



T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

**KORONER BY-PASS CERRAHİSİNDE ALTERNATİF
ARTERYEL GREFT OLARAK A. THORACICA
LATERALIS VE A. THORACODORSALIS'İN
MORFOLOJİK AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Deniz UZMANSEL
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Zeliha KURTOĞLU**

MERSİN-2007

**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**KORONER BY-PASS CERRAHİSİNDE ALTERNATİF
ARTERYEL GREFT OLARAK A. THORACICA
LATERALIS VE A. THORACODORSALIS'İN
MORFOLOJİK AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Deniz UZMANSEL
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Zeliha KURTOĞLU**

Bu tez, BAP-TF-TTB (MA) 2004-3 kodlu proje olarak
Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir

MERSİN-2007

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince üzerimde büyük emekleri olan başta tez danışmanım Doç. Dr. Zeliha KURTOĞLU'na, Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. A. Hakan ÖZTÜRK'e, Doç. Dr. Mustafa AKTEKİN'e, Yrd. Doç. Dr. Alev KARA'ya ve Öğr. Gör. H. Basri KIRBAŐ'a, kadavra konusunda yardımlarından dolayı başta Prof. Dr. İbrahim TEKDEMİR olmak üzere Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ve Arő. Gör. Dr. Ayhan CÖMERT'e, tez çalışmam sırasında laboratuvarlarının tüm imkanları ile yanımda olan Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı'na ve histolojik preparatların değerlendirilmesinde yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. ő. Nejat YILMAZ'a, istatistiksel analiz kısmında katkılarından dolayı Doç. Dr. Handan ANKARALI'ya ve hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma ve eşime içtenlikle teşekkür ederim.

Dr. Deniz UZMANSEL
Mersin–2007

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	5
İNGİLİZCE ÖZET	6
1. GİRİŞ VE AMAÇ	7
2. GENEL BİLGİLER	9
2.1. Koroner Arterlerin Anatomisi	9
2.2. Arteria Thoracica Lateralis (ATL) Anatomisi.....	10
2.3. Arteria Thoracodorsalis (ATD) Anatomisi.....	11
2.4. Arteria Thoracica Interna (ATI) Anatomisi.....	11
2.5. Arteria Radialis (AR) Anatomisi.....	12
2.6. Arterlerin Histolojisi	12
2.6.1. Büyük Elastik Arterler	13
2.6.2. Orta Boy (Musküler) Arterler	14
2.6.3. Arteriyoller	14
2.6.4. Miks Tip ve Özel Arterler	15
2.7. Ateroskleroz	15
2.8. Koroner By-pass Cerrahisi ve Tarihçesi	17
2.9. Koroner By-pass Cerrahisinde Kullanılan Greftler	19
2.9.1. Arteria Thoracica Interna Grefti	20
2.9.2. Arteria Radialis Grefti	21
2.9.3. Arteria Gastroepiploica Dextra Grefti	22
2.9.4. Arteria Epigastrica Inferior Grefti	22
2.9.5. Arteria Splenica Grefti	23
2.9.6. Arteria Ulnaris Grefti	23
2.9.7. Vena Saphena Manga Grefti	23
2.9.8. Üst Ekstremitte Ven Greftleri	24
2.9.9. Allojenik Ven Greftleri	24
2.9.10. Sentetik Greftler	24
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	26
3.1. Damarların Çıkarılması	26

3.2. Işık Mikroskopisi İçin Histolojik Preparatların Hazırlanması	32
3.2.1. Doku Takip İşlemi	32
3.2.2. Boyama Protokolü	33
3.3. İstatistiksel Analizler	34
4. BULGULAR	35
4.1. Anatomik Bulgular	35
4.2. Histolojik Bulgular	36
4.2.1. Genel Histolojik Özelliklere İlişkin Bulgular	36
4.2.2. Histomorfometrik Bulgular	48
5. TARTIŞMA	59
5.1. Damar Boyu Açısından ATD ve ATL	63
5.2. Cerrahi Ulaşılabilirlik Açısından ATD ve ATL	65
5.3. Lümen Açısından ATD ve ATL	66
5.4. Tunica Intima Açısından ATD ve ATL	68
5.5. Tunica Media Açısından ATD ve ATL	69
5.6. Genel Histolojik Özellikleri Açısından ATD, ATL, ATI ve AR	72
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	73
6.1. Sonuçlar	73
6.2. Öneriler.....	74
7. KAYNAKLAR	76
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	81
ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ	82
TABLolar DİZİNİ	83

ÖZET

A. thoracica interna ve v. saphena magna günümüzde en sık kullanılan koroner by-pass greftleridir. Arteriyel greftler, venöz greftlere göre daha iyi açık kalma oranlarına sahiptir. A. thoracica interna ve v. saphena magna'nın kullanılmayacağı veya daha önceki operasyonda kullanıldığı, ayrıca birden fazla koroner artere aynı anda by-pass gerektiren veya birden fazla grefte ihtiyaç duyulan durumlarda alternatif arteriyel greftlere ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, a. thoracica lateralis ve a. thoracodorsalis'in koroner by-pass operasyonlarında greft olarak kullanıma uygun olup olmadıklarının ortaya konulması amaçlandı. Bu amaçla, yaş ortalaması $56,67 \pm 6,38$ olan 9 erkek kadavradan bilateral olarak elde edilen, a. thoracica lateralis ve a. thoracodorsalis'in baş, orta ve son kısımlarına ait morfolojik özellikler (boy, lümen çapı, tunica intima ve media kalınlıkları, lamina elastica interna ve externa'nın özellikleri, tunica media tabakasının elastik ve düz kas dokusu içeriği) a. thoracica interna, a. radialis ve koroner arterlerin (r. interventricularis anterior, r. circumflexus, a. coronaria dextra) morfolojik özellikleriyle karşılaştırıldı.

A. thoracica lateralis ve a. thoracodorsalis'in iyi gelişmiş lamina elastica interna'ya sahip oldukları saptandı. Ayrıca a. thoracica lateralis ve a. thoracodorsalis'in tunica intima ve media kalınlıkları genellikle a. thoracica interna ve a. radialis'in tunica intima ve media kalınlıklarına benzer veya daha ince olduğu görüldü. Bu bulgular, her iki arterin koroner by-pass cerrahisinde greft olarak kullanılabilmesi açısından olumlu özellikler olarak değerlendirildi.

A. thoracica lateralis'in boy ve lümen çapı, tek başına serbest greft olarak kullanım için yeterli bulunmazken, a. thoracodorsalis'e ait değerler ise yeterli bulundu. Bununla birlikte her iki arterin, diğer greftlerle birlikte kompozit greft (Y greft gibi) uygulamalarında, boy ve lümen açısından yeterli olabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Alternatif arteriyel greft, a. thoracica lateralis, a. thoracodorcalis, koroner by-pass cerrahisi.

ABSTRACT

Morphological Evaluation of The Lateral Thoracic and Thoracodorsal Arteries in Coronary Bypass Surgery as an Alternative Arterial Graft

Internal thoracic artery and great saphenous vein are actually the two most commonly used coronary by-pass grafts. Arterial grafts have better patency ratios than venous grafts. When it is impossible to use the internal thoracic artery or the great saphenous vein as a graft or when they have been already used, or in cases that multiple concurrent grafts are necessary, alternative arterial grafts are needed.

The aim of this study is to determine whether the lateral thoracic and thoracodorsal arteries are eligible as graft for use in coronary by-pass operations. Lateral thoracic and thoracodorsal arteries, bilaterally obtained from 9 adult male cadavers with an average age of $56,67 \pm 6,38$, were used. The morphometric features (length, lumen diameter, tunica intima and media thicknesses, features of the internal and external elastic lamina, elastic and nonstriated muscular tissue contents of the tunica media layer) of the proximal, middle and distal portions of these arteries were compared with the morphological features of the internal thoracic, radial and coronary arteries (anterior interventricular branch, circumflex branch, right coronary artery).

It was determined that the lateral thoracic and thoracodorsal arteries have well developed internal elastic lamina. Moreover, it was observed that the tunica intima and media thicknesses of the lateral thoracic and thoracodorsal arteries were usually similar to or thinner than those of the internal thoracic and radial arteries. These findings were considered as positive features of these two arteries in terms of their possible use in coronary by-pass surgery as arterial grafts.

The length and the lumen diameter of the lateral thoracic artery were found to be insufficient for being a free, arterial graft alone while the values for the thoracodorsal artery were sufficient. However, regarding their length and lumen diameter, it was concluded that both arteries are sufficient for being composit grafts (e. g. Y graft) when used together with other arteries.

Key words: Alternative arterial graft, lateral thoracic artery, thoracodorsal artery, coronary bypass surgery.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Koroner arterlerdeki ateroskleroza bağlı tıkanıklıkların insan sağlığını etkilediği, Mısır mumya dokümantasyonlarına göre en az 3000 yıldır bilinmekle birlikte, angina pectoris'in koroner arterlerin tıkanıklıklarıyla ilişkilendirilmesi 300 yıldan daha az bir geçmişe, ilk klinik miyokart enfarktüsü tanısı ise 100 yıl öncesine dayanmaktadır¹.

Ateroskleroz, damar lümenine doğru büyüyen, alttaki tunica media tabakasını zayıflatan ve bir dizi komplikasyona yol açan aterom adlı intimal plaklarla karakterize olup, en ileri şekliyle de damarların tıkanmasına neden olur. Ateroskleroz tüm arterleri etkilemekle birlikte en çok aorta, koroner ve serebral arterlerde hasar oluşturur. Koroner arterlerdeki ateroskleroz, ileride miyokart enfarktüsüne varan iskemik kalp hastalıklarına yol açar ki, miyokart enfarktüsünün pek çok ülkedeki en sık ölüm nedenleri arasında üst sıralarda yer aldığı bilinmektedir^{2,3}.

Çok eski tarihlerden beri bilinmesine rağmen, bu hastalığa karşı ilk ciddi tedavi alternatifleri 20. yüzyılın ortalarında şekillenmeye başlamıştır. Koroner arter hastalıklarında cerrahi tedavinin gelişimi, 1937'de Gordon Murray'in a. thoracica interna'yı (ATI) deneysel olarak kalp kası içine implante etmesi ile başlar. Daha sonra v. saphena magna (VSM) ve ATI kullanılarak, koroner arterin tıkalı olan kısmının distaline kan akımını temin edecek bir kanal (greft) yerleştirme yoluna gidilmiştir. Günümüzde cerrahi tekniklerin ve cerrahide kullanılan materyallerin gelişimi koroner by-pass operasyonlarını etkin ve güvenli bir yöntem haline getirmiştir^{1,4,5,6}.

VSM ve ATI koroner by-pass cerrahisinde kullanılan standart greftler olarak bilinmektedir⁷. Bununla birlikte pek çok çalışmanın sonuçları, arteryel greftlerin kısa ve uzun dönemde ven greftlerinden daha iyi sonuç verdiğini göstermektedir⁸.

Koroner by-pass operasyonlarından sonra, kullanılan greftlerin tunica intima'sında proliferasyon geliştiğinden, zamanla bu greftler de tıkanarak fonksiyon göremez hale gelebilir. Anjiyografik çalışmalar özellikle postoperatif 5. yıldan sonra, VSM greftlerinde aterosklerotik değişikliklere bağlı stenozlar oluştuğunu ancak ATI greftinin bu olaydan etkilenmediğini göstermektedir^{5,7}.

Birden fazla grefte ihtiyaç duyulduğu, ayrıca ATI ve VSM'nin kullanılamaz olduğu ya da daha önceki bir operasyonda kullanılmış olduğu durumlarda, yeni arteriyel greftlere ihtiyaç duyulmaktadır^{9,10}. Bu nedenle a. radialis (AR), a. gastroepiploica dextra (AGED), a. epigastrica inferior (AEI), a. splenica, a. subscapularis, a. mesenterica inferior, a. circumflexa femoris lateralis'in r. descendens'i ve a. ulnaris koroner by-pass operasyonlarında arteriyel greft olarak kullanım alanı bulmuştur¹¹. Günümüzde koroner by-pass cerrahisi için arteriyel greft seçiminde, sol ATI, sağ ATI ve AR ilk üç sırada yer almaktadırlar. Diğer arteriyel greftler ise hastanın ve greftin uygun bulunması halinde ATI ve AR'ye ek olarak kullanılabilir⁸.

Halen alternatif arteriyel greftlere ihtiyaç duyulması nedeniyle, bu çalışmada, a. thoracodorsalis (ATD) ve a. thoracica lateralis'in (ATL) koroner by-pass operasyonlarında greft olarak kullanıma uygun olup olmadıklarının ortaya konulması amaçlandı. Bunun için, ATD ve ATL'nin morfolojik özelliklerinin, klinikte en sık arteriyel greft olarak kullanılan ATI ve AR'nin özellikleriyle, ayrıca klinikte en sık by-pass uygulanan koroner arterler olan r. interventricularis anterior (RIA), r. circumflexus (RCX) ve a. coronaria dextra'nın (ACD) özellikleriyle karşılaştırılması planlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Koroner Arterlerin Anatomisi

Aorta'nın ilk dalları olan koroner arterler, myocardium ve epicardium'u besler. A. coronaria dextra ve sinistra, aorta kapaklarının hemen üstünde aorta ascendens'in proksimal bölümünde sinus aortae'nin kendine uyan tarafından ayrılır. Koroner arterler her iki atrium ve ventrikülü besler, ancak atrial dallar genellikle daha küçüktür¹².

Arteria coronaria dextra (ACD): Sağ sinus aortae'den (anterior sinus) veya arkadaki sinus aortae'den çıkar. Koroner damarların ostium'ları, valvula semilunaris'lerin aorta duvarına yaslandıklarında dahi kapatamayacakları kadar yukarıda bulunur (yaklaşık %10 oranında sağ koroner arter, %15 oranında da sol koroner arter bu seviyenin altındadır). Conus arteriosus ile auricula dextra arasından geçerek sulcus coronarius'a girer ve aşağıya doğru devam ederek arka tarafa geçer. İki ana dala ayrılır. Bir dalı a. coronaria sinistra'nın r. circumflexus'u ile anastomoz yapar, diğer dalı ise sulcus interventricularis posterior içerisinde seyreder ve r. interventricularis posterior adını alır. ACD seyri sırasında r. nodi sinuatrialis, rr. atriales, rr. atrioventriculares, r. marjinalis dexter, r. interventricularis posterior, r. coni arteriosi, r. atrialis intermedius, r. nodi atrioventricularis dallarını verir. ACD; atrium dextrum, ventriculus dexter'in büyük kısmı, ventriculus sinister'in bir kısmı (diafragmatik yüzü), septum interventriculare'nin bir kısmı (genellikle arka 1/3'ü), nodus sinuatrialis (%60 sıklıkta) ve nodus atrioventricularis'i (%80 sıklıkta) besler¹²⁻¹⁴.

Arteria coronaria sinistra: Sol sinus aortae'den (sol-posterior sinus) çıkar. Kalp kasının büyük kısmını besler ve genellikle a. coronaria dextra'dan daha kalındır. Bu arter ayrıca septum interventriculare'nin büyük kısmı ile sol kalbin hemen hemen tümünü besler. Sadece a. coronaria dextra'nın dominant olduğu kalplerde, sol ventrikülün arka yüzünün bir bölümünü a. coronaria dextra besler. Arteria coronaria sinistra, auricula sinistra'nın altında kısa bir seyirden sonra r. interventricularis anterior ve r. circumflexus olmak üzere iki dalına ayrılır^{13,14}.

Ramus interventricularis anterior, truncus pulmonalis ve auricula sinistra arasında sol tarafa doğru uzanarak sulcus interventricularis anterior'a gelir. Bu olukta kalbin tepesine kadar uzanarak her iki ventrikülün ön duvarını besleyen

dallar verir. Ayrıca rr. interventriculares septales denilen dalları, septum interventriculare'nin ön 2/3'ünü besler. Ramus interventricularis anterior seyri sırasında rr. interventriculares septales dışında, r. conus arteriosus ve r. lateralis dallarını verir¹³.

Ramus circumflexus, sulcus coronarius'un sol yarısında sulcus interventricularis posterior'un başlangıcına kadar uzanır. Verdiği dallarla sol atrium ve sol ventrikül besler. Seyri sırasında r. atrialis anastomotikus, rr. atrioventriculares, r. marginalis sinister, r. atrialis intermedius, r. posterior ventriculi sinistri, r. nodi sinuatrialis (%35 oranında r. circumflexus'dan ayrılan bu dal, nodus sinuatrialis'i besler), r. nodi atrioventricularis (%20 oranında r. circumflexus'dan ayrılan bu dal, nodus atrioventricularis'i besler) ve rr. atriales dallarını verir¹³.

Koroner damarların dallanma şeklinde varyasyon sık görülür. Çoğu kişide kalbi besleyen kan, sağ ve sol koroner arterlerden eşit olarak gelir. Ancak, popülasyonun yaklaşık %15'inde r. interventricularis posterior, r. circumflexus'un dalı olup sol koroner arter dominanttır. Yine nadiren çok az sayıda kişi tek bir koroner artere sahiptir. Ayrıca r. circumflexus sinus aorticus'un sağ tarafından çıkabilirken, popülasyonun %4'ünde aksesuar koroner arter bulunabilir¹².

2.2. Arteria Thoracica Lateralis (ATL) Anatomisi

Bu arter, a. axillaris'in m. pectoralis minor'un arkasında kalan ikinci bölümünden çıkar. M. pectoralis minor'un alt veya lateral kenarı boyunca aşağı uzanır. Bu bölge kasları (m. serratus anterior, mm. intercostales, m. pectoralis major ve minor) ile koltuk altı lenf nodüllerini besler. Bu arter kadınlarda daha kalındır ve rr. mammarii laterales denilen dalları memenin lateral bölümünü besler. ATL'nin çıkış yeri oldukça değişkendir. Genellikle a. axillaris'ten (%30–65) çıkmasına karşın, a. thoracoacromialis, a. subscapularis ve ATD'nin bir dalı olarak da bulunabilir veya hiç bulunmayabilir. Bulunmadığı durumlarda ATD'nin daha kalın olduğu görülür ve bu damarın yerini alır. A. subscapularis, a. intercostalis, ATI, a. thoracoacromialis'in rr. pectorales'leri ve ATD ile anastomoz yapar^{13,14,16,17}.

2.3. Arteria Thoracodorsalis (ATD) Anatomisi

Arteria axillaris'in en kalın dalı olan a. subscapularis, bu arterin üçüncü bölümünden m. subscapularis'in alt kenarı hizasında ayrılır. Bu kasın dış kenarı boyunca aşağı ve içe doğru 4–5 cm uzanır. Burada ATD ve a. circumflexa scapulae olmak üzere iki terminal dalına ayrılır. A. subscapularis'in devamı şeklinde olan ATD, fossa axillaris'in arka bölümünde, m. latissimus dorsi'nin ön kenarı boyunca n. thoracodorsalis ile birlikte seyrederek. Komşu kasları (m. serratus anterior, m. teres major ve m. subscapularis) ve özellikle m. latissimus dorsi'yi besler. Hizasındaki a. intercostalis'ler, ATL, a. dorsalis scapulae, a. circumflexa scapulae ve a. thoracoacromialis ile anastomoz yapar. A. circumflexa scapulae genellikle ATD'ten daha kalın olup scapula'nın dış kenarını orta kısmından çaprazlar ve spatium axillare mediale'den geçerek scapula'nın dorsal kısmına gelir. A. suprascapularis ve a. dorsalis scapulae (a. scapularis descendens) ile anastomoz yapar^{13,14,16,17}. Popülasyonun %75–94'ünde a. subscapularis'in devamı olan ATD, %5–25 oranında ise doğrudan a. axillaris'ten çıkabilir^{8,18}.

2.4. Arteria Thoracica Interna (ATI) Anatomisi

ATI, clavicula'nın sternal ucunun 2 cm yukarısında, a. subclavia'nın birinci bölümünün alt yüzünden ayrılır. Sternum'un dış kenarından yaklaşık 1,25 cm uzaklıkta ve ilk altı kıkırdak kaburganın arka yüzünde aşağı doğru uzanır. Bu arter 6. interkostal aralık hizasında a. musculophrenica ve a. epigastrica superior adlı iki dalına ayrılır. Seyri sırasında arterin ön tarafında ilk altı kıkırdak kaburga, bunlar arasındaki m. intercostalis internus'lar, n. intercostalis'ler ve membrana interossea interna'lar bulunurken, arka tarafında, üçüncü kıkırdak kaburgaya kadar pleura, bu seviyenin aşağısında m. transversus thoracis bulunur. ATI'nin her iki yanında bir çift ven bulunur. Bu venler yukarıda arterin medialinde birleşerek aynı tarafın v. brachiocephalica'sına açılır. ATI'nin verdiği dallar, a. pericardiophrenica, rr. mediastinales, rr. thymici, rr. sternales, rr. intercostales anteriores, rr. perforantes, a. musculophrenica ve a. epigastrica superior'dur^{13,14,19}.

2.5. Arteria Radialis (AR) Anatomisi

AR, a. brachialis'in iki terminal dalından daha ince ve dış tarafta olanıdır. Collum radii hizasında ve m. biceps brachii'nin tendonunun mediali seviyesinden başlar. Ön koldaki seyrini, fossa cubiti'nin orta noktasını proc. styloideus radii'nin hemen iç kısmına birleştiren bir çizgi ile gösterebiliriz. AR'nin proksimal kısmını, m. brachioradialis'in proksimal kısmı örter. Bu kası dış tarafa doğru uzaklaştırdığımızda, AR'nin tümünü görmek mümkündür. Önkolda AR'nin arka yüzünde kaslar bulunur. Sadece el bileği yakınında doğrudan radius'un ön yüzünde yer alır. Bu nedenle burada AR'yi parmaklarımız ile radius arasında sıkıştırarak nabız alabiliriz¹³.

AR, radius'un distal ucunu dış tarafından dolanarak el sırtında fovea radialis'e (anatomik enfiye çukuru) gelir. Burada m. extensor pollicis brevis, m. abductor pollicis longus ve m. extensor pollicis longus'un tendonlarının derininden, os scaphoideum ile os trapezium'un üzerinden geçerek el sırtında birinci metakarpal aralığa ulaşır. Bu aralıktaki birinci m. interosseus dorsalis'i delerek palmar tarafa geçer ve a. ulnaris'in derin dalı ile ağızlaşarak arcus palmaris profundus'u oluşturur. AR ön kol bölgesi, el bileği ve el bölgesi olmak üzere üç kısımda incelenir. Bu arter ön kolda a. recurrens radialis, r. carpalis palmaris ile r. palmaris superficialis dallarını verirken, el bileğinde r. carpalis dorsalis ve elde a. princeps pollicis, a. radialis indicis ve arcus palmaris profundus dallarını verir^{12,13,20}.

2.6. Arterlerin Histolojisi

Arterler kalbin pompaladığı kanı tüm vücuda dağıtır ve çapları kalpten uzaklaştıkça azalır. Çapı belli bir ölçünün üzerinde olan tüm kan damarları ortak bazı özelliklere sahiptir. Ancak aynı tip kan damarları arasında bile, belirgin yapısal farklılaşmalar görülebilir. Özellikle tunica media olmak üzere, tabakaları ve kalınlıkları farklı olan çeşitli arter tipleri vardır. Öte yandan farklı tip arterler arasındaki sınır, bir tipten diğerine geçiş kademeli olarak gerçekleştiğinden, çok keskin değildir^{12,21}.

Kan damarları genel olarak aşağıda sıralanan katmanlardan oluşur²¹.

Tunica intima'yı altında tek tük düz kas hücresi barındıran gevşek bağ dokusu üzerinde tek kat endotel hücreleri oluşturur. Arterlerin tunica intima'sı, en dıştaki intima bileşeni olan lamina elastica interna ile tunica media'dan

ayrılır. Elastinden oluşan bu laminada, damar duvarının derin kısımlarında yer alan hücrelerin beslenmesi için maddelerin difüzyonuna izin verecek şekilde aralıklar (fenestralar) bulunur. Ölüm durumunda kan basıncı söz konusu olmadığından ve damar kontraksiyonu yüzünden doku kesitlerinde arterlerin tunica intima'sı genellikle kıvrımlı görünür²¹.

Tunica media, başlıca sarmal biçiminde dizilmiş düz kas hücrelerinin oluşturduğu üst üste gelmiş tabakalardan oluşur. Bu kas hücreleri arasında değişken çoklukta elastik lifler ve lameller, retiküler lifler (tip 3 kollajen), proteoglikanlar ve glikoproteinler vardır. Düz kas hücreleri bu hücre dışı matriksin hücresel kaynağıdır. Arterlerde tunica media'yı tunica adventitia'dan ayıran ince bir lamina elastica externa bulunur²¹.

Tunica adventitia, esas olarak uzanımına dizilim gösteren kollajen ve elastik liflerden oluşur. Tunica adventitia'da, tip-1 kollajen bulunur ve genellikle içinden geçtiği organın etrafını saran bağ dokusu ile giderek kaynaşır²¹.

Büyük damarlardan kapillerlere gidildikçe, kademeli olarak damar çapları ve damar duvar karakterleri değişir. Fakat arterler, boyutlarına, tunica media'larındaki baskın bileşenler ve bunların birincil fonksiyonlarına göre genellikle şöyle sınıflandırılır. 1) elastik tip arterler (iletici), 2) musküler tip arterler (dağıtıcı) ve arteriyoller²².

2.6.1. Büyük Elastik Arterler

Elastik arterler aorta ve büyük dallarını kapsar. Tunica media'ları elastinden yoğun olduğundan sarı renkte görülür. Tunica intima, musküler arterlerdekine göre daha kalındır. Bu arterlerin tunica intima'ları, endotel, subendotelyal bağ dokusu ve lamina elastica interna'dan oluşur. Lamina elastica interna, musküler tip arterlere göre daha az göze çarpar. Bunun sebebi tunica media'da birçok elastik laminanın bulunması ve lamina elastica interna'nın sadece bunlardan en içte ki olmasıdır^{22,23}. Tunica media'da yaşla beraber sayısı artan, üst üste yerleşmiş ve delikli bir dizi elastik lamina katmanı mevcuttur (yeni doğanda 40, erişkinde 70 adet bulunur). Elastik laminalar arasında düz kas hücreleri, retiküler lifler, proteoglikanlar ve glikoproteinler bulunur. Tunica adventitia, göreceli olarak az gelişmiştir^{21,23}.

Elastik laminalar kan akımının daha düzenli olması gibi önemli bir işlevin yerine getirilmesine katkıda bulunur. Ventrikül sistolü sırasında büyük arterlerin

elastik laminaları gerilir ve basınç değişim miktarını azaltır. Ventrikül diyastolü sırasında ventrikül basıncı düşük bir düzeye iner, ancak büyük arterlerin elastik yapısı arter içi kan basıncı sürekliliğinin sağlanmasına yardım eder. Sonuçta, arter içi kan basıncı ve hızı kalbe olan uzaklık arttıkça düşer ve daha az değişim gösterir^{21,23}.

2.6.2. Orta Boy (Musküler) Arterler

Elastik arterlerin çapları ve duvar kalınlıkları kademeli olarak azalma gösterir. Bunlar daha az elastin, daha çok düz kas içeren lateral dallar verir. Musküler veya dağıtıcı arterler denilen bu arterler a. brachialis, a. femoralis, AR ve a. poplitea'lar ile bunların dallarıdır. Bu kategoriye çapları 0,5 mm üstünde olan damarlar girer²². Musküler arterler tunica media'daki düz kas hücrelerinin kasılması ya da gevşemesi ile organlara giden kan akımını kontrol edebilir. Tunica intimanın endotel altı tabakası, arteriyollerinkinden biraz daha kalındır. Tunica intima'nın en dış bölümü olan lamina elastica interna belirgindir ve tunica media'da 40 katmana varabilen düz kas hücreleri bulunabilir. Bu hücreler, kendileri tarafından sentezlenen elastik lamellerle (damar ölçüsüne bağlı olarak), retiküler liflerle ve proteoglikanlarla desteklenmiştir. Tunica media'nın son bileşeni olan lamina elastica externa, sadece daha büyük musküler arterlerde bulunur. Tunica adventitia'da bulunan lenf kapillerleri, vasa vasorum ve sinirler tunica media'nın dış kısmına doğru sokulabilir²¹.

2.6.3. Arteriyoller

Arteriyollerin çapı, genellikle 0,5 mm'den daha küçük ve lümenleri göreceli olarak dardır. Endotel altı tabakası çok incedir. Çok küçük arteriyollerde lamina elastica interna bulunmaz. Tunica media genellikle sarmal şeklinde düzenlenmiş bir ya da iki kat düz kas hücrelerinden ibarettir. Lamina elastica externa ise bulunmaz. Arteriyollerin gerisinde yer alan küçük arterlerin lümeni arteriyollerin lümeninden daha geniştir. Hem arteriyollerde hem de küçük arterlerde tunica adventitia çok incedir^{21,23}.

2.6.4. Miks Tip ve Özel Arterler

Bir tip arterden diğesine aşamalı yapısal değişikliklerin olduğu geçiş bölgelerinde, arterlerin sınıflandırılması genellikle zorlaşır. Orta çaptaki bazı arterlerin (a. poplitea ve a. tibialis gibi) duvarları büyük arterlerin duvarlarına benzerken, bazı büyük arterlerin duvarları (a. iliaca externa gibi) orta tip arterlerinkine benzer. Elastik ve musküler arterler arasındaki geçiş bölgeleri sıklıkla miks tip arterler olarak adlandırılır. Örneğin, a. carotis externa, a. axillaris ve a. iliaca communis gibi. Bu arterlerin duvarı tunica media'larında düz kas adaları içerir. Bu adalar elastik lamelleri birbirinden ayırır veya sürekliliğinde kesintiler yaratır. Aorta abdominalis'ten çıkan, viseral arterler yine miks tiptir. Bunların geçiş bölgelerinde tunica media'ları içte musküler zon ve dışta elastik laminer zon olmak üzere iki farklı zondan oluşur. Arterlerin tunica media kalınlıkları içlerindeki basınca bağlıdır. Koroner arterler, diğeri aynı boyutlu musküler arterlerle karşılaştırıldığında nispeten yüksek iç basınçtan dolayı, damar duvarları daha kalındır. Benzer şekilde alt ekstremite arterlerinin tunica media'ları üst ekstremite arterleriyle karşılaştırıldığında daha kalındır²².

2.7. Ateroskleroz

Arteriyoskleroz, arterlerde kalınlaşma ve esneklik kaybına yol açan üç damar hastalığı (ateroskleroz, Mönckeberg'in mediyal kalsifik sklerozu, arteriyoskleroz) için kullanılan genel terimdir^{2,3}.

En sık tipi, sıklıkla santralde lipitten zengin çekirdek içeren intimal yağlı fibröz plak oluşumu ile karakterli ateroskleroz'dur. Nitekim ateroskleroz terimi Yunanca yulafli ya da sütlü lapa anlamındaki atera'dan gelmektedir^{2,3}. Ateroskleroz orta ve büyük arterleri tutar. Aterosklerotik plak içeriğinde hücre içi ve hücre dışı lipitler, düz kas hücreleri, bağ dokusu ve glikoz aminoglikanlar bulunur. Ateroskleroz'da en erken gelişen lezyon yağlı çizgilenmedir. Yağlı çizgilenme, lipit yüklü köpük hücrelerinden oluşur. Bu hücreler dolaşımdaki monositlerin tunica intima subendoteline geçerek değişim gösterdikleri makrofajlardır. Yağlı çizgilenme daha sonra fibröz plağa dönüşür. Fibröz plak, tunica intima'da düz kas hücrelerini çevreleyen bağ dokusundan, hücre içi ve hücre dışı lipitten oluşur^{3,23}.

Arteriyoskleroz'un ikinci morfolojik formu musküler arterlerin tunica media'sının kalsifikasyonu ile karakterli, nispeten daha önemsiz olan

Mönckeberg'in mediyal kalsifik sklerozu olup genellikle 50 yaşın üstündeki kişilerde orta çaplı musküler arterlerde rastlanır. Kalsifikasyonlar tunica media'da düzensiz tabakalar şeklinde veya ayrı ayrı yerleşmiş transvers halkalar şeklinde olup, palpasyonda nodülerite oluştururlar ve radyolojik olarak görüntülenebilirler. Nadiren kalsifik birikimler kemikleşir. Bu lezyonlar damar lümenine etki etmedikleri için büyük oranda sadece anatomik bir ilgi konusudur, bununla birlikte etkilenen arterlerde ateroskleroz gelişebilir².

Küçük arter ve arteriyollerin hastalıkları olan arteriyoskleroz üçüncü tiptir. Küçük damar sklerozu en sık hipertansiyon ve diabetes mellitus ile birlikte görülür. Hastalığın nedeni ve gelişim hızına bağlı olarak hyalin ve hiperplastik olmak üzere iki anatomik çeşidi vardır. Her ikisi de lümeninde daralmayla birlikte damar duvarlarında kalınlaşmaya neden olur ve sonuçta dokularda veya organlarda iskemik hasara yol açabilir².

Ateroskleroz'un patogenezi için, başlıca iki hipotez öne sürülmüştür: lipit hipotezi ve kronik endotel hasarı hipotezi^{2,3}.

Kronik endotel hasarı hipotezine göre endotel hasarı, endotelin kaybolmasına neden olur. Trombositler subendotele yapışarak trombosit küme oluşumunu, monosit ve T- hücre lenfosit kemotaksisini, trombosit ve monosit kaynaklı büyüme faktörlerinin salınımını uyarır. Daha sonra düz kas hücrelerinin tunica media'dan tunica intima'ya göç ederek burada çoğaldıkları, bağ dokusu ve proteoglikanlar üretilir, bir fibröz plak oluşturdukları öngörülür³. Hayvan deneylerinde aterosklerotik değişiklikler endoteli ortadan kaldıran zedelenmelerle başlarken, insanda oluşan hastalık endotelin tamamen soyulmadığı hafif hasarlarla başlar. Buna dolaşan endotoksinler, sigaraya bağlı oluşan hipoksi ürünleri, virüsler ve homosistein gibi (homosistinürililerdeki erken ve ağır ateroskleroz'u açıklar) spesifik endotel toksinleri etken olabilir. Ancak esas etkili olanların (1) hemodinamik bozukluklar (soyulma stresi, türbülant akım) ve (2) hiperkolesteroleminin olumsuz etkileri ve belki de ikisinin birlikteliği olduğu düşünülmektedir. Arteriyel sistemin bükülmeler, dönemeçler ve dallanmalar ile karakterli karmaşık geometrisi, fokal endotel disfonksiyonuna neden olabilen ve değişik seviyelerde soyulma stresi de taşıyan türbülant akım biçimlerine yol açabilir. Plakların, damarların ana arterden çıkış yerinde, dallanma noktalarında, columna vertebralis'in "örs"ü ile arteriyel atımın "çekici" arasındaki aorta descendens ve aorta abdominalis'in posterior duvarı boyunca

yerleşme eğilimleri bu görüşü destekler².

Lipit hipotezi, yüksek plazma LDL (Low Density Lipoprotein; Düşük Dansiteli Lipoprotein) düzeyinin LDL'nin arter duvarına girmesine neden olduğunu öngörür. Bu şekilde düz kas hücrelerinde ve makrofajlarda (köpük hücreleri) lipit birikir. LDL aynı zamanda büyüme faktörlerine yanıt olarak, düz kas hücre hiperplazisini artırır. LDL endotel hücrelerinin varlığında okside olur ve onu daha aterojenik kılan özellikler edinir³. Gerçekten de hayvanlarda, antioksidanların ateroskleroz'a karşı koruyucu etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Bu durum E vitamini gibi antioksidanların ateroskleroz'daki olası koruyucu rolüne daha fazla ilgi uyandırmıştır².

İki hipotez de birbirleriyle bağlantılıdır ve biri diğerini dışlamaz. Değişime uğramış LDL, kültür edilen endotel hücrelerine karşı toksiktir ve endotel hasarı oluşturabilir. Değişime uğramış LDL aynı zamanda makrofaj mobilitesinin güçlü bir baskılayıcısıdır; bu nedenle köpük hücreleri subendotel alanına girdikten sonra burada takılı kalabilir. Yeniden oluşan endotel hücreleri (hasar oluşumundan sonra) plazmadan LDL alımlarını artırır. Aterosklerotik plak yıllar içinde, yavaş yavaş genişleyerek ağır darlık ya da tam tıkanıklık oluşturabilir. Zaman içinde plak kalsifiye olup kendiliğinden yarılabılır ya da açılarak içeriği kan akımına karışabilir. Açılan plak trombüs oluşumunu uyarır; trombüsler emboli yapabilir, bu ise lümeni aniden tam olarak tıkayabilir ya da plak ile zaman içinde birleşerek kitlesine ve tıkaçıcı özelliklerine katkıda bulunur³. Oluşan trombüsler koparak lümeni aniden tıkayan emboliye yol açabilir ya da plak ile zaman içinde birleşerek, kitlesine ve tıkaçıcı özelliklerine katkıda bulunur³

2.8. Koroner By-pass Cerrahisi ve Tarihçesi

Medikal tedaviye rağmen ilerleyen anjina atakları olan ve yüksek hayati risk taşıyan hastalarda (örneğin, sol ana koroner arterle birlikte iki veya üç koroner arterde hastalık bulunması, sol ana koroner arterin proksimalinde karmaşık bir darlık bulunması gibi) koroner arteryel by-pass cerrahisi yapılması endikasyonu vardır²⁴.

Koroner by-pass operasyonunda, koroner arterdeki tıkanan yerin proksimali ile distali arasında, kan akımını temin edecek şekilde bir kanal, yani greft yerleştirilir. Bu greft, proksimaldeki bağlantı yerine göre çeşitli şekillerde

olabilir. Vücutun başka yerinden her iki ucu serbestleştirilerek alınıp, bir ucu aortaya diğer ucu, tıkanıklığın olduğu koroner artere bağlanan greftlere serbest greft denir. Diğer bir yöntemde ise aortaya yakın olan bir damarın proksimal kısmının bağlantısı korunurken, distal bölüm, çevresindeki doku ile beraber yerinden ayırılarak, koroner arterdeki tıkanıklığın distaline anastomoz yapılır. Burada kullanılan damara ise in-situ greft denir. Bunlar dışında serbest greftler proksimalde aorta yerine başka bir grefte anastomoz edilerek (Y greft gibi) hedef koroner artere ulaştırılabilir^{1,5,25}.

Çok eski tarihlerden beri bilinen koroner arter hastalıklarına karşı ilk ciddi tedavi alternatifleri 20. yüzyılın ortalarında şekillenmeye başlamıştır⁴. Koroner arter hastalıklarında cerrahi tedavinin gelişimi, ilk olarak 1937'de Gordon Murray'ın kalp kaslarındaki kollateral akışı arttırmak için ATI'yi deneysel olarak kalp kası içine implante etmesi ile başlar. Daha sonra Vineberg 1946'da deneysel ve 1950'de klinik olarak ilk kez ATI'yi ventrikül kası içine implante etti. 1957'de Charles Bailey ilk koroner endarterektomi (bir arterde bulunan ateroskleroz plağının cerrahi yöntemle çıkarılması) gerçekleştirdi^{1,6}. 1962 yılında Sabiston VSM kullanarak başarısız bir koroner arter by-pass operasyonu gerçekleştirdi. Hemen ardından DeBakey, Garret ve Dennis, başarılı bir aorta-VSM greft uygulaması gerçekleştirdiler⁴.

Deneysel olarak ATI-koroner arter anastomozu ilk defa 1956'da rapor edilmiştir. Bununla birlikte önceleri hedef anastomoz bölgeleri 3 mm çapa sahip koroner arterlerin proksimal kısmı iken, 1965 yılından itibaren koroner arterlerin distal 1 mm çapa sahip kısımları olmuştur¹. ATI-RIA anastomozları 1964'te De Bakey, 1965'de Geore G. Green tarafından gerçekleştirildi. 1968'de Favaloro VSM-ACD anastomozunu gerçekleştirirken, aynı yıl Bailey ve Hirase sağ ATI-ACD anastomozunu uyguladılar^{1,6}.

1958'de Sones tarafından selektif anjiografinin gerçekleştirilmesi ile koroner arterlerin doğrudan revaskülarizasyonunda büyük bir gelişme sağlandı. Koroner arter hastalığının tedavisinde zaman içerisinde myokardiyal koruma tekniklerinin gelişmesi, arteryel greftlerin, daha iyi anestetik maddelerin, cerrahi materyallerinin kullanıma girmesi, kan ürünlerinin kullanımı ve en önemlisi doğru hasta seçimi için yapılan çalışmalar ile koroner by-pass cerrahisi etkin ve güvenli bir yöntem haline geldi^{1,4}.

2.9. Koroner By-pass Cerrahisinde Kullanılan Greftler

Koroner by-pass cerrahisinde arteriyel greftler, venöz greftler ve sentetik greftler kullanım alanı bulmuştur. Greftler genel olarak otolog ve nonotolog olmak üzere 2 grupta sınıflandırılabilir. Otolog arteriyel ve venöz greftler dışında nonotolog arteriyel (domuz ATI'si) ve nonotolog venöz greftlerde (v. umbicalis, VSM homogrefti) kullanılmıştır^{6,24}. Kalp cerrahisinde, aorta koroner by-pass operasyonlarında uzun süreli açık kalma özellikleri bakımından arteriyel greftlerin venöz ve sentetik greftlere nazaran daha üstün olduğu bilinmektedir²⁶.

VSM ve ATI koroner by-pass cerrahisinde kullanılan standart greftlerdir. Anjiyografik çalışmalar, özellikle postoperatif 5. yıldan sonra VSM greftlerinde aterosklerotik değişikliklere bağlı darlıklar oluştuğunu oysa ATI greftinin bu olaydan daha az oranda etkilendiğini göstermektedir. ATI greftinin bu üstünlüğü kullanımının yaygınlaşmasına ve ATI benzeri arteriyel greftlerin araştırılmasına yol açmıştır⁷. Bu amaçla AR, AGED, AEI, a. splenica, a. ulnaris, a. subscapularis, a. gastrica sinistra ve a. circumflexa femoris lateralis koroner by-pass cerrahisinde arteriyel greft olarak kullanım alanı bulmuştur²⁵⁻³².

Arterlerin endotel hücrelerinin, venlere göre daha fazla endotele bağlı relaksasyon faktörleri (EDRF) salgılama kapasitesi vardır. Bu da arteriyel greftlerin uzun dönem açık kalma oranları ile ilişkilidir. EDRF'nin etkisi; endotele bağımlı relaksasyon, vasospazmın önlenmesi, intravasküler trombus oluşumundan ve aterogenezden korumadır. Endotelin üç türlü salgısı vardır: 1- Nitrik oksit (NO) ve prostasiklin (PGI₂), 2- Endotelin-1 ve endoperoksidon (kasılma faktörleri olan prostasiklin H₂ ve tromboksan A₂), 3- Endojen vazoaktif veya inaktif ürünler (anjyotensin-1 ve bradikinin). NO; vasodilatatör bir madde olup trombosit adezyonu ve agregasyonunu inhibe eder ve damarın açık kalmasında önemli rol oynar. ATI ve AGED'nin endoteli VSM'ye göre belirgin miktarda daha fazla NO'yu spontan olarak salgılar. Endotel hücrelerindeki diğer bir mediatör olan PGI₂, trombosit aktivasyonunun inhibisyonunu sağlar^{1,6,26}.

Günümüzde yaygın kullanılan en önemli arteriyel greft ATI'dir ve diğer arteriyel greftlere göre tunica media'sında daha fazla elastik lamina içerir. AGED elastomusküler özellikte, AEI ve AR ise musküler özelliktedir²⁶. Elastik tipteki arterler intimal hiperplaziye musküler tip arterlerden daha dirençlidir. Tunica media'daki elastik lamel sayısının azalması ve devamsızlıklarının artışı ile intimal kalınlaşmanın artması arasında doğru orantı vardır. Lamina elastica

interna'daki devamsızlıklar, düz kas hücrelerinin tunica media'dan tunica intima'ya göçüne ve proliferasyonuna izin verir^{6,33-35}.

Operasyondan sonra intimal proliferasyon gelişmesi nedeniyle greftler zamanla tıkanarak fonksiyon göremez hale gelebilir. Bu nedenle, greftin uzun süre kalp kasının ihtiyaçlarını temin edecek şekilde açık kalabilmesi için, uygulanan teknik kadar greftin seçimi de önemlidir⁵.

Koroner by-pass operasyonlarında greft seçimi, hastanın ve greftin genel durumu, greftin biyolojik özellikleri, greft uygulanacak koroner arterin anatomisi, greftle koroner arter arasındaki uyum ve antispastik yönetim ile diğer teknik konular göz önünde tutularak yapılır^{26,36}.

2.9.1. Arteria Thoracica Interna Grefti

Klinikte internal mammarian arter olarak bilinen, açık kalma oranının diğer arteryel greftlerden daha fazla olduğu gösterilen, ideale en yakın ve yaygın kullanılan arteryel greft, tartışmasız ATI'dir. ATI histolojik olarak az sayıda düz kas hücresi içerir ve daha çok elastik yapıdadır. Fenestrasyon gösteren 8–18 (ortalama 10) elastik lamelden oluşan tunica media, distal bölümde musküler yapı özelliği kazanmaya başlar ve musküler özelliği daha fazla olan a. musculophrenica ve a. epigastrica superior olarak iki terminal dalına ayrılarak devam eder^{4,26}. ATI'lerin, iki terminal dalına ayrıldığı yere kadar olan boyu yaklaşık olarak $19,5 \pm 2,5$ cm'dir⁴. Tunica media tabakasındaki elastik lamellerin miktarı intimal hiperplazi derecesinde etkilidir. ATI'nin musküler kısmında tunica intima elastik kısmına göre belirgin derecede daha kalındır^{6,3}. Koroner by-pass operasyonlarında RIA'ya sol ATI anastomozu tüm dünyaca kabul edilen anastomoz tercihidir ve "altın standart" olarak bilinir. ATI'nin tunica intiması musküler arterlere oranla daha ince olup bu özelliği ile ateroskleroz'a dirençlidir. ATI'nin endoteli diğer arteryel greftler ve VSM'ye göre daha fazla miktarlarda bazal NO ve PGI2 salgılamaktadır. Bu ajanlar vazodilatatördür ve trombosit fonksiyonlarını inhibe eder. Böylece damarı tromboz ve ateroskleroz'ye karşı dirençli hale getirirler^{1,4}.

In situ ATI greftinin açık kalma oranı (%95), serbest ATI greftine (%84,6) göre daha yüksektir. Arterin proksimal kısmının anastomozu doğrudan aorta'ya yapılırsa, açık kalma oranı %80, VSM'ya veya diğer ATI'ye yapılırsa %88,8 olarak bulunmuştur. ATI'de bir yıllık açık kalma oranı %96, 5. yılda %88, 10.

yılda %83'dür. Ven greftlerinde ise 1. yıl aynı oranda, 5. yıl %74' dür. Yalnızca ven grefti kullanılan olgularda 10 yılda kardiyak ölüm riski 1,6 kez daha büyüktür⁶.

2.9.2. Arteria Radialis Grefti

AR ilk kez 1971' de Carpentier tarafından kullanılmıştır. Ancak bu dönemde yapılan greftlerin %32'sinin tıkanması, bir diğer %32'sinde de önemli darlıklar saptanması nedeniyle AR kullanımını terk edildi. Ancak 1990'lı yılların başlarında Acar ve ark.'nın AR greftlerinden bazılarının 15 yıl sonra açık olduğunu bildirmeleri, cerrahların tekrar AR greftlerine yönelmesini sağlamıştır^{1,4,6}. AR diseksiyon tekniği değişti, arter satellit veniyle beraber bir ünite halinde, prob kullanılmadan, kan ve papaverinle düşük basınçla dilate edilerek ve topikal olarak antispastik ilaçlar (Diltiazem) kullanılarak hazırlanmaya başlanmıştır. Böylece AR arteriyel greft olarak tekrar kullanım alanına girmiştir⁶.

AR ATI'den farklı olarak musküler tip arter yapısındadır. AR ile ATI karşılaştırıldığında, AR daha fazla spastik ve daha fazla ateroskleroz'ye yatkınlığı vardır. AR'nin tunica media'sında çok az elastik doku bulunur ve fenestrasyonlu lamina elastica internası mevcuttur. Tunica media tabakası diğer greftlere göre daha kalın ve musküler yapıda olduğundan iskemiye çok duyarlıdır. Aynı nedenle potasyum'a diğer greftlerden daha fazla kontraktıl yanıt verir. Benzer şekilde vazokonstriktör ajanlar olan adrenalin ve serotonin'e yanıtı diğer arteriyel greftlerden daha fazladır^{1,4,37}.

AR için erken açıklık oranı %98 iken, 1 yıllık açıklık oranı %90 olarak bildirilmektedir⁶. Sol ATI, AR ve VSM'nin anjiyografik olarak karşılaştırıldığı postoperatif 10 yıllık dönem için açık kalma oranları, sol ATI için %97,5, AR için %91,6, VSM için ise %67,1 olarak rapor edilmektedir³⁸.

AR'nin koroner by-pass cerrahisinde rutin kullanıma girmesiyle birlikte geçmiş yıllara göre çok daha fazla komplet arteriyel revaskülarizasyon yapabilme olanağı ortaya çıkmıştır⁴.

2.9.3. Arteria Gastroepiploica Dextra Grefti

AGED, koroner arter cerrahisinde ilk kez 1987'de Suma ve ark. tarafından bildirilmiştir. AGED, günümüzde kabul görmekte olan ve kolay çıkarılabilen bir grefttir^{4,39}. AGED in situ kullanılması halinde RCX ve RIA'ya da uzanabilir. Histolojik olarak tunica media'sı ATI'ye göre daha çok düz kas hücresi içerir, elastik lamel miktarı daha azdır ve musküler tip arter olarak bilinir⁶.

AGED'nin serbest greft veya Y grefti olarak kullanılması mümkündür. Suma ve Pym in situ AGED greft uygulamalarıyla ilgili 8 ve 10 yıllık sonuçlarda açık kalma oranlarını sırasıyla %92 ve %97 olarak bildirmektedir. Ayrıca Hitoshi ve ark. açık kalma oranlarını 1. yılda %95,8, 3. yılda %90,2 ve 5. yılda %85,7 olarak bildirmişlerdir. Bu arter serbest greft olarak kullanıldığında ise açıklık oranı %80'dir^{4,6,39}.

Musküler bir greft olarak spazma yatkın olması, daha önceden laparotomi geçirmiş veya obez hastalarda grefte ulaşmanın zor olabilmesi ve aorta iliak tıkaçıcı hastalığı olanlarda aterosklerotik değişikliklere uğraması AGED'in dezavantajlarıdır. Tekrarlanan koroner by-pass operasyonlarında bu grefti çıkarmak için sternotomiye gerek olmaması, aorta ascendens'inde yaygın ateroskleroz'si olan olgularda aorta'ya dokunulmama gerekliliğinin olması, sağ parasternal insizyonun proc. xiphoideus altına uzatılarak grefte ulaşılabilmesi ile minimal invaziv koroner arter cerrahisinde kullanılabilmesi ise avantajlarıdır⁴.

2.9.4. Arteria Epigastrica Inferior Grefti

AEI ilk kez 1990'da Puig ve ark. tarafından güçlü bir alternatif arteriyel greft olarak bildirilmiştir. A. iliaca externa'dan başlayan bu arter, bir anastomotik dalla a. obturatoria'ya bağlanır. Musküler yapıda olan AEI'nin proksimal bölümünde nadir elastik lameller bulunduğu bildirilmektedir. Bu arter bilateral olarak kullanılabilir ancak genelde sağ AEI kullanılmakta olup, eşlik eden venleriyle ve preperitoneal yağ dokusuyla beraber çıkarılır. AEI, ATI'den daha kısadır (11,9±2,6 cm ye 16,5±1,0 cm). Erken açıklık oranı %57- 97,8 arasında bildirilmiştir. Arterin uzunluğu 6–9 cm arasında değişmekte olup, serbest greft olarak kullanılır. Bugüne kadar rapor edilen en geniş seride Buche ve ark., bu arterin açık kalma oranının diğer arteriyel greftlere göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Bu arter, uygun VSM veya ATI greftinin olmadığı durumlarda,

total arteriyel revaskülarizasyon yapılması hedeflendiğinde kullanılabilir bir greft olarak sunulmaktadır^{4,6,24}.

2.9.5. Arteria Splenica Grefti

Truncus coeliacus'un bir dalı olan a. splenica, ilk kez 1973'te Edwards tarafından ATI'ye benzer oluşu dikkate alınarak, 15 hastada ACD'ye anastomoz edilmiştir. Erken dönem açıklık oranları %85–90 olarak bildirilmektedir. Ancak bu greftlerde sık ateroskleroz gelişmesi, çıkarılmasının güç olması ve koroner arterler ile çap uyumsuzluğu gösterebilmesi, splenik enfarktüs gelişebilmesi, kıvrıntılı olması ve fibröz bantların bulunması nedeniyle artık koroner by-pass cerrahisinde kullanımı tercih edilmemektedir^{4,24}.

2.9.6. Arteria Ulnaris Grefti

Arteria ulnaris, fossa cubiti'de a. brachialis'ten ayrılır. Bu arter arcus palmaris superficialis ve profundus aracılığıyla AR ile anastomozlar yapar. A. ulnaris, koroner arter cerrahisinde AR'nin dominant olduğu (%5–10) durumlarda onun yerine alternatif bir arteriyel greft olarak kullanılabilir. İnsanların büyük çoğunluğunda ön kolun dominant arteri olması, n. ulnaris'e çok yakın seyretmesi nedeniyle çıkarılması sırasında nörolojik komplikasyon gelişme riskinin olması, fleksör kompartmandan çıkarılan a. ulnaris boyunun AR'den daha kısa olması ve elin kollateral ağında önemli rol oynaması bu arterin greft olarak kullanılmasındaki dezavantajlarıdır^{4,31}.

2.9.7. Vena Saphena Manga Grefti

VSM, günümüzde kullanımı en yaygın olan greftlerdendir. Birçok seride 1 yıllık açık kalma oranları %80–90 arasında olmakla birlikte, uzun dönemdeki açık kalma oranlarının yeterli olmadığı (10 yıl için %50) bildirilmektedir. Çoğu VSM greftinde diffüz intimal kalınlaşma görüldüğü halde geç tıkanma nedeninin daha çok greft ateroskleroz'undan kaynaklandığı gösterilmiştir. Bunun nedeninin greftin hazırlanması sırasında ve by-pass sonrası maruz kaldığı yüksek kan basıncına bağlı olarak gelişen intimal hasarlanma olduğu düşünülmektedir^{4,24}.

2.9.8. Üst Ekstremitte Ven Greftleri

Üst ekstremitte venlerinden sıklıkla v. cephalica ve bazen v. basilica alternatif venöz greft olarak kullanım alanı bulmuştur. Kısa dönem açık kalma oranları %57–90 arasında bildirilmesine rağmen, geç dönem sonuçlarının iyi olmadığı görülmeleriyle kullanımı iyice azalmıştır^{4,24}.

2.9.9. Allojenik Ven Greftleri

Koroner by-pass cerrahisinde başka bireyden alınan venler de (v. saphena magna ve v. umbilicalis) kullanılabilir. Bu dokulara allojenik (nonotolog) greft denir. Çeşitli çalışmalarda bu venlerin antibiyotikli solüsyonlarla irrigasyon sonrası değişik ısılarda dondurularak veya taze greft olarak kullanımı denenmiştir. Bununla birlikte taze greftlerde antijenik reaksiyonlar gözlenirken, dondurulan greftlerde ise endotel hasarına bağlı reaksiyonlar izlenmiştir. ABO uygunluğu dikkate alınmadığı zaman transplant greftlerde 5–10 gün içinde histolojik değişikliklerle karakterize tipik reddetme reaksiyonu görüldüğü, çoğunlukla 1 yıl içinde tamamen fibrozis geliştiği ve greftin tıkanıp kaldığı bildirilmektedir. Erken greft açıklığıyla ABO uygunluğu arasında ilişkili görüldüğü bildirilmişse de dondurularak elde edilen greftlerde de benzer reaksiyonların geliştiği tesbit edilmiştir. Allojenik greftin erken dönem açık kalma oranı %86 iken geç dönem açık kalma oranı %20 olarak bildirilmektedir. 1987’de arteriyel basınca dayanıklı olması nedeniyle, glutaraldehit ile tespit edilmiş insan v. umbilicalis’lerini by-pass grefti olarak deneyen Silver ve ark., greftin birinci yılda açık kalma oranlarını sadece %50 olarak bildirmişlerdir^{4,24}.

2.9.10. Sentetik Greftler

Sentetik greftler, tekstil (ilk örnek dacron) ve tekstil olmayan [ilk örnek teflon (politetrafloroetilen)] olarak 2 grupta sınıflandırılırlar. 1976’da Sauvage ve ark.’nın dacron greft ile başarılı sonuçlar bildirmesinden sonra birçok çalışma yapılmış ve çok sayıda ancak çelişkili sonuçlar bildirilmiştir. Sapsford ve ark. teflon greftlerin çok zor durumlarda kalındığında kullanılmasını, 4 mm’lik greftlerin koroner by-pass için uygun olduğunu, ancak bu greftlerde mortalitenin, komplikasyonların ve tıkanma hızının yüksek olduğunu bildirmiştir. Dacron greftlerde fibroblast, teflon greftlerde ise trombosit etkileşimi gösterilmiştir. Protez greft ve alıcı damar anastomoz bölgesindeki uyumsuzluk nedeniyle

subintimal fibroplazi ve intimal hiperplazi olduğu gösterilmiştir. Sapsford ve ark. teflon için 1 yıllık açıklık oranını %64, 2 yıllık açıklık oranını %32 ve 3 yıllık açıklık oranını %21 olarak bulmuş ve bu sonuçların kabul edilemez olduğu kanısına varmışlardır^{4,40}.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, yaşları 49–68 arasında değişen (56,67±6,38) 9 erkek kadavradan elde edilen arterler üzerinde yapıldı. Bu kadavraların 6'sı Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarından, 3'ü Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarından sağlandı. Alternatif greft olarak düşünülen ATD ve ATL'ye ek olarak koroner by-pass ameliyatlarında en sık greft olarak kullanılan arterlerden ATI ve AR ile koroner arterlerden RIA, ACD ve RCX incelemeye alındı.

3.1. Damarların Çıkarılması

Damarlar ilgili bölgelerden aşağıda tarif edilen şekilde, uygun diseksiyonla çıkarıldı. AR için fossa cubiti ve el bileği seviyesinde transvers insizyonlar yapıldı. Bu insizyonların orta noktalarından geçecek şekilde ön kol anterior yüzde uzunlamasına bir insizyon daha yapıldı. Ön kol yüzeysel ve derin fasyaları geçildi. Proksimalde m. brachioradialis laterale doğru kaldırılarak a. brachialis'in AR ve a. ulnaris dallarına ayrılma noktasına kadar olan kısmı diseke edildi (Resim 1). Daha sonra AR çıkış yerinden başlanarak el bileğinde proc. styloideus radii seviyesine kadar serbestleştirildi ve bu iki nokta arasındaki kısım kesilerek çıkarıldı. Çıkarılan damarın boyu kumpas yardımıyla ölçüldükten sonra, %10'luk tamponlanmış formaldehit (pH:7,4)⁴¹ içerisine konuldu.

ATD, ATL, ATI ve koroner arterlerin çıkarılması için deriye midsternal hatta, incisura jugularis'ten proc. xiphoideus'a kadar uzanan bir insizyon yapıldı. Bu insizyonun incisura jugularis ucundan başlayan diğer bir yatay insizyon, her iki tarafta clavícula üzerinden acromion seviyesine kadar uzatıldı. Acromion kısmındaki uç aşağı ve laterale doğru arka aksiller çizgiye kadar uzatıldı. Midsternal insizyonun proc. xiphoideus'daki ucu ise her iki arcus costalis'e uygun olarak arka aksiller çizgi hizasına kadar uzatıldı. Daha sonra toraks ön duvarı derisi, orta hattan başlanarak arka aksiller çizgiye kadar serbestleştirilerek laterale devirildi. Yüzeysel fascia ve yağ dokusu temizlendikten sonra m. pectoralis major ortaya konuldu. M. pectoralis major, origosundan (pars abdominalis, pars sternocostalis ve pars clavicularis) kesilerek serbestleştirildi ve laterale doğru devirildi (Resim 2). Bu kasın altındaki m.

pectoralis minor, kostalara tutunma yerlerinden kesilip serbestleştirildikten sonra laterale ve yukarı doğru kaldırıldı. Açık bir şekilde ortaya konan aksiller bölge, dikkatlice diseke edilerek a. axillaris ve dalları, m. latissimus dorsi'nin insersiyosu ve bölge sinirleri ortaya konuldu. ATL ve a. subscapularis'in devamı olan ATD'nin çıkış yerlerinden kasa girdikleri en distal kısımlarına kadar dikkatlice diseke edildi (Resim 3,4,5). ATL ve a. subscapularis'in a. axillaris'ten çıkış yerlerinin m. latissimus dorsi tendonuna olan mesafeleri kumpas yardımıyla ölçüldü. N. thoracodorsalis'in ATD'yi çaprazladığı yerin, ATD başlangıcına olan mesafesi kumpas yardımıyla ölçüldü. A. subscapularis; a. axillaris'ten çıkış yerinden, a. circumflexa scapulae'dan, ATD'nin m. serratus anterior'a verdiği dallardan ve en son m. latissimus dorsi'nin içine girdiği yerden kesilerek çıkarıldı (Resim 4,5). ATD'nin boyu, a. circumflexa scapulae'nın ayrılma yerinden m. latissimus dorsi'ye giriş yerine kadar olan mesafe olarak ölçüldü. Daha sonra %10'luk tamponlanmış formalin (pH:7,4)⁴¹ içerisine konuldu.

ATL'in çıkış yeri (a. axillaris, a. subscapularis ve diğerleri) ortaya konulduktan sonra, ana arterden ayrılış yerinden ve distalde kaslara girerek sonlanan dallarından kesilerek serbestleştirildi. Kumpas yardımıyla boyu ölçüldükten sonra %10'luk tamponlanmış formalin (pH:7,4)⁴¹ içerisine konuldu.

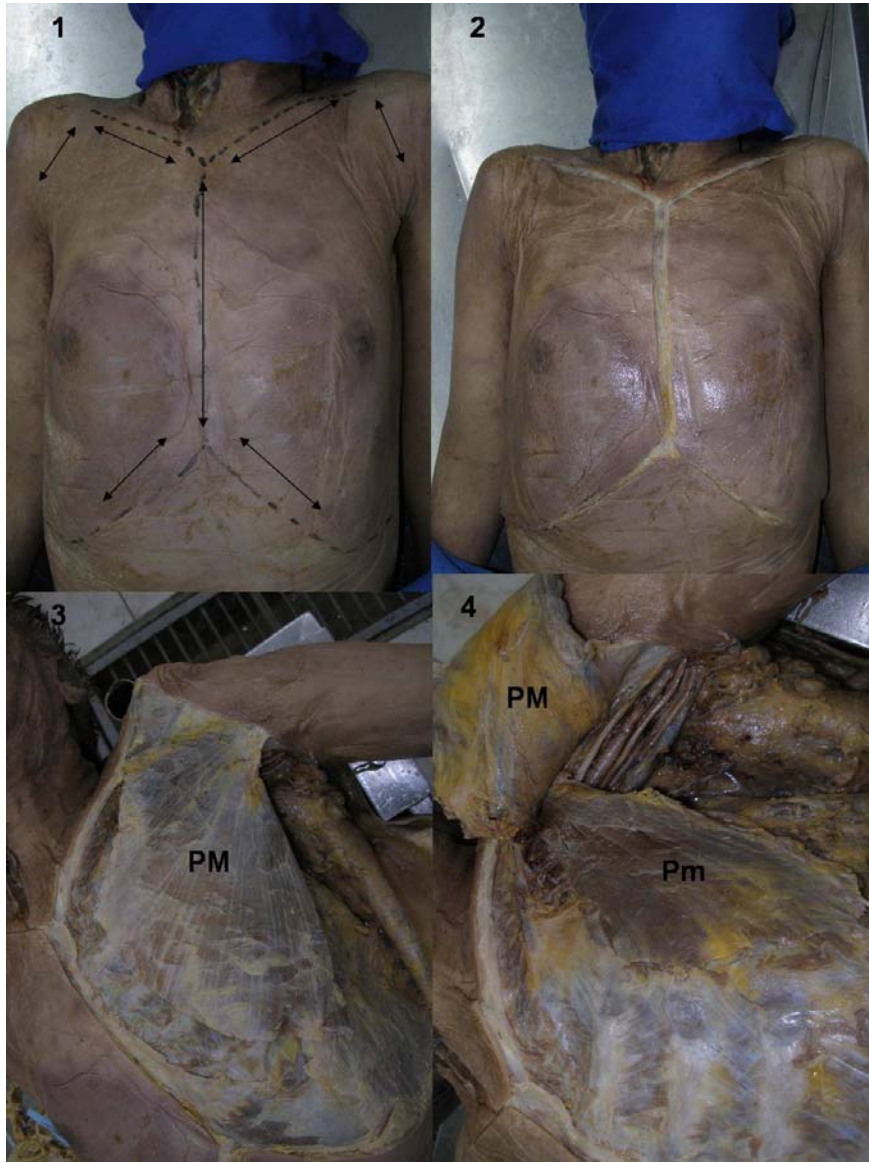
ATI'nin çıkarılabilmesi için, toraks duvarı her iki tarafta yukarıda 1. interkostal aralıktan, aşağıda arcus costalis seviyesine kadar orta aksiller hat boyunca kesildi. Ayrıca toraks duvarının alt kısmı, bu kesinin alt ucundan başlamak üzere arcus costalis'e paralel olarak ve bu arkın hemen üstünden proc. xiphoideus'a kadar osteotom ve bistüri kullanılarak kesildi. Daha sonra toraks ön duvarı yukarı doğru kaldırıldı (Resim 6). İç yüzde sternum'un her iki yanında seyreden ATI, bunu örten pleura parietalis, fascia endothoracica ve m. transversus thoracis kaldırıldıktan sonra, verdiği dallar da kesilerek serbestleştirildi. ATI, distalde iki ana dalına (a. musculophrenica ve a. epigastrica superior) ayrıldığı bifurkasyon noktasından, proksimalde ise a. subclavia'dan çıkış yerinden kesilerek çıkarıldı. Bu arterin boyu, çıkış yerinden iki ana dalına ayrıldığı bifurkasyon noktasına kadar olan mesafe olarak ölçüldü ve arter %10'luk tamponlanmış formalin (pH:7,4)⁴¹ içerisine konuldu.

Kalbi örten pericardium longitudinal insizyonla kesilip açıldı. Kalbe giren ana damarlar (v. cava superior, v. cava inferior ve vv. pulmonales) ve kalpten

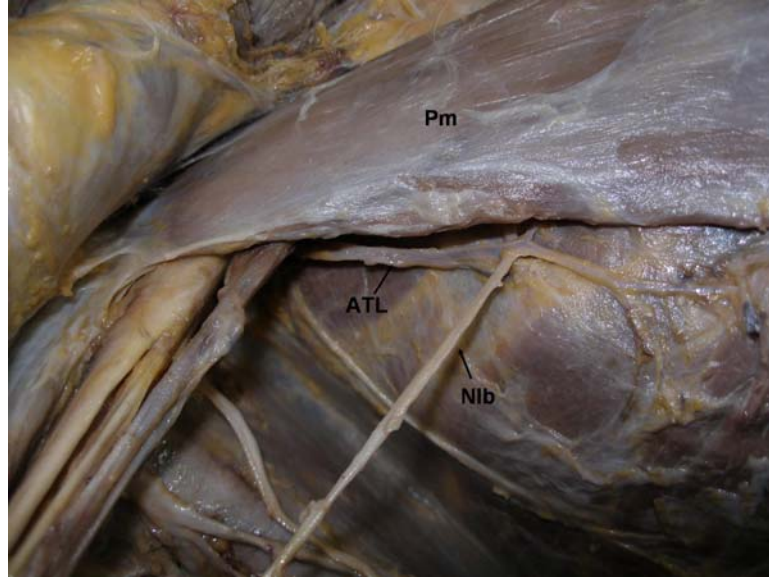
çıkan ana damarlar (aorta ve truncus pulmonalis) kesildikten sonra kalp serbestleştirilip çıkarıldı (Resim 6). Daha sonra a. coronaria sinistra, proksimalde aorta'dan çıkış yerinden kesildi. Arterin RIA ve RCX dalları, sulcus interventricularis anterior ve sulcus coronarius'daki seyirleri boyunca serbestleştirildikten sonra distalde kasa girerek sonlandıkları yerden kesilerek çıkarıldı. A. coronaria sinistra'nın ikiye ayrılma yerinden itibaren, RIA ve RCX'in boyları ölçüldü. ACD ise proksimalde aorta'dan çıkış yerinden kesildi, sulcus coronarius ve sulcus interventricularis posterior'daki seyri boyunca serbestleştirildikten sonra distalde kasa girerek sonlandığı yerden kesilerek çıkarıldı. Arterin boyu ölçüldükten sonra %10'luk tamponlanmış formalin (pH:7,4)⁴¹ içerisine konuldu.



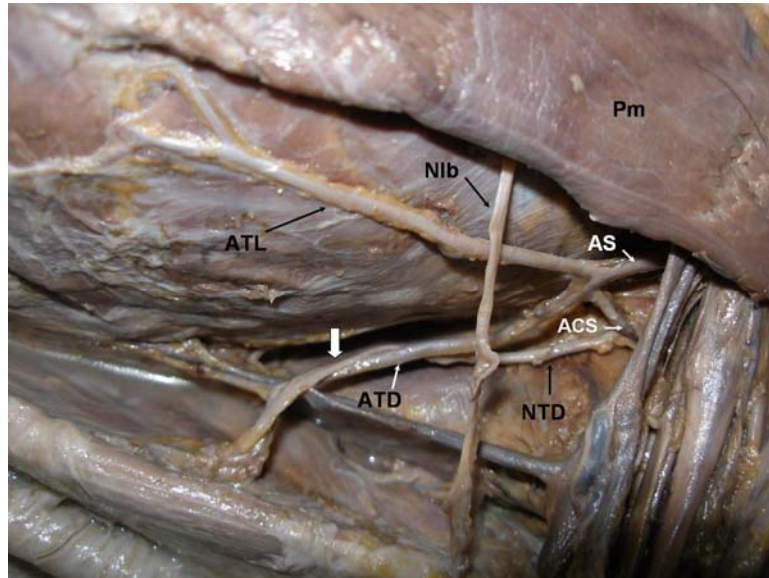
Resim 1. AR diseksiyonu; AB: a. brachialis, AR: a. radialis, MBr: m. brachioradialis.



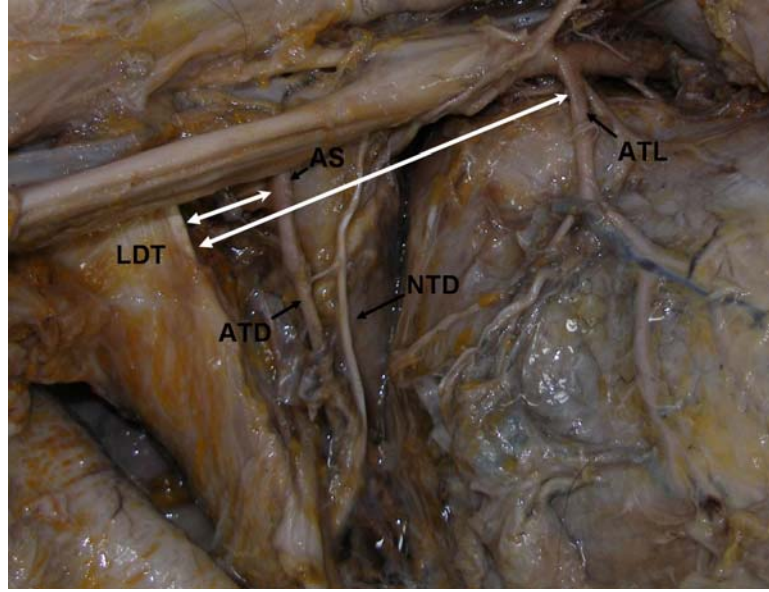
Resim 2. Toraks ön ve yan duvarı diseksiyonu; PM: m. pectoralis major, Pm: m. pectoralis minor.



Resim 3. ATL diseksiyonu; Nib: n. intercostobrachialis, Pm: m. pectoralis minor.



Resim 4. ATD diseksiyonu; ateroskleroz: a. subscapularis, ACS: a. circumflexa scapulae, NTD: n. thoracodorsalis, Nib: n. intercostobrachialis, Pm: m. pectoralis minor, beyaz ok: NTD'nin ATD'yi önden çaprazladığı seviye.



Resim 5. ATL ve a. subscapularis'in m. latissimus dorsi tendonuna olan uzaklığının ölçümü; AS: a. subscapularis, NTD: n. thoracodorsalis, LTD: m. latissimus dorsi tendonu.



Resim 6. Toraks ön duvarının kaldırılarak ATI ve koroner arterlere ulaşılması.

3.2. Işık Mikroskopisi İçin Histolojik Preparatların Hazırlanması

Alınan damarlar %10'luk tamponlanmış formalin (pH:7,4)⁴¹ içinde 1 hafta süreyle tespit edildikten sonra damarların baş, orta ve son kısımlarından transvers olarak 1 cm uzunluğunda parçalar alındı. Bu parçalar 24 saat akarsuda yıkandı ve rutin olarak uygulanan doku takip yöntemi ile takip edildi.

3.2.1. Doku Takip İşlemi⁴¹

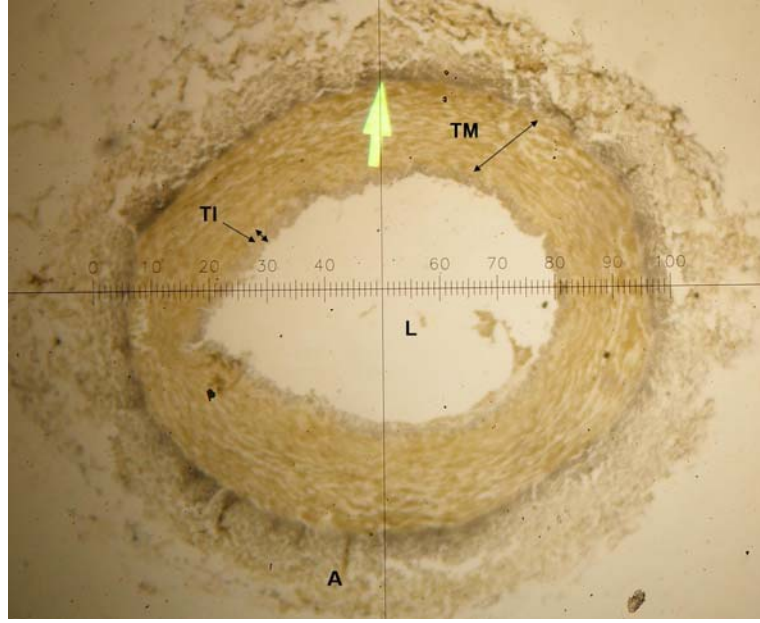
1.	Etil Alkol (%80)	30 dakika
2.	Etil Alkol (%95)	2 saat
3.	Etil Alkol (%95)	1 saat
4.	Etil Alkol (%100)	1 saat
5.	Etil Alkol (%100)	1 saat
6.	Etil Alkol (%100)	1 saat
7.	Ksilol	1 saat
8.	Ksilol	1 saat
9.	Ksilol	2 saat
10.	Parafin	2 saat
11.	Parafin	2 saat
12.	Parafin	2 saat
13.	Bloklama	

Blok haline getirilen dokulardan, rotary mikrotom (Leica[®] RM2125RT) ile elde edilen 4 µm kalınlığındaki transvers kesitler adheziv lamlara (Menzel-Glaser[®], Superior Marienfeld-HistoBond[®]) alındı. Tunica media'da bulunan kas dokusu ile elastik dokunun ortaya konulması amacıyla, preparatlara elastik lifler için Verhoeff's boyama metodu ve düz kas dokusu için Van Gieson boyama metodu uygulandı.

3.2.2. Boyama Protokolü⁴¹

1. Deparafinizasyon ve hidrasyon	
a. Etüv	2 saat
b. Ksilol	15 dakika
c. Ksilol	15 dakika
d. Kurutma	
e. Etil Alkol (%96)	10 dakika
f. Etil Alkol (%90)	10 dakika
g. Etil Alkol (%80)	10 dakika
h. Distile su	
2. Verhoeff's elastik boya	15 dakika
3. Akarsu	20 dakika
4. Distile su	
5. %2'lik ferrik klorid solüsyonu	
6. %5'lik sodyum tiyosülfat solüsyonu	1 dakika
7. Akarsu	5 dakika
8. Distile su	
9. Van Gieson boya	1 dakika
10. Etil Alkol (%96)	1 dakika
11. Etil alkol (%96)	1 dakika
12. Kurutma	

Boyanan preparatlar entellan ile kapatıldı. Işık mikroskobu (Olympus® BX50) ile incelendi ve aynı mikroskoba eklenmiş digital kamera (Nikon® coolpix5000) ile resimleri çekildi. Oküler mikrometre (ZA3262 U-OCMC 24mm Cross 10/100X) kullanılarak damarların lümen çapı, tunica intima ve tunica media kalınlıkları ölçüldü (Resim 7). Lümen çapı ve duvar kalınlıkları rastgele dört farklı yerden ölçülüp aritmetik ortalaması alındı. Lamina elastica interna ve externa ile tunica media tabakasındaki elastik lameller değerlendirildi.



Resim 7. Mikroskopta oküler mikrometre yardımı ile lümen çapı (L) ve tunica intima (TI) ve tunica media (TM) kalınlıkları ölçümü.

3.3. İstatistiksel Analizler

Çalışmada, öncelikle greft adayı arterlere ait histomorfometrik ölçümlerin (lümen çapı, tunica intima ve tunica media kalınlığı) taraflar açısından farklılık gösterip göstermediği analiz edildi. Bu karşılaştırmada, örnek sayısının az olması nedeniyle (n=9), parametrik olmayan bir test tercih edildi. Aynı bireyin tarafları arasındaki fark sorgulanırken, değişkenler bağımlı değişken olduğundan, bu karşılaştırmaların analizinde, bağımlı gruplar için uygun olan ve parametrik olmayan Wilcoxon Signed Rank testi kullanıldı. Bazı parametreler için taraflar arasındaki fark anlamlı bulunduğundan, arterlerin birbirleriyle karşılaştırması yapılırken taraflar ayrı ayrı değerlendirmeye alındı.

Ayrıca her bir arterin her bir seviyesine ait ölçümler (lümen çapı, tunica intima ve tunica media kalınlıkları) diğer arterinkilerle karşılaştırılırken yine bağımlı gruplar için uygun, parametrik olmayan Wilcoxon Signed Rank testi kullanıldı.

İstatistiksel analizler, SPSS 11.5 paket programında yapıldı. Analiz sonuçlarının yorumlanmasında istatistiksel önemlilik düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Anatomik Bulgular

ATL'lerin diseksiyonu sırasında kaynak aldıkları damarlar ve seyirleri ile ilgili bulgular şöyleydi:

a. ATL'lerden 3'ü a. thoracoacromialis'ten, 2'si a. subscapularis'ten, 3'ü ATD ile ortak kök oluşturarak a. axillaris'ten ve geriye kalan 10 tanesi doğrudan a. axillaris'ten çıkıyordu. A. subscapularis'ten çıkanlar hariç, ATL'lerin hepsi v. axillaris'in altından geçerek m. pectoralis minor'un önce arkasında daha sonra alt ve lateral kenarı boyunca aşağıya doğru ilerliyordu.

b. Cerrahi yaklaşımlarda artere ulaşılabilirliğin değerlendirilmesi amacıyla, bu arterin çıkış yerinin m. latissimus dorsi tendonu arasındaki en yakın mesafe ölçüldü (Resim 5). Doğrudan a. axillaris'den, ya da a. thoracoacromialis'den çıkanların, kasın tendonuna uzaklığı ortalama $7,5 \pm 0,60$ cm (min: 6.60 cm, maks: 8.20 cm) olarak bulundu.

c. İkinci interkostal aralıktan çıkarak kolun medial kısmına uzanan n. intercostobrachialis, ATL'nin a. subscapularis'in dalı olduğu durumda, ATL'nin üstünden, diğerlerinde ise bu arterin altından geçiyordu (Resim 3,4).

d. Diseksiyonla çıkarılan ATL'nin boyu solda ortalama $9,52 \pm 2,12$ cm (min: 5,90 cm, maks: 12,50 cm), sağda $9,16 \pm 1,98$ cm (min: 5,30 cm, maks: 12,50 cm) olarak ölçüldü.

ATD'lerin diseksiyonu sırasında kaynak aldıkları damarlar ve seyirleri ile ilgili bulgular şöyleydi:

a. ATD'lerin 3'ü ATL ile birlikte ortak kök şeklinde, 1'ri ise tek olarak a. axillaris'ten ayrılıyordu. Geri kalan 14'ü a. subscapularis'in devamı şeklindeydi.

b. ATD'ye cerrahi olarak ulaşılabilirlik açısından m. latissimus dorsi tendonu ile ilişkisi değerlendirildi. ATD'nin çoğunlukla a. subscapularis'in devamı olması dikkate alınarak, a. subscapularis'in a. axillaris'ten çıkış yeri ile m. latissimus dorsi tendonu arasındaki en yakın mesafe ortalama $2,27 \pm 1,26$ cm (min: 1,20 cm, maks: 6,5 cm) olarak ölçüldü.

c. Tüm olgularda n. thoracodorsalis, seyri sırasında ATD'yi önden çaprazladıktan sonra aşağıya doğru bu arterle birlikte seyrediyordu. Cerrahi yaklaşımlarda önem taşıyacağı düşünülerek, n. thoracodorsalis'in ATD'yi

çaprazlama seviyesi değerlendirildi. Bu seviyenin ATD'nin başlangıcına olan uzaklığı ortalama $4,86 \pm 1,46$ cm (min: 3,30 cm, maks: 9,96 cm) olarak bulundu.

d. ATD, seyri sırasında m. serratus anterior'a besleyici dallar verdikten sonra m. latissimus dorsi'ye girerek sonlanıyordu. ATD'nin boyu solda ortalama $12,15 \pm 2,10$ cm (min: 8,9 cm, maks: 15,0 cm), sağda $12,34 \pm 1,75$ cm (min: 9,5 cm, maks: 15,50 cm) olarak ölçüldü.

Koroner by-pass'da kullanılan diğer arterlere ait anatomik bulgular şöyleydi:

a. ATI tüm olgularda bağımsız bir dal halinde doğrudan a. subclavia'dan kaynak alıyordu. ATI'nin boyu solda ortalama $20,74 \pm 1,43$ cm (min: 18,50 cm, maks: 24,00 cm), sağda ortalama $20,74 \pm 1,68$ cm (min: 18,50 cm, maks: 24,00 cm) olarak bulundu.

b. A. radialis'in (AR) boyu, solda ortalama $20,72 \pm 1,6447$ cm (min: 17,50 cm, maks: 23,00 cm), sağda ortalama $21,13 \pm 1,5004$ cm (min: 19,00 cm, maks: 23,50, cm) olarak bulundu.

Kalbin arterlerinin boyu ile ilgili bulgular şu şekildeydi:

a. RIA boyu ortalama $10,12 \pm 2,84$ cm (min: 6,50 cm, maks: 13,50 cm) olarak bulundu.

b. RCX boyu, ortalama $9,41 \pm 2,78$ cm (min: 5,40 cm, maks: 14,00 cm) olarak bulundu.

c. ACD boyu ortalama $16,71 \pm 3,10$ cm (min: 11,80 cm, maks: 20,00 cm) olarak bulundu

4.2. Histolojik Bulgular

4.2.1. Genel Histolojik Özelliklere İlişkin Bulgular

Damarların baş, orta ve son kısımlarından alınan kesitlerde histolojik yapıları ve özellikleri (tunica intima, tunica media, lamina elastica interna ve lamina elastica externa) ortaya konuldu.

ATI'lerin tunica media'ları elastik lamelden zengindi. Tunica media tabakasındaki elastik lamel yoğunluğu baş, orta ve son kısımlardan alınan kesitlerde farklılık gösteriyordu. Elastik lamel orta kısımlardan alınan kesitlerde en yoğun olarak izlendi. Bunu sırasıyla baş ve son kısım kesitleri takip ediyordu. Bu tabakadaki elastik lameller iyi gelişmiş, kıvrımlı ve devamlı karakterdeydi. ATI'lerin lamina elastica interna'ları iyi gelişmiş, kıvrıntılı ve az sayıda devamsızlık gösteren bir yapı olarak görüldü. Lamina elastica externa ise

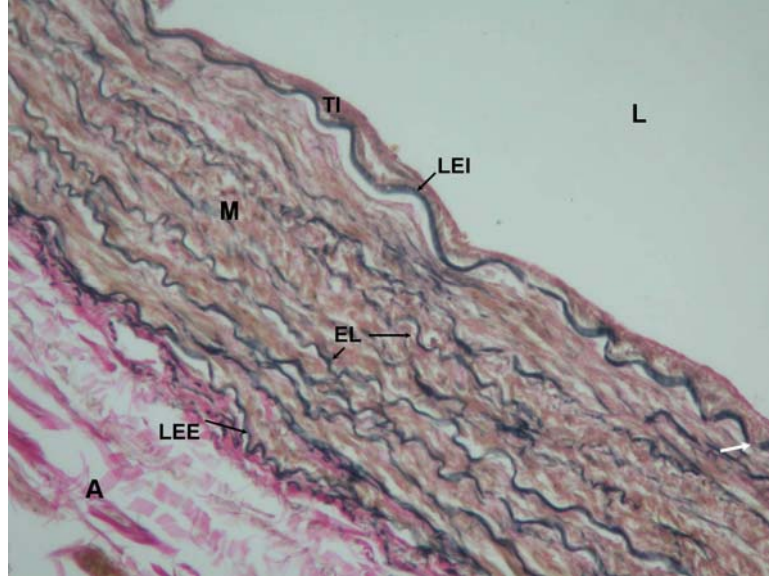
lamina elastica interna'ya göre daha az gelişmiş olarak gözlemlendi (Resim 8,9,10).

ATL, ATD, AR, RIA, RCX ve ACD'nin tunica media'ları düz kas dokusundan zengin, elastik lamelden ise fakirdi. ATL ve ATD'den alınan kesitlerde tunica media'larında, baştan sona doğru azalan yoğunlukta olmak üzere elastik lameller görüldü. Özellikle başlangıç kısmından alınan kesitlerde elastik lameller diğerlerine göre (AR, RIA, RCX, ACD) daha fazlaydı. Ayrıca ATL'nin baş kısmındaki elastik lamel yoğunluğu ATD'ye göre daha fazlaydı. Bu kısımdaki elastik lameller diğer kısımlardaki elastik lamellere göre daha belirgin ve uzun seyirli olarak gözlemlendi (Resim11–16).

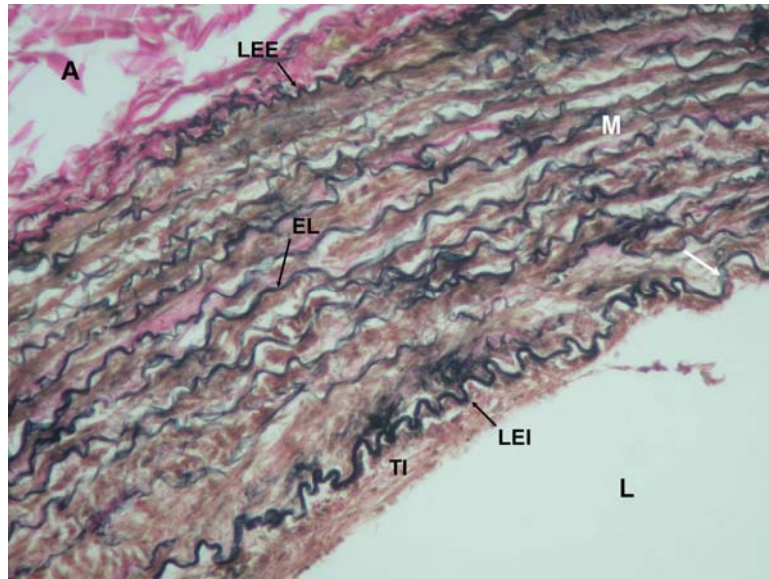
ATL ve ATD'lerin lamina elastica interna'ları iyi gelişmiş ve kıvrıntılı görünümdeydi. Lamina elastica interna'da yer yer gözlenen devamsızlıklar proksimalden distale doğru gidildikçe artış gösteriyordu. ATD ve ATL'de lamina elastica externa, lamina elastica interna'ya göre daha az gelişmişti ve baş kısmından alınan kesitlerde daha belirgindi(Resim 11–16).

AR'den alınan kesitlerde, tunica media'daki elastik lameller nadirdi. Düzgün seyirli, iyi gelişmiş lamina elastica interna'sı vardı. lamina elastica interna'sında ATI, ATL ve ATD'ye göre daha fazla ve daha geniş devamsızlıklar bulunuyordu. Lamina elastica externa az gelişmiş olarak izlendi (Resim 17,18,19).

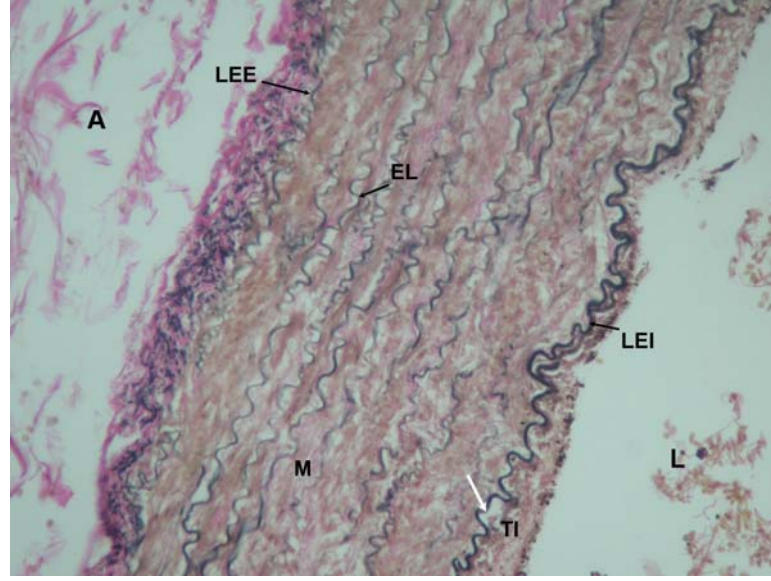
RIA, RCX ve ACD'nin tunica media'sında elastik lameller nadir olarak izlendi. Olguların çoğunda lamina elastica interna'da çoğu yerde belirgin devamsızlık, hatta kayıplar gözleniyordu. Bu bölgelerde aşırı derecede intimal hiperplazi ve aterosklerotik değişiklikler ve tunica media hasarı eşlik ediyordu. Ayrıca intimal hiperplazi bölgelerinde yer yer yoğun olarak elastik doku gözlemlendi. Lamina elastica externa, lamina elastica interna'ya göre daha korunmuş olarak izlendi (Resim 20–28).



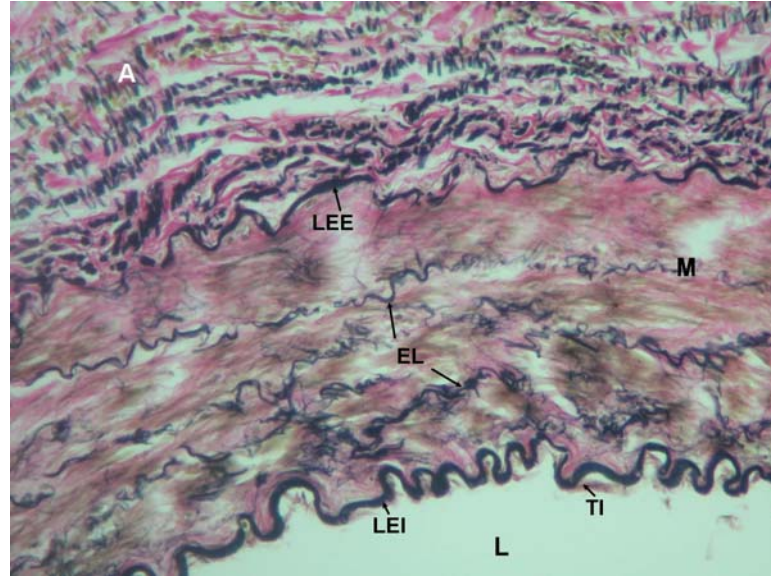
Resim 8. ATI başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



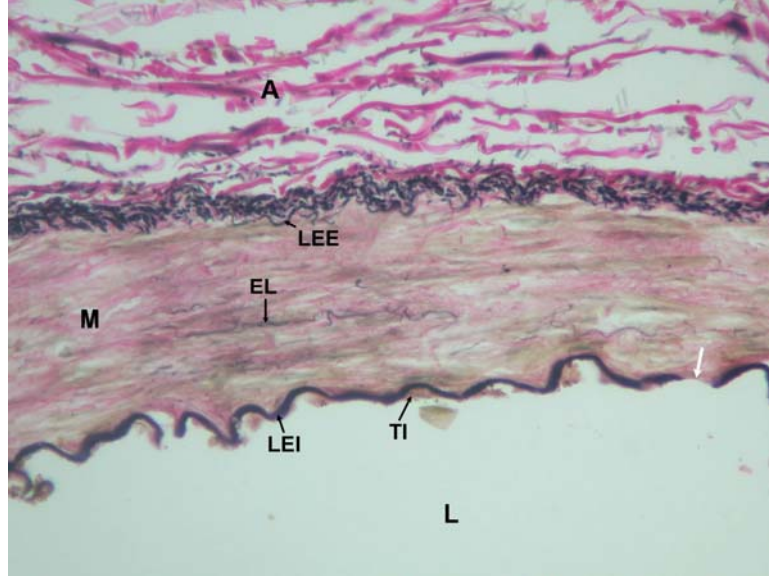
Resim 9. ATI orta kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



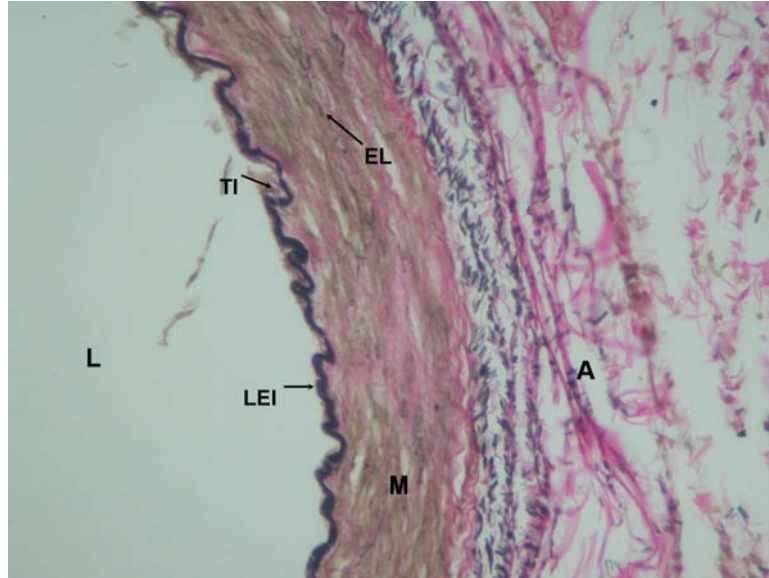
Resim 10. ATI son kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok:lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



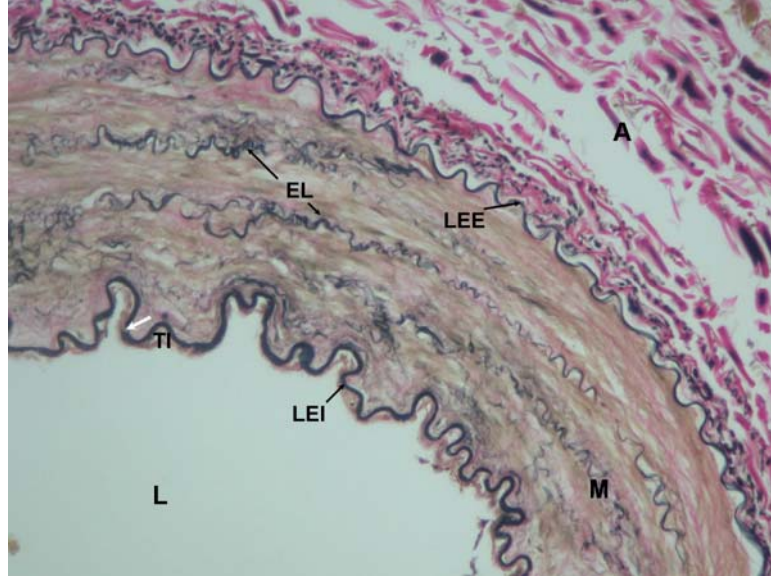
Resim 11. ATL başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



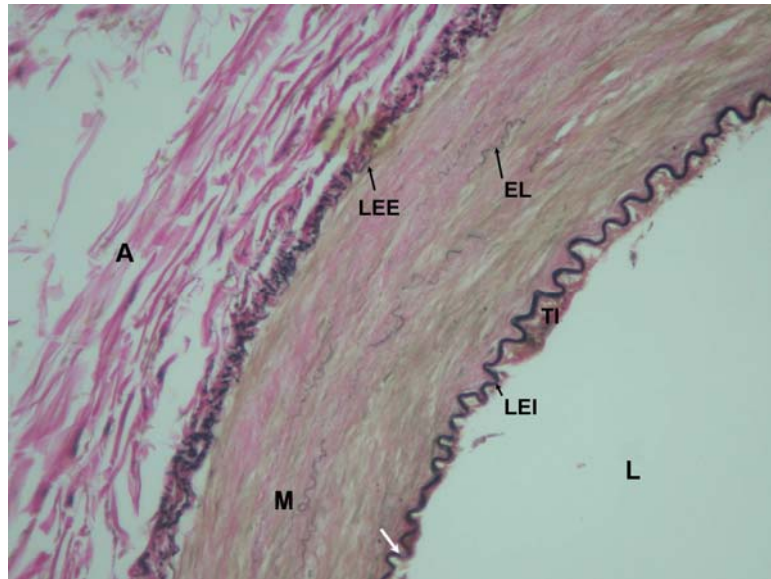
Resim 12. ATL orta kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



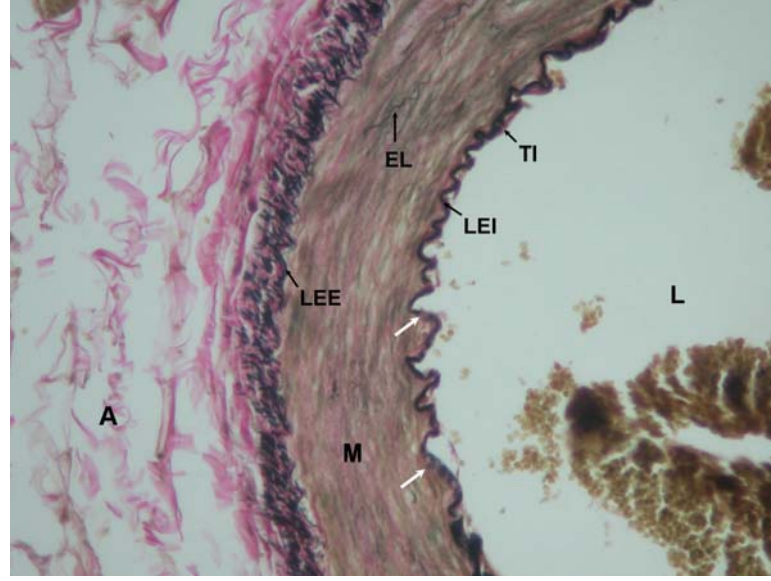
Resim 13. ATL son kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, EL: elastik lamel (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



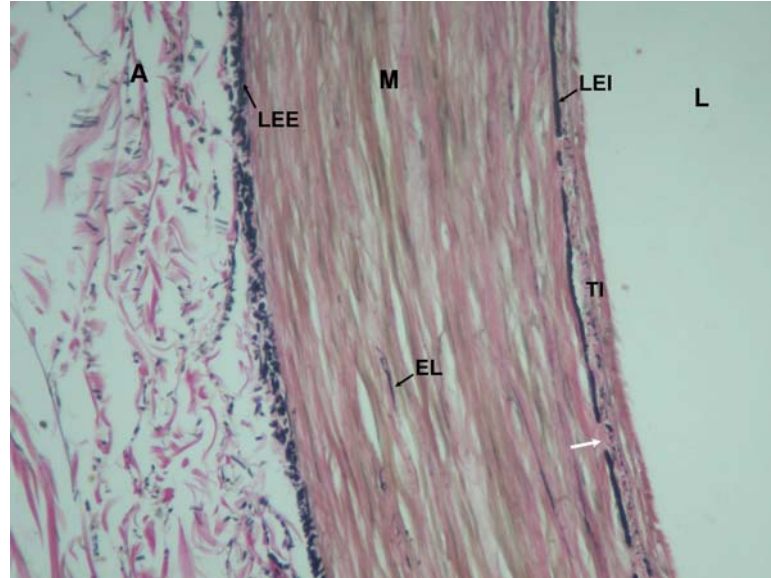
Resim 14. ATD başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



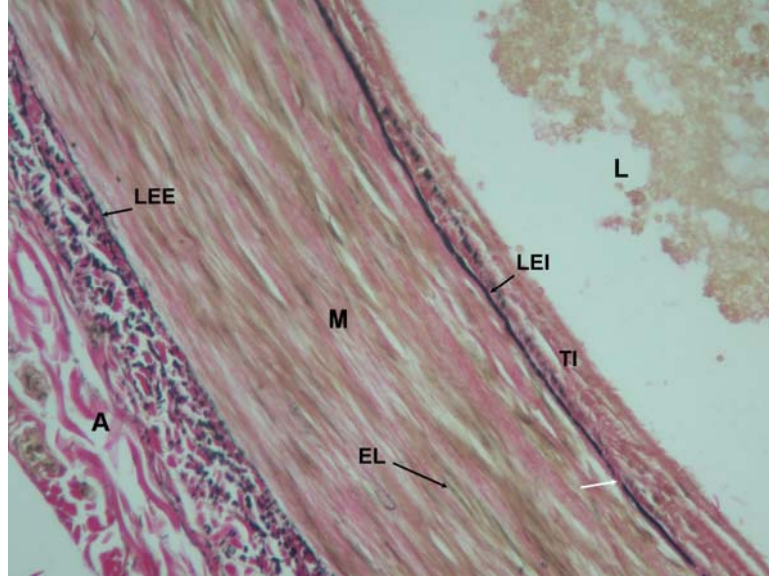
Resim 15. ATD orta kısmının ışık mikroskopik görünümü; L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600).



Resim 16. ATD son kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



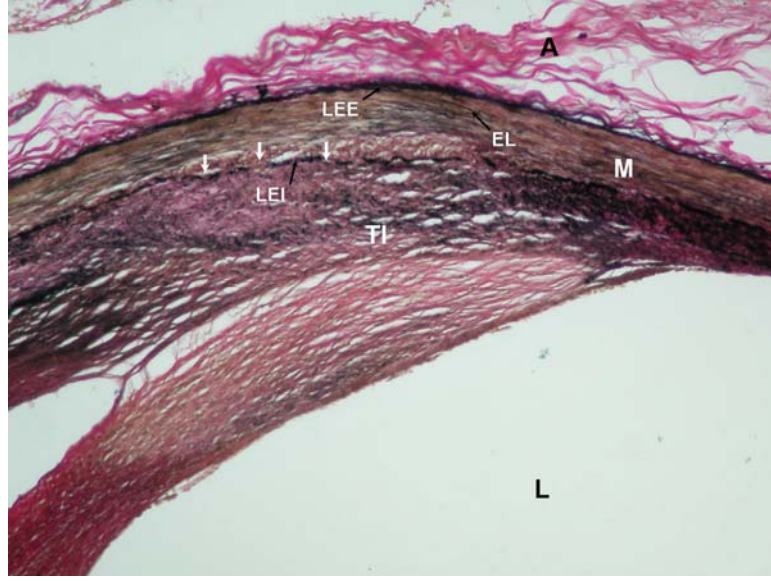
Resim 17. AR başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



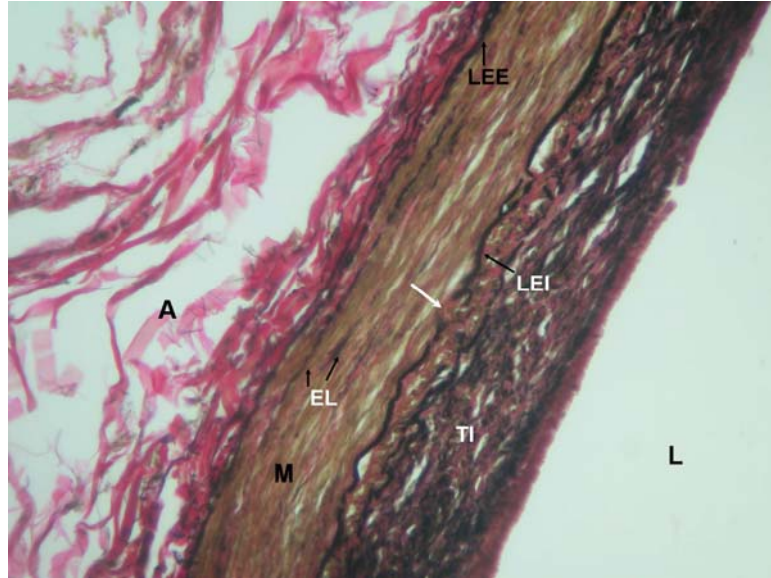
Resim 18. AR orta kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



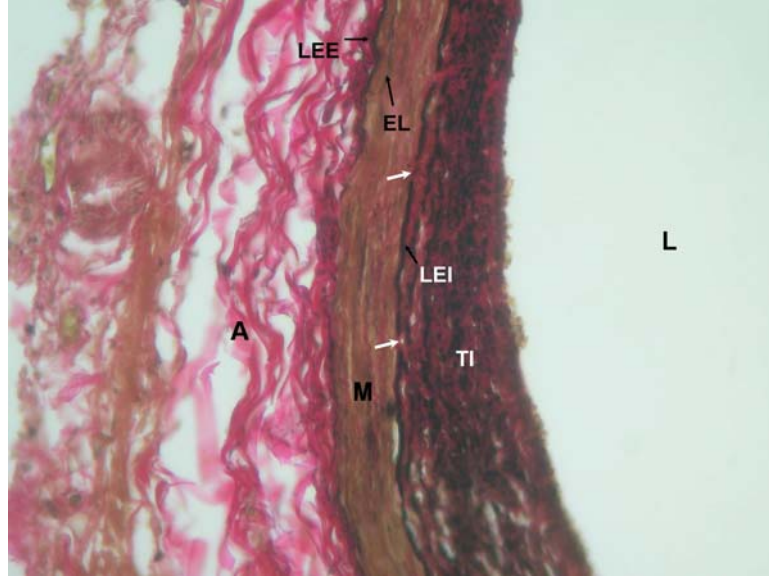
Resim 19. AR son kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



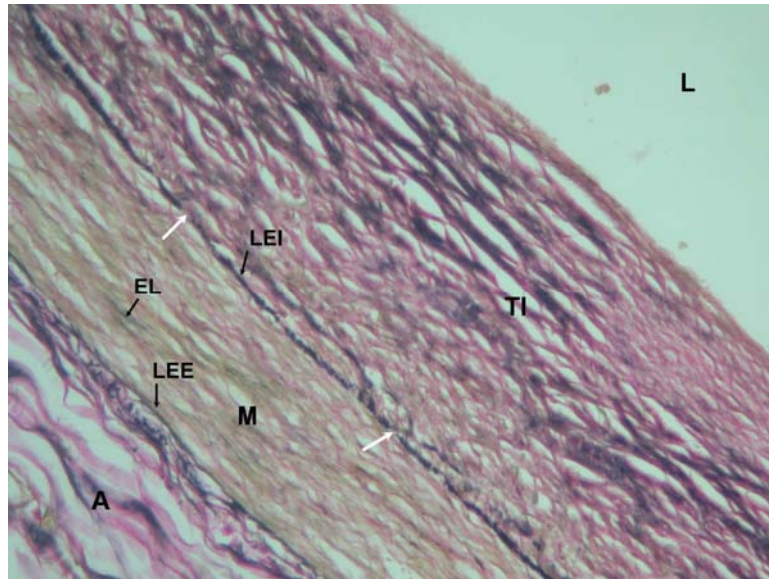
Resim 20. RIA başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X300)).



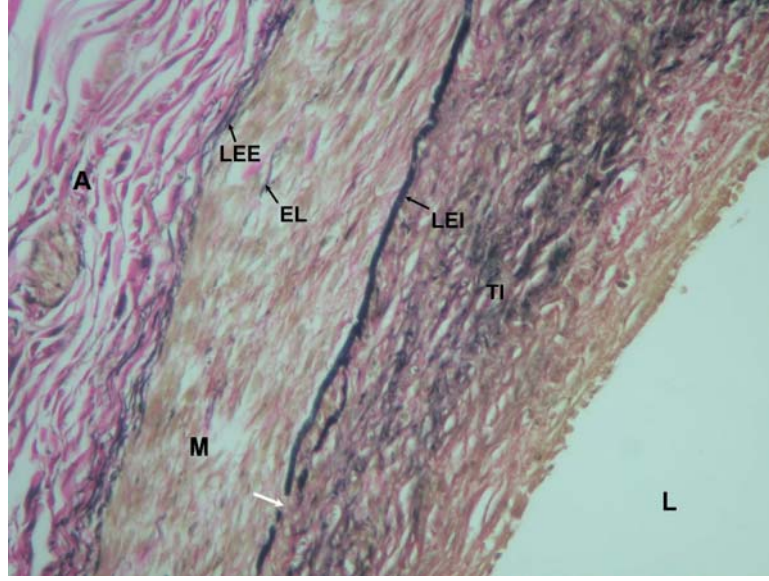
Resim 21. RIA orta kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



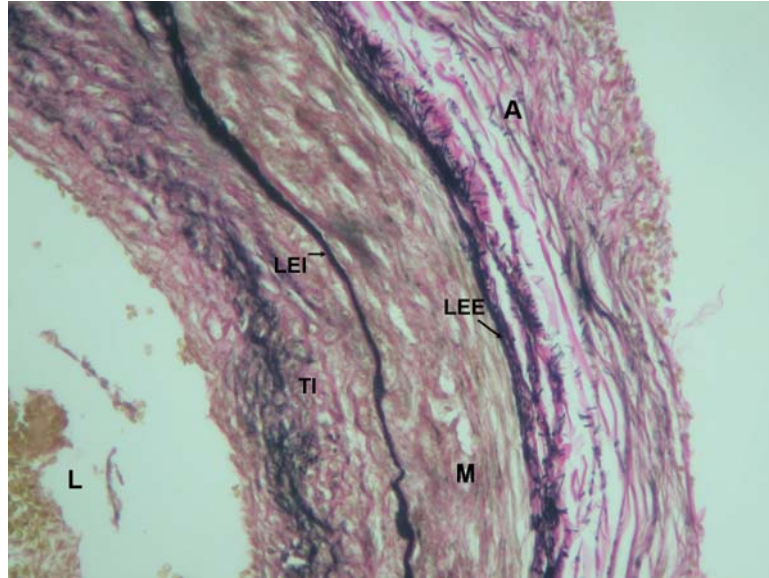
Resim 22. RIA son kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



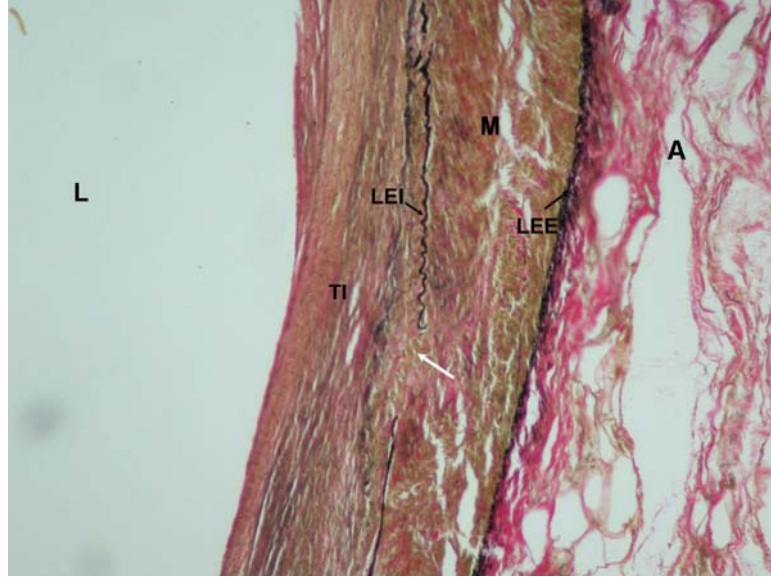
Resim 23. RCX başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



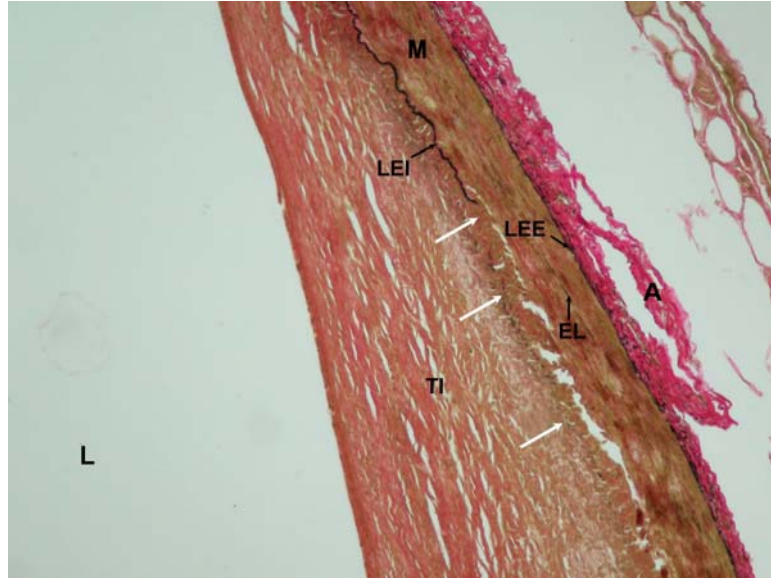
Resim 24. RCX orta kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



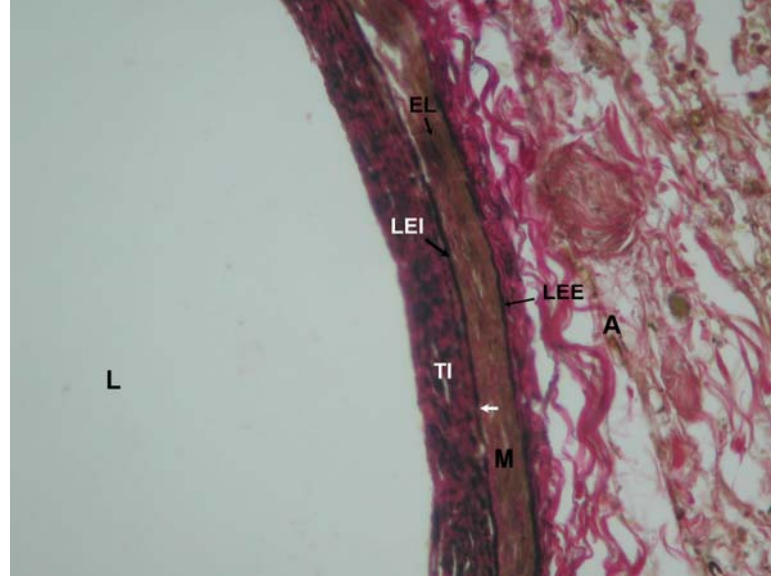
Resim 25. RCX son kısmı ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).



Resim 26. ACD başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X300)).



Resim 27. ACD orta kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X300)).



Resim 28. ACD son kısmının ışık mikroskopik görünümü (L: lümen, TI: tunica intima, M: tunica media A: tunica adventitia, LEI: lamina elastica interna, LEE: lamina elastica externa, EL: elastik lamel, beyaz ok: lamina elastica interna'daki devamsızlık (Van Gieson - Verhoeff's X600)).

4.2.2. Histomorfometrik Bulgular

a. Lümen çapı, tunica intima ve tunica media için greft adayları arterlerin (ATL, ATD, ATI, AR) morfometrik verilerinin, tanımlayıcı istatistikleri ve taraflar arasında fark gösterip göstermediklerine ilişkin bulgular ile koroner arterlerin (RIA, RCX, ACD) morfometrik verilerinin tanımlayıcı istatistiklerine ilişkin bulgular sırasıyla tablo 1, 2, 3'de verildi.

b. Lümen çapı açısından, greft adayları arterlerin tüm seviyelerine (baş, orta ve son kısım) ait ortalama değerlerin sıralanışı $AR > ATI > ATD > ATL$ şeklindeydi (Tablo 1). Bu arterlerin ve seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmaları Tablo 4'te verildi.

c. Tunica intima açısından greft adayları arterlerin başlangıç kısmında taraf dikkate alınmaksızın ortalama değerlerin sıralanışı; $ATI > AR > ATD > ATL$, orta kısımda, $ATI > AR > ATD > ATL$, son kısımda $AR > ATI > ATD > ATL$ olarak bulundu (Tablo 2). Bu arterlerin ve seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmaları Tablo 5'de verildi.

d. Tunica media açısından greft adayları arterlerin başlangıç, kısmında taraf dikkate alınmaksızın ortalama değerlerin sıralanışı $AR > ATD > ATI > ATL$

şeklinde, orta kısmında $ATI > ATD > AR > ATL$, son kısımda; $AR > ATI > ATD > ATL$ olarak belirlendi (Tablo 3). Bu arterlerin ve seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmaları Tablo 6'da verildi.

e. ATI, AR, ATD ve ATL ile RIA, RCX ve ACD'lerin, lümen çapı, tunica intima ve tunica media açısından, tüm seviyelerde birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmasına ilişkin bulgular sırasıyla Tablo 7, 8 ve 9'da verildi.

Tablo 1. Lümen çapı için ATL, ATD, ATI, AR, RIA, RCX ve ACD'nin morfolometrik verilerinin tanımlayıcı istatistikleri ve çift taraflı olan arterlerin, taraflar arasında fark gösterip göstermediklerine ilişkin analiz sonuçları (LÇ: lümen çapı, S: kesit alınan seviye n: olgu sayısı, Ort.: ortalama değer, SS: standart sapma, Min.: minimum değer, Maks.: maksimum değer, Ortanca: olguların ortanca değeri, kalın yazılı p değerleri: taraflar arasındaki farkın anlamlı olduğu değerler).

LÇ	S	Taraf	n	Ort. (μm)	SS (μm)	Min. (μm)	Maks. (μm)	Ortanca (μm)	p
ATL	Baş	Sol	9	1005,56	261,24	618,75	1318,75	950,00	0,286
		Sağ	9	1102,08	298,17	793,75	1531,25	956,25	
	Orta	Sol	9	842,74	266,02	537,50	1416,66	862,50	1,000
		Sağ	8	878,12	202,96	568,75	1150,00	937,50	
	Son	Sol	9	690,42	252,58	372,50	1125,00	668,75	0,528
		Sağ	8	663,44	286,84	312,50	1206,25	684,37	
ATD	Baş	Sol	9	1377,08	487,18	731,25	2081,25	1456,25	0,767
		Sağ	9	1353,47	486,04	650,00	2206,25	1250,00	
	Orta	Sol	9	1229,17	383,68	681,25	1806,25	1200,00	0,726
		Sağ	8	1303,12	522,22	837,50	2375,00	1075,00	
	Son	Sol	9	740,42	205,89	507,50	1193,75	687,50	0,028
		Sağ	9	899,44	314,53	645,00	1662,50	800,00	
ATI	Baş	Sol	9	1658,33	461,24	1106,25	2168,75	1681,25	0,161
		Sağ	8	1867,19	328,99	1456,25	2400,00	1775,00	
	Orta	Sol	9	1417,36	340,32	925,00	1937,50	1425,00	0,050
		Sağ	8	1692,97	364,50	1112,50	2268,75	1678,12	
	Son	Sol	9	1154,17	293,53	656,25	1481,25	1225,00	0,859
		Sağ	9	1120,14	378,10	618,75	1693,75	1187,50	
AR	Baş	Sol	8	2332,81	626,57	1662,50	3281,25	2146,87	0,674
		Sağ	8	2234,37	304,74	1806,25	2743,75	2225,00	
	Orta	Sol	8	1773,44	560,92	875,00	2793,75	1771,87	0,575
		Sağ	8	1808,59	543,62	1062,50	2556,25	1687,50	
	Son	Sol	8	1693,75	873,76	112,50	2637,50	1721,87	0,123
		Sağ	8	2071,09	476,68	1293,75	2731,25	1990,62	
RIA	Baş		7	2504,46	506,00	1693,75	3125,00	2518,75	
	Orta		8	2066,34	518,48	1237,00	2800,00	2075,00	
	Son		8	1184,37	332,05	656,25	1675,00	1168,75	
RCX	Baş		8	2145,31	608,70	1168,75	2843,75	2406,25	
	Orta		7	1955,89	398,60	1087,50	2268,75	2112,50	
	Son		6	1169,79	215,04	1000,00	1556,25	1087,50	
ACD	Baş		8	2375,00	491,84	1700,00	3306,25	2437,50	
	Orta		8	1970,84	610,14	1075,00	3087,50	1918,75	
	Son		8	1329,69	379,80	600,00	1781,25	1403,12	

Tablo 2. Tunica intima için ATL, ATD, ATI, AR, RIA, RCX ve ACD'nin morfolometrik verilerinin tanımlayıcı istatistikleri ve çift taraflı olan arterlerin, taraflar arasında fark gösterip göstermediklerine ilişkin analiz sonuçları (TI: tunica intima, S: kesit alınan seviye, n: olgu sayısı, Ort.: ortalama değer, SS: standart sapma, Min.: minimum değer, Maks.: maksimum değer, Ortanca: olguların ortanca değeri, kalın yazılı p değerleri: taraflar arasındaki farkın anlamlı olduğu değerler).

TI	S	Taraf	n	Ort. (μm)	SS (μm)	Min. (μm)	Maks. (μm)	Ortanca (μm)	p
ATL	Baş	Sol	9	20,69	10,23	7,50	40,00	18,75	0,766
		Sağ	9	24,86	14,42	6,25	58,75	21,25	
	Orta	Sol	9	19,72	11,57	7,50	45,00	13,75	0,351
		Sağ	8	18,59	6,86	11,25	30,00	16,25	
	Son	Sol	8	16,72	10,63	6,25	41,25	14,37	0,723
		Sağ	8	15,08	3,90	10,63	22,50	14,37	
ATD	Baş	Sol	9	25,14	12,82	10,00	48,75	23,75	0,906
		Sağ	9	25,00	12,04	11,25	51,25	21,25	
	Orta	Sol	9	20,42	5,15	13,75	27,50	20,00	0,079
		Sağ	8	29,84	13,05	20,00	57,50	25,00	
	Son	Sol	9	16,67	4,55	11,25	25,00	16,25	1,000
		Sağ	9	16,67	4,88	10,00	23,75	16,25	
ATI	Baş	Sol	9	34,58	20,43	17,50	77,50	26,25	0,021
		Sağ	9	78,33	77,60	22,50	267,50	50,00	
	Orta	Sol	9	38,47	16,88	16,25	70,00	37,50	0,623
		Sağ	8	38,75	18,64	17,50	68,75	40,00	
	Son	Sol	9	23,61	10,87	12,50	46,25	20,00	0,313
		Sağ	9	20,28	9,68	7,50	37,50	20,00	
AR	Baş	Sol	8	49,06	26,99	16,25	92,50	41,25	0,446
		Sağ	8	44,22	34,96	22,50	128,75	30,62	
	Orta	Sol	8	30,62	12,17	22,50	58,75	25,62	0,726
		Sağ	8	31,56	11,83	18,75	48,75	28,75	
	Son	Sol	8	31,72	12,23	18,75	57,50	28,75	0,482
		Sağ	8	38,91	14,61	20,00	58,75	38,75	
RIA	Baş		6	440,21	364,04	215,00	1162,50	320,62	
	Orta		7	203,21	185,97	52,50	587,50	138,75	
	Son		8	53,91	32,63	20,00	105,00	41,87	
RCX	Baş		8	294,22	197,84	156,25	737,50	215,00	
	Orta		7	201,07	102,81	78,75	377,50	162,50	
	Son		6	52,29	17,84	32,50	73,75	50,00	
ACD	Baş		8	408,28	370,18	112,50	1243,75	306,25	
	Orta		8	255,78	200,01	76,25	652,50	176,25	
	Son		8	73,59	63,57	26,25	211,25	51,25	

Tablo 3. Tunica media için ATL, ATD, ATI, AR, RIA, RCX ve ACD'nin morfolometrik verilerinin tanımlayıcı istatistikleri ve çift taraflı olan arterlerin, taraflar arasında fark gösterip göstermediklerine ilişkin analiz sonuçları. (TM: tunica media, S: kesit alınan seviye, n: olgu sayısı, Ort.: ortalama değer, SS: standart sapma, Min.: minimum değer, Maks.: maksimum değer, Ortanca: olguların ortanca değeri, kalın yazılı p değerleri: taraflar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu değerler).

TM	S	Taraf	n	Ort. (μm)	SS (μm)	Min. (μm)	Maks. (μm)	Ortanca (μm)	p
ATL	Baş	Sol	9	141,67	72,79	48,75	268,75	117,50	0,678
		Sağ	9	133,61	47,80	60,00	183,75	147,50	
	Orta	Sol	9	104,58	45,65	36,25	195,00	95,00	0,327
		Sağ	8	103,12	36,41	55,00	162,50	91,87	
	Son	Sol	8	70,39	34,87	26,25	132,50	69,37	0,674
Sağ		8	62,50	12,50	46,25	87,50	63,75		
ATD	Baş	Sol	9	175,56	45,13	91,25	227,50	187,50	0,859
		Sağ	9	182,41	40,87	111,25	242,50	181,66	
	Orta	Sol	9	133,75	48,14	63,75	236,25	135,00	0,042
		Sağ	8	162,81	50,62	111,25	248,75	151,87	
	Son	Sol	9	72,57	31,30	36,88	122,50	61,25	0,314
Sağ		9	83,89	42,96	43,75	180,00	71,25		
ATI	Baş	Sol	9	131,53	29,21	82,50	185,00	127,50	0,441
		Sağ	9	146,67	38,61	97,50	208,75	135,00	
	Orta	Sol	9	161,25	59,66	78,75	270,00	155,00	0,624
		Sağ	8	155,16	57,92	75,00	220,00	169,37	
	Son	Sol	9	100,97	58,73	45,00	217,50	82,50	0,011
Sağ		9	115,69	53,59	55,00	220,00	112,50		
AR	Baş	Sol	8	224,22	64,40	132,50	315,00	236,25	0,726
		Sağ	8	212,97	43,12	148,75	280,00	220,00	
	Orta	Sol	8	127,97	44,12	73,75	205,00	126,25	0,093
		Sağ	8	163,91	51,68	97,50	235,00	160,00	
	Son	Sol	8	152,66	43,57	113,75	245,00	148,75	0,944
Sağ		8	155,47	48,63	67,50	227,50	146,25		
RIA	Baş		6	144,79	49,70	87,50	215,00	128,12	
	Orta		8	124,66	97,65	51,25	340,00	86,12	
	Son		8	75,16	37,76	45,00	142,50	55,00	
RCX	Baş		8	110,62	27,33	70,00	151,25	111,87	
	Orta		7	83,39	25,47	52,50	116,25	83,75	
	Son		6	66,46	22,77	42,50	93,75	66,87	
ACD	Baş		8	197,03	67,72	103,75	283,75	172,50	
	Orta		8	130,00	46,42	78,75	198,75	112,50	
	Son		8	63,12	20,86	36,25	86,25	65,00	

Tablo 4. Lümen çapı için ATL ve ATD ile ATI ve AR'nin tüm seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmalarına ilişkin p değerleri (kalın yazılı değerler: istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı değerler).

Lümen Çapı			ATI					
			Sol			Sağ		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,015	0,021	0,139	0,012	0,017	0,401
		Orta	0,008	0,008	0,028	0,012	0,012	0,021
		Son	0,008	0,008	0,011	0,012	0,012	0,008
	Sağ	Baş	0,011	0,038	0,767	0,017	0,025	0,678
		Orta	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,036
		Son	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,025
ATD	Sol	Baş	0,038	0,594	0,173	0,017	0,123	0,086
		Orta	0,028	0,066	0,859	0,012	0,017	0,260
		Son	0,008	0,008	0,011	0,012	0,012	0,008
	Sağ	Baş	0,036	0,515	0,173	0,012	0,050	0,066
		Orta	0,036	0,161	0,779	0,012	0,025	0,401
		Son	0,008	0,008	0,038	0,012	0,012	0,066
Lümen Çapı			AR					
			Sol			Sağ		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,012	0,012	0,069	0,012	0,012	0,012
		Orta	0,012	0,012	0,036	0,012	0,012	0,012
		Son	0,012	0,012	0,017	0,012	0,012	0,012
	Sağ	Baş	0,012	0,017	0,050	0,012	0,012	0,012
		Orta	0,018	0,018	0,043	0,018	0,018	0,018
		Son	0,018	0,018	0,028	0,018	0,018	0,018
ATD	Sol	Baş	0,012	0,123	0,208	0,012	0,043	0,017
		Orta	0,012	0,012	0,069	0,012	0,012	0,012
		Son	0,012	0,012	0,025	0,012	0,012	0,012
	Sağ	Baş	0,012	0,050	0,208	0,012	0,017	0,012
		Orta	0,018	0,018	0,128	0,018	0,018	0,018
		Son	0,012	0,012	0,025	0,012	0,012	0,012

Tablo 5. Tunica intima için ATL ve ATD ile ATI ve AR'nin tüm seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmalarına ilişkin p değerleri (kalın yazılı değerler: istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı değerler).

Tunica Intima			ATI					
			Sol			Sağ		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,050	0,011	0,674	0,008	0,049	0,944
		Orta	0,011	0,018	0,374	0,008	0,050	0,933
		Son	0,018	0,012	0,123	0,012	0,012	0,207
	Sağ	Baş	0,286	0,109	0,722	0,008	0,233	0,889
		Orta	0,035	0,012	0,310	0,012	0,035	0,123
		Son	0,017	0,012	0,042	0,012	0,012	0,107
ATD	Sol	Baş	0,260	0,260	0,674	0,011	0,161	0,106
		Orta	0,044	0,012	0,553	0,008	0,035	0,953
		Son	0,011	0,015	0,231	0,008	0,030	0,514
	Sağ	Baş	0,093	0,097	0,154	0,008	0,208	0,172
		Orta	0,262	0,208	0,271	0,012	0,123	0,176
		Son	0,021	0,012	0,138	0,008	0,017	0,307
Tunica Intima			AR					
			Sol			Sağ		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,017	0,069	0,017	0,036	0,030	0,021
		Orta	0,012	0,106	0,030	0,018	0,044	0,025
		Son	0,018	0,018	0,018	0,042	0,018	0,018
	Sağ	Baş	0,012	0,049	0,035	0,012	0,058	0,017
		Orta	0,018	0,058	0,018	0,018	0,018	0,018
		Son	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
ATD	Sol	Baş	0,050	0,624	0,440	0,092	0,400	0,161
		Orta	0,018	0,018	0,011	0,012	0,012	0,012
		Son	0,017	0,012	0,012	0,012	0,018	0,012
	Sağ	Baş	0,050	0,160	0,123	0,123	0,207	0,107
		Orta	0,027	0,734	0,400	0,248	0,671	0,063
		Son	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012

Tablo 6. Tunica media için ATL ve ATD ile ATI ve AR'nin tüm seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmalarına ilişkin p değerleri (kalın yazılı değerler: istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı değerler).

Tunica Media			ATI					
			Sol			Sağ		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,953	0,407	0,086	0,594	0,889	0,314
		Orta	0,110	0,038	0,953	0,069	0,123	0,767
		Son	0,012	0,012	0,093	0,012	0,017	0,017
	Sağ	Baş	0,859	0,214	0,086	0,286	0,398	0,260
		Orta	0,069	0,036	0,889	0,035	0,018	0,327
		Son	0,012	0,012	0,263	0,012	0,012	0,025
ATD	Sol	Baş	0,008	0,553	0,015	0,086	0,207	0,028
		Orta	0,859	0,173	0,066	0,236	0,161	0,214
		Son	0,038	0,008	0,314	0,008	0,012	0,066
	Sağ	Baş	0,008	0,138	0,008	0,015	0,069	0,008
		Orta	0,058	0,674	0,093	0,674	0,441	0,092
		Son	0,038	0,015	0,401	0,015	0,025	0,236
Tunica Media			AR					
			Sol			Sağ		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,017	0,624	0,779	0,069	0,484	0,624
		Orta	0,012	0,484	0,069	0,012	0,017	0,012
		Son	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
	Sağ	Baş	0,012	0,327	0,674	0,012	0,093	0,206
		Orta	0,018	0,310	0,063	0,018	0,018	0,018
		Son	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
ATD	Sol	Baş	0,025	0,012	0,208	0,161	0,674	0,327
		Orta	0,012	0,262	0,327	0,017	0,207	0,263
		Son	0,012	0,050	0,017	0,012	0,012	0,025
	Sağ	Baş	0,123	0,050	0,263	0,025	0,327	0,161
		Orta	0,018	0,345	1,000	0,028	0,128	0,310
		Son	0,012	0,093	0,017	0,012	0,012	0,012

Tablo 7. Lümen çapı için ATI, AR, ATD ve ATL ile RIA, RCX ve ACD'lerin, tüm seviyelerde birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmasına ilişkin p değerleri (kalın yazılı değerler: istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı değerler).

Lümen Çapı			RIA			RCX			ACD		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,018	0,012	0,327	0,017	0,028	0,173	0,012	0,017	0,161
		Orta	0,018	0,012	0,036	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,036
		Son	0,018	0,012	0,012	0,012	0,018	0,027	0,012	0,012	0,012
	Sağ	Baş	0,018	0,025	0,779	0,012	0,018	0,753	0,012	0,012	0,161
		Orta	0,018	0,012	0,036	0,012	0,018	0,116	0,012	0,012	0,012
		Son	0,018	0,012	0,036	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,017
ATD	Sol	Baş	0,018	0,036	0,401	0,017	0,043	0,116	0,012	0,017	0,674
		Orta	0,018	0,012	0,263	0,025	0,018	0,207	0,012	0,012	0,944
		Son	0,018	0,012	0,012	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,012
	Sağ	Baş	0,018	0,017	0,327	0,012	0,028	0,046	0,012	0,012	0,779
		Orta	0,018	0,012	0,483	0,012	0,034	0,249	0,012	0,012	0,889
		Son	0,018	0,012	0,093	0,012	0,018	0,116	0,012	0,012	0,025
ATI	Sol	Baş	0,028	0,263	0,036	0,036	0,249	0,046	0,017	0,327	0,050
		Orta	0,018	0,017	0,068	0,017	0,018	0,043	0,012	0,025	0,208
		Son	0,018	0,017	0,484	0,012	0,018	0,116	0,012	0,012	0,528
	Sağ	Baş	0,028	0,327	0,012	0,161	0,612	0,028	0,012	0,484	0,017
		Orta	0,018	0,012	0,012	0,123	0,116	0,046	0,012	0,183	0,050
		Son	0,018	0,012	0,933	0,012	0,018	0,249	0,012	0,012	0,208
AR	Sol	Baş	0,917	0,499	0,018	0,398	0,345	0,043	0,866	0,028	0,028
		Orta	0,116	0,735	0,018	0,310	0,249	0,043	0,063	0,499	0,063
		Son	0,116	0,866	0,091	0,310	0,248	0,043	0,063	1,000	0,063
	Sağ	Baş	0,463	0,398	0,018	0,398	0,043	0,043	0,866	0,028	0,018
		Orta	0,028	0,612	0,018	0,499	0,917	0,043	0,091	0,499	0,063
		Son	0,116	0,735	0,018	0,735	0,173	0,043	0,310	0,075	0,018

Tablo 8. Tunica intima için ATI, AR, ATD ve ATL ile RIA, RCX ve ACD'lerin, tüm seviyelerde birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmasına ilişkin p değerleri (kalın yazılı değerler: istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı değerler).

Tunica Intima			RIA			RCX			ACD		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,028	0,018	0,030	0,012	0,018	0,027	0,012	0,012	0,017
		Orta	0,027	0,018	0,012	0,012	0,018	0,046	0,012	0,012	0,012
		Son	0,028	0,018	0,012	0,012	0,018	0,027	0,012	0,012	0,012
	Sağ	Baş	0,027	0,018	0,069	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,012
		Orta	0,028	0,018	0,018	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,012
		Son	0,028	0,018	0,012	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,012
ATD	Sol	Baş	0,028	0,018	0,069	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,025
		Orta	0,027	0,018	0,028	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,012
		Son	0,028	0,018	0,012	0,012	0,018	0,027	0,012	0,012	0,012
	Sağ	Baş	0,028	0,018	0,080	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,050
		Orta	0,028	0,018	0,063	0,012	0,018	0,042	0,012	0,012	0,050
		Son	0,028	0,018	0,017	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,012
ATI	Sol	Baş	0,028	0,018	0,058	0,012	0,018	0,916	0,012	0,012	0,326
		Orta	0,028	0,018	0,293	0,012	0,018	0,249	0,012	0,012	0,092
		Son	0,028	0,018	0,025	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,018
	Sağ	Baş	0,046	0,018	0,401	0,012	0,018	0,249	0,012	0,012	0,263
		Orta	0,028	0,018	0,123	0,012	0,018	0,046	0,012	0,012	0,123
		Son	0,028	0,018	0,017	0,012	0,018	0,028	0,012	0,012	0,017
AR	Sol	Baş	0,043	0,028	1,000	0,018	0,046	0,465	0,018	0,018	0,612
		Orta	0,043	0,028	0,046	0,018	0,028	0,144	0,018	0,018	0,176
		Son	0,043	0,028	0,063	0,018	0,028	0,068	0,018	0,018	0,204
	Sağ	Baş	0,043	0,075	0,463	0,018	0,028	0,893	0,018	0,028	0,499
		Orta	0,043	0,028	0,063	0,018	0,028	0,276	0,018	0,018	0,116
		Son	0,043	0,028	0,172	0,018	0,028	0,136	0,018	0,018	0,204

Tablo 9. Tunica media için ATI, AR, ATD ve ATL ile RIA, RCX ve ACD'lerin, tüm seviyelerde birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmasına ilişkin p değerleri (kalın yazılı değerler: istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı değerler).

Tunica Media			RIA			RCX			ACD		
			Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son	Baş	Orta	Son
ATL	Sol	Baş	0,463	0,401	0,012	0,092	0,028	0,028	0,327	0,674	0,012
		Orta	0,249	0,779	0,069	1,000	0,237	0,046	0,018	0,400	0,012
		Son	0,028	0,025	0,674	0,012	0,237	0,917	0,012	0,017	0,575
	Sağ	Baş	0,753	0,161	0,012	0,036	0,028	0,028	0,050	0,575	0,012
		Orta	0,116	0,779	0,092	0,401	0,352	0,114	0,012	0,263	0,017
		Son	0,028	0,069	0,779	0,012	0,063	0,462	0,012	0,012	1,000
ATD	Sol	Baş	0,116	0,123	0,012	0,017	0,018	0,028	0,866	0,050	0,012
		Orta	0,753	0,484	0,012	0,050	0,018	0,028	0,050	0,944	0,012
		Son	0,046	0,028	0,889	0,025	0,237	0,833	0,012	0,012	0,401
	Sağ	Baş	0,046	0,161	0,012	0,012	0,018	0,028	0,612	0,012	0,011
		Orta	0,116	0,123	0,017	0,012	0,018	0,028	0,401	0,263	0,012
		Son	0,116	0,779	0,674	0,093	0,735	0,917	0,012	0,025	0,161
ATI	Sol	Baş	0,600	0,327	0,021	0,035	0,018	0,028	0,042	0,674	0,012
		Orta	0,046	0,161	0,012	0,025	0,018	0,028	0,327	0,043	0,012
		Son	0,249	0,575	0,182	0,484	0,499	0,075	0,012	0,208	0,017
	Sağ	Baş	0,753	0,208	0,012	0,050	0,018	0,028	0,063	0,161	0,012
		Orta	0,463	0,123	0,012	0,058	0,028	0,028	0,080	0,263	0,012
		Son	0,345	0,401	0,017	0,674	0,176	0,028	0,012	0,575	0,012
AR	Sol	Baş	0,043	0,043	0,018	0,018	0,027	0,043	0,176	0,028	0,018
		Orta	0,686	0,735	0,028	0,091	0,027	0,043	0,128	0,612	0,018
		Son	0,345	0,400	0,028	0,018	0,028	0,042	0,352	0,310	0,018
	Sağ	Baş	0,043	0,091	0,018	0,018	0,028	0,043	0,128	0,018	0,018
		Orta	0,223	0,237	0,018	0,018	0,028	0,043	0,612	0,091	0,018
		Son	0,225	0,310	0,028	0,018	0,027	0,043	0,398	0,091	0,018

5. TARTIŞMA

Günümüzde arteryel greftlerin ömrünün venöz greftlere göre daha iyi olduğu bilinmektedir. Bu konuda yapılan birçok çalışmada ideal greft olarak gösterilen ATI greftinin kısa ve uzun dönem açık kalma oranlarının, VSM greftine göre daha yüksek olduğu bildirilmektedir^{5,7,26,42-44}. ATI greftlerinin ömrünün uzun oluşunun sağladığı avantajlar, bazı cerrahları bu grefti bilateral olarak kullanmaya yöneltmektedir. Özellikle genç hastalarda, VSM'den elde edilen greftlerin tıkanma insidanslarının yüksek olması nedeniyle, bir kez koroner by-pass operasyonu geçiren bireyin bir süre sonra yeni bir operasyona ya da operasyonlara ihtiyaç duyması da söz konusudur^{7,8,9,26,36}. Ayrıca aynı bireyde birden fazla koroner artere by-pass uygulanmasına ihtiyaç duyulduğu durumlar da söz konusudur. Bu da bilinen ideal greft adaylarına ek olarak başka alternatif otolog arteryel greftlerin araştırılması gerekliliğini gündeme getirmektedir. Bu amaçla a. radialis (AR), a. gastroepiploica dextra (AGED), a. epigastrica inferior (AEI), a. splenica, a. subscapularis, a. mesenterica inferior, a. circumflexa femoris lateralis'in inen dalı ve a. ulnaris alternatif arteryel greft olarak kullanılmıştır^{36,45}. Ayrıca aa. intercostales posteriores'de greft olarak önerilmektedir^{10,36,46}.

Arterler anatomi ve histoloji açısından birbirlerinden farklı olabilmekte, bu farklılıklar değişik klinik sonuçlar doğurabilmekte ve koroner by-pass cerrahisinde farklı rollere sahip olabilmektedir⁸. İdeal arteryel greftlerde başlıca; kasılıp gevşeyebilme özelliği, endotelyal fonksiyon ve anatomik yapı yönünden ATI'ye benzer biyolojik özellikler aranmaktadır³⁶.

VSM greftleriyle ATI ömrünü karşılaştıran çalışmalarda, ATI için 10 yıllık açık kalma oranının %80-90 iken VSM için %40-61 olduğu bildirilmektedir^{7,43,45,47}. Barner ve ark., 12 yıllık sürede 1000 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada ATI ve VSM açık kalma oranlarını sırasıyla 1. yılda %95 - %93, 5. yılda %88 - %74 ve 10. yılda %83 - %41 olarak bildirmişlerdir⁴⁵. Pek çok araştırmacıya göre arteryel greftler venlerden daha iyi olup, en iyi tercihin ATI olduğu, bunu AR'nin ve daha az sıklıkla da diğer arterlerin takip ettiği kabul edilmektedir⁴⁷.

Yine de halen birçok cerrah tarafından, orta ve uzun dönem açık kalma süreleri tahmin edilebildiği için, ven greftleri AGED ve AR'ye göre daha fazla tercih edilmektedir. Açık kalma süresi açısından, ven greftleri ve sol ATI dışındaki arteryel greftler arasındaki farklar 7–8 yıldan sonra önemli olmaya başlar. Sol ATI dışındaki arteryel greftlerin uzun dönemde açık kalabilirlik süresi sonuçlarına ilişkin takip çalışmaları ise halen sürmektedir⁴⁸.

Arteryel greftlerin açık kalma oranlarının venöz greftlere göre daha fazla olmasının nedeni, ateroskleroz ve trombozise dirençli olmalarıdır. Bunların da altında fizyolojik, anatomik ve hemodinamik kaynaklı faktörler yer almaktadır. Ven greftleri endotelin-1 ve lökotrien C4 gibi dejeneratif faktörlerden arterlere göre daha fazla etkilenebilmektedirler. Ayrıca, ATI'nin endotelinden salınan NO ve PGI2 gibi major vasküler modülatörlerin, bu arterin trombozise ve ateroskleroz'a venlere göre daha dirençli oluşunda daha önemli bir faktör olduğu ileri sürülmektedir⁴³. Arteryel greftlerin morfolojik avantajları; tunica media'larında daha az sayıda düz kas hücreleri ve daha çok sayıda elastik lifler bulundurulması, lamina elastica interna'sının ise daha kalın ve daha az sayıda fenestrasyonlu olmasıdır. Ayrıca by-pass öncesinde yüksek basınca maruz kalan ATI'lerin by-pass sonrası basınca uyumunun, daha önce düşük basınca maruz kalmış ven greftlerinin yüksek basınca uyumuna göre daha kolay olduğu bildirilmektedir⁴³.

Greft olarak kullanılan arterler, vücutta besledikleri bölgeler ve embriyolojik kaynakları dikkate alınarak somatik arter, splanknik arter ve ekstremiteler arterleri olarak gruplandırılmaktadır. Vücut duvarını besleyen arterler, somatik tipte olup, ATI, AEI, a. intercostalis ve a. subscapularis bu gruptandır. Organları besleyen arterler, splanknik tipte olup, bu gruba örnek olarak AGED verilmektedir^{11,36}. Embriyolojik olarak somatik arterler vücut duvarının intersegmental dallarından kaynak alırken, splanknik arterler, beslenme tüpünü oluşturan, primitif dorsal aorta'nın segmental dallarından kaynak alır. Ekstremiteler arterleri özel arterler olup, üst ekstremiteler arterlerinde olduğu gibi somatik arterlerden veya alt ekstremiteler arterlerinde olduğu gibi a. umbilicalis'in dorsal kökünden kaynak alabilir^{11,36}. Bu çalışmada incelenen ATD ve ATL toraks duvarını beslemeleri nedeniyle somatik arter grubuna girmektedir.

Koroner arter by-pass operasyonlarında kullanılan tüm arteryel greftler iletilici arterlerdir. Ancak, değişik fizyolojik rolleri olan organları beslemeleri ve bu organlar için gerekli akış miktarı veya akış rezervinin farklı olabilmesi nedeniyle, bu arterlerin fonksiyonel özellikleri farklı olabilmektedir^{11,36}.

Ayrıca farklı bölgelerdeki ya da farklı tiplerdeki arterlerin histolojik yapısı birbirinden farklı olabilmektedir. Örneğin ATI (somatik tip) çok miktarda elastik lamel içeren ve esneme özelliği olan bir arter iken, AGED (splanchnik tip), AEI (somatik tip) ve AR (ekstremitte tipi) gibi arterler duvarlarında daha çok düz kas hücreleri içeren ve daha az elastik arterlerdir^{11,36}.

Arteryel greftlerin vücutta üretilen vazokonstrüktör maddelere karşı yanıtları pek çok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. AGED; potasyum, tromboksan A2, endotelin-1 ve noradrenalin gibi vazokonstrüktörlere diğer arterlere göre daha şiddetli yanıt verir. Diğer taraftan ATI ve AR karşılaştırıldığında, reseptör-aracılı kontraksiyon yanıtı AR'de, ATI'ye göre daha fazladır. Klinikte vazospazm, arteryel greftlerin tümünde gelişebilse de, AGED ve AR'de, ATI ve AEI'ye göre daha sık karşılaşılan bir durumdur^{11,36}.

He ve Yang tarafından, arterlerin vazoreaktivite, fizyolojik ve embriyolojik özelliklerini kapsayan deneysel çalışmalardan yararlanılarak, arteryel greftlerin fonksiyonel sınıflandırması yapılmıştır⁴⁹. Bu sınıflandırmaya göre üç tip arteryel greft vardır.

Tip1: somatik arterler (ATI, AEI, a. subscapularis)

Tip2: splanchnik arterler (AGED, a. splenica, a. mesenterica inferior)

Tip3: ekstremitte arterleri (AR, a. ulnaris, a. circumflexa femoris lateralis)

Tip2 ve tip3 arterler yüksek kasılabilirlik özellikleri nedeniyle, spazma daha yatkın olup, cerrahi sonrası daha aktif bir farmakolojik müdahaleye ihtiyaç duyarlar. Tip1 arterler ise spazma daha az yatkındır. Örneğin, AEI, histolojik açıdan musküler arter olarak sınıflandırılmasına rağmen, reaktivitesi elastik arter olan ATI ile çok fazla benzerlik göstermektedir. He ve ark. fonksiyonel sınıflandırma ile greftin uzun dönem açık kalma oranı arasında ilişki olduğunu öne sürmekte ve konuya ilişkin başka çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmektedir. Ebatlar dikkate alınmaksızın, sadece spastik özellikler açısından bakıldığında, tip1 arterlerin en uygun greftler olduğu bildirilmektedir³⁶.

Çalışmamızda ATD ve ATL'nin histolojik açıdan musküler arter olduğu belirlendi. Ancak somatik arter sınıfından olmaları nedeniyle bu arterlerin,

musküler yapıdaki AEI gibi ATI'ye benzer reaktivite göstermeleri de olasıdır. Literatürde ATD ve ATL'yi bu açıdan değerlendiren her hangi bir çalışmaya rastlanmadı. ATD ve ATL'nin greft uygulaması sonrası davranışlarının daha doğru tahmin edilebilmesi için, söz konusu damarlar üzerinde detaylı fizyolojik çalışmalara ihtiyaç vardır

Yıllardır plastik cerrahlar tarafından serbest muskülokutanöz latissimus dorsi flepleri a. subscapularis ve onun devamı olan ATD ile birlikte kullanılmaktadır⁵⁰⁻⁵³. A. subscapularis ve dallarının koroner by-passta kullanımı ise ilk olarak 1992'de Mills ve ark. tarafından gerçekleştirildi. Mills ve ark. 3 komplike olguda koroner by-pass reoperasyonu için serbest subscapular arter grefti kullanmıştır⁵⁴. Bu olguların ortak özellikleri;

- 1- Tekrarlayan koroner by-pass operasyonuna ihtiyaç duymaları,
- 2- Operasyon için gerekli uygun greftlerin olmaması ve
- 3- ATI'lerinin önceki operasyonlara bağlı olarak hasara meyilli oluşu

olarak bildirilmektedir.

Birinci olguda, a. subscapularis ile birlikte ATD çıkarıldıktan sonra, bunun proksimal ucu aorta descendens'e distal uçlarından biri, r. interventricularis posterior'u besleyen eski VSM greftine, diğeri ise a. marginalis sinister'e anastomoz edilmiştir. A. marginalis sinister'in her iki dalının tıkalı olduğu ikinci olguda, bir dala VSM grefti, diğeri a. subscapularis ile birlikte çıkarılan ATD anastomoz edilmiştir. Üçüncü olguda, sol a. subscapularis ile birlikte çıkarılan ATD, proksimalde sol ATI'ye ait ana grefte Y-greft şeklinde, distalde ise a. marginalis'in iki dalına anastomoz edilmiştir⁵⁴.

Mills ve ark. greftlerin uzunluk (12-13 cm) ve genişliklerinin (başlangıçta 3,2 - 4,5 mm, sonda 2 mm) 3 olguda da yeterli olmadıklarını vurgulamakta ve bu greftin çok küçük olma ihtimaline (%3-4) karşı preoperatif anjiyografi yapılmasını önermektedirler⁵⁴.

Simic ve ark., 14 cm uzunluğunda ve 2,5 mm çapındaki bir ATD'yi RIA'ya serbest by-pass grefti olarak uyguladıklarını bildirmektedir. Ayrıca aynı araştırmacılar, ATD ile birlikte a. circumflexa scapularis'in de çıkarılarak, RIA ve birinci diagonal dal için doğal Y-greft olarak kullanılabileceğini ileri sürmektedir³².

Watanabe ve ark., 8 cm boyunda ve 2,5 mm çapındaki in-situ sol ATD'ye, a. radialis'i ekleyip, toraks boşluğundan geçirerek a. marginalis sinister'e by-pass grefti uygulamışlardır⁵⁵.

Yaginuma ve ark. ATD'yi serbest greft olarak, 3 olguda basit, Y-tipi greft ve kompozit greft olarak kullandıklarını ve olumlu sonuçlar elde ettiklerini bildirmektedir. Bir olguda sağ ATD a. marginalis sinister'e, ikinci olguda sol ATD RIA'ya, sağ AR ve sol ATD, kompozit greft olarak, RCX, ACD ve r. interventricularis posterior'a, üçüncü olguda ise sol ATD Y-greft olarak a. marginalis sinister ve birinci diagonal dala anastomoz edilmiştir⁵⁶.

Moro ve ark. anjiyografik olarak 16 hastada sol ATD'in boyu, lümen çapı, dallarının sayısı ve lokalizasyonunu değerlendirirken, 8 hastada intraoperatif olarak akış volümünü ve dış çapı ölçmüşlerdir. İntraoperatif olarak elde edilen sol ATD, ATD ve AEI'larda histolojik inceleme yapmışlardır. Moro ve ark.'nın çalışmasında anjiyografik olarak ATD'nin çapının ATD'ye yakın olduğu, histolojik olarak da ATD'nin AEI'ye benzer olduğu bildirilmekte ve ATD'in koroner by-pass'ta arteryel greft olarak kullanılabilceği sonucuna varılmaktadır⁵⁷.

ATL'nin bazı yumuşak doku yaralanmalarının tamirinde beslediği alandaki kasdan elde edilen fleplerle birlikte kullanıldığı bildirilmektedir⁵⁸⁻⁶⁰. Bununla birlikte bu arterin koroner by-passta kullanımına ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmadı.

5.1.Damar Boyu Açısından ATD ve ATL

Bu çalışmada, ATD'in boyu solda ortalama $12,15 \pm 2,1$ cm, sağda $12,34 \pm 1,75$ cm olarak bulundu.

Literatürdeki ATD boyuna ilişkin bilgiler Tablo 10'da verilmektedir^{8,18,57,61,62}. Diğer tüm serilerde, bu çalışmadaki gibi, bulguların tahnit edilmiş ya da taze kadavralardan elde edildiği, Moro'nun serisinde ise angiografi ile elde edildiği belirtilmektedir⁵⁷. Buna göre ATD boy ölçümlerinin değişik serilerde birbirinden farklı olduğu gözlenmektedir. ATD boyuna ilişkin bulgularımız en çok Moro'nunkine yakın olup, diğer serilere göre daha fazladır. Bu farklılıkların nedeninin, çalışma grupları arasındaki yaş, ırk gibi farklılıklardan ziyade, boy ölçümü sırasında tesbit edilen "arterin bittiği nokta"nın farklı yorumlanması olabileceği düşünüldü.

Tablo 10. ATD boyuna ilişkin literatür bilgileri^{8,18,57,61,62} (n: olgu sayısı, E: dış çap, L: lümen çapı, s: a. subscapularis'in devamı şeklinde olan ATD, a: doğrudan a. axillaris'ten çıkan ATD).

Yazar Adı	n	Çap			Boy (cm)
		Baş (mm)	Orta (mm)	Son (mm)	
Bartlett ve ark.	50	2,7 (1,5–4,0) E	-	1,6 (0,5–3,5) E	9,3 (6,0–16,5)
Rowsell ve ark.	100	3,0 (2,0–5,0) E	-	-	8,4 (5,9–14,0)
Friedrich ve ark.	38	2,6 (1,6–3,8) L	-	-	9,7
Vu ve ark.	40	-	-	-	9,0 (4,0–10,0)
Seitz ve ark.	135	1,3 (0,7–2,3) L	-	-	6,5 (3,2–11,3)
Cuadros ve ark.	40	2,75 E	-	-	-
Malikov ve ark.	40	3,0 (1,9–4,2) E	-	2,2 (1,6–3,0) E	8,7 (5,2–13,5)
		2,1 (1,4–3,0) L	-	1,6 (1,2–1,9) L	-
Moro ve ark.	40	2,36±0,58 L, s	-	1,50±0,39 L	10,8±4,3
		3,44±0,96 L, a	-	1,49±0,28 L	12,8±4,5
Lopata ve ark.	-	2,2 – 4,1 E	-	1,0 – 2,4 E	4,8 – 12,8
Bu çalışmada	9 (sol)	1,38±0,49 L	1,23±0,38 L	0,74±0,21 L	12,16±2,1
	9 (sağ)	1,35±0,49 L	1,3±0,52 L	0,9±0,31 L	12,34±1,75

ATL'nin boyu ile ilgili olarak literatürde ayrıntılı bir bilgiye rastlanmadı. Çalışmamızda ATL boyu solda ortalama 9,52±2,11 cm, sağda 9,17±1,98 cm olarak bulundu.

Hem ATD hem ATL'ye ait bu uzunluklar, klinikte en sık kullanılan arteriyel greftler olan ATI (20.74±1.51cm) ve AR'ye (20.93±1.54cm) göre oldukça kısadır. Literatürde ideal by pass grefti boyu ile ilgili kesin bir bilgi yer almamakla birlikte, "hedef artere ulaşacak kadar yeterli boy", şeklinde ifade edilmektedir⁶³. Sol ATI'nin boyu RIA sistemi için yeterlidir, AR ve AGED de herhangi bir koroner arter dalı için genellikle yeterlidir. Buna karşın AEI'nin greft boyu bazen yeterli bulunmamaktadır³⁶. Aorta'dan hedef koroner arterlere doğrudan yapılan greftlerde, daha uzun greft boylarına ihtiyaç vardır. Bununla birlikte aorta'dan hedef koroner artere giden bir ana greftten (ATI, AR, VSM gibi) başlayan, başka bir hedef koroner artere gidecek olan diğer bir greft kullanımında ise, daha kısa greft boyları da ihtiyacı karşılayabilir⁵⁴. Böyle durumlarda diğer arteriyel greftlere göre daha kısa olan ATD ve ATL de ihtiyaç doğrultusunda ikinci veya üçüncü greft olarak kullanılabilir.

ATD'nin a. subscapularis ve dalı olan r. circumflexa scapula ile birlikte çıkarılarak serbest greft olarak kullanılmasına ilişkin literatür bilgileri mevcuttur⁵⁴. ATD'nin a. subscapularis'le birlikte çıkarıldığı olgularda, daha uzun bir greft elde edilebileceğinden, bu arterin tek başına serbest greft olarak kullanılabilme potansiyeli artmaktadır.

Literatürde ATD'nin %75–94 olguda a. subscapularis'in devamı, %5–25 olguda ise doğrudan a. axillaris'den çıktığı bildirilmektedir^{8,18}. Bu çalışmada ATD, 3 olguda ATL ile birlikte ortak kök şeklinde, 1 olguda ise tek olarak a. axillaris'den ayrılıyordu. Geri kalan 14 olguda ise a. subscapularis'in devamı şeklindeydi. Çıkış yeri ve uzunluğa ait bu bulgular, literatürde yer alan bilgilerle benzerlik göstermektedir.

Literatürde ATL'nin a. axillaris (%30–65) dışında, a. thoracoacromialis, a. subscapularis ve ATD'nin bir dalı olarak bulunabileceği bildirilmektedir^{13,16}. Bu çalışmada ATL'nin çıkış yeri çoğunlukla a. axillaris olmakla birlikte (10 olgu), a. thoracoacromialis'ten (3 olgu), a. subscapularis'ten (2 olgu) ve a. thoracodorsalis'den (3 olgu) de başlayabildiği izlendi. ATD ve ATL'nin çıkış yerindeki bu varyasyonların, koroner by-pass operasyonunun planlanması aşamasında önem taşıyabileceği düşünüldü.

5.2. Cerrahi Ulaşılabilirlik Açısından ATD ve ATL

ATD m. latissimus dorsi'nin lateral kenarının ön yüzü boyunca aşağıya doğru seyrediyordu ve arterin orta ve son kısımları, linea axillaris media boyunca aşağıya doğru yapılan insizyonla hemen ortaya çıkıyordu. Yaginuma ve ark. da, kolu 90 derece abdüksiyona getirilen hastada ATD'yi linea axillaris media'da yaptıkları 10 cm'lik bir insizyonla elde ettiklerini bildirmişlerdir⁵⁶. Oysa ATL, a. axillaris'in ikinci kısmından çıktıktan sonra başlangıçta m. pectoralis minor'un arkasında, daha sonra bu kasın alt kenarı boyunca aşağıya doğru seyrediyordu. Bu arterin başlangıç kısmına ulaşabilmek için, m. pectoralis major ve minor'ün lateralden ekarte edilmesine ihtiyaç duyuluyordu. Bu nedenle ATD'ye ulaşmak ATL'ye göre daha kolay görünüyordu.

Çalışmamızda, cerrahi olarak ulaşılabilirlik açısından, ATD ve ATL'nin m. latissimus dorsi tendonuna olan mesafesine bakıldı. Ölçüm sırasında, ATD'nin a. axillaris'den ayrıldığı olgularda, bu ayrılma noktası hedef alındı. ATD'nin a. subscapularis'in devamı olduğu 14 olguda ise, ATD'nin başlangıcı yerine, a.

subscapularis'in a. axillaris'ten çıkış yeri hedef alındı. Bunun nedeni bu noktanın, anatomik diseksiyon boyunca pozisyonu sabit kalan ve sağlıklı ölçüme izin veren bir nokta olmasıydı. Bu değer ATD için ortalama $2,27 \pm 1,26$ cm iken, ATL için $7,5 \pm 0,60$ cm olarak ölçüldü. ATD'yi by-pass greft olarak 3 olguda uygulayan Yaginuma ve ark. bu arterin, ATI ve AR ile eş zamanlı olarak kolay ve çabuk çıkarılabilen bir arter olduğunu vurgulamaktadır⁵⁶.

ATD'nin n. thoracodorsalis ile ATL'nin ise n. intercostobrachialis ile yakın ilişkisi nedeniyle, bu sinirler greftin çıkarılması sırasında hasara uğrayabilecek oluşumlar olarak değerlendirildi. Ayrıca bu damarların a. axillaris'ten çıkış yerinde plexus brachialis'in fasikülleri ve bunlardan çıkan dallarla yakın komşuluk halinde oluşunun da greft çıkarılması sırasında göz önünde bulundurulması gerektiği düşünüldü.

Bu çalışmanın sonuçları, ATL'nin boy ve lümenine ait bulguların, diğer arteryel greftlere göre daha küçük olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte ATL boyutlarının, kadın bireylerde memeyi beslemesi nedeniyle daha büyük olduğu bildirilmektedir^{13,14}. Ancak bu çalışma sadece erkek kadavralar üzerinde gerçekleştirildiğinden, büyüklük açısından bu tarz bir karşılaştırma yapmak mümkün olmamıştır. Kadın bireylerde ATL boyutlarının daha büyük olması, bu arterin koroner by-pass uygulamalarında, erkek bireylere göre daha uygun olabileceğini düşündürdü.

5.3. Lümen Açısından ATD ve ATL

Literatürde ATD ile ilgili, eksternal ya da internal çap ölçümlerini içeren çalışmalar mevcuttur (Tablo 10). Bunların bir kısmı sadece bu arterin başlangıç seviyesinde çap ölçümü yaparken, bir kısmı başlangıca ek olarak son seviyeden de ölçüm yapmışlardır. Bizim çalışmamızda ise baş, orta ve son olmak üzere üç seviyeden internal çap ölçümü yapıldı. ATD'nin başlangıç çapı açısından bulgularımız, Seitz ve ark.'nın bulgularına ($1,3 (0,7-2,3)$) oldukça yakın bulundu⁶¹. Friedrich, Malikov, Moro ve ark.'nın (sırasıyla; $2,6 (1,6-3,8)$, $2,1 (1,4-3,0)$, $2,36 \pm 0,58$) bulgularına göre ise daha küçük görünmektedir^{57,61}. ATD'nin orta seviyesine ait internal çap ölçümüne ilişkin literatür bilgisine rastlanmadı. Bu çalışmada arterin son bölümüne ilişkin bulgular, sağ tarafta sola göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha küçüktü ($p = 0,028$). Ayrıca her iki taraf için de ortalama değerler Malikov ve ark. ($1,6 (1,2-1,9)$) ile Moro ve

ark.'nin (1,50±0,39) bulgularına göre daha küçük görünmektedir^{57,61}.

Diğer çalışmalar, bu çalışmada olduğu gibi tahnit edilmiş kadavralardan elde edilirken, Moro'nun verileri anjiyografi ile elde edilmiştir. Ayrıca histolojik doku takibine bağlı olarak dokularda morfometrik değişim olması muhtemeldir. Bu faktörler, lümen ölçümlerinin literatürdeki bilgilerden farklılık göstermesinin nedeni olabilir.

Bu çalışmada, ATD, ATL, ATI ve AR'nin tüm seviyelerinde taraf dikkate alınmaksızın lümen çapı açısından ortalama değerlerin sıralanışı, AR > ATI > ATD > ATL şeklindeydi (Tablo 1). ATD'nin baş, orta ve son kısmından alınan kesitlerdeki lümen çapları, ATI ve AR ile istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Her iki taraf ATD'in baş ve orta kısmının lümen çapı, sol tarafta daha fazla olmak üzere ATI'nin orta ve son kısımlarıyla benzerlikler gösteriyordu. Yine ATD 'nin baş ve orta kısmı sol AR'nin son kısım lümen ölçümleri ile benzerlik gösteriyordu. ATD'nin son kısmının ATI ve AR'nin hemen tüm seviyelerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha küçük olduğu tespit edildi (Tablo 1, Tablo 4) . Diğer taraftan ATD'nin lümen çapı RIA, RCX ve ACD lümen çapları ile karşılaştırıldığında, ATD'nin çoğu seviyeleri bu damarların son kısmı ile benzer bulundu (Tablo 7). Bu bulgular, ATD'nin lümen çapının tek başına ve diğer greftlerle birlikte kompozit greft kullanımında (T veya Y greft uygulamalarında) yeterli olabileceğini düşündürdü.

ATL'nin baş, orta ve son kısmından alınan kesitlerdeki lümen çapları, ATI ve AR ile istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, ATL'in baş kısmının lümen çapı, ATI'lerin sadece son kısmıyla benzerlik gösteriyordu. Yine sol ATL'nin baş kısmı sadece sol AR'nin son kısım lümen ölçümleri ile benzerlik gösteriyordu. ATL'nin diğer kısımlardaki lümen ölçümlerinin ise ATI ve AR'nin lümen ölçümlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha küçük olduğu tespit edildi (Tablo 1, Tablo 4). Diğer taraftan ATL'nin lümen çapı RIA, RCX ve ACD lümen çapları ile karşılaştırıldığında, ATL'nin sadece başlangıç seviyeleri bu damarların son kısımlarıyla benzer bulundu (Tablo 7). Bu bulgulara göre, ATL'nin lümen çapı tek başına ya da kompozit greft olarak, RIA, RCX ve ACD'ye anastomoz için uygun bulunmadı. Bununla birlikte, ATL'nin; koroner arterlerin marjinal (r. marginalis) ve diagonal (r. lateralis) dalları gibi daha küçük çaplı koroner arter dallarına by-pass için uygun olabileceği düşünüldü.

5.4. Tunica Intima Açısından ATD ve ATL

Yuan ve ark. a. subscapularis ve a. thoracodorsalis'i ateroskleroz yönünden incelediklerinde, a. subscapularis'in başlangıcında %12 olan ateroskleroz'un damarın devamında ve ATD'de sadece %4 olduğunu bildirmektedir⁸. Ateroskleroz'da ilk adım olan intimal hiperplazi, greftin açık kalma oranı açısından önemlidir^{33,35}.

Bu çalışmada damarların tunica intima açısından taraf dikkate alınmaksızın ortalama değerlerin sıralanışı; damarın baş ve orta kısımda $ATI > AR > ATD > ATL$, son kısımda $AR > ATI > ATD > ATL$ olarak bulundu (Tablo 2). ATD ve ATL'ye ait tunica intima kalınlığı ölçümleri, ATI ve AR'ninkilerle istatistiksel olarak karşılaştırıldığında Tablo 5'teki sonuçlar elde edildi. Buna göre, sağ ve sol ATD'nin baş kısmının tunica intima kalınlığı, ATI ve AR'nin tüm seviyelerdeki intima kalınlığıyla (sağ ATI'nin baş ve sol AR'nin baş kısmı hariç olmak üzere) benzerlik gösteriyordu. Sağ ATD'nin orta kısmının intima kalınlığı, ATI ve AR'nin tüm seviyelerdeki intima kalınlığıyla, (sağ ATI'nin baş ve sol AR'nin baş kısmı hariç olmak üzere) benzerlik gösteriyordu. Ayrıca sağ ve sol ATD'nin son kısmının intima kalınlığı ATI'nin sağ ve sol tarafı ile benzerlik gösteriyordu. ATD'nin intima kalınlığının ATI ve AR ile benzer olduğu kısımlarda, ATD lümeninin zaman içerisinde ateroskleroz'a bağlı tıkanma riskinin ATI ve AR'ninkiyle benzer olacağı düşünüldü. Bununla birlikte, ATD tunica intima kalınlığı, diğer seviyelerde ATI ve AR'den istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha azdı. Özellikle sol ATD'nin orta seviyesi ve heriki tarafın son kısımlarında tunica intima kalınlığı AR'nin tüm seviyelerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha azdı (Tablo 5). Bu seviyelerde ATD, ateroskleroz riski açısından ATI ve AR'ye göre daha avantajlı görünmektedir.

ATL'yi ATI ve AR ile karşılaştırdığımızda, sağ ve sol ATL'nin tüm seviyelerinin tunica intima kalınlığı, sağ ve sol ATI'nin son kısmının intima kalınlığıyla (sol ATI'nin son kısmı hariç olmak üzere) benzerlik gösteriyordu. Ayrıca sağ ATL'nin baş kısmının tunica intima kalınlığı, sağ ve sol ATI'nin tüm seviyelerdeki intima kalınlığıyla, (sağ ATI'nin baş kısmı hariç olmak üzere) benzerlik gösteriyordu. ATL, AR ile sadece dört yerde (sol ATL'nin baş ve orta kısmı sol AR'nin orta kısmı ile sağ ATL'nin baş kısmı sağ AR'nin orta kısmı ile ve sağ ATL'nin orta kısmı sol AR'nin orta kısmı ile) benzerlik gösteriyordu. ATL'nin diğer kısımlarının intima kalınlığı, ATI ve AR'nin intima kalınlığından

istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha ince bulundu (Tablo 5). Bu da ATL'nin genel olarak (benzer olduğu seviyeler hariç) ateroskleroz riski açısından ATI ve AR'ye göre daha avantajlı olduğunu düşündürdü.

Bu çalışmadaki tüm olgularda RIA, RCX ve ACD'nin tunica intima'sında ileri derece hiperplazi ve ateroskleroz gözlemlendi (Resim 20–28). Bu arterlerin hemen hemen tüm seviyelerinde tunica intima kalınlığı ATD ve ATL'den istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla bulundu (Tablo 8). Bu bulgular koroner arterlerinde ileri derecede intimal hiperplazi ve ateroskleroz olan vakalarda bile ATD ve ATL'nin ateroskleroz'dan korunduğunu düşündürmektedir.

5.5. Tunica Media Açısından ATD ve ATL

Literatürde, arteryel greftlerin tunica media tabakasının kalın ve musküler yapıda olması damar duvarının iskemiye duyarlılığını arttıran bir özellik olarak bildirilmektedir. Yine aynı nedenle arteryel greftler potasyuma diğer greftlerden daha fazla kontraktıl yanıt verir. Bunlar da greftin açık kalma oranı ile doğrudan ilişkilidir^{1,4,37}. Ayrıca AR'nin greft olarak kullanıldığı olgularda bu arterin duvarındaki kalın kas tabakasının, greftin anastomoz yapıldığı yerdeki daralmayı kolaylaştırdığı bildirilmektedir⁴⁴.

Ünlü ve ark. tunica media kalınlığını ATI'nin başlangıç kısmı için $208,53 \pm 29,81 \mu\text{m}$, son kısmı için $107,51 \pm 25,16 \mu\text{m}$ olarak bildirmiştir³⁵. Son kısma ait değerler bizim bulgularımıza benzerlik gösterirken, başlangıç kısmına ait değerler bizim bulgularımıza göre daha büyük görünmektedir (Tablo 3). Aynı araştırmacı, AR ile ilgili olarak tunica media kalınlığını, başlangıç kısmı için $273,79 \pm 17,14 \mu\text{m}$, son kısmı için $137,01 \pm 19,13 \mu\text{m}$ olarak bildirmiştir. Başlangıç kısmına ait bu bulgular bizim bulgularımızdan yüksek, son kısma ait olanlar ise düşük gibi görünmektedir (Tablo 3).

Ayrıca Ünlü ve ark. RIA, ACD ve RCX ile ilgili tunica media kalınlıklarını sırasıyla, $223,97 \pm 26,76 \mu\text{m}$, $184,87 \pm 24,62 \mu\text{m}$, $180,41 \pm 22,45 \mu\text{m}$ olarak bildirmektedir³⁵. Ancak ölçümlerin yapıldığı seviye, bu literatürde net olarak açıklanmamaktadır.

van Son ve ark. (1990) ATI, AR ve RIA'ya ek olarak, AEI ve AGED'de, tunica media ve tunica intima kalınlıklarını birlikte ölçtükleri çalışmada, ATI'yi, $350 \pm 92 \mu\text{m}$, AR'yi $529 \pm 52 \mu\text{m}$, RIA'yı $320 \pm 63 \mu\text{m}$, AEI'yi 249 ± 87 , AGED'yi

291±109 µm şeklinde bildirmektedir³⁴. İlgili çalışma sonuçlarına göre, AR'nin kalın duvarlı oluşu nedeniyle, AEI ve AGED'ye göre iskemiye daha yatkın olduğu ve bunun greft ömrü açısından dezavantaj olduğu vurgulanmaktadır. Bununla birlikte literatürde ATD ve ATL ile ilgili tunica media kalınlığına ilişkin bilgiye rastlanmadı.

Bu çalışmada tunica media açısından, taraf dikkate alınmaksızın ortalama değerlerin sıralanışı damarların baş kısmında AR > ATD > ATI > ATL, orta kısmında ATI > ATD > AR > ATL ve son kısımda; AR > ATI > ATD > ATL olarak belirlendi (Tablo 3).

ATD ile ATI ve AR'nin her seviyesindeki tunica media'ya ait veriler istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Bu ölçümler sonucunda ATD ile ATI arasındaki benzerliklerin, ATD ile AR arasındaki benzerliklerden daha fazla olduğu izlendi (Tablo 6). Özellikle sağ ve sol ATD'nin orta kısım media kalınlıkları, sağ ve sol ATI'nin tüm seviyeleri ile benzerlik gösteriyordu. Ayrıca sağ ve sol ATD'nin tüm seviyeleri ile sağ ve sol AR'nin baş kısımları (sol ATD baş kısmı ile sağ AR baş kısmı arasında, sağ ATD baş kısmı ile sol AR baş kısmı arası hariç olmak üzere) karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ATD'nin tunica media'sının daha ince olduğu görüldü. Yine sağ ve sol ATD'nin son kısım tunica media kalınlığının, sağ ve sol AR'nin tüm seviyelerindeki tunica media kalınlıklarından (sol AR'nin orta kısmı hariç) daha ince olduğu tespit edildi.

Sonuç olarak ATD'nin tunica media kalınlığı, AR'nin tunica media'sından çoğu yerde daha ince, ATI'nin tunica media'sına ise benzer bulundu. Bu bulgular ışığında ATD'nin iskemi ve kontraktilete açısından, AR'den avantajlı ve ATI ile benzer özellikte olduğu düşünüldü.

ATL ile ATI ve AR'nin her seviyesinde tunica media'ya ait veriler istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Bu ölçümler sonucunda ATL ile ATI arasındaki benzerliklerin, ATL ile AR arasındaki benzerliklerden daha fazla olduğu izlendi (Tablo 6). Özellikle sağ ve sol ATL'nin baş kısım tunica media kalınlıkları, sağ ve sol ATI'nin tüm seviyeleri ile benzerlik gösteriyordu. Yine sağ ve sol ATL'nin tüm seviyelerindeki tunica media kalınlığının, sol ATI'nin son kısmı ile benzer olduğu görüldü. Ayrıca sağ ve sol ATL'nin tüm seviyeleri ile sağ ve sol AR'nin baş kısımları karşılaştırıldığında (sol ATL'nin baş kısmı ile sağ AR baş kısmı hariç olmak üzere), ATL'nin tunica media'sının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha ince olduğu görüldü. Yine sağ ve sol ATL'nin son kısım tunica

media kalınlığının, sağ ve sol AR'nin tüm seviyelerindeki tunica media kalınlıklarından daha ince olduğu tespit edildi.

Sonuç olarak, ATL'nin tunica media kalınlığı, ATI ve AR'nin tunica media kalınlıklarıyla benzer olduğu yerler dışında, bu arterlerin tunica media kalınlıklarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha ince bulundu. Bu bulgular ATL'nin iskemi ve kontraktilite açısından ATI ve AR'ye göre daha avantajlı olduğunu düşündürdü.

Ayrıca ATD ile RIA, RCX ve ACD tunica media kalınlıkları karşılaştırıldığında, bu arterin özellikle RIA'nın baş ve orta kısımları ile benzer olduğu izlendi. ATD ile RCX ve ACD tunica media kalınlıkları karşılaştırıldığında damarların özellikle son kısmından alınan ölçümlerin benzer olduğu belirlendi (Tablo 9). Diğer taraftan arada istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu diğer kısımlarda ATD'nin tunica media ölçüleri daha kalın olarak bulundu.

Koroner arterler ile ATD tunica media ölçülerinin benzer olduğu seviyelerde bu ölçülerin, tam uygunluk açısından diğer nedenler göz ardı edildiğinde, kullanılacak greftlerin açık kalma oranlarını olumlu yönde etkileyeceği düşünüldü. Bunun dışında ATD'nin bu damarlardan daha kalın tunica media'ya sahip olduğu noktalarda iskemi ve kontraktiliteye daha yatkın olduğunu düşündürdü.

Ayrıca ATL'nin tunica media kalınlığı; RIA, RCX ve ACD ile karşılaştırıldığında, bu arterin RIA ile benzerliklerinin RCX ve ACD'ye göre daha fazla olduğu izlendi. Özellikle sağ ve sol ATL'nin orta kısımlarının tunica media kalınlıkları, RIA'nın tüm seviyelerindeki tunica media kalınlıkları ile benzer bulundu. (Tablo 9). Diğer taraftan arada istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunduğu diğer kısımlarda ATL'nin tunica media ölçüleri RIA ve ACD'den ince, RCX'den daha kalın olarak bulundu.

Koroner arterler ile ATL tunica media ölçülerinin benzer olduğu seviyelerde bu ölçülerin, tam uygunluk açısından diğer nedenler göz ardı edildiğinde, kullanılacak greftlerin açık kalma oranını olumlu yönde etkileyeceği düşünüldü. Bunun dışında bu damarlardan (RCX hariç) daha ince olduğundan iskemi ve kontraktiliteye daha az yatkın olacağı düşünüldü.

Bununla birlikte ATI ve AR'nin koroner arterlerin tunica media tabakasıyla benzerlik gösterdiği seviyeler, ATD ve ATL'nin benzerlik gösterdiği seviyelerle genellikle paralellik göstermekteydi. Bu da, sadece bu parametre dikkate

alındığında, ATD ve ATL'nin en sık kullanılmakta olan arteriyel greftlere alternatif olabileceği fikrini destekliyordu.

5.6. Genel Histolojik Özellikleri Açısından ATD, ATL, ATI ve AR

Histopatolojik olarak ateroskleroz'un ilk evresi olan intimal hiperplazi, lamina elastica interna'daki defektlerden geçerek tunica intima'ya invaze olan düz kas hücrelerince oluşturulmaktadır. Bu nedenle lamina elastica interna, arter duvarı yapısında anahtar rolü oynamakta, damar duvarındaki lamina elastica interna'daki devamlılık düz kas hücrelerinin invazyonunda bir bariyer oluşturmaktadır^{7,23,33}.

Lamina elastica interna açısından damarlar değerlendirildiğinde, ATD ve ATL'nin lamina elastica interna'sı, ATI'ye benzer şekilde iyi gelişmiş oluşu, ayrıca az sayıda devamsızlık göstermesi, bu arterlerin ateroskleroz riski açısından avantajlı olduğuna işaret ediyordu.

Tunica media'daki elastik lameller açısından damarlar değerlendirildiğinde tunica media'daki elastik lameller ATL, ATD ve AR'de genellikle az sayıda bulunurken, ATI'nin elastik lamel açısından zengin olduğu gözlemlendi. ATL ve ATD'nin başlangıç kısmındaki elastik lamel yoğunluğunun, bu damarların diğer kısımlarına göre ve AR'nin tüm kısımlarına göre daha fazla olduğu izlendi. Bu bulgular, ateroskleroz riski açısından ATI'nin diğer üç arterden üstün olduğunu, ATD ve ATL'nin ise özellikle başlangıç kısımlarında AR'den üstün olduğunu düşündürüyordu.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

ATL ve ATD'nin koroner by-pass için alternatif arteryel greft olabilme potansiyelinin, bu arterlerin morfolojik özellikleri dikkate alınarak araştırıldığı bu çalışmada şu sonuçlara ulaşıldı:

1. ATL'nin lümen çapı ve boyu, koroner by-pass operasyonlarında tek başına serbest greft olarak kullanım için yeterli bulunmadı. Bunun dışında diğer greftlerle birlikte kompozit (Y greft gibi) greft uygulamalarında, daha kısa by-pass mesafeleri ve koroner arterlerin küçük lümen çaplı dalları için, boy ve lümen çapı uygun bulunduğu takdirde, ATL'nin de arteryel greft olarak kullanılabilmesi düşünüldü.

2. ATL'nin tunica intima kalınlığının genel olarak, ATI ve AR'nin tunica intima kalınlığından daha ince olması ve lamina elastica interna'sının iyi gelişmiş olması, diğer faktörler göz ardı edildiğinde, intimal hiperplazi ve ateroskleroz riski açısından, ATL'nin ATI ve AR'ye göre daha avantajlı olduğunu düşündürdü.

3. ATI gibi somatik arter yapısında olan ATL'nin tunica media kalınlığı, genellikle ATI'nin tunica media kalınlığına benzer, AR'nin tunica media kalınlığından ise ince olarak bulundu. Bu nedenle ATL'nin vazoaaktif maddelere karşı verdiği yanıtın AR'den daha az ve ATI'ye benzer olacağı kanısına varıldı. Buna göre diğer faktörler göz ardı edildiğinde, greftin açık kalma oranı açısından ATL'nin, ATI'ye benzer, AR'den ise daha avantajlı olacağı düşünüldü.

4. ATL'nin histolojik olarak musküler yapıda bulunması, diğer faktörler gözardı edildiğinde, bu arterin açık kalma oranı elastik yapıdaki arteryel greftlere (ATI) göre daha az olacağı izlenimi uyandırdı.

5. ATD'nin lümen çapı ve boyu, koroner by-pass operasyonlarında tek başına serbest greft olarak kullanım için yeterli olarak yorumlandı. ATD'nin a. subscapularis'le birlikte çıkarılarak greft boyutlarının arttırılabilmesi ve diğer greftlerle birlikte kompozit (Y greft gibi) greft uygulama tekniklerinin bulunmasının, ATD'nin alternatif arteryel greft olma potansiyelini arttırdığı kanısına varıldı.

6. ATD'nin tunica intima kalınlığının, ATI ve AR'nin tunica intima

kalınlığına genellikle benzer veya daha ince olması ve iyi gelişmiş lamina elastica interna'sının olması, diğer faktörler göz ardı edildiğinde, intimal hiperplazi ve ateroskleroz riski açısından, ATD'nin ATI ve AR'ye benzer veya bunlardan daha avantajlı olduğunu düşündürdü.

7. ATD'nin histolojik olarak musküler yapıda bulunması, diğer faktörler göz ardı edildiğinde, bu arterin açık kalma oranı elastik yapıdaki arteryel greftlere (ATI) göre daha az olacağı izlenimini uyandırdı.

8. Diğer taraftan ATI gibi somatik arter yapısında olan ATD'nin tunica media kalınlığı, AR'den daha çok ATI'nin tunica media kalınlığına benzer bulundu. Bu nedenle, ATD'nin vazoaaktif maddelere karşı vereceği yanıtın ATI'ye benzer olabileceği, böylece ATD'nin de açık kalma oranının ideal greft adayı olan ATI'ye yakın olabileceği izlenimi uyandı.

9. ATD ve ATL üç seviyesinin herbirinin lümen çapı, tunica intima ve tunica media kalınlıklarının, taraf dikkate alınarak, ATI ve AR'nin üç seviyesiyle istatistiksel olarak karşılaştırıldığı Tablo 4, 5 ve 6'nın, daha önce ana greft olarak uygulanmış bir ATI ya da AR'ye, bu arterlerin anastomoz edilmesinin söz konusu olduğu kompozit greft uygulamalarında, greftin hangi kısmının, ana greftin hangi seviyesi için uygun olabileceği hakkında rehber olabileceği düşünüldü.

10. Ayrıca ATD ve ATL'nin üç seviyesinin herbirinin lümen çapı, tunica intima ve tunica media kalınlıklarının, taraf dikkate alınarak, koroner damarların üç seviyesiyle istatistiksel olarak karşılaştırıldığı Tablo 7, 8 ve 9'un koroner by-pass uygulayacak cerrah için, greftin hangi kısmının hangi koroner arterin hangi seviyesi için uygun olabileceği hakkında rehber olabileceği düşünüldü.

6.2. Öneriler

1. Çalışmamızda kullanılan olguların hepsinin erkek olması ve kadınlarda ATL'nin boyutlarının daha büyük olduğunun bilinmesi dikkate alındığında, kadınlarda bu arterin boy ve lümen açısından diğer alternatiflere göre tercih edilebilir boyutlarda bir greft olması mümkündür. Bunun kanıtlanabilmesi amacıyla, kadın olgulardan oluşan bir seride, bu arterin morfolojik özelliklerinin ortaya konulması önerildi.

2. Bu çalışma ve literatür bilgileri ATL ve ATD'nin çıkış yerlerinin ve boyutlarının bireyden bireye varyasyon gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu

nedenle greftin elde edilişiiyle ilgili cerrahinin planlanması ve bu damarların boyutlarının planlanan by-pass için yeterli uzunlukta olup olmadığının belirlenmesi açısından, cerrahi operasyon öncesinde yapılacak olan anjiografi ile damarların değeriendirilmesi önerildi.

3. Bu çalışmada, ulaşılabilen kadvralar ileri yaş grubundadır. Bu yaş grubu, grefte ihtiyaç duyabilecek bireylerle uyumlu olması nedeniyle avantajlı olmakla birlikte, ATL ve ATD ile karşılaştırılan koroner arterlerde, intimal hiperplaziden, ileri derece aterosklerotik değışikliklere varan hasarlar gözlendi. Bu nedenle, ATL ve ATD'nin, sağlıklı koroner arterlerle karşılaştırılmasına da ihtiyaç olduğu kanısına varıldı.

4. Bu çalışmada, tunica intima kalınlığı ölçümü için, damarın baş, orta ve son kısımlarından alınan kesitlerde, rasgele dört farklı yerden yapılan ölçüm değeriilerinin ortalaması kullanıldı. Ancak intimal kalınlaşmanın damar duvarındaki yerinin ve boyutlarının çok fazla varyasyon gösterebildiği bilgisi dikkate alındığında, damarlardan daha sık aralıklarla alınan kesitlerde ve her bir kesitten daha fazla sayıda ölçüm yapılarak elde edilen bulguların güvenilirliği arttıracığı düşünöldü.

5. ATL ve ATD damar duvarının vazoaktif maddelere karşı verdiği yanıt açısından literatürde herhangi bir bilgiye rastlanmadı. Ancak ATL ve ATD greft açık kalma oranlarının daha doğru olarak değeriendirilebilmesi için, bu damarların histomorfometrik özelliklerinin, in vivo vazoreaktivite çalışmalarıyla desteklenmesi gerektiği kanısına varıldı.

6. Bu çalışmada en sık by-pass uygulanan koroner damarların (RIA, RCX ve ACD) morfolojik özellikleri dikkate alındı. Ancak koroner damarların, daha küçük dallarına da by-pass uygulanabilmektedir. Bu dalların da greft adayı olarak sunulan ATD ve ATL ile morfolojik olarak karşılaştırılması önerildi.

7. KAYNAKLAR

1. Angelini GD, Bryan AJ, Dion R. Arterial Conduits in Myocardial Revascularization. New York, Oxford University Press, 1996:3–6,32,33,141,142.
2. Çevikbaş U. Temel patoloji. 6. baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti., 2000:282–285.
3. Keklikoğlu M, Tuzcu M. The Merck Manual, Tanı ve Tedavi El Kitabı Cilt 1. 16. baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti., 1995:409–411.
4. <http://www.kvc.hacettepe.edu.tr/pdf/ekc007.pdf> (2007-04-24).
5. Keleş P, Aydınlioğlu A, Rağbetli MÇ, Erdoğan AR, Ünlü Y. Koroner Arterler ve Greft Olarak Kullanılan Damarların Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Van Tıp Dergisi. 1998;5(2):87–92.
6. Erentürk S. Koroner Bypass Operasyonlarında Greft seçimi. GKD Cer Derg. 1997;5:145–155.
7. Tezcaner T, Karagöz H, Çatav Z ve ark. Koroner Bypass Cerrahisinde Arteriel Greftler. GKD Cer. Derg. 1992;1:80–86.
8. Yuan SM, Shinfeld A, Kachal E, Raanani E. The Alternatives of Autologous Arterial Grafts for Coronary Bypass Surgery. Acta Cardiol Sin. 2006;22:121–133.
9. Duran E, Doğan N, Karagöz H, Kocailik A, Süngün M. Koroner Bypass Cerrahisinde Tümüyle Arteriyel Revaskülarizasyon: Bilateral Mammaria Interna ve Sağ Gastroepiploik Arterin Birlikte Kullanılması. GKD Cer. Derg. 1991;1:56–58.
10. van Son JA, Smedts F, Korving J, Guyt A, de Kok LB. Intercostal artery: histomorphometric study to assess its suitability as a coronary bypass graft. Ann Thorac Surg. 1993;56(5):1078–1081.
11. He GW. Arterial grafts for coronary artery bypass grafting: biological characteristics, functional classification, and clinical choice. Ann Thorac Surg. 1999 ;67(1):277–284.
12. Elhan A. Temel Klinik Anatomi. 2. baskı. Ankara, Güneş Kitapevi Ltd. Şti., 2006:26,97–99,472.

13. Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 2. Cilt. 4. baskı. Ankara, Güneş Kitapevi Ltd. Şti., 2006:19–20, 46–47, 48–49.
14. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy, 37th ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1989: 711–712,727,754–761.
15. Sancak B, Cumhur M. Fonksiyonel Anatomi, Baş-Boyun ve İç Organlar. 2. baskı. Ankara, Yayıncılık ve İletişim A.Ş. -METU PRESS-, 2002:148–149.
16. Netter FH. The Netter Collection of Medical Illustrations, Musculoskeletal System. East Hanover, Novartis, 1997;8(1):26.
17. <http://www.bartleby.com/107/149.html> (2007-04-24).
18. Rowsell AR, Davies DM, Eisenberg N, Taylor GI. The anatomy of the subscapular-thoracodorsal arterial system: study of 100 cadaver dissections. Br J Plast Surg. 1984 Oct;37(4):574–576.
19. <http://www.bartleby.com/107/148.html> (2007-04-24).
20. <http://www.bartleby.com/107/151.html> (2007-04-24).
21. AYTEKİN Y, SOLAKOĞLU S. Temel Histoloji. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 2006:219–224.
22. Fawcett DW. A Textbook Of Histology. 12th ed. New York, Chapman&Hall, 1994:368–377.
23. Ross MH, Pawlina W. Histology a Text and Atlas with correlated cell and molecular biology. 5th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2006:372–379.
24. Canver CC. Conduit options in coronary artery by-pass Surgery. Chest. 1995;108:1150–1155.
25. Lemma M, Mangini A, Gelpi G, Innorta A, Spina A, Antona C. Is it better to use the radial artery as a composite graft? Clinical and angiographic results of aorto-coronary versus Y-graft. European Journal of Cardio-thoracic Surgery. 2004;26:110–117.
26. Erentürk S, Bakır İ, Mert M, Gübaran M, Soybir N. Koroner Bypass Operasyonlarında Gastroepiploik Arter Kullanılması. TGKDCD. 2000;8(1):501–504.
27. Schamun CM, Duran JC, Rodriguez JM, et. al. Coronary revascularization with the descending branch of the lateral femoralcircumflex artery as a composite arterial graft. J Thorac Cardiovasc Surg. 1998;116:870–871.
28. Bozbuğa NU, Yaymacı B, Kırallı K ve ark. Femoral Arterin Lateral

- Sirkumfleks Dalının Potansiyel Bir Arteriyel Greft Olarak Morfometrik Özellikleri. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg.* 2001;9:145–148.
29. Egidius EHLA, Joop HMS, Mehran F, Erik WLJ. The Left Gastric Artery as an In-Situ Conduit in Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:1013–1014.
 30. Suma H, Isomura T. The right gastroepiploic artery graft. *Multimedia Manual of Cardiothoracic Surgery.* doi:10.1510/mmcts.2004.000802.
 31. Buxton BF, Chan AT, Dixit AS, Eizenberg N, Marshall RD, Raman JS. Ulnar Artery as a Coronary Bypass Graft. *Ann Thorac Surg.* 1998;65:1020–1024.
 32. Šimić O, Zambelli M, Zelić M, Pirjavec A. How to do it Thoracodorsal artery as a free graft for coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery.* 1999;16:94–96.
 33. van Son JA, Smedts F, de Wilde PC, et. al. Histological study of the internal mammary artery with emphasis on its suitability as a coronary artery bypass graft. *Ann Thorac Surg.* 1993;55(1):106–113.
 34. van Son JA, 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(4):703–707.
 35. Unlu Y, Keles P, Keles S, Yesilyurt H, Kocak H, Diyarbakirli S. An evaluation of histomorphometric properties of coronary arteries, saphenous vein, and various arterial conduits for coronary artery bypass grafting. *Surg Today.* 2003;33(10):725–730.
 36. He GW, Yang Q, Yang CQ. Smooth Muscle and Endothelial Function of Arterial Grafts for Coronary Artery Bypass Surgery. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology.* 2002;29:717–720.
 37. Manabe S, Sunamori M. Radial Artery Graft for Coronary Artery Bypass Surgery: Biological Characteristics and Clinical Outcome. *J Card Surg.* 2006;21:102–114.
 38. Risteski PS, Akbulut B, Moritz A, Aybek T. The radial artery as a conduit for coronary artery bypass grafting: review of current knowledge. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2005;5:153–162.
 39. Hirose H, Amano A, Takahashi A. bypass to the distal right coronary artery using in situ gastroepiploic artery. *J Card Surg.* 2004;19:499–504.

40. Erdoğan A, Eser İ, Türk T, Gürses U, Demircan A. Prostetik Vasküler Greft Cinsleri ve Uzun Dönem Sonuçları. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg.* 2002;10:37–41.
41. Prophet EB, Mills B, Arrington JB, Sobin LH. *Laboratory Methods in Histotechnology.* Armed Forces Institute of Pathology. Washington, 1992.
42. Kwang Ree C, Jun-Sung K, Jae-Sung C, et. al. Serial angiographic follow-up of grafts one year and five years after coronary artery bypass surgery. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery.* 2006:1–6.
43. Berger A, MacCarthy PA, Vanermen H, De Bruyne B. Occlusion of Internal Mammary Grafts: a review of the Potential Causative Factors. *Acta Chir Belg.* 2004;104:630–63.
44. Desai ND, Cohen EA, Naylor CD, Fremes SE. A Randomized Comparison of Radial-Artery and Saphenous-Vein Coronary Bypass Grafts. *N Engl J Med.* 2004;351:2302–2309.
45. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, et. al. ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery: A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association task force on Practice Guidelines (Committee to revise the 1991 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *J. Am. Coll. Cardiol.* 1999;34:1262–1347.
46. John LCH, Chan CLH, Anderson DR. Potential Use of the Intercostal Artery as an In Situ Graft: A Cadaveric Study. *Ann Thorac Surg.* 1995;59:190–195.
47. Kuan-Ming C, Shu-Hsun C. Coronary Artery Surgery-Recent Developments. *Acta Cardiol Sin.* 2005;21:131–136.
48. Shahzad GR, Zulfiqar H, Mukhtar A, Haider Z. Saphenous Vein Grafts: To Use or Not to Use? *Heart Lung and Circulation.* 2004;13:403–409.
49. He GW, Yang CQ. Comparison Among Arterial Grafts and Coronary Artery an attempt at functional classification. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;109:707–715.
50. Kawamura K, Yajima H, Kobata Y, Shigematsu K, Takakura Y. Anatomy of Y-Shaped Configurations in the Subscapular Arterial System and Clinical Application to Harvesting Flow-Through Flaps. *Plastic And Reconstructive Surgery.* 2005;116(4):1082–1089.
51. Thomas BP, Geddes CR, Tang M, Williams J, Morris SF. *The Vascular*

- Basis of the Thoracodorsal Artery Perforator Flap. *Plastic And Reconstructive Surgery*. 2005;116(3):818–822.
52. Chen SL, Chen TM, Wang HJ. Free thoracodorsal artery perforator flap in extremity reconstruction: 12 cases. *The British Association of Plastic Surgeons*. 2004;57:525–530.
 53. Heitmann C, Guerra A, Metzinger SW, Levin LS, Allen RJ. The thoracodorsal artery perforator flap: anatomic basis and clinical application. *Ann Plast Surg*. 2003;51:23–29.
 54. Mills NL, Dupin CL, Everson CT, Leger CL. The subscapular artery: an alternative conduit for coronary bypass. *J Card Surg*. 1993;8(1):66–71.
 55. Watanabe G, Misaki T, Kotoh K, Ueyama K. Left thoracodorsal artery as an inflow graft for minimally invasive direct coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998;116(3):524–525.
 56. Yaginuma G, Sakurai M, Meguro T, Ota K. Thoracodorsal artery as a free arterial graft for myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg*. 2001;72:915–916.
 57. Moro H, Ohzeki H, Hayashi JI, et. al. Evaluation of the thoracodorsal artery as an alternative conduit for coronary bypass. *Thorac Cardiovasc Surg*. 1997;45(6):277–279.
 58. Yüksel M, Yüksel E. Anomalous Branching Order of the Superior and Lateral Thoracic Arteries. *Clinical Anatomy*. 1997;10:394–396.
 59. Lipa JE, Chang DW. Lateral Thoracic Artery as a Vascular Variant in the Supply to the Free Serratus Anterior Flap. *Journal Of Reconstructive Microsurgery*. 2001;17(6):413–415.
 60. MacQuillan A, Horlock N, Grobbelaar A, Harrison D. Arterial and Venous Anatomical Features of the Pectoralis Minor Muscle Flap Pedicle. *Plastic And Reconstructive Surgery*. 2004;113(3):872–876.
 61. Malikov S, Magnan DCPE, Champsaur ABP. Anatomical bases of the bypass-flap: study of the thoracodorsal axis. *Surg Radiol Anat*. 2005;27:86–93.
 62. Seitz A, Papp S, Papp C, Maurer H. The Anatomy of the Angular Branch of the Thoracodorsal Artery. *Cell Tissues Organs*. 1999;164:227–236.
 63. http://www.medicine.ankara.edu.tr/cerrahi_tip/kvc/modules/show.php?page=CABG_conduit (2007-04-24).

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

a., aa.	Arteria (tekil), arteriae (çoğul)
ACD	Arteria Coronaria Dextra
AEI	Arteria Epigastrica Infeior
AGED	Arteria Gastroepiploica Dextra
AR	Arteria Radialis
ATD	Arteria Thoracodorsalis
ATI	Arteria Thoracica Interna
ATL	Arteria Thoracica Lateralis
LDL	Low Density Lipoprotein (Düşük Dansiteli Lipoprotein)
EDRF	Endothelial-Derived Relaxing Factor (Endotel Kaynaklı Relaksasyon Faktörü)
m., mm.	Musculus (tekil), musculi (çoğul)
n., nn.	Nervus (tekil), nervi (çoğul)
NO	Nitric Oxide (Nitrik Oksit)
PGI2	Prostacyclin (Prostasiklin)
proc.	Processus
r., rr.	Ramus (tekil), rami (çoğul)
RCX	Ramus Circumflexus
RIA	Ramus Interventricularis Anterior
v., vv.	Vena (tekil), venae (çoğul)
VSM	Vena Saphena Manga

ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa No
Resim 1. (AR diseksiyonu).....	28
Resim 2. (Toraks ön ve yan duvar diseksiyonu).....	29
Resim 3. (ATL diseksiyonu).....	30
Resim 4. (ATD diseksiyonu).....	30
Resim 5. (m. latissimus dorsi tendonuna olan uzaklığın ölçümü).....	31
Resim 6. (ATI ve koroner arterlere ulaşılması).....	31
Resim 7. (Mikroskopta oküler mikrometre ile ölçüm yapılması).....	34
Resim 8. (ATI başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	38
Resim 9. (ATI orta kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	38
Resim 10. (ATI son kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	39
Resim 11. (ATL başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	39
Resim 12. (ATL orta kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	40
Resim 13. (ATL son kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	40
Resim 14. (ATD başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	41
Resim 15. (ATD orta kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	41
Resim 16. (ATD son kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	42
Resim 17. (AR başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	42
Resim 18. (AR orta kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	43
Resim 19. (AR son kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	43
Resim 20. (RIA başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	44
Resim 21. (RIA orta kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	44
Resim 22. (RIA son kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	45
Resim 23. (RCX başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	45
Resim 24. (RCX orta kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	46
Resim 25. (RCX son kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	46
Resim 26. (ACD başlangıç kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	47
Resim 27. (ACD orta kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	47
Resim 28. (ACD son kısmının ışık mikroskopik görünümü).....	48

TABLolar DİZİNİ

Tablolar	Sayfa No
Tablo 1. (Lümen çapı için ATL, ATD, ATI, AR, RIA, RCX ve ACD'nin morfolometrik verilerinin tanımlayıcı istatistikleri ve çift taraflı olan arterlerin, taraflar arasında fark gösterip göstermediklerine ilişkin analiz sonuçları).....	50
Tablo 2. (Tunica intima için ATL, ATD, ATI, AR, RIA, RCX ve ACD'nin morfolometrik verilerinin tanımlayıcı istatistikleri ve çift taraflı olan arterlerin, taraflar arasında fark gösterip göstermediklerine ilişkin analiz sonuçları).....	51
Tablo 3. (Tunica media için ATL, ATD, ATI, AR, RIA, RCX ve ACD'nin morfolometrik verilerinin tanımlayıcı istatistikleri ve çift taraflı olan arterlerin, taraflar arasında fark gösterip göstermediklerine ilişkin analiz sonuçları).....	52
Tablo 4. (Lümen çapı için ATL ve ATD ile ATI ve AR'nin tüm seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmalarına ilişkin p değerleri)..	53
Tablo 5. (Tunica intima için ATL ve ATD ile ATI ve AR'nin tüm seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmalarına ilişkin p değerleri).....	54
Tablo 6. (Tunica media için ATL ve ATD ile ATI ve AR'nin tüm seviyelerin birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmalarına ilişkin p değerleri).....	55
Tablo 7. (Lümen çapı için ATI, AR, ATD ve ATL ile RIA, RCX ve ACD'lerin, tüm seviyelerde birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmasına ilişkin p değerleri)	56
Tablo 8. (Tunica intima için ATI, AR, ATD ve ATL ile RIA, RCX ve ACD'lerin, tüm seviyelerde birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmasına ilişkin p değerleri).....	57

Tablo 9. (Tunica media için ATI, AR, ATD ve ATL ile RIA, RCX ve ACD'lerin, tüm seviyelerde birbirleriyle ve taraflar dikkate alınarak karşılaştırılmasına ilişkin p değerleri).....	58
Tablo 10. (ATD boyuna ilişkin literatür bilgileri).....	64

ÖZET

A. thoracica interna ve v. saphena magna günümüzde en sık kullanılan koroner by-pass greftleridir. Arteriyel greftler, venöz greftlere göre daha iyi açık kalma oranlarına sahiptir. A. thoracica interna ve v. saphena magna'nın kullanılmayacağı veya daha önceki operasyonda kullanıldığı, ayrıca birden fazla koroner artere aynı anda by-pass gerektiren veya birden fazla grefte ihtiyaç duyulan durumlarda alternatif arteriyel greftlere ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, a. thoracica lateralis ve a. thoracodorsalis'in koroner by-pass operasyonlarında greft olarak kullanıma uygun olup olmadıklarının ortaya konulması amaçlandı. Bu amaçla, yaş ortalaması $56,67 \pm 6,38$ olan 9 erkek kadavradan bilateral olarak elde edilen, a. thoracica lateralis ve a. thoracodorsalis'in baş, orta ve son kısımlarına ait morfolojik özellikler (boy, lümen çapı, tunica intima ve media kalınlıkları, lamina elastica interna ve externa'nın özellikleri, tunica media tabakasının elastik ve düz kas dokusu içeriği) a. thoracica interna, a. radialis ve koroner arterlerin (r. interventricularis anterior, r. circumflexus, a. coronaria dextra) morfolojik özellikleriyle karşılaştırıldı.

A. thoracica lateralis ve a. thoracodorsalis'in iyi gelişmiş lamina elastica interna'ya sahip oldukları saptandı. Ayrıca a. thoracica lateralis ve a. thoracodorsalis'in tunica intima ve media kalınlıkları genellikle a. thoracica interna ve a. radialis'in tunica intima ve media kalınlıklarına benzer veya daha ince olduğu görüldü. Bu bulgular, her iki arterin koroner by-pass cerrahisinde greft olarak kullanılabilmesi açısından olumlu özellikler olarak değerlendirildi.

A. thoracica lateralis'in boy ve lümen çapı, tek başına serbest greft olarak kullanım için yeterli bulunmazken, a. thoracodorsalis'e ait değerler ise yeterli bulundu. Bununla birlikte her iki arterin, diğer greftlerle birlikte kompozit greft (Y greft gibi) uygulamalarında, boy ve lümen açısından yeterli olabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Alternatif arteriyel greft, a. thoracica lateralis, a. thoracodorcalis, koroner by-pass cerrahisi.

ABSTRACT

Morphological Evaluation of The Lateral Thoracic and Thoracodorsal Arteries in Coronary Bypass Surgery as an Alternative Arterial Graft

Internal thoracic artery and great saphenous vein are actually the two most commonly used coronary by-pass grafts. Arterial grafts have better patency ratios than venous grafts. When it is impossible to use the internal thoracic artery or the great saphenous vein as a graft or when they have been already used, or in cases that multiple concurrent grafts are necessary, alternative arterial grafts are needed.

The aim of this study is to determine whether the lateral thoracic and thoracodorsal arteries are eligible as graft for use in coronary by-pass operations. Lateral thoracic and thoracodorsal arteries, bilaterally obtained from 9 adult male cadavers with an average age of $56,67 \pm 6,38$, were used. The morphometric features (length, lumen diameter, tunica intima and media thicknesses, features of the internal and external elastic lamina, elastic and nonstriated muscular tissue contents of the tunica media layer) of the proximal, middle and distal portions of these arteries were compared with the morphological features of the internal thoracic, radial and coronary arteries (anterior interventricular branch, circumflex branch, right coronary artery).

It was determined that the lateral thoracic and thoracodorsal arteries have well developed internal elastic lamina. Moreover, it was observed that the tunica intima and media thicknesses of the lateral thoracic and thoracodorsal arteries were usually similar to or thinner than those of the internal thoracic and radial arteries. These findings were considered as positive features of these two arteries in terms of their possible use in coronary by-pass surgery as arterial grafts.

The length and the lumen diameter of the lateral thoracic artery were found to be insufficient for being a free, arterial graft alone while the values for the thoracodorsal artery were sufficient. However, regarding their length and lumen diameter, it was concluded that both arteries are sufficient for being composit grafts (e. g. Y graft) when used together with other arteries.

Key words: Alternative arterial graft, lateral thoracic artery, thoracodorsal artery, coronary bypass surgery.