



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HEPATİK VENÖZ DOLAŞIM VENLERİNİN ÜÇ BOYUTLU (3B)
REKONSTRÜKSİYON İLE ANALİZİ**

NİZAMEDDİN FATİH KARAMUS

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. TUĞRUL ÖRMECİ

İSTANBUL – 2022

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Anatomi
Öğrenci : Nizameddin Fatih KARAMUS
Tez Başlığı :Hepatik Venöz Dolaşım Venlerinin Üç Boyutlu (3B) Rekonstrüksiyon ile Analizi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 08.04.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Doç. Dr. Tuğrul ÖRMECİ	İstanbul Medipol Üniversitesi	
<u>Sınav Jüri Üyeleri</u>		
Doç. Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU	İstanbul Medipol Üniversitesi	
Prof. Dr. Yasin ARİFOĞLU	Bezmialem Vakıf Üniversitesi	

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof. Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

NİZAMEDDİN FATİH KARAMUS

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının gerçekleşmesinde fikir, görüş ve önerileriyle katkılarını esirgemeyen ve tezimin tamamlanmasında yanımda olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Tuğrul ÖRMECİ'ye,

Yüksek lisans eğitimim boyunca hem anatomiye hem de hayata dair çok kıymetli görüş ve tecrübeler edinmemi sağlayan, eğittiği öğrencilerinden birisi olma şansına sahip olduğum Prof. Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL, Prof. Dr. Alper ATASEVER ve Doç. Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU hocalarıma,

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nda görev yaptığım süre boyunca verdiği destekleri asla unutamayacağım Prof. Dr. Yasin ARİFOĞLU, Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU ve Prof. Dr. Sedat MEYDAN hocalarıma,

Meslek hayatımın başlangıcındaki desteklerinden dolayı Bezmialem Vakıf Üniversitesi Genel Sekreteri Dr. Zeynep GÖRMEZOĞLU hanıma,

Tez sürecimde yardımlarını esirgemeyen başta Arş. Gör. Fatih MARAL olmak üzere Bezmialem Vakıf Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı tüm akademik personeline,

Tez sürecimin en zor anlarında, çok büyük yardımları olan başta Öğr. Gör. Dr. Selva ŞEN olmak üzere tüm İstanbul Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı ailesine,

Çalışmamın tamamlanması için teknik bilgilerini paylaşıp sürecimi kolaylaştıran Bağcılar Medipol Mega Hastaneler Kompleksi Radyoloji Anabilim Dalı değerli teknik personellerine,

Tezimin istatistiksel analizinde değerleri bilgilerini paylaşarak yardımdan çekinmeyen Arş. Gör. Dr. Ayşegül YABACI TAK'a,

Son olarak da hayatımın her anında, zorlandığım her vakitte sonsuz destekleriyle daima yanımda olan sevgili aileme,

En içten şekilde teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ.....	viii
RESİMLER LİSTESİ.....	ix
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	6
4.1. Karaciğerin Embriyolojisi ve Histolojisi	6
4.2. Karaciğer Anatomisi	9
4.2.1. Karaciğerin yüzleri, lobları ve ligamentleri	10
4.2.2. Karaciğer segmentasyonu.....	13
4.2.3. Karaciğerin vasküler anatomisi	15
4.2.3.1. Karaciğerin arteriyel dolaşımı.....	15
4.2.3.2. Karaciğerin venöz drenajı	16
4.2.4. Karaciğer lenfatik anatomisi	17
4.2.5. Karaciğerin innervasyonu.....	18
4.3. Hepatik Venöz Dolaşım Varyasyonları	19
4.3.1. V. portae hepatis varyasyonları.....	19
4.3.2. Vv. hepaticae varyasyonları	21
4.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Çok Kesitli BT (ÇKBT)	22
5. MATERYAL VE METOT	26
5.1. Etik Kurul Onayı.....	26
5.2. Çalışma Katılımcıları.....	26
5.3. Görüntüleme	26
5.4. İstatistiksel Analiz	27
5.5. Görüntü Analizi ve Ölçümler	27
5.5.1. Görüntü analizi	27
5.5.2. Varyasyon değerlendirmesi ve hacim ölçümleri	30

5.5.2.1. V. portae hepatis tipleri ve hacim ölçümleri	30
5.5.2.2. Vv. hepaticae tipleri	36
5.5.3. Karaciğer venlerinin çap ölçümleri	43
5.5.3.1. Vv. hepaticae dallarının çapının ölçümü.....	43
5.5.3.1. V. portae hepatis dallarının çapının ölçümü	44
6. BULGULAR	45
6.1. Karaciğer Venlerinin Varyasyon Bakımından Değerlendirilmesi.....	45
6.1.1 V. portae hepatis varyasyonları	45
6.1.2. Vv. hepaticae varyasyonları	46
6.2. Karaciğer Venlerinin Çap Değerlendirmesi	47
6.2.1. V. portae hepatis dallarının çap değerlendirilmesi	47
6.2.1.1. Maksimum intensite projeksiyon yöntemi (MIP) ve volume rendering tekniki (VRT) ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması.....	47
6.2.2. Vv. hepaticae dallarının çap değerlendirilmesi	49
6.2.2.1. Maksimum intensite projeksiyon yöntemi (MIP) ve volume rendering tekniki (VRT) ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması.....	49
6.2.2.2. V. hepaticae aksesuar dal çapının değerlendirilmesi	50
6.2.3. Cinsiyete göre karaciğer venlerinin çap değerlendirilmesi	50
6.2.3.1. V. portae hepatis çaplarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	50
6.2.3.2. Vv. hepaticae çaplarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	52
6.2.4. Karaciğer dansitesi ve venöz yapı çaplarının karşılaştırılması	53
6.3. Karaciğerin Hacimsel Değerlendirilmesi.....	53
6.3.1. Karaciğer hacminin cinsiyete göre değerlendirilmesi	54
6.3.1.1. Karaciğer venlerinin drenaj alanların cinsiyete göre karşılaştırılması... 55	
6.3.2. Karaciğer hacimsel ölçümlerinin karaciğer venlerinin çaplarıyla karşılaştırılması	57
6.3.3. Karaciğer sol lob hacminin hastanede yatış süresiyle ilişkisi	58
6.3.4. Sol portal ven çapının (LPV) hastanede yatış süresiyle ilişkisi	58
7. TARTIŞMA	59
9. KAYNAKLAR.....	70
10. EKLER.....	78
11. ETİK KURUL ONAYI.....	79
12. ÖZGEÇMİŞ.....	82

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

3B: Üç Boyutlu

A.: Arteria

BT: Bilgisayarlı Tomografi

ÇKBT: Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi

HU: Hounsfield ünitesi

ICC: Interclass korelasyon katsayısı

IRHV: İnférieur (aksesuar) sağ hepatik ven

LHV: V. hepatica sinistra

LHVD: V. hepatica sinistra çapı

Lig.: Ligamentum

LPV: Sol portal ven

LPVD: Sol portal ven çapı

MHV: V. hepatica intermedia

MHVD: V. hepatica intermedia çapı

MIP: Maksimum İntensite Projeksiyon

mm: Milimetre

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

N.: Nervus

PV: V. portae hepatis

PVD: V. portae hepatis çapı

RAPV: Sağ anterior portal ven

RAPVD: Sağ anterior portal ven çapı

RHV: V. hepatica dextra

RHVD: V. hepatica dextra çapı

RPPV: Sağ posterior portal ven

RPPVD: Sağ posterior portal ven çapı

RPV: Sağ portal ven

RPVD: Sağ portal ven çapı

SPSS: Statistical Package For The Social Sciences

TA98: Terminologia Anatomica 98

USG: Ultrasonografi

V.: Vena

vLHV: V. hepatica sinistra drenaj sahası hacmi

vLPV: Sol portal ven drenaj sahası hacmi

vMHV: V. hepatica intermedia drenaj sahası hacmi

vRAPV: Sağ anterior portal ven drenaj sahası hacmi

vRHV: V. hepatica dextra drenaj sahası hacmi

vRPPV: Sağ posterior portal ven drenaj sahası hacmi

vRPV: Sağ portal ven drenaj sahası hacmi

VRT: Volume Rendering Tekniği

Vv.: Venae



TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.2.2.1. Karaciğerin segmentasyonu	14
Tablo 5.5.1.1. Karaciğer venöz yapılarında çap değerlendirme parametreleri	28
Tablo 5.5.1.2. Karaciğerin hacimsel değerlendirme parametreleri	29
Tablo 6.1.1.1. V. portae hepatis varyasyonlarının cinsiyetlere göre dağılımı.....	45
Tablo 6.1.2.1. Vv. hepaticae varyasyonlarının cinsiyetlere göre dağılımı	47
Tablo 6.2.1.1.1. V. portae hepatis dallarının MIP ve VRT ölçümleri.....	48
Tablo 6.2.2.1.1. Vv. hepaticae dallarının MIP ve VRT ölçümleri	49
Tablo 6.2.2.2.1. IRHV çapı	50
Tablo 6.2.3.1.1. Cinsiyete göre v. portae hepatis dallarının çapları	51
Tablo 6.2.3.2.1. Cinsiyete göre vv. hepaticae dallarının çapları	52
Tablo 6.2.4.1. Karaciğer dansitesi - çap ilişkisi	53
Tablo 6.3.1. Karaciğerin ve vasküler yapılarının hacimsel değerleri.....	54
Tablo 6.3.1.1. Cinsiyetler arası karaciğer hacmi karşılaştırması.....	54
Tablo 6.3.1.1.1.1. V. portae hepatis dallarının cinsiyetlere göre drenaj hacmi ve karşılaştırılması	55
Tablo 6.3.1.1.2.1. Vv. hepaticae dallarının cinsiyetlere göre drenaj hacmi ve karşılaştırılması	56
Tablo 6.3.2.1. Karaciğer vasküler yapı drenaj hacminin çap uzunluğuyla ilişkisi....	57
Tablo 6.3.3.1. Karaciğer sol lob hacminin hastanede yatış süresiyle ilişkisi	58
Tablo 6.3.4.1. Sol portal ven çapının (LPV) hastanede yatış süresiyle ilişkisi	58

RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.5.2.1.1.1. Klasik tip (tip 1) olarak tanımlanan v. portae hepatis'in MIP ile görüntülenmesi.....	30
Resim 5.5.2.1.1.2. Klasik tip (tip 1) olarak tanımlanan v. portae hepatis'in VRT ile görüntülenmesi.....	30
Resim 5.5.2.1.1.3. Tip 1 v. portae hepatis dallarının 3B modellemesi ve drenaj alanlarının hesaplanması	31
Resim 5.5.2.1.2.1. Tip 2 varyasyona sahip v. portae hepatis'in MIP ile görüntülenmesi.....	32
Resim 5.5.2.1.2.2. Tip 2 varyasyona sahip v. portae hepatis'in VRT ile görüntülenmesi	32
Resim 5.5.2.1.2.3. Tip 2 v. portae hepatis dallarının 3B modellemesi ve drenaj alanlarının hesaplanması	33
Resim 5.5.2.1.3.1. Tip 3 varyasyona sahip v. portae hepatis'in MIP ile görüntülenmesi.....	34
Resim 5.5.2.1.3.2. Tip 3 varyasyona sahip v. portae hepatis'in VRT ile görüntülenmesi	34
Resim 5.5.2.1.3.3. Tip 3 v. portae hepatis dallarının 3B modellemesi ve drenaj alanlarının hesaplanması	35
Resim 5.5.2.2.2.1. Vv. hepaticae dallarının ayrı kökler halinde VCI'a bağlanışının MIP ve VRT görüntüsü.....	37
Resim 5.5.2.2.2.2. Vv. hepaticae dallarının ayrı kökler halinde VCI'a bağlanışının üç boyutlu modelleme ile gösterimi ve ven drenajının analizi	38
Resim 5.5.2.2.3.1.1. Tek dal IRHV varyasyonunun MIP ile görüntülenmesi.....	39
Resim 5.5.2.2.3.1.2. Tek dal IRHV varyasyonunun 3B modellemeyle gösterimi	40
Resim 5.5.2.2.3.1.3. Tek dal IRHV varyasyonunun 3B modellemeyle drenajının değerlendirilmesi.....	40
Resim 5.5.2.2.3.2.1. Çift dal IRHV varyasyonunun MIP ve VRT ile görüntülenmesi	41
Resim 5.5.2.2.3.2.2. Çift dal IRHV varyasyonunun 3B modellemeyle gösterimi ve drenajının değerlendirilmesi.....	42
Resim 5.5.3.1.1. Vv. hepaticae çaplarının VRT ile ölçümü	43
Resim 5.5.3.1.2. Vv. hepaticae çaplarının MIP ile ölçümü	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1.1. Diverticulum hepaticum oluşumu, septum transversum'a penetrasyon yapan karaciğer kordları.....	6
Şekil 4.1.2. Hepatik sinuzoid'in oluşumu, v. vitelline ve v.umbilicale'nin gelişimi... 7	7
Şekil 4.1.3. Ductus venosus, v. portae hepatis ve v. cava inferior'un embriyolojik dönemdeki oluşumu	8
Şekil 4.1.4. Karaciğer lobülünün histolojik görüntüsü	9
Şekil 4.2.1.1. Karaciğerin ön yüzden görünümü	10
Şekil 4.2.1.3. Karaciğer'in arka yüzden görünümü.....	12
Şekil 4.2.2.1. Karaciğer'in segmentasyonu	15
Şekil 4.2.3.2.1.1. Vv. hepaticae anatomisinin üç boyutlu anatomi uygulamasıyla gösterimi.....	16
Şekil 4.2.3.2.2.1. V. portae hepatis anatomisinin üç boyutlu anatomi uygulaması ile gösterimi.....	17
Şekil 4.3.1.1. Nakamura ve Cheng ve sınıflamasına göre v. portae hepatis varyasyonları	20
Şekil 4.3.2.1. Soyer ve ark.'nın sınıflandırmasına göre MHV ve LHV'nin VCI'a retrohepatik seviyede drenaj tipleri.....	21
Şekil 4.3.2.2. Koç ve ark.'nın sınıflamasına göre koronal kesitte tip I, tip II, tip III IRHV varyasyonları, aksiyal kesitte MHV'ye ikincil dal drenajı.....	22
Şekil 6.1.1.1. V. portae hepatis tiplerinin grafikte gösterimi.....	46
Şekil 6.1.2.1. Vv. hepaticae tiplerinin grafiksel gösterimi.....	46

1. ÖZET

HEPATİK VENÖZ DOLAŞIM VENLERİNİN ÜÇ BOYUTLU (3B) REKONSTRÜKSİYON İLE ANALİZİ

Karaciğer transplantasyonu veya tümör rezeksiyonu cerrahisinde temel hedef sağlıklı karaciğer parankimine zarar vermemek için anahtar özellikteki damarları tespit etmektir. Ameliyatlarda iki boyutlu görüntüler üzerinden planlanması, ilgili cerrahın operatif girişim hatlarını üç boyutlu (3B) düşünmesini gerektiren, ciddi bir anatomi bilgisi ve ameliyat tecrübesi isteyen bir süreci kapsar. Radyolojik görüntüleme 3B rekonstrüksiyonun ortaya çıkmasıyla klinisyenlerin daha kısa sürede karaciğer cerrahisini planlamaları mümkün olmuştur. Çalışmanın amacı, karaciğer donörü olmaya uygun bireylerde karaciğere ve hepatik venöz yapılara ait anatomik ve morfolojik özelliklerin 3B rekonstrüksiyon yöntemleriyle değerlendirmek, elde edilen sonuçların güvenilirliğini incelemek ve klinik ilişkisini belirlemektir. Bu çalışma retrospektif olarak planlandı ve 51 karaciğer donörü dahil edildi. Olguların yaş aralığı 19 – 49 olup, 34'ü erkek 17'si kadındı. Kontrastlı BT ile arteriyel, portal ve hepatik venöz fazlarda yapılan incelemelerle v. portae hepatis ve vv. hepaticae'nın tipleri, ven dallarının maksimum intensite projeksiyon (MIP) ve volüme rendering tekniğiyle (VRT) çap ölçümleri ve 3B drenaj alanı analizi, karaciğerin 3B hacimsel ölçümleri ve karaciğer dansitesi syngo.via Workstation VB30B sistemi üzerinden değerlendirildi. V. portae hepatis dallanma varyasyonu 51 olgunun 14'ünde tespit edildi. Vv.hepaticae dallanma varyasyonu 14 olguda, inferior sağ hepatik ven (IRHV) varyasyonu ise 18 olguda bulundu. Bazı olgularda v. portae hepatis ve IRHV varyasyon tipi aynı anda görüldü. Rekonstrüksiyon yöntemleriyle yapılan çap ölçümlerinde ise MIP tekniğinin VRT'ye göre daha güvenilir olduğu görüldü. Hacimsel değerlendirmelerde, erkeklerin sağ posterior portal ven (RPPV), sol portal ven (LPV), v. hepatica sinistra (LHV) drenaj sahaları ve total karaciğer hacmi kadınlardan daha fazlaydı. Olguların RPPV, LPV ve IRHV drenaj sahası hacmi ve çap uzunlukları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı, orta ve iyi derecede korelasyonlar saptandı. Sürecin kısa sürede girişimsel işlem olmadan gerçekleştirilmesi, karaciğer anatomisinin değerlendirilmesinde radyolojik görüntüleme yöntemlerinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı tomografi, üç boyutlu rekonstrüksiyon, v. portae hepatis, vv. hepaticae

2. ABSTRACT

ANALYSIS OF HEPATIC VENOUS CIRCULATION VEINS WITH THREE DIMENSIONAL (3D) RECONSTRUCTION

The main goal in liver transplantation or tumor resection surgery is to identify key vessels in order not to damage the healthy liver parenchyma. Planning the operations on two-dimensional images involves a process that requires the surgeon to think about the operative intervention lines in three dimensions (3D), and requires a serious knowledge of anatomy and surgical experience. With the advent of 3D reconstruction in radiological imaging, it has been possible for clinicians to plan liver surgery in a shorter time. The aim of the study is to evaluate the anatomical and morphological features of the liver and hepatic venous structures with 3D reconstruction methods, to examine the reliability of the results obtained and to determine their clinical role in individuals who are eligible to be liver donors. This study was planned retrospectively and 51 liver donors were included. The age range of the cases was between 19 - 49, and 34 were male and 17 were female. With contrast-enhanced CT examinations in arterial, portal and hepatic venous phases, diameter measurements and 3D drainage area analysis, 3D volumetric measurements of the liver and liver density were evaluated using the maximum intensity projection (MIP) and volume rendering technique (VRT) of the branches via the syngo.via Workstation VB30B system. Portal vein branching variation was detected in 14 of 51 cases. hepatic vein branching variation was found in 14 cases, and inferior right hepatic vein (IRHV) variation was found in 18 cases. In some cases, both types of variation were seen simultaneously. In the diameter measurements made with the reconstruction methods, it was seen that the MIP technique was more reliable than the VRT. In volumetric evaluations, men's right posterior portal vein (RPPV), left portal vein (LPV), left hepatic vein (LHV) drainage areas and total liver volume were higher than women. Statistically significant, moderate and good correlations were found between the RPPV, LPV and IRHV drainage area volume and diameter lengths of the cases. The fact that the process was carried out in a short time without any invasive procedure reveals once again the importance of radiological imaging methods in the evaluation of liver anatomy.

Keywords: Computed tomography, three-dimensional reconstruction, portal vein, hepatic veins

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Karaciğer bedendeki en büyük organlardan biri olup toplam vücut ağırlığının 1/40'ı kadarına sahiptir. Lokalizasyon olarak üst abdomende, sağ hipokondriak ve epigastrik bölgede yerleşim gösterir. Sağ lob sol lobtan belirgin bir şekilde daha büyüktür. Karaciğer abdomenin 2/5'lik bir kısmını da kaplamaktadır (1).

Karaciğer anatomisi geçmişten bugüne kadar morfolojik anatomi ve fonksiyonel anatomi olmak üzere iki farklı bakış açısıyla tarif edilmektedir. Geleneksel bakış açısında karaciğer dış görüntüsüne göre değerlendirilmekte olup, lobus hepaticus dexter ve sinister, lobus caudatus ve lobus quadratus olmak üzere dört bölüme ayrılmıştır (2). Ancak bu yaklaşımda hepatik cerrahi için önemli olan vasküler özellikler belirtilmemektedir. Birçok araştırmacı portal ve hepatik venlerin düzenine dayalı olarak karaciğer segmentasyonunu tanımlamışlardır. Goldsmith ve Woodburne, karaciğerin her biri ikinci derece portal ven dallarına, bunların da iki sub-segmente sahip dört ana segmente bölünmesini desteklerken, Couinaud karaciğerin üçüncü dereceden portal ven dağılımına göre sekiz segmente ayrılmasını önermiştir (2-4).

Vasküler bakımdan zengin olan bu organın venöz dolaşımı vv. hepaticae ve v. portae hepatis tarafından sağlanmakta olup bu yapılarda varyasyonlar sık bir şekilde görülmektedir. Bu yapıların değerlendirilmesi anatomik detayların tanımlanması bakımından önemlidir (5). Hepatik venöz yapılar, hepatektomi ve tümör rezeksiyonu gibi cerrahi girişimlerde de değerlendirilmesi gereken önemli yapılardır. Karaciğerdeki vasküler yapıların varyasyonları ve drenaj farklılıkları preoperatif planlamayı ve prognozu etkileyebilmektedir (3,6). Vasküler yapıların hepatik bölgedeki dağılımının preoperatif görüntüleme yöntemleriyle incelenmesiyle hem cerrahi işlemlerde ortaya çıkabilecek komplikasyonların azaltılması, hem de operasyonun başarısının artırılması amaçlanmıştır (6,7).

Bireylerde görülen hepatik vasküler dallanma varyasyonlarının çeşidi, tipi, çapı gibi özellikler son derece önemlidir. Bu parametreler anastomoz ve rekonstrüksiyon tekniklerinin belirlenmesinde büyük önem arz etmektedir. Tüm potansiyel karaciğer donörü adaylarının yarısında görüntüleme esnasında operatif işleme engel olabilecek durumlar görülebilir (8).

Karaciğeri incelemeye yönelik çalışmalar kadavrularla başlamış olup, son yıllarda güncel gelişmelerin ortaya çıkmasıyla birlikte Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Ultrasonografi (USG) ile devam etmektedir (9). Gelişen görüntüleme teknolojileri sayesinde de elde edilen görüntülerin çözünürlüğü arttırılmıştır. BT ve USG gibi iki boyutlu görüntüleme teknikleri hepatic venöz sistemi değerlendirmede yoğun bir şekilde kullanılmasına rağmen bazı limitasyonlara sahiptir. ÇKBT'nin ortaya çıkmasıyla birlikte oluşturulacak üç boyutlu görüntülerin iki boyutlu görüntülerden daha kullanışlı olabileceği, elde edilen görüntülerin çözünürlüğünün yüksek olmasıyla birlikte üç boyutlu rekonstrüksiyonla oluşturulacak görüntülerin doğruluk oranının artacağı ve preoperatif değerlendirme sürecinin daha etkili bir şekilde gerçekleştirilebileceği belirtilmiştir (6,10).

3B görüntüleme teknolojilerinin yakın dönem içinde çok hızlı bir şekilde gelişmesiyle birlikte daha ileri görüntüleme cihazları ve ileri yazılım desteğinin oluşturulması mümkün olmuştur. Bu gelişmelerle birlikte klinik ve laboratuvar ortamları için çabuk, etkili ve verimli sonuçlara daha kısa sürede ulaşılması sağlanır. Teknolojideki bu gelişmelerle eş zamanlı olarak tıbbi görüntüleme tekniklerinde de 3B değerlendirme yöntemlerine geçişler başlamıştır (11).

Hepatic venöz sistemin anatomisine yönelik çalışmaların çoğu iki boyutlu kesitsel görüntüler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ancak daha yeni teknolojilerin kullanıldığı ÇKBT cihazlarıyla yapılan 3B rekonstrüksiyonla birlikte anatomik yapılar daha kolay tanımlanarak incelenebilir. Bu sayede başta karaciğer transplantasyonu, hepatektomi, lobektomi ve tümör rezeksiyonu gibi cerrahi işlemlerin preoperatif değerlendirme sürecinin daha kısa sürede, daha hassas ve daha güvenli şekilde gerçekleştirilmesi sağlanabilir (12).

VRT ve MIP yöntemleri ÇKBT ile yapılan 3B rekonstrüksiyon tekniklerinde sıklıkla kullanılmaktadır. MIP voksellerden maksimum dansiteye sahip olanlar toplanarak oluşturulur ve derinlik bilgisi içermemektedir. VRT'de ise görüntüler her vokselden bilgi alır. Ayrıca VRT'de görüntü rekonstrüksiyonu için sarmal BT veri seti kullanıldığından, birden fazla örtüşen damar, iç organlar ve arterler arasındaki uzamsal ilişkiler ve küçük çaplı arterler görüntülenebilir. Üç boyutlu görüntülerin uygun parametrelerle oluşturulması, limitasyonların bilinmesi ve aksiyal görüntülerle birlikte

değerlendirilmesi önemlidir (13). Literatürde karaciğerin arteriyel anatomisini bu yöntemleri karşılaştırarak değerlendiren çalışmalar olmasına karşın venöz yapı anatomisini değerlendiren bir çalışma bulunmamaktaydı.

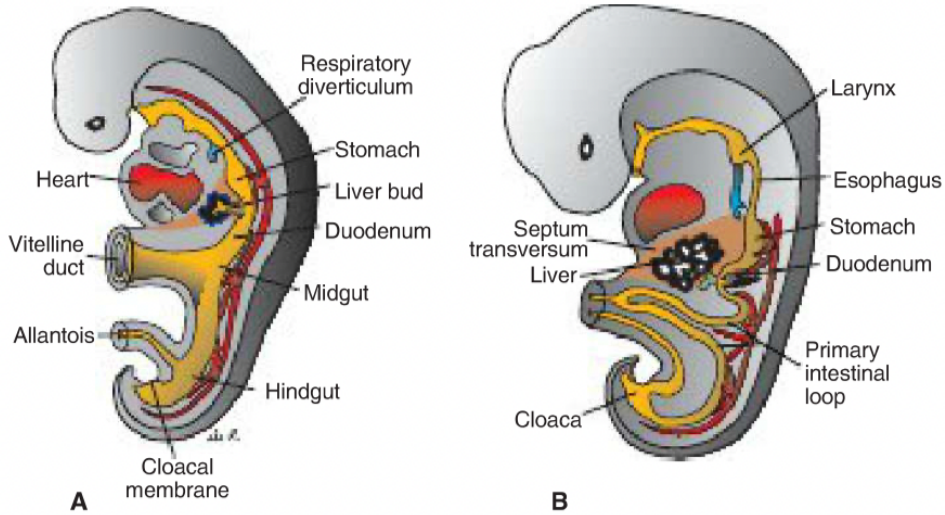
Biz de bu bilgiler ışığında, karaciğer donörü olmaya uygun bireylerde karaciğere ve hepatik venöz yapılara ait anatomik ve morfolojik özellikleri üç boyutlu (3B) rekonstrüksiyon yöntemleriyle değerlendirmeyi, elde edilen sonuçların güvenilirliğini incelemeyi ve klinik rolünü belirlemeyi amaçlamaktayız.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. Karaciğerin Embriyolojisi ve Histolojisi

Karaciğer ve safra sistemi embriyolojik düzeyde incelendiğinde diverticulum hepaticum (karaciğer tomurcuğu) ön bağırsak distal bölümündeki endoderm dokudan meydana gelir. Üçüncü haftanın ortası, dördüncü hafta başında oluşan divertikülün caudal kısmı ductus cysticus ve vesica biliaris'i, cranial kısmıysa primordium hepaticum'u oluşturur. Endoderm ve mezoderm'den oluşan karaciğerin parankiması ve stroması birbirinden farklı kökenlere sahiptir. Parankim hücreleri diverticulum hepaticum'da çoğalır ve septum transversum'a doğru uzanır. Diverticulum hepaticum'un oluşumu ve septum transversum'a penetrasyon yapan karaciğer kordları Şekil 4.1.1'de gösterilmiştir (14).



Şekil 4.1.1. Diverticulum hepaticum oluşumu, septum transversum'a penetrasyon yapan karaciğer kordları (Langman's medical embryology kitabından alıntılanmıştır) (14).

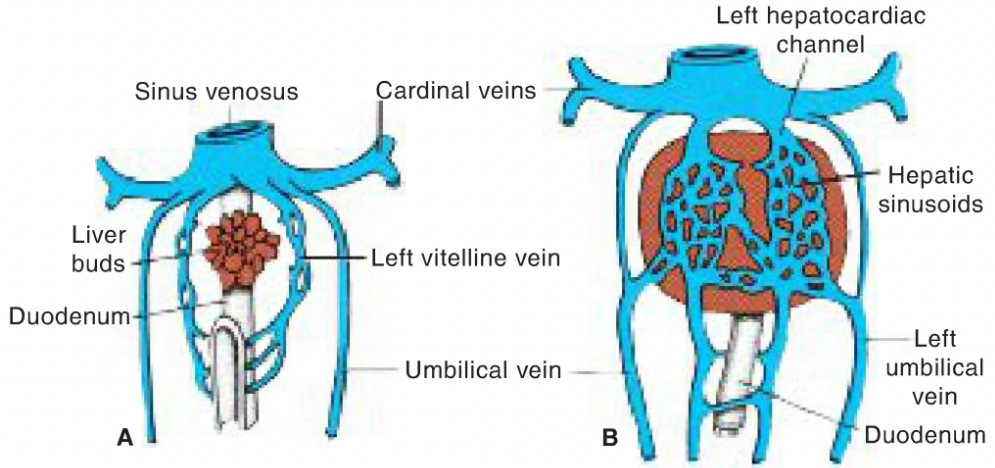
Septum transversum splanchnic mezoderm dokudan köken alır. Bu yapı karaciğer ve mide arasında uzanan lig. hepatogastricum ve lig. hepatoduodenale'yi, karaciğer ile karın ön duvarı arasındaki lig. falciforme hepatis'in oluşmasında rol oynamaktadır. Karaciğerin visceral peritonunu oluşturan mesenterium ventrale de septum transversumdan köken almaktadır (14).

Karaciğer dokusu intrauterin dönemin ilk 10 haftası içinde hızlı bir şekilde büyür ve abdominal kavitede geniş bir alanı kaplar. V. umbilicalis aracılığıyla gelen

kanın miktarı karaciğerin gelişiminde ve segmentasyonun oluşmasında önemli rol oynar (14).

Embriyonik dönemde ilk fonksiyon kardiyovasküler sistemde görülür. 4. haftaya kadar kalp ve damar sistemi ortaya çıkar. Dolaşımın aktif bir şekilde başlaması ise 4. haftadan itibaren görülür (15).

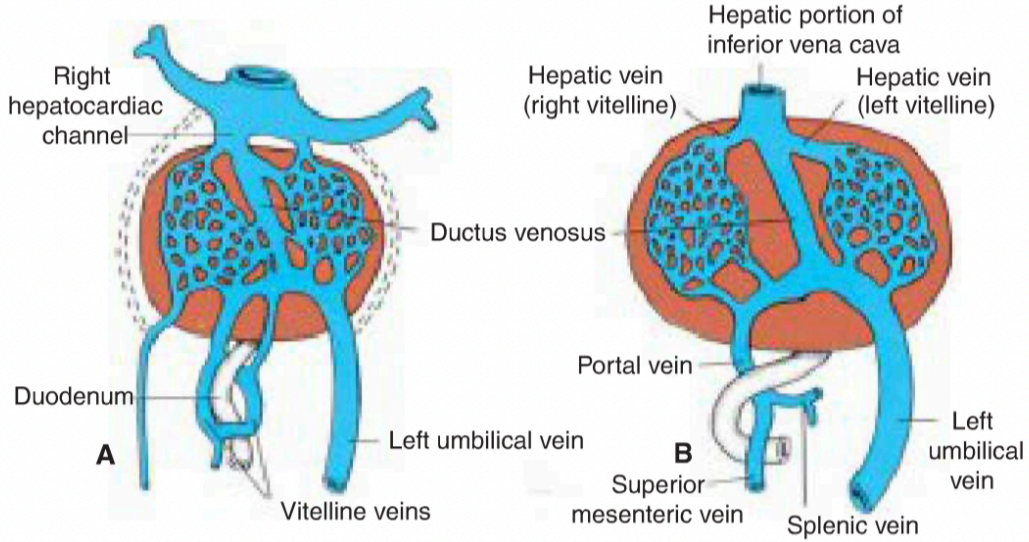
Embriyonun gelişim sürecinde, 5. haftada venöz dolaşıma ait venler ortaya çıkar. Bu venler v. vitelline, v. umbilicalis ve v. cardinale olarak adlandırılır. V. vitelline ilk önce sinus venosus'a dahil olur. Bundan sonra da septum transversum'dan ilerleyerek duodenum'un etrafında venöz pleksus oluşturur. Karaciğerin gelişimine devam ettiği süreçte çevre yapıları oluşturduğu basınç septum transversum'daki venlere giden kan akışını keser. Bu durum vasküler ağ şeklindeki hepatik sinuzoidlerin oluşmasında rol oynar. Hepatik sinuzoid'in oluşumunu, v. vitelline ve v.umbilicale'nin gelişimini gösteren örnek Şekil 4.1.2'de verilmiştir (14).



Şekil 4.1.2. Hepatik sinuzoid'in oluşumu, v. vitelline ve v.umbilicale'nin gelişimi (Langman's medical embryology kitabından alıntılanmıştır) (14).

Karaciğer solundan gelen kanın sağ tarafa doğru yönlenmesine sebep olan faktörlerle birlikte v. vitelline dextra genişler. Bunun sonucunda sağ hepatocardiak kanal v. cava inferior'un hepatocardiak kısmını meydana getirir. Foregut olarak da adlandırılan ön barsağın etrafındaki anastomoz da v. portae hepatis'i oluşturarak tek bir damarsal yapı haline gelir. V. vitelline sinistra da v. umbilicale sinistra'ya bağlanır ve v. portae hepatis sinistra'nın intrahepatik segmentini oluşturur. V. umbilicale dextra ve sinistra embriyolojik yaşamın ilk dönemlerinde karaciğerdeki hepatik sinuzoidlerle anastomoz yapar. Zaman içerisinde bu venlerin proksimal bölümleri, v. umbilicale

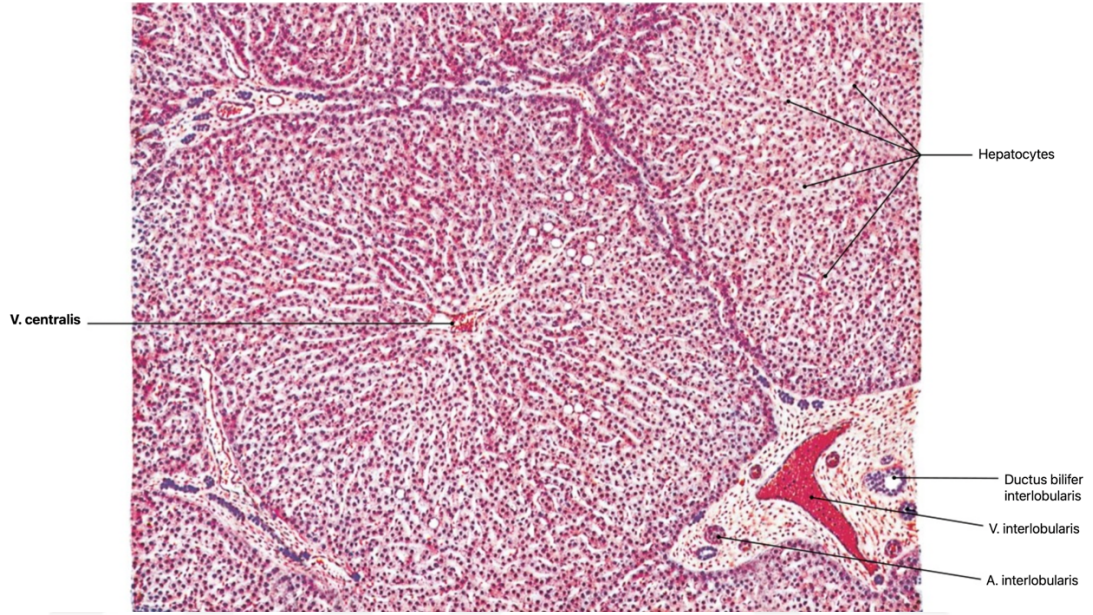
dextra'nın kalan kısmı kaybolur ve v. umbilicale sinistra plasentadan karaciğere kanı tek başına taşır. Plasental akımın artışı v. umbilicale sinistra ile sağ hepatokardiyak kanal arasında doğrudan bağlantı oluşturan ductus venosus'u ortaya çıkarır. Ductus venosus sinüzoidal pleksusa uğramayacak bir gelişime sahiptir. Doğum sonrasında fizyolojik kan akış mekanizmalarının değişmesiyle v. umbilicale sinistra obliterasyona uğrar. Bu durum lig. teres hepatis'in ve lig. venosum'un ortaya çıkmasını sağlar (14).



Şekil 4.1.3. Ductus venosus, v. portae hepatis ve v. cava inferior'un embriyolojik dönemdeki oluşumu (Langman's medical embryology kitabından alıntılanmıştır) (14).

Karaciğer doku yapısı bakımından incelendiğinde büyük bir oranı parankim dokusunun (%80) oluşturduğu görülür. Glisson kapsülünü (tunica fibrosa) içine alan %20'lik kısmınıysa destekleyici bağ dokusu oluşturur. Karaciğerin parankim dokusu Kuppfer hücreleri, hepatositler ve biliar epitel hücreleri olmak üzere üç major hücre grubundan meydana gelmektedir. Karaciğer ayrıca 50.000'den fazla anatomik üniteye sahiptir. Her karaciğer lobülünün merkezinde yer alan v. centralis'in çevresinde yerleşim gösteren hepatositler bulunmaktadır. Ayrıca lobül etrafında dört veya beş adet portal yol bulunur. Bu yollarda portal venüller, hepatik arterioller, lenfatik ve nöral yapılarla safra kanalikülleri vardır. Kiernan tarafından 1833 yılında tanımlanmış olan konseptte Glisson kapsülü porta hepatis'ten karaciğere dallanıp, küçük lobülleri oluşturduğu belirtilmiştir. Bu kapsül karaciğere giren a. hepaticae propria ile v. portae hepatis'e ve çıkan safra kanallarına eşlik eden bağ dokusu olarak seyreder (16–18). Lobüllerin birbiriyle bağlantı yaptığı yerlerde görülen geniş üçgensel alanlara Kiernan aralığı veya porta mesafesi denir. Burada a. interlobularis, v. interlobularis ve ductus

interlobularis birlikte ilerler ve bu üç yapı sonunda portal triad'ı meydana getirir. Kiernan aralığındaki v. interlobularisten çıkan venler lobulus içerisinde birbirleri ile anastomozlar yapar ve v.centralis'te toplanır (18,19). Sinüzoidlerdeki endotel tabaka ile hepatositlerin arasında kalan bölgeyse Disse aralığı olarak tanımlanır. Bu bölgede karaciğer lenfi ve yağ depolanan ito hücreleri bulunur (20,21). Karaciğer lobülünün histolojik görünümüne ait görsel Şekil 4.1.4'te verilmiştir (22).



Şekil 4.1.4. Karaciğer lobülünün histolojik görüntüsü (Sobotta insan anatomisi atlasından alıntılanmıştır) (22).

4.2. Karaciğer Anatomisi

Karaciğer vücuttaki bezler arasında en büyük olmasının yanında abdominal boşlukta yer alan organların da en büyüğüdür. Geniş bir alana yayılım göstermesinden dolayı künt travmalar sonucunda en sık yaralanan ikinci organdır. En dış katmanda periton, onun altında bağ doku tarafından oluşturulan Glisson kapsülü karaciğeri çepeçevre sarmaktadır. Ağırlığı yetişkin bireylerde 1,2 – 1,5 kg arasında olup cinsiyetlere ve bireylere göre farklılık gösterir (23–25).

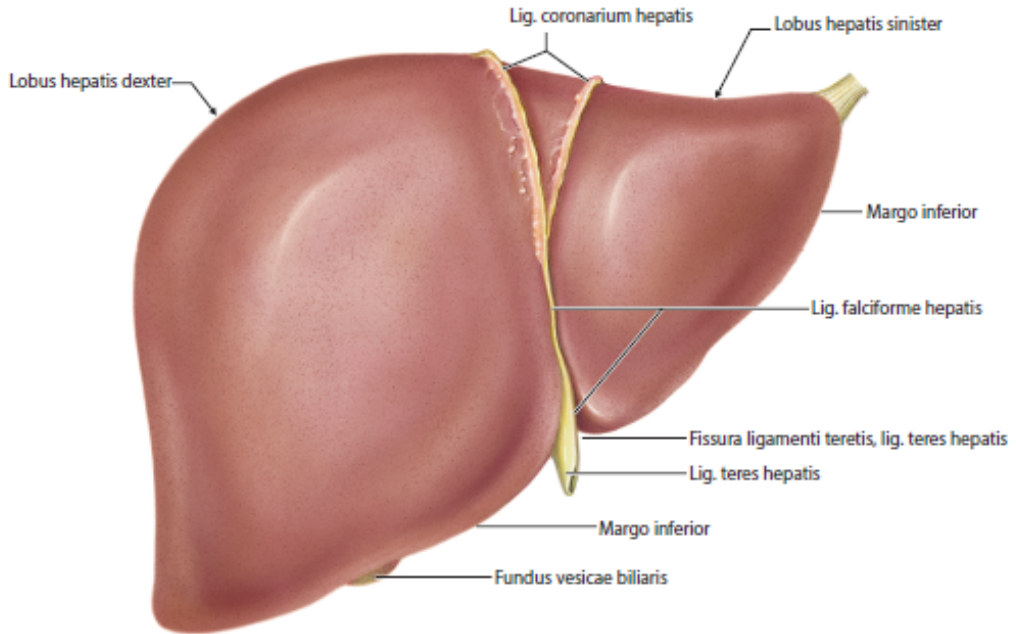
Abdominal bölgenin sağ üst bölümünde intraperitoneal yerleşime sahip olan karaciğer, yapısal özellikleri ve anatomik oluşumlarla ilişkisinden dolayı abdomende önemli bir yer tutar. Diaphragma'yla olan komşuluğundan ötürü solunum esnasında yerleşimindeki değişiklikler incelenebilir ve palpasyonla değerlendirilebilir (22,23,26).

4.2.1. Karaciğerin yüzleri, lobları ve ligamentleri

Karaciğer, abdomen içinde yerleşim gösterirken belirli bölgelerle temas halindedir. Diyaframla komşuluğu olan yüzey facies diaphragmatica, abdomendeki organlarla temas eden yüzeyleri facies visceralis olarak tanımlanır. Bu iki bölge önde aşağıda margo inferior'u, margo superoposterior'da birleşir (24,27).

Facies diaphragmatica parlak, düzgün ve konveks yapıdadır ve periton ile çevrelenmektedir. Denk geldiği yüzeylere göre pars superior, pars anterior, pars posterior ve pars dextra olmak üzere dört ayrı bölüme ayrılır. Pars anterior, triangular bir şekle sahiptir. Diaphragma aracılığıyla 6-10. costalar ile komşuluk yapar. Bu bölgenin her tarafı peritonlu olmasına karşın, lig. falciforme hepatis'in iki yaprağı arasında kalan küçük bir bölüm peritona sahip değildir (23–25).

Pars superior, diaphragma aracılığıyla sağ taraftaki basis pulmonis, pericardium ve kalbin ventrikülleriyle komşuluğu vardır. Kalple komşuluk yapan yerde impressio cardiaca adı verilen bir oluşum bulunur. Üst yüzün büyük bir bölümü peritonludur, ancak posterior'a doğru gittikçe peritonsuz küçük bir alanın olduğu görülür (23–25). Karaciğerin ön yüz görünümüne ait görsel Şekil 4.2.1.1'de verilmiştir (28).



Şekil 4.2.1.1. Karaciğerin ön yüzden görünümü (Anastasi insan anatomisi kitabından alıntılanmıştır) (28).

Pars posterior, pars nuda olarak adlandırılan kısmı olup facies diaphragma'nın arkaya bakan bölümünü oluşturur. Arkada pars posterior, önde lig. falciforme hepatis'in yaprakları arasındaki geniş alan peritona sahip değildir. Peritonsuz bu bölge sağ ve sol taraftan da lig. coronarium ile sınırlandırılmış olup pars affixa ya da area nuda olarak adlandırılır. Karaciğer bu bölgede zayıf bir bağ doku aracılığıyla diaphragma'ya tutunmaktadır. Orta bölümü vertebra gövdelerine denk gelmesinden dolayı konkav bir haldedir. Buranın sağ kısmına doğru sulcus venae cavae yer alır. Bu bölgenin 2-3 cm solunda fissura lig. venosi adındaki yapı yer alır ve burada da lig. venosum görülür. Bu iki anatomik yapının arasında da lobus caudatus yerleşim gösterir (23-25).

Pars dextra'nın tamamını ise periton kaplamaktadır. Komşuluğunda yer alan organlarla arasındaysa diaphragma bulunur. Üst yüzün üçte birlik kısmı pulmo dextra ve pleura, üçte birlik orta bölümü rec. costodiaphragmaticus'la, üçte birlik alt kısmıysa 7-11. costalarla komşuluk halindedir (23,25).

Diaphragma ile facies diaphragmatica'yı birbirinden ayıran çıkmaz recessus subphrenicus olarak tanımlanır. Bu çıkmaz lig. falciforme tarafından iki boşluğa ayrılır. Arka tarafta böbrek ve gl. suprarenalis, ön ve sağda karaciğer arasında yerleşen periton çıkmazına da recessus hepatorenalis adı verilir. Peritondaki tüm çıkmazların potansiyel boşluk olmasının yanında yaprakları arasında kayganlığı sağlayacak miktarda sıvı bulunduğunu bilmek gerekir (24,29).

Facies visceralis ise fissura ve fossa'ların yerleştiği noktalar haricinde peritonla çevrilmiştir. Bu yüz "H" harfine benzer şekildedir, ayrıca bazı yarık ve oluklardan oluşmuştur. Bu yapının yatay kolunu oluşturan yapı karaciğer kapısı olarak da tanımlanan porta hepatis'tir. Bu bölgede karaciğere giriş ve çıkış yapan birçok oluşum yer alır. Fissura lig. venosi sol üst tarafta yerleşirken, v. portae hepatis, a. hepatica propria ve plexus hepaticus buradan giriş yapar. Ductus hepaticus dexter ve sinister birleşir ve ductus hepaticus communis'i oluşturarak çıkış gerçekleştirir. (24,27,29).

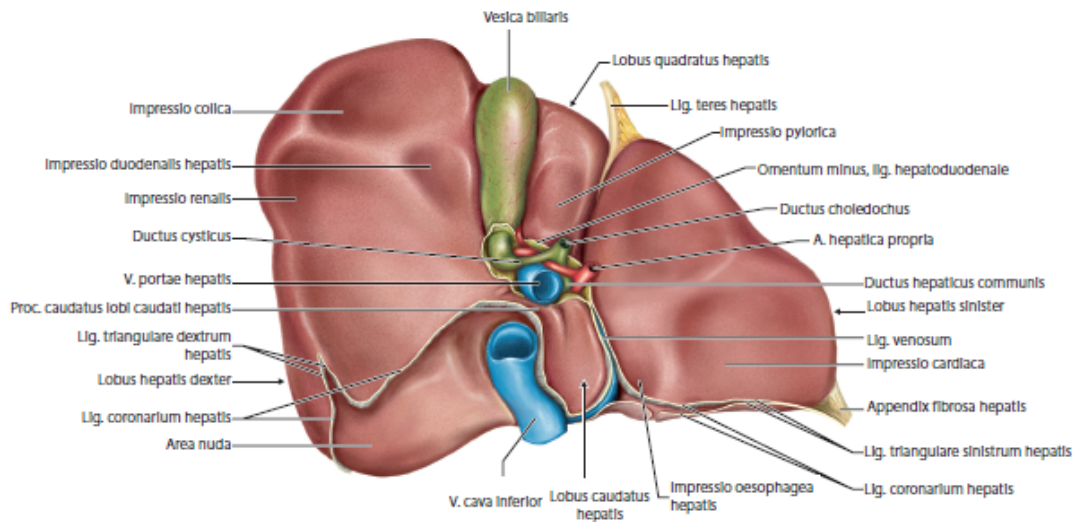
Karaciğer'e visceral yüzden bakıldığında oluklarla birbirinden ayrılmış dört lob görülür. Lobus hepatis dexter ve lobus hepatis sinister büyük lobları, lobus caudatus ve lobus quadratus küçük lobları oluşturur (25). Bu lobların anatomik ve fonksiyonel sınıflandırmaları birbirinden ayrıdır. Lobus caudatus ve quadratus en büyük lob olan lobus hepatis dexter parçası olarak tanımlanmasına karşın, a. hepatica

propria ve v. portae hepatis r. sinister ile vasküler dolaşımı, ductus hepaticus sinister aracılığıyla da safra sıvısı drenajı sağlanır. Fonksiyonel özelliklere göre, küçük olan bu lobların lobus hepatis sinister'e ait olduğu söylenebilir. Diafragma yüzünden karaciğer incelendiğinde lig. falciforme hepatis ile iki ayrı loba bölündüğü görülmektedir (23,24).

Lobus hepatis dexter olarak adlandırılan sağ lob, sağ hypochondrium'da yer alır ve karaciğerin 5/6'lık kısmını oluşturmasıyla en geniş alana sahiptir. Lobus hepatis sinister ise sağ loba göre çok daha küçüktür. Bu lob epigastrium'da ve sol hipokondriak bölgeye doğru yerleşim gösterir. Üst yüzü diaphragma'yla, alt yüzü mideyle komşuluk halindedir. Sol uç tarafındaki appendix fibrosa hepatis genellikle linea medioclavicularis'te sonlanır, ancak bazı durumlarda splen'e kadar uzanım da gösterebilir (23,24).

Lobus caudatus, porta hepatis'in arka tarafına doğru 10-11. torakal vertebra seviyesinde bulunur. Porta hepatis, sulcus v. cavae ve fissura lig. venosi bu lobun dış hattını belirlemiştir (23).

Lobus quadratus, sağ taraftaki lobun organlara komşuluk yapan yüzünde, lobus caudatus'un aksine porta hepatis'e göre daha önde yerleşim gösterir. Porta hepatis, fossa vesicae biliaris ve fissura lig. teretis ile alanı sınırlandırılmıştır. Bu lobun morfolojisi de lobus caudatus'ta olduğu gibi bireyler arasında değişiklik gösterebilir (17,25). Karaciğerin arka yüzünden görünümüne ait görsel Şekil 4.2.1.2'de verilmiştir (28)



Şekil 4.2.1.2. Karaciğerin arka yüzünden görünümü (Anastasi insan anatomisi kitabından alıntılanmıştır) (28).

Karaciğer abdominal bölgede karın ön duvarına, diaphragma'ya altı ligament aracılığıyla, mide ve duodenum gibi visceral yapılara iki ligamentle tutunur ve konum stabilizasyonu sağlanır. Bu ligamentlerden lig. teres hepatis hariç çoğu periton kökenlidir. Lig. coronarium, lig. triangulare dextrum ve sinistrum diaphragma'ya area nuda'nın seyrettiği alanda tutunur. Karaciğerin karın arka duvarına bakan yüzeyinde de vv. hepaticae ve v. cava inferior stabilizasyona yardımcı olur (17,23,24).

Karaciğeri çevreleyen periton, lobus hepatis dexter ve sinister'in diaphragma'ya bakan yüzeyinde birleşerek lig. falciforme hepatis'i oluşturur. Bu ligament organın taşınmasında ana fonksiyona sahip değildir, ancak hareketin sınırlandırılmasında rol oynamaktadır. Aşağıya doğru, ligamentin iki yaprağının arasında uzanan ve v. umbilicalis'in oblitere olmasıyla ortaya çıkan lig. teres hepatis görülür (17,23,24).

Lig. coronarium hepatis, peritonun diyaframdan başlayıp karaciğerin sağ lobunun üst ve arka yüzeylerine yansımalarıyla oluşur. Karaciğerin çıplak alanı "area nuda" olarak adlandırılan periton örtüsünden yoksun büyük bir üçgen alan, lig. coronarium'un iki yaprağı arasında yer alır. Sağda, lig. coronarium'un iki tabakası yanal olarak birleşerek lig. triangulare dextrum'u oluşturur. Aynı patern solda da lig. triangulare sinistrum'u ortaya çıkarır. Lig. coronarium'un diaphragmanın altından ilerleyerek gl. suprarenalis'in anterior yüzeyine tutunur ve lig. hepatorenale adını alır (17,23,24).

Lig. hepatogastrica ve lig. hepatoduodenalis omentum minus'a ait oluşumlardır. Bu ligamentlerden ilki midenin curvatura minor'üne uzanırken, diğeri duodenum'un bulbus duodeni bölümüne tutunur (24).

4.2.2. Karaciğer segmentasyonu

Karaciğer sulcus sagittalis dextra tarafından iki parçaya ayrılır. Ayrılan bu bölümler pars dextra hepatis ve pars sinistra hepatis olarak tanımlanır (23). Couinaud ve Bismuth tarafından yapılan çalışmalar esas alınarak, v. portae hepatis ve vv. hepaticae'nın dallanmaları karaciğeri sekiz fonksiyonel segmente ayırmıştır. Segmentler I'den VIII'e kadar belirtilir. Başlangıç segmenti olan lobus caudatus (S-I) olarak gösterilir. Karaciğerin segmentleri, lobus caudatus'tan öne doğru ve saat yönünde tanımlanmaktadır (TA98) (24).

Karaciğerin en küçük fonksiyonel birimi lobuli hepatis'tir. Bu lopçukların birleşimiyle de karaciğer segmentleri tanımlanmaktadır. Yapı olarak incelendiğinde, merkezde v. centralis'ler görülür. Bu venler doğrudan veya dolaylı olarak daha büyük olan segmental venlere bağlanırlar. Segmental venler karaciğerden toplamış oldukları venöz kanı sistemik dolaşıma iletmek üzere sırasıyla vv. hepaticae'lara ve v. cava inferior'a yönlendirirler (23).

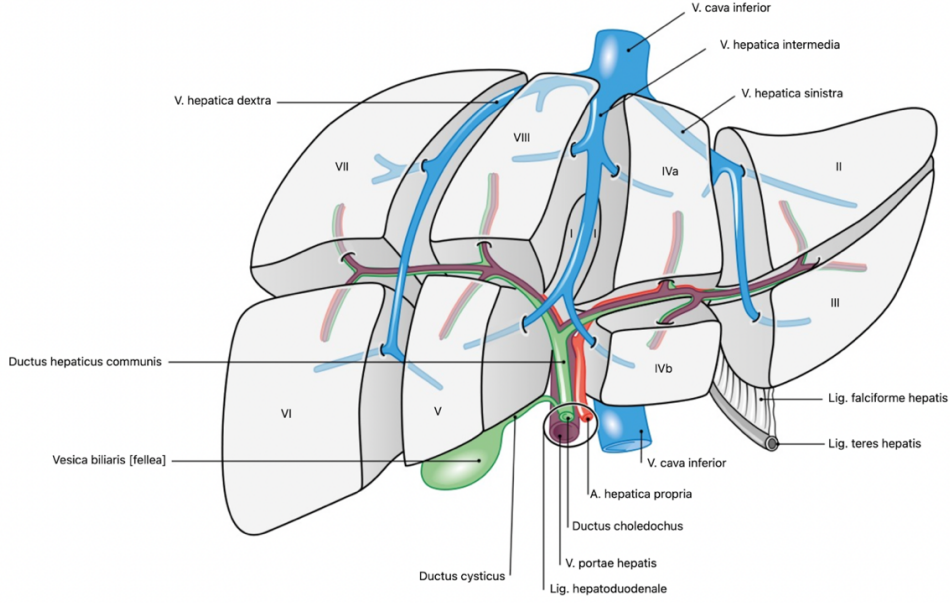
Karaciğer segmentlerinin tespit edilmesi vasküler yapıların intrahepatik dallarının karaciğer parankimasında dağılımına göredir. Genelden özele doğru segmentasyon incelenecek olursa, a. hepatica propria, v. portae hepatis ve ductus hepaticus communis sağ ve sol taraflara dal verir. Daha sonra bu dallar intrahepatik segmentleri oluşturmak üzere alt dallara bölünmektedir. Anatomik bakımdan loblar incelendiğinde fonksiyonel sınıflandırmaya göre farklılıklar olduğu görülür. Lobus caudatus ve quadratus sağ hepatic loba ait olsa da vaskülarizasyonu a. hepatica propria ve sağ portal ven (RPV) tarafından sağlanır (24,25). Karaciğer segmentasyonuna ait bilgiler Tablo 4.2.2.1 ve Şekil 4.2.2.1'de verilmiştir (22,23).

Tablo 4.2.2.1. Karaciğerin segmentasyonu (23)

Pars hepatis sinistra	Pars hepatis dextra
<i>Divisio lateralis sinistra</i>	<i>Divisio medialis dextra</i>
Segmentum posterius laterale sinistrum (II)	Segmentum anterius mediale dextrum (V)
Segmentum anterius laterale sinistrum (III)	Segmentum posterius mediale dextrum (VIII)
<i>Divisio medialis sinistra</i>	<i>Divisio lateralis dextra</i>
Segmentum mediale sinistrum sup. (IVa)	Segmentum anterius laterale dextrum (VI)
Segmentum mediale sinistrum inf. (IVb)	Segmentum posterius laterale dextrum (VII)
Pars posterior hepatis; Lobus caudatus (I)	

Karaciğerin büyük bir bölümünü saran Glisson kapsülü, kolajen ve elastik lif yapısına sahiptir. Periton uzantısı olan bu zar yapı karaciğerin belirli bölümleri dışında sarmaktadır. Porta hepatis çevresinde yer alan damarların etrafından karaciğerin iç

bölgelerine kadar uzantılar göndermektedir. Bu uzantılar ise dallanmalara göre karaciğerde lob, segment ve lobülleri oluşturur. Lobulus hepatis karaciğerin en alt fonksiyonel yapısı olarak tanımlanır ve mikroskop altında altıgen prizma olarak görülür (25).



Şekil 4.2.2.1. Karaciğerin segmentasyonu (Sobotta insan anatomisi atlasından alıntılanmıştır) (22).

4.2.3. Karaciğerin vasküler anatomisi

Karaciğere porta hepatis'ten giriş yapan damarlar a. hepatica propria ve v. portae hepatis olup, karaciğerin kanlanmasında rol oynarlar. V. portae hepatis organa gelen kanın büyük oranını (%70-80) sağlamakla birlikte, a. hepatica propria da %20-30'luk miktarını karaciğere taşımakla yükümlüdür. Organdan çıkış yapıp v. cava inferior'a bağlanan damar ise vv. hepaticae olarak adlandırılır. Organdaki dolaşımında önemli rol oynayan bu damarlar organa girip çıkarken belirli bir fonksiyona göre işlev görürler (24).

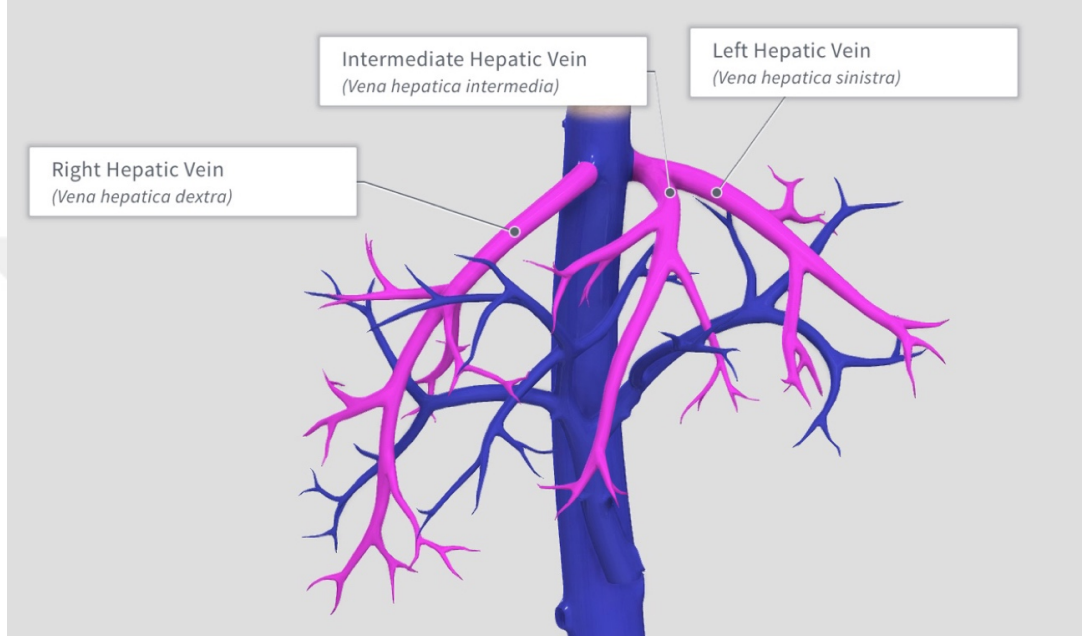
4.2.3.1. Karaciğerin arteryel dolaşımı

A. hepatica propria karaciğerin özellikle ihtiyaç duyduğu oksijen bakımından zengin kanı taşımakla görevlidir. Bu önemli damar aorta abdominalis'ten ayrılan truncus coeliacus'un dalı olan a. hepaticus communis'in devamı şeklindedir. Bu arter porta hepatis'ten karaciğer parankimine girerek a. hepatica dextra ve sinistra olmak üzere iki ayrı dal verir. Ayrıca bu damarlar birbirleriyle anastomoz yapmazlar.

4.2.3.2. Karaciğerin venöz drenajı

4.2.3.2.1. Vv. hepaticae

Klasik hepatic venöz anatomisi incelendiğinde vv. hepaticae'nın üç ana dala sahip olduğu görülür. Bunlar v. hepatica dextra, sinistra ve intermedia şeklinde tanımlanır. Vv. hepaticae'ya ait üç boyutlu atlas görüntüsü Şekil 4.2.3.2.1.1'de verilmiştir (30).



Şekil 4.2.3.2.1.1. Vv. hepaticae anatomisinin üç boyutlu anatomi uygulamasıyla gösterimi (Complete Anatomy 2022 programından alıntılanmıştır) (30).

V. hepatica dextra karaciğerin VI ve VII segmentlerinin tamamının, V ve VIII segmentlerinin bir kısmının drenajını gerçekleştirir. Karaciğerin sağ yarısının posterosuperior'unda seyirini sürdürerek doğrudan v. cava inferior'a açılır (17,31).

V. hepatica intermedia'dan ayrılan küçük dallar IV, V ve VII. segmentlerin drenajında rol oynar. Varyasyonların görülmediği durumlarda bu ven v. hepatica sinistra'ya bağlanır (17).

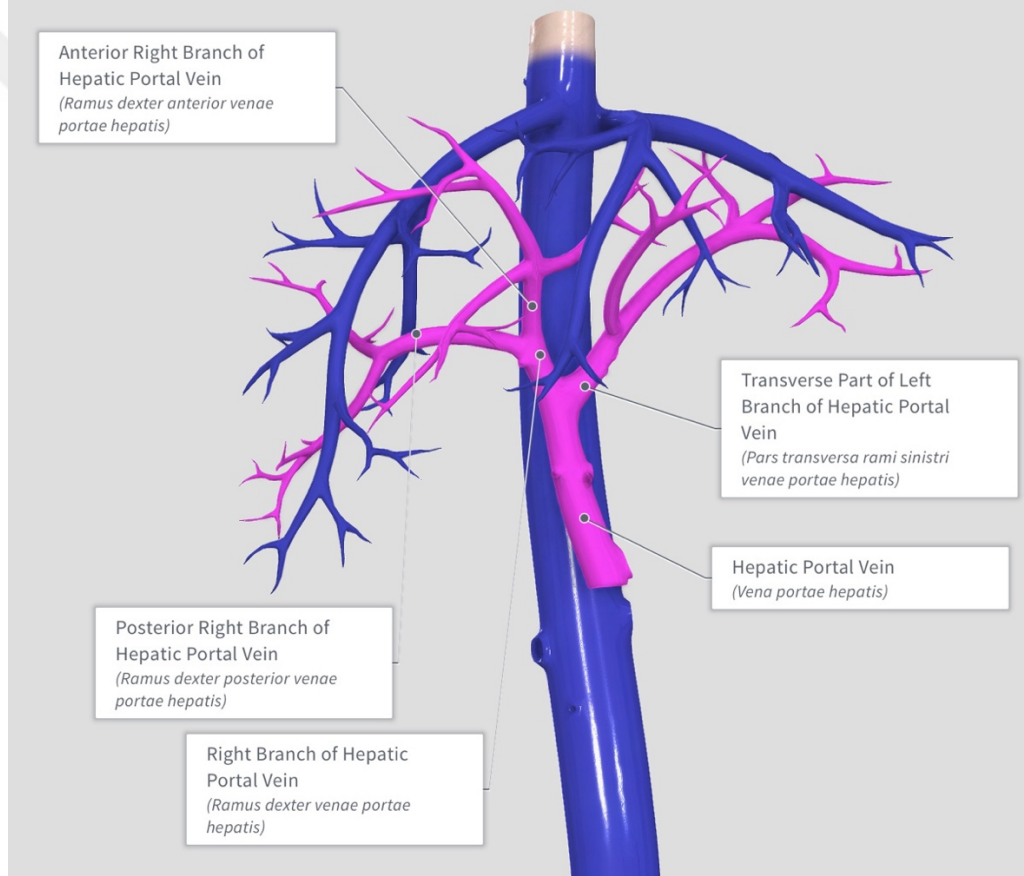
V. hepatica sinistra ise asıl olarak II, III segmentleri, bazen de IV. segmentin drenajını sağlamaktadır. Seyir hattı incelendiğinde ise genellikle III ve IV numaralı karaciğer segmentlerinin arasında ilerlediği görülmüştür (17).

4.2.3.2.2. V. portae hepatis

Bu ven karaciğerin kapısı olarak tanımlanan porta hepatis'ten giriş yapar. Erişkinlerde yaklaşık 8 cm uzunluğundadır ve duodenum, ductus biliaris ve a. gastroduodenalis'in arkasına doğru oblik olarak yükselir. Bu noktada, doğrudan vena

cava inferior'un önündedir. Karaciğer lobüler sisteminde a. hepatica propria ile birlikte seyrederek sinuzoidlere açılır (24).

V. portae hepatis karaciğere giriş yaptıktan sonra sağ ve sol dallara ayrılmaktadır. Sağ portal ven (RPV) daha sonra ön ve arka dallara ayrılır. Anterior dalı olarak tanımlanan sağ anterior portal ven (RAPV) segment V ve VIII'i, posterior yönelimli dal olan sağ posterior portal ven (RPPV) segment VI ve VII'yi besler. Sol portal ven (LPV), lig. teres hepatis'in medialinde yatay olarak ilerler. Bu vene ait ana kök segment II ve III'e dağılım gösterirken, üst ve alt dallar segment IV'e gitmektedir. Lobus caudatus ise RPV ve LPV'den gelen dallarla da beslenebilir (32). Vv. portae hepatis'e ait üç boyutlu atlas görüntüsü Şekil 4.2.3.2.2.1'de verilmiştir (30)



Şekil 4.2.3.2.2.1. V. portae hepatis anatomisinin üç boyutlu anatomi uygulaması ile gösterimi (Complete Anatomy 2022 programından alıntılanmıştır) (30).

4.2.4. Karaciğer lenfatik anatomisi

Karaciğer vücuttaki tüm lenf sıvısının %33 – %50'lik büyük bir kısmını üretmektedir. Bu organın yüzeysel bölümünün lenfi periton altında yerleşen areolar bağ dokusundaki subperitoneal lenfatik sistemle sağlanır. Yüzeyden alınan lenf sıvısı

caval, paracardial, hepatic ve coeliac lenf nodlarına drene edilir. Derin lenf dolaşımıysa bağ dokudan başlayıp portal triad'ın damar ve kanallarını porta hepatis'e kadar seyreden derin interparankimöz lenfatik sistemle gerçekleştirilir (22,25,33).

Bunun haricinde bölgesel lenf nodlarıyla ilişkili iki major lenf drenaj yolu bulunmaktadır. Karaciğerin kaudalinden porta hepatis'e uzanan yol önemli bir drenaj yoludur. Porta hepatis'teki nodi ll. hepatici aracılığıyla lig. hepatoduodenale'de görülen lenf kanalları üzerinden truncus coeliacus'taki nodi ll. coeliaci'ye lenf sıvısının drenajı sağlanır. Buradaki sıvının daha sonra trunci intestinales'e iletimi gerçekleştirilir (22).

Diğer bir lenfatik drenaj yolu ise diaphragma'da foramen v. cavae ve hiatus oesophagus'tan geçip kranial uzanımına sahip olan yoldur. Lenf sıvısı trunci bronchiomediastinales ile bağlantılı olan nodi ll. mediastinales aracılığıyla, nodi ll. phrenici inferiores ve superioris ile cranial'e doğru iletilir. Bu yolun klinik önemine bakıldığında karaciğer karsinomlarının torakal lenf nodüllerine metastazında göz önünde bulundurulması gerektiği söylenebilir. Lig. coronarium ve lig. triangulare dextrum ve sinistrum üzerindeki lenf nodları da doğrudan ductus thoracicus ile bağlantılı olup, karaciğerin lenf drenajında role sahiptir (22).

4.2.5. Karaciğerin innervasyonu

Karaciğer otonom sinir sistemiyle ilişkili olup, sempatik ve parasempatik innervasyona sahip bir organ olarak tanımlanır. Parasempatik innervasyonu sağlayan lifler n. vagus'a ait preganglionik sinir lifleri olan truncus vagalis anterior ve posterior'un rr. hepatici dallarından köken alır. Sempatik innervasyon ise T7 – T10 spinal segmentinden gelen n. splanchnicus major aracılığıyla sağlanmaktadır. Bütün bu lifler plexus coeliacus'u oluşturduktan sonra porta hepatis etrafında, a. hepatica propria ve v. portae hepatis'i çevreler ve plexus hepaticus'u oluşturur. Hepatik vasküler yapılarda sadece sempatik lifler yerleşirken, vesica biliaris ve ductus biliaris etrafında hem sempatik, hem de parasempatik lifler yerleşim gösterir (23–25).

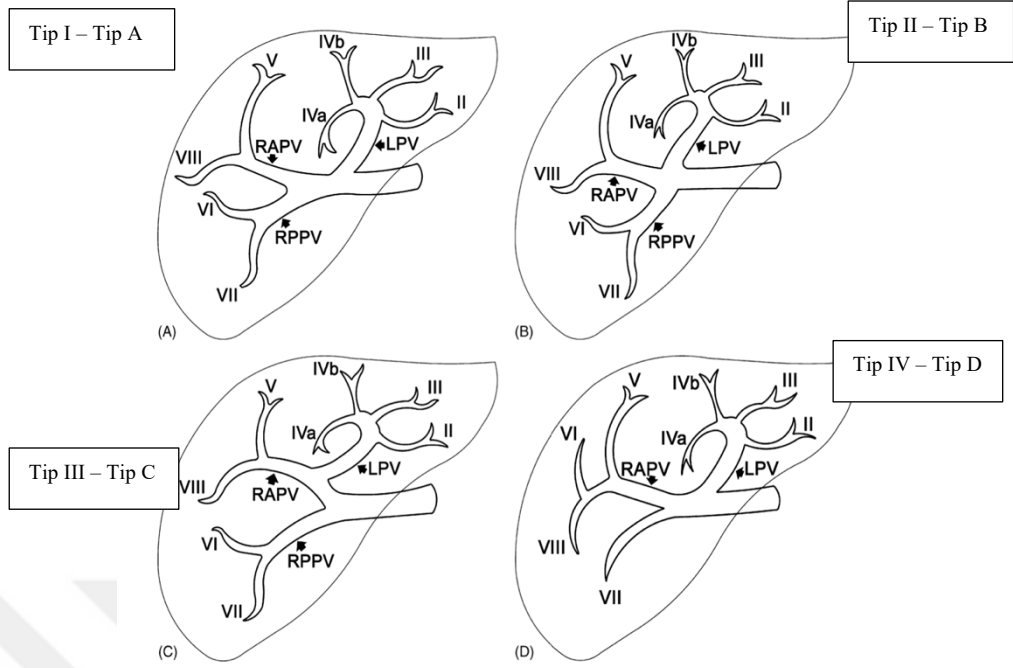
Karaciğerin visceral duyuşal lifleri sempatik innervasyonu sağlayan liflerle birlikte ilerler. Bu liflerin bazı kaynaklarda T7 – T10, bazılarında ise T8 – T11 spinal segmentlerine gittiği belirtilmiştir (23,24). Medulla spinalis'e giriş yapan bu lifler tractus spinothalamicus lateralis aracılığıyla korteks'e kadar iletilir. Karaciğeri

çevreleyen peritonun somatik duyusunu ise C3 – C4 spinal segmentlerden köken alan n. phrenicus dexter'in ramus phrenicoabdominalis'inden alır. Karaciğer kapsülünden alınan duyu sağ omuz çevresine yansımaktadır. Karaciğere ait duyular 10. n. intercostalis'in dağılım bölgesinde yansıyan ağrıya sebep olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (22,24).

4.3. Hepatik Venöz Dolaşım Varyasyonları

4.3.1. V. portae hepatis varyasyonları

Literatürde v. portae hepatis varyasyonlarını değerlendirmek için en sık Nakamura ve ark.'nın sınıflandırmasıyla Cheng ve ark.'nın sınıflandırmaları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu araştırmacılar tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, klasik tip olarak tanımlanan tip I veya tip A, v. portae hepatis'in toplumlarda en yaygın şekilde görülen dallanma tipidir. LPV, RAPV ve RPPV aynı kökten köken alması ise tip II veya tip B varyasyon olarak kabul edilir. RPPV'nin v. portae hepatis'ten ayrı bir dal şeklinde çıkarak ilerlemesi tip III veya Tip C varyasyon olarak kabul edilir. Literatürde v. portae hepatis'e ait farklı varyasyon tipleri de tanımlanmıştır, ancak görülme sıklıkları %2'den fazla olmadığı belirtilmiştir (32,34). Nakamura ve Cheng sınıflandırmalarına göre v. portae hepatis varyasyonuna ait görsel Şekil 4.3.1.1'de verilmiştir (35,36)



Sınıflandırma		Anatomik Varyasyon Tipi
Nakamura et al. Type A Normal classical	Cheng et al. Type I	RPV LPV
Nakamura et al. Type B Trifurcation	Cheng et al. Type II	RAPV RPPV LPV
Nakamura et al. Type C	Cheng et al. Type III	RAPV RPPV LPV
Nakamura et al. Type D	Cheng et al. Type IV	RAPV RPPV LPV
Nakamura et al. Type E	Cheng et al. Type IV (others)	S4 S8 S5 RPPV LPV

Şekil 4.3.1.1. Nakamura ve Cheng ve sınıflamasına göre v. portae hepatis varyasyonları (35,36)

4.3.2. Vv. hepaticae varyasyonları

V. hepatica dextra karaciğerde lobus dexter'i, v. hepatica intermedia'nın lobus sinister medial segmentini, v. hepatica sinister'in ise sol lob lateral segmentini drenajını yapması beklenir. Karaciğer vakalarının çoğunda v. hepatica sinistra ve intermedia birleşerek ortak bir trunkus oluşturmaktadır. Bu ortak trunkus sayesinde v. cava inferior'a drenaj sağlanır. Lobus caudatus'un (segment I) ise v. cava inferior'a doğrudan drenajını sağlayan venleri bulunur. Hepatik venöz sistemin en önemli özelliği; hepatic venöz sistemde segmentler arası intrahepatik anastomozlar oluşturmasıdır. Bu nedenle cerrahi operasyonlarda, major hepatic venler haricindeki diğer dallara yapılacak girişimler, çoğunlukla bir problem oluşturmamaktadır (32,37,38).

Hepatic venöz anatomi donör karaciğerinde değerlendirildiğinde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, hemihepatektomi hattını gösterdiği için v. hepatica intermedia seyridir. Ayrıca v. hepatica intermedia normalde lobus dexter medial segmenti drenajını sağlarken, bazı olgularda segment V ve VIII'in drenajını sağlayan tributary venler görülebilmektedir. Hemihepatektomi'de bu dallara dikkat edilmemesi durumunda, segmental nekroz veya atrofi gelişme riski göz önünde bulundurulmalıdır. Soyer ve ark.'nın sınıflandırmasına göre MHV ve LHV'nin VCI'a retrohepatik seviyede drenaj tipleri ise Şekil 4.3.2.1'de verilmiştir (39).

V. hepatica intermedia ve v. hepatica sinistra varyasyonları



MHV ve LHV'nin ortak kökten VCI'a drenajı

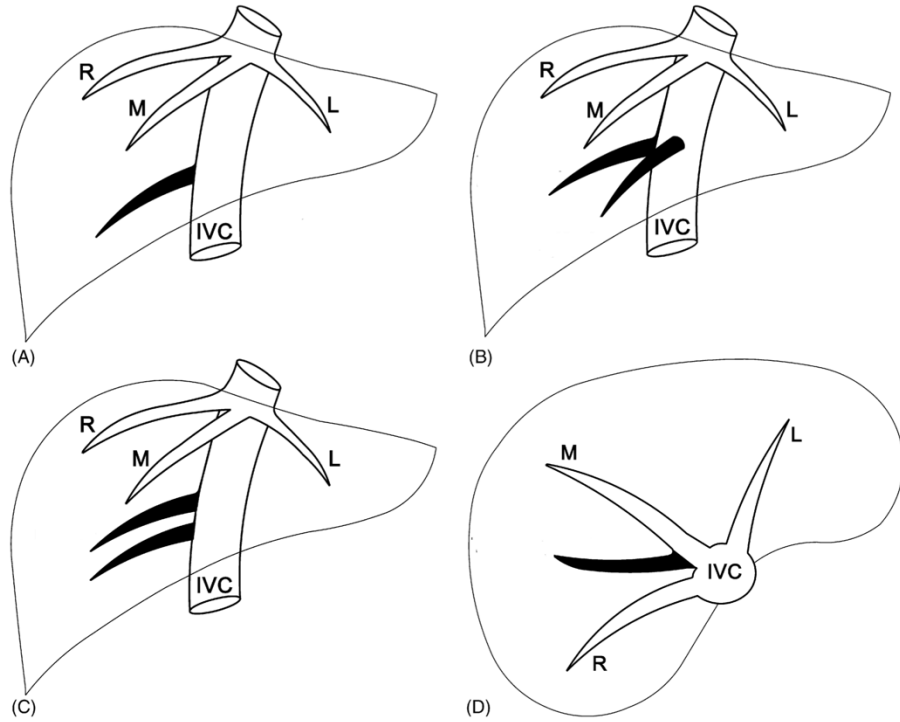


MHV ve LHV'nin VCI'a birbirinden bağımsız drenajı

Şekil 4.3.2.1. Soyer ve ark.'nın sınıflandırmasına göre MHV ve LHV'nin VCI'a retrohepatik seviyede drenaj tipleri (39)

Karaciğer donörlerinde önemli olan ve vv. hepaticae'nın en sık görülen varyasyonu olarak tanımlanan durum ise, karaciğer lobus dexter'den aldığı kanı doğrudan v. cava inferior'a drene eden ve Makuuchi veni olarak da tanımlanan inferior (aksesuar) sağ hepatic vendir (IRHV). Bazen bu bu varyasyon venleri birden fazla

miktarda olabilir, ancak çaplarının ve buldukları konumların belirlenmesi cerrahi işlemlerin doğruluğunu artırma adına önem arz etmektedir (32,40). IRHV tiplerine ait görsel Şekil 4.3.2.2’de verilmiştir (35). Tip I’de (A) IRHV, VCI’ya tek dal şeklinde v. hepaticae’nın daha caudalinde drene olmaktadır. Tip II’de (B) ise aynı seviyede iki IRHV görülmektedir. Tip III dal varyasyonunda iki IRHV aynı hatta alt – üst şeklinde yerleşime sahiptir. IRHV’nin drenajını yaptığı sahaya yönelim gösteren ancak VCI yerine MHV’ye drenaj yapan ikincil venlerin de varlığından bahsedilmektedir.



Şekil 4.3.2.2. Koç ve ark.’nın sınıflamasına göre koronal kesitte tip I (A), tip II (B), tip III (C) IRHV varyasyonları, aksiyal kesitte MHV’ye ikincil dal drenajı (D) (35)

4.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Çok Kesitli BT (ÇKBT)

Alman fizikçi Röntgen tarafından 1895’te keşfedilen X-Ray, BT’nin çalışma prensibini anlamakta oldukça önemlidir. Aksiyal kesitten vücut boyunca görüntüler oluşturmayı amaçlayan BT’ye yönelik ilk fikir Allan Mcload Cormack tarafından 1950’lerde ortaya atılmıştır. Bunu takip eden süreçte, 1963 yılında da ilk tomografi cihazı ortaya çıkmıştır. Godfrey Hounsfield ise tomografi cihazını 1960’lı yıllarda geliştirmeye başlamış ve 1972 yılında tanısal işlemleri gerçekleştirmeye yönelik tip alanına dahil etmiştir (41–43).

ÇKBT araştırmaları sayesinde, tek dedektörlü BT cihazına kıyasla daha hızlı ve ince kesitlerle hacimsel değerlendirme yapabilen, tek inspirasyon süresinde karaciğerin anatomik yapısını yüksek çözünürlükle ortaya koyan cihazlar üretilmiştir.

Bir BT sisteminde X-Ray kaynağı olarak havası boşaltılmış tüp kullanılır. X ışınları anatomik oluşumları geğerken X-Ray dedektörü gerekli bilgiyi alır. Tüp ve alıcının hasta masası etrafında hızlıca döndüğü sistem gantri olarak tanımlanır. Toplanan sinyallerin işlenmesi için bilgisayara ve hastaya göre ayarlarının yapıldığı konsola ihtiyaç duyulur. Dedektörler, X-Ray'ı tanımlar ve sistem bunu elektrik sinyalleri haline dönüştürür. İyon odacıklı gaz dedektörler ve sintilasyon dedektörleri birbirinden farklı özelliklere sahip olup ilgili amaca yönelik spesifik olarak cihazlarda kullanılmaktadır. ÇKBT'de kesit sayısını aygıtın teknolojik altyapısı belirler. Günümüzdeki cihazlarda da dedektör sıra sayısı gittik artmaktadır. Güncel teknolojilere bakıldığında 2x320 kesitli cihazların üretilmeye başlandığı görölmektedir (44).

Radyolojik görüntüleme ait verilerin kesit rekonstrüksiyonu yapıldıktan sonra, görüntünün tekrardan işlenmesi "postprocessing" olarak tanımlanır. "Volume Rendering Tekniği (VRT)" ve "Maksimum İntensite Projeksiyon (MIP)" yöntemleriyle üç boyutlu görüntüler ortaya konabilir (45).

Karaciğer patolojilerinin değerlendirilmesinde BT en duyarlı tetkik yöntemlerinden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Organ içindeki lezyonun tespiti ve yayılımını değerlendirmek için tercih edilen BT, son yıllardaki teknolojik gelişmeler ile tanısal işlemlerdeki yeri daha da ön plana çıkmıştır. Tomografi görüntüleri; kontrastsız ya da kontrastlı olarak elde edilmektedir. Yakın dönemdeki çalışmalar bolus enjeksiyonuyla birlikte yapılan dinamik BT incelemenin daha fazla bilgi sağlayabildiğini ve kontrast maddenin verilmediği durumlara göre daha efektif olduğunu göstermektedir. Ancak tümörün hipervasküler olduğu hepatoselüler karsinom şüphesi durumunda ve özellikle tümör takibinde tedavi etkinliğini saptamada kontrast maddenin verilmediği başlangıç tomografi görüntüleri gerekli olabilmektedir. Bir cm'den fazla boyuttaki fokal karaciğer kitlelerinin büyük çoğunluğu BT ile saptanır. Çok daha küçük boyuttaki lezyonlar ise yeni nesil ÇKBT cihazlarıyla yüksek hassasiyetle tespit edilebilmektedir (46,47).

Karaciğer hepatositlerin glikojen barındırmasından dolayı, tüm abdominal organlardan ve kas hücrelerinden daha fazla atenüasyon değerine sahiptir. Normal bir bireyde karaciğer dansitesi ortalama 45-65 HU seviyesindedir. Hepatosteatoz durumunda karaciğer dansitesi azalmaktadır. Karaciğer dansitesi düşük olan bireylere transplantasyon öncesinde biyopsi yapılarak yağlanma seviyesi tam bir şekilde belirlenir (45,48).

ÇKBT'nin ile karaciğerin birkaç saniyede taranması mümkün olduğundan kontrast madde fazlarında da yeni kavramlar ortaya atılmıştır. Bu şekilde çok fazlı değerlendirmeler yapılabilmektedir. Günümüzde karaciğerin tek seferde, 15-30 sn içinde görüntülenmesine imkan tanıyan ÇKBT ile dinamik bolus tekniği kullanılmaktadır (49). Kontrast maddenin intravenöz enjeksiyonu sonrası üç aşamalı kontrastlama fazı görülür:

- 1) 25-35 sn – erken arteriyel faz
- 2) 65-70 sn - portal faz
- 3) 110-180 sn – geç hepatik venöz faz (50)

Erken arteriyel fazda karaciğer v. portae hepatis'ten gelen yüksek volümdeki kan nedeniyle opaklaşmaz. Karaciğer karsinomunda tümöre ait hücreler arteriyel kan akımından beslenirler. Bundan ötürü erken arteriyel faz, hipervasküler tümör hücrelerinin ayırt edilmesinde en etkili fazdır. Hepatoselüler karsinom, en iyi minimal hepatik parankimal boyanmanın ve maksimal tümör boyanmasının olduğu arteriyel fazda görülür. Bu fazda yalnızca arteriyel yapılar içinde kontrast madde bulunur. Bu durum sayesinde vaskülarizasyonu artmış kitlelerin ayrıntılı bir şekilde görüntülenmesi sağlanır. (44,45).

Portal venöz fazda arteriyel atenüasyon azalırken, portal atenüasyon artış göstermektedir. Kontrast madde intravasküler bölgeden sinuzoidlere geçiş yapar. Bu redistribüsyon fazıdır. Organda maksimum seviyede opaklaşma meydana gelir. Karaciğer metastazlarının çoğu hipovasküler tümörler şeklinde olmasından ötürü en iyi bu fazda incelenebilir. Arteriyel fazda erken opaklaşma gösteren hipervasküler yapılar bu fazda ayırt edilmemeye başlar. Bu faz, takip altında olan karaciğer karsinomunda veya metastatik tümör olgularında düzenli olarak uygulanmaktadır. Karaciğerin BT ile yapılan volumetrik ölçümlerinde portal venöz faz tercih edilmektedir (44,45).

Hepatik venöz fazda karaciğer parankim atenüasyonu iyice azalır. Hepatik venöz anatomisinin bu fazda çok iyi şekilde ortaya konulması sağlanır (44,45).



5. MATERYAL VE METOT

5.1. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 20 Haziran 2021 tarihinde 666 karar numaralı yazıyla onaylanmış olup İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür.

5.2. Çalışma Katılımcıları

Çalışmamız retrospektif bir çalışma olup, Haziran 2021- Aralık 2021 tarihleri arasında Radyoloji Anabilim Dalı'nda karaciğer BT görüntüsü elde edilen 64 karaciğer donörü incelenmiş, 13'ü dışlama kriterleri baz alınarak çalışmadan dışlanmıştır. 19-49 yaş aralığında, 34'ü erkek, 17'si kadın olmak üzere 51 sağlıklı karaciğer donörü olgusu çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen olguların uygunluğunu değerlendirmeye yönelik aşağıdaki dışlama kriterleri göz önünde bulundurulmuştur:

1. Görüntünün artefaktlı olması veya yeterli rezolüsyona sahip olmaması
2. Olgunun daha önceden karaciğer cerrahisi geçirmiş olması
3. Kronik/akut karaciğer hastalığının bulunması
4. İntrahepatik venöz anatomisini etkileyebilecek malign/benign tümör ve/veya siroz durumu
5. Venöz dönüşü/dolaşımı etkileyebilecek batın içi veya kardiyak hastalığın bulunması

5.3. Görüntüleme

BT görüntülerinin elde edilmesi için 384 kesitli BT cihazı (Siemens Somatom Force, Siemens Healthineers, Forchheim, Germany) kullanıldı. Arteriyel, portal ve venöz fazlarda uygun zamanlama ile alınmış olguların görüntüleri 120 kilovolt (kV), 2 mm kesit kalınlığı, 0,6 pitch, 0,5 sn rotasyon, 512 × 512 görüntü matriksi, 300 mm görüntüleme alanı (field of view - FOV), 75 miliampersaniye (mAs) parametreleri kullanılarak elde edildi. Verilen mAs değeri hastanın vücut kilosuna ve uygulama bölgesine göre cihaz tarafından otomatik olarak ayarlanmaktaydı. Kullanılan parametrelerde BT görüntülerinin rutin kontrastlı, çok fazlı görüntüleme ile elde edilmiş olmasına dikkat edildi. Kontrast madde olarak ioheksol (Opaxol 350 mg,

1x100 ml, MDS Sağlık Ürünleri Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) kullanılmış olup, otomatik enjektör aracılığı ile (Medrant®Stellant®, Bayer Healthcare LLC, Whippany, United States) v. mediana cubiti'den verildi. Elde edilen görüntüler iş istasyonunda (syngo.via Workstation VB30B, Siemens Healthineers, Germany) işlendi. Volume rendering tekniği (VRT) ve maksimum intensite projeksiyon (MIP) yöntemleri karaciğer venöz yapılarının çap ölçümleri ve varyasyon analizinde kullanıldı. Karaciğer vasküler yapılarının modellenmesi ve hacimsel ölçümleri için iş istasyonu ile bütünleşik karaciğer analiz algoritması kullanıldı.

5.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, “Statistical Package for the Social Sciences” (SPSS) v.27.0 programında yapıldı. Kategorik değişkenlerin dağılımı Fisher – Freeman – Halton Exact testi ve Fisher’s Exact testleriyle incelendi. Sayısal ölçülen verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro – Wilk ile analiz edildi. Normal dağılım gösteren verilerde parametrik testler, normal dağılım göstermeyen verilerde ise nonparametrik testler kullanıldı. VRT ve MIP ölçümlerindeki verilerin uyumluluğu ve geçerliliği interclass korelasyon katsayısı (ICC) ile değerlendirildi. Değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde Spearman’s korelasyon analizi kullanıldı. Veriler ortalama, standart sapma ve medyan (min. – maks.) şeklinde tanımlandı. Bağımsız grupların karşılaştırılmasında Student’s t independent testinden, bağımlı ölçümlerin karşılaştırılmasında Student’s t paired testinden yararlanıldı. $p < 0.05$ olasılık değeri anlamlı kabul edildi.

5.5. Görüntü Analizi ve Ölçümler

5.5.1. Görüntü analizi

Çalışmada v. portae hepatis’in dallanma tipleri Cheng ve ark.’nın sınıflamasına göre, vv. hepaticae’nın dallanma tipleri Soyer ve ark.’nın sınıflaması referans alınarak belirlendi.

Vv. hepaticae ve v. portae hepatis dallarının çap ölçümleri MIP ve VRT ölçümleri her bir dalın uzanan aksına dik olacak şekilde, aksiyal planda gerçekleştirildi. PV’nin çapı, ölçümlerde istenmeyen sapmalara sebep olmasını önlemek adına aynı kişi tarafından, dallanmanın görüldüğü yerden 1 cm uzaktan ölçüldü. Diğer intrahepatik portal ven dallarının çap ölçümleri de alt segmentlere

ayrılmadan, aksiyal kesitteki en uygun noktadan gerçekleştirildi. Vv. hepaticae dallarının çap ölçümleri ise VCI'a drene oldukları kök noktasından yapıldı. Eğer bireyin birden fazla BT görüntüsü varsa, en güncel olanı kabul edildi. Vasküler yapılara ait dalların çap ölçümünde kullanılan parametreler ve kısaltmalar ise Tablo 5.5.1.1'de verilmiştir (51,52).

Tablo 5.5.1.1. Karaciğer venöz yapılarında çap değerlendirme parametreleri (9,51,52)

Değerlendirilen Değişken	Parametre	Kısaltma	Anlamı
V. portae hepatis ve dallarının çapı	v. portae hepatis çapı	PVD	Karaciğere portae hepatis'ten giriş yapan portal venin dallar vermeden önce, damarı seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü
	sağ portal ven çapı	RPVD	Sağ portal venin damar seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü
	sol portal ven çapı	LPVD	Sol portal venin damar seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü
	sağ anterior portal ven çapı	RAPVD	Sağ anterior portal venin damar seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü
	sağ posterior portal ven çapı	RPPVD	Sağ posterior portal venin damar seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü
Vv. hepaticae dallarının çapı	sağ hepatik ven çapı	RHVD	Sağ hepatik venin damar seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü
	orta hepatik ven çapı	MHVD	Orta hepatik venin damar seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü
	sol hepatik ven çapı	LHVD	Sol hepatik venin damar seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü
	Inferior sağ hepatik ven çapı	IRHVD	İnferior sağ hepatik ven çapının damar seyir aksına mm cinsinden dik ölçümü

Drenaj alanlarının üç boyutlu modellemeyle analizi ve karaciğerin üç boyutlu hacimsel ölçümleri iş istasyonuna ait “Karaciğer Analiz Protokolü” ile (syngo.via Workstation VB30B, Siemens Healthineers, Germany) incelendi. Hacimsel değerlendirmeler şu sıraya ve protokole göre gerçekleştirilmiş olup Tablo 5.5.1.2'de verilmiştir (53,54):

- Portal faz ile hepatik venöz fazlarda alınan görüntüler 3B görüntüleme yazılıma tanıtıldı.

- Karaciğer parankimi sınırları yazılımda tespit edildi. Ayrıca karaciğer venlerinin seyri aksiyal kesit görüntüleri üzerinden tespit edilerek üç boyutlu görüntüler oluşturuldu. Gereken durumlarda dijital sınır belirleme araçlarıyla istenilen kesitlerdeki parankim ve venöz yapı sınırlarında düzenlemeler yapıldı.

- Yazılımın sahip olduğu algoritmayla ilgili vasküler yapıların ve alt dallarının yöneldiği drenaj bölgelerinin hacimsel ölçümü gerçekleştirildi. Komşu ven dalları drenaj alanının sınırı, dalların oranına göre otomatik şekilde belirlendi.

Tablo 5.5.1.2. Karaciğerin hacimsel değerlendirme parametreleri (53,54)

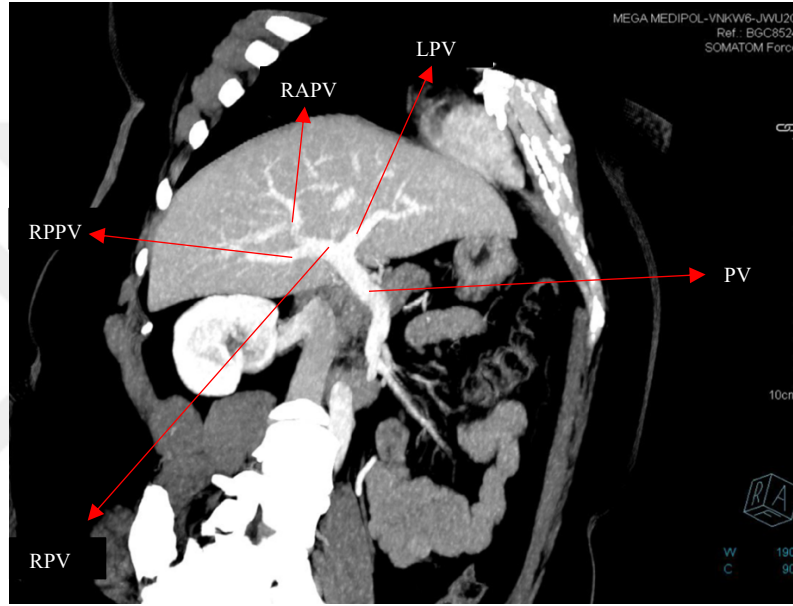
Değerlendirilen Değişken	Parametre	Kısaltma	Anlamı
V. portae hepatis dallarının hacimsel drenajı	sağ portal ven drenaj sahası hacmi	vRPV	Aksiyal kesit üzerinden seyri tespit edilen sağ portal venin hacimsel sahasının yarı otomatik yazılımla değerlendirilmesi
	sol portal ven drenaj sahası hacmi	vLPV	Aksiyal kesit üzerinden seyri tespit edilen sol portal venin hacimsel sahasının yarı otomatik yazılımla değerlendirilmesi
	sağ anterior portal ven drenaj sahası hacmi	vRAPV	Aksiyal kesit üzerinden seyri tespit edilen sağ anterior portal venin hacimsel sahasının yarı otomatik yazılımla değerlendirilmesi
	sağ posterior portal ven drenaj sahası hacmi	vRPPV	Aksiyal kesit üzerinden seyri tespit edilen sağ posterior portal venin hacimsel sahasının yarı otomatik yazılımla değerlendirilmesi
Vv. hepaticae dallarının hacimsel drenajı	sağ hepatik ven drenaj sahası hacmi	vRHV	Aksiyal kesit üzerinden seyri tespit edilen sağ hepatik venin hacimsel sahasının yarı otomatik yazılımla değerlendirilmesi
	orta hepatik ven drenaj sahası hacmi	vMHV	Aksiyal kesit üzerinden seyri tespit edilen orta hepatik venin hacimsel sahasının yarı otomatik yazılımla değerlendirilmesi
	sol hepatik ven drenaj sahası hacmi	vLHV	Aksiyal kesit üzerinden seyri tespit edilen sol hepatik venin hacimsel sahasının yarı otomatik yazılımla değerlendirilmesi
	İnferior sağ hepatik ven drenaj sahası hacmi	vIRHV	Aksiyal kesit üzerinden seyri tespit edilen inferior sağ hepatik venin hacimsel sahasının yarı otomatik yazılımla değerlendirilmesi

5.5.2. Varyasyon değerlendirmesi ve hacim ölçümleri

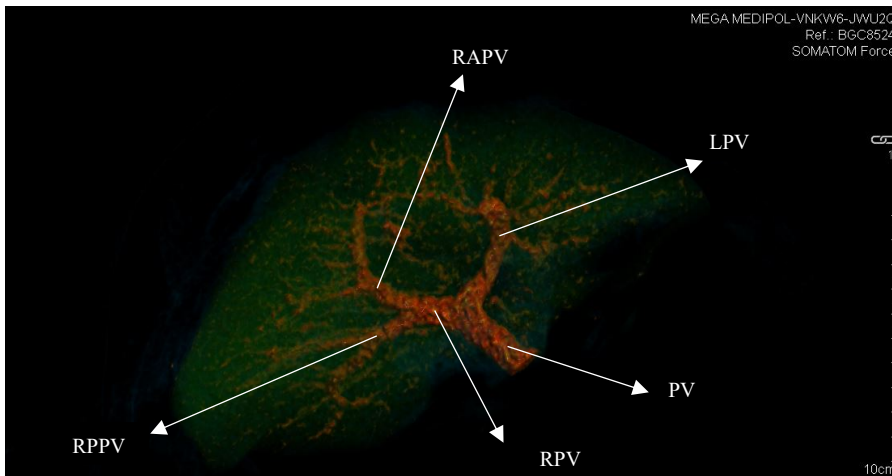
5.5.2.1. V. portae hepatis tipleri ve hacim ölçümleri

5.5.2.1.1 Tip I v. portae hepatis

Cheng ve ark.'nın yapmış olduğu sınıflamaya göre v. portae hepatis'in tip I varyasyonuna ait MIP ve VRT görüntüsü Resim 5.5.2.1.1.1 ve Resim 5.5.2.1.1.2'de verilmiştir. V. portae hepatis RPV ve LPV olmak üzere iki ana dala ayrılmıştır. RPV daha sonra RAPV ve RPPV olmak üzere iki alt dala ayrılarak subsegmental seviyelere dağılım göstermiştir.

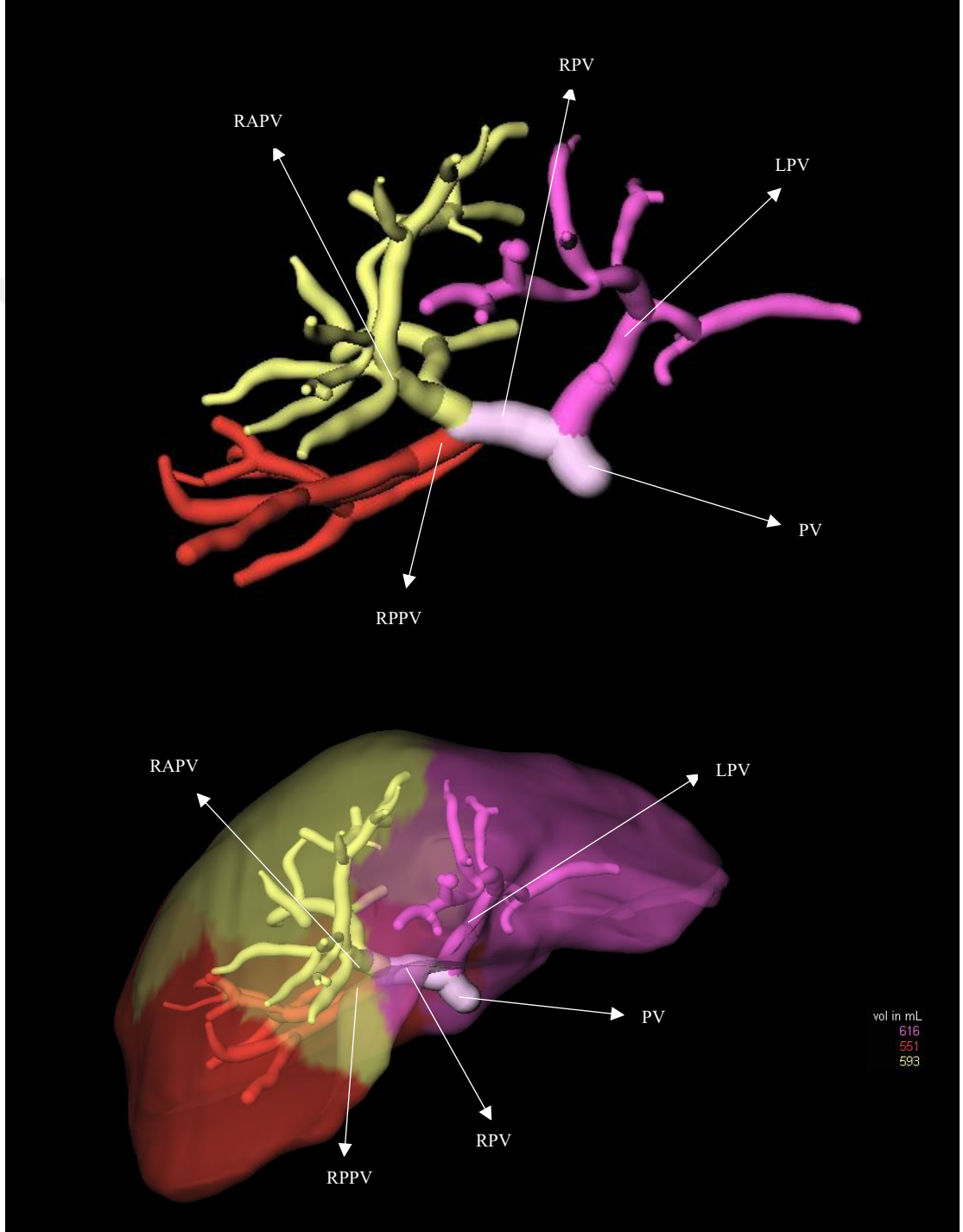


Resim 5.5.2.1.1.1. Klasik tip (tip 1) olarak tanımlanan v. portae hepatis'in MIP ile görüntülenmesi (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven, RPV: Sağ portal ven)



Resim 5.5.2.1.1.2. Klasik tip (tip 1) olarak tanımlanan v. portae hepatis'in VRT ile görüntülenmesi (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven, RPV: Sağ portal ven)

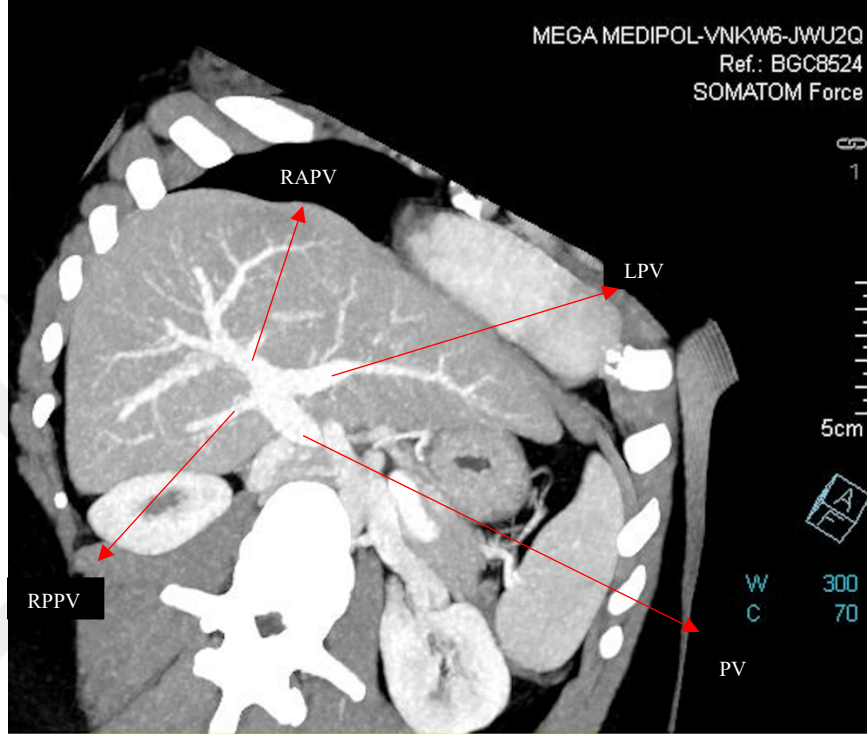
Cheng ve ark.'nın yapmış olduğu sınıflamaya göre v. portae hepatis tip I dallanma varyasyonunun üç boyutlu gösterimi ve karaciğerdeki drenaj sahasının hacimsel modellenmesi Resim 5.5.2.1.1.3'de verilmiştir. LPV ilgili alanlar pembe renkle, RAPV sarı renkle, RPPV ise kırmızı renkle belirtilmiştir.



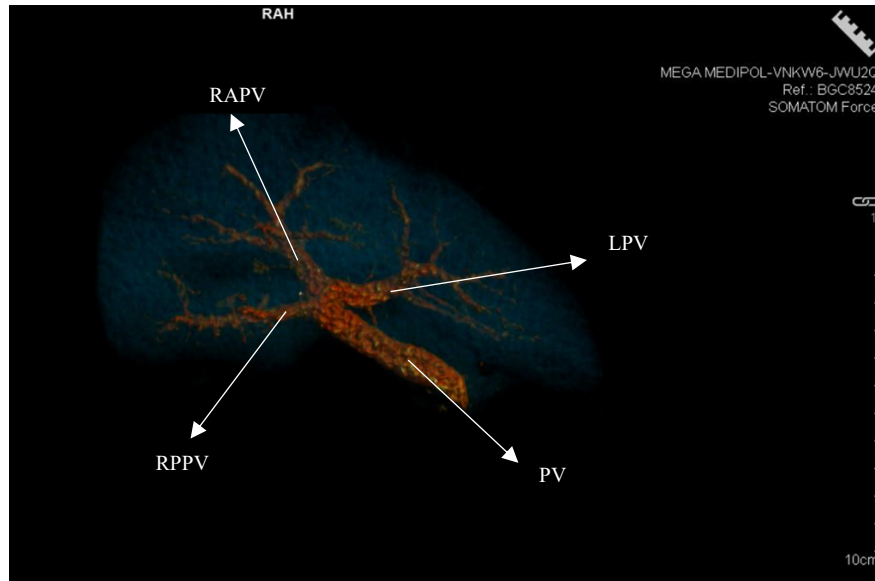
Resim 5.5.2.1.1.3. Tip 1 v. portae hepatis dallarının 3B modellenmesi ve drenaj alanlarının hesaplanması (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven, RPV: Sağ portal ven)

5.5.2.1.2 Tip II v. portae hepatis

Cheng ve ark.'nın yapmış olduğu sınıflamaya göre v. portae hepatis'in tip 2 varyasyonuna ait MIP ve VRT görüntüsü Resim 5.5.2.1.2.1 ve Resim 5.5.2.1.2.2'de verilmiştir. Bu tipte v. portae hepatis RAPV, RPPV ve LPV olmak üzere üç ana dala ayrılmış olup RPV dalı bulunmamaktadır.

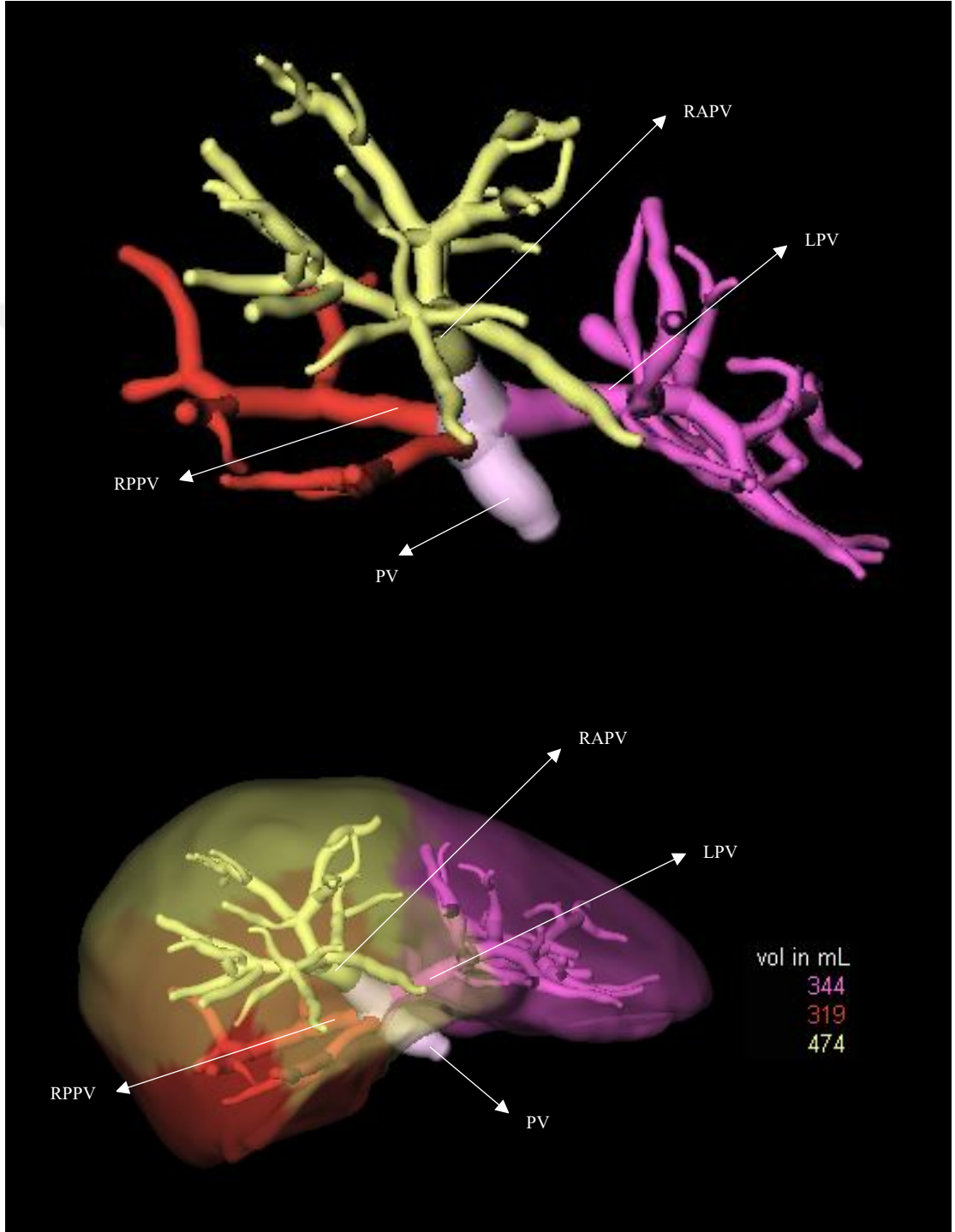


Resim 5.5.2.1.2.1. Tip 2 varyasyona sahip v. portae hepatis'in MIP ile görüntülenmesi (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven)



Resim 5.5.2.1.2.2. Tip 2 varyasyona sahip v. portae hepatis'in VRT ile görüntülenmesi (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven)

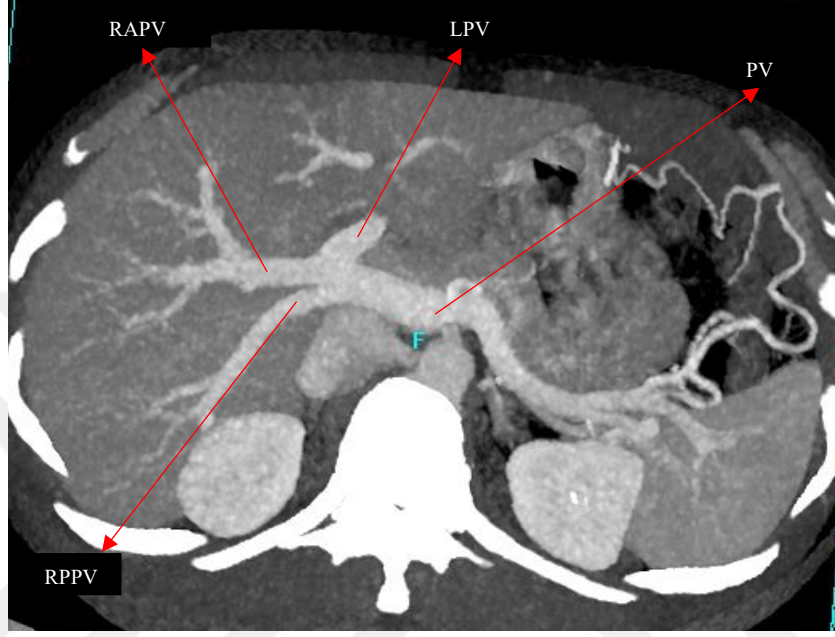
Cheng ve ark.'nın yapmış olduğu sınıflamaya göre v. portae hepatis tip 2 varyasyonunun üç boyutlu gösterimi ve karaciğerdeki drenaj sahasının hacimsel modellenmesi Resim 5.5.2.1.2.3'te verilmiştir. LPV ilgili alanlar pembe renkle, RAPV sarı renkle, RPPV ise kırmızı renkle belirtilmiştir.



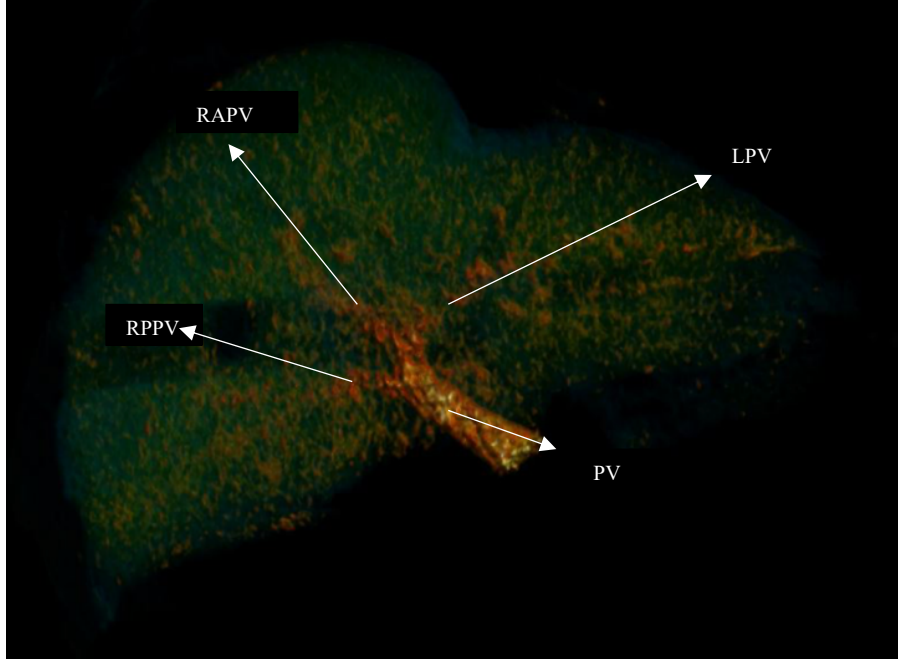
Resim 5.5.2.1.2.3. Tip 2 v. portae hepatis dallarının 3B modellenmesi ve drenaj alanlarının hesaplanması (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven)

5.5.2.1.3 Tip III v. portae hepatis

Cheng ve ark.'nın yapmış olduğu sınıflamaya göre v. portae hepatis'in tip 3 varyasyonuna ait MIP ve VRT görüntüsü Resim 5.5.2.1.3.1 ve Resim 5.5.2.1.3.2'de verilmiştir. Bu tipte v. portae hepatis'ten ayrılan ilk dalın RPPV olduğu görülmektedir. Kısa bir mesafeden sonra ise RAPV ve LPV ikiye ayrılmaktadır.

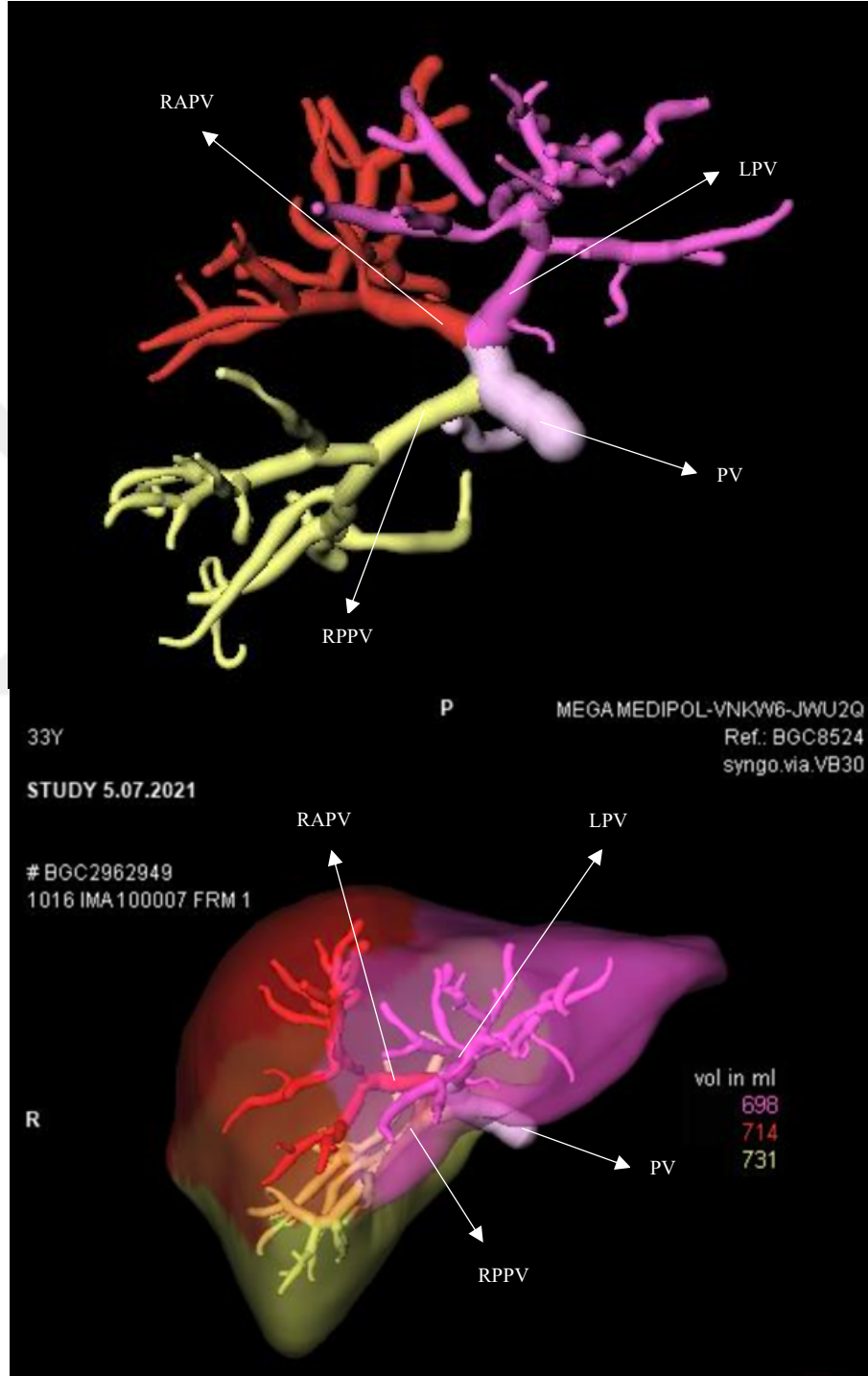


Resim 5.5.2.1.3.1. Tip 3 varyasyona sahip v. portae hepatis'in MIP ile görüntülenmesi (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven)



Resim 5.5.2.1.3.2. Tip 3 varyasyona sahip v. portae hepatis'in VRT ile görüntülenmesi (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven)

Cheng ve ark.'nın yapmış olduğu sınıflamaya göre v. portae hepatis tip 3 varyasyonunun üç boyutlu gösterimi ve karaciğerdeki drenaj sahasının hacimsel modellenmesi Resim 5.5.2.1.1.3'te verilmiştir. LPV ilgili alanlar pembe renkle, RAPV kırmızı renkle, RPPV ise sarı renkle belirtilmiştir.

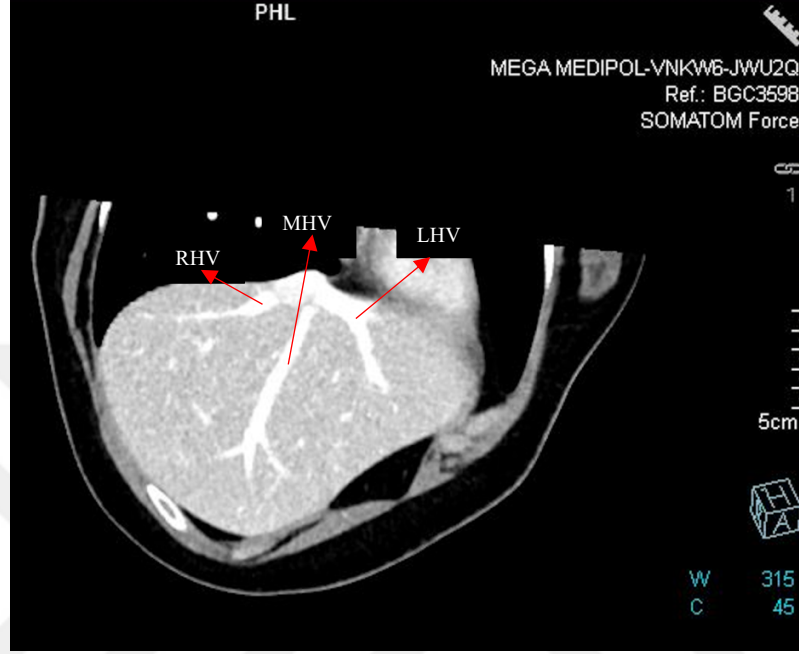


Resim 5.5.2.1.3.3. Tip 3 v. portae hepatis dallarının 3B modellenmesi ve drenaj alanlarının hesaplanması (PV: V. portae hepatis, RAPV: Sağ anterior portal ven, RPPV: sağ posterior portal ven, LPV: Sol portal ven)

5.5.2.2. Vv. hepaticae tipleri

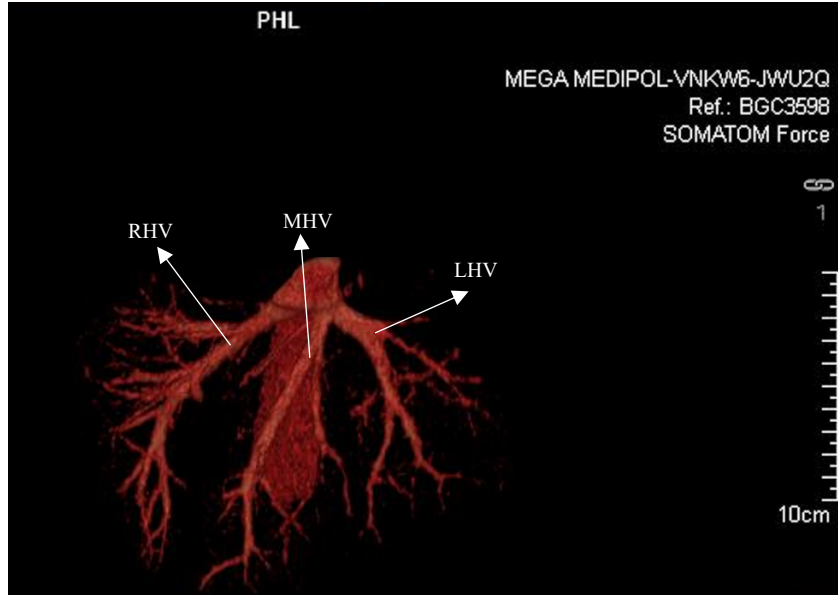
5.5.2.2.1. MHV ve LHV'nin ortak kökten VCI'a drenajı

Soyer ve ark.'nın sınıflandırmasına göre v. hepatica intermedia'nın v. hepatica sinistra'ya doğrudan bağlandığını gösteren MIP görüntüsü Resim 5.5.10'da verilmiştir.



Resim 5.5.2.2.1.1. V. hepatica intermedia'nın v. hepatica sinistra'ya bağlantısının MIP ile görüntülenmesi (RHV: v. hepatica dextra, MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra)

Soyer ve ark.'nın sınıflandırmasına göre v. hepatica intermedia'nın v. hepatica sinistra'ya doğrudan bağlandığını gösteren VRT görüntüsü Resim 5.5.11'de verilmiştir.



Resim 5.5.2.2.1.2. V. hepatica intermedia'nın v. hepatica sinistra'ya bağlantısının VRT ile görüntülenmesi (RHV: v. hepatica dextra, MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra)

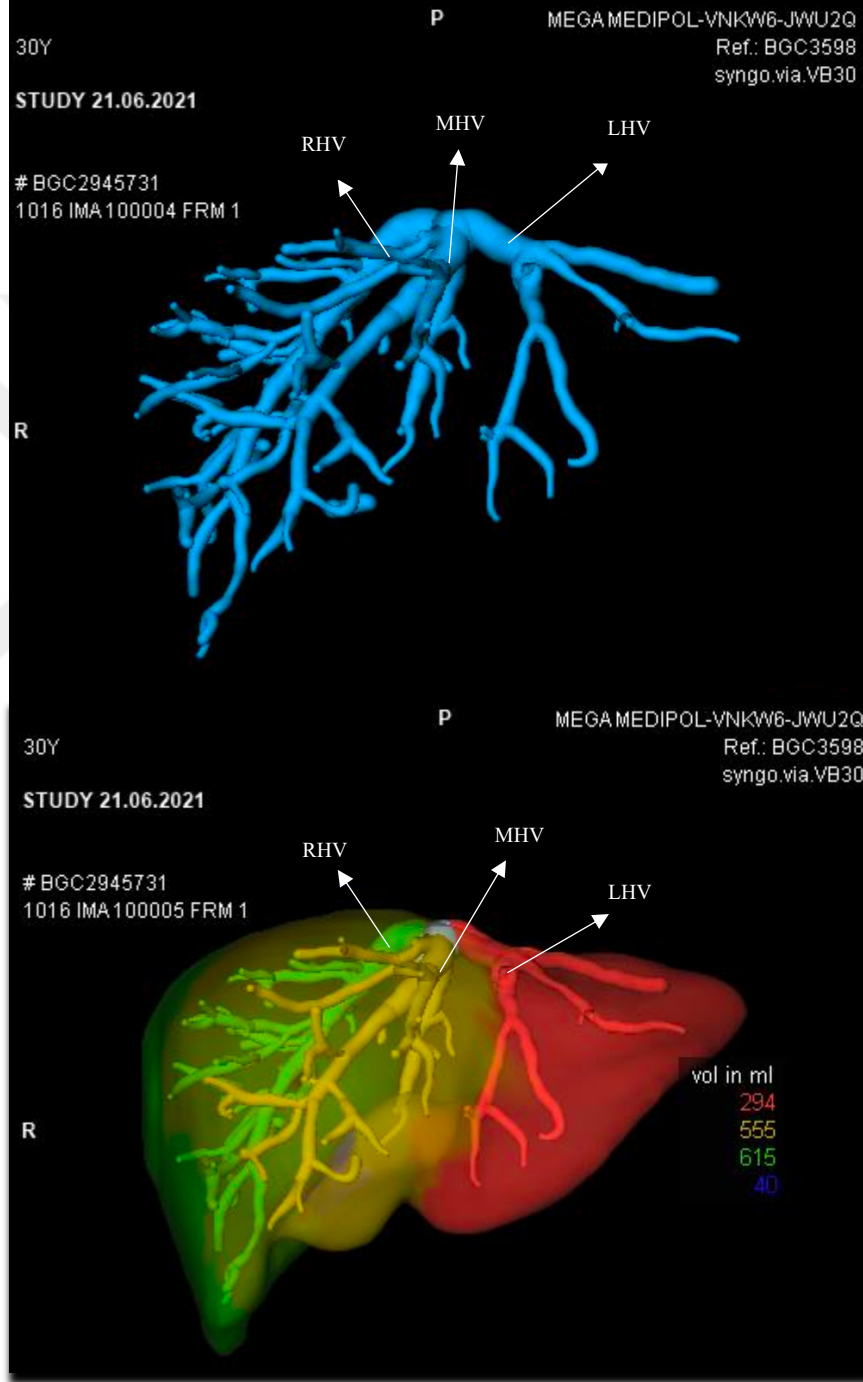
5.5.2.2.2. MHV ve LHV'nin VCI'a birbirinden bağımsız drenajı

Soyer ve ark.'nın sınıflandırmasına göre vv. hepaticae dallarının ayrı kökler halinde VCI'a bağlandığını göstereren MIP ve VRT görüntüleri Resim 5.5.2.2.2.1'de verilmiştir.



Resim 5.5.2.2.2.1. Vv. hepaticae dallarının ayrı kökler halinde VCI'a bağlanışının MIP ve VRT görüntüsü (RHV: v. hepatica dextra, MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra)

Soyer ve ark.'nın sınıflandırmasına göre vv. hepaticae dallarının ayrı kökler halinde VCI'a bağlantısının üç boyutlu modelleme ile gösterimi ve karaciğerdeki drenaj sahasının hacimsel modellemesi Resim 5.5.2.2.2.2'de gösterilmiştir. RHV ile ilgili alan ve dallar yeşil renkle, MHV ile ilgili alan ve dallar sarı renkle, LHV ile ilgili alan ve dallar ise kırmızı renkle gösterilmiştir.

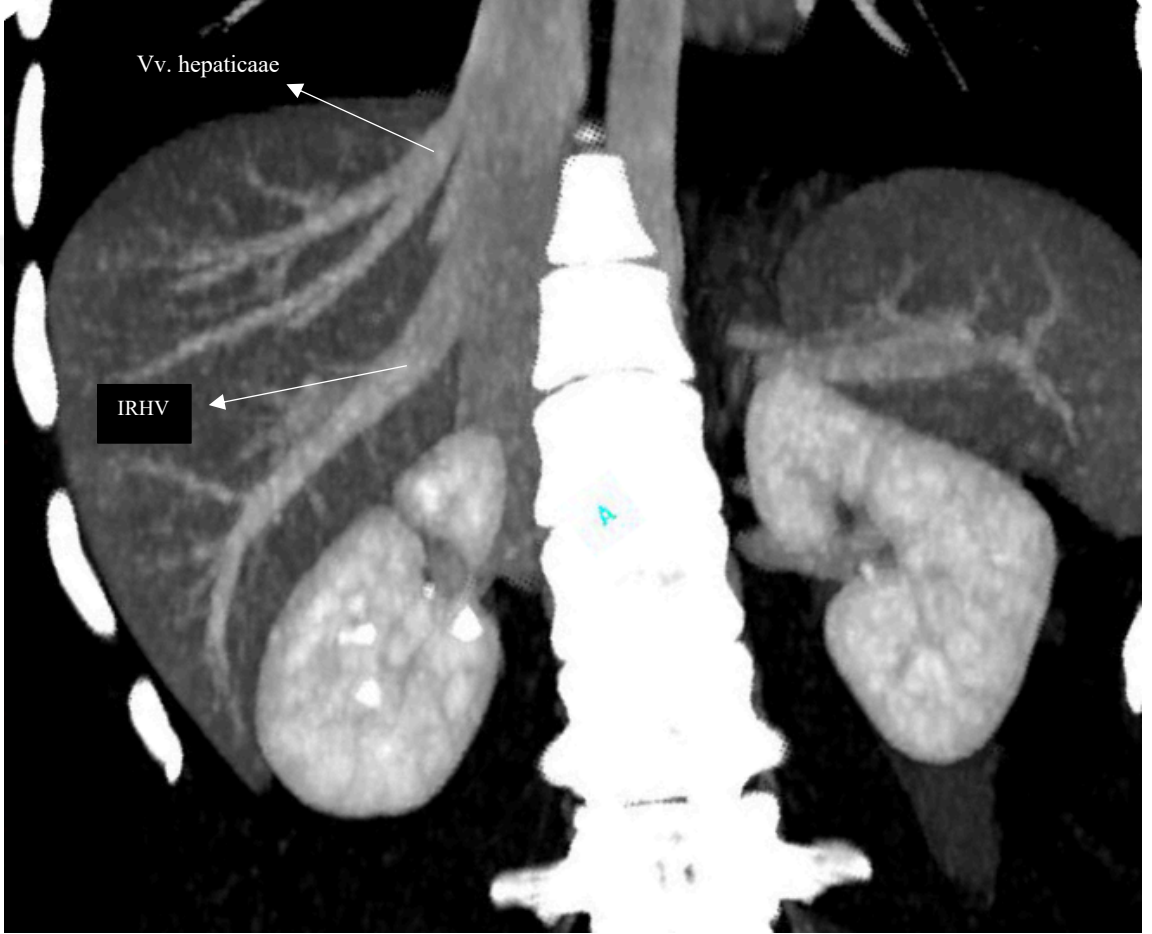


Resim 5.5.2.2.2.2. Vv. hepaticae dallarının ayrı kökler halinde VCI'a bağlantısının üç boyutlu modelleme ile gösterimi ve ven drenajının analizi (RHV: v. hepatica dextra, MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra)

5.5.2.2.3. IRHV'nin VCI'a drenajı

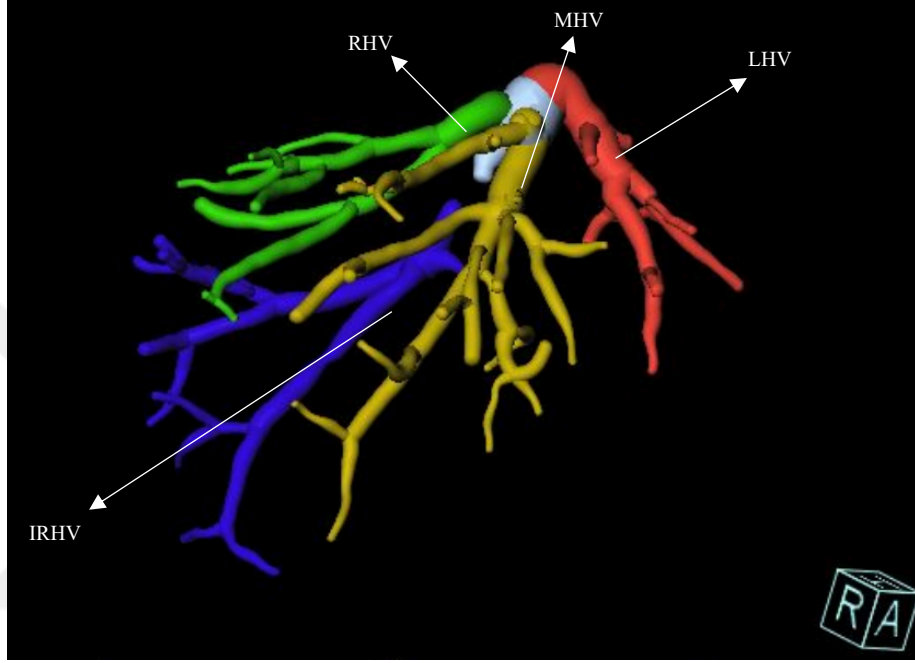
5.5.2.2.3.1. Tip 1 IRHV varyasyonu

Soyer ve ark.'nın sınıflandırmasına göre vv. hepaticae'ya ait IRHV tip 1 varyasyonunu gösteren MIP görüntüsü Resim 5.5.2.2.3.1.1'de verilmiştir. IRHV, vv. hepaticae dallarına göre daha caudalde yerleşime sahip olup, doğrudan VCI'a drene olmaktadır.

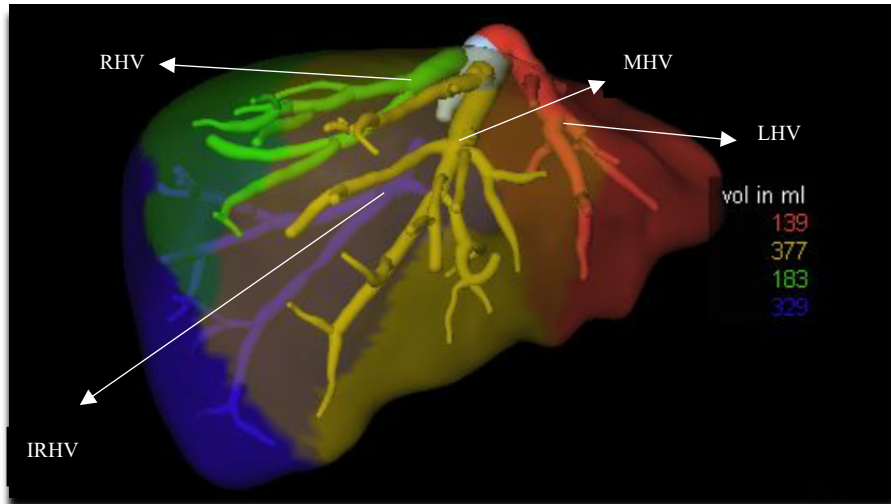


Resim 5.5.2.2.3.1.1. Tek dal IRHV varyasyonunun MIP ile görüntülenmesi (*IRHV: Inferior sağ hepatik ven*)

Vv. hepaticae dallarının ve IRHV tip 1 varyasyonunun üç boyutlu modelleme ile gösterimi ve karaciğerdeki hacimsel dağılımı Resim 5.5.2.2.3.1.2 ve Resim 5.5.2.2.3.1.3'te verilmiştir. IRHV, vv. hepaticae dallarına göre daha caudalde yerleşime sahiptir. RHV ile ilgili alan ve dallar yeşil renkle, MHV ile ilgili alan ve dallar sarı renkle, IRHV ile ilişkili alan ve dallar mavi renkle, LHV ile ilgili alan ve dallar ise kırmızı renkle gösterilmiştir.



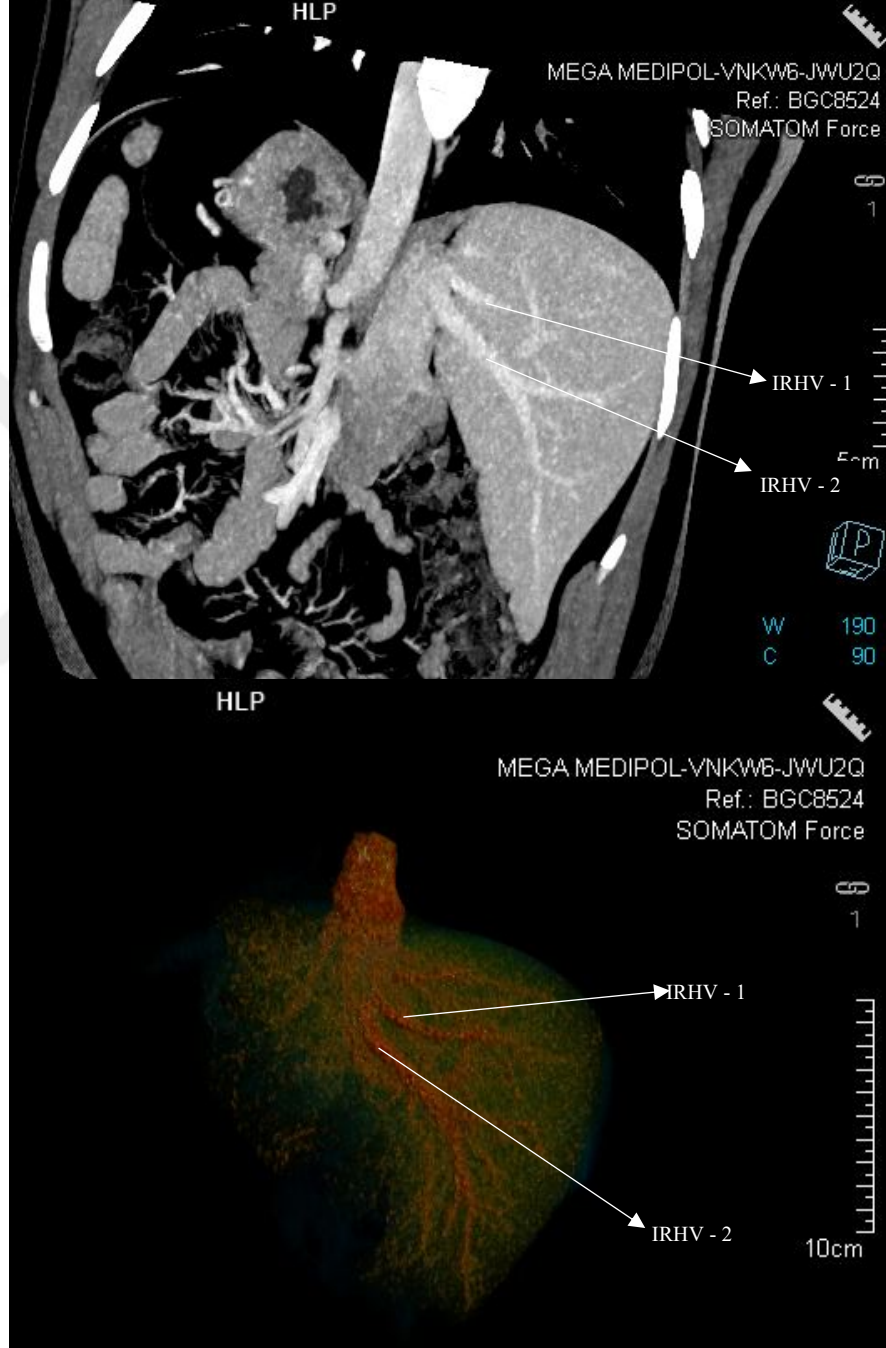
Resim 5.5.2.2.3.1.2. Tek dal IRHV varyasyonunun 3B modellemeyle gösterimi (*IRHV: Inferior sağ hepatik ven, RHV: v. hepatica dextra, MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra*)



Resim 5.5.2.2.3.1.3. Tek dal IRHV varyasyonunun 3B modellemeyle drenajının değerlendirilmesi (*IRHV: Inferior sağ hepatik ven, RHV: v. hepatica dextra, MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra*)

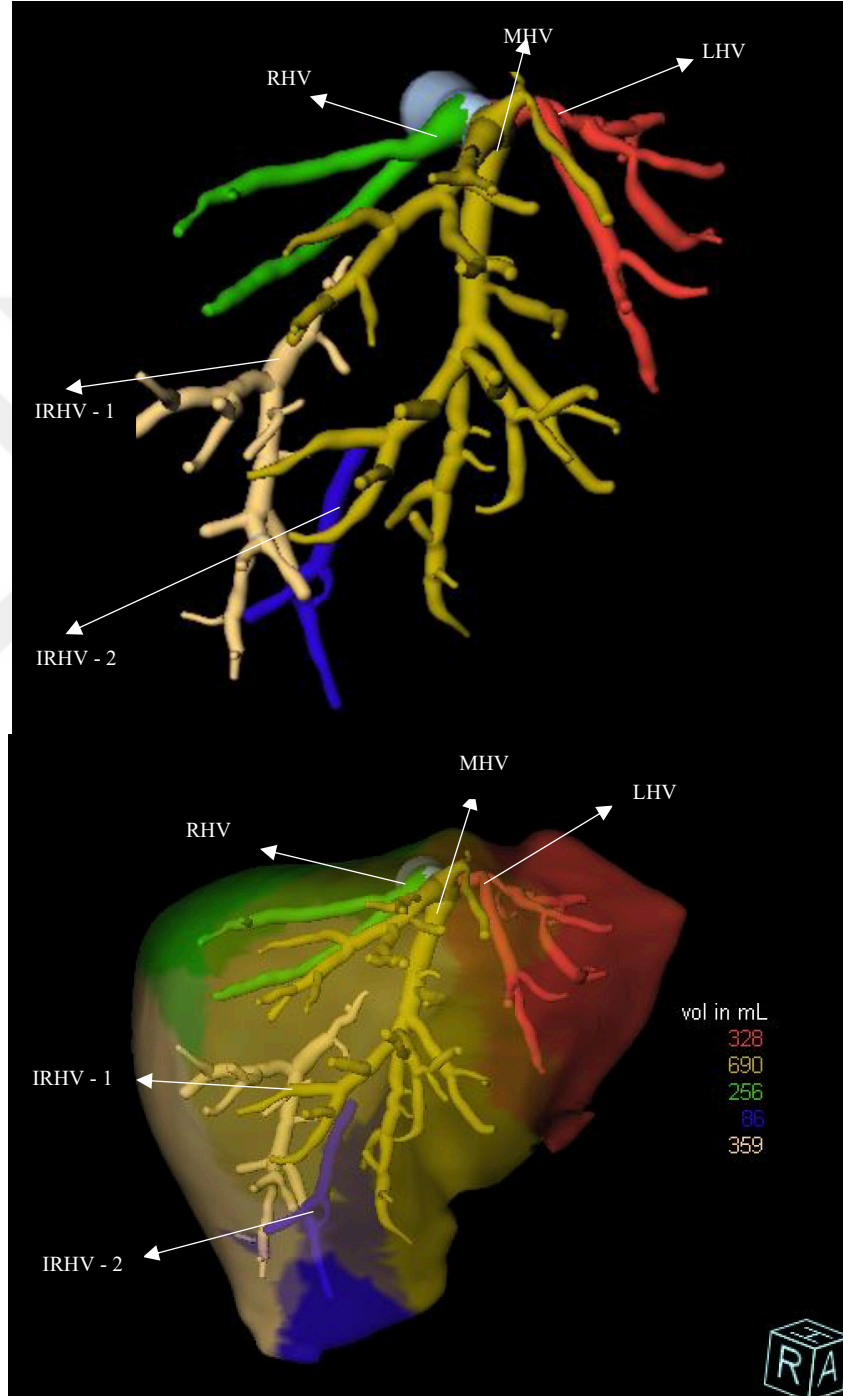
5.5.2.2.3.2. Tip 3 IRHV varyasyonu

Vv. hepaticae'ya ait IRHV tip 3 varyasyonunu gösteren MIP ve VRT görüntüsü Resim 5.5.2.2.3.2.1'de verilmiştir. Her iki IRHV, vv. hepaticae dallarına göre daha caudalde yerleşime sahip olup, doğrudan VCI'a drene olmaktadır. Ayrıca aynı hatta superior – inferior yerleşime sahiplerdir.



Resim 5.5.2.2.3.2.1. Çift dal IRHV varyasyonunun MIP ve VRT ile görüntülenmesi (IRHV: *Inferior sağ hepatik ven*)

Vv. hepaticae dallarının ve IRHV tip 3 varyasyonunun karaciğerdeki hacimsel dağılımı üç boyutlu modelleme ile Resim 5.5.2.2.3.2.2’de verilmiştir. RHV ile ilgili alan ve dallar yeşil renkle, MHV ile ilgili alan ve dallar sarı renkle, IRHV – 1 ile ilgili alan ve dallar krem renkle, IRHV - 2 ile ilişkili alan ve dallar mavi renkle, LHV ile ilgili alan ve dallar ise kırmızı renkle gösterilmiştir.

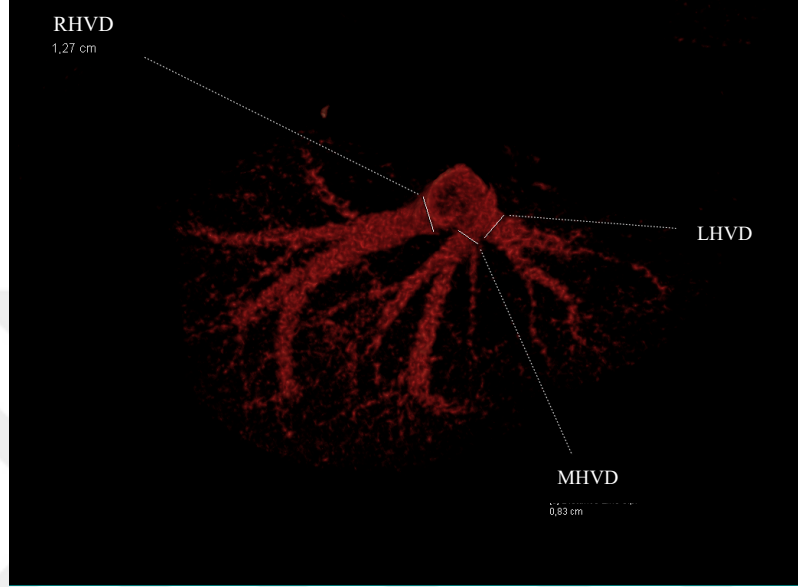


Resim 5.5.2.2.3.2.2. Çift dal IRHV varyasyonunun 3B modellemeyle gösterimi ve drenajının değerlendirilmesi (IRHV: Inferior sağ hepatik ven, RHV: v. hepatica dextra, MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra)

5.5.3. Karaciğer venlerinin çap ölçümleri

5.5.3.1. Vv. hepaticae dallarının çapının ölçümü

Vv. hepaticae dallarına ait çaplar VRT ve MIP yöntemiyle ölçülmüştür. Her bir ölçüm vv. hepaticae dallarının uzun aksına dik şekilde gerçekleştirilmiştir. Buna ait görseller Resim 5.5.3.1.1 ve 5.5.3.1.2’de verilmiştir.



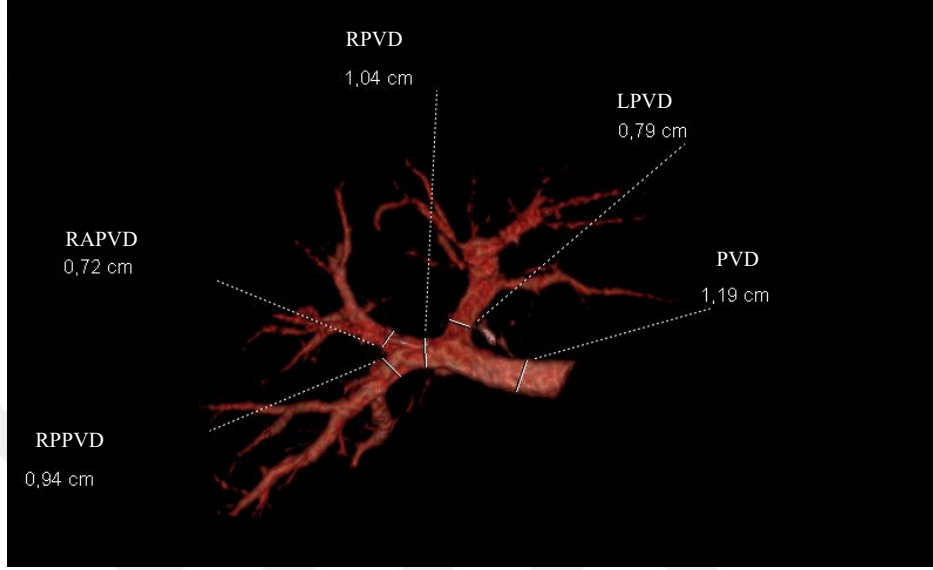
Resim 5.5.3.1.1. Vv. hepaticae çaplarının VRT ile ölçümü (RHVD: v. hepatica dextra çapı, MHVD: v. hepatica intermedia çapı, LHVD: v. hepatica sinistra çapı)



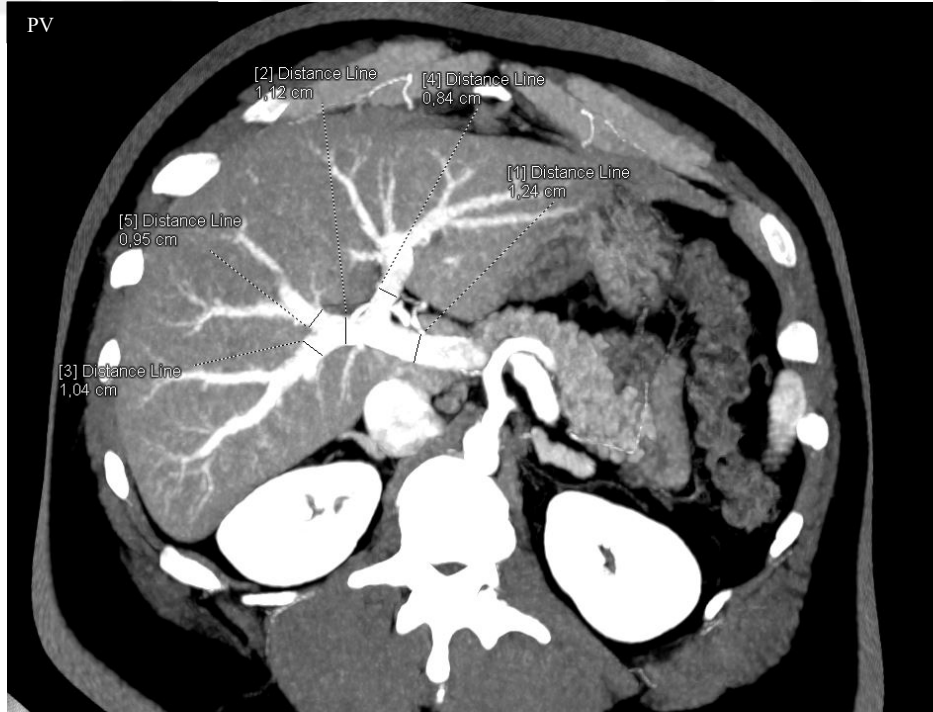
Resim 5.5.3.1.2. Vv. hepaticae çaplarının MIP ile ölçümü (RHVD: v. hepatica dextra çapı, MHVD: v. hepatica intermedia çapı, LHVD: v. hepatica sinistra çapı)

5.5.3.1. V. portae hepatis dallarının çapının ölçümü

V. portae hepatis dallarına ait çaplar VRT ve MIP yöntemiyle ölçülmüştür. V. portae hepatis'e ait her bir dalın uzanan aksına dik olacak şekilde çap ölçümleri yapılmıştır. Buna ait görseller Resim 5.5.3.1.1 ve 5.5.3.1.2'de verilmiştir.



Resim 5.5.3.1.1. V. portae hepatis ve dallarının VRT ile çap ölçümü (PVD: V. portae hepatis çapı, RAPVD: Sağ anterior portal ven çapı, RPPVD: sağ posterior portal ven çapı, LPVD: Sol portal ven çapı, RPVD: Sağ portal ven çapı)



Resim 5.5.3.1.2. V. portae hepatis ve dallarının MIP ile çap ölçümü (PVD: V. portae hepatis çapı, RAPVD: Sağ anterior portal ven çapı, RPPVD: sağ posterior portal ven çapı, LPVD: Sol portal ven çapı, RPVD: Sağ portal ven çapı)

6. BULGULAR

Çalışma 51 karaciğer donör olgusu üzerinde gerçekleştirilmiş olup, dahil edilmiş olan tüm olguların yaş ortalaması $33,94 \pm 7,40$ yıldır. Donörlerin %33,3'ünü (n=17) kadınlar, %66,7'sini (n=34) ise erkekler oluşturdu. Vericilerin hastanede kalış süresi ise $8,62 \pm 3,20$ gündü. Çalışmadaki ölçüm ve sınıflamalara ait bulguların her biri için ayrı tablolar ve grafikler düzenlenmiştir.

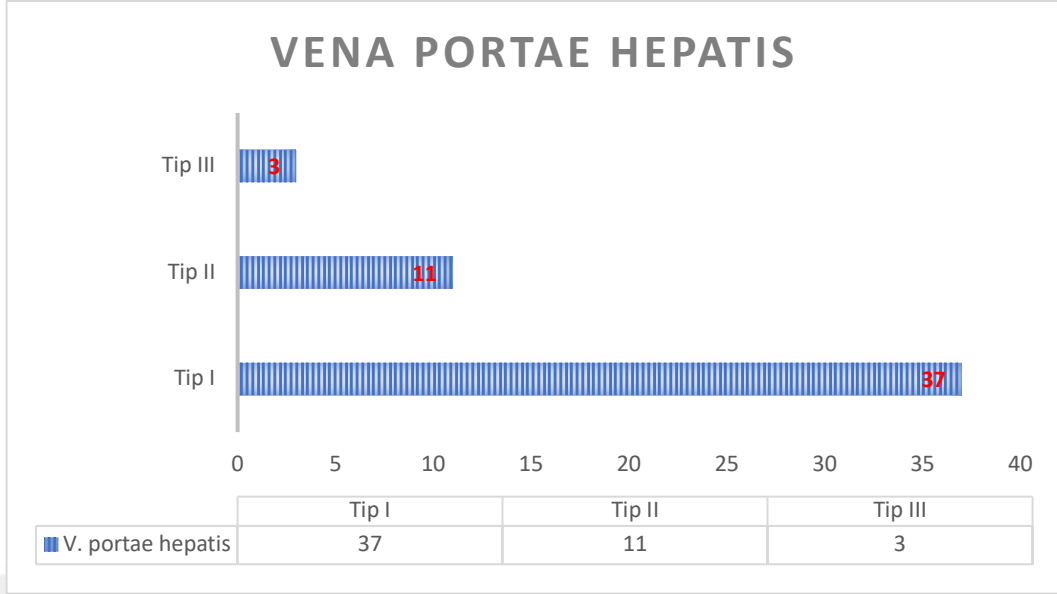
6.1. Karaciğer Venlerinin Varyasyon Bakımından Değerlendirilmesi

6.1.1 V. portae hepatis varyasyonları

Çalışmaya dahil edilen olguların cinsiyete göre v. portae hepatis varyasyon dağılımını Tablo 6.1.1.1 ve Şekil 6.1.1.1'de özetlenmiştir.

Tablo 6.1.1.1. V. portae hepatis varyasyonlarının cinsiyetlere göre dağılımı

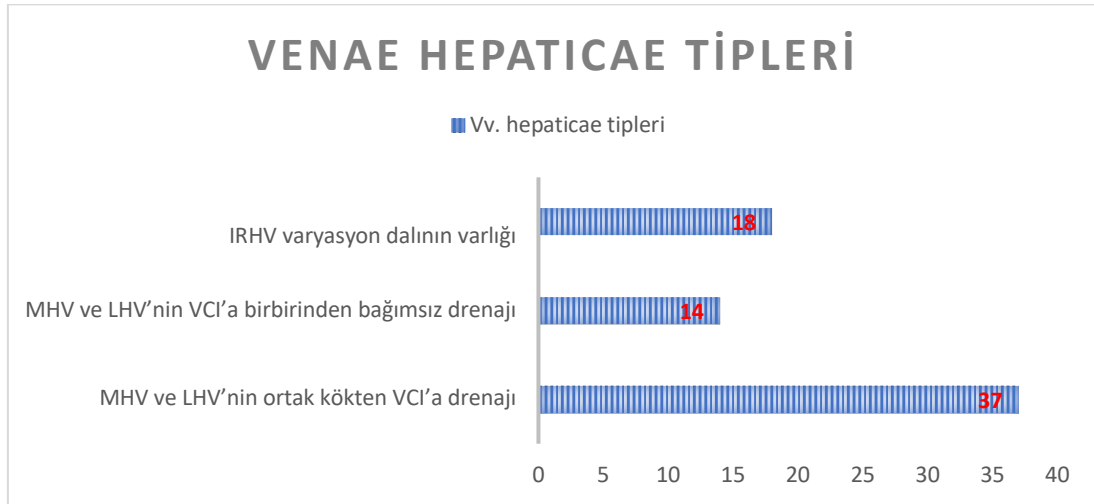
		V. portae hepatis tipi			Toplam
		Tip 1	Tip 2	Tip 3	
Kadın	N	12	5	0	17
	Cinsiyet %	70,6%	29,4%	0,0%	100,0%
	Tip %	32,4%	45,5%	0,0%	33,3%
Erkek	N	25	6	3	34
	Cinsiyet %	73,5%	17,6%	8,8%	100,0%
	Tip %	67,6%	54,5%	100,0%	66,7%
Toplam	N	37	11	3	51
	%	72,5%	21,6%	5,9%	100,0%



Şekil 6.1.1.1. V. portae hepatis tiplerinin grafikte gösterimi

6.1.2. Vv. hepaticae varyasyonları

Çalışmaya dahil edilen olguların cinsiyete göre vv. hepaticae varyasyon dağılımı Tablo 6.1.2.1 ve Şekil 6.1.2.1’de özetlenmiştir. IRHV saptanan olgulardan 9’unda tip 1 IRHV, 9’unda da tip 3 IRHV bulunmuştur.



Şekil 6.1.2.1. Vv. hepaticae tiplerinin grafiksel gösterimi (IRHV: Inferior sağ hepatik ven, RHV: v. hepatica dextra, MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra, VCI: V. cava inferior)

Tablo 6.1.2.1. Vv. hepaticae varyasyonlarının cinsiyetlere göre dağılımı

		Vv. hepaticae		Toplam
		MHV ve LHV'nin ortak kökten VCI'a drenajı	MHV ve LHV'nin VCI'a birbirinden bağımsız drenajı	
Kadın	N	12	5	17
	Cinsiyet %	70,6%	29,4%	100,0%
	Tip %	32,4%	35,7%	33,3%
Erkek	N	25	9	33
	Cinsiyet %	73,5%	26,5%	100,0%
	Tip %	67,6%	64,3%	66,7%
Toplam	N	37	14	51
	%	72,5%	27,5%	100,0%

(MHV: v. hepatica intermedia, LHV: v. hepatica sinistra, VCI: V. cava inferior)

6.2. Karaciğer Venlerinin Çap Değerlendirmesi

6.2.1. V. portae hepatis dallarının çap değerlendirilmesi

6.2.1.1. Maksimum intensite projeksiyon yöntemi (MIP) ve volume rendering tekniği (VRT) ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen olguların cinsiyete göre v. portae hepatis dallarının çap uzunlukları mm cinsinden Tablo 6.2.1.1.1'de özetlenmiş olup, MIP ve VRT ile yapılan ölçümler arasındaki uyumluluk interclass korelasyon katsayısı ile değerlendirilmiştir.

Olgulara ait v. portae hepatis dalları ölçüm tiplerine göre karşılaştırılmıştır. PV, RPPV, LPV ve RPV dallarının VRT ve MIP çap ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde iyi derecede korelasyonlar olduğu saptanmıştır (PVD: p=0,001, r=0,789) (RPPVD: p=0,001; r=0,821) (LPVD: p=0,001; r=0,768) (RPVD: p=0,001;

r=0,806). RAPV dalının ölçüm tipleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde orta derecede korelasyon olduğu bulunmuştur (RAPVD: p=0,001, r=0,665).

Tablo 6.2.1.1.1. V. portae hepatitis dallarının MIP ve VRT ölçümleri

V. portae hepatitis dalları	Ölçüm Tipleri		p	ICC*	
	VRT Çap Uzunluğu (mm)	MIP Çap Uzunluğu (mm)			
PVD	ortalama ± std. sapma	11,79 ± 1,53	12,61 ± 1,79	0,001	0,789
	medyan (min. - maks.)	11,8 (8,2 - 15)	12,3 (8,6 - 16,9)		
RAPVD	ortalama ± std. sapma	7,62 ± 1,82	8,2 ± 1,69	0,001	0,665
	medyan (min. - maks.)	7,8 (4,3 - 12,8)	8,1 (4,7 - 13,2)		
RPPVD	ortalama ± std. sapma	7,33 ± 1,49	7,62 ± 1,60	0,001	0,821
	medyan (min. - maks.)	7 (5,2 - 12,1)	7,3 (4,3 - 12)		
LPVD	ortalama ± std. sapma	8,49 ± 1,30	9,56 ± 1,52	0,001	0,768
	medyan (min. - maks.)	8,6 (5,7 - 12)	9,6 (5,3 - 12,4)		
RPVD	ortalama ± std. sapma	10,23 ± 1,64	10,89 ± 1,46	0,001	0,806
	medyan (min. - maks.)	10,4 (6,6 - 13,7)	10,85 (8 - 13,8)		

(PVD: V. portae hepatitis çapı, RAPVD: Sağ anterior portal ven çapı, RPPVD: sağ posterior portal ven çapı, LPVD: Sol portal ven çapı, RPVD: Sağ portal ven çapı)

*interclass korelasyon katsayısı. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlıdır. r: 0–0,5 zayıf derecede korelasyon, r: 0,5–0,75 orta derece korelasyon r: 0,75–0,90 iyi derecede korelasyon, r:0,90–1 çok iyi derecede korelasyon

6.2.2. Vv. hepaticae dallarının çap değerlendirmesi

6.2.2.1. Maksimum intensite projeksiyon yöntemi (MIP) ve volume rendering tekniği (VRT) ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

Olgulara ait vv. hepaticae dalları ölçüm tiplerine göre karşılaştırılmış olup Tablo 6.2.2.1.1’de gösterilmiştir. RHV ve MHV dallarının VRT ve MIP çap ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde iyi derecede korelasyon olduğu saptanmıştır (RHVD: p=0,001, r=0,895) (MHVD: p=0,001; r=0,752). LHV dallarının ölçüm tipleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde orta derecede korelasyon olduğu bulunmuştur (LHVD: p=0,001, r=0,718).

Tablo 6.2.2.1.1. Vv. hepaticae dallarının MIP ve VRT ölçümleri

Vv. hepaticae dalları	Ölçüm Tipleri		p	ICC*
	VRT Çap Uzunluğu (mm)	MIP Çap Uzunluğu (mm)		
RHVD	ortalama ± std. sapma	9,33 ± 2,90	0,001	0,895
	medyan (min. - maks.)	9,2 (4,2 - 16,1)		
MHVD	ortalama ± std. sapma	7,30 ± 1,98	0,001	0,752
	medyan (min. - maks.)	9,2 (4,2 - 16,1)		
LHVD	ortalama ± std. sapma	8 ± 2	0,001	0,718
	medyan (min. - maks.)	7,7 (4,1 - 13,6)		

(RHVD: *V. hepatica dextra* çapı, MHVD: *V. hepatica intermedia* çapı, LHVD: *V. hepatica sinistra* çapı, VRT: Volume rendering tekniği, MIP: Maksimum intensite tekniği)

*interclass korelasyon katsayısı. P<0,05 istatistiksel olarak anlamlıdır. r: 0–0,5 zayıf derecede korelasyon, r: 0,5–0,75 orta derecede korelasyon r: 0,75–0,90 iyi derecede korelasyon, r: 0,90–1 çok iyi derecede korelasyon

6.2.2.2. *V. hepaticae aksesuar dal çapının değerlendirilmesi*

IRHV çapına ait bilgiler Tablo 6.2.2.2.1’de verilmiştir. 18 karaciğer donöründe görülen bu vene ait çapın ortalaması $6,01 \pm 2,32$ olarak bulunmuştur.

Tablo 6.2.2.2.1. IRHV çapı

Vasküler yapı	N	Çap uzunluğu (mm) ort. \pm std. sapma medyan (min. - maks.)
IRHVD	18	$6,01 \pm 2,32$ 5,9 (2 – 13)

(IRHVD: *Inferior sağ hepatik ven çapı*)

6.2.3. Cinsiyete göre karaciğer venlerinin çap değerlendirmesi

6.2.3.1. *V. portae hepatis çaplarının cinsiyete göre karşılaştırılması*

V. portae hepatis çaplarının cinsiyetler arası karşılaştırılması Tablo 6.2.3.1.1’de verilmiş olup, cinsiyetler arası PV ve RAPV çaplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,05$). Erkek bireylerin RAPV ve PV çapları, kadın bireylerden daha fazladır. RPPV, LPV ve RPV çaplarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 6.2.3.1.1. Cinsiyete göre v. portae hepatis dallarının çapları

V. portae hepatis dali	Cinsiyet	N	Çap uzunluğu (mm) ort. ± std. sapma / medyan (min. - maks.)	p
PVD - MIP	Kadın	17	11,71 ± 1,67	0,009
	Erkek	34	13,06 ± 1,70	
RAPVD - MIP	Kadın	17	7 (4,8 - 10,5)	0,005
	Erkek	34	8,45 (4,7 - 13,2)	
RPPVD - MIP	Kadın	17	7,2 (4,7 - 12)	0,682
	Erkek	34	7,5 (5,3 - 11,9)	
LPVD - MIP	Kadın	17	9,07 ± 1,75	0,102
	Erkek	34	9,81 ± 1,36	
*RPVD - MIP	Kadın	12	9,75 (8 - 12,7)	0,053
	Erkek	25	11,05 (9,5 - 13,8)	

(PVD: V. portae hepatis çapı, RAPVD: Sağ anterior portal ven çapı, RPPVD: sağ posterior portal ven çapı, LPVD: Sol portal ven çapı, RPVD: Sağ portal ven çapı, MIP: Maksimum intensite projeksiyon)

6.2.3.2. *Vv. hepaticae* çaplarının cinsiyete göre karşılaştırılması

Vv. hepaticae çaplarının cinsiyetler arası karşılaştırılması Tablo 6.2.4.2.1’de verilmiş olup, cinsiyetler arası RHV, MHV ve LHV çaplarında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 6.2.3.2.1. Cinsiyete göre *vv. hepaticae* dallarının çapları

Vv. hepaticae	Cinsiyet	N	Çap uzunluğu (mm) ort. \pm std. sapma / medyan (min. - maks.)	p
RHVD - MIP	Kadın	17	9,55 (5,4 - 14,9)	0,579
	Erkek	34	8,6 (5,2 - 14,9)	
MHVD - MIP	Kadın	17	7,48 \pm 1,79	0,276
	Erkek	34	8,16 \pm 2,12	
LHVD - MIP	Kadın	17	8,85 \pm 1,85	0,631
	Erkek	34	8,56 \pm 1,96	

(RHVD: *V. hepatica dextra* çapı, MHVD: *V. hepatica intermedia* çapı, LHVD: *V. hepatica sinistra* çapı, MIP: Maksimum intensite projeksiyon)

6.2.4. Karaciğer dansitesi ve venöz yapı çaplarının karşılaştırılması

Çalışmamızda yapılan ölçümlere göre olgulara ait karaciğer dansite değeri ortalama 64 (50 – 73) HU olarak değerlendirilmiştir. Dansite ölçümlerinin karaciğer venlerinin çaplarıyla olan ilişkisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bireylerin karaciğer dansitesi değeriyle karaciğer ven çapları arasında yapılan değerlendirmeler sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 6.2.4.1.).

Tablo 6.2.4.1. Karaciğer dansitesi - çap ilişkisi

		PVD	RAPVD	RPPVD	LPVD	RPVD	RHVD	MHVD	LHVD
Karaciğer dansitesi	r*	-0,006	-0,050	0,020	-0,044	-0,122	-0,072	0,111	0,168
	p	0,967	0,730	0,889	0,761	0,478	0,622	0,448	0,248

(PVD: *V. portae hepatis çapı*, RAPVD: *Sağ anterior portal ven çapı*, RPPVD: *sağ posterior portal ven çapı*, LPVD: *Sol portal ven çapı*, RPVD: *Sağ portal ven çapı*, RHVD: *V. hepatica dextra çapı*, MHVD: *V. hepatica intermedia çapı*, LHV: *V. hepatica sinistra çapı*)

*Spearman korelasyon katsayısı, $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlıdır. r: 0–0,5 düşük derece korelasyon, r: 0,25–0,5 orta derece korelasyon r: 0,5–0,75 iyi derecede korelasyon, r:0,75–1 çok iyi derecede korelasyon

6.3. Karaciğerin Hacimsel Değerlendirilmesi

Karaciğer ve venöz yapıların drenaj alanlarının hacimsel değerleri Tablo 6.3.1’de gösterilmiştir.

Yapılan ölçümlerde karaciğerin hacmi $1591,09 \pm 372,02$ ml olarak hesaplanmıştır. *V. portae hepatis* dallarının hacimsel analizine göre, RPPV drenaj sahası hacmi $521,48 \pm 217,56$ ml, RAPV drenaj sahası hacmi $548,12 \pm 179,76$ ml, LPV drenaj sahası hacmi $533,87 \pm 156,58$ ml’dir.

Vv. hepaticae dallarının hacimsel analizine göre LHV drenaj sahası hacmi $322,84 \pm 110,36$ ml, RHV drenaj sahası hacmi $666,67 \pm 272,58$ ml, MHV drenaj sahası hacmi $496,65 \pm 158,36$ ml, IRHV drenaj sahası hacmi $241,61$ (40,13 - 993,95) ml’dir.

Tablo 6.3.1. Karaciğerin ve vasküler yapılarının hacimsel değerleri

Vasküler yapı	N	Hacim (ml) ort. ± std. sapma medyan (min. - maks.)
Karaciğer Toplam Hacmi	51	1591,09 ± 372,02
vRPPV	51	521,48 ± 217,56
vRAPV	51	548,12 ± 179,76
vLPV	51	533,87 ± 156,58
vLHV	51	322,84 ± 110,36
vRHV	51	666,67 ± 272,58
vMHV	51	496,65 ± 158,36
vIRHV	18	241,61 (40,13 - 993,95)

(vRAPV: Sağ anterior portal ven drenaj sahası hacmi, vRPPV: sağ posterior portal ven drenaj sahası hacmi, vLPV: Sol portal ven drenaj sahası hacmi, vRPV: Sağ portal ven drenaj sahası hacmi, vRHV: V. hepatica dextra drenaj sahası hacmi, vMHV: V. hepatica intermedia drenaj sahası hacmi, vLHV: V. hepatica sinistra drenaj sahası hacmi, vIRHV: Inferior sağ hepatik ven drenaj sahası hacmi)

6.3.1. Karaciğer hacminin cinsiyete göre değerlendirilmesi

Çalışmamızdaki ölçümlerde kadın ve erkek cinsiyetlere ait karaciğer hacim değerleri Tablo 6.3.1.1’de verilmiştir.

Cinsiyetler arası karaciğer hacim değerleri arasındaki değerlendirmeler sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Erkek bireylerin karaciğer hacmi kadın bireylerden fazladır.

Tablo 6.3.1.1. Cinsiyetler arası karaciğer hacmi karşılaştırması

	Cinsiyet	N	Hacim (ml) ort. ± std. sapma	P
Toplam Karaciğer Hacmi	Kadın	17	1391,88 ± 263,07	0,006
	Erkek	34	1690,70 ± 381,42	

6.3.1.1. Karaciğer venlerinin drenaj alanların cinsiyete göre karşılaştırılması

6.3.1.1.1. V. portae hepatis dallarının drenajının cinsiyete göre değerlendirilmesi

Çalışmamızdaki ölçümlerde kadın ve erkek cinsiyetlere ait v. portae hepatis dallarının hacimsel değerleri Tablo 6.3.1.1.1.1’de verilmiştir.

Kadın ve erkek bireylerin RPPV ve RAPV drenaj sahası hacimsel değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Erkek bireylerdeki değerler kadın bireylerden fazladır. Cinsiyetler arası RAPV drenaj sahası hacimsel değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 6.3.1.1.1.1. V. portae hepatis dallarının cinsiyetlere göre drenaj hacmi ve karşılaştırılması

Drenaj Sahası	Cinsiyet	N	Hacim (ml) ort. \pm std. sapma	p
vRPPV	Kadın	17	399,54 \pm 128,18	0,003
	Erkek	34	586,26 \pm 228,76	
vRAPV	Kadın	17	522,58 \pm 127,11	0,479
	Erkek	34	560,88 \pm 201,56	
vLPV	Kadın	17	464,64 \pm 90,28	0,024
	Erkek	34	568,48 \pm 171,74	

(vRAPV: Sağ anterior portal ven drenaj sahası hacmi, vRPPV: sağ posterior portal ven drenaj sahası hacmi, vLPV: Sol portal ven drenaj sahası hacmi)

6.3.1.1.2. *Vv. hepaticae* drenajının cinsiyete göre değerlendirilmesi

Çalışmamızdaki ölçümlerde kadın ve erkek cinsiyetlere ait *Vv. hepaticae* dallarının hacimsel değerleri Tablo 6.3.1.1.2.1’de verilmiştir.

Kadın ve erkek bireylerin LHV drenaj sahası hacimsel değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Erkek bireylerdeki değerler kadın bireylerden fazladır. Cinsiyetler arası RHV, MHV ve IRHV drenaj sahaları hacimsel değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 6.3.1.1.2.1. *Vv. hepaticae* dallarının cinsiyetlere göre drenaj hacmi ve karşılaştırılması

Drenaj Sahası	Cinsiyet	N	Hacim (ml) ort. \pm std. sapma	p
vLHV	Kadın	17	274,79 \pm 81,06	0,026
	Erkek	34	346,86 \pm 116,13	
vRHV	Kadın	17	608,59 \pm 225,99	0,286
	Erkek	34	695,71 \pm 291,91	
vMHV	Kadın	17	458,62 \pm 143,54	0,229
	Erkek	34	515,67 \pm 163,98	
vIRHV	Kadın	5	152,90 \pm 128,86	0,196
	Erkek	13	318,37 \pm 259,02	

(vRHV: *V. hepatica dextra* drenaj sahası hacmi, vMHV: *V. hepatica intermedia* drenaj sahası hacmi, vLHV: *V. hepatica sinistra* drenaj sahası hacmi, vIRHV: *Inferior sağ* hepatik ven drenaj sahası hacmi)

6.3.2. Karaciğer hacimsel ölçümlerinin karaciğer venlerinin çaplarıyla karşılaştırılması

Olgulara ait karaciğer hacmi ve venöz yapıların drenaj sahası hacimleriyle bu yapıların çaplarının ilişkisi Tablo 6.3.2.1’de karşılaştırılmıştır.

RPPV drenaj sahası hacmi ve çap uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde orta derecede korelasyon olduğu saptanmıştır ($p<0,05$, $r=0,304$).

LPV drenaj sahası hacmi ve çap uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde orta derecede korelasyon olduğu bulunmuştur ($p<0,05$, $r=0,304$).

IRHV drenaj sahası hacmi ve çap uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde iyi derecede korelasyon olduğu saptanmıştır ($p<0,05$, $r=0,667$).

Tablo 6.3.2.1. Karaciğer vasküler yapı drenaj hacminin çap uzunluğuyla ilişkisi

Hacim	Çap uzunluğu tipi	p	r*
vRPPV	RPPVD - MIP	0,034	0,304
vRAPV	RAPVD - MIP	0,336	0,137
vLPV	LPVD - MIP	0,033	0,299
vLHV	LHVD - MIP	0,154	0,207
vRHV	RHVD - MIP	0,084	0,250
vMHV	MHVD - MIP	0,059	0,271
vIRHV	IRHVD - MIP	0,005	0,667

(RAPVD: Sağ anterior portal ven çapı, RPPVD: sağ posterior portal ven çapı, LPVD: Sol portal ven çapı, RPVD: Sağ portal ven çapı, RHVD: V. hepatica dextra çapı, MHVD: V. hepatica intermedia çapı, LHVD: V. hepatica sinistra çapı, IRHVD: Inferior sağ hepatik ven çapı, VRAPV: Sağ anterior portal ven drenaj sahası hacmi, vRPPV: sağ posterior portal ven drenaj sahası hacmi, vLPV: Sol portal ven drenaj sahası hacmi, vRPV: Sağ portal ven drenaj sahası hacmi, vRHV: V. hepatica dextra drenaj sahası hacmi, vMHV: V. hepatica intermedia drenaj sahası hacmi, vLHV: V. hepatica sinistra drenaj sahası hacmi, vIRHV: Inferior sağ hepatik ven drenaj sahası hacmi)

*Spearman korelasyon katsayısı, $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlıdır. r: 0–0,25 düşük derece korelasyon, r: 0,25–0,5 orta derece korelasyon r: 0,5–0,75 iyi derecede korelasyon, r:0,75–1 çok iyi derecede korelasyon

6.3.3. Karaciğer sol lob hacminin hastanede yatış süresiyle ilişkisi

Olguların hastanede yatış süresiyle karaciğer sol lobunun hacimsel değeri arasındaki ilişki Tablo 6.3.3.1’de verilmiştir. Donör olgularının hastanede yatış süresiyle sol lob hacimsel değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 6.3.3.1. Karaciğer sol lob hacminin hastanede yatış süresiyle ilişkisi

Karaciğer sol lob hacmi (ml)	Hastanede yatış süresi (gün)	p	r*
573,98 ± 155,48	8,62 ± 3,20	0,765	-0,053

*Spearman korelasyon katsayısı, $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlıdır. r: 0–0,25 düşük derece korelasyon, r: 0,25–0,5 orta derece korelasyon r: 0,5–0,75 iyi derecede korelasyon, r:0,75–1 çok iyi derecede korelasyon

6.3.4. Sol portal ven çapının (LPV) hastanede yatış süresiyle ilişkisi

Olguların hastanede yatış süresiyle sol portal ven çapı arasındaki ilişki Tablo 6.3.4.1’de verilmiştir. Donör olgularının hastanede yatış sol portal ven çapı değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 6.3.4.1. Sol portal ven çapının (LPV) hastanede yatış süresiyle ilişkisi

LPVD ortalama ± std. sapma medyan (min. - maks.)	Hastanede yatış süresi (gün)	p	r*
9,56 ± 1,52 9,6 (5,3 - 12,4)	8,62 ± 3,20	0,834	-0,037

(LPVD: Sol portal ven çapı)

*Spearman korelasyon katsayısı, $p<0,05$ istatistiksel olarak anlamlıdır. r: 0–0,25 düşük derece korelasyon, r: 0,25–0,5 orta derece korelasyon r: 0,5–0,75 iyi derecede korelasyon, r:0,75–1 çok iyi derecede korelasyon

7. TARTIŞMA

Bilgisayarlı tomografi teknolojisinde görülen yeni gelişmeler sayesinde çok kısa zaman diliminde çok ince kesitler alınabilmekte ve anatomik yapılar daha hassas bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Aynı zamanda üç boyutlu rekonstrüksiyon tekniklerinde de görsel olarak başarı seviyesi artırılmış, tanısal amaçla kullanımı daha da sık hale gelmiştir.

Karaciğer parankimi çok kesitli bilgisayarlı tomografi sayesinde tek seferde hızlı bir şekilde analiz edilebilmektedir. Buna bağlı olarak kullanılan kontrast madde miktarının azaltılması ve harekete bağlı oluşabilecek görüntü bozulmasının önüne geçilmiştir. Kesitsel görüntünün daha ince halde oluşturulması sayesinde de uzaysal çözünürlük artırılmıştır.

Karaciğer nakli öncesi donör adaylarının çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesini inceleyen yayınlar bulunmaktadır. Kamel ve ark'nın yapmış oldukları çalışmada ÇKBT'nin karaciğer yapısını ve hacimsel ölçümleri iyi bir şekilde gösterebildiğini, damarsal yapıları ayrıntılarıyla ortaya koyabildiği belirtilmiştir (5). Guiney ve ark. ve Smith ve ark. yaptıkları çalışmalarda ÇKBT'nin donörlerin belirlenmesi ve operatif sürecin planlanmasında önemli yere sahip olduğunu vurgulamışlardır (55,56).

Hepatik venöz sistemde varyasyonlar çok miktarda olabilmektedir. Bu varyasyonların belirlenmesi rezeksiyon için gerekli hattın çizilmesinde, ortaya çıkabilecek venöz konjesyonun engellenmesinde ve donörde kalan karaciğerin drenajında oldukça önemlidir. Karaciğer vericilerindeki varyasyonların tipi, sayısı, çapı ve uzunluğu büyük önem arz etmektedir. Bu parametreler anastomoz ve rekonstrüksiyon tekniklerinin belirlenmesinde de ciddi rol sahibidir (8).

V. porta hepatis dallanma varyasyonlarının tanımlanmasında Nakamura ve Cheng sınıflandırmaları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu araştırmacıların yaptığı sınıflandırmada, klasik tip olarak tanımlanan tip I veya tip A, v. portae hepatis'in en sık şekilde görülen tipidir. LPV, RAPV ve RPPV aynı kökten köken alması ise tip II veya tip B dallanma varyasyonu olarak kabul edilmektedir. RPPV'nin v. portae hepatis'ten ayrı bir dal şeklinde çıkarak ilerlemesi tip III veya Tip C dallanma varyasyonu olarak kabul edilir. Tip II ve tip III varyasyonları, en sık karşılaşılan v. portae hepatis varyasyonları olarak tanımlanır (35,36).

Sureka ve ark. 2015 yılında v. portae hepatitis varyasyonlarını değerlendirmeye yönelik kapsamlı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Olgularının %6,83'ünde tip 2 varyasyon, %4,96'sında tip 3 varyasyon bulundu. Tip 4 ve 5'e sahip olguların toplam oranı ise %4 bulundu (57). Koç ve ark. 2006 yılında 1384 olguda v. portae hepatitis'e ait kapsamlı bir varyasyon analizi yapmışlardır. Çalışmalarında tip 2 varyasyon oranı %11,1, tip 3 varyasyon oranı ise %9,7 olarak tespit etmişlerdir. %0,7'lik kısmında ise çok nadir varyasyon tipleri olduğunu vurgulamışlardır. Bizim çalışmamızda v. portae hepatitis varyasyonunun kadınlar ve erkekler arasında görülme sıklığı da incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre cinsiyetler arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Yine Koç ve ark.'nın çalışmasında cinsiyetler arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı belirtilmiştir (58).

Çalışmamıza dahil edilen 51 olgunun 14'ünde (%27,5) v. portae hepatitis varyasyonu tespit edilmiştir. Bu olgular içinde en sık tip 2 dallanma varyasyonu görülmüş olup 11 donör adayında (%21,6) varlığı izlenmiştir. Tip 3 dallanma varyasyonu ise 3 bireyde (%5,9) saptanmıştır. Çok daha nadir görülen diğer v. portae hepatitis tiplerine bizim çalışmamızda rastlanmamıştır.

Bu tez çalışmasında tip 2 portal ven dallanma varyasyonu görülme sıklığı literatürde verilen orana göre daha yüksektir. Buna karşın örneklem büyüklüğümüz topluma yönelik varyasyon analizi için yeterli çoğunlukta değildir. Ancak elde edilen veriler, karaciğere yönelik yapılacak cerrahi girişimlerde doğru rekonstrüksiyon metodunun belirlenebilmesi için portal ven dallanma varyasyonu varlığının göz önünde tutulması gerektiğini göstermektedir.

Transplantasyon cerrahisi öncesi incelenmesi gereken IRHV varyasyonu ile ilgili literatürde %68 oranında görülme sıklığı olduğundan bahsedilmiştir (59). IRHV, transplantasyon için bir kontraendikasyon oluşturmamaktadır. Ancak varyasyonun görülmesi operasyon şeklini değiştirir. Marcos ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 40 karaciğer donörünün 18'inde IRHV bulunmuştur (60). Orguç ve ark. ise donör 100 olgudan 47'sinde IRHV, 13'ünde de birden fazla IRHV olduğunu belirtmişlerdir (61).

Bizim çalışmamızda vv. hepaticae dallarının VCI'a birbirlerinden bağımsız şekilde drene olduğunu gösteren dallanma varyasyonu patterni 14 olguda (%27,5) görüldü. Dahil edilen olguların 18'inde de (%35) IRHV varyasyon dalı görülmüştür.

Bunların 9'unda tip 1 IRHV varyasyon dalı, 9'unda tip 3 IRHV varyasyon dalı saptandı.

Hepatik venöz dolaşım varyasyonlarını, IRHV gibi varyatif venlerin VCI'a drenaj noktasını ve lokasyonunu VRT ile 3B olarak göstermek, değerlendirmenin kolaylaştırılması bakımından faydalı olabilir. Bununla birlikte, VRT yöntemiyle yapılan değerlendirmeler venöz yapıların anlaşılmasında rol oynasa da, daha hassas şekilde yapılması gereken nicel değerlendirmelerde MIP yöntemini kullanmak daha uygun olacaktır.

IRHV varlığının yanı sıra çap uzunluğunun da tespit edilmesi, yapılacak rekonstrüksiyonun planlanmasında önemli rol oynamaktadır. Kubota ve ark. IRHV çapı 5 mm'den fazla olan donörlerde karaciğer transplantasyonunda konjesyon oluşma ihtimalinin azaltılması için bu ven üzerinde rekonstrüksiyon yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (62). Bu amaç doğrultusunda çalışmamızda IRHV'ye ait çap uzunluğu ölçülmüş olup, çapı 5,9 (2 – 10) mm olarak hesaplandı. Watanabe ve ark.'nın 2020 yılında yaptıkları çalışmada en sık görülen IRHV tip çapını ortalama 4,18 mm olarak bulmuşlardır (9). Yang ve ark.'nın yaptığı üç boyutlu rekonstrüksiyon çalışmasında IRHV çapının 4,97 (3 – 8,99) mm olduğunu belirtmişlerdir (63). Xu ve ark. tarafından yapılan bir başka 3B rekonstrüksiyon çalışmasında ise IRHV çapını $4,65 \pm 1,14$ mm olarak ölçtükleri görülmüştür (64). Cawich ve ark. IRHV'ye ait çapı 8,2 (4,3 – 13) mm tespit etmiş olup, ölçümleri bizim çalışmamızdan ve literatürde verilen değerlerden belirgin derecede yüksek çıkmıştır (65). Elde edilen bu sonuçlar IRHV çapının ve varlığının karaciğer transplantasyonu ve hepatektomi cerrahisinde dokuların nekroza gitmesinin önlenmesi adına göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermektedir. Koç ve ark. çapı 5 mm'den büyük IRHV'nin tespit edilip, cerrahi işlemlerle VCI'a bağlantısının yapılmasının greft malfonksiyonunun önlenmesinde önemli olduğunu vurgulamıştır (58). Kamel ve ark.'nın çalışmasında ise bu ölçüm 3 mm'ye kadar indirgenmiştir (5). Literatür göz önüne alındığında, çap boyutunun 5 mm'den az olabileceği varyasyonların görüntülenebilmesinin, cerrahinin başarımını arttırmada ve post-op süreçteki prognozunu iyi seyretmesinde önemli olacağı düşünülebilir.

Karaciğer venlerine ait çap değerlerinin bilinmesi bireylerde olası dolaşım bozukluklarını, portal hipertansiyona bağlı damar çapında artışı analiz etmede oldukça yardımcı olmaktadır. Literatürde verilen bilgilere göre PV çapına ait maksimum sınır

yetişkin bireylerde 13 mm olarak kabul edilmektedir (66). Stamm ve ark.'nın sağlıklı karaciğer donörü olgularında yaptığı araştırmada PV çapını $15,5 \pm 1,9$ mm ölçerek literatürde genellikle bahsedilen üst limit olan 13 mm çaptan daha büyük bulmuşlardır (51). Buna ek olarak Er ve ark.'nın 2019 yılında kontrastlı ve kontrastsız BT görüntüleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde de bunu destekleyen sonuçlar elde etmişlerdir (67).

Bizim çalışmamızda ise PV çapının genel olarak kabul gören 13 mm sınırı içinde olduğu görüldü. Sağlıklı olgulara ait PV çapının literatürde belirtilen üst sınırı geçmesinde rol oynayan etmenler arasında görüntüleme tekniklerinin, görüntüleme protokolünün veya çalışmaya dahil edilme kriterlerinin etkili olup olmadığının incelenmesi ve çalışmanın yapıldığı ırklara ait kadavra çalışmalarıyla bu bulguların desteklenmesi gerektiği düşünülebilir.

Çalışmamızda v. portae hepatis'in dallarına yönelik çap ölçümleri yapılmış olup uzunluklar RPV'de $10,89 \pm 1,46$ mm, RAPV'de $8,2 \pm 1,69$ mm, RPPV'de $7,62 \pm 1,60$ mm ve LPV'de $9,56 \pm 1,52$ mm olarak bulunmuştur. Li ve ark.'nın v. portae hepatis'in hemodinamiğini inceledikleri çalışmada, dahil edilen normal olgulara ait RPV çapı ortalama 8,3 mm, LPV çapı ise ortalama 7,3 mm olduğu belirtilmiştir (68). Zhang ve ark.'nın sirozlu ve normal bireylerin hepatik venöz morfolojisini MRI ile değerlendirdikleri çalışmada sağlıklı bireylerdeki RAPV çapını $8,4 \pm 1,6$ mm, RPPV çapını ise $7,6 \pm 1,3$ mm bulmuşlardır (69). Vv. hepaticae'nin dallarına yönelik yaptığımız ölçümlerdeki çap uzunlukları RHV'de $9,19 \pm 2,60$ mm, MHV'de $7,94 \pm 2,02$ mm, LHV'de $8,65 \pm 1,90$ mm şeklindeydi. Yang ve ark.'nın çalışmasında RHV'ye ait çap uzunluğu 9,89 (3,48 – 16,49) mm olarak bulunmuştur (63). Yine Zhang ve ark.'nın yaptıkları çalışmada RHV $9,9 \pm 2,7$ mm, LHV $8,9 \pm 2$ mm, MHV $7,6 \pm 2$ mm çap uzunluğuna sahip olduğu görülmüştür (69). Bu tez çalışmasında sağlıklı karaciğer donörü olgularının venöz yapı çapları ölçülerek literatürdeki verilerle uyumu incelenmiş olup, RPV ve vv. hepaticae dallarının çaplarına ait bulguların Zhang ve ark.'nın çalışmasıyla uyum gösterdiği görülmüştür. Ancak karaciğer venlerinin dallarını daha kapsamlı değerlendirmek üzere kilo, boy ve yaş ve ırk gibi kriterlerin de göz önünde bulundurulması, toplumlardaki morfometrik farklılıkların alt başlıklar halinde ortaya konması daha faydalı olabilir. Literatürde de ÇKBT ile bu amaca

yönelik yapılmış çalışma sayısının kısıtlı olmasından dolayı ileri zamanlarda bu konu daha detaylı çalışmalarla desteklenebilir.

V. portae hepatitis çapının cinsiyetler arasında farklılıklara sahip olup olmadığı da çalışmamızda sorgulanmıştır. Çalışmamızda PV çapı erkeklerde $13,06 \pm 1,70$ mm, kadınlarda $11,71 \pm 1,67$ mm olarak hesaplanmıştır. Literatüre bakıldığında, Gupta ve ark.'nın Hindistan toplumunda yaptıkları çalışmada kadınlardaki PV çapı erkeklerden daha düşüktür. Yapılan ölçümlerde erkek bireylerde $10,33 \pm 1$ mm, kadın bireylerde $9,41 \pm 1,16$ mm bulunmuştur. Yine aynı topluma yönelik Saha ve ark.'nın 2015 yılında 108 gönüllü bireyle yaptıkları araştırmada PV'nin çapı erkeklerde $9,17 \pm 2,33$ mm, kadınlarda $8,55 \pm 1,90$ mm olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda erkeklerdeki çap değerinin daha kadınlardan yüksek olduğu belirtilmiştir (70,71).

Bizim çalışmamızdaki sonuçlar da erkek bireylerdeki PV çap uzunluğunun daha fazla olduğunu desteklemektedir. Bununla birlikte ölçmüş olduğumuz değerlerin Hindistan toplumundan daha yüksek olmasından dolayı ırklar arası farklılıkların, yarıçap uzunluklarıyla ilişkisinde dikkat edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Yamamoto ve ark.'nın yapmış oldukları cerrahi rekonstrüksiyon çalışmasında cerrahi öncesi vv. hepaticae dallarının cinsiyetler arasındaki ilişkisini de değerlendirmişlerdir. Yapılan çalışmada RHV (K: $8,2 \pm 2,2$ mm, E: $8,3 \pm 2$ mm) ve LHV (K: $7,8 \pm 1,8$ mm, E: $8,2 \pm 2,1$ mm) çapları bakımından cinsiyetler arasında farklılık olmadığı ancak MHV çapının (K: $7,1 \pm 1,5$ mm, E: $7,9 \pm 1,7$ mm) erkeklerde daha büyük olduğu belirtilmiştir (72). Yapmış olduğumuz çalışmada ise vv. hepaticae dallarının kadın ve erkek bireylerdeki çap ölçümleri arasında fark olmadığı bulundu.

VRT ile elde edilmiş görüntülerin klinikteki tanısal kullanımdaki değerini ve damar çapını ölçmedeki hassasiyetini değerlendirmeye yönelik literatürde bazı çalışmalar mevcuttur. Mahnken ve ark. 2003 yılında ÇKBT ile VRT ve X-Ray koroner anjiyografi yöntemlerini kullanarak koroner arterlerin çap ölçümlerini karşılaştırmıştır. Çalışmalarının sonucunda VRT'nin koroner arter çapını ve damardaki stenozu göstermede yetersiz olduğunu vurgulamışlardır. Ancak VRT'nin özel görüntü parametreleriyle deneyimli kişilerce kullanılması durumunda değerlendirmede sapma oranının azaltılabileceği ve vücudun bazı bölgelerindeki patolojik bulguları göstermede kıymetli olabileceğini belirtmişlerdir (73). Persson ve ark. 2004 yılında 20 olguda aorta abdominalis'in VRT ve MIP teknikleriyle

değerlendirilmesine yönelik çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada VRT'nin aorta abdominalis çapını ölçmede uygun olmadığı belirtilmiştir. Ölçüm yapılan ekran parlaklığı, opaklık seviyesi, ekran boyutu gibi çoğu faktörün VRT ölçümlerinde ciddi sapma payı oluşturabileceği vurgulanmıştır (74). Byun ve ark. karaciğer donörlerinde BT ile a. hepatica propria anatomisini ve varyasyonlarını MIP ve VRT yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında a. hepatica propria'nın anatomisini ve varyasyonlarını değerlendirmede MIP yönteminin VRT'ye göre daha üstün olduğu ortaya konmuştur. Elde ettikleri sonuçlarda MIP tekniği anatomik varyasyonları tespit etmede %89'luk hassasiyete, %92.7'lik özgüllüğe sahipken, VRT %57,9'luk hassasiyete, %87,8'lik özgüllüğe sahipti (13). Bizim çalışmamızda da, karaciğere ait venöz yapıların çapları MIP tekniği ve VRT ile ölçüldü. VRT üzerinden yapılan venöz yapı çap ölçümlerinin güvenilirlik derecesinin istatistiksel olarak belirlenmesi amaçlandı. Elde ettiğimiz bulgulara göre, VRT ile yapılan PV çap ölçümleri %78, RAPV çap ölçümleri %66, RPPV çap ölçümleri %82, LPV çap ölçümleri %76 ve RPV çap ölçümlerinin %80 güvenilirlik oranına sahip olduğu bulundu. Vv. hepaticae dallarına yönelik yapılan çap ölçümlerinde ise VRT RHV çap ölçümünde %89, MHV'de %75, LHV'de ise %71 oranında güvenilirliğe sahipti. Bu tez çalışmasında da VRT anatomik oluşumlar ve çevre komşuluğundaki yapılar hakkında bilgi verebilse de, literatürde bahsedildiği üzere çap ölçümü gibi niceliğe yönelik kullanımlarda görüntü ayarı parametrelerinden doğrudan etkilenebileceği düşünülebilir. Bu yöntemi kullanacak uzman kişilerin kendilerine göre ayarlayacakları görüntü ayarları ise ölçümlerde ciddi saptamalara neden olabilir. Cerrahi girişimlerdeki başarımlarını arttırmak için karaciğerin büyük bir hassasiyetle, standardizasyonu olan protokollerle değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu sebepten ötürü MIP üzerinden yapılacak ölçümler yıllar içerisinde gelişen yazılımlara ve cihaz teknolojilerine rağmen VRT'ye göre klinik kullanımda daha doğru sonuçlar ortaya koyabilir.

Hepatosteatoz karaciğer yağlanması olarak tanımlanmakta olup, BT'de parankim dansitesi azalması şeklinde görülür. BT ile bu durumun değerlendirilmesi Hounsfield ünitesi (HU) ile açıklanan atenüasyon değerlerine göre yapılır. Yağ hücrelerindeki atenüasyon değeri, parankime kıyasla daha düşük olmasından ötürü, hepatosteatoz durumunda karaciğer daha hipodens bir görünüme sahiptir. Venöz yapılar ise hiperdens görünümündedir. Çalışmamızda karaciğer dansitesinin venöz

yapıların çaplarıyla ilişkisi de değerlendirildi. Elde ettiğimiz dansite değerleri donör karaciğerlerinin optimal atenüasyona sahip olduğunu gösterdi. Ancak elde edilen bulgular hepatic venöz sistemi venlerine ait çap değerleriyle karşılaştırıldığında karaciğer dansitesiyle korelatif bir ilişki içinde olmadığı bulundu. Literatüre bakıldığında dansite – venöz yapı çap ilişkisini gösteren belirgin bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bakımdan çalışmamızdaki bu bulgular ileride bu konuya yönelik yapılacak çalışmalara ışık tutabilir. Daha büyük popülasyonlarda, dışlanma kriterleri olmaksızın yapılacak çalışmalar karaciğer dansitesi – venöz yapı çapı ilişkisini gösterme açısından daha belirgin sonuçlar verebilir.

Karaciğer transplantasyonu için önemli olan diğer bir konu da greft hacminin ne kadar olacağını belirlemesidir. Transplantasyonda kullanılan doku oranının az olması bireylerde etkili ve iyi bir prognoz ortaya çıkmasını engelleyen bir faktördür. Bu durumun olmaması için hacmin pre-op süreçte BT ile radyolojik olarak değerlendirilmesinin kullanışlı ve gerekli olduğu belirtilmektedir (75). Radke ve ark. 2009 yılında yapmış oldukları üç boyutlu analizde toplam karaciğer hacmini 1358 ± 201 ml bulmuşlardır (54). Tani ve ark.'nın 2016 yılında 100 sağlıklı karaciğer donörüne yönelik yaptıkları 3B analiz çalışmasında da toplam karaciğer hacmini $1138 \pm 208,8$ ml olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda, değerlendirmeye dahil edilmiş olan donörlerin karaciğer hacimleri literatürde bahsedilen değerlerden daha yüksek olduğu görüldü. Bizim çalışmamızda ayrıca, cinsiyetler arası yapılan hacimsel değerlendirmede kadınlarda bu değer $1391,88 \pm 263,07$ ml, erkeklerde $1690,70 \pm 381,42$ ml olarak hesaplandı. Bu durum erkeklerdeki karaciğer hacminin kadınlardan daha büyük olduğunu da göstermektedir.

Karaciğer segmentasyonunun değerlendirilmesinde v. portae hepatis'in dallanmasını esas alan Couinaud ve Bismuth sınıflandırması yaygın olarak kullanılmaktadır. Karaciğer BT görüntüleri de değerlendirilirken genellikle radyolojik uygulama yönergeleri esas alınarak segment sınırları transvers ve vertikal hatlarla tayin edilmektedir. Buna karşın karaciğer segmentasyonunu incelemeye yönelik "corrosion-cast" yöntemiyle yapılan kadavra çalışmalarında karaciğerin segmentasyonunun kesin hat ve sınırlarla tanımlanamayacağı vurgulanmıştır (76). Çalışmamızda bu bilgi referans alınarak v. portae hepatis dallarının karaciğerdeki dağılımına göre drenaj sahası hacimlerini radyolojik olarak üç boyutlu yöntemlerle

değerlendirmenin daha doğru değerler verebileceği düşünüldü. Literatüre baktığımızda Leelaudomlipi ve ark. 155 karaciğer dōnorünün segmentlerine ait toplam hacim değerlendirmesi yapmış olup, bu değerler segment V ve VIII'de 473 ± 97 ml, segment VI ve VII'de 382 ± 84 ml, segment IVa, IVb, II ve III'de 395 ± 91 ml bulunduğu belirtilmiştir (77). Abdalla ve ark.'nın 102 sağlıklı karaciğerde yaptıkları çalışmada LPV'ye ait segment IVa, IVb, II ve III drenaj sahası hacminin 493 ± 127 ml olduğunu ve bu hacmin karaciğer toplam hacminin üçte birine denk geldiğini açıklamışlardır (78). Mise ve ark. ise 2014 yılındaki çalışmasında segmentlerin hacimsel değerlendirmesini Couinaud sınıflandırmasını esas alarak yapmışlardır. Bu çalışmada lobus sinister'e ait (LPV) hacimsel değer $354 (154 - 628)$ ml, RAPV'nin drenajını yaptığı segment V ve VIII hacmi $415 (145 - 835)$ ml, RPPV'nin dağılım yaptığı segment VI ve VII hacmini ise $290 (135 - 571)$ ml olarak hesaplamışlardır (79). Bizim çalışmamızda, segment VI ve VII'ye giden RPPV için $521,48 \pm 217,56$ ml, segment V ve VIII'e giden RAPV'de $548,12 \pm 179,76$ ml, segment IVa, IVb, II ve III'e giden (lobus sinister) LPV'de $533,87 \pm 156,58$ ml bulundu. Bizim ölçümlerimizde v. portae hepatis dallarının drenaj yaptığı sahaların hacmi literatürde belirtilenlerden daha yüksek olduğu bulundu. Bu durumda etkili olan temel etmenin daha önceden de bahsedildiği üzere karaciğer toplam hacmiyle ya da ırksal farklılıklarla doğrudan ilişkili olabileceği yönündedir.

Xu ve ark.'nın sağlıklı karaciğere sahip bireylerde yaptıkları 3B analiz çalışmasında vv. hepaticae dallarının drenaj hacimlerini de incelemişlerdir. LHV'nin drene ettiği alanın hacminin ise $266,89 \pm 94,51$ ml olduğu gösterilmiştir. RHV ($443,51 \pm 190,27$ ml) ve MHV'nin ($445,51 \pm 173,71$ ml) drene ettikleri sahanın hacminin ise neredeyse aynı orana sahip oldukları vurgulanmıştır. IRHV'ye ait hacimsel değeri $179,27 \pm 128,79$ ml olarak hesaplamışlardır (64). Tani ve ark.'nın çalışmasında ise venöz yapılarla ilişkin drenaj sahası hacimleri sırasıyla LHV $234,2 \pm 61,6$ ml, MHV $369,3 \pm 96,6$ ml, RHV $456,7 \pm 188,1$ ml, IRHV ise $117,3 \pm 75,6$ ml olduğu belirtilmiştir (31). Pravisani ve ark.'nın çalışmasında ise IRHV'nin $134 (87 - 213)$ ml'lik drenaj sahası hacmine sahip olduğu belirtilmiştir (80).

Bu çalışmada vv. hepaticae dallarına ait drenaj hacimleri de incelenmiş olup, elde ettiğimiz verilere göre MHV ve LHV'nin drenaj sahasına ait hacimsel değerler literatürdeki Xu've ark. çalışmasına yakın sonuçlar vermiştir (81). Buna karşın IRHV

ve RHV'ye ait değerler bu çalışmada daha yüksekti. IRHV'nin varyatif bir ven olmasından ötürü boyut ve drenaj alanının bireyden bireye değişiklik gösterebileceği, drenaj sahaları bakımından her ırkta farklılık oluşturabileceği, bundan ötürü de belirli bir standart hacimsel değerin olmayacağı düşünülebilir.

Sağlıklı karaciğer ağırlığı 1200-1600 gram olup yaklaşık vücut ağırlığının %2'lik bölümünü oluşturur. Alıcıya donör karaciğerinin yaklaşık %25-30'u nakledilmektedir. Greft/alıcı ağırlığı oranı % 0.8'den fazla olması gerektiği de literatürde bildirilmiştir (82,83). Bu nedenle donör karaciğerinin %40'lık bölümü alıcı için yeterlidir. Donrlerde ise karaciğer geriye bırakılması gereken minimum oran %30 olarak belirtilmiştir (84,85). Wang ve ark. sağ lob karaciğer transplantasyonu için optimum greft hacmini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, donörden alınacak greft hacmini portal ven çaplarıyla ilişkili şekilde BT üzerinden belirlemenin basit ve kolay bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (86). Bu bilgiden yola çıkarak karaciğer venlerinin çapları ve bu venlerin dağılım gösterdiği drenaj sahalarının hacimsel ölümleri gerçekleştirilmiş olup aralarındaki ilişkiler incelendi. Elde edilen bulgularda karaciğer sol lobunda dağılım gösteren LPV apı ile LPV drenaj sahası hacmi arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu. Bu sonucun sağ lob transplantasyonu sonrası donörün postoperatif hastanede yatış süresiyle ilişkisi de incelendi, ancak bir ilişki saptanmadı. Literatürde karaciğer donörlerinin hastanede yatış süresi ortalama 7-10 gün olduğu belirtilmiştir (87). Wang ve ark. alışmalarında donörlerin yatış süresini $9,13 \pm 2,95$ gün olduğunu bulmuşlardır (86). Bizim alışmamızda da donörlerin hastanede yatış sresinin $8,62 \pm 3,20$ gün olduğu ve literatürle uyumlu olduğu görüldü. Karaciğer sol lob hacmi ve karaciğer total hacmi arasındaki oran ise çalışmamızda %36 olarak bulunmuştur. Hastaların gereken minimum karaciğer hacim oranından fazlasına sahip olması ve sonraki süreçte prognozla ilgili olumsuz bir rapor olmamasından ötürü ameliyatların başarılı olduğu kabul edilebilir. Ayrıca donörlerde kalan karaciğer hacim ve çap oranının bireyin hayatını idame ettirmesi için yeterli olmasıyla, hastanede yatış süreci için gerekli görülen ortalama gün sayısının etkilenmeyeceği düşünülebilir. Bunun haricinde karaciğer sol arka bölgesinde yer alan, segment V ve VI'ya dağılım gösteren RPPV apı ile drenaj yaptığı sahanın hacimsel değerleri arasında da ilişki olduğu saptandı. Bu değerler sağ posterior seksiyonektomi işleminde greft hacminin RPPV çapıyla ilişkisiyle, alıcıda

oluşabilecek perfüzyon yetersizliği tablosunun önlenmesinde ve morbiditenin azaltılmasında rol oynayabilir.

Karaciğerde IRHV drenaj sahasının önemi postoperatif dönemde beslediği alana dikkat edilmemesinden kaynaklı ortaya çıkan komplikasyonlardan sonra anlaşılması olup, hepatobiliyer girişimlerde bu sahalara da dikkat edilmesi gerektiği cerrahlar tarafından belirtilmiştir. Xu ve ark. çalışmasında bu bilgidan yola çıkarak IRHV drenaj hacmi ve çapı arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve çap – hacim sahası arasında iyi derece korelasyon olduğu bulmuşlardır (64). Hanaoka ve ark. da çalışmalarında IRHV çapı ve drenaj sahası hacmini ÇKBT ile 3B olarak değerlendirmiş ve bu iki parametre arasında çok iyi derecede korelasyon bulmuşlardır (53). Bu tez çalışmasında da benzer şekilde, IRHV drenaj sahası hacmi ile IRHV çap uzunluğu arasında iyi derecede korelasyon olduğu saptandı. Elde ettiğimiz bu sonuçlar preoperatif süreçte greft dokusu hacminin hesaplanmasında IRHV gibi varyatif venlerin drenaj sahalarının göz önünde bulundurulması gerektiği, böylece greft kaybının önlenmesinde önemli bir adım atılabileceği vurgulanabilir. Ayrıca hacim – çap ilişkisi göz önünde bulundurularak bu sahalarda yapılan rekonstrüksiyonun daha doğru şekilde gerçekleştirilebileceği söylenebilir.

Çalışmamız bazı limitasyonlara sahiptir. Bunlardan birincisi, karaciğer donörü olgu grubundaki örneklem büyüklüğünün azlığıdır. Bu durum topluma ait varyasyon özelliklerinin tam yansıtmamasına sebep olabilir. Bunun haricinde hepatik vasküler yapıların segmental dallarının ayrıntılı bir şekilde değerlendirilememesi segmental seviyedeki farklılıkların gözardı edilmesine sebep olabilir.

8. SONUÇ

Bu çalışmada tespit ettiğimiz hepatik venöz dolaşım varyasyonları, preoperatif değerlendirmenin önemini ortaya koymaktadır. Venöz sistemdeki varyasyonlar transplantasyona fazla engel teşkil etmese de bu varyasyonların önceden tespit edilmesi, operasyon için cerraha yol göstermede ve olası komplikasyonların önceden tahmin edilmesinde rol oynayabilir.

Karaciğer donörlerinde greft için kullanılacak alanların ameliyat öncesi ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesine ışık tutmak amacıyla bu çalışmada karaciğer venlerinin drenaj sahası hacmi ve çap uzunlukları da karşılaştırıldı. Sağ arka lob karaciğer transplantasyonunda kullanılan greft/alıcı ağırlığı oranı haricinde greft hacmi ve RPPV çapı ilişkisinin, alıcıda oluşabilecek potansiyel perfüzyon yetersizliği tablosunun önlenmesinde göz önünde bulundurulması gerektiği söylenebilir. Karaciğer sağ lob donörü olan bireylerde, geriye kalan sol lobun beslenmesinde oluşabilecek potansiyel morbidite durumlarının önlenmesi hususunda da hacim – çap oranının önemli olabileceği kanaatindeyiz. Ayrıca IRHV'nin tiplerinin, çapının ve drenaj sahası hacminin cerrahi öncesinde BT ile değerlendirilmesinin, preoperatif süreçte ameliyatın planlanmasına yardımcı olacağı ve klinik sürecin değişmesinde büyük rol oynayacağını düşünmekteyiz.

Bütün bu süreç, radyolojik inceleme tekniklerinin gelişmesiyle birlikte hepatik anjiyografi ve endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi gibi invazif girişim gereken yöntemlere ihtiyacı minimuma indirmiştir. Sürecin kısa sürede girişimsel işlem olmadan gerçekleştirilmesi, karaciğer anatomisinin değerlendirilmesinde radyolojik görüntüleme yöntemlerinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Karaciğer venlerinin çaplarını radyolojik görüntülemeyi temel alan 3B yöntemlerle analiz edilmesinde VRT ve MIP teknikleri kullanıldı. İki ölçüm tekniği arasında çoğunlukla iyi seviyede korelasyonlar olduğu bulundu. VRT klinik kullanımda anatomik yapıların tanımlanması ve çevre komşuluklarının anlaşılmasında kullanışlı bir yöntemdir. Ancak çap ölçümü gibi nicelik analizlerinde daha duyarlı ve kesinliğe sahip olan MIP yönteminin daha doğru değerler vereceği sonucuna varılabilir.

9. KAYNAKLAR

1. Karaliotas CC, editor. Liver and biliary tract surgery: embryological anatomy to 3D-imaging and transplant innovations. Wien New York: Springer; 638 p , 2006.
2. Rutkauskas S, Gedrimas V, Pundzius J, Barauskas G, Basevicius A. Clinical and anatomical basis for the classification of the structural parts of liver. :2009.
3. Uchida K, Taniguchi M, Shimamura T, Suzuki T, Yamashita K, Ota M, et al. Three-dimensional computed tomography scan analysis of hepatic vasculatures in the donor liver for living donor liver transplantation. *Liver Transpl.* 16(9):1062–8, 2010.
4. Couinaud C. Le foie: études anatomiques et chirurgicales. Masson; 1957.
5. Kamel IR, Kruskal JB, Pomfret EA, Keogan MT, Warmbrand G, Raptopoulos V. Impact of multidetector CT on donor selection and surgical planning before living adult right lobe liver transplantation. *American Journal of Roentgenology.* 176(1):193–200, 2001.
6. Özdemir FAE, Ökten RS, Özdemir M, Ereren M, Küçükay F, Tola M, et al. Evaluation of hepatic vascular anatomy by multidetector computed tomography angiography in living liver right lobe donors. 6, 2014.
7. Onodera Y, Omatsu T, Nakayama J, Kamiyama T, Furukawa H, Todo S, et al. Peripheral Anatomic Evaluation Using 3D CT Hepatic Venography in Donors: Significance of Peripheral Venous Visualization in Living-Donor Liver Transplantation. *American Journal of Roentgenology.* 183(4):1065–70, 2004..
8. Brandhagen D, Fidler J, Rosen C. Evaluation of the donor liver for living donor liver transplantation. *Liver transplantation.* 9(10C):S16–28, 2003.
9. Watanabe A, Yoshizumi T, Harimoto N, Kogure K, Ikegami T, Harada N, et al. Right hepatic venous system variation in living donors: a three-dimensional CT analysis. *British Journal of Surgery.* 107(9):1192–8, 2020.
10. Bankier AA, Antretter H. *Imaging in transplantation.* Springer; 2008.
11. Kumrular RK, Polat A. Klinik Uygulamalarda İleri Biyomedikal Görüntüleme Teknolojileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi.* (23):207–21, 2021.
12. Yeo CT, MacDonald A, Ungi T, Lasso A, Jalink D, Zevin B, et al. Utility of 3D Reconstruction of 2D Liver Computed Tomography/Magnetic Resonance Images

- as a Surgical Planning Tool for Residents in Liver Resection Surgery. *Journal of Surgical Education*. 75(3):792–7, 2018.
13. Byun JH, Kim TK, Lee SS, Lee JK, Ha HK, Kim AY, et al. Evaluation of the hepatic artery in potential donors for living donor liver transplantation by computed tomography angiography using multidetector-row computed tomography: comparison of volume rendering and maximum intensity projection techniques. *Journal of computer assisted tomography*. 27(2):125–31, 2003.
 14. Sadler TW. *Langman's medical embryology*. Lippincott Williams & Wilkins; 2018.
 15. Keith L, Persaud T, Torchia M. *Klinik yönleriyle insan embriyolojisi* 10. baskı. 2016. Nobel tıp kitapevleri, 2016.
 16. Ovalle W, Nahirney P. *Netter's Essential Histology*, 2008. Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara, 2008.
 17. Standring S. *Gray's Anatomy 42nd Edition: the anatomical basis of clinical practice*. Elsevier Health Sciences; 2020.
 18. Mescher AL. *Junqueira's basic histology: text and atlas*. Vol. 12. McGraw-Hill Medical 13th ed. New York; 2013.
 19. Karaliotas CC, Broelsch CE, Habib NA. *Liver and biliary tract surgery: embryological anatomy to 3D-imaging and transplant innovations*. Springer Science & Business Media; 2008.
 20. Yeo CJ. *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract, E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2017.
 21. Fausto N, Campbell JS. The role of hepatocytes and oval cells in liver regeneration and repopulation. *Mechanisms of development*. 120(1):117–30, 2003.
 22. Waschke J, Böckers TM, Paulsen F. *Sobotta – İnsan Anatomisi Atlası* ISBN: 9789752776401-1. Nobel tıp Kitapevi. 2016. İstanbul: Nobel tıp Kitapevi. 851 p., 2016.
 23. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi* 1. cilt, 7. baskı. Güneş Kitapevi, Ankara. 2020.
 24. Arifoğlu Y. *Her Yönüyle Anatomi* (3. Baskı). İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul. 2021.
 25. Sancak B, Cumhur M. *Fonksiyonel Anatomi*. Ankara: Metu Pres. 2020.
 26. Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy*. Wolters kluwer india Pvt Ltd;

- 2018.
27. Yıldırım M. İnsan anatomisi: sistematik temel bilgiler, klinik özellikler, TUS-çalışma soruları ve yanıtları, seçilmiş şekiller, kısa sözlük. 7. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri; 2013.
 28. Anastasi G, Gaudio E, Tacchetti C. İnsan Anatomi Atlası (Human Anatomy-Atlas). 1.Basım. Vol. 1 Cilt. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2019.
 29. Moore KL, Dalley AF, Şahinoğlu K. Kliniğe yönelik anatomi. Nobel Tıp Kitabevleri; 2007.
 30. Complete Anatomy 2022. Ireland: Elsevier.
 31. Tani K, Shindoh J, Akamatsu N, Arita J, Kaneko J, Sakamoto Y, et al. Venous drainage map of the liver for complex hepatobiliary surgery and liver transplantation. HPB. 18(12):1031–8, 2016.
 32. Basak M, Akan D. Karaciğerin ve Safra Yollarının Radyolojik Anatomisi. Trd Sem. 3(3):336–48, 2016.
 33. Snell RS. Clinical anatomy by regions. Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
 34. Cheng Y, Huang T, Lee T, Chen T, Chen C. Variation of the intrahepatic portal vein: angiographic demonstration and application in living-related hepatic transplantation. p. 1667–8, 1996.
 35. Koc Z, Ulasan S, Oguzkurt L, Tokmak N. Venous variants and anomalies on routine abdominal multi-detector row CT. European Journal of Radiology. 61(2):267–78, 2007.
 36. Lee SY, Cherqui D, Kluger MD. Extended right hepatectomy in a liver with a non-bifurcating portal vein: the hanging maneuver protects the portal system in the presence of anomalies. Journal of Gastrointestinal Surgery. 7(8):1494–9, 2013.
 37. Soyer P, Heath D, Bluemke DA, Choti MA, Kuhlman JE, Reichle R, et al. Three-dimensional helical CT of intrahepatic venous structures: comparison of three rendering techniques. Journal of computer assisted tomography. 20(1):122–7, 1996.
 38. Van Leeuwen MS, Fernandez MA, van Es HW, Stokking R, Dillon E, Feldberg M. Variations in venous and segmental anatomy of the liver: two-and three-dimensional MR imaging in healthy volunteers. AJR American journal of

- roentgenology. 162(6):1337–45, 1994.
39. Soyer P, Bluemke DA, Choti MA, Fishman EK. Variations in the intrahepatic portions of the hepatic and portal veins: findings on helical CT scans during arterial portography. *American Journal of Roentgenology*. 164(1):103–8, 1995.
 40. Erbay N, Raptopoulos V, Pomfret EA, Kamel IR, Kruskal JB. Living donor liver transplantation in adults: vascular variants important in surgical planning for donors and recipients. *American Journal of Roentgenology*. 181(1):109–14, 2003.
 41. Röntgen W. Über eine neue Art von Strahlen: vorläufige Mitteilung. *Sitzungsber Phys Med Gesell*. 1895.
 42. Cormack A. Reconstruction of densities from their projections, with applications in radiological physics. *Physics in Medicine & Biology*. 18(2):195, 1973.
 43. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 1. Description of system. *The British journal of radiology*. 46(552):1016–22, 1973.
 44. Sancak İT. Temel radyoloji. Güneş Tıp Yayınevleri. 788–92, 2015.
 45. Tuncel E. Klinik radyoloji. 2. baskı. Bursa: Nobel ve Güneş Tıp Yayın Evi. 112, 2008.
 46. Nelson RC. Techniques for computed tomography of the liver. *Radiologic Clinics of North America*. 29(6):1199–212, 1991.
 47. Ichikawa T, Kitamura T, Nakajima H, Sou H, Tsukamoto T, Ikenaga S, et al. Hypervascular hepatocellular carcinoma: can double arterial phase imaging with multidetector CT improve tumor depiction in the cirrhotic liver? *American Journal of Roentgenology*. 179(3):751–8, 2002.
 48. Mortelé KJ, Cantisani V, Troisi R, de Hemptinne B, Silverman SG. Preoperative liver donor evaluation: imaging and pitfalls. *Liver Transplantation*. 9(9):S6–14, 2003.
 49. Sutton D. Textbook of radiology and imaging: in 2 v. Edinburgh: Churchill Livingstone. 1213–4, 2003.
 50. Kocakoç E. Abdominal Radyoloji. 1. Baskı. Ankara: Dünya Tıp Kitabevi. 912 p, 2014.
 51. Stamm ER, Meier JM, Pokharel SS, Clark T, Glueck DH, Lind KE, et al. Normal main portal vein diameter measured on CT is larger than the widely referenced upper limit of 13 mm. *Abdom Radiol*. 41(10):1931–6, 2016.

52. Park HJ, Kim KW, Choi SH, Lee J, Kwon H, Kwon JH, et al. Dilatation of left portal vein after right portal vein embolization: a simple estimation for growth of future liver remnant. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*. 26(7):300–9, 2019.
53. Hanaoka J, Shimada M, Uchiyama H, Ikegami T, Imura S, Morine Y, et al. A simple formula to calculate the liver drainage volume of the accessory right hepatic vein using its diameter alone. *Surgery*. 146(2):264–8, 2009.
54. Radtke A, Sgourakis G, Sotiropoulos GC, Molmenti EP, Saner FH, Timm S, et al. Territorial belonging of the middle hepatic vein in living liver donor candidates evaluated by three-dimensional computed tomographic reconstruction and virtual liver resection. *British Journal of Surgery*. 96(2):206–13, 2009.
55. Guiney MJ, Kruskal JB, Sosna J, Hanto DW, Goldberg SN, Raptopoulos V. Multi-detector row CT of relevant vascular anatomy of the surgical plane in split-liver transplantation. *Radiology*. 229(2):401–7, 2003.
56. Smith PA, Klein AS, Heath DG, Chavin K, Fishman EK. Dual-phase spiral CT angiography with volumetric 3D rendering for preoperative liver transplant evaluation: preliminary observations. *Journal of computer assisted tomography*. 22(6):868–74, 1998.
57. Sureka B, Patidar Y, Bansal K, Rajesh S, Agrawal N, Arora A. Portal vein variations in 1000 patients: surgical and radiological importance. *BJR*. 88(1055):20150326, 2015.
58. Koç Z, Oguzkurt L, Uluhan S. Portal vein variations: clinical implications and frequencies in routine abdominal multidetector CT. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 13(2):75, 2007.
59. Saylisoy S, Atasoy Ç, Ersöz S, Karayalçın K, Akyar S. Multislice CT angiography in the evaluation of hepatic vascular anatomy in potential right lobe donors. *Diagnostic and interventional Radiology*. 11(1):51, 2005.
60. Marcos A, Ham JM, Fisher RA, Olzinski AT, Posner MP. Surgical management of anatomical variations of the right lobe in living donor liver transplantation. *Annals of surgery*. 231(6):824, 2000.
61. Orguc S, Tercan M, Bozoklar A, Akyildiz M, Gurgan U, Celebi A, et al. Variations of hepatic veins: Helical computerized tomography experience in 100

- consecutive living liver donors with emphasis on right lobe. *Transplantation Proceedings*. 36(9):2727–32, 2004.
62. Kubota T, Togo S, Sekido H, Shizawa R, Takeda K, Morioka D, et al. Indications for hepatic vein reconstruction in living donor liver transplantation of right liver grafts. In Elsevier. p. 2263–6, 2004.
 63. Yang Y, Guan T, Si Y, Xing X. Correlation of clinical features with inferior right hepatic vein incidence: a three-dimensional reconstruction-based study. *Surg Radiol Anat*. 42(12):1459–65, 2020.
 64. Xu W, Li C, Duan W, Dong J. Three-Dimensional Computed Tomography Scan Analysis of Anatomical Variations in the Hepatic Veins. *International Surgery*. 105(1–3):2–9, 2021.
 65. Cawich SO, Naraynsingh V, Pearce NW, Deshpande RR, Rampersad R, Gardner MT, et al. Surgical relevance of anatomic variations of the right hepatic vein. *World Journal of Transplantation*. 11(6):231, 2021.
 66. Cosgrove D. *Liver anatomy. Clinical ultrasound—a comprehensive text* 2nd ed London, UK: Churchill Livingstone. 165–81, 2001.
 67. Er HÇ, Konduk BT. Normal Main Portal Vein Diameter—Is the Upper Limit Of 13 Mm Low? *European Journal of Therapeutics*. 26(2):135–8, 2020.
 68. Li X, Wang X, Chen B, Pu Y, Li Z, Nie P, et al. Computational hemodynamics of portal vein hypertension in hepatic cirrhosis patients. *Bio-Medical Materials and Engineering*. 26(s1):S233–43, 2015.
 69. Zhang Y, Zhang XM, Prowda JC, Zhang HL, Sant’Anna Henry C, Shih G, et al. Changes in hepatic venous morphology with cirrhosis on MRI. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: An Official Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*. 29(5):1085–92, 2009.
 70. Saha N, Sarkar R, Singh MM. Portal vein diameter in a tertiary care centre in North-East India. *J Dent Med Sci*. 14(12):110–3, 2015.
 71. Gupta E, Usman N, Gupta A. Sonographic evaluation of portal vein diameter in North Indian population. *NJIRM*. 4(2):1–4, 2013.
 72. Yamamoto Y, Sakamoto Y, Nara S, Ban D, Esaki M, Shimada K, et al. Reconstruction of the portal and hepatic veins using venous grafts customized from the bilateral gonadal veins. *Langenbeck’s archives of surgery*. 394(6):1115–

- 21, 2009.
73. Mahnken A, Wildberger J, Sinha A, Dedden K, Stanzel S, Hoffmann R, et al. Value of 3D-volume rendering in the assessment of coronary arteries with retrospectively ECG-gated multislice spiral CT. *Acta Radiologica*. 44(3):302–9, 2003.
 74. Persson A, Dahlström N, Engellau L, Larsson E, Brismar TB, Smedby Ö. Volume rendering compared with maximum intensity projection for magnetic resonance angiography measurements of the abdominal aorta. *Acta Radiologica*. 45(4):453–9, 2004.
 75. Pinheiro RS, CRUZ-JR RJ, Andraus W, Ducatti L, Martino RB, Nacif LS, et al. Preoperative computed tomography volumetry and graft weight estimation in adult living donor liver transplantation. *ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 30:38–41, 2017.
 76. Fasel J, Selle D, Evertsz C, Terrier F, Peitgen H, Gailloud P. Segmental anatomy of the liver: poor correlation with CT. *Radiology*. 206(1):151–6, 1998.
 77. Leelaomlapi S, Sugawara Y, Kaneko J, Matsui Y, Ohkubo T, Makuuchi M. Volumetric analysis of liver segments in 155 living donors. *Liver Transplantation*. 8(7):612–4, 2002.
 78. Abdalla EK, Denys A, Chevalier P, Nemr RA, Vauthey J-N. Total and segmental liver volume variations: implications for liver surgery. *Surgery*. 135(4):404–10, 2004.
 79. Mise Y, Satou S, Shindoh J, Conrad C, Aoki T, Hasegawa K, et al. Three-dimensional volumetry in 107 normal livers reveals clinically relevant inter-segment variation in size. *HPB*. 16(5):439–47, 2014.
 80. Pravisani R, Soyama A, Takatsuki M, Hidaka M, Adachi T, Ono S, et al. Impact of the inferior right hepatic veins on right liver lobe regeneration in living-donor liver transplant: 3-dimensional computed tomography scan analyses in donors and recipients. *Exp Clin Transplant*. 17(6):768–74, 2019.
 81. Xu W, Li C, Duan W, Dong J. Three-dimensional Computed Tomography Scan Analysis of Anatomical Variations in the Hepatic Veins. *International Surgery [Internet]*. 2016 Jun 5 [cited 2021 Jul 18]; Available from: <https://meridian.allenpress.com/international->

surgery/article/doi/10.9738/INTSURG-D-16-00077.1/11610/Threedimensional-Computed-Tomography-Scan-Analysis

82. Kiuchi T, Kasahara M, Uryuhara K, Inomata Y, Uemoto S, Asonuma K, et al. Impact of graft size mismatching on graft prognosis in liver transplantation from living donors1, 2. *Transplantation*. 67(2):321–7, 1999.
83. Fan S-T, Lo C-M, Liu C-L, Yong B-H, Chan JK-F, Ng IO-L. Safety of donors in live donor liver transplantation using right lobe grafts. *Archives of surgery*. 135(3):336–40, 2000.
84. Seaman DS. Adult living donor liver transplantation: current status. *Journal of Clinical Gastroenterology*. 33(2):97–106, 2001.
85. Urata K, Kawasaki S, Matsunami H, Hashikura Y, Ikegami T, Ishizone S, et al. Calculation of child and adult standard liver volume for liver transplantation. *Hepatology*. 21(5):1317–21, 1995.
86. Wang F, Pan K, Chu S, Chan K, Chou H, Wu T, et al. Preoperative estimation of the liver graft weight in adult right lobe living donor liver transplantation using maximal portal vein diameters. *Liver Transplantation*. 17(4):373–80, 2011.
87. Doğruer, K., Ocak, İ., Koçak, B., Kanmaz, T., Acarlı, K., & Kalayoğlu, M. Karaciğer transplantasyonunda yoğun bakım yönetimi. *Yoğun Bakım Dergisi*, 7(4), 417-425, 2007.

10. EKLER

29.06.2021

BAĞCILAR MEDİPOL MEGA ÜNİVERSİTESİ HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİ'NE

İstanbul Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans programının Y1200060 numaralı öğrencisiyim. Tez sürecimde belirlemiş olduğum "Hepatik Venöz Dolaşım Venlerinin Üç Boyutlu (3B) Rekonstrüksiyon ile Analizi" isimli tez çalışmamın etik kurul onayını almış bulunmaktayım. Çalışmamın kurumunuz bünyesinde yürütebilmesi için gerekli izni talep etmekteyim. Gereğinin yapılmasını tarafınıza arz ederim.

Nizameddin Faah KARAMUS

İletişim Bilgileri

Tel: [REDACTED]

E-Posta: [REDACTED]

Ek: Etik kurul onay formu

Uygun İmza



11. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-2902
Konu: Etik Kurulu Kararı

20/06/2021

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Hepatik Venöz Dolaşım Venlerinin Üç Boyutlu (3B) Rekonstrüksiyon ile Analizi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	NİZAMEDDİN FATİH KARAMUS			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evracınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 86E825DXA kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sa



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No:666	Tarih: 17/06/2021				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “ oybirliği ” ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur

* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 86E825DXA kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurulumuz sanal olarak toplanmış olup kurul üyelerimizden uygunluk kararı sanal ortamda alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu ayrıca hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri
Bilge KAYA

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-cbys> linkinden 86E825DXA kodu ile doğrulayabilirsiniz.