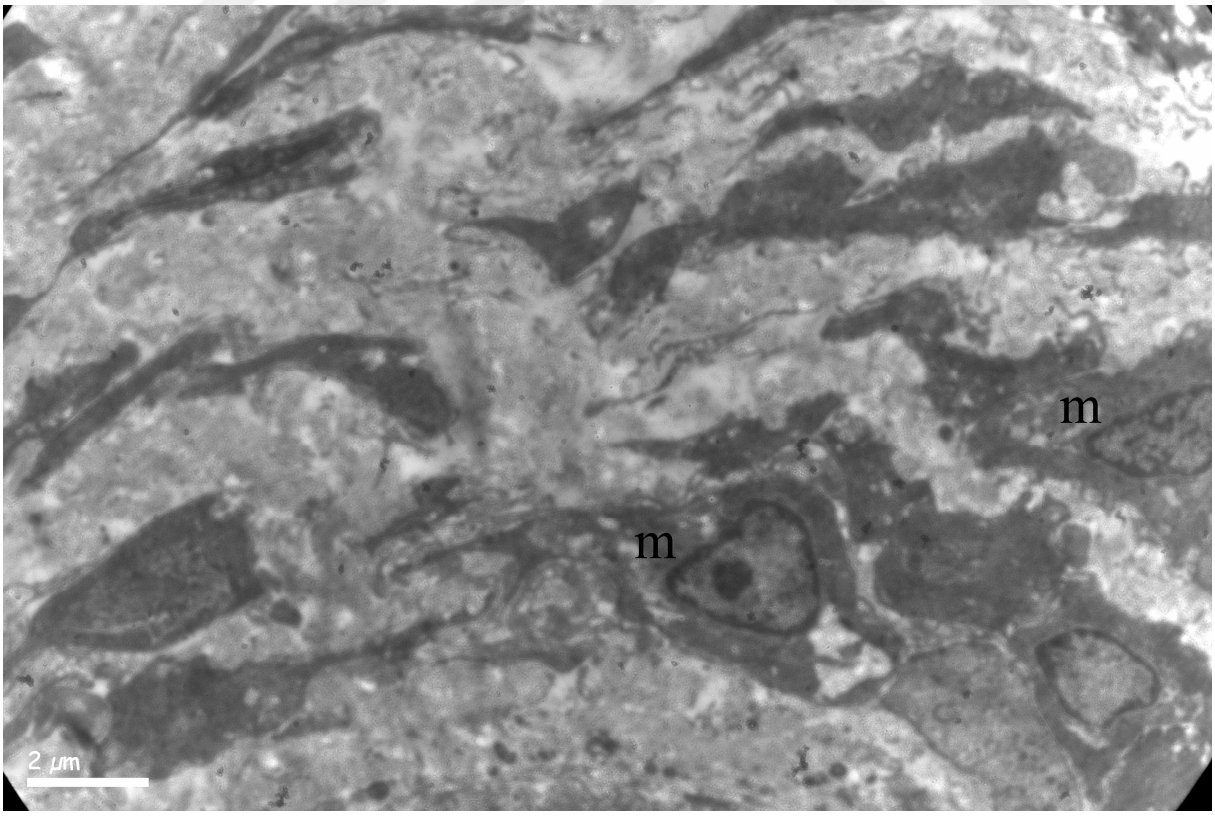
Resim 4a



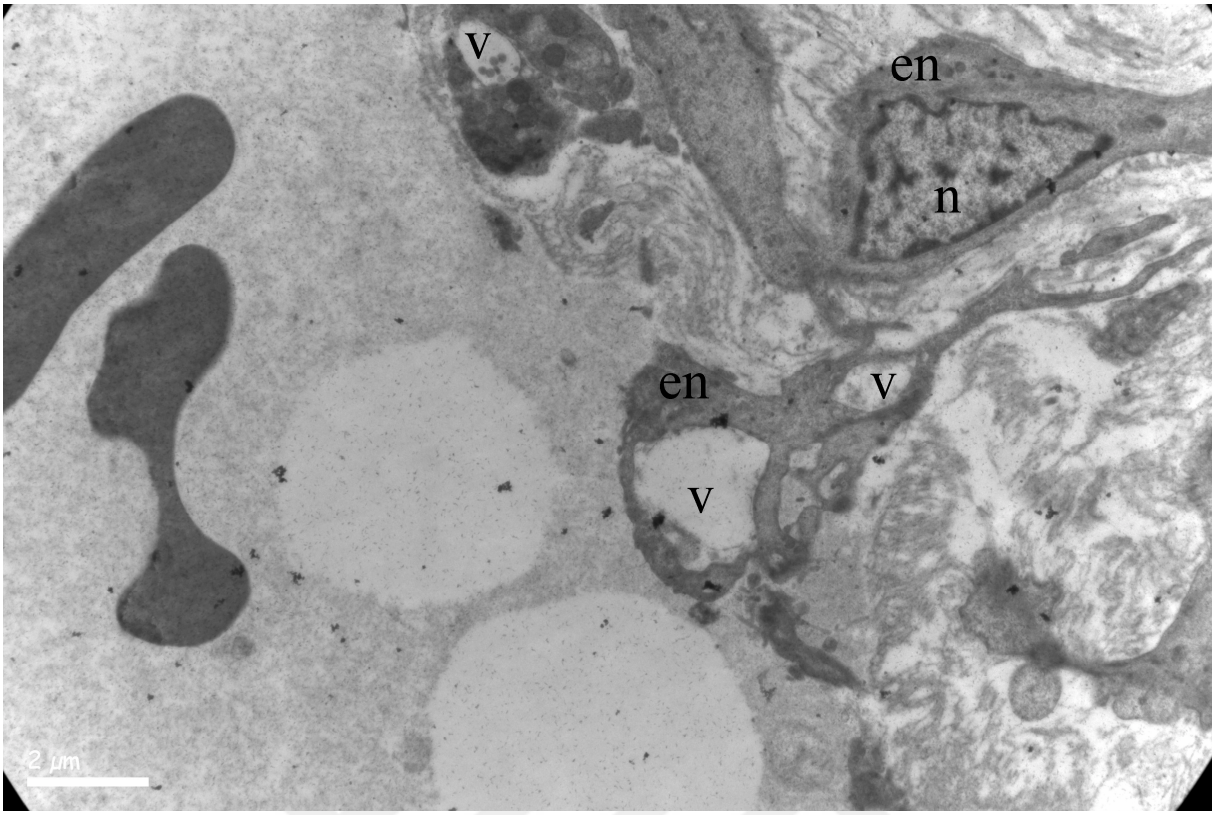
Resim4a-4b 55 yaş üstü endotel transmisyon elektron mikroskopisi



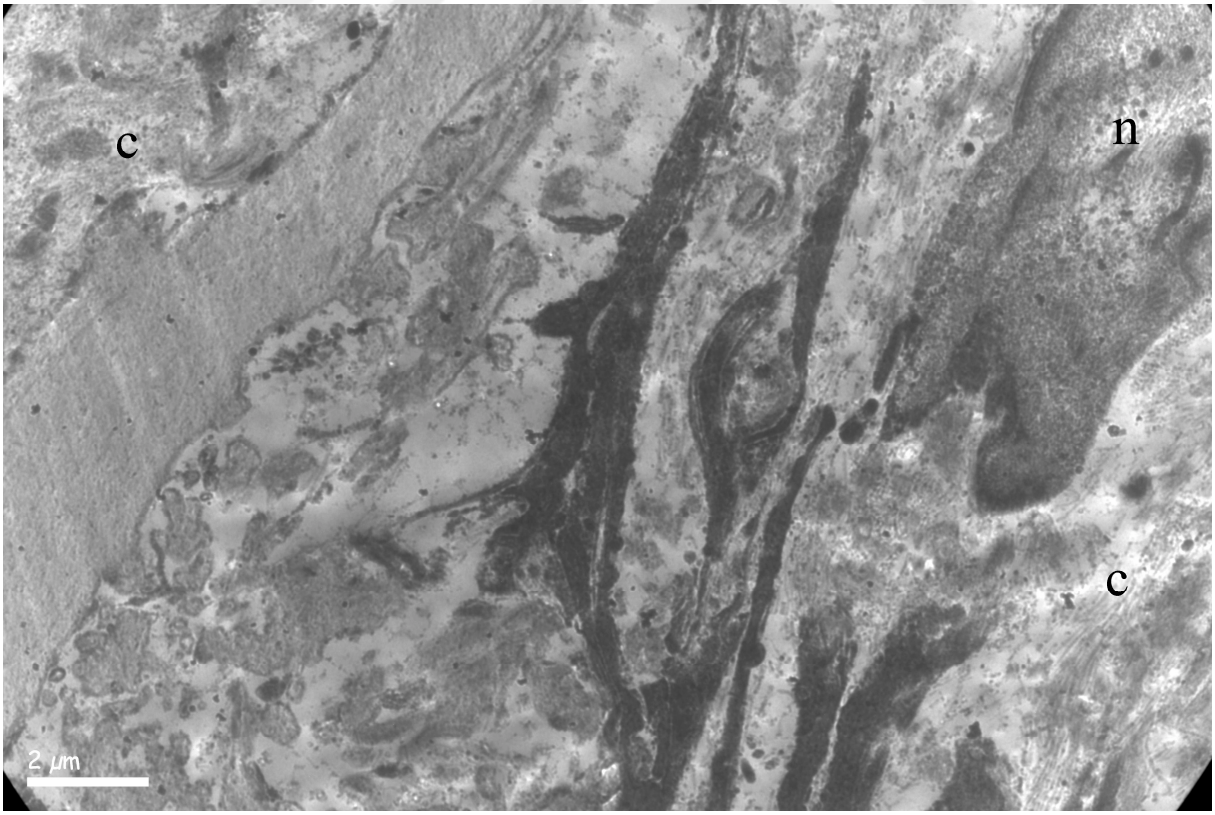
Resim 5. 55 yaş üstü eksternal elastik lamina tunica media transmisyon elektron mikroskopisi



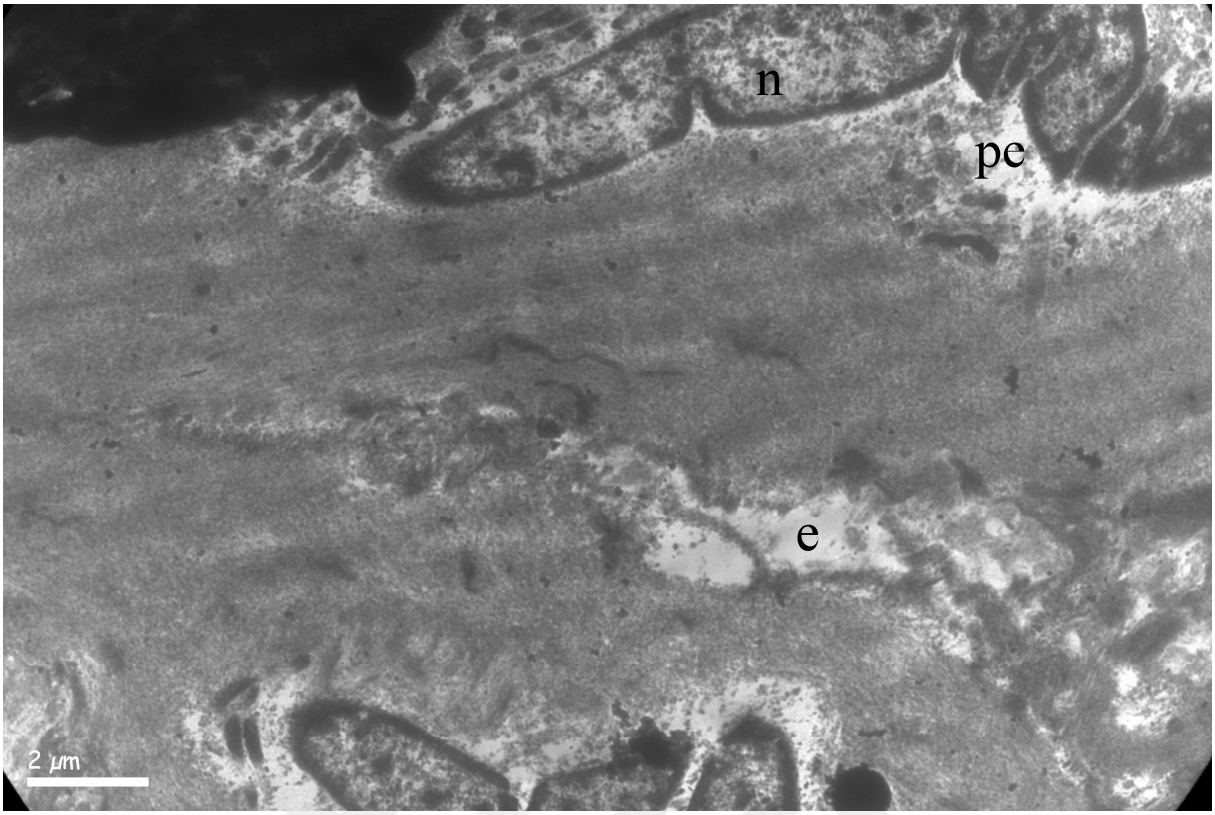
Resim 6. 55 yaş üstü tunica media tarnsmisyon elektron mikroskopisi



Resim 7. 55 yaş altı endotel transmisyon elektron mikroskopisi



Resim 8a.



Resim 8a-8b. 55 yaş altı adventisya transmisyon elektron mikroskopsi

Kısaltmalar:

n: nucleus

v: vacuole

pe: perinuclear dilatasyon

c: collagen fibers

m: tunica media kas hücresi

eem: external elastic membrane

en: endothelium

e: ödem

TARTIŞMA VE SONUÇ

Koroner arter cerrahisi aterosklerotik kalp hastalığının standart tedavilerden biri haline gelmiştir. Yaygın olarak kullanılan safen greftlerin erken-orta dönemde oklüzyon oranlarının yüksek olması nedeniyle ateroskleroza daha dayanıklı, uzun dönemde açık kalma oranı daha yüksek, yeni kardiyak olay, girişim ve reoperasyon riskini en aza indirecek greftlere ihtiyaç duyulmuştur[95]. LİTA koroner arter cerrahisinde kullanılmaya başlanmasından günümüze kadar hep ilk tercih edilen greft olmuştur. Pediküllü İTA'nın on yıllık açık kalma oranının %95 olarak bulunması ve ateroskleroza dayanıklı olması bunda ana etken olmuştur. Bunun yanında özellikle üç damar hastalığı olan hastalarda yaşam beklentisi ile konforu üzerine olan olumlu etkisinin ortaya konmasıyla İTA'ya benzer diğer arteriyel greftlerin kullanımı ile total arteriyel revaskülarizasyon fikri oluşmuştur[69]. LİTA'nın SVG'lere oranla bariz üstünlüğünün ortaya konulması nedeniyle bu doğrultuda yapılan araştırmalar daha çok arteriyel greftler üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalar RİTA, GEA ve RA nın arteriyel revaskülarizasyonda sıklıkla kullanılması ile sonuçlanmıştır. Ancak bunlardan LİTA ve SVG gibi rutin kullanıma girebilen konduit sadece RA olmuştur.

LİTA'deki başarılı sonuçlardan sonra ikinci arteriyel greft olarak RİMA kullanılmış ve tatminkâr sonuçlar alınmıştır. Bu doğrultuda total arteriyel miyokardial revaskülarizyon fikri yaygın kabul görünce darlık olan tüm damarlara İTA ile revaskülarize etme fikri ortaya çıkmış ve her iki İTA T yada Y greft şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. İlk olarak Tector ve ark. T grefti yaygın şekilde uygulamıştır[65]. Bilateral İTA kullanımı ile iskemik olaylar azaltılmasına rağmen yaşam beklentisinde artış gösterilememiştir. Fakat Clevelend klinikten Lytle ve ark. uzun dönemde ölüm, reoperasyon ve anjiyoplasti riskinin önemli oranda azaldığını bildirmişlerdir[69,77]. İnsitu RİTA için 5 yıllık açıklık oranları değişik serilerde %75–90 arasında değişmektedir. Sol sisteme yönlendirildiği zaman, RİTA nın açıklık oranları daha yüksektir[96]. Ancak RİTA nın kalbin sol taraf koroner arterlerine anastomoz için boyunun yetersiz oluşu ve transvers sinüsten geçirilmesi durumunda ise sıkışma ihtimalinin olması gibi teknik sorunlar aşılamamıştır[97]. Yine RİTA-RCA anastomozunun, greftin yetersiz uzunluk sebebiyle oluşan gerginlikten dolayı erken dönemde tıkanma olasılığı vardır[98].

Carpentier, 1971 yılında RA'in koroner arter cerrahisinde kullanımını tarif edilmiştir. Birkaç yıl sonra ise bu greft erken dönem tıkanıklıkları nedeniyle terk edilmiştir[99]. RA'de tıkanıklığa neden olan mekanizma o zamanlar tam olarak tarif edilememiştir. Sadece bir hastada yapılan postmortem çalışmada RA'da önemli derecede intimal hiperplazi saptanmıştır. Total arteriyel miyokardial revaskülarizyon fikrinin oturmaya başladığı 1990 lı yıllarda tesadüf eseri 20 yıl önce

konulan RA greftlerin anjiyografilerde hala açık olduğunun saptanması sonucu RA ‘‘alternatif arteriyel konduit’’ olarak tekrar gündeme gelmiştir.

Postoperatif 6-36. aylar arasında yapılan anjiografik çalışmalar sonucunda RA grefti orta dönem ortalama açıklık oranı %87.5 ile %100 arasında, tam patensi oranı %64.9 ile %100 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir (tablo 7).

Yıl	Yazar	RA greft	Açık RA greft
1992	Acar	31	29(%93.5)
1993	Acar	46	42(%91.3)
1995	Calafiore	35	33(%94.3)
1995	Calafiore	32	30(%93.7)
1996	Costa	12	12(%100)
1996	Manasse	57	55(%96.5)
1998	Tatoulis	16	15(%93.7)
2001	Moran	51	40 (%80)
2002	Tatoulis	369	333(%90)
2004	Tatoulis	177	158(%89.3)

Tablo 7. RA greftine ait orta dönem açıklık oranları Parolari[100]' den

En geniş serilerden biri olan Tatoulis'in serisinde 271 olguya operasyondan 14.4 ± 10.4 ay (1 -35. ay) sonra anjiografi yapılmış, 280 RA grefti, 369 RA-koroner arter anastomozu incelendiğinde 36 anastomozda (%10) tıkanıklık veya "string sign" saptanmıştır. 369 anastomozun 333'ü (%90.2) açık olarak değerlendirilmiştir. Aynı seride RA açıklığı LAD ve Cx'de sırasıyla %90.7 ve %92.7 olarak belirtilmekte, RCA'da bu oranın düştüğüne (%86.7) dikkat çekilmektedir[20.101].

Literatüre bakıldığında RA'in, inanıldığı kadar ideal bir greft olmadığını iddia eden karşıt görüşlü yazarlar da mevcuttur. Nitekim, Cleveland klinikten Khot ve ark. LİMA, RİTA, RA ve SVG nin orta dönem patensi oranlarını karşılaştırmıştır. İncelenen 398 adet RA greftin, bu

dört çeşit greft içinde patensi oranı en düşük, ciddi hastalık ve oklüzyon oranı en yüksek olarak bildirmişlerdir. Bu nedenle açıklık oranları yönünden RA'in İTA ya benzemediğini ve sadece seçilmiş özel vakalarda kullanılabileceğini savunmuşlardır[102]. Zacharias ve ark. 925 hastadan oluşan serilerinde hastalarını LİTA-RA ve LİTA-SVG kullanılanlar olarak ikiye ayırarak incelemiş ve perioperatif mortalite benzer bulunmuş ancak RA grubunda kümülâtif surviyi daha iyi bulmuştur[103]. Chong ve ark RA ile safen greft açıklık oranlarını, akım hızı ve akım volümü ölçümleri ile birlikte karşılaştırmışlar ve SVG'ye göre RA'de daha fizyolojik karakterde koroner arter akım dinamiğine benzer akım ve intakt endoteliyal fonksiyon saptamışlardır[104]. Ayrıca anastomoz bölgesinde safen ven greftleri ile nativ koroner arter arasındaki çap uyumsuzluğu türbülansa neden olabilir, bunun nedeni geniş çaplı safen ven içinde daha düşük hızla akan kanın, çapı safen venden küçük olan koronere girdiği anda akımın hızlanmasıdır. Çapı nativ koroner artere daha uyumlu olan RA gibi arteriyel greftlerin daha fizyolojik akım sağlaması gteft seçiminde RA için tercih nedeni olmalıdır.

Son zamanlarda yapılan prospektif randomize çalışmalarda kompozit greftleme ile birlikte total arteriyel revaskülarizasyon sonuçları konvansiyonel arteriyel ve venöz greftleme sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Kardiyak olaylardan bağımsız geçen süre, anjina rekürensi ve yeni PTCA girişimi gerekliliğinde ciddi iyileşmeler sağlandığı ortaya çıkmıştır. Komplet arteriyel revaskülarizasyon için mevcut arteriyel konduitler limitlidir. Bu problemin üstesinden gelmek için sequential veya kompozit greft teknikleri kullanılarak bir konduit birkaç distal anastomoz için kullanılmıştır. Kompozit greftleme yapılan hastalarda proksimal anastomoz önceden hazırlandığı için CPB zamanı anlamlı olarak kısalır, daha uzun konduit kullanımı olanağı sağlar, asenden aorta manüplasyonu minimale indiği için serebrovasküler olay gibi embolik hadiseler daha az olur[105]. Ancak kompleksite ve hipoperfüzyon potansiyelide bu durumda artmıştır. RA kullanılarak geniş seri kompozit greft çalışması ilk olarak Calafiore ve ark. tarafından yayımlanmıştır. RA'in proksimalini T greft olarak LİTA üzerine yapmışlardır ve 18.5 aylık takiplerde anjiyografik açıklık oranını %94 olarak açıklanmıştır[106,107]. Aortaya anastomoz edilen RA potansiyel olarak shear stress'in kötü etkilerine maruz kaldığı iddia edilmiştir. Nitekim aortaya anastomoz edilen serbest LİTA greft patensinin, insitu LİTA greft patensinden düşük olması da bu hipotezi destekler. Nonrandomize ve gözlemsel iki önemli çalışmada, RA nın LİTA ile birlikte kompozit olarak kullanımının daha iyi erken ve orta dönem sonuçlar sağladığı göze çarpmaktadır[105]. Beşyüz oniki hasta katılımlı bir çalışmada istatistikî olarak anlamsız olsa da kompozit greftin aorta koroner baypasa üstün açıklık oranları bildirilmiştir[108]. Aynı çalışmada nativ koroner proksimal stenoz oranı yüksek olanlarda kompozit greftin açıklık oranı anlamlı olarak yüksek

bulunmuştur. Son zamanlardaki bazı çalışmalar da asenden aortaya serbest greft olarak ya da LİTA veya RİTA ya kompozit greft olarak kullanımıyla ilgili olmaksızın RA patensi oranlarının birbirine benzer olduğu ifade edilmiştir[109]. Iaco ve ark. RA greftlerinin proksimal anastomozları bağlamında 48 ay süren uzun dönem klinik ve anjiyografik çalışma yapmış ve LİTA'ya ya da asenden aortaya anastomozun patensiyi etkilemediğini (%95.6-%100) göstermişlerdir[110]. Ancak şuda unutulmamalıdırki RA greft proksimalinin grefte yapılması ile aortaya yapılmasından daha doğal bir açıya sahip olur ve bu durum açıklık oranlarını etkiler. Çünkü aortaya yapılan koroner baypas greft proksimallerinde diğer inflow alanlarına göre daha fazla türbülan akım oluşur.

RA'in patensi, belki de RA'deki yüksek seviyeli kan akımına bağlıdır. Çalışmalarda RA greftte yüksek akım için, hedef damar durumunun öneminden bahsedilmektedir. Nativ koroner arterde kritik seviyenin altında stenoz varlığında kullanılan bypas konduitlerin oklüzyonuna uğrama ihtimali artar[59]. Birçok yazar RA kullanılma kriteri olarak nativ koroner arterde %70 in üzerinde darlık şartı aranması gerektiğini savunmaktadırlar. Bunun amacı koroner artere yeterli flowu sağlayabilmek için kompetitif flowun minimum olmasını sağlamaktır. Ama yine de birçok çalışmada bunun greft açıklık oranına etkisi ile ilgili istatistikî olarak anlamlı olmayan sonuçlar ortaya konmuştur. Kompetitif flowun nasıl bir mekanizma ile greft oklüzyonuna neden olduğu tam olarak açıklanamamıştır. Fakat bazı çalışmalarda kompetitif flowun arteriyel greft akımını azalttığı bunun da shear stress'i azalttığı ve greft disfonksiyonunu indüklediği gösterilmiştir[111,112]. Çok merkezli randomize RAPS çalışmasında RA ve SVG açık kalma oranları karşılaştırılmıştır 5 ve 10 yıllık orta ve uzun dönem açık kalma oranlarının saptanmasının hedeflendiği bu çalışmada şu anda 1 yıllık kısa dönem sonuçları açıklanmıştır. Bu çalışmada 1 yıl sonunda yapılan kontrol anjiografiler sonucunda RA greftlerinin %8,2'inde tam tıkanıklık saptanırken SVG'lerinin %13,6'da tam tıkanıklık saptanmıştır. String sign tam tıkanıklık olarak değerlendirildiği zaman ise RA lehine olan anlamlı fark ortadan kalkmıştır[113]. Yine SVG ve RA greftlerinin karşılaştırıldığı randomize RAPCO çalışmasında 5 yıllık açık kalma oranları karşılaştırıldığında RA greftleri SVG oranla istatistiki olarak anlamlı olmamakla beraber daha yüksek açık kalma oranına sahiptir. Greftler arasında açık kalma oranlarına ait anlamlı farklar genellikle 10 yıldan sonra ortaya çıktığı için bu çalışmanın da 2012 yılında açıklanacak olan uzun dönem sonuçlarını görmek gerekmektedir[114].

Bazı yazarlar RA'in açıklık oranını arttırmak için seçilen greftleme stratejisinden çok uygun hedef damar seçiminin önemli olduğu iddiasını ortaya atmışlardır. RA greftinin açıklık oranı

değişik araştırmacılar tarafından değişik sahalarda araştırılmıştır. Açıklık oranının özellikle RCA'ya hedef damar olarak kullanımı durumunda daha kötü olduğu savunulmuştur[109]. Lokeswara ve ark. RA açıklık oranını LAD ve Cx arter sahalarında daha yüksek bulmuştur. RCA sahasındaki düşük açıklık oranı RCA nın daha büyük kalibrasyonda olması ile stenozun daha az kritik olması sonucu daha ileri tarihte kruxta hastalık gelişmesine yol açan kompetitif akım potansiyeline bağlamışlardır[109]. Buxton ve ark. sağ koroner arter sistemine yapılan anastomozların en başarılısı olan RA'in tercih edildiği hastalarda açıklık oranını %88.8 olarak saptamışlardır. Bu sistem için SVG tercih edilmesi, eğer tam arteriyel revaskülarizasyon uygulanacak ise RA'in RCA sistemi için tercih edilmesi gerektiğini önermişlerdir[98].

KABC'nin yaşlı hastalarda uygulanma oranı son yıllarda giderek artmaktadır[3,4]. Bu artış kardiyak anestezi, cerrahi ve myokardial koruma tekniklerinin ilerlemesine ve perkütan taranslüminal anjioplastinin daha genç hastalarda uygulanmaya başlanmasına da bağlıdır[5]. Seksen yaşın üzerindeki insanların yaklaşık %40'ında semptomatik kardiovasküler bir hastalık bulunmakta ve bu insanlar cerrahiden yarar görmektedirler[5]. Gençlerle karşılaştırıldığında bu yaş grubunda mortalite ve komplikasyon oranlarının daha yüksek olduğu aşikardir. Endüstriyel ülkelerde yaşam süresinin uzaması ve doğum hızının düşmesine bağlı olarak gelecek 2 dekatta 65 yaş üzeri populasyonun toplumun önemli bir kesimini oluşturması beklenmektedir, buradan da anlaşılacağı gibi toplumun ortalama yaşı yükseldikçe kalp ameliyatı geçirecek hasta sayısıda artmaktadır[2,3,113]. Curtis ve arkadaşlarının yaptıkları 13 yıllık bir araştırmada bu oranın %8' den %50'ye çıktığını göstermektedir[116]. Yaşlı hastalarda koroner arter hastalığı gençlere göre daha şiddetlidir, çoğunlukla üç damar hastalığı mevcuttur ve sol ana koroner stenozu gençlerde 2 misli daha fazladır. Bu yüzden ileri yaş mortalite için bir risk faktörü olmasına rağmen myokardial koruma, perfüzyon ve cerrahi tekniklerde olan ilerlemeler bu riski azaltacak gelişmelerdir[117]. Yaşlı hastalarda ameliyat mortalitesini etkileyen en önemli faktörlerin başında LİTA kullanımı gelmektedir[4,5,117] Yaşlılarda LİTA'nın bir veya daha fazla safen ven ile kombinasyonu mortaliteyi (% 2.3) sadece SVG uygulananlara göre (%8.2) önemli ölçüde düşürmektedir[5]. Bu durum surviye de yansımakta ve LİTA kullanımı ve diğer arteriyal greft kullanımı surviyi uzatmaktadır[3,4,5].

Yaşlı hastalarda RA'in greft olarak kullanılması diğer yararları ise özellikle daha önceden koroner by pass operasyonu geçirmiş safen venleri kullanılmış redo olgularda greft olanağı sağlaması, ileri yaş grubunda alt extremite venöz yetmezliği, alt extremite varisi ve yine yaşlı hasta grubunda genç hasta populasyonuna göre dafa fazla karşılaştığımız alt extremitede lenf ödem durumunda değerli bir greft olarak karşımıza çıkmaktadır[118]. Yapılan çalışmalarda safen ven greft yara yeri komplikasyonu gelişiminde ileri yaş, kadın cinsiyet, obezite,

periferik damar hastalığı gibi faktörlerin önemli rol oynadığı tespit edilmiştir[119,120]. Özellikle diyabetik yaşlı hastalarda bacak insizyonunda enfeksiyon riski ve sternal komplikasyonlar riski yüksektir[121,122]. Yine yaşlı hasta grubunda proximal anastomoz sahası olarak LİTA'nın kullanılması yine RA'in ardışık olarak kullanılbilmesi aortun aterosklerotik bazende porselen aorta gibi olduğu olgularda aortun proximal anastomoz sahası olarak kullanılmamasını sağlamaktadır. Kompozit greftleme yapılan hastalarda proksimal anastomoz önceden hazırlandığı için CPB zamanı anlamlı olarak kısalır, daha uzun konduit kullanımı olanağı sağlar, asenden aorta manüplasyonu minimale indiği için yaşlı hasta grubunda daha fazla gördüğümüz serebrovasküler olay gibi embolik hadiseler daha az olur[105]. Kronik obstruktif akciğer hastalığı ve osteoporozun ileri yaş grunuda fazla olması akciğer ve sternal komplikasyonların gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle yaşlı hasta grubunda optimal greft seçimi mortalite ve morbitide üzeride önemli bir etkiye sahiptir. Yapılan bir çalışmada, 70 yaş üstü hastalarda, kompozit greftlerle yapılan total arteriyel revaskülarizasyonun yararlılık ve güvenirliğinin kısa ve orta dönem sonuçlarının oldukça iyi olduğu ifade edilmiştir. Muneretto ve ark. ise 18 aylık takiplerinde 70 yaş üstü 100 hastalık serilerinde %96 lık RA açıklık oranı başarısı yakalamışlardır[105].

Bu çalışmaya dahil edilen hastalar seçilirken preoperatif ve RA örneklerinin alınma aşamasına kadar olan değişkenlerin benzer değerler olmasına dikkat ederek yaş değişkenin RA üzerine olan histopatojik etkisini görmeye çalıştık. Yaş dışındaki değişkenlerin istatistiki olarak da birbirine benzer olduğunu göstermeye çalıştık. Elektron mikroskopisiyle yaptığımız incelemeler sonucunda preparatların hazırlanma aşamasında oluşan, minimal geçici iskemik değişiklerin oluştuğu ve değişiklerin tüm preperatlarda gözlemlememiz nedeniyle istatistiksel olarak anlam taşımadığını tespit ettik. 55 yaş üstü ve altı olarak oluşturduğumuz gruplardan aldığımız RA örneklerinin elektron mikroskopisyle değerlendirilmesinde histopatojik olarak bir fark olmadığını gözlemledik.

Koroner baypas revaskülarizasyon endikasyonu konulan hasta yaş gruplarının her geçen gün genişlediği, daha önce ayırıcı tanıda bile yer almayan 40 yaş altı hasta grubunda cerrahi sayısının hızla arttığı ve insan yaşam süresinin uzadığı, hayat kalite beklentisinin ilerleyen yaşlardada arttığı günümüzde, koroner baypas cerrahisinin uzun dönem sonuçları giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Cerrahi revaskülarizasyon planlanan tüm koroner arter hastalarında uygulanması gereken asıl strateji tüm hedef damarları revaskülarize etmektir. Eğer girişim başarılı ise hastanın bundan sonraki yaşam süresi ve kalitesi tamamen greft olarak kullanılan konduitin akıbetine bağlıdır. Cerrahi sonrası 5.-7. yıllarda greft yetmezliği oluşumuna rastlayan zaman diliminde, hastanın

iskemik komplikasyonlara bağlı sıkıntı çekme riski artmaktadır. Revaskülarizasyon komplet ve arteriyel yapılmadığında hastaların yalnızca uzun dönem hayatta kalım süreleri değil, bu süre zarfında yaşam kaliteleri de olumsuz etkilenmektedir. Aynı zamanda yeniden tanısal ve tedaviye yönelik girişimlerde ek maliyet artışlarını da beraberinde getirmektedir. İdeal bir koroner revaskülarizasyon operasyonunda uzun dönem hasta prognozunu olumlu olarak etkileyen etken, komplet revaskülarizasyonu takiben cerrahi uygulanmasında greft olarak arteriyel greftlerin tercih edilmesidir. Anjiyografik olarak erken, orta ve uzun dönem sonuçları ile venöz greftlere üstünlükleri ortaya konulmuş olan arteriyel greftleri tercih etmek operasyona ek maliyet, morbidite ve mortalite getirmemektedir. Kliniğimizde özellikle distal runoff'u iyi, kritik darlığı olan koronerlerde mümkün olduğunca RA'i kullanarak arteriyel revaskülarizasyon yapmaya çalıştık. Günümüzde RA rutin kullanımına karşı olan yazarlar bile LİTA ve RİTA'dan sonra üçüncü greft olarak, özellikle reopere vakalarda RA kullanımını önermektedirler. Arteriyel revaskülarizasyonda ümit edilen, uzun dönemde mortaliteyi düşürmek ve konduit açıklık oranlarını arttırarak asemptomatik periyodu uzatmaktır. İnsan yaşam süresinin uzadığı, hayat kalite beklentisinin ilerleyen yaşlardada atrttığı günümüzde bu ideali gerçekleştirmeye greft olarak katkıda bulunacak en büyük aday RA gibi durmaktadır.

.

KAYNAKLAR

1- Erdil N, Nisanoğlu V, Demirkiliç U, Şener E, Tatar H Early and midterm results coronary surgery ing young and elderly patients. T Klin J Cardiovascular Surgery 2001,2:73-78

2- Emiroğullari ÖN,Tezcaner T, Taşdemir K ve ark. 45 yaş ve altindaki hastalarda korononer arter cerrahisi.T Klin. Kalp Damar Cerrahisi 2000;1;44-7

3- Salomaon NW, Page US, Bigelow JC, Krause AH, Okies JE,Metzdorg MT, Coronary artery baypas grafting in elderly patients: Comparative results in aconsecutive series of 469 patients older than 75 years.J Thorac cardiovasc Surg 1991,101:209-18

4- Horneffery PJ, Gardner TJ, Manolio TA, et al. The effects of age on outcome after coronary baypas surgery. Circulation 1987;76:5-12

5- Cravery JM, Puskas JD, Weintraub WW, et al. 601 octogenarains undergoing cardiac surgery. Outcome and comparison with younger age grups. Ann Thorac Surgery 1999,67:1104-10

6- Affleck DG, Barner HB, Bailey MS, Perry LA, Maniar H, Prasad SM, et al. Flow Dynamics of the internal thorasic and RA T-graft. Ann Thorac. Surg 2004;78:1290-4

7- Fitzgibbon GM, Kafka HP, Leach AJ, Keon WJ, Hooper GD, Burton JR. Coronary bypass graft fate and patient outcome: anjiographic follow-up of 5065 grafts related to survival and reoperation in 1388 patients during 25 yeras. J Am Coll Cardiol 1996;28:616-26

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

9- Sundt TM, Barner HB, Camillo CJ, Gay WA, Total arterial revascularition with an internal thorasic artery and"RAy t graft. Ann Thorac Surg 1999;68:399-404

10- Hayward PAR, Horrigan ML, Hare DL, Gordon IR, Matalanis G, Buxton BF.Equivalent patencies of the radial artery and right internal thoracic artery or saphenous vein beyond 5 years: surprising results from the Radial Artery Patency and Clinical Outcomes trial. J Thorac Cardiovasc Surg, in press

11- Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW, Golding LA, Taylor PC. İnfluence of the internal mammary artery graft on 10-year survival and other cardiac events. New Eng J Med 1986;314:1-6

12- Favoloro R. Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease: Operative technique. J Thorac Cardiovasc Surg 1969; 58: 178

13- Barner HB, Standeven JW, Reese J. Twelve-year experience with internal mammary

artery for coronary artery baypas. J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:668-75
14- Fuki T, Takanashi S, Hosoda Y, Suehiro S. Total arterial myokardial revascularition using composite and sequential grafting with the off-pump technique. Ann Thorac Surg 2005;80:579-85
15- Tashiro T, Nakamura K, İwakuma A, Zaitu R, İwahashi H, Murai A, et al. İnverted T graft.novel technique using composite radiyal and internal thorasic arteries. Ann Thorac Surg 1999;67:629-31
16- Carpentier A, Guermonprez JL, Deloche A, Frechette C, Dubost C. The aorta-to-coronary radial artery bypass graft: a technique avoiding pathological changes in grafts. Ann Thorac Surg 1973;16:111-21
17- Carpentier A. Discussion of Geha AS, Krone RJ, McCormick JR, Baue AE. Selection of coronary bypass: anatomic, physiological, and angiographic considerations of vein and mammary artery grafts. J Thorac Cardiovasc Surg 1975;70:414-31
18- Acar C, Jebara VA, Portoghese M, Beyssen B, Pagny JY, Grare P, Chacques JC, Fabiani JN, Deloche A, Revival of the RAy for coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg 1992;54:652-9
19- Calafiore AM, Di Giammarco G, Teodori G, D'Annunzio E, Vitolla G, Fino C. Radial artery and inferior epigastric artery in composite grafts: İmproved midterm angiographic results. Ann Thorac Surg 1995;60:517-24
20- Tatoulis J, Royse AG, Buxton BF, Fuller JA, Skillington PD, Goldblatt JC. The radiyal artery in coronary surgery: A 5-year experience-clinical and angiographic results. Ann Thorac Surg 2002;73:143-8
21- Grondin CM, Campeau L, Lesperance J,Solymoss BC, Vohue P, Castonguay YR, Meere C, Bourrassa MG. Atherosclerotic changes in coranary vein grefts six after years after operation . Anjiographic aspect in 110 patients. J Thorac Cardiovasc surg 1979 77:24-31
22- Beck CS, Coronary artery disease: Physiologic consepts; surgial operation . Ann Surg 1957 145:439-60
23- Vineberg Am, Shanks J, Pifarr'e R, Criollos R, Kato Y,Baichwal Ks. Myocardial revascularization by omental graft without Perdicle: Experimental Backgraund and report on 25 cases followed 6 to 16 months. J Thorac cardiovasc Surg 1965 49:103-29
24- Westaby S. Surgery for coronary artery disease. İn: Westaby S ed. Landmarks in Cardiac Surgery. Oxford, İsis Medical Media, 1997:187-221
25- Stephenson LW. History of Cardiac Surgery. İn: Edmunds LH Jr ed. Cardiac Surgery in the Adult. New York, McGraw-Hill, 1997:3-33

26- Curtis JJ, Stoney WS, Alford WC, Burrus GR, Thomas CS. İntimal hyperplasia: a cause of radial artery aortocoronary bypass graft failure. Ann Thorac Surg 1975;20:628-35
27- Chiu C-J. Why do RA grafts for aortocoronary baypas fail? A reappraisal. Ann Thorac Surg 1976;22:520-3
28- Brodman RF, Frame R, Camacho M, Hu E, Chen A, Hollinger İ. Routine use of unilateral and bilateral RAies for coronary artery baypas graft surgery. J Am Coll Cardiol 1996;28:959 63
29- Da Costa F, da Costa İ, Poffo R, Abuchaim D, Gaspar R, Garcia L, Faraco D. Myocardial revascularization with the RA: a clinical and angiographic study. Ann Thorac Surg 1996;62:475-9
30- Snell RS. Çeviri: Marur T. Üst Ekstremite. Richad S. Snell. Tip Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi. Nobel Tip Kitabevi 1. Baski, Mart 1998, Sayfa 431–434
31-Reyes AT, Frame R, Brodman RF. Technique for harvesting the RAy as a coronary artery bypass graft. Ann Thorac Surg 1995;59:118- 26
32- Fazan VP, Borges CT, Da Silva JH, Caetano AG, Filho OASuperficial palmar arch: an arterial diameter study. J Anat. 2004 Apr;204(4):307-11
33- Newmeyer WL. Vascular disorders. İn: Green DP ed. Operative Hand Surgery. Churchill Livingstone İnc. 1993:1741-1822
34- Backhouse KM. The blood supply of the arm and hand. İn: Tubiana R ED. The Hand. WB Saunders Company, 1988:297-309
35- Van Son JAM, Smedts F, Vincent JG, Van Lier HJ, Kubat K. Comparative anatomic studies of various arterial conduits for myocardial revascularization. J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:703-7
36- Acar C, Jebara VA, Portoghese M, Beyssen B, Pagny JY, Grare P. Comparative anatomy and histology of the RA and the internal thoracic artery: implication for coronary baypas. Surg Radiol Anat 1991;13:283-8
37- Van Son JAM, Smedts F, Vincent JG, Van Lier HJJ,Kubat K, Comparative anatomic studies of varius arterial conduits for myokardial revascularition.J Thorac cardiovasc Surg.1990;99:703-7
38- Furchgott RF, Zawadzki JV, The oblitory role of endotheial cells in the relaxtion of arterial smooth muscle by acetycholine. Natura. 1980;288:373-6
39- Chaikhouni A, Cravvford FA, Kochel PJ, Olanoff LS, Halushka PV. Human internal mamary artery procudes more prostaccyclin than saphenous vein. J. Thorac Cardiovasc Surg. 1986;92 :88-91

40- Barner HB, Johnson SH. The RAy as a T-graft for coronary revascularization. Operative Tech Card Thorac Surg 1996;1:117-36

41- Manasse E, Sperti G, Suma H, Canosa C, Kol A, Martinelli L. Use of the Radial artery for myocardial revascularization. Ann Thorac Surg 1996;62:1076-82

42- Nottin R, Grinda JM, Anidjar S, Folliguet T, Detroux M. Coronary-coronary bypass graft: an arterial conduit-sparing procedure. J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:1223-30

43- Nunoo-Mensah J. An unexpected complication after harvesting of the radial artery for coronary artery baypas grafting. Ann Thorac Surg 1998;66:929-31

44- Acar C, Farge A, Chardigny C. Use of the RAy for coronary artery bypass. A new experience after 20 years. Arch Mal Coeur Vaiss 1993;86:1683-9

45- Zimmerman P, Chin E, Laifer-Narin S, Ragavendra N, Grant EG. RAy mapping for coronary artery baypas graft placement. Radiology 2001; 220:299-302

46- Agrifoglio M, Dainese L, Pasotti S, Galanti A, Cannata A, Roberto M, Parolari A, Biglioli P.Preoperative assessment of the RA for coronary artery baypas grafting: is the clinical Allen test adequate? Ann Thorac Surg 2005 Feb;79(2):570–2

47- Ruengsakulrach P, Brooks M, Hare DL, Gordon İ, Buxton BF. Preoperative assessment of hand circulation by means of Doppler ultrasonography and the modified Allen test. J Thorac Cardiovasc Surg 2001; 121:526-531

48- Starnes SL, Wolk SW, Lampman RM, Shanley CJ, Prager RL, Kong BK, Fowler JJ, Page JM, Babcock SL, Lange LA, Erlandson EE, Whitehouse WM Jr. Noninvasive evaluation of hand circulation before RA harvest for coronary artery baypas grafting. J Thorac Cardiovasc Surg. 1999 Feb;117(2):261-6

49- Pola P, Serricchio M, Flore R, Manasse E, Favuzzi A, Possati GF. Safe removal of the RA for myocardial revascularization: a Doppler study to prevent ischemic complications to the hand. J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 112:737-744

50- Brodman RF, Hirsh LE, Frame R. Effect of RAy harvest on collateral forearm blood flow and digital perfusion. J Thorac Cardiovasc Surg 2002; 123:512-516

51- Mussa S, Choudhary BP, Taggart DP. RA conduits for coronary artery baypas grafting: current perspective. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005 Feb;129(2):250-3

52- Hata M, Shiono M, Sezai A, İida M, Saitoh A, Hattori T, Wakui S, Soeda M, Negishi N, Sezai Y Determining the best procedure for RA harvest: prospective randomized trial for early postharvest complications. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005 Apr;129(4):885-9

53- Connolly ET, Torrillo LD, Stauder MJ, Patel NU, McCabe JC, Loulmet DF . Endoscopic RA harvesting: results of first 300 patients. Ann Thorac Surg 2002;74:502-6

54- Taggart DP, Mathur MN, Ahmad İ. Skeletonization of the RA: advantages over the pedicle technique. Ann Thorac Surg 2001:72;298-9
55- Chanda J, Brichkov İ, Canver CC. Prevention of RA graft vasospasm after coronary baypas. Ann Thorac Surg 2000;70:2070-4
56- He GW, Yang CQ. Comparative study on calcium channel antagonists in the human RA: clinical implications. J Thorac Cardiovasc Surg 2000;119:94-100
57- Okies JE, Page VS, Bigelow JC, Krause AH, Salomon NW. The left internal mammary artery. The graft of choice. Circulation 1984;70(3 pt2):213-21
58- Dipp MA, Nye PCG, Taggart DP. Phenoxybenzamine is more effective and less harmful than papaverine in the prevention of RA vasospasm. Eur J Cardiothorac Surg 2001;19:482-6
59- Buxton B, Tatoulis J, Fuller J. Arterial conduits update. Heart Lung and Circulation 2005;14S:S14-S17
60- Edmunds L. Henry Jr, Cohn Lawrence H. Cardiac surgery in the adult. McGraw-Hill, 2003
61- Barner HB. The continuing evolution of arterial conduits. Ann Thorac Surg 1999; 68:S1-8
62- Kawasuji M, Tsujiguchi H, Tedoriya T. Evaluation of postoperative flow capacity of internal mammary artery. J Thorac Cardiovasc Surg 1990; 99: 696
63- Barner HB: Blood flow in the internal mammary artery. Am Heart J 1973; 86: 570
64- Hamby Rİ, Aintablian A, Wisoff BG. Comparative study of the postoperative flow in the saphenous vein and internal mammary artery baypas grafts. Am Heart J 1977;93: 306
65- Tector AJ, Kress DC, Downey FY. Complate revascularization with internal thoracic artery grafts. Semin Thorac Cardiovasc Surg 1996; 8: 29
66- Kieser TM, Fitzgibbons JM, Keon WJ. Sequential coronary baypas grafts: Long-term follow-up. J Thorac Cardiovasc Surg 1986; 91: 767
67- Barner HB, Barnett M. Fifteen to 21 year angiographic assessment of internal thoracic artery as a baypas conduit. Ann Thorac Surg 1994; 57: 1526
68- Jegaden O, Eker A, Monthena P. Risk and results of baypas grafting using bilateral internal mammary and right gastroepiploic arteries. Ann Thorac Surg 1995; 59: 955
69- Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM. Free (aorta-coronary) internal mammary artery graft: Late results. J Thorac Cardiovasc Surg 1986; 92: 827
70- Barner HB, Standeven J, Reece J. Twelve year experience with the internal mammary artery for coronary baypas. J Thorac Cardiovasc Surg 1985; 90: 668
71- Kay H, Kous ME, Flemma RJ. Atherosclerosis of the internal mammary artery. Ann Thorac Surg 1976; 21: 504

72- Suma H, Takanashi R. Arteriosclerosis of the gastroepiploic and internal thoracic arteries. Ann Thorac Surg 1990; 50: 413

73- Mestres CH, Rives A, İqual A. Atherosclerosis of the internal mammary artery: Histopathological analysis and implications of the results in CABG surgery. Thorac Cardiovasc Surg 1986; 34: 356

74-Schaikhouni A, Crawford FA, Kochel PJ. Human internal mammary artery produces more prostacyclin than saphenous vein. J Thorac Cardiovasc Surg 1986; 92: 88

75- Tatar H, Cicek S, Suer H, Yilmaz AT, Ozturk OY, Narbay RD. Use of topical sodium nitroprusside to relieve perioperative spasm of the internal mammary artery: a word of caution. J Thorac Cardiovasc Surg. 1994 Aug;108(2):387

76- Angelini DG, Bryan AJ, Dion R. Arterial conduits in myocardial revascularization. London, Oxford University Press, İnc 1996

77- Manapat AE, McCarthy PM, Lytle BW. Gastroepiploic and inferior epigastric arteries for coronary artery baypas: Early results and evolving applications. Circulation 1994; 90 (suppl İİ): İİ-144

78- Mills NL, Everson CT. Right gastroepiploic artery: A third arterial conduit for coronary artery baypas. Ann Thorac Surg 1989; 47: 706

79- Mills NL, Hockmuth DR, Everson CT. Right gastroepiploic artery used for coronary artery baypas grafting: Evaluation of flow characteristics and size. J Thorac Cardiovasc Surg 1993; 106: 579

80- Saito T, Suma H, Terada Y. Availability of the in situ right gastroepiploic artery for coronary artery baypas. Ann Thorac Surg 1992; 53: 266

81- Gundry SR, Jones M, İshihara T. Optimal preparation techniques for human saphenous vein grafts. Surgery 1980; 88: 785

82- Edwards WA, Lewis CE, Blakeley WR, Napolitano L. Coronary arterey baypas with internal mamary and splenic artery grafts. Ann Thorac Surg 1973;15:35-40

83- Grondin CM, Lepage G, Castonguay YR. Aortocoronary vein graft: Technical modifications that may improve short and long-term results. Can J Surg 1973;16: 1

84- Balkley BH, Hutchins GM. Accelerated “atherosclerosis”: A morphologic study of 97 saphenous vein coronary artery baypas grafts. Circulation 1977; 55: 163

85- Francel TJ, Dufresne CR, Baumgartner WA. Anatomic and clinical considerations of an internal mammary artery harvest. Arch Surg 1992; 127: 1107

86- Grondin CM, Lesperance J, Daurassa MG. Serial angiographic evaluation in 60 consecutive patients with aortocoronary artery vein grafts 2 weeks, 1 year and 3 years after operation. J Thorac Cardiovasc Surg 1974; 67: 977

87- Griffith LSC, Bulkley BH, Hutchins GM. Occlusive changes at the coronary artery baypas graft anastomosis. J Thorac Cardiovasc Surg 1977; 73: 668

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

89- Cheanvechai C, Effler DB, Hooper JR. The structural study of the saphenous vein. Ann Thorac Surg 1973; 20: 636

90-Lie JT, Lawrie GM, Morris GC. Aortocoronary baypas saphenous vein graft: Atherosclerotic, anatomic study of 99 vein grafts from normal and hyperlipidemic patients up to 75 months postoperatively. Am J Cardiol 1977; 40: 906

91- Acar C, Jebara VA, Portoghese M, Beyssen B, Pagny JY, Grare P, Chachques JC, Fabiani JN, Deloche A, Guermonprez JL. Revival of the RA for coronary artery baypas grafting. Ann Thorac Surg 1992;54:652-9

92- Yilmaz AT, Ozal E, Barindik N, Gunay C, Tatar H. The results of RA Y-graft for complete arterial revascularization. Eur J Cardiothorac Surg. 2002 May;21(5):794-9

93- Yilmaz AT, Ozal E, Gunay C, Arslan M, Tatar H. Extended use of RAy with Y-graft technique for complete arterial revascularization. Ann Thorac Surg. 2001 Aug;72(2):636-7

94- Barner HB, Sundt İİİ TM, Bailey M, Zang Y. Midterm results of complete arterial revascularization in more than 1,000 patients using an internal thoracic artery / RA T graft. Ann Surg 2001; 234 (4): 447

95- Fisk RL, Brooks CH, Callaghan JC, Vvorkin J. Experience with the RAy graft for coronary artery baypas. Ann Thorac Surg 1976;21:513-8

96- Pick AW, Orszulak TA, Anderson BJ, Schaff HV. Single versus bilateral internal mamary artery grafts: 10-year outcome analysis. Ann Thorac Surg 1997;64:599-605

97- Gerola LR, Puig LB, Moreira LFP. Right internal thoracic artery thoracic artery through the transverse sinus in myocardial revascularization. Ann Thorac Surg 1996;61:1708-1713

98- Buxton BF, Ruengsakulrach P, Fuller J, Rosalin A, Reid CM, Tatoulis J. The right internal thoracic artery graft-benefit of grafting the left coronary system and native vessels with a high grade stenosis. Eur. J. Cardiothoracic surg 2000:18;255-261

99- Carpentier A. Geha AS, Krone RJ, McCormick JR, Baue AE. Selection of coronary baypas: anatomic, physiolgical and angiographic considerations of vein and mammary artery grafts. J Thorac Cardiovasc Surg 1975;20:628-35

100- Parolari A, Rubini P, Alamanni F, Cannata A, Xin W, Gherli T. The RA: Which place in coronary operation? Ann Thorac Surg 2000;69:1288-94)

101- Tatoulis J, Royse AG, Buxton BF, Fuller JA, Skillington PD, Goldblatt JC. The radiyal artery in coronary surgery: A 5-year experience-clinical and angiographic results. Ann Thorac Surg 2002;73:143-8.

102- İaco AL, Teodori G, Teodori G, Giammarco GD, Mauro MD, Storto L, Mazzei V, Vitolla G, Mostafa B, Calafiore AM. RAy for myocardial revascularization long-term clinical and angiographic results, Ann Thorac Surg 2001;72:464–469

103- Cameron J, Trivedi S, Stafford G, Nicholas JHB. Five-Year Angiographic Patency of RA baypas Grafts. 2004;110:İİ-23 – İİ-26

104- Verma S, Szmitko PE, Weisel RD, Bonneau D, Latter D, Errett L, LeClerc Y, Fremes SE. Should RAies Be Used Routinely for Coronary Artery baypas Grafting 2004;110:e40-e46

105- Muneretto C, Bisleri G, Negri A, Manfredi J, Metra M, Nodari S, Culot L, Cas LD. Total Arterial Myocardial Revascularization With Composite Grafts İmproves Results of Coronary Surgery in Elderly: A Prospective Randomized Comparison With Conventional Coronary Artery baypas Surgery. Circulation. 2003;108:İİ-29

106- Calafiore AM, Giammarco G, Teodori G. RA and inferior epigastric artery as composite graft with internal mammary artery: İmproved midterm angiographic results. Ann Thorac Surg 1995; 60: 517

107- Calafiore AM, Giammarco GD, Luciani N. Composite arterial conduits fore wider arteries myocardial revascularization. Ann Thorac Surg 58 (1994), pp. 185–190

108- Shapira OM, Eskenazi BR, Anter A, Joseph L, Chrisrensen TG, Hunter CT, Lazar HL, Vita JA, Shemin RJ, Keaney JF. Endoscopic versus conventional RA harvest for coronary artery baypas grafting: Functional and histologic assessment of the conduit. J Thorac Cardiovasc Surg 2006;131:388-394

109- Sajja LR, Manam G, Pantula NR, Sompalli S. Role of RA Graft İn Coronary Artery baypas Grafting. Ann Thorac Surg 2005;79:2180-2188

110- Laco AL, Teodori G, Teodori G, Giammarco GD, Mauro MD, Storto L, Mazzei V, Vitolla G, Mostafa B, Calafiore AM. RA for myocardial revascularization long-term clinical and angiographic results, Ann Thorac Surg 2001;72:464–469

111- Senri Miwa, Nimesh Desai, Tadaaki Koyama, Emily Chan, Eric A. Cohen, Stephen E. Fremes. RA Angiographic String Sign: Clinical Consequences And The Role Of Pharmacologic Therapy. Ann Thorac Surg 2006;81:112-119

112- Maniar HS, Sundt TM, Barner HB, Prasad SM, Peterson L, Absi T, Moustakidis P. Effect of target stenosis and location on RA graft patency. J Thorac Cardiovasc Surg 123 (2002), pp. 45-52

113- Desai ND, Cohen EA, Naylor CD, Fremes SE, the Radial Artery Patency Study Investigators. A randomized comparison of radial-artery and saphenous-vein coronary bypass grafts. N Eng J Med 2004;351(22):2302—9.

114- Buxton BF, Raman JS, Ruengsakulrach P, Gordon I, Rosalion A, Bellomo R,Horrigan M, Hare D. Radial artery patency and clinical outcomes — 5-year interim results of a randomized trial. J Thorac Cardiovasc Surg2003;125(6):1363—70.

115- Galbut DL, Traad EA, Dorman MJ, et al. Coronary artery baypas grafting in the elderly : Single versus bilateral internl mammary artery grafts.J Thorac Cardiovasc Surg 1993;106:128-36

116- Curtis JJ, Walls JT, Boley TM, Chmaz RA, Demmy TL, Salam N, Coronary revascularisation in the elderly: Determinations of operative mortality Ann Thorac Surg 1994;58:1069 -72

117- Smith JM, Rath R, Feldman DJ, Schreiber JT, Coronary artery baypas grafting in the elderly: Changing trends and result J Cardiovasc Surg 1992;33:468-71

118- Erdil N, Nisanoğlu V, Kaynak M, Eroğlu T. Koroner cerrahi geçiren hastalarda LİTA ve RA in t greft kullanimi. T. J Thorac Cardiovasc Surg 2008;16:80-85

119- Bingöl H, Bolcal C, Yilmaz AT, Demirkiliç U, Tatar H. Açik kalp cerrahisinde safen ven ve RA greft insizyonlarinda yara problemleri.Türk Göğüs Kalp Cer Derg 2003;11:216-8

120- Utley JR, Thomason ME, Wallace DJ, Mutch DW, Staton L, Brown V, et al. Preoperative correlates of impaired wound healing after saphenous vein excision. J Thorac cardiovasc Surg 1989;98:147-9

121- Kaya E, Mansuroğlu D, Göksedef D, Ömeroğlu SN, Toker ME, Kirali K, ve ark. CABG birden fazla arteryal greft kullanilan hastalarda uzun dönem anjiografik sonuçlarinin değerlendirilmesi. Türk Göğüs Kalp Cer Derg 2005;13.309-13

122- Cihan HB, Erdil N, Nisanoğlu V, Çolak C, Erdil F, Ege E ve ark. CABG'de tip 2 diabetus mellitus mortalite ve morbiditeyi artırırmı? Türk Göğüs Kalp Cer Derg2005;13:93-8