

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
GÖRÜNTÜLERİNDE KARACİĞERİ BESLEYEN ARTERLER
VE VARYASYONLARI**

Abdülkadir BİLİR

DOKTORA TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

Danışman
Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI

KONYA- 2020

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Abdülkadir BİLİR tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Anatomi (Tıp) Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Taner ZİYLAN

KTO Karatay Üniversitesi



Danışman: Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI

Selçuk Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Ahmet Kağan KARABULUT

Selçuk Üniversitesi



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hakan CEBECİ

Selçuk Üniversitesi



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Şerife ALPA

KTO Karatay Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmenliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hasan Hüseyin DÖNMEZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Doktora eğitimimde, tez konumun belirlenmesinde, planlanmasında ve uygulanmasında beni yönlendiren, bilgisini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, daima kolaylaştırıp zorlaştırmayan, kişiliği ve yaşantısıyla da örnek aldığım çok kıymetli danışman hocam, sayın Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI'na,

Bilgi birikimleri ve örnek kişilikleriyle bizlere yol gösterici olan kıymetli hocalarım sayın Prof. Dr. Ahmet Kağan KARABULUT ve sayın Prof. Dr. Nadire ÜNVER DOĞAN'a,

Tez çalışmam sırasında radyolojik ölçümler konusunda yardım ve desteğini esirgemeyen sayın Prof. Dr. Mustafa KOPLAY ve Dr. Öğr. Üyesi Hakan CEBECİ'ye,

Doktora eğitimimin yanı sıra akademisyenlik hayatımda izlerinden yürüdüğüm sayın Prof. Dr. Tolga ERTEKİN, Doç. Dr. Ozan TURAMANLAR ve Dr. Öğr. Üyesi Emre ATAY'a,

Doktora eğitimim ve tez süreci içerisinde arkadaşlık ve destekleri için Mehmet Cengiz TATAR, Ekrem SOLMAZ, Erdal HORATA, Yunus Emre KUNDAKÇI, Hilal GÜZEL ve adına sayamayacağım bir sürü arkadaşıma,

En son olarak, bu günlere gelmemde bana karşı maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen aileme ve eşime, bu süreçte bana gösterdikleri sabır ve destekleri için sonsuz teşekkürleri sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER.....	vi
ÇİZELGELER.....	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel bilgiler.....	1
1.2. Embriyoloji.....	2
1.2.1. Karaciğerin Embriyolojik Gelişimi.....	2
1.2.2. Kan Damarlarının Embriyolojik Gelişimi.....	3
1.2.3. Karaciğerin Arteriyel Sistem Embriyolojisi.....	4
1.3. Histoloji.....	4
1.3.1. Karaciğer Histolojisi.....	4
1.3.2. Kan Damarlarının Histolojisi.....	6
1.4. Karaciğer Anatomisi.....	7
1.4.1. Makroskobik Anatomisi.....	7
1.4.2. Karaciğerin Vasküler Yapıları.....	9
1.4.3. Aorta Anatomisi.....	14
1.5. Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi.....	18
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
2.1. Karaciğeri Besleyen Arterlerin Varyasyon Tipleri.....	21
2.2. Karaciğeri Besleyen Arterlerin Çap Ölçümleri.....	22
3. BULGULAR.....	23
3.1. Hepatik Arteriyel Sistemin Varyasyonları ve Görülme Sıklıkları.....	23
3.2. Çap Ölçümleri.....	28
3.2.1. Klasik Anatomi ile Uyumlu Olgularda Çap Ölçümleri.....	28
3.2.2. Varyasyon Gösteren Olgularda Çap Ölçümleri.....	29
3.2.3. Olgulara Ait Genel Çap Ölçümleri.....	30

4. TARTIŞMA.....	33
4.1. Varyasyonlar ve Görülme Oranları.....	34
4.2. Arterlerin Çap Ölçümleri.....	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
6. KAYNAKLAR.....	46
7. EKLER.....	51
8. ÖZGEÇMİŞ.....	52



SİMGELER VE KISALTMALAR

a	: Arteria
aa	: Arteriae
AA	: Aorta abdominalis
AGD	: A. gastrica dextra
AG	: A. gastroduodenalis
AHC	: A. hepatica communis
AHD	: A. hepatica dextra
AHP	: A. hepatica propria
AHS	: A. hepatica sinistra
AL	: A. lienalis
AMS	: A. mesenterica superior
art	: Articulatio
BT	: Bilgisayarlı tomografi
lig	: Ligamentum
MR	: Manyetik rezonans
mm	: Milimetre
MDBT	: Multidedektör bilgisayarlı tomografi
n	: Nervus
rr	: Rami
r	: Ramus
cm	: Santimetre
TC	: Truncus coeliacus
v	: Vena
vv	: Venae

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. A. 25 günlük embriyodaki karaciğer tomurcuğu, B. 32 günlük embriyoda hepatik divertikül septum transversuma penetrasyonu.....	3
Şekil 1.2. 4 haftalık embriyoda venöz ve arteryel sistem.....	4
Şekil 1.3. Karaciğer histolojik yapısının şematik çiziminde hepatosit kordonları sinüzoidler ve portal alanlar.....	5
Şekil 1.4. Aorta'nın histolojik katmanları.....	6
Şekil 1.5. Karaciğer'in Facies diaphragmatica ve visseralis'i.....	8
Şekil 1.6. Karaciğerin arteryel sistemi ve Truncus coeliacus'un dalları.....	10
Şekil 1.7. Michels Klasifikasyonu (Michels Tip I-X).....	13
Şekil 1.8. Aorta thoracica'nın gösterimi.....	14
Şekil 1.9. MDBT Cihazı (Sensation 64, Siemens, Erlangen, Germany).....	19
Şekil 2. Karaciğeri besleyen arterlerin çap ölçüm yerleri.....	22
Şekil 3.1. A. Koronal kesit Michels Tip I ile uyumlu arteryel sistem, B. Inspace koronal kesit üzerinde Michels Tip I ile uyumlu arteryel sistem.....	24
Şekil 3.2. A. Koronal kesitte Michels Tip III ile uyumlu arteryel sistem, B. Inspace koronal kesit üzerinde Michels Tip III ile uyumlu arteryel sistem.....	24
Şekil 3.3. A. Koronal kesit üzerinde Michels Tip II ile uyumlu arteryel sistem, B. Inspace koronal kesit üzerinde Michels Tip II ile uyumlu arteryel sistem....	25
Şekil 3.4. A. Koronal kesit üzerinde Michels Tip IV ile uyumlu arteryel sistem, B. Inspace koronal kesit üzerinde Michels Tip IV ile uyumlu arteryel sistem.....	25
Şekil 3.5. A. Koronal kesit üzerinde AHC'den çıkan replase AHS, B. Inspace koronal kesit üzerinde AHC'den çıkan replase AHS, C. AHC'den çıkan replase AHS'nin şematik gösterimi.....	26
Şekil 3.6. A. Koronal kesit üzerinde TC'den çıkan replase AHD, B. Inspace koronal kesit üzerinde TC'den çıkan replase AHD, C. TC'den çıkan replase AHD'nin şematik gösterimi.....	27

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Cinsiyete göre Michels sınıflama dağılımı.....	23
Çizelge 3.2. Klasik anatomi ile uyumlu olguların cinsiyetlere göre çap ölçümleri..	29
Çizelge 3.3. Varyasyon gösteren olguların cinsiyetlere göre çap ölçümleri.....	29
Çizelge 3.4. Çap ölçümlerinin cinsiyetlere göre ortalamaları.....	31
Çizelge 4.1. Karaciğer arteryel sistemi varyasyonları ve görülme oranlarının karşılaştırılması.....	39
Çizelge 4.2. Karaciğeri besleyen arteryel çap ölçümlerinin karşılaştırılması.....	44



ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Karaciğeri Besleyen Arterler ve Varyasyonları

Abdülkadir BİLİR

Anatomi Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ /KONYA- 2020

Karaciğer; karın boşluğunun sağ üst kadranda, regio epigastrica, hypochondriaca dextra ve sinistra bölgesinde yerleşmiş olan vücuttaki en büyük organ ve salgı bezidir. Safra üretimi, kanın filtrasyonu ve metabolik fonksiyonları gibi birçok olayda önemli rol oynar. Karaciğerin beslenmesi hepatik arteriyel sistem tarafından sağlanır.

Çalışmamızda, karaciğerin beslenmesini sağlayan arterlerin çıkış yerlerindeki çaplarını ve bu damarların varyasyonlarını multidedektör bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde araştırmayı amaçladık.

Bu araştırmada, batin bölgeleri multidedektör bilgisayarlı tomografi ile çekilen 500 olgunun görüntüleri değerlendirildi. Karaciğerin besleyen arterlerin çapları ölçüldü ve varyasyonları değerlendirildi.

Çalışma sonucunda klasik ve varyasyonlu anatomiye uygun dağılım gösteren arterlerde ortalama çap ölçümleri belirlendi. Klasik ve varyasyonel anatomiye uygun ortalama çap ölçümleri sırası ile; aorta abdominalis 21,85 mm, truncus coeliacus 6,99 mm, a. hepatica communis 5,07 mm, a. hepatica propria 3,83 mm, a. hepatica dextra 2,87 mm ve a. hepatica sinistra 2,09 mm ve aorta abdominalis 21,95 mm, truncus coeliacus 7,2 mm, a. hepatica communis 4,3 mm, a. hepatica propria 2,93 mm, a. hepatica dextra 2,92 mm ve a. hepatica sinistra 2,51 mm olarak belirlendi.

Varyasyonlar bakımından değerlendirildiğinde olguların %85,6'sında klasik anatomiye uygun dallanma görülürken (Michels Tip I), %14,4'ünde farklı dallanma paternleri görüldü. Bunlar arasında Michels Tip III (%87,5) en sık gözlenen varyasyon olarak tespit edildi.

Anahtar Sözcükler: Arteriyel sistem; karaciğer; multidedektör bilgisayarlı tomografi; varyasyon.

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Variations And Supplying Arteries of Liver in Multidetector Computed Tomography Images

Abdülkadir BİLİR

Department of Anatomy

PhD THESIS / KONYA – 2020

Liver that is the largest organ and secretory gland, is located in the upper right quadrant of the abdominal cavity, epigastric, right and left hypochondriaca region. It plays an important role in many events such as bile production, blood filtration and metabolic functions. The liver is supplied by the hepatic arterial system.

In our study, we aimed to determine the diameters and variation of the arteries supplying the liver with multidetector computed tomography images.

In this research, we evaluated the images of 500 cases whose abdominal areas were taken by multidetector computed tomography. Diameters of arteries supplying the liver were measured and variations were evaluated.

As a result of the study, mean diameters of classical and variational anatomy were determined. According to mean measurements of classical and variational anatomy were abdominal aorta 21,95 mm, celiac artery 7,2 mm, common hepatic artery 4,3 mm, proper hepatic artery 2,93 mm, right hepatic artery 2,92 mm, left hepatic artery 2,51 mm and abdominal aorta 21,85 mm, celiac artery 6,99 mm, common hepatic artery 5,07 mm, proper hepatic artery 3,83 mm, right hepatic artery 2,87 mm ve left hepatic artery 2,09 respectively.

When evaluated in terms of variations, 85.6% of the cases had branching according to classical anatomy (Michels Type I), 14.4% had different branching patterns. Michels Type III (87.5%) was the most observed variation among them.

Key Words: Arterial system; liver; multidetector computed tomography; variation.

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Kardiyovasküler sistem, embriyoda fonksiyon gösteren ilk sistemdir (Moore ve Persaud 2002). Intrauterin yaşamın üçüncü haftasında vitellus kesesi, bağlantı sapı ve koryonun ekstra embriyonik mezoderm'inde başlar. Sonrasında angioblastlar farklılaşarak, kan adacıklarını ve damar ağlarını oluşturur (Şeftalioğlu 1996, Demir 2011). Karaciğerin arteriyel sistemini ise; truncus coeliacus (TC) bazende arteria mesenterica superior'un (AMS) dalları oluşturur (Kalaycı ve ark 2014). Bu arterler (a) intrauterin hayatta yolk kesesinin besleyen vitellin arterlerin birleşmesi sonucunda oluşan a. mesenterica dorsalis'ten dallanır (Sadler 2006).

Karaciğer, karın boşluğunun sağ üst kadranda, regio epigastrica, hypochondriaca dextra ve sinistra bölgesinde yerleşmiş olan, 1200-1500 gram ağırlığı ile vücuttaki en büyük organ ve salgı bezidir (Arıncı ve Elhan 2014, Kesimal 2016). Intrauterin yaşamın üçüncü haftasında karaciğer tomurcuğunun ön barsak distal kesiminin ventral duvarından endodermal bir çıkıntı şeklinde ortaya çıkar ve hızlı bir biçimde bölünerek perikard boşluğu ile yolk kesesi arasında septum transversum'a penetre olan hücreler tarafından oluşturulur (Sadler 2006). Intrauterin yaşamda, karaciğerin ağırlığı onuncu haftada toplam vücut ağırlığının %10'unu oluştururken, doğum sonrasında yenidoğan ağırlığının %5'ini oluşturur (Demir 2011, Oynak 2016).

Karaciğerin rejenerasyon yeteneği ve tedavi seçenekleri çok fazla olmasına rağmen, tedavisi mümkün olmayan klinik tablolar gözükmektedir (Kamel ve ark 2001). Bu durumun tek çözümü organ naklidir. Nakil işlemi yapılamadığı takdirde hastalar hayatlarını kısa bir süre içinde kaybetmektedir. Nakil için gerekli organ kadavradan veya canlı vericilerden sağlanırken, alıcı ve verici arasındaki fizyolojik uyum çok önemlidir (Cheng ve ark 1996). Bunun yanı sıra vasküler komplikasyonlar, transplantasyon ve mikrovasküler rekonstrüksiyon tekniklerinde hayati tehlike oluşturmaktadır (Suzuki ve ark 1971, Hiatt ve ark 1994). Günümüz teknolojisindeki ilerlemeler, cerrahi ve mikrovasküler rekonstrüksiyon tekniklerinin başarısını arttırmaktadır. Bu başarılar operasyon öncesinde verici ve alıcının karaciğerlerinin arteriyel sisteminin incelenmesi ve arterlerin varyasyonları ve dallarının seyrinin belirlenmesi ile sağlanmaktadır (Jernigan ve ark 2015, Anton ve ark 2018). Bunun

yanısıra arteriyel sisteminin varyasyon tipleri, vasküler yapıların sayısı, uzunluğu ve çapının bilinmesi bu duruma büyük katkı sağlamaktadır (Winter ve ark 1995, Orguç ve ark 2004). Bu parametreler, anastomoz ve rekonstrüksiyon tekniklerinin belirlenmesinde, uygun greft ve stend seçiminde, vasküler modellemelerde ve operasyona engel olabilecek durumların belirlenmesinde büyük önem arz etmektedir (Vandamme ve ark 1969, Marcos ve ark 1999).

Radyolojik görüntüleme metotlarının çoğu patolojik, klasik ve varyasyonel anatomiye aydınlatmaya yöneliktir (Hekimoğlu ve ark 2007, Sağlam ve ark 2007). Vücudun kesitsel görüntülenmesini sağlayan en iyi cihazlardan birisi ise bilgisayarlı tomografidir (BT). Günümüze kadar BT cihazları bir dizi gelişme göstermiş ve multidedektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) teknolojisi ulaşılan son nokta olmuştur (Prokop 2000). Bu sebeple sağlık alanında kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Bu cihazların kalbin, kalpten çıkan ve kalbe giren tüm damarları, aorta ve dallarının, periferik tüm arter ve venlerinin (v), iç organların yapısal ve volumetrik ölçümlerinin değerlendirilmesindeki kalitesi tartışılmazdır (Akın ve ark 2003, Sakarya ve ark 2004). Bunlara ek olarak; multifazik incelemeler ve volumetrik ölçümler daha kısa sürede tamamlanabilmekte ve tarama hızındaki artış ile birlikte kontrast madde kullanımı da azalmaktadır (Chalazonitis ve ark 2008).

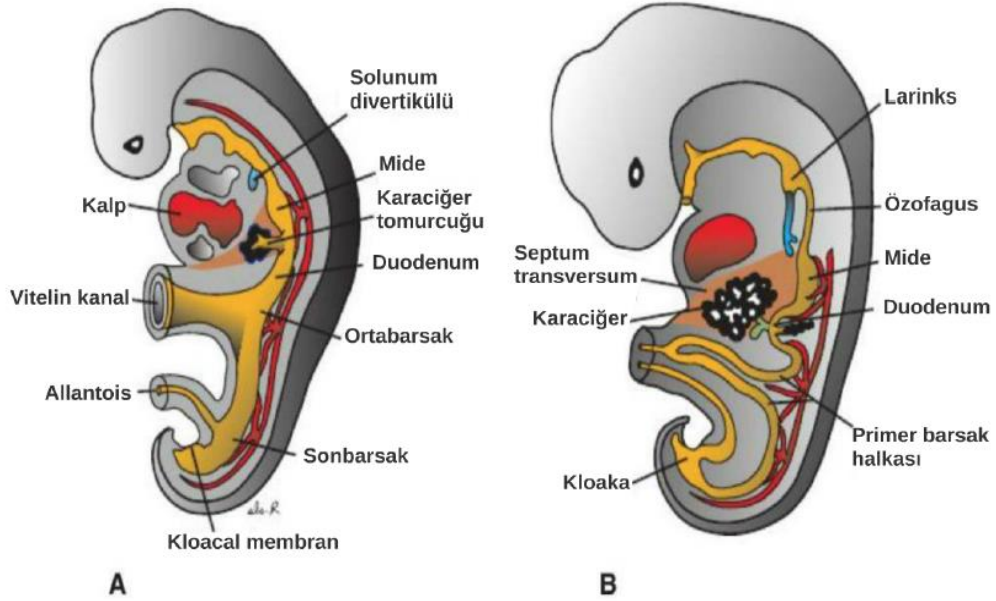
Çalışmalarda, karaciğerin arteriyel sisteminin varyasyonel durumunun ve çaplarının değerlendirilmesi için tercih edilebilir en iyi yöntemin MDBT olduğu bildirilmektedir. Bu sebeple çalışmamızda, görüntüleme yapılan populasyondan rastgele örneklem methodologyyla seçilen 500 olgunun MDBT görüntüleri üzerinde, karaciğerin arteriyel sistemin varyasyon durumunun incelenmesi ve arterlerinin çıkış çaplarının ölçülmesi amaçlanmıştır.

1.2. Embriyoloji

1.2.1. Karaciğerin Embriyolojik Gelişimi

Karaciğer, intrauterin yaşamın üçüncü haftasında karaciğer tomurcuğunun (hepatik divertikül) ön barsak distal kesiminin ventral duvarından endodermal bir çıkıntı şeklinde ortaya çıkar (Kesimal 2016). Karaciğer tomurcuğu, hızlı bir biçimde bölünerek perikard boşluğu ile yolk kesesi arasında septum transversuma penetre olan hücreler oluşturur (Şekil 1.1) Aynı zaman diliminde, karaciğer tomurcuğu ile ön

barsak arasındaki bağlantı daralarak safra yollarını oluşturur. Buradan köken alan ventral bir çıkıntı safra kesesi ve sistik kanalı meydana getirir. İlerleyen dönemde epitelyal karaciğer kordonları, vitellin ve umbilikal venlerle birleşerek hepatik sinüsoidleri oluşturur. Ayrıca, karaciğer kordonları parankime farklılaşarak safra yollarını döşerler. Hematopietik hücreler, Kupffer ve bağ doku hücrelerinin septum transversumun mezoderminden köken alması ile meydana gelir (Sadler 2006).



Şekil 1.1. A. 25 günlük embriyodaki karaciğer tomurcuğu, **B.** 32 günlük embriyoda hepatik divertikül septum transversuma penetrasyonu (Sadler 2006).

1.2.2. Kan Damarlarının Embriyolojik Gelişimi

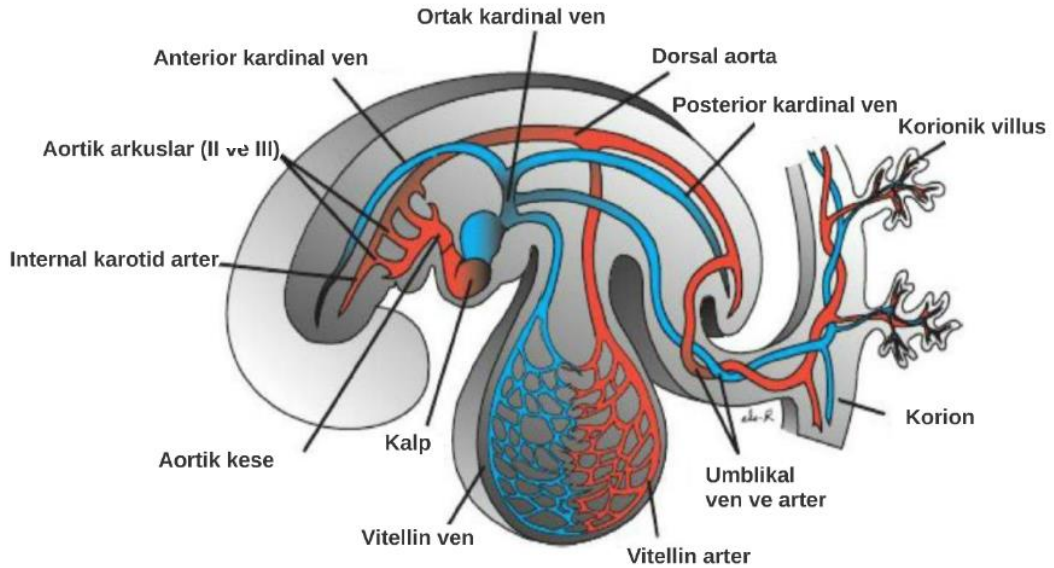
Kardiyovasküler sistem, embriyoda fonksiyon gösteren ilk sistemdir. Intrauterin yaşamın üçüncü haftasının ortalarında primordial kalp ve damar sistemi belirgin hale gelir. Kalbin çalışması ve kan akımının başlaması dördüncü haftanın başına denk gelir (Moore ve Persaud 2002).

Anjiogenezis üçüncü hafta başlarında vitellus kesesi, bağlantı sapı ve koryonun ekstraembriyonik mezoderm’inde başlar. Intraembriyonik kan damarlarının oluşumu ise bundan iki gün sonra şekillenir (Sadler 2006). Kan damarlarının gelişeceği bölgelerdeki mezenşim hücrelerinden angioblastlar farklılaşırlar ve birbirlerinden ayrı kan adacıklarını meydana getirir. Bu adaların ortalarında boşluklar oluşur. Boşluğu çevreleyen anjioblastlar, primitive endothelium adını alır. Lümene ve endotele sahip bu damarlar önce birbirleri ile birleşerek damar ağlarını oluşturur. Daha sonra

endotelin tomurcuklanması ile komşu yörelere uzayarak diğer damarlarla birleşir (Şeftalioğlu 1996).

1.2.3. Karaciğerin Arteriyel Sistem Embriyolojisi

Başlangıçta vitellin arterler bir çift olarak yolk kesesinin beslenmesini sağlar (Şekil 1.2). Daha sonra birleşerek a. mesenterica dorsalis'i oluşturur (Kalaycı ve ark 2014). Erişkinde bu arterler; truncus coeliacus, a. mesenterica superior ve inferior olarak adlandırılır ve sırayla forgut, midgut ve hindgut'ı beslerler (Oynak 2016). A. umbilicalis başlangıçta a. mesenterica dorsalis'in ventral dalından kaynaklanır ve allantois ile yakın ilişki halinde plesentaya doğru yönelir. Bu arterler intrauterin yaşamın dördüncü haftasında aorta'nın dorsal dalı olan a. iliaca communis'ler ile bağlantı oluşturarak ilk orijinlerini kaybederler (Sadler 2006, Demir 2011).



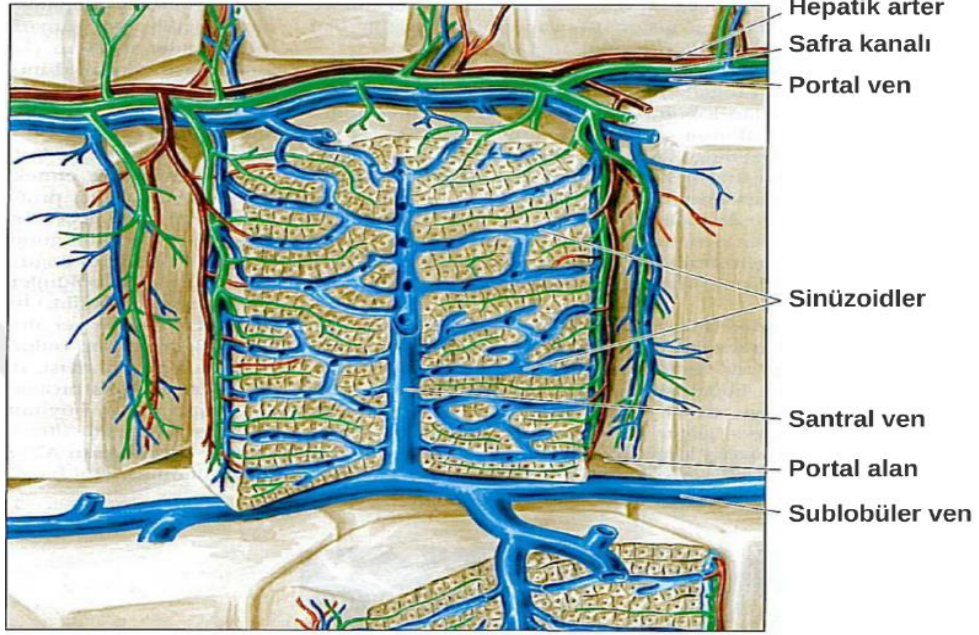
Şekil 1.2. Dört haftalık embriyoda venöz ve arteriyel sistem (Sadler 2006).

1.3. Histoloji

1.3.1. Karaciğer Histolojisi

Karaciğer dokusunun yaklaşık %80'i parankim, %20'si ise Glisson kapsülünde içine alan destekleyici bağ dokusudur (Petorak 1984). Glisson kapsülü, porta hepatis'ten itibaren karaciğerin içine girer ve karaciğeri küçük lobüllere ayırır. A. hepatica'lar, v. portae ve ductus hepaticus'lar karaciğere porta hepatis'ten girer ve Glisson kapsülünün ait olduğu bağ dokuda bu yapılara eşlik eder (Ovalle ve Nahirney 2009). Lobüllerin birbiri ile temas ettiği yerlerde geniş üçgen şeklinde görülen bağ

dokusu sahaları vardır. Bu sahalar Glisson Üçgeni, Kiernan Aralığı veya Porta Mesafesi olarak adlandırılır (Kayalı ve ark 1992). Burada arter, ven ve safra kanalları beraber seyreder ve bu üç yapının dalları portal triadı oluşturur (Şekil 1.3). Bunlar a. interlobularis, v. portae'nın ince dalı olan v. interlobularis ve ductus interlobularis'tir (Junqueira ve Carneiro 2005, Sadler 2006).

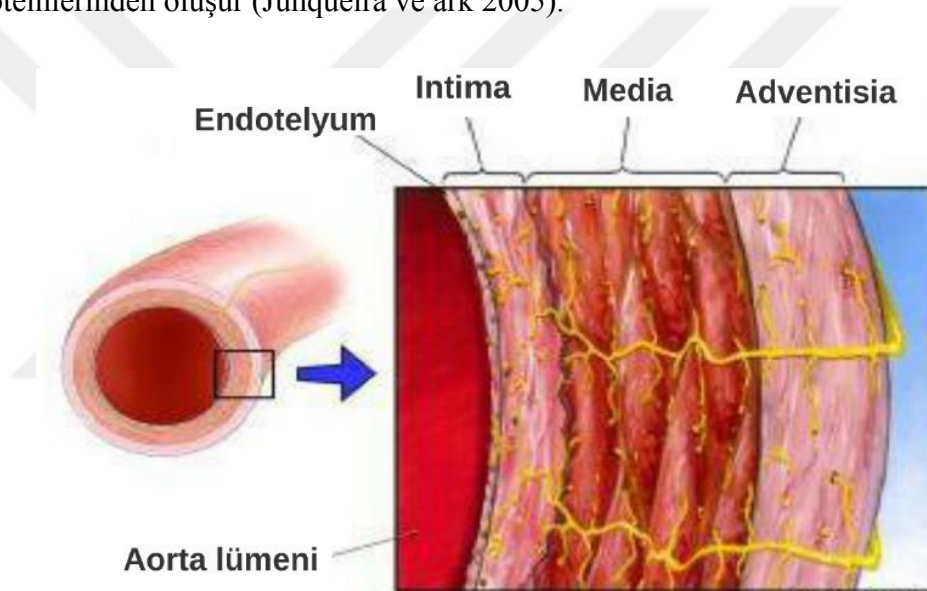


Şekil 1.3. Karaciğer histolojik yapısının şematik çiziminde hepatosit kordonları, sinüzoidler ve portal alanlar (Ovalle ve Nahirney 2009).

Hepatositler, karaciğerin temel yapısal bileşenidir. Karaciğerin %60'ını oluştururlar (Petorak 1984). Hepatositlerin hücre dizilimleri ve aralarındaki sinüzoidal boşlukları, bir süngerin yapısına benzemektedir (Tekelioğlu 2002). V. centralis'ler arasında yer alan oval alan ise, karaciğer asinüsü olarak isimlendirilir (Ovalle ve Nahirney 2009). Portal mesafede bulunan v. interlobularisten çıkan venler hücre kordonları arasındaki mesafeyi doldurur ve lobulus içerisinde birbirleriyle anastomozlaşarak v. centraliste toplanır (Kayalı ve ark 1992). Lobulusun venlerine karaciğer sinüzoidleri, aralarındaki ince kapiller aralığa da "Disse Mesafesi" denmektedir. Hücre kolonlarının içinde ise, duvarları hücrelerin birbirine bakan yüzlerinden oluşan ince kanalcıklar vardır. Bu kanallara canaliculi biliferi denilir ve bu kanalcıklar hücrelerin salgıladığı safraı taşır (Junqueira ve Carneiro 2005, Ovalle ve Nahirney 2009).

1.3.2. Kan Damarlarının Histolojisi

Vasküler yapıların duvar kalınlıkları ve duvar yapıları, maruz kaldıkları basınç farklılıklarına ve kalbe yakınlık derecesine bağlı olarak değişmektedir (Kırali ve ark 2004). Aorta kalbe yakınlığı nedeniyle yüksek basınç değişimlerine uğrayan, vücudun en geniş çaplı ve en kalın duvarlı arteridir. Damar duvarı dıştan içe doğru tunica adventitia, tunica media ve tunica intima olmak üzere üç tabakadan oluşur (Kalaycı 1986) (Şekil 1.4). Aorta, truncus brachiocephalicus, a. carotis communis, a. subclavia sinistra ve truncus pulmonalis tunica media'daki elastin lamellerinin zenginliği nedeniyle elastik arterler olarak adlandırılır (Can 2003). Aorta duvarı; kollajen, düz kas hücreleri, endotelial hücreler ve elastinde içeren ekstrasellüler matriks proteinlerinden oluşur (Junqueira ve ark 2005).



Şekil 1.4. Aorta'nın histolojik katmanları (Ovale ve Nahirney 2009).

Tunica intima

Tunica intima, endotelial hücrelerin oluşturduğu damarın iç yüzeyini döşeyen bir kattır. Bu katmanda endotel, subendotelial ve membrana elastika interna isimli tabakalar endotelial hücrelerden oluşur (Kalaycı 1986). Endotel, bazal lamina üzerine oturan tek katlı yassı epitel dokudur. Subendotelial tabaka, gevşek bağ dokusunu ve düz kas hücrelerini içerir. Her ikisi de longitudinal olarak dizilim göstermektedir. Elastik liflerin çok bulunduğu tabaka ise, membrana elastika internadır. Özellikle düz kasların bulunduğu arterlerde iyi gelişmiştir. Elastinden oluşan bu tabaka pencereli

yapısı sayesinde daha derinlerde yer alan hücrelerin beslenebilmesi için difüzyonu sağlar (Junqueira ve ark 2005).

Tunica media

Matriks kısmı proteoglikan özellikte olmakla birlikte, tip 3 kollajenden, konsantrik dizilimli düz kas hücrelerinden, elastik liflerden ve membranlardan oluşur. Matriks ve fibröz elementler düz kas hücrelerince sentezlenir (Kalaycı 1986). Tunica media, kapiller ve postkapiller venüllerde bulunmaz. Buralarda perisitler bulunur. Daha geniş arterlerde ise tunica media ve adventitia tabakalarının arasında daha ince yapılı membrana elastica externa bulunur (Junqueira ve ark 2005).

Tunica adventitia

Damarın en dış tabakasıdır ve kollajen içeriği en zengin olanıdır. Fibroblastlar, tip 1 kollajen lifler ve elastik lifler bu tabakada daha yoğun olarak bulunur. Bu tabaka sonrasında bağ dokusu ile devamlılık gösterir (Junqueira ve ark 1998). Arterlere dayanıklılık sağlayan ve şeklini veren tabaka tunica adventitia'dır (Kalaycı 1986).

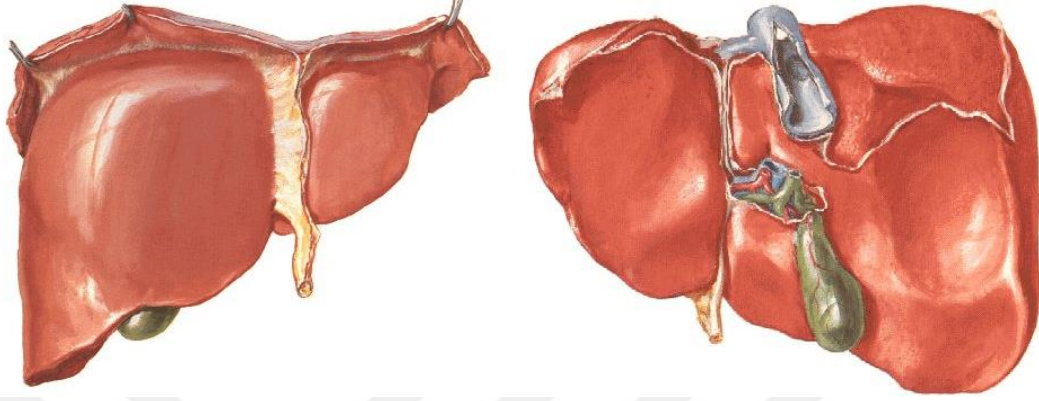
1.4. Karaciğer Anatomisi

1.4.1. Makroskobik Anatomisi

Karaciğer; karın boşluğunun sağ üst kadranında, regio epigastrica, regio hypochondriaca dextra ve regio hypochondriaca sinistra bölgesinde yerleşmiş, 1200-1500 gram ağırlığı ile vücuttaki en büyük organ ve aynı zamanda en büyük salgı bezidir (Yıldırım 2000, Arıncı ve Elhan 2014). Karaciğer diaphragma'nın altında ve karın boşluğunun sağ üst bölümünün tamamına yakın kısmında yer alır (Cigalı 2003, Gökmen 2003). Seviye olarak beşinci costae ile planum subcostale, columna vertebralis'e göre sekizinci torakal vertebra ile üçüncü torakal vertebra arasında yer alır (Ozan 2014). Diaphragma karaciğeri plevra, akciğer, perikard ve kalpten ayırır (Drake ve ark 2011, Ozan 2014).

Karaciğerin facies diaphragmatica ve facies visceralis olmak üzere iki yüzü vardır (Gökmen 2003). Facies diaphragmatica ve facies visceralis'i, keskin bir kenar olan margo inferior ayırır. Karaciğerin konveks olan üst yüzeyi diaphragma kubbesinin şekline göre biçimlenir. Facies visceralis, nispeten daha düzensiz, konturlu

ve komşu organların şekline göre biçim almıştır (Yıldırım 2000, Arıncı ve Elhan 2014). Bu yüzden karaciğerin bu bölgesi üst yüzeyine göre daha irregüler bir yapıya sahiptir. Ortasında porta hepatis olarak adlandırılan bir yapı bulunur (Şekil 1.5) (Drake ve ark 2011, Ozan 2014).



Şekil 1.5. Karaciğer'in facies diaphragmatica ve visseralis'i (Netter 2011).

Porta hepatis'e v. portae hepatis, a. hepatica propria (AHP), sempatik (n. splanchnicus major'dan) ve parasempatik (truncus vagalis anterior ve truncus vagalis posterior'dan) sinir lifleri içeren plexus hepaticus girer. Ductus hepaticus dexter ve ductus hepaticus sinister ile lenf damarları çıkar (Moore ve Dalley 2007). Ductus hepaticus dexter ve sinister porta hepatis'in sağ tarafında bileşerek ductus hepaticus communis'i oluşturur. AHP, ductus hepaticus communis'in sol ve biraz önünden porta hepatis'e gelir. Daha sonra karaciğerin sağ ve sol loblarına giden iki dala ayrılır (Arıncı ve Elhan 2014). V. portae, ductus hepaticus'un arkasında yerleşir (Gökmen 2003, Drake ve ark 2011).

Karaciğerin komşuluğunda; önde diaphragma, sağ ve sol arcus costalisler, her iki akciğerin basis pulmonalis'leri, processus xiphoideus ve karın ön duvarı yer alırken; arkada ise diaphragma, sağ böbrek, flexura coli dextra, duodenum, safra kesesi, v. cava inferior, oesophagus ve fundus gastricus bulunmaktadır (Arıncı ve Elhan 2014).

Karaciğerin lob ve segmentleri

Karaciğerin facies diaphragmatica'sında bulunan ligamentum (lig) falciforme hepatis karaciğeri sağ ve sol olmak üzere iki loba ayırır. Facies visseralis'te ise, H harfi şeklindeki oluklar karaciğeri dört loba ayırmıştır. Porta hepatisin sağında lobus dexter,

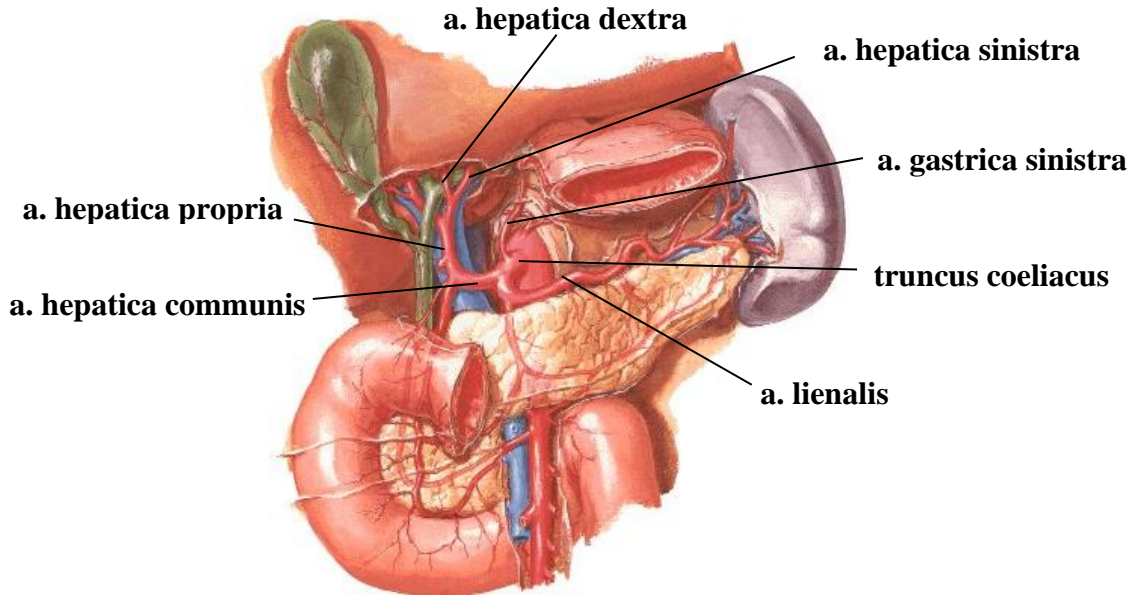
solunda ise lobus sinister bulunur (Arıncı ve Elhan 2014). Porta hepatisin önünde kalan lobus quadratus ve porta hepatis'in arkasında kalan lobus caudatus fonksiyonel bakımdan lobus dexter'e aittir (Cıgali 2003). Lobus dexter karaciğer ağırlığının yaklaşık 5/6'sını oluşturur (Beregi ve ark 1999, Bhaskar ve ark 2006). Tariflenen bu lobe dağılım karaciğerin damarsal ve biliyer dağılımına uymaz (Akyol 2007).

Karaciğerin en küçük fonksiyonel birimi lobulus hepaticus olup bunların birleşmesiyle karaciğer segmentleri oluşur. Karaciğer segmentleri hepatik arter, portal ven ve safra yollarının dağılımına bağlı olarak şekillenmiştir (Cıgali 2003).

1.4.2. Karaciğerin Vasküler Yapıları

Karaciğere AHP ile oksijenden zengin olan arteriyel kan ve v. portae hepatis ile sindirilmiş besin maddelerden zengin olan venöz kan gelir. Karaciğere gelen kanın %30'unu AHP, %70'ini ise v. portae hepatis taşır. TC çıkan a. hepatica communis (AHC), a. gastroduodenalis (AG) ve a. gastrica dextra (AGD) dallarını verdikten sonra AHP adını alır (Şekil 1.6). Porta hepatis'te, AHP a. hepatica dextra (AHD) ve a. hepatica sinistra (AHS) dallarını verirken, v. portae hepatis v. porta dextra ve v. porta sinistra dallarına ayrılır. (Şakul 2001, Sancak 2004).

Karaciğer dokusu içerisinde tekrar intersegmental ve interlobüler dallara ayrılır. AHP, v. portae hepatis ve safra kanallarının interlobüler dalları portal triad denilen üçlüyü oluşturur. Portal triad karaciğer lobüllerinin köşelerinin birleştiği yerde bulunan, Kiernan aralığı adı verilen bölgelerde yer alır. V. portae hepatis sinüzoidlere portal venöz ve arteriyel kan gelir. V. centralis'e doğru ilerleyen perisinusoidal bölgede kan ile karaciğer arasında madde alışverişi olur. V. centralis'ler birleşerek v. sublobularis'leri, v. sublobularis'ler birleşerek venae (vv) hepaticae dextrae ve vv. hepaticae sinistrae'yı, (bazen vv. hepaticae intermediae'yı) oluşturur. V. hepatica'lar karaciğerin pars posterior kısmından geçtiği yerde v. cava inferior'a açılır (Şakul 2001, Sancak 2004).



Şekil 1.6. Karaciğerin arteriyel sistemi ve truncus coeliacus'un dalları (Netter, 2011).

Truncus coeliacus

Kısa (1,25 cm) ve kalın (7-20 milimetre (mm)) bir damar olan TC; onikinci torakal vertebra hizasında, hiatus aorticus'tan geçtikten hemen sonra aorta abdominalis'in (AA) ön yüzünden çıkan bir kütüktür (Ozan 2014). Yatay olarak sağa ve öne doğru ilerler. Peritonum parietale ile örtülü olan bu kütük aynı zamanda bursa omentalis'in arka duvarında bulunur (Yıldırım 2000). Sağ tarafında sağ ganglion coeliacum, karaciğerin processus caudatus'u ve diaphragma'nın crus dextrum'u yer alır. Sol tarafında, sol ganglion coeliacum, diaphragma'nın crus sinistrum'u ve midenin pars cardiaca'sı yer alır (Arıncı ve Elhan 2014).

TC, AA'dan yaklaşık 1,25 cm sonra dallarına ayrılır (Ozan 2014). TC'nin dallanması; AGS üst-sol tarafa, a. lienalis (AL) sol tarafa ve AHC ise sağ tarafa yönelerek gerçekleşir (Vandamme ve Bonte 1985) (Şekil 1.6). Bu görünüme "Tripus Coeliacus" ve "Haller Tripus"u adları da verilmektedir (Uva ve ark 2007, Arıncı ve Elhan 2014). Sık varyasyon gösteren TC'nin trifukasyon yapısı, normal (%86) olarak kabul edilirken bifurkasyon (%12) yapısı da gözlenmektedir (Tortora 1995).

Arteria hepatica communis

Arteria hepatica communis, AA'nın ana dallarından birisi olan TC'den %58 - 80 oranında normal dallanma şeklinde çıkar. AHC, TC'nin ortalama 7-8 mm'lik ve orta kalınlıkta ki dalı iken; fetus ve bebeklerde en kalın dalıdır (Uva ve ark 2007).

AHC etrafını saran plexus hepaticus ile birlikte sağa ve biraz aşağı-ön tarafa doğru uzanır. Foramen bursa omentalis'in aşağısında, duodenum'un birinci kısmının üst yüzüne gelir. Burada; AG, AGD ve AHP isimli üç dala ayrılır (Gövsa 2003, Demirci 2004).

Arteria hepatica propria

A. hepatica communis'in lig. hepatoduodenale içine girerek porta hepatis'e doğru uzanan dalıdır. Lig. hepatoduodenale içinde sağ tarafında ductus choledochus, arka tarafında ise v. portae hepatis bulunur. AHP, AG dalını verdikten sonra AHP olarak devam eder. Bu arter porta hepatis gelmeden önce ikiye ayrılır. Bu arterler r. dexter ve r. sinister ismini alır ve karaciğer dokusunu besler (Dere 1996, Ozan 2014). Bazı kaynaklar ise, AHP'nin üç dala ayrıldığını ve bu dallara ek olarak r. intermedius dalının bulunduğunu bildirmişlerdir (Sancak ve Cumhuriyet 2002, Arıncı ve Elhan 2014).

Karaciğerin arteriyel sistem anatomisi, popülasyonun ancak %60'ında saptanmaktadır. Klinik olarak birçok olguda tanımlanan anatomik damar dağılımları geçerli değildir. Olgularda arteriyel varyasyonlara oldukça sık rastlanmaktadır. Bu varyasyonlar aksesuar damar ve replase damar şeklindedir. Aynı bölgeyi besleyen ve farklı yerden çıkan ilave damar şekline aksesuar damar adı verilirken, normal damarın olmadığı olgularda farklı bir yerden çıkan ve normal damarın beslediği sahayı besleyen damara da replase damar denmektedir (Sneel 1998, Özsoy 2009).

Ramus dexter

Ramus dexter, genellikle v. portae hepatis'in ön yüzünde bulunur. Ductus hepaticus'un arkasından geçerek porta hepatis'e girer. Buraya girmeden önce safra kesesini besleyen a. cystica dalını verir (Tortora 1995). Karaciğerde lobus caudatus'u besleyen a. lobi caudati ile ön ve arka segmentleri besleyen a. segmenti anterioris ile a. segmenti posterioris adı verilen dallarına ayrılır (Şakul 2001). A. cystica, trigonum cystohepaticum'da r. dexter'den ayrılır. Derin ve yüzeysel dallarına ayrılarak safra kesesini besler. Bir kısım dalları safra kesesinin karaciğere oturduğu bölgede dağılır ve buradaki damarlarla anastomoz yapar (Gövsa 2003, Arıncı ve Elhan 2014).

Ramus sinister

Ramus sinister, üst ve alt olmak üzere iki dalına ayrılır. Karaciğer kapsülünü besleyen dallar verir. Karaciğerin içinde lobus caudatus'u besleyen a. lobi caudati ile iç ve dış segmentleri besleyen a. segmenti medialis ile a. segmenti lateralis adı verilen dallarına ayrılır (Gövsa 2003, Arıncı ve Elhan 2014).

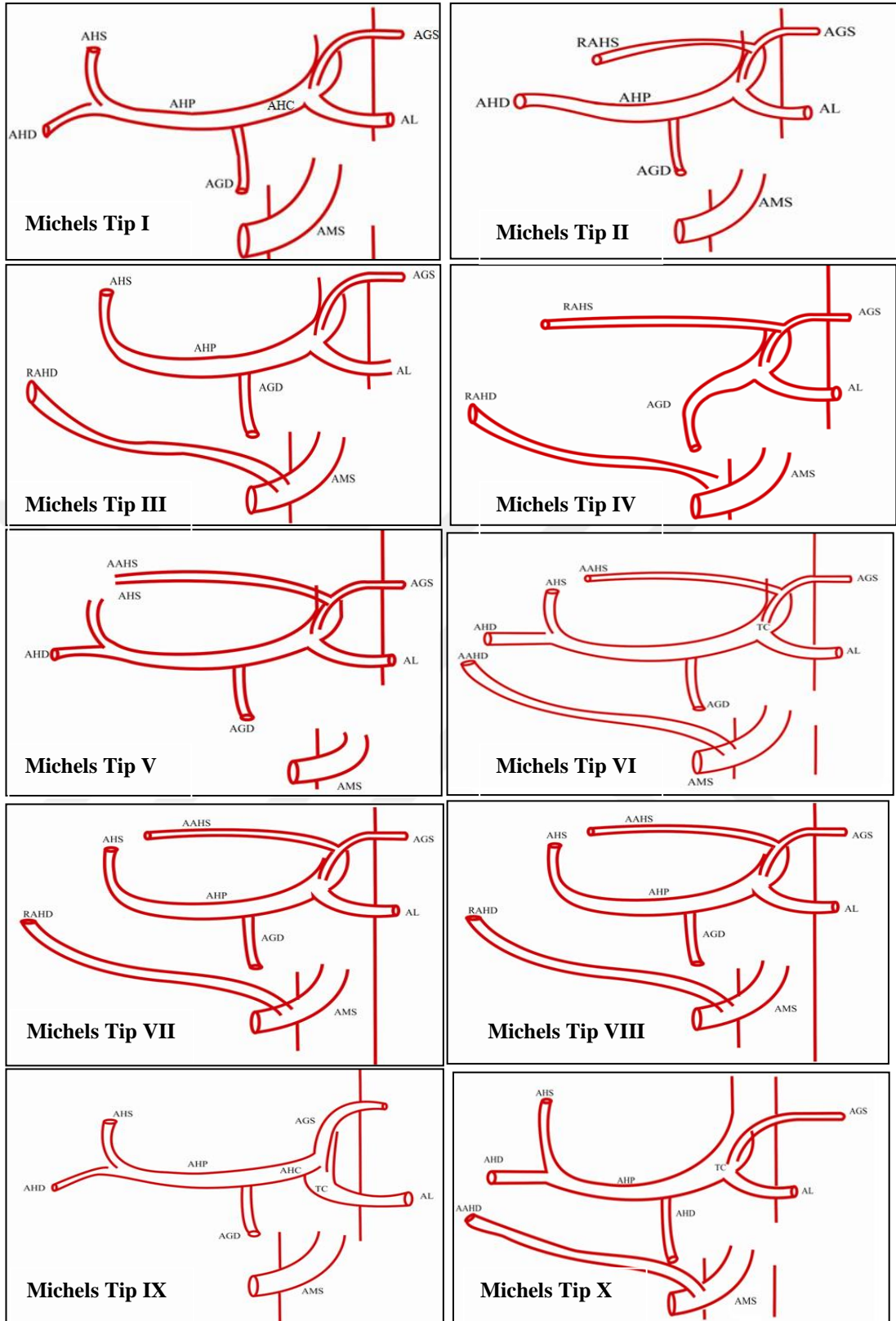
Ramus intermedius

Ramus intermedius, %45 oranında r. dexter'den, %45 oranında r. sinister'den ve %10 oranında da diğer arterlerden çıkabilir (Arıncı ve Elhan 2014). Lig. teres hepatis'in bulunduğu oluğa sokulur. Beraberinde lobus quadratus'dan gelen safra kanalı bulunur. Bu arter lobus quadratus ve lig. teres hepatis'i besler (Gövsa 2003). Bazen karaciğerin sol lobuna da dallar gönderebilir (Şakul 2001).

Karaciğer arteryel sisteminin varyasyonları (Michels Sınıflaması)

Karaciğerin vasküler varyasyonlar 1951 yılında Michels tarafından 200 kadavranın diseksiyonu sonrasında sınıflandırılmış ve bu sınıflandırmaya kendi adını vermiştir. Geçmişten günümüze kadar olan çalışmalarda da karaciğerin vasküler sistemi varyasyonları içinde temel kaynak kabul edilmektedir. Bu sınıflamadaki olgular 10 grupta toplanmıştır (Şekil 1.7).

- Tip I (%55) : Klasik anatomi
- Tip II (%10) : AGS kaynaklı replase AHS
- Tip III (%11) : AMS kaynaklı replase AHD
- Tip IV (%1) : Replase AHD ve AHS
- Tip V (%8) : AGS kaynaklı aksesuar AHS
- Tip VI (%7) : AMS kaynaklı aksesuar AHD
- Tip VII (%1) : Aksesuar AHD ve AHS
- Tip VIII (%2): Replase AHD ve aksesuar AHS ya da replase AHS ve aksesuar AHD
- Tip IX (%4,5) : AMS kaynaklı replase AHC
- Tip X (%0,5) : AGS kaynaklı replase AHC (Michels 1951, 1955, 1966).



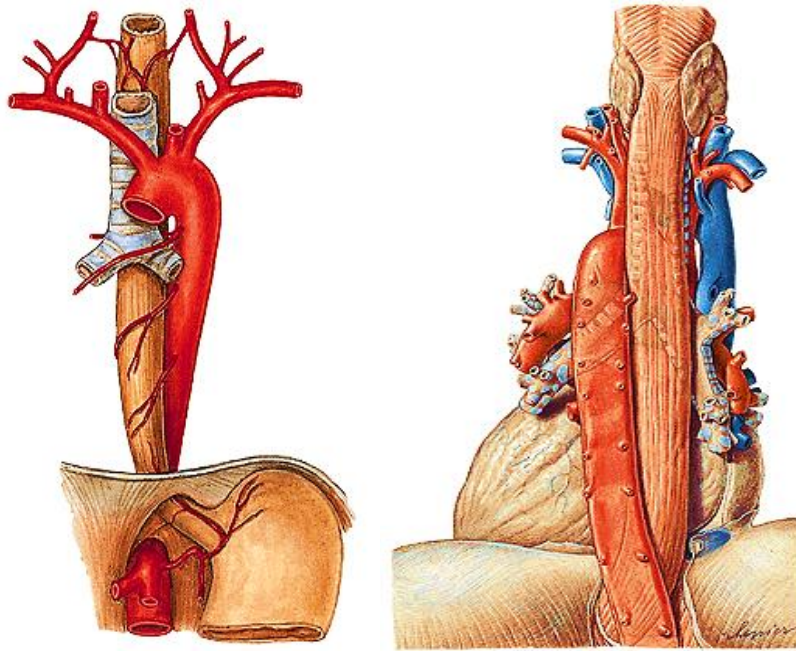
Şekil 1.7. Michels Sınıflandırması (Michels Tip I-X) (Michels 1951, 1955, 1966). TC; Truncus coeliacus, AHC; a. hepatica communis, AHP; a. hepatica propria, AHD; a. hepatica dextra ve AHS; a. hepatica sinistra.

Karaciğerin innervasyonu

Karaciğerin sinirleri plexus coeliacus'un en büyük parçası olan plexus hepaticus'tan köken alır. Plexus hepaticus karaciğere doğru a. hepatica ve v. portae dallarına eşlik ederek ulaşır. Sempatik plexus coeliacus'tan, parasempatik lifler ise truncus vagalis anterior ve truncus vagalis posterior'dan köken alır. Sinir lifleri portal triada eşlik ederler, ancak vazokonstriksiyon dışındaki fonksiyonları net değildir (Arıncı ve Elhan 2014).

1.4.3. Aorta Anatomisi

Aorta, sistemik dolaşımın ana arteridir. Sol üçüncü cartilago costae'nin alt kenarı seviyesinde ve sternum'un sol yarısının arkasında kalbin ventriculus sinister'indeki ostium aorta'dan başlar. Manubrium sterni'nin ortası hizasına çıktıktan sonra, sol radix pulmonis üzerinde sola ve arkaya doğru yön değiştirir (Graff 1998, Gövsa 2003). Cavitas thoracis'in arka duvarında ve columna vertabralis'in sol tarafında aşağı doğru iner. Onikinci lumbal vertebra'nın alt kenarı hizasında diaphragma'da bulunan hiatus aorticus'dan geçerek cavitas abdominalis'e girer. Cavitas abdominalis'te dördüncü lumbal vertebra'nın alt kenarı hizasında terminal dalları olan a. iliaca communis dextra ve sinistra'ya ayrılır (Arıncı ve Elhan 2014). Buraya kadar olan seyri esnasında birçok dal vermesi nedeniyle, başlangıçta 3 santimetre (cm) olan çapı azalarak 1,75 cm kadar iner (Ozan 2014).



Şekil 1.8. Aorta thoracica'nın gösterimi (Waschke ve ark 2016).

Aorta, pars ascendens aortae, arcus aortae ve pars descendens aortae olmak üzere 3 bölümde incelenir (Şekil 1.8). Pars descendens aortae, cavitas thoracis'te pars thoracicae aortae, cavitas abdominalis'te ise pars abdominalis aortae olarak isimlendirilir (Arıncı ve Elhan 2014). Daha sonra aorta, L4 vertebra seviyesinde a. iliaca communis dextra ve iliaca communis sinistra dallarına ayrılarak sonlanır (Gövsa 2003).

Pars ascendens aortae

Pericardium içerisinde bulunan pars ascendens aortae, genellikle 5 cm uzunluğundadır. Kalbin ventriculus sinister'inden, üçüncü sol cartilago costalis'in alt kenarı hizasında başlar. Oblik olarak yukarı çıkar ve sternum'un sol yarısının arkasında, ikinci sol cartilago costalis'in üst kenarı seviyesinde öne ve sağa kıvrılır (Arıncı ve Elhan 2014). Bu seviyede aorta, sternum'un arka yüzünden yaklaşık 6 cm derinde bulunur (Standring 2008). Pars ascendens aortae'nin başlangıcındaki şiş kısma bulbus aorta, bunun iç kısmındaki boşluğa ise sinus aorta denilir. Bu boşlukların her biri, valvula semilunaris'ler ile damar duvarı arasında oluşur (Şakul 2001, Gövsa 2003).

Pars ascendens aortae'dan ilk olarak a. coronaria sinistra ve dextra ayrılmaktadır. Koroner arterler aorta'nın ilk dallarıdır ve kalbi beslemekle görevlidir. Pars ascendens aortae'nin ön komşuluğunda truncus pulmonalis ve auricula dexter, arka komşuluğunda atrium sinistrum, a. pulmonalis dextra ve bronchus principalis dextra, sağ taraf komşuluğunda v. cava superior bulunur. Truncus pulmonalis'le birlikte mediastinum medius'ta bulunur (Ozan 2014, Snell 2015).

Arcus aortae

Arcus aortae pars ascendens aortae'nin devamı olup, sağ ikinci articulatio (art.) sternocostalis'in üst kenarı, manubrium sterni'nin ortaları hizasında veya sternum'un üst kenarının 2,5 cm aşağısında seyretmektedir (Johnson ve Ellis 2005). Arcus aortae, önce diagonal olarak arkaya ve trachea'nın ön yüzünden sola doğru yükselir, daha sonra trachea'nın arkasına ve soluna geçer. Son olarak dördüncü torakal vertebra'nın solundan aşağı inerek pars descendens aortae olarak devam eder. Böylece arcus aortae, tamamen mediastinum superius'ta yer alır. Sol akciğerin hilum pulmonales'i

etrafından döner ve seyri sırasında kavisli bir yapı gösterir. Bu kavislerden birincisinin konveksitesi yukarı, ikincisinin ise öne-sola bakar (Arıncı ve Elhan 2014).

Arcus aortae'nin duvarında, arteryel kan basıncına duyarlı basınç reseptörleri (sinus aorticus) ile solunum refleksi kontrolü ile ilgili kemoreseptörler (glomera aortica) bulunur (Arıncı ve Elhan 2014). Başlangıçtaki çapı pars ascendens aortae ile aynıdır (28 mm). Fakat sonuna doğru büyük dalların çıkmasıyla çapı daralır ve 20 mm'ye kadar iner. Pars thoracicae aortae ile sınırında, bir genişlemenin takip ettiği küçük bir daralma fark edilir (Standring 2008). Arcus aortae'yi ön tarafından dört tane sinir çaprazlar, sol nervus (n) phrenicus, ramus (r) cardiacus cervicalis inferior, n. cardiacus cervicalis superior ve sol n. vagus'tur. Arka tarafında ise trachea, oesophagus, ductus thoricus ve sol n. laryngeus recurrens ile komşudur. Üstünden v. brachiocephalica sinistra geçer (Arıncı ve Elhan 2014).

Arcus aortae'nin konveks tarafından üç dal çıkar; truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra'dır. Truncus brachiocephalicus, arcus aortae'nin en kalın dalı ve 4 -5 cm uzunluğundadır (Standring 2008). Arcus aortae'nin konveks kısmından arkaya doğru çıkar ve sağ arka, laterale doğru yükselir. Sağ art. sternocostalis'in üst kenarı seviyesinde, a. carotis communis dextra ve a. subclavia dextra dallarına ayrılır. A. subclavia dextra, clavicula'nın üzerinde yukarı çıkar, sonrasında birinci costa'nın dış kenarından aşağı iner ve a. axillaris'i oluşturur. A. subclavia sinistra; çoğu kişide arcus aortae'dan ayrı bir arter olarak çıkar. Boyunda yükselerek ve birinci costae'nin dış kenarı hizasında a. axillaris adını alır. A. carotis communis dextra, truncus brachiocephalicus'tan çıkar. A. carotis communis sinistra, truncus brachiocephalicus'un hemen arka ve lateralinde, arcus aortae'dan çıkar (Arıncı ve Elhan 2014).

Pars descendens aortae

Pars descendens aortae'nin alt kenarı dördüncü lumbal vertebra seviyesinde, arcus aortae'nin devamı olarak başlar, dördüncü lumbal vertebra'nın önünde uç dallarına (a. iliaca communis dextra ve sinistra) ayrılır. Ayrılma noktasına bifurcatio aortae denir. Bifurcatio aortae, umblicus seviyesinde (Üçüncü ve dördüncü lumbal vertebra'nın arasında) veya umblicus'un yaklaşık 1 cm aşağısındadır (Ozan 2014).

Pars thoracicae aortae

Pars thoracicae aorta, dördüncü torakal vertebra'nın alt kenarı seviyesinden, arcus aortae'nin devamı olarak başlar (Yıldırım 2000). Onikinci torakal vertebra'nın alt kenarı seviyesinde, diaphragma'nın hiatus aorticus'unda sonlanır. Pars thoracicae aortae, pars descendens aortae'nin mediastinum posterius'unda yer alan segmentidir. Başlangıçta columna vertebralis'in solunda, aşağıya indikçe orta hatta ve son kısımda ise önüne geçer (Arıncı ve Elhan 2014). Pars thoracicae aorta, pericardium'a, akciğerlere, bronşlara ve oesophagus'a visseral dallar, cavitas thoracis'i parietal dallar verir. Bu dallar rami (rr) bronchiales, rr. oesophageales, rr. pericardiaci, rr. mediastinales, arteriae (aa) phrenicae superiores, aa. intercostales posteriores ve a.subcostalis'tir (Gövsa 2003, Demirci 2004).

Pars abdominalis aortae

Pars descendens aortae'nin, hiatus aorticus'tan geçtikten sonraki parçası aorta abdominalis adını alır. AA, diaphragma'da hiatus aorticus'tan, onikinci torakal vertebra'nın alt kenarının ön kısmından başlar. Dördüncü lumbal vertebra'nın alt kenarında, orta hattın biraz solunda, iki a. iliaca communis'e ayrılarak sonlanacak şekilde, torakal vertebraların önünde aşağıya iner. AA, yaklaşık 13 cm uzunluğundadır (Standring 2008). Karın içerisinde verdiği dalların bir kısmı karın duvarını (parietal dallar), bir kısmı da karın içerisindeki organları besler (visseral dallar). Visseral dalların bir kısmı tek (sindirim sistemi organlarını ve dalağı besler) olup, AA'nın ön yüzünden çıkar ve bir kısmı çift (sindirim sistemi dışında kalan organları besler) olup AA'nın yan yüzlerinden çıkar. AA'nın visceral dallarından tek olarak çıkanlar truncus coeliacus, a. mesenterica superior ve a. mesenterica inferior iken; çift olarak çıkanlar a. suprarenalis media, a. renalis ve a. testicularis (a. ovarica)'tir. AA'nın pariyetal dalları ise, tek olarak dallanan a. sacralis mediana ve çift olarak dallanan bir adet a. phrenica inferior ve dört adet aa. lumbales'tir (Arıncı ve Elhan 2014). AA'dan dallar ayrıldıkça çapı daralır ve 8-14 mm arasında değişir (Standring 2008).

Aorta ve Karaciğer arteriyel sistemin beslenmesi ve innervasyonu

Tunica intima, damar lümenindeki kanla beslenir. Tunica media ve adventitia'nın derinlerindeki hücrelerin beslenmesi difüzyonla zor olacağından beslenme, damar duvarına giren vasa vasorum adı verilen (çapları 10-200 mikron

arasında değişen) kılcal damar ağıyla sağlanır. Aorta'nın seyri boyunca vasa vasorumlar değişik arterlerden kaynaklanır. Vasa vasorum'lar adventitia tabakasında yer alır. Yüzeyel ve derin iki aę oluşturur. Tunica media tabakasının lümeninden beslenemeyen dış 2/3'lük kısmı derin damar ağı tarafından beslenir (Sadler 2006).

Aorta ve dallarının duvarlarında bulunan düz kaslar, otonom sinir sisteminde ait miyelinsiz sempatik sinirlerden oluşan vasomotor sinir ağı tarafından innerve edilir. Bu postganglionik sempatik (n. splanchnicus major'dan) sinirler vazokonstrüksiyondan sorumludur. Sinirler nadiren tunica media'ya girdiğinden, direkt olarak düz kas hücreleri ile sinaps yapmaz. Bunun yerine sinir uçlarından tunica media'ya norepinefrin salınır ve yakındaki düz kas hücrelerini etkiler. Bu impulslar gap junctionlar yoluyla tüm düz kas hücrelerine yayılır ve damar çapı daralır (Kıralı ve ark 2004, Sadler 2006).

1.5. Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi

Radyolojik görüntüleme metotlarının çoğu patolojik anatomiye aydınlatmaya yöneliktir. Teknolojinin ilerlemesiyle manyetik rezonans (MR) görüntüleme, kardiyovasküler sistemin morfolojisinin yanı sıra fonksiyonel değerlendirilmesinde de kullanılmaya başlamıştır (Özkan 2007). Vasküler görüntülemede altın standart olarak kabul edilen konvansiyonel anjiografinin invazif bir yöntem olması ve bilinen olası komplikasyonları nedeniyle günümüzde daha az invazif olan BT ve manyetik rezonans gibi yöntemler yaygınlaşmaktadır (Rydberg ve ark 2003, Fishman ve ark 2007). Günümüzde ise 64 ve daha fazla dedektörlü cihazlar kullanılmaya başlanmıştır (Sağlam ve ark 2007).

BT vücudun kesitsel olarak görüntülenmesini sağlayan bir cihazdır. Günümüze kadar BT cihazları bir dizi gelişme göstermiştir. MDBT günümüzde BT teknolojisinde ulaşılan son noktadır (Özkan 2007, Sağlam ve ark 2007) (Şekil 1.9). MDBT teknolojisinin omurgasını çok sayıda dedektör oluşturur. MDBT'yi özel kılan faktörler, hastaların longitudinal aksı boyunca iki veya daha çok sayıda dedektör dizileri ile donatılmış olması, X-ışın kolimasyonunun genişletilebilmesi ve bunların sonucunda masa hızının arttırılabilir olması ve X-ışın tüpü ve dedektörlerin hasta etrafında 360 derecelik senkronize dönüş yapmalarındır. Bu dönüş ve veri elde edilişi devamlı ve hacimseldir. Yüksek kalitede hacim bilgisi için, longitudinal düzlemdeki

(Z-ekseni) çözünürlüğünün yeterli olması ve minimum kesit kalınlığının giderek düşmesi gerekmektedir. Böylece üç boyutlu görüntüleme optimal görsel keskinlikle yapılabilmektedir (Rydberg ve ark 2003, Fishman ve ark 2007).



Şekil 1.9. MDBT Cihazı (Sensation 64, Siemens, Erlangen, Germany).

MDBT'nin önemli özelliklerinden diğeri ise, rotasyon süresindeki bu kısalma sayesinde hastadan kaynaklanan istemli ya da istemsiz (kalp, barsak vb.) hareket artefaktları minimuma indirgenmiş ve aynı zamanda daha geniş bir hacmin taranma şansını artması dolayısı ile longitudinal çözünürlüğünün de artmış olmasıdır (Özbek 2005, Demir 2011).

MDBT'nin sağlık alanında kullanımı gün geçtikçe artmaktadır (Sağlam ve ark 2007). Kalbi, kalpten çıkan ve kalbe giren tüm damarları, aorta ve aorta'nın dalları, periferik tüm arter ve venleri değerlendirmede, iç organların yapısal ve volumetrik ölçümlerinde, kolonoskopik çalışmalarda, akut apandisit tanısında, trakeobronşial stenozun değerlendirilmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Sakarya ve ark 2004, Hekimoğlu ve ark 2007). Teknolojinin gelişmesi ile birlikte travmatik hasta ve çocuklarda incelemeler kolaylaşmakta, multifazik incelemeler yapılabilmekte,

incelemeler daha kısa sürede tamamlanabilmekte, volumetrik ölçümler yapılabilmekte, tarama hızındaki artış ile birlikte kontrast madde kullanımı azalmaktadır (Prokop 2000, Chalazonitis ve ark 2008). MDBT'nin bir diğer avantajı ise, hastalara daha az radyasyon veriyor olmasıdır. Fakat bu durum daha ispatlanamamıştır (Akın ve ark 2003).



2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, S.Ü. Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma Etik Kurulu'nun 12.09.2018 tarih ve 2018/312 sayılı onayı alınarak S.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda hizmet vermekte olan 256 kesitli BT cihazında (Sensation 64, Siemens, Erlangen, Germany) elde edilen görüntüler üzerinde yapıldı. 90 yaşından büyük olan, aorta diseksiyonu ve cerrahi girişim bulunan, karaciğer ve karaciğeri besleyen arterlerde anormal durumu (tümör, kist, kanama vb.) olan, dolaşım ve vasküler hastalığı tespit edilen ve optimal görüntü sağlanamamış olan 13 hasta çalışma kriterlerinin dışında kaldığı için çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya yaş aralığı 16 – 90 olan 216 kadın, yaş aralığı 14 – 90 olan 284 erkek olmak üzere toplamda 500 hasta alındı.

Hastalar supin pozisyondayken antekubital yoldan intravenöz iyotlu kontrast madde verilmesini takiben, batın bölgesini (basis pulmones'ten regio pubica'ya kadar) içeren aksiyal ve koronal planda MDBT kullanılarak arterial fazda 0,3 mm kesit kalınlığındaki görüntüler üzerinde ölçüm gerçekleştirildi. Çalışma istasyonunda Enlil Pacs görüntüleme programı kullanılarak karaciğeri besleyen arterlerin (AA, TC, AHC, AHP, AHD ve AHS) seyri, başlangıç çapları, diğer arterler ile olan ilişkileri ve varyatif durumları değerlendirilerek elde edilen veriler kaydedildi. Karaciğeri besleyen arterlerin seyri, diğer arterler ile ilişkileri ve varyasyonları koronal plandaki görüntüler üzerinde değerlendirilirken; ilgili arterlerin çıkış çapları ise aksiyal plandaki görüntüler üzerinde ölçüldü.

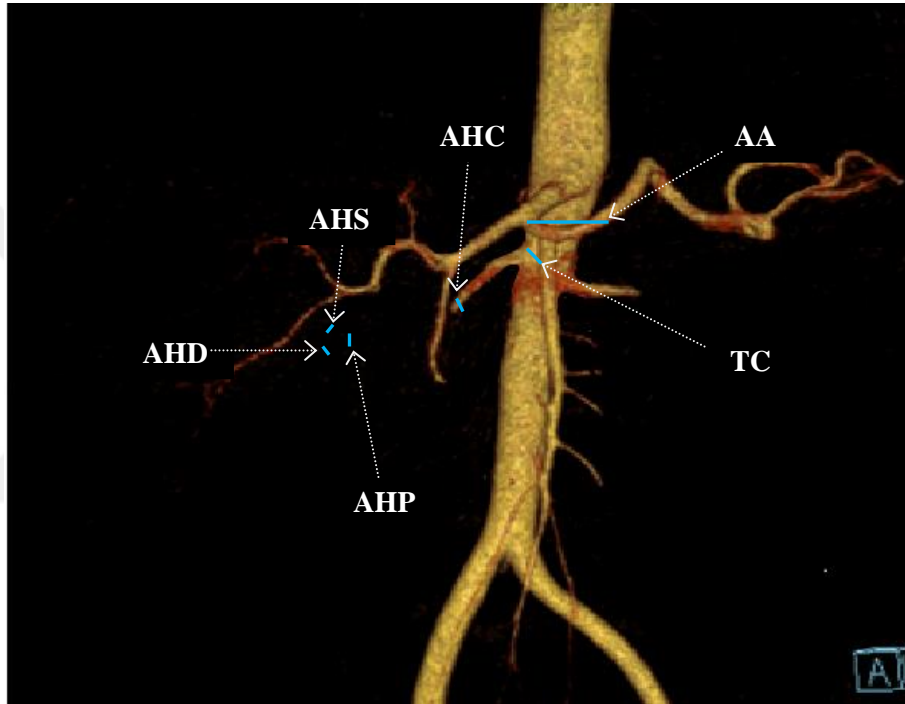
2.1. Karaciğeri Besleyen Arterlerin Varyasyon Tipleri

Karaciğerin besleyen arterlerin varyasyonları koronal plandaki görüntüler üzerinde değerlendirildi. Değerlendirmede temel kaynak olarak Michels sınıflaması kullanıldı. Michels, karaciğer arteryel sistem varyasyonlarını 10 farklı tip altında gruplamıştır (Şekil 1.7). Michels tipleri: Tip I; klasik anatomi, Tip II; AGS kaynaklı replase AHS, Tip III; AMS kaynaklı replase AHD, Tip IV; replase AHD ve AHS, Tip V; AGS kaynaklı aksesuar AHS, Tip VI; AMS kaynaklı aksesuar AHD, Tip VII; aksesuar AHD ve AHS, Tip VIII; replase AHD ve aksesuar AHS ya da replase AHS ve aksesuar AHD, Tip IX; AMS kaynaklı replase AHC ve Tip X; AGS kaynaklı replase AHC'dir (Michels 1951, 1955, 1966). Michels sınıflamasında uymayan

varyasyonlar ise, sınıflama bulunmayan varyasyonlar grubu altında altında değerlendirilerek, varyasyon özelliği not edildi.

2.1. Karaciğeri Besleyen Arterlerin Çap Ölçümleri

Karaciğerin besleyen arterlerin çap ölçümleri aksiyal plandaki görüntüler üzerinde değerlendirilirdi. AA'nın transvers çap ölçümü TC'nin başlangıç seviyesinde, TC'nin, AHC'nin, AHP'nin, AHD'nin ve AHS'nin çap ölçümleri ilgili arterin en net görüldüğü aksiyal kesitteki başlangıç seviyesinde dış çeperleri dahil edilerek ölçüldü (Şekil 2).



Şekil 2. Karaciğeri besleyen arterlerin çap ölçüm yerleri AA; Aorta abdominalis, TC; Truncus coeliacus, AHC; a. hepatica communis, AHP; a. hepatica propria, AHD; a. hepatica dextra ve AHS; a. hepatica sinistra.

Verilerin istatistik analizi SPSS version 19.0 paket programı ile yapıldı. İstatistiksel analizlerde verilerin ortalamaları, standart sapmaları ve yüzdeleri verildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı ve verilerin homojen olmadığı tespit edildi. Cinsiyetler arasında ve normal/varyatif ölçümler arasındaki anlamlı farklılığın değerlendirildiği ikili grup karşılaştırmaları için Mann Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında değerlendirmeye alınarak p değeri 0,05'ten küçük ($p < 0,05$) olan veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3. BULGULAR

Çalışma, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'na başvuran ve batın bölgeleri görüntülenen 513 hastanın MDBT görüntüleri üzerinde retrospektif olarak gerçekleştirildi. Çalışma kriterlerine uymayan 13 olgu çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmadaki 500 olgunun yaş ortalaması $60,4 \pm 17$ yıl iken, 216 kadının yaş ortalaması $61,1 \pm 17,1$ yıl, 284 erkeğin yaş ortalaması ise $59,9 \pm 16,9$ yıldır.

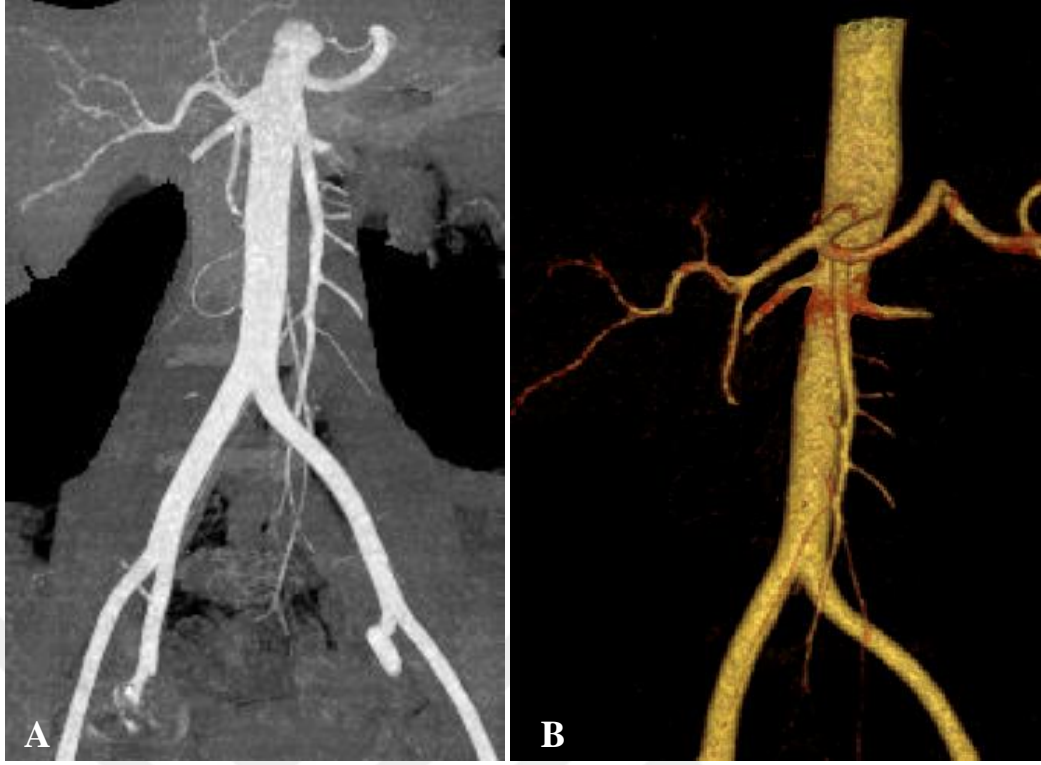
Çalışmada veriler hepatic arteriyel sistemin varyasyonları ve varyasyonların görülme sıklığı ile bu arterlerin çap ölçümleri olmak üzere iki ana grupta incelendi ve istatistiksel olarak değerlendirildi.

3.1. Hepatik Arteriyel Sistemin Varyasyonları ve Görülme Sıklıkları

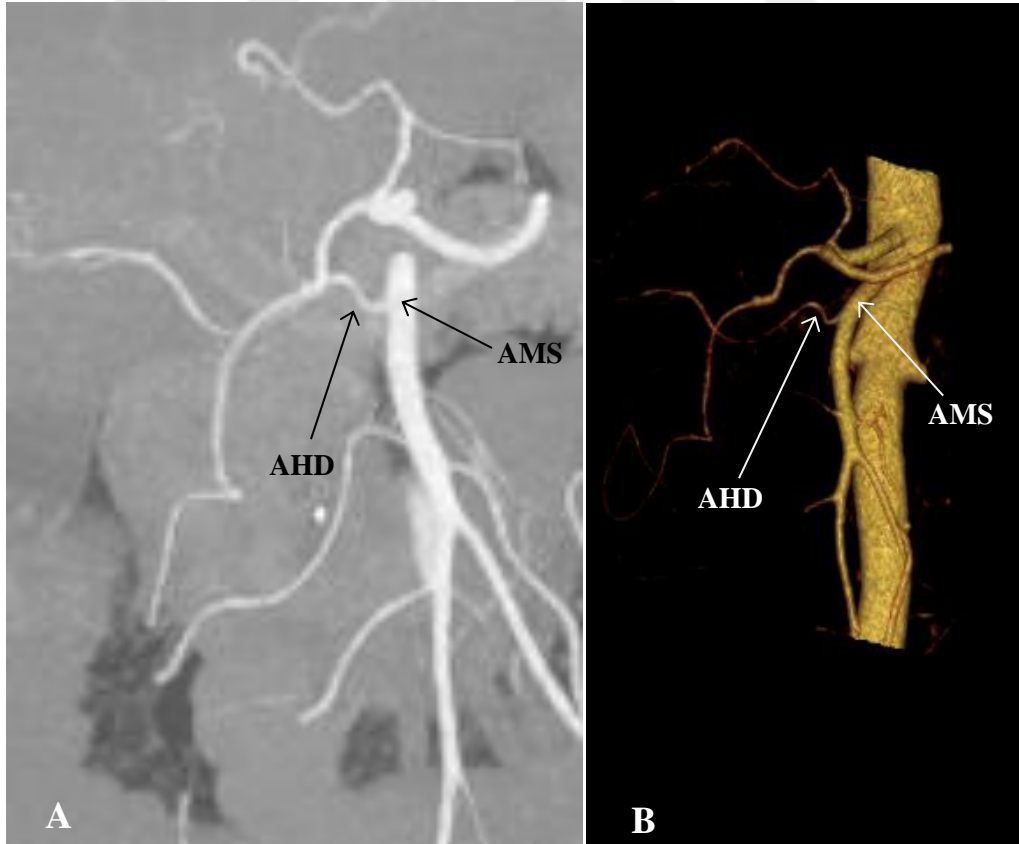
500 olgunun, 428'inde (%85,6) klasik anatomi (Michels Tip I) ile uyumlu dallanma örneği izlenirken (Şekil 3.1), 72'sinde (%14,4) hepatic arteriyel sistem varyasyonu saptandı (Şekil 3.1). Varyasyon saptanan olgularda AMS'den kaynaklanan replase AHD (Michels Tip III) varyasyonu (Şekil 3.2) 63 olguda (%87,5) ve AGS kaynaklı replase AHS (Michels Tip II) varyasyonu (Şekil 3.3) 5 olguda (%6,9) tespit edildi. Bir olguda AMS ve AGS kaynaklı replase AHD ve AHS (Şekil 3.4) (Michels Tip IV) belirlendi. Michels sınıflamasında tanımlanmayan ama ölçümlerimiz sırasında tespit edilen iki olguda AHC'den çıkan replase AHS (Şekil 3.5); bir olguda ise TC'den çıkan replase AHD varyasyonu (Şekil 3.6) kaydedildi (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Cinsiyete göre Michels sınıflama dağılımı.

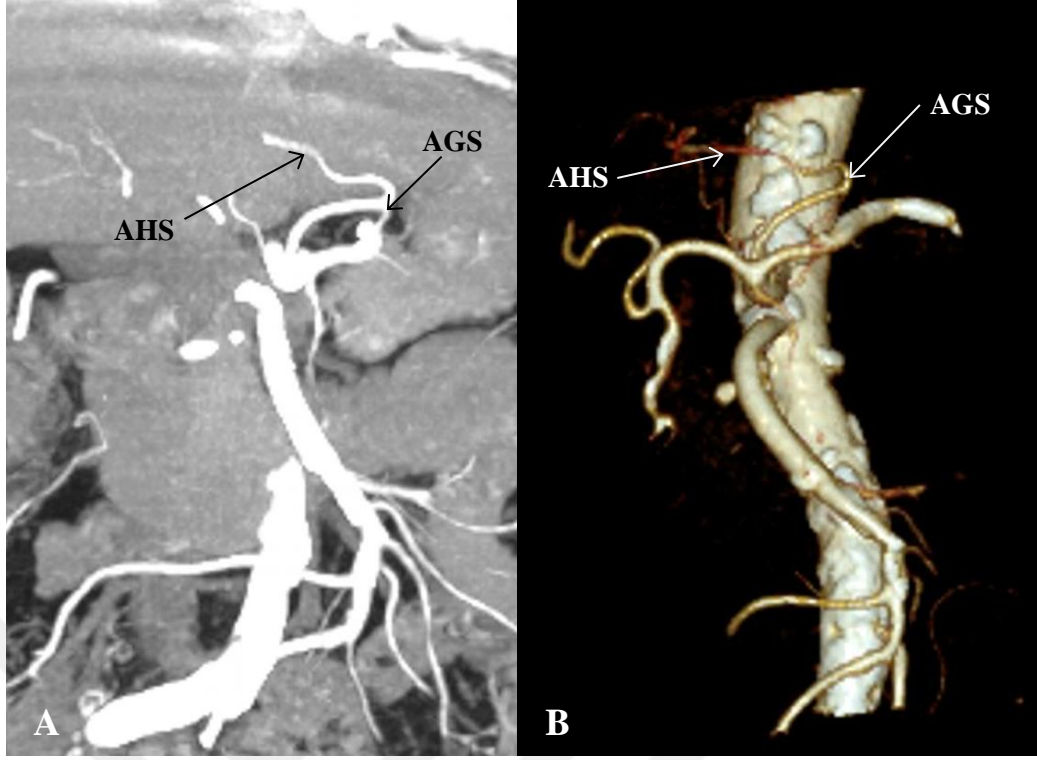
Varyasyon Tipleri	Tip I	Tip II	Tip III	Tip IV	Tip V	Tip VI	Tip VII	Tip VIII	Tip IX	Tip X	Sınıflama bulunmayan
Erkek	236	2	42	1	-	-	-	-	-	-	3
Kadın	192	3	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	428	5	63	1	-	-	-	-	-	-	3



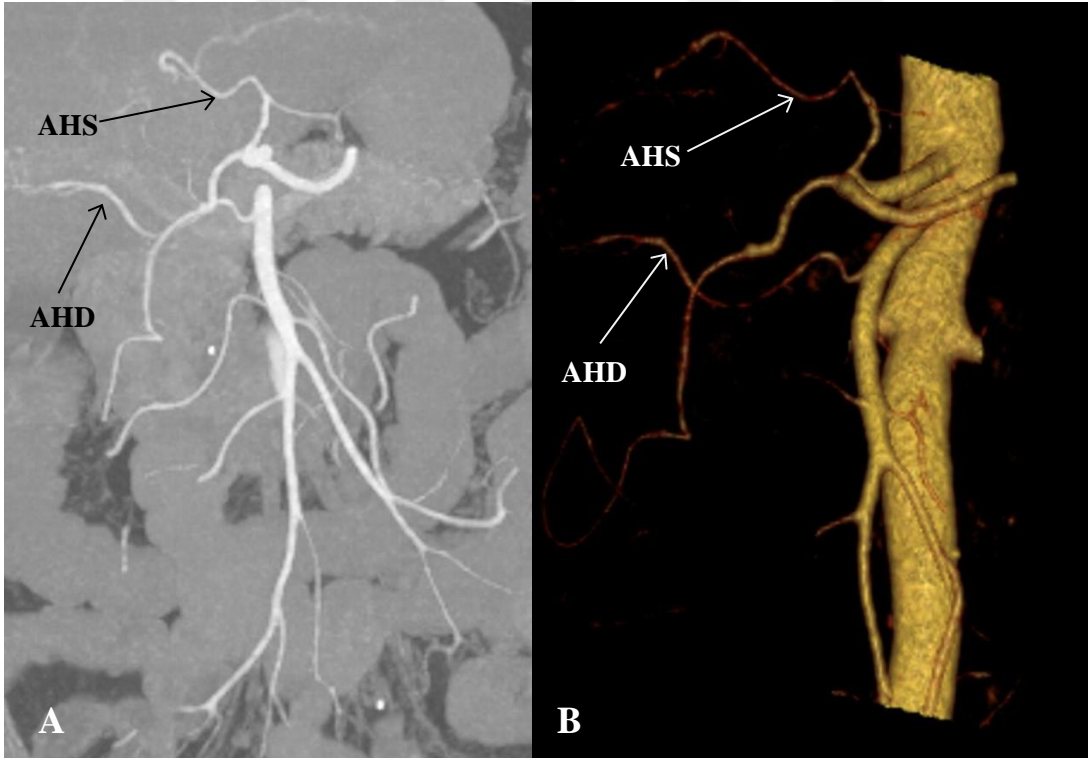
Şekil 3.1. A. Koronal kesit üzerinde Michels Tip I ile uyumlu arteryel sistem, **B.** Inspace koronal kesit üzerinde Michels Tip I ile uyumlu arteryel sistem.



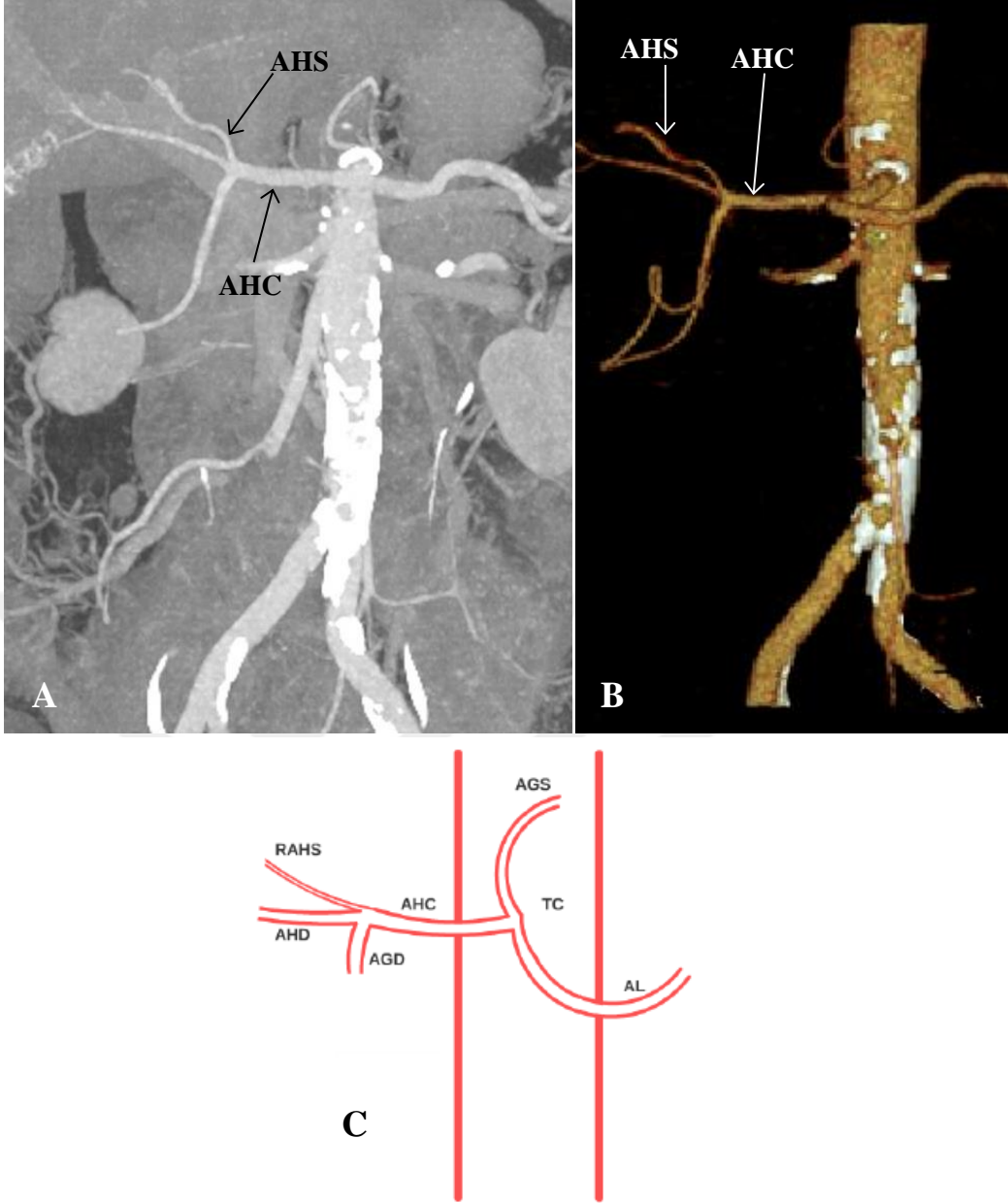
Şekil 3.2. A. Koronal kesit üzerinde Michels Tip III ile uyumlu arteryel sistem, **B.** Inspace koronal kesit üzerinde Michels Tip III ile uyumlu arteryel sistem. AMS; a. mesenterica superior, AHD; a. hepatica dextra.



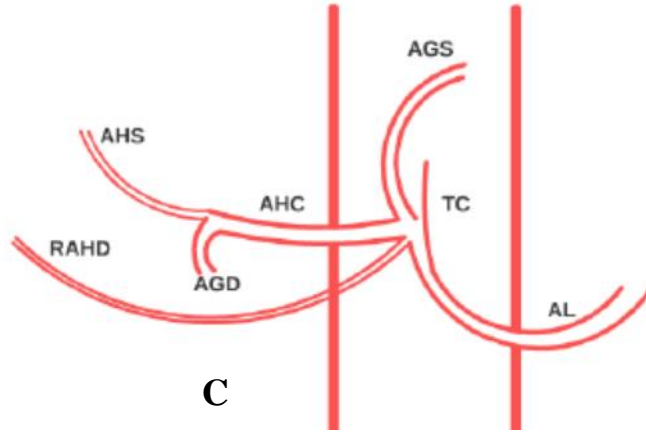
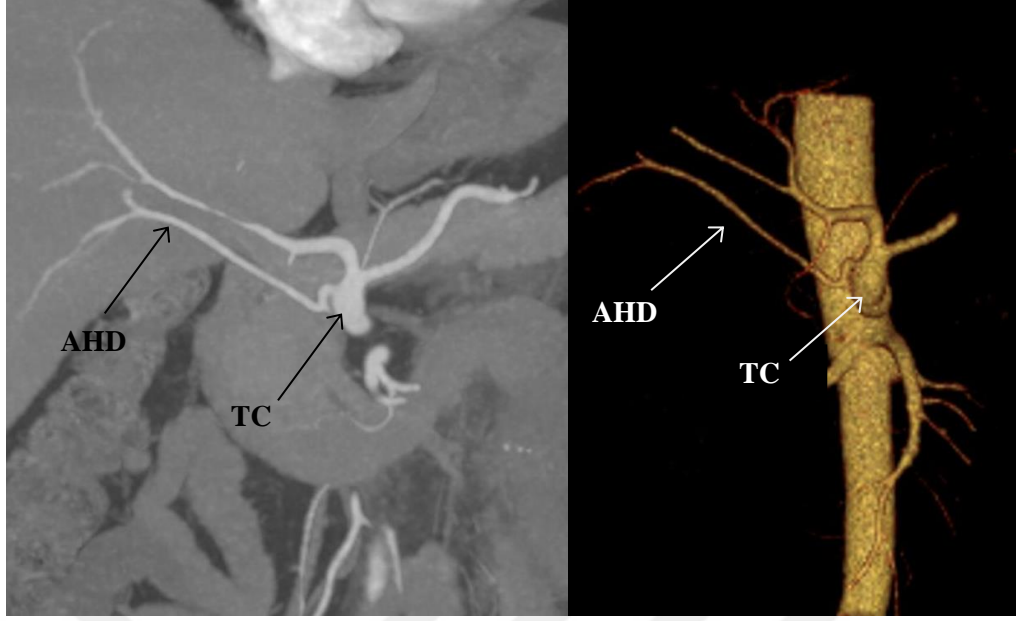
Şekil 3.3. A. Koronal kesit üzerinde Michels Tip II ile uyumlu arteryel sistem, **B.** Inspace koronal kesit üzerinde Michels Tip II ile uyumlu arteryel sistem. AGS; a. gastrica sinistra, AHS; a. hepatica sinistra.



Şekil 3.4. A. Koronal kesit üzerinde Michels Tip IV ile uyumlu arteryel sistem, **B.** Inspace koronal kesit üzerinde Michels Tip IV ile uyumlu arteryel sistem. AHD; a. hepatica dextra, AHS; a. hepatica sinistra.



Şekil 3.5. **A.** Koronal kesit üzerinde AHC'den çıkan replase AHS, **B.** Inspace koronal kesit üzerinde AHC'den çıkan replase AHS, **C.** AHC'den çıkan replase AHS'nin şematik gösterimi, AHC; a. hepatica communis, AHS; a. hepatica sinistra.



Şekil 3.6. A. Koronal kesit üzerinde TC'den çıkan replase AHD, **B.** Inspace koronal kesit üzerinde TC'den çıkan replase AHD, **C.** TC'den çıkan replase AHD'nin şematik gösterimi, TC; truncus coeliacus, AHD; a. hepatica dextra.

Çalışmada 284 erkek olgunun 236'sında (%83,1) ve 216 kadın olgunun 192'sinde (%88,9) klasik arteriyel anatomi bulundu. Varyasyonlar cinsiyete göre incelendiğinde; erkeklerde tip III 42 olguda (%87,5), tip II 2 olguda (%4,2) ve tip IV ise 1 olgu da (%2,1) gözükürken, Michels sınıflamasında tanımlanmayan (AGD'den önce köken alan AHS, AA'dan direk köken alan AHD) varyasyonlar %6,3 oranında saptandı. Kadınlarda tip III 21 olguda (%87,5), tip II 3 olguda (%12,5) tespit edilirken; Michels sınıflamasında tanımlanmayan varyasyon saptanmadı.

Hepatik arteriyel varyasyonlarının kadın ve erkek olgularda görülme sıklığı arasındaki ilişki Ki-kare testi ile analiz edildi. Bu sonuca bağlı olarak varyasyon görülme sıklığı ile cinsiyetler arasında anlamlı ilişki bulunamadı ($p=0,068$).

3.2. ap lümleri

Çalışmamızda ap ölçümleri; klasik anatomi ile uyumlu olgular, varyasyon gösteren olgular ve olgulara ait genel çap ölçümleri olmak üzere 3 ayrı başlık altında incelendi.

3.2.1. Klasik Anatomi ile Uyumlu Olgularda ap ölçümleri

Çalışmamızda klasik anatomi ile uyumlu olguların aksiyal görüntülerinde; AA'nın transvers apı, TC, AHC, AHP, AHD ve AHS'nin başlangıç çapları cinsiyet ve genel dağılıma göre ayrı ayrı incelendi (izelge 3.2).

TC'nin başlangıç seviyesindeki AA'nın transvers çapı, kadınlarda ortalama $20,54\pm2,59$ mm, erkeklerde ortalama $22,91\pm3,1$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $21,85\pm3,11$ mm olarak ölçüldü.

TC'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $6,57\pm0,92$ mm, erkeklerde ortalama $7,32\pm1,22$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $6,99\pm1,1$ mm olarak ölçüldü.

AHC'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $4,76\pm1,06$ mm, erkeklerde ortalama $5,32\pm1$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $5,07\pm1,06$ mm olarak ölçüldü.

AHP'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $3,68\pm0,94$ mm, erkeklerde ortalama $3,95\pm0,94$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $3,83\pm0,95$ mm olarak ölçüldü.

AHD'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $2,76\pm0,76$ mm, erkeklerde ortalama $2,96\pm0,83$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $2,87\pm0,8$ mm olarak ölçüldü.

AHS'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $1,98\pm0,71$ mm, erkeklerde ortalama $2,18\pm0,68$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $2,09\pm0,7$ mm olarak ölçüldü.

Cinsiyetlere göre klasik anatomi ile uyumlu çap ölçümleri karşılaştırıldığında, tüm çap ölçümlerinin erkekde kadınlardan daha büyük olduğu saptanarak, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$).

Çizelge 3.2. Klasik anatomi ile uyumlu olguların cinsiyetlere göre çap ölçümleri (AA; Aorta abdominalis, TC; truncus coeliacus, AHC; a. hepatica communis, AHP; a. hepatica propria, AHD; a. hepatica dextra ve AHS; a. hepatica sinistra, Ort; ortalama, St. Sapma; Standart sapma) (mm).

	Kadın	Erkek	Genel	P değeri
	Ort ± St. Sapma	Ort ± St. Sapma	Ort ± St. Sapma	
AA	20,54±2,59	22,91±3,1	21,85±3,11	0,000
TC	6,57±0,92	7,32±1,22	6,99±1,1	0,000
AHC	4,76±1,06	5,32±1	5,07±1,06	0,000
AHP	3,68±0,94	3,95±0,94	3,83±0,95	0,014
AHD	2,76±0,76	2,96±0,83	2,87±0,8	0,010
AHS	1,98±0,71	2,18±0,68	2,09±0,7	0,001

3.2.2. Varyasyon Gösteren Olgularda Çap Ölçümleri

Çalışmamızda aksiyal görüntülerde AA'nın transvers çapı, TC, AHC, AHP, AHD ve AHS'nin başlangıç çapları varyasyona sahip olgularda hem cinsiyet hem de genel dağılıma göre ayrı ayrı incelendi (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Varyasyon gösteren olguların cinsiyetlere göre çap ölçümleri (AA; Aorta abdominalis, TC; truncus coeliacus, AHC; a. hepatica communis, AHP; a. hepatica propria, AHD; a. hepatica dextra ve AHS; a. hepatica sinistra, Ort; ortalama, St. Sapma; Standart sapma) (mm).

	Kadın	Erkek	Genel	P değeri
	Ort ± St. Sapma	Ort ± St. Sapma	Ort ± St. Sapma	
AA	20,35±1,96	22,75±2,7	21,95±2,71	0,000
TC	6,74±1,06	7,42±0,92	7,2±1,01	0,15
AHC	4,3±0,94	4,74±0,96	4,59±0,97	0,60
AHP	2,78±0,95	3±0,88	2,93±0,9	0,37
AHD	2,68±0,55	3,04±0,97	2,92±0,87	0,98
AHS	2,03±0,47	2,51±0,62	2,35±0,61	0,000

TC'nin başlangıç seviyesindeki AA'nın transvers çapı, kadınlarda ortalama $20,35\pm 1,96$ mm, erkeklerde ortalama $22,75\pm 2,7$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $21,95\pm 2,71$ mm olarak ölçüldü.

TC'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $6,74\pm 1,06$ mm, erkeklerde ortalama $7,42\pm 0,92$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $7,2\pm 1,01$ mm olarak ölçüldü.

AHC'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $4,3\pm 0,94$ mm, erkeklerde ortalama $4,74\pm 0,96$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $4,59\pm 0,97$ mm olarak ölçüldü.

AHP'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $2,78\pm 0,95$ mm, erkeklerde ortalama $3\pm 0,88$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $2,93\pm 0,9$ mm olarak ölçüldü.

AHD'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $2,68\pm 0,55$ mm, erkeklerde ortalama $3,04\pm 0,97$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $2,92\pm 0,87$ mm olarak ölçüldü.

AHS'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama $2,03\pm 0,47$ mm, erkeklerde ortalama $2,51\pm 0,62$ mm iken; tüm olguların ortalaması ise $2,35\pm 0,61$ mm olarak ölçüldü.

Varyasyon gösteren olgulardaki çap ölçümleri incelendiğinde; AA ve AHS'nin çap ölçümleri erkeklerde kadınlardan daha büyük olduğu saptanarak, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi ($p<0,05$).

3.2.3. Olgulara Ait Genel Çap Ölçümleri

Çalışmamızda aksiyal görüntülerde AA'nın transvers çapı, TC, AHC, AHP, AHD ve AHS'nin başlangıç çapı ölçümleri tüm olgularda hem cinsiyetlere hem de genel dağılıma göre ayrı ayrı incelendi (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Çap ölçümlerinin cinsiyetlere göre ortalamaları (AA; Aorta abdominalis, TC; truncus coeliacus, AHC; a. hepatica communis, AHP; a. hepatica propria, AHD; a. hepatica dextra ve AHS; a. hepatica sinistra. Ort; ortalama, St. Sapma; Standart sapma) (mm)

	Kadın	Erkek	Genel	P değeri
	Ort ± St. Sapma	Ort ± St. Sapma	Ort ± St. Sapma	
AA	20,52±2,52	22,88±3,03	21,86±0,5	0,000
TC	6,59±0,93	7,34±1,09	7,02±1,09	0,000
AHC	4,71±1,06	5,22±1,01	5±1,06	0,000
AHP	3,58±0,98	3,79±0,99	3,7±0,99	0,59
AHD	2,75±0,74	3,04±0,97	2,88±0,81	0,02
AHS	1,99±0,68	2,24±0,68	2,13±0,69	0,000

TC'nin başlangıç seviyesindeki AA'nın transvers çapı, kadınlarda ortalama 20,52±2,52 mm, erkeklerde ortalama 22,88±3,03 mm iken; tüm olguların ortalaması ise 21,86±0,5 mm olarak ölçüldü.

TC'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama 6,59±0,93 mm, erkeklerde ortalama 7,34±1,09 mm iken; tüm olguların ortalaması ise 7,02±1,09 mm olarak ölçüldü.

AHC'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama 4,71±1,06 mm, erkeklerde ortalama 5,22±1,01 mm iken; tüm olguların ortalaması ise 5±1,06 mm olarak ölçüldü.

AHP'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama 3,58±0,98 mm, erkeklerde ortalama 3,79±0,99 mm iken; tüm olguların ortalaması ise 3,7±0,99 mm olarak ölçüldü.

AHD'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama 2,75±0,74 mm, erkeklerde ortalama 3,04±0,97 mm iken; tüm olguların ortalaması ise 2,88±0,81 mm olarak ölçüldü.

AHS'nin başlangıç seviyesindeki çapı, kadınlarda ortalama 1,99±0,68 mm, erkeklerde ortalama 2,24±0,68 mm iken; tüm olguların ortalaması ise 2,13±0,69 mm olarak ölçüldü.

Klasik anatomi ile uyumlu olgular ile varyasyon gösteren olguların çap ölçümleri incelendiğinde; AHC ve AHP çapının klasik anatomi ile uyumlu olgularda, AHS çapının ise varyasyon gösteren olgularda daha büyük olduğu saptanarak, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Damar ap ölçümleri cinsiyetler göre karşılaştırıldığında; AHP'nin çap ortalaması hariç tüm ortalamaların erkeklerde kadınlardan daha büyük olduğu saptanarak, istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). AHP'nin çap ortalamaları arasında cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$).



4. TARTIŞMA

Organ nakli bekleyen hastaların sayısı ülkemizde gün geçtikçe artmaktadır (Kara 2013). Özellikle kalp, böbrek ve karaciğer nakli bekleyen hastalar, uygun verici bulunmadığı takdirde hayatlarını kısa bir süre içinde kaybetmektedir (Cheng ve ark 1996). Nakil, beyin ölümü gerçekleşmiş kadavradan veya canlı vericilerden sağlanan organlar ile yapılmaktadır (Suzuki ve ark 1971). Kadavradan alınan organlarda yaşanan zorluklar sebebiyle günümüzde canlı verici, organ nakli bekleyen hastalar için en değerli tedavi yöntemidir (Hiatt ve ark 1994). Ayrıca teknolojik gelişmeler ile birlikte organ bağışında da belirgin bir artış olmuştur. Fakat bu artışa rağmen çoğu zaman organ nakilleri yapılamamakta, yapılsa bile fizyolojik uyumsuzluk ve vasküler komplikasyon kaynaklı morbidite ve mortalite ile sonuçlanmaktadır (Kamel ve ark 2001).

Günümüz şartlarında, karaciğer cerrahisinde ve mikrovasküler rekonstrüksiyon tekniklerinde belirgin ilerleme sağlanmış olması ve görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler hem cerrahi başarıyı arttırmakta hem de komplikasyonları azaltmaktadır. Bu gelişmeler sayesinde operasyon öncesinde verici ve alıcının karaciğerinin arteriyel sisteminin incelenmesi ve arterlerin varyasyon durumunun belirlenmesi ile sağlanmaktadır (Çiçekcibaşı ve ark 2011, Orguç ve ark 2004). Bunun yanısıra; damarların seyri, varyasyon tipi, vasküler yapıların sayısı, uzunluğu ve çapının bilinmesi de bu duruma katkı sağlamaktadır. Bu parametreler, anastomoz ve rekonstrüksiyon tekniklerinin belirlenmesinde, uygun greft ve stend seçiminde, vasküler modellemelerde ve operasyona engel olabilecek durumların ortaya konmasında büyük önem arz etmektedir (Jernigan ve ark 2015, Anton ve ark 2018). Örneğin, büyük aksesuar arterlerin rekonstrüksiyonu yapılmadan uygulanacak bir transplantasyonda greft kaybı çok dramatik olacaktır. Başarılı bir transplantasyon gerçekleştirmek için preoperatif dönemde karaciğerin vasküler anatomisinin ayrıntılı bir şekilde ortaya konması şarttır (Vandamme ve ark 1969). Bunun yanısıra, iskemiden korunmak ve ek anastomoza ihtiyaç duyulan varyasyon halinde normal arterlerin yanı sıra aksesuar arterlerin de anastomozu gerekmektedir (Marcos ve ark 1999). Bu duruma ek olarak, cerrahi planda da değişime gidilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde organ nakli greft yetmezliği veya yetersiz rejenerasyon sebebi ile başarısızlıkla sonuçlanmaktadır (Winter ve ark 1995).

Karaciğerin arteriyel sisteminin incelenmesinde tercih edilen görüntüleme yöntemi önemlidir (Demir 2011, Özbek, 2005). Çalışmaların çoğunda belirli bir görüntüleme protokolünün olmadığı, ancak MDBT yönteminin, arteriyel anatomiye, varyasyonel durumları ve arterlerin çaplarını değerlendirilmedeki başarısı nedeni ile karaciğerin arteriyel sistem anatomisini belirlemek için en iyi yöntem olduğu belirtilmektedir (Guiney ve ark 2003, Duran ve ark 2006).

Çalışmamızda, potansiyel verici olarak bulunan normal populasyondan 500 olgu rastgele seçilerek, bu olguların arteriyel sistem anjiyografilerinden elde edilen aksiyel görüntüler değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda arteriyel varyasyonel sınıflaması, sıklığı ve çap ölçümleri olmak üzere 2 başlık altında incelendi.

4.1. Varyasyonlar ve Görülme Oranları

Karaciğerin arteriyel sistem anatomisi ve varyasyonları konusunda literatürde çok fazla sayıda çalışma yer almaktadır. Fakat Michels 1952 yılında 200 kadavra üzerinde yaptıkları diseksiyon çalışması, karaciğerin arteriyel sistem anatomisi ve varyasyonlarının sınıflandırmasında temel kabul edilmektedir. Bu çalışmada araştırmacılar elde ettikleri veriler sonucunda 10 farklı sınıflama belirlemişlerdir. Bu sınıflamalar ve görülme oranları şu şekilde yer almaktadır; Tip I (klasik anatomi) %55, Tip II %10, Tip III %11, Tip IV %1, Tip V %8, Tip VI %7, Tip VII %1, Tip VIII %2, Tip IX %4,5 ve Tip X %0,5'tir.

Hiatt ve ark (1994)'nın 1984-1993 yılları arasında 1000 olgunun katıldığı nakil çalışmasında, Michels sınıflamasına göre Tip I klasik anatominin görülme sıklığını %75,7 olarak bulmuşlardır. Varyasyonel grupta; Michels Tip II (%9,7), Tip III (%10,6), IV (%2,3), Tip IX %1,5 ve Tip X (%0,2) varyasyonlarının tespit edildiği belirtilmiştir.

Gruttadauria ve ark (2001) 701 anjiyografi görüntüsünü incelenmiş ve olgulardan 296'ında varyasyon tespit etmişlerdir. Michels Tip III varyasyonu %14 olarak tespit edilmiş ve en sık görülen varyasyon olduğu bildirilmiştir.

Brandhagen ve ark (2003)'nin BT, MR ve ultrasonografi kullanarak yaptıkları çalışmada, Michels sınıflamasına göre Tip I 9 olguda (%15), Tip II 2 olguda (%3,3),

Tip III 15 olguda (%25), Tip IV 1 olguda (%1,6), Tip V 2 olguda (%3,3), Tip VI 11 olguda (%18,3) tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Koops ve ark (2004), 604 olgunun karaciğer arteriyel sisteminin anjiyografilerini değerlendirmişlerdir. 502 olguda siroza bağlı karaciğer kanseri var iken, 102'sinde ise hiçbir patoloji bulunmamıştır. Arteriyel sisteminin sınıflandırılması sonucunda, Michels sınıflamasına göre Tip I (%79,1), Tip II (%2,5), Tip III (%8,6), Tip IV (%1), Tip V (%0,5), Tip VI (%3,3), Tip VII ve Tip VIII (%0,2), Tip IX (%2,8) ve sınıflandırılmayan grup %1,8 olarak tespit edilmiştir.

Özbek (2005) 48 canlı karaciğer verici adayı üzerinde yaptığı BT anjiyografi çalışmasında, Michels sınıflamasına göre 26 olgu (%54,1) Tip I klasik anatomiye sahip iken; varyasyonel grupta Tip V (%16,6), Tip III (%8,3) ve Tip VII (%4,2) varyasyonlarının saptandığını bildirmiştir.

Şaylısoy ve ark (2005)'nin 52 canlı karaciğer verici adayı üzerinde yaptıkları BT anjiyografi çalışmasında, Michels sınıflamasına göre Tip I (%76), Tip II (%4), Tip III (%10), Tip V (%4) ve Tip IX (%6) varyasyonlarını tespit etmişlerdir.

Abdullah ve ark (2006) 932 olguluk karaciğer nakil çalışmasında, %68,1 oranında Michels Tip I anatomisi tespit etmiş ve %31,8 oranında varyasyon bulmuşlardır. Araştırmacıların kendi sınıflamalarında (Abdullah ve ark 2006) AHC varyasyonunu %5,2 oranında (48 olgu), AHP varyasyonunu %25,3 oranında (236 olguda) tespit etmişlerdir. Ayrıca tanımlanamayan varyasyonların %1,4 oranında (13 olgu) olduğunu bildirmişlerdir.

Uva ve ark (2007) yaptıkları olgu sunumunda, TC'nin AL ve AGS olarak iki dallanma gösterdiğini ve AHC'nin AGS'den köken aldığını belirtmişlerdir.

Alper (2008) yaptığı tez çalışmasında, Michels sınıflamasına göre olguların %73'ünde Tip I, %13'ünde Tip III, %5'inde Tip II, %2'sinde Tip IV, %4'erlik oranda da Tip V ve Michels Tip IX varyasyonları bulmuşlardır.

Prabhasavat ve ark (2008) çalışmalarını, 200 abdominal BT anjiyografi üzerinde retrospektif olarak yapmıştır. Klasik anatomi (Tip I) %87 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada en fazla varyasyon Michels Tip II olarak belirlenmiş ve %2,5 oranında sınıflandırılmayan varyasyon tespit edildiğini bildirilmiştir.

Türkvatan ve ark (2008)'nin 700 hasta ile yaptıkları retrospektif MDBT çalışmasında, olgularda Michels sınıflamasına göre Tip I (%78,3), Tip II (%7,3), Tip III (%5,1), Tip IV (%1,6), Tip V (%2), Tip VI (%2,1), Tip VII (%0,6), Tip IX (%1,9) varyasyonları tespit edilmiştir. Olguların %1,1'inde ise sınıflandırılmayan varyasyon saptanmıştır.

Duran ve ark (2009) 2004-2007 yılları arasında yaptıkları çalışmada, Michels sınıflamasına göre 100 verici adayının %59'unda Tip I, %10'unda Tip II ve %8'inde Tip III varyasyonuna rastlamışlardır. Ayrıca olguların %11'inde sınıflandırılmayan varyasyon tespit etmişlerdir.

Silveira ve ark (2009)'nın 21 kadavra üzerinde yaptığı diseksiyon çalışmasında, Michels sınıflamasına göre Tip I 15 olguda (%71,4) gözlemlenirken, Tip II, Tip III, Tip IV, Tip V, Tip VI ve Tip IX birer olguda gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Todo ve ark (2010)'nin yaptıkları çalışmada, Michels sınıflamasına göre 211 donör'ün %64,5'inde Tip I, %12,8'inde Tip II, %9,9'unda Tip III, %5'inde Tip IX, %3,2'inde Tip VIII varyasyonları görülürken, %4,1'inde sınıflamaya uymayan varyasyon tespit etmişlerdir.

Demir (2011) yılında 32 (15 kadın, 17 erkek) canlı karaciğer verici adayı üzerinde yaptığı MDBT anjiyografi çalışmasında, Michels sınıflandırmasına göre olguların %53,2'inde Tip I, %12,5'inde Tip II ve 12,5'inde de Tip III varyasyonu bulunmuştur. Ayrıca %12,5'inde Michels sınıflamasına uymayan varyasyonlar saptanmış ve arteryel varyasyonların görülme sıklığının cinsiyetler arasında farklılık göstermediği belirtilmiştir.

Perez ve ark (2011)'nin çalışmasında, karaciğer nakli sonrası uzun ve kısa dönem sonuçlarını araştırmışlardır. 325 vakanın nakil işlemleri sonucunda; olguların %28'inde karaciğerin arteryel sisteminde varyasyon tespit etmişlerdir. Canlı vericilerde Michels sınıflamasına göre Tip III %38,2, Tip II ise %35,3 oranında bulunmuş iken; alıcılarda bu oran %38,7 ve %12,9 olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir. Perez ve ark varyasyonlu olgular arasında en sık görülen anomalinin Tip III olduğunu tespit etmişlerdir.

Rajendran ve ark (2011) yaptıkları bir kadavra disseksiyonunda, AHC'un yedi dallanma gösterdiğini ve bu yedi dallanmanın şu şekilde olduğunu; AHD, aksesuar AHD, AHS, iki adet aksesuar AHS, a. pancreaticoduodenalis superior ve a. gastroepiploica dextra şeklinde belirtmişlerdir. Ayrıca a. gastroduodenalis, AGD ve AHP ise tespit edilmediği bildirilmektedir.

Ali ve ark (2012) tarafından yapılan çalışmada, 43 canlı karaciğer vericisi incelenmiş ancak 32 vaka çalışmaya dâhil edilebilmiştir. BT anjiyografilerinde Michels sınıflamasına göre Tip I klasik anatomisi %59,4'ünde gözlemlenirken sık görülen varyasyon Tip III (%15,6) olmuştur.

Kim ve ark (2012) tarafından yapılan çalışmada, alıcı ve vericiler arasındaki akrabalık ilişkisinin varyasyonel duruma etkisi incelenmiş ve çalışma 104 olgu üzerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda karaciğerin arteriyel varyasyonları vericilerin %25'inde, alıcılar ise %23'ünde tespit edilmiştir. Varyasyonların alıcı ve vericiler arasındaki akrabalık ilişkisine göre, %62,5'inde ebeveyn-çocuk, %66,5'inde kardeş grubunda bulunurken; %52,5'inde ise akrabalık bağı bulunmayan kişilerde gömlendiği bildirilmektedir.

Kara (2013) 78 kişilik canlı karaciğer verici adayları ile yaptığı retrospektif MDBT anjiyografi çalışmasında, 53 olguda (%67,9) klasik anatomi ile uyumlu dallanma saptanmış ve 25 olguda (%32,1) varyasyon tespit etmiştir. Michels sınıflamasına göre en sık görülen varyasyonun Tip III olduğu bildirilmiştir.

Şahyazıcı Sarı (2013), 48 donör adayları ile yaptığı MDBT çalışmasında, Michels sınıflamasına göre 34 donörde (%70,8) Tip I görülürken, 14 donörde (%29,2) varyasyon saptanmıştır. Michels Tip II 4 donörde (%8,3), Michels Tip III varyasyonu ise 3 donörde (%6,3), Michels Tip IV 1 donörde (%2,1), Michels Tip V 1 donörde (%2,1) ve 5 donörde (%10,4) Michels sınıflamasına uymayan varyasyon tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda, 500 olgu Michels sınıflamasına göre incelendi. Olguların %85,6'ında klasik anatomi (Tip I), %14,4'ünde varyasyonel anatomi bulundu. Varyasyon gösteren olgular arasında %87,5 ile en sık Tip III gözlenirken, %6,9 ile Tip II varyasyonu bunu takip etmektedir. Ayrıca bir olguda (%1,4) Tip VIII varyasyonu bulunurken; Michels sınıflamasına uymayan üç olgu (%4,2) tespit edildi. Bu üç

olgunun arasında, iki AHC'den çıkan replase AHS (%2,8) ve bir TC'den çıkan replase AHD (%1,4) olduğu gözlemlendi.

Çalışmamızın verileri literatürdeki çalışmalar ile kıyaslandığında; Prabhasavat ve ark (2008) hepatik arteriyel sınıflamasında klasik anatomi (Michels Tip I) %87 oranında tespit edilmiş ve bu oran bizim değerimizle uyumlu olduğu görüldü. Diğer çalışmalardaki klasik anatominin görülme oranları, çalışmamızdan daha azdır. Varyasyonel tiplendirmede Michels sınıflamasına göre; Prabhasavat ve ark (2008), Duran ve ark (2009), Türkvatan ve ark (2008) ve Todo ve ark (2010) en fazla oranda Tip II'yi belirlemiş iken, Özbek (2005) en fazla oranda Tip V'i belirlemiş ve Perez ve ark (2011), Ali ve ark (2012), Kim ve ark (2012), Koops ve ark (2004), Hiatt ve ark (1994), Alper (2008), Demir (2011), Brandhagen ve ark (2003), Kara (2013), Gruttadauria ve ark (2001) ise en fazla oranda Tip III'ü belirlemişlerdir. Şahyazıcı Sarı (2013) ise Tip II ve III'ü %12,5'lik eşit oranlarla en sık rastlanılan varyasyon olarak belirlemiştir (Çizelge 4.1). Bizim çalışmamızda en sık gözlenen varyasyon tipi %87,5 ile oranla Tip III oldu. Ayrıca varyasyonel durumun kadın ve erkek olgularda görülme sıklığı arasındaki ilişki değerlendirilerek varyasyon görülme sıklığı ile cinsiyetler arasında anlamlı ilişki bulunamadı ($p > 0,05$).

4.2. Arterlerin Çap Ölçümleri

Literatürde, karaciğeri besleyen arterlerin çap ölçümlerini belirlemek için yapılmış çok az sayıda çalışma vardı. Kapsamları, parametreleri ve metodolojileri hususunda oldukça sınırlandırılmışlardı. Bu sebeple karaciğerin arteriyel anatomisinin, özellikle damar çaplarını etkileyen bazı hastalıklarda yapılan ve yapılacak çalışmalar için bir kontrol grubu oluşturacağı ve araştırma yapan klinisyenlere referans oluşturabileceği düşünüldü.

Yılmaz ve ark (2010)'nın çalışmalarında 150 olguya ait AA ve dallarının morfolojik ölçülerini MDBT görüntüleri üzerinde değerlendirmişler ve ölçüm parametrelerinden AA'nın TC orjinli transvers çapı, kadınlarda $21,3 \pm 2,8$ mm, erkeklerde $23,9 \pm 2,7$ mm ve tüm vakalarda ise $22,6 \pm 2,7$ mm olarak tespit etmişlerdir. Bunun yanısıra; TC'in transvers çapı kadınlarda $6,9 \pm 0,9$ mm, erkeklerde $7,5 \pm 0,9$ mm, tüm vakalarda ise $7,2 \pm 0,1$ mm olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 4.1. Karaciğer arteriyel sistemi varyasyonları ve görülme oranlarının karşılaştırılması, (Michels (1952) sınıflaması temel alınmıştır),(Değerler yüzdelik (%) olarak verilmiştir).

	Olgu Sayısı	Tip I	Tip II	Tip III	Tip IV	Tip V	Tip VI	Tip VII	Tip VIII	Tip IX	Tip X	Sınıflama bulunmayan
Michels (1952)	200	55	10	11	1	8	7	1	2	4,5	0,5	
Hiatt ve ark (1994)	1000	75,7	9,7	10,6	2,3					1,5	0,2	
Gruttadauria ve ark (2001)	701	42,2		14								
Brandhagen ve ark (2003)	89	15	3,3	25	1,6	3,3	18,3					
Koops ve ark (2004)	604	79,1	2,5	8,6	1	0,5	3,3	0,2	0,2	2,8		1,8
Özbek (2005)	48	54,1		8,3		16,6		4,2				
Şaylısoy ve ark (2005)	52	76	4	10	4					6		
Abdullah ve ark (2006)	932	68,1										
Alper (2008)	56	73	5	13	2	4				4		
Prabhasavat ve ark (2008)	200	87										2,5
Türkvatan ve ark (2008)	700	78,3	7,3	5,1	1,6	2	2,1	0,6		1,9		1,1
Duran ve ark (2009)	100	59	10	8								11
Silveira ve ark (2009)	21	71,4										
Todo ve ark (2010)	211	64,4	12,8	9,9					3,2	5		4,1
Demir (2011)	32	53,2	12,5	12,5	3,1				6,2			12,5
Perez ve ark (2011)	325	72	9,9	10,7								
Ali ve ark (2012)	32	59,4	6,3	15,6	3,1	9,4	3,1		3,1			
Kim ve ark (2012)	104	76										
Kara (2013)	78	67,9	10,3	9	1,3	1,3			2,6	1,3		6,4
Şahyazıcı Sarı (2013)	48	70,8	8,3	6,3	2,1	2,1						10,4
Çalışmamız (2020)	500	85,6	1	12,6	0,2							0,6

Çalışmamızda TC'nin başlangıç seviyesindeki AA'nın transvers çap ortalamaları; klasik anatomi ile uyumlu olgularda 21,85 mm, varyasyon gösteren olgularda 21,95 mm ve tüm olgularda 21,86 mm olarak ölçüldü ve cinsiyetler farklılıklarına göre alt gruplar halinde değerlendirildi. Yılmaz ve ark (2010) çalışmasında da cinsiyetlere göre değerlendirilme yapılmış ve çalışmamız ile benzerlik gösteren istatistiksel ifadeler yer almıştır. Çalışmamızdaki AA'nın transvers çapı, Yılmaz ve ark çalışmasına göre daha küçük bulunmuştur. Bu farklılığın sebebi olarak çalışmalarda yer alan olguların cinsiyetlere göre homojen dağılmamasını gösterebiliriz.

Silveira ve ark (2009)'nın 21 kadavra üzerinde yaptığı diseksiyon çalışmasında, klasik anatomi ve varyasyonel anatomiye sahip çap ölçümleri olarak iki

başlık altında incelemişlerdir. Klasik anatomiye sahip kadavralarda çap ölçümleri ortalaması; TC $0,79 \pm 0,04$, AHC $0,50 \pm 0,04$, AHP $0,45 \pm 0,03$, AHS $0,30 \pm 0,03$ ve AHD $0,40 \pm 0,03$ cm olarak tespit etmişlerdir. Varyasyonel anatomiye sahip kadavralarda çap ölçümleri ortalaması; TC $0,71 \pm 0,06$, AHC $0,52 \pm 0,05$, AHP $0,38 \pm 0,01$, AHS $0,28 \pm 0,03$ ve AHD $0,32 \pm 0,03$ cm olarak tespit etmişlerdir.

Noda ve ark (2017)'nin iki farklı görüntüleme yönteminin çap ölçümlerine etkisinin incelendiği çalışmada, MR ve BT anjiyografi yöntemleri kullanılarak 88 hastayı çalışmaya dahil etmişlerdir. MR grubunda çap ölçüm ortalamaları; TC 6,13, AHC 4,4, AHD 4,28 ve AHS 3,98 mm iken, BT grubunda ise çap ölçüm ortalamaları TC 6,4, AHC 4,5, AHD 3,84 ve AHS 3,60 mm bulunmuştur. Çalışma sonucunda gruplar arasındaki ölçüm verilerinden TC ve AHC'nin çap ölçümü MR grubunda, AHC ve AHD'nin çap ölçümünün ise BT grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük olduğunu bildirmişlerdir.

Olewnik ve ark (2017)'nin çalışmada, nadir görülen bir varyasyonu inceleyerek, TC'nin orjin aldığı seviyedeki AA'nın çapını 12,84 mm, TC'nin çapını 3,95 mm ve AHD'nin çapını 1,13 mm olarak tespit etmişlerdir.

Pinal-Garcia ve ark (2018)'nin 140 taze kadavra (otopsi) ile yaptığı diseksiyon çalışmada, TC çapının 6-12 mm arasında değiştiğini ve ortalama olarak $7,2 \pm 1,39$ mm olduğunu tespit etmişlerdir.

Singh ve ark (2014)'nin 40 kadavra ile yaptığı diseksiyon çalışmada; TC çapının 4-10 mm arasında değişkenlik gösterdiğini ve ortalama 6,6 mm olduğunu AHC çapının ise 2-9 mm arasında değişkenlik gösterdiğini ve ortalama 5,1 mm olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda TC'nin başlangıç seviyesindeki çap ortalamaları; klasik anatomi ile uyumlu olgularda 6,99 mm, varyasyon gösteren olgularda 7,2 mm ve tüm olgularda 7,02 mm olarak ölçüldü. Noda ve ark (2017) ve Singh ve ark (2014) ölçümleri çalışmamızdan daha küçük iken, Best ve ark (1991), Pinal-Garcia ve ark (2018) ve Yılmaz ve ark (2010) ölçümleri çalışmamızdan daha büyük olduğu tespit edildi. Olguların ırk, cinsiyet, varyasyon durumları ve görüntüme yöntemlerinde kullanılan cihaz ve kontrast maddeler ölçüm verilerinde farklılık oluşturmaktadır.

Erden ve ark (2009)'nın siroz hastalığı bulunan ve Michels Tip III varyasyonuna sahip 41 olguda AHC'in çıkış çaplarını MR anjiyografi ile incelemişlerdir. Çalışmalarını, portal ven trombozu olan sirozlu hastalar ($6,7 \pm 1,0$ mm (5–8,5)) ve sadece sirozlu hastalar ($5,9 \pm 1,5$ mm (2,3–8,9)) olmak üzere iki grupta değerlendirmişler ve bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Chen ve ark (2018)'nin 20 olgu ile yaptıkları anjiyografi çalışmasında, AHC çapını 4,07, AHP çapını 3,5, AHD çapını 2,18, AHS çapını ise 1,58 mm olarak tespit etmişlerdir.

Cherian ve ark (2010)'nin 12 olgunun incelendiği çalışmada çoklu organ nakil işlemi sırasında yaptıkları anjiyografi çalışmasında, AHC ve AHD'nin çap ölçümlerini varyasyonel ve klasik anatomi görülen gruplar olarak ayrı ayrı ölçmüşlerdir. Bu damarların ortalama çap ölçümleri; AHC için varyasyonlu grupta 4,99 mm iken klasik anatomi görülen grupta 4,97 mm, AHD için ise varyasyonlu grupta 5,19 mm iken klasik anatomi görülenlerde 4,83 mm olarak belirtmişlerdir.

Çalışmamızda AHC'nin başlangıç seviyesindeki çap ortalamaları; klasik anatomi ile uyumlu olgularda 5,07 mm, varyasyon gösteren olgularda 4,3 mm ve tüm olgularda 5 mm olarak ölçüldü. Han ve ark (2002), Chen ve ark (2018) ve Noda ve ark (2017)'nin ölçümleri çalışmamızdan daha küçük iken, Singh ve ark (2014) ve Ishigami ve ark (2004) ölçümleri çalışmamızdan büyük bulundu. Olguların ırk, cinsiyet, varyasyon durumları, görüntüme yöntemleri ve ölçüm materyelinin çeşidi ölçüm verilerinde farklılık oluşturmaktadır.

Hashikura ve ark (1995)'nin 24 pediatrik hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, AHP çapının 1,2 - 4,2 mm arasında değişkenlik gösterdiğini ve ortalama çap ölçümünün $2,7 \pm 0,5$ mm olduğunu belirtmişlerdir.

Ergun ve Lakadamyali (2010)'nin çalışmasında 20 olgu doppler ultrasonografi ile incelenmiş, AHP'nin çap ölçümünü kontrol grubunda $4,04 \pm 0,45$ mm olarak bildirmiştir.

Çalışmamızda AHP'nin başlangıç seviyesindeki çap ortalamaları; klasik anatomi ile uyumlu olgularda 3,83 mm, varyasyon gösteren olgularda 2,93 mm ve tüm

olgularda 3,7 mm olarak ölçüldü. Imakuma ve ark (2014) ve Ergun ve Lakadamyali (2010)'nın ölçümleri çalışmamızdan daha büyük, Duard ve ark (2002), Nghiem ve ark (1999), Chen ve ark (2018) ve Hashikura ve ark (1995)'nin ölçümlerinin ise çalışmamızdan daha küçük olduğu belirlendi. Olguların ırk, yaş, cinsiyet, varyasyon durumları görüntüme yöntemleri ve ölçüm materyelinin çeşidi ölçüm verilerinde farklılık oluşturmaktadır.

Huang ve ark (2013)'nin 63 olgu ile yaptığı anjiyografi çalışmasında, varyasyonel ve klasik anatomiye sahip arterlerin çaplarını ayrı ayrı ölçmüşler ve AHD çap ortalamalarını sırası ile 5,5 mm (3,3–6,7) ve 5,6 (3,1–5,6) olarak bulmuşlardır.

Imakuma ve ark (2014)'nin 16 taze kadavra ile yaptığı diseksiyon çalışmasında, AHP ortalama çapı 4,08 mm (1,5- 4,5), AHD ortalama çapı ise 3,05 mm (2-5) olarak tespit etmişlerdir.

Literatürden elde edilen bazı çap ölçüm ortalamalarında ise; TC'yi Best ve ark (1991)'i 8 mm, AHC'yi Han ve ark (2002) 2,7 mm ve Ishigami ve ark (2004)'i 6,3 mm, AHP'yi Duard ve ark (2002)'i 2 mm ve AHD'yi Ahn ve ark (2005)'i 2,4 mm bulmuşlardır (Silveira ve ark 2009).

Çalışmamızda AHD'nin başlangıç seviyesindeki çap ortalamaları; klasik anatomi ile uyumlu olgularda 2,87 mm, varyasyon gösteren olgularda 2,92 mm ve tüm olgularda 2,51 mm olarak ölçüldü. Imakuma ve ark (2014), Noda ve ark (2017) ve Nghiem ve ark (1999)'nin ölçümleri çalışmamızdan daha büyük iken, Ahn ve ark (2005) ve Chen ve ark (2018)'nin ölçümleri çalışmamızdan daha küçüktü. Olguların ırk, cinsiyet, varyasyon durumları, görüntüme yöntemleri ve ölçüm materyelinin çeşidi ölçüm verilerinde farklılık oluşturmaktadır.

Nghiem ve ark (1999)'nin çalışmasında, 80 olguyu organ transplantasyonu öncesinde değerlendirmişler, AHP ve AHD çapını 3 mm, AHS çapını ise 2 mm olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda AHS'nin başlangıç seviyesindeki çap ortalamaları; klasik anatomi ile uyumlu olgularda 2,09 mm, varyasyon gösteren olgularda 2,51 mm ve tüm olgularda 2,13 mm olarak ölçüldü. Silveira ve ark (2009) ve Noda ve ark (2017)'nin ölçümü çalışmamızdan daha büyük, Nghiem ve ark (1999) ve Chen ve ark (2018)'nin

ölçümlerinin çalışmamızdaki değerden daha küçük olduğu saptandı. Olguların ırk, cinsiyet, varyasyon durumları, görüntüme yöntemleri, ölçüm materyelinin çeşidi ve olgunun kadavra ya da taze kadavra olması ölçüm verilerinde farklılık oluşturmaktadır.

Tüm olgulara ait yapılan ölçümlerin değerlendirmesinde cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında kadınlara ait çap ölçümleri, AA çapı 20,52 mm, TC çapı 6,59 mm, AHC çapı 4,71 mm, AHP çapı 3,58 mm, AHD çapı 2,75 mm ve AHS çapı 1,99 mm iken; erkeklere ait çap ölçümleri, AA çapı 22,83 mm, TC çapı 7,34 mm, AHC çapı 5,22 mm, AHP çapı 3,79 mm, AHD çapı 3,04 mm ve AHS çapı 2,24 mm olarak ölçüldü. Literatürde Yılmaz ve ark (2010)'nın çalışmasında, AA ve TC çapları cinsiyete göre değerlendirilmiş ve erkeklerin çap ölçümlerinin kadınlardan istatistiksel olarak daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda, Yılmaz ve ark (2010)'nın çalışması ile benzerlik gösteren sonuçlar tespit edilirken, sadece değerlerimizin sayısal olarak daha küçük olduğu bulundu.

Literatürde karaciğerin besleyen arterler ile ilgili yapılan çalışmalar ve çap ölçümleri Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Karaciğeri besleyen arteriyel çap ölçümlerinin karşılaştırılması (AA; Aorta abdominalis, TC; truncus coeliacus, AHC; a. hepatica communis, AHP; a. hepatica propria, AHD; a. hepatica dextra ve AHS; a. hepatica sinistra, BT; Bilgisayarlı Tomografi, MR; Manyetik Rezonans) (mm).

	Metod	Olgu Sayısı	Klasik Anatomi	Varyasyonel Anatomi	AA	TC	AHC	AHP	AHD	AHS
Best ve ark (1991)	-	-	X	-	-	8	-	-	-	-
Hashikura ve ark (1995)	-	-	X	-	-	-	-	2,7	-	-
Nghiem ve ark (1999)	Organ nakli	80	X	-	-	-	-	3	3	2
Duard ve ark (2002)	-	-	X	-	-	-	-	2	-	-
Han ve ark (2002)	-	-	X	-	-	-	2,7	-	-	-
Ishigami ve ark (2004)	-	-	X	-	-	-	6,3	-	-	-
Ahn ve ark (2005)	-	-	X	-	-	-	-	-	2,4	-
Erden ve ark (2009)	MR	41	X	X	-	-	6,7	-	-	-
Silveira ve ark (2009)	Kadavra	21	X	-	7,9	5,0	4,5	4	3	
			X	-	7,1	5,2	3,8	3,2	2,8	
Cherian ve ark (2010)	Organ nakli	12	X	-	-	4,97	-	4,83	-	
			X	-	-	4,99	-	5,19	-	
Ergun ve Lakadamyali (2010)	Doppler ultrasonografi	20	X	-	-	-	-	4,04	-	-
Yılmaz ve ark (2010)	BT	150	X	-	22,6	7,2	-	-	-	-
Huang ve ark (2013)	Anjiyografi	63	X	-	-	-	-	5,6	-	
			X	-	-	-	-	5,5	-	
Imakuma ve ark (2014)	Kadavra	16	X	-	-	-	4,08	3,05	-	
Singh ve ark (2014)	Kadavra	40	X	-	6,6	5,1	-	-	-	
Noda ve ark (2017)	BT/MR	88	X	-	6,4	4,5	-	3,84	3,6	
			X	-	6,13	4,4	-	4,28	3,98	
Chen ve ark (2018)	Anjiyografi	20	X	-	-	4,07	3,5	2,18	1,58	
Pinal-Garcia ve ark (2018)	Taze kadavra	140	X	-	7,2	-	-	-	-	
Çalışmamız (2020)	BT	500	X	-	21,85	6,99	5,07	3,83	2,87	2,09
			X	-	21,95	7,2	4,3	2,93	2,92	2,51

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Karaciğerin arteryel anatomisi, son zamanlarda artan koruyucu cerrahi teknikler ve karaciğer organ naklindeki gelişmeler nedeniyle önemli hale gelmiştir. MDBT teknolojisinin gelişmesi ile vasküler anatominin preoperatif olarak ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, cerrahi sırasında oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi ve postoperatif dönemde greftte oluşabilecek iskemi ve konjesyon gibi durumların önüne geçilebilmesi gibi büyük bir avantaj olmuştur.

Çalışmamız, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına başvuran 500 olgunun MDBT görüntüleri üzerinden karaciğeri besleyen arterlerin varyasyonları ve çıkış çap ölçümleri retrospektif olarak değerlendirildi. Varyasyonel inceleme, Michels sınıflaması referans alınarak yapıldı. Elde edilen sonuçlarda, olguların 428'inde (%85,6) klasik anatomi gözükürken, 72 olguda (%14,4) ise varyasyonel anatomi belirlendi. Klasik anatominin görülme oranı literatüre kıyasla en sık gözlemlenen çalışma olarak saptandı. Ayrıca, en sık görülen varyasyon tipi ise Michels Tip 3 olarak bulundu.

Arteryel çap ölçümleri, varyasyonel, klasik anatomi ve tüm olguların dahil edildiği 3 ayrı grup altında incelendi. Klasik anatomi ile uyumlu olgular ile varyasyon gösteren olguların çap ölçümleri incelendiğinde; AHC ve AHP çapının klasik anatomi ile uyumlu olgularda, AHS çapının ise varyasyon gösteren olgularda daha büyük olduğu saptanırken, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi. Ayrıca bu gruplar cinsiyete göre değerlendirildiğinde; erkeklerin ölçüm sonuçlarının kadınlara oranla daha fazla olduğu belirlenirken, AHP hariç tüm çaplarda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi.

Anatomik varyasyonların sıklığının belirlendiği ve arteryel çapların cinsiyet ve varyasyon ile ilişkisinin incelendiği çalışmamız, kapsamı ve örnekleme konusunda orijinal bir çalışma olmuştur. Çalışmamızın bazı modifikasyon ve eklentiler ile daha ileriye taşıyacağı, cerrahi ve radyoloji branşlarına da büyük katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

6. KAYNAKLAR

- Akın O, Coşkun M, 2003. Multidedektör BT anjiyografi, teknik ve klinik uygulamalar. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji, 9,139-45.
- Akyol Y, 2007. Canlıdan karaciğer nakli yapılacak hastaların vericilerinde çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇDBT) ile yapılan karaciğerin parankimal, vasküler ve volümetrik analiz değerlendirmelerinin ameliyat bulguları ile karşılaştırılması. Uzmanlık tezi, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Ali TFT, Tawab MA, Mona A, El-Hariri MA, El-Shiekh AF, 2012. Pre-operative hepatic vascular mapping of living donor for liver transplantation using 64-MDCT. The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine, 4, 325–336.
- Alper F, 2008. Doğu anadolu bölgesinde yaşayan toplumda cinsiyete göre karaciğer vasküler varyasyonlarının çok kesitli bilgisayarlı tomografik anjiyografi ile değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Erzurum.
- Anton S, Stahlberg E, Horn M, Wiedner M, Kleemann M, Barkhausen J, Goltz JP, 2018. Initial experience with the E-ventus® stent-graft for endovascular treatment of visceral artery aneurysms. J Cardiovasc Surg (Torino), Apr, 59(2), 225-231.
- Arıncı K, Elhan A, 2014. Anatomi. 5. Baskı, Ankara Güneş Tıp kitabevleri, 52-54.
- Beregi JP, Mauroy B, Willoteaux S, Vehier CM, Jardin MR, Francke JP, 1999. Anatomic variation in the origin of the main renal arteries, spiral cta evaluation. Eur. Radiol, 9, 1330-334.
- Bhaskar VP, Bhasin V, Kumar S, 2006. Abnormal branch of the testicular artery. Clinical Anatomy, 19, 569-70.
- Brandhagen D, Fidler J, Rosen C, 2003. Evaluation of the donor liver for living donor liver transplantation. Liver Transplantation,10, 16-28.
- Can A, 2003. Aort duvarının mikroskopik yapısı ve gelişimi. Eren NT edt. Aort cerrahisi, Çağdas Medikal Kitabevi, Ankara, 45-55
- Chalazonitis NA, Tzovara I, Sammouti E, Ptohis N, Sotiropoulou E, Protopapa E, Nikolaou V, Ghiatas AA, 2008. Apandisitte bilgisayarlı tomografinin önemi. Diagn interv radiol, 14, 19-25.
- Chen L, Zheng Y, Zhang H, Pan H, Liu Q, Zhou X, Wei W, Liu Y, Zhen M, Wang J, Zhou J, Zhao Y, 2018. Comparative analysis of tumor-associated vascular changes following TACE alone or in combination with sorafenib treatment in HCC, A retrospective study. Oncol Lett. Sep,16(3),3690-3698.
- Cheng YF, Huang TL, Lee TY, Chen TY, Chen CL, 1996. Overview of imaging in living related donor hepatic transplantation. Transplant Proc, 28, 2412–2414.
- Cherian PT, Hegab B, Oliff SP, Wigmore SJ, 2010. The management of an accessory or replaced right hepatic artery during multiorgan retrieval, results of an angiographic study. Liver Transpl. Jun,16(6),742-7.
- Cıgalı BS, 2003. Sindirim sistemi. Editör, Gökmen F. Sistemik anatomi. Birinci baskı. İzmir, Güven Kitabevi, 506-14.
- Çiçekcibaşı A, Doğan NÜ, Fazlıoğulları Z, Şanlı ÖÖ, Büyükmumcu M, Salbacak A, 2011. Arteria mesenterica superior'dan orijin alan arteria hepática dextra. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 18(1), 21-24.

- Demir B, 2011. Canlıdan Karaciğer Naklinde Vericinin Ameliyat Öncesi Vasküler Anatomisinin Radyolojik Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Erzurum.
- Drake LR, Vogl W, Mitchell MWA, 2011. Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Gray's Anatomi. Çev. Ed. Yıldırım M, İstanbul, Güneş Kitabevi, 324, 31.
- Duran C, Şirvancı M, Öztürk E, Onat L, 2006. Canlı vericili karaciğer naklinde vericinin ameliyat öncesi radyolojik değerlendirmesi. Bilgisayarlı Tomografi Bülteni, 9, 65-72.
- Duran C, Uraz S, Kantarcı M, 2009. Hepatic arterial mapping by multidetector computed tomographic angiography in living donor liver transplantation. Journal of Computed Assisted Tomography, 33, 618-625.
- Erden A, Düşünceli E, Ustüner E, Genç Y, 2009. The significance of the right hepatic artery originating from the superior mesenteric artery in patients with cavernous transformation of the portal vein. Diagn Interv Radiol. Mar,15(1),31-5.
- Ergun T, Lakadamyali H, 2010. Doppler ultrasound evaluation of morphological and hemodynamical changes of hepatic and mesenteric structures in end-stage renal disease patients on regular hemodialysis. Int Urol Nephrol. Mar, 42(1), 205-10.
- Fishman EK, Horton KM, 2007. The increasing impact of multidetector row computed tomography in clinical practice. European journal of radiology. 62, 1-12.
- Gökmen FG, 2003. Sistemik anatomi. 1. Baskı. İzmir, İzmir Güven Kitabevi, 311-340.
- Gövsu G, 2003. Sistemik anatomi, 1. Baskı, İzmir, Güven Kitabevi, İzmir, 311-20.
- Graaff VD, 1998. Human Anatomy. Fifty edition, The McGraw- Hill company, U.S.A, 550-54.
- Gruttadauria S, Scotti Foglieni C, Doria C, Luca A, Lauro A, Marino IR, 2001. The hepatic artery in liver transplantation and surgery, vascular anomalies in 701 cases. Clin Transplant, 15, 359-363.
- Guiney MJ, Kruskal JB, Sosna J, Hanto DW, Goldberg SN, Raptopoulos V, 2003. Multidetector row CT of relevant vascular anatomy of the surgical plane in split liver transplantation. Radiology, 229, 401-407
- Hashikura Y, Kawasaki S, Okumura N, Ishikawa S, Matsunami H, Ikegami T, Nakazawa Y, Makuuchi M, 1995. Prevention of hepatic artery thrombosis in pediatric liver transplantation. Transplantation. Nov 27, 60 (10), 1109-12.
- Hekimoğlu ÖK, Üstündağ Y, 2007. Kolorektal kanserlerde güncel radyolojik yaklaşımlar. Güncel gastroenteroloji, 155-59.
- Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW, 1994. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. Ann Surg, 220, 50- 52.
- Huang Y, Li J, Qi H, 2013. Management of the accessory or replaced right hepatic artery (A/R RHA) during multiorgan retrieval when the inferior pancreaticoduodenal artery shares a common origin with A/R RHA. Transplant Proc. Jan-Feb,45(1), 20-4.
- Imakuma ES, Bordini AL, Millan LS, Massarollo PC, Caldini ET, 2014. Comparative morphometric analysis of 5 interpositional arterial autograft options for adult living donor liver transplantation. Transplant Proc. Jul Aug,46(6), 1784-8.
- Jernigan SR, Osborne JA, Mirek CJ, Buckner G, 2015. Selective internal radiation therapy, quantifying distal penetration and distribution of resin and glass microspheres in a surrogate arterial model. J Vasc Interv Radiol. Jun, 26(6), 897-904.e2.
- Johnson D, Ellis H, 2005. Vascular supply and lymphatic drainage, in Standring S. Gray's anatomy the anatomical basis of clinical practice. 39. Baskı, Spain, Elsevier, 1042-1044, 1117-1119.
- Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO, 2005. Temel histoloji. Ç. Editörü, Aytekin Yener, İstanbul, Beta A.Ş. Matbaacılık, 202.
- Kalaycı Ş, 1986. Histoloji.1. Baskı, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 23-26.

- Kalayci, T. O, Kutlu, R, Karasu, S, & Yilmaz, S, 2014. Investigation of right lobe hepatic vein variations of donor using 64-detector computed tomography before living donor liver transplantation. *Turk J Gastroenterol*, 25(1), 09-14.
- Kamel IR, Kruskal JB, Keogan MT, 2001. Multidetector CT of potential right lobe liver donors. *AJR Am J Roentgenol*, 177, 645-651
- Kara A, 2013. Doğu anadolu bölgesindeki canlı karaciğer vericilerinde hepatic arterin anatomik varyasyonları. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Erzurum.
- Kayalı H, Şatıroğlu G, Taşyürekli M, 1992. İnsan embriyolojisi, Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Kesimal U, 2016. Canlı vericili karaciğer naklinde hepatic vasküler varyasyonların saptanmasında intraoperatif ultrasonografinin yeri. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Antalya.
- Kıralı K, Göksedef D, Kayalar N, 2004. İntratorasik aort anevrizmalarında cerrahi tedavi. Duran E, ed. Kalp ve Damar Cerrahisi Çapa Tıp Kitabevi İstanbul, 2(1), 1587.
- Kim TS, Noh YN, Lee S, Song SH, Shin M, Kim JM, Kwon CHD, Kim SJ, Lee SK, Joh JW, 2012. Anatomic Similarity of the Hepatic Artery and Portal Vein According to the Donor-Recipient Relationship. *Transplantation Proceedings*, 44, 463-465.
- Koops A, Wojciechowski B, Broering DC, Adam G, Kruski G, 2004. Anatomic variation of the hepatic arteries in 604 selective celiac and superior mesenteric angiographies. *Surgical Radiologic Anatomy*, 26, 239-244.
- Marcos A, Fisher RA, Ham JM, et al, 1999. Right lobe living donor liver transplantation. *Transplantation*, 68, 798- 803.
- Michel NA, 1966. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. *Am J Surg*, 112, 337- 347.
- Michels NA, 1951. The hepatic, cystic and retroduodenal arteries and their relations to the biliary ducts. *Annals of surgery, Philadelphia*, 503-524.
- Michels NA, 1953. Collateral Arterial Pathways to the Liver after Ligation of the Hepatic Artery and Removal of the Celiac Axis. *Cancer*, 6,708-724
- Moore LK, Dalley FA, 2007. Kliniğe yönelik anatomi, Çev. Ed. Şahinoğlu K, 4. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri,304-305, 318.
- Moore LK, Persuad NVT, 2002. Klinik yönleri ile insan embriyolojisi. 1. Baskı, Çev. Ed. Yıldırım M, Okar İ, Dalçık H, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 171,236-53.
- Netter FH, 2011. İnsan anatomi atlas, 5. Baskı, Çev. Ed. Cumhur M, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 179-196.
- Nghiem HV, Dimas CT, McVicar JP, Perkins JD, Luna JA, Winter TC 3rd, Harris A, Freeny PC, 1999. Impact of double helical CT and three-dimensional CT arteriography on surgical planning for hepatic transplantation. *Abdom Imaging. May-Jun*, 24 (3), 278-84.
- Noda Y, Goshima S, Namimoto T, Shinkawa N, Nakagawa M, Kajita K, Kawada H, Kawai N, Tanahashi Y, Matsuo M, Bae KT, Hirai T, Yamashita Y, 2018. Simultaneous acquisition of MR angiography and diagnostic images of abdomen at view-sharing multiarterial phases and comparing the effect of two different contrast agents. *J Magn Reson Imaging*, Jul, 48 (1), 102-110.
- Olewnik Ł, Waśniewska A, Polguj M, Topol M, 2018. Rare combined variations of renal, suprarenal, phrenic and accessory hepatic arteries. *Surg Radiol Anat. Jul*, 40(7), 743-748.
- Orguc S, Tercan M, Bozoklar A, et al 2004. Variations of hepatic veins, helical computerized tomography experience in 100 consecutive living liver donors with emphasis on right lobe. *Transplantation Proceedings*, 36, 2727-2732.
- Ovalle W, Nahirney P, 2009. Netter's essential histology, Güneş Kitabevi, 312.
- Oynak M, 2016. Canlı hepatic donörlerde portal ven varyasyonlarının bt anjiyografi ile değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Antalya

- Ozan H, 2014. Ozan anatomi,3. Baskı, Ankara, Klinisyen tıp kitabevleri, 215-20.
- Özbek O, 2005. Canlı karaciğer verici adaylarında multidedektör BT anjiyografi ile hepatik arteriyel anatominin değerlendirilmesi. Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Özkan R, 2007. BT/MR görüntüleme temel prensipler, toraks BT radyasyon dozları. Türk toraks derneği 10. Yıllık Kongresi, Eğitim Kursu, Antalya.
- Özsoy M, 2009. Karaciğer vericilerindeki vasküler ve biliyer varyasyonlar. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim dalı, Uzmanlık Tezi, İzmir.
- Pérez SB, Pacheco SD, Barrera RA, Pinto FP, Asensio DE, Labarga RF, Sarmentero PJC, Martínez DR, Rodríguez VP, Gonzálo MM, Rodríguez LM, Anta RA, 2012. Incidence of Hepatic Artery Variations in Liver Transplantation, Does It Really Influence Short- and Long-Term Results? Transplantation Proceedings, 4, 2606–2608
- Pinal-Garcia DF, Nuno-Guzman CM, Gonzalez-Gonzalez ME, Ibarra-Hurtado TR, 2018. The Celiac Trunk and Its Anatomical Variations, A Cadaveric Study. J Clin Med Res. Apr,10(4),321-329.
- Prabhasavat K, Homgade C, 2008. Variation of hepatic artery by 3D reconstruction MDCT scan of liver in Siriraj hospital. J med Assoc Thai, 91(11), 1748-1753
- Prokop M, 2000. Multislice CT angiography. European journal of radiology, 36,86-96.
- Rajendran SS, Anbumani SK, Balaji MST, Rajendran HSR, 2011. Variable branching pattern of the common hepatic artery and the celiac artery. Journal of clinical and diagnostic research, 5(7), 1433-1436
- Rydberg J, Liang Y, Teague SD, 2003. Fundamentals of multichannel CT. Radiol clin. North am, 41, 465-75.
- Sadler TW, 2006. Digestive System. In, Langman's Medical Embryology. 10th ed. Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 203-28.
- Sağlam M, Örs F, Nikola S, Yıldırım D, Taşar M, Tüzün A, Bozlar U, 2007. İnflatuvar barsak hastalığı olan 6 olguda ultrasonografi ve multidedektör bilgisayarlı tomografi bulguları. Gülhane Tıp Dergisi, 49, 129-31.
- Sakarya ME, Uzun K, Yuca K, Harman M, İşlek A, Temizöz O, Sezgi C, 2004. Trakeobronşial obstrüksiyonlarda multidedektör BT sanal bronkoskopi. Tıp Araştırmaları Dergisi, 2, 19-24.
- Sancak B, Cumhuriyet M, 2004. Fonksiyonel anatomi. Baş – Boyun ve İç Organlar. 3. Baskı. Ankara, ODTÜ Yayıncılık, 201-250.
- Silveira LA, Silveira FB, Fazan VP, 2009. Arterial diameter of the celiac trunk and its branches. Anatomical study. Acta Cir Bras. Jan-Feb, 24(1), 43-7.
- Singh BG, Bhatt CR, Patel SV, Mehta CD, 2014. Morphometric Study of Coeliac Trunk Specific Reference to Hepatic Artery Pattern in the West-Indian Population. Indian J Surg. Oct,76(5),359-62.
- Siraj SA, Jean-jves M, Vincent G, Eric DLR, Eric OAR, Andre M, Yves B, Jacques B, Cristian D, 2006. Anatomic variations of hepatic artery, study of 932 cases in liver transplantation. Surg Radiol Anat, 28, 468 -473
- Sneel R, 1998. Anatomi Nobel-Yüce Beşinci Baskı, 195-211
- Standring S, 2008. Gray's anatomy. The anatomical basis of clinical practice. 40. Baskı, Londra, Churchill Livingstone Elsevier, 983-1198.
- Suzuki T, Nakayasu A, Kawabe K, et al, 1971. Surgical significance of anatomic variations of the hepatic artery. Am J Surg, 122, 505– 512.
- Şahyazıcı Sarı Z, 2013. Karaciğer transplantasyonunda donör adaylarının hepatik vasküler yapılarının ÇKBT ile değerlendirilmesi. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Gaziantep
- Şakul U, 2001. Tus için anatomi, Ankara, Ankara Üniversitesi Basımevi, 75-7.

- Şaylısoy S, Atasoy Ç, Ersöz S, Karayalçın K, Akyar S, 2005. Multislice CT angiography in the evaluation of hepatic vascular anatomy in potential right lobe donors. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 11, 51-59
- Şeftalioğlu A, 1996. Genel insan embriyolojisi. 2. Baskı, Ankara, Hacettepe Taş Kitapçılık, 1996,113-116
- Tekelioğlu M, 2002. Özel histoloji ince yapı ve gelişme, Ankara.
- Todo S, Makowka L, Tzakis AG, Marsh Jr JW, Karrer F.M, Armany M, Miller C, Tallent MB, Esquivel CO, Gordon RD, Iwatsuki S, Starzl TE, 2010. Hepatic artery in liver transplantation. *Transplant Proc*, PMC.
- Tortora JG, 1995. Principles of human anatomy, Seventh Edition, Newyork, Biological Sciences Textbooks Inc, 381-82.
- Türkvtan A, Akgül A, Ökten S, Yener Ö, Özdemir M, Ölçer T, Cumhuriyet T, 2009. Multidetector computed tomographic angiography in the assessment of the hepatic artery variations. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci*, 21(2), 127-134
- Uva P, Arvelakis A, Rodriguez-Laiz G, Lerner S, Emre S, Gondolesi G, 2007. Common hepatic artery arising from the left gastric artery, a rare anatomic variation identified on a cadaveric liver donor. *Surg Radiol Anat*, 29, 93-95
- Vandamme JP, Bonte J, 1985. The branches of the celiac trunk. *Acta Anat*, 122,110-14.
- Vandamme JPJ, Bonte J, Van der Scheueren G, 1969. A reevaluation of hepatic and cystic arteries, the importance of aberrant hepatic branches. *Acta Anat*, 73,192–209.
- Winter TC, Freeny PC, Nghiem HV, Hommeyer SC, Barr D, Croghan AM, Coldwell DM, 1995. Hepatic arterial anatomy in transplantation candidates, evaluation with three-dimensional CT arteriography. *Radiology*, 195, 363- 370.
- Yıldırım M, 2000. İnsan anatomisi, 5. baskı, İstanbul Nobel Tıp Kitabevleri,133-37.
- Yılmaz ve ark, 2010. Multidedektör bilgisayarlı tomografi görüntülerinde aorta abdominalis'in farklı seviyelerindeki çap ölçümleri. *S.D.Ü. Tıp Fak. Derg.* 17(3)/13-17.

7. EKLER

EK A: Etik Kurul Kararı



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARLARI

Toplantı Sayısı: 2018/17

Toplantı Tarihi : 12.09.2018

Karar Sayısı 2018/312 S.Ü. Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim dalı öğretim üyesi Doç.Dr.Zeliha FAZLIOĞULLARI'nın "Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Karaciğeri Besleyen Arterler ve Varyasyonları" başlıklı araştırmasının değerlendirilme talebi ile ilgili 01.08.2018 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Yapılan inceleme ve görüşmelerden sonra; Doç.Dr.Zeliha FAZLIOĞULLARI'nın "Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Karaciğeri Besleyen Arterler ve Varyasyonları" adlı araştırmasının kabulüne oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR
12/09/2018

S.Seçen ÇELİK
Sekreteryä

8. ÖZGEÇMİŞ

Kasım 1987’de Isparta’da doğdu. İlköğretimini 1995-2002 yılları arasında beş farklı il ve okulda tamamladı. Lise eğitimini Gönen Anadolu Öğretmen Lisesinde 2002-2006 yılları arasında yatılı olarak bitirdi. 2006 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünü kazandı. Beş yıllık eğitimini tamamladıktan sonra 2011 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Anatomi (Tıp) Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. Yüksek Lisans eğitimini takiben 2015 yılında Selçuk Üniversitesi Anatomi (Tıp) Anabilim Dalında doktora eğitimine başladı. Doktora eğitiminin ikinci yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Anatomi (Tıp) Anabilim Dalında öğretim görevlisi olarak görevlendirildi. Evli ve iki çocuk babasıdır.

