



**T. C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KARACİĞER TRANSPLANTASYONU ADAYI
HASTALARDA PREOPERATİF ÇOK KESİTLİ
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İNCELEMENİN ROLÜ**

DR. ENDER CANLI

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. KAİRGUELDY AİKİMBAEV

ADANA-2015

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalının değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Mahmut OĞUZ, Prof. Dr. Erol AKSUNGUR, Prof. Dr. Kenan BIÇAKCI, Prof. Dr. Mehmet Emin İNAL, Prof. Dr. Erol AKGÜL, Prof. Dr. Süreyya SOYUPAK, Prof. Dr. Figen BİNOKAY, Prof. Dr. Medih ÇELİKTAŞ, Yard. Doç. Dr. Tuğsan BALLI ve Uzm. Dr. Bilen ONAN'a en içten teşekkürü bir borç bilirim.

Eğitimim boyunca, ayrıca bu çalışmanın hazırlanması sırasında bilgi ve deneyimlerini büyük bir sabırla paylaşan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Kairgueldy AİKİMBAEV'e ayrıca teşekkür ederim.

Eğitimim boyunca dostluklarını, gerektiğinde bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen asistan arkadaşlarıma, anabilim dalımızda görev yapan tüm radyoloji teknisyenleri, hemşireleri, sekreterleri ve görevli tüm personele ayrıca tez çalışmama katkılarından dolayı organ nakli ekibine teşekkür ederim.

Son olarak anne-babama yıllardır eğitimime verdikleri sonsuz destek için teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ender CANLI

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLO LİSTESİ	III
ŞEKİL LİSTESİ	IV
KISALTMA LİSTESİ	V
ÖZET ve ANAHTAR SÖZCÜKLER	VI
ABSTRACT-KEYWORDS	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Karaciğer transplantasyonu	3
2.1.1. Karaciğer transplantasyonun endikasyonları	3
2.1.2. Karaciğer transplantasyonun kontrendikasyonları	4
2.1.3. Karaciğer nakli öncesi klinik ve radyolojik değerlendirme	5
2.1.4. Karaciğer naklinde cerrahi teknikler	7
2.1.5. Türkiye’de ve dünyada karaciğer nakli	9
2.2. Karaciğerin embriyolojisi, histolojisi ve anatomisi	9
2.2.1. Karaciğerin embriyolojisi ve histolojisi	9
2.2.2. Karaciğerin anatomisi	10
2.2.3. Karaciğerin vasküler anatomisi	12
2.2.3.1. Portal ven anatomisi ve varyasyonları	12
2.2.3.2. Hepatik arter anatomisi ve varyasyonları	14
2.2.3.3. Hepatik ven anatomisi ve varyasyonları	16
2.2.4. Bilier sistem anatomisi ve varyasyonları	18
2.3. Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi incelemesi	19
2.3.1. Bilgisayarlı Tomografi’nin tarihçesi, yapısı ve gelişimi	19
2.3.2. Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi’de görüntü işleme	20
2.3.3. Bilgisayarlı Tomografi’nin görüntü kalitesi	21
2.3.4. Karaciğer vasküler yapılarının Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile değerlendirilmesi	22
3. GEREÇ ve YÖNTEM	23
3.1. Hasta popülasyonu	23
3.2. Çekim protokolü ve görüntülerin değerlendirmesi	24
4. BULGULAR	27
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR	42
ÖZGEÇMİŞ	47

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Bismuth ve Couinaud sınıflamasına göre karaciğerin segmenter anatomisi	12
Tablo 2. Hepatik arteryel anatominin Michels sınıflaması	16
Tablo 3. Hastaların demografik özellikleri	23
Tablo 4. Hastaların karaciğer hastalığı etyolojisine göre dağılımları	26
Tablo 5. Karaciğer transplantasyonu için kontrendikasyonların dağılımı	27
Tablo 6. Karaciğer nakil adaylarında portal ven trombozların dağılımı	29
Tablo 7. Karaciğer nakil adaylarının hepatik arter anatomisine göre sınıflandırılması	30
Tablo 8. Karaciğer nakil adaylarının segment 4 arter kökenine göre sınıflandırılması	34
Tablo 9. Karaciğer nakil adaylarında cinsiyete göre varyasyon oranları	34

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Karaciğer naklinde cerrahi teknikler	8
Şekil 2. Karaciğerin segmenter anatomisi Couinaud sınıflamasının şematik gösterimi	11
Şekil 3. Kaudat lobu besleyen sağ portal ven dalı	13
Şekil 4. Ana portal venden ayrı köken alan sağ posterior portal ven dalı	14
Şekil 5. Koronal MIP görüntüde sağ hepatik ven ve VKİ	17
Şekil 6a ve 6b. Tipik kontrastlanma paterni gösteren HSK	28
Şekil 7. Karaciğer dom düzeyinde tipik arteryel kontrastlanma göstermeyen HSK'lu hastada tümöral portal ven trombozu	29
Şekil 8. Koronal MIP görüntüde klasik hepatik arteryel anatomi	30
Şekil 9. Aksiyel görüntülerde superior mezenterik arterden köken alan replase sağ hepatik arter	31
Şekil 10. Sagittal MIP görüntüde superior mezenterik arter kökenli replase sağ hepatik arter	31
Şekil 11. Aortadan köken alan replase sağ hepatik arter	32
Şekil 12. <i>Volume rendering</i> yöntemiyle elde edilmiş görüntüde sağ hepatik arter, sol hepatik arter ve gastroduodenal arterin trifukasyon şeklinde ayrımı	32
Şekil 13. <i>Volume rendering</i> yöntemiyle elde edilmiş görüntüde çölyak turunkus kökenli replase sağ hepatik arter	33
Şekil 14. Aksiyel görüntüde sağ inferior hepatik ven örneği	35
Şekil 15. Özefagus komşuluğunda yaygın variköz venler	36

KISALTMA LİSTESİ

AHA:	Ana hepatik arter
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
CVKN:	Canlı vericiden karaciğer nakli
CTP:	Child-Turcotte-Pugh sınıflaması
ÇKBT :	Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi
DSA :	Dijital Substraksiyon Anjiyografi
İVK :	Inferior vena kava
İVKM :	İntravenöz kontrast madde
GDA :	Gastroduedonal arter
HA:	Hepatik arter
HSK:	Hepatosellüler karsinom
mA :	Miliamper
mAs :	Miliamper saniye
MELD:	Model of End-Stage Liver Disease
MIP :	Maksimum intensite projeksiyon
MPR :	Multiplanar reformasyon
SMA :	Superior mezenterik arter

ÖZET

Karaciğer Transplantasyonu Adayı Hastalarda Preoperatif Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi İncelemenin Rolü

Amaç: Karaciğer alıcı adaylarında nakil açısından kontrendikasyonların ve vasküler varyasyonların tespitinde ÇKBT incelemenin rolünü araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Ekim 2011 ile Haziran 2015 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesinde değerlendirilen 65'i (% 65) erkek, 35'i (% 35) kadın toplam 100 ardışık alıcı adayı çalışmaya dahil edildi. Hastalara ait klinik kayıtlar ve ÇKBT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. İş istasyonu ortamında 2 boyutlu multiplanar reformatlar ve 3 boyutlu görüntüler değerlendirildi. Nakil açısından intrahepatik ve ekstrahepatik kontrendikasyonlar ile ameliyat esnasında komplikasyonlara yol açabilecek vasküler varyasyonlar kayıt edildi. Değerlendirmelerde Milan kriterleri ve anatomik sınıflamalar temel alınarak yapıldı. İstatistiksel analizlerde Ki kare testi yöntemi kullanıldı.

Bulgular: On sekiz (%18) hastada hepatosellüler karsinom tespit edildi. Milan kriterlerine göre karaciğer nakli için damar dışı kontrendikasyon 10 hastada (% 10), damarsal kontrendikasyon 25 hastada (% 25) saptandı. Yetmiş iki hastada (% 72) klasik hepatik arter anatomisi, 3 hastada (% 3) tip 2, 12 hastada (% 12) tip 3, 1 hastada (% 1) tip 6 anatomik varyasyon ve 12 hastada (% 12) sınıflandırılmayanlar hepatik arter anatomisi saptandı. Hepatik ven incelemesinde değerlendirme oranı %45 olup, 4 hasta (% 4) ana portal venden ayrılan sağ posterior portal ven varyasyonu tespit edildi.

Sonuç: ÇKBT karaciğer alıcı adayların değerlendirmesinde, intrahepatik ve ekstrahepatik damarsal ve damar dışı kontrendikasyonların tespitinde, karaciğer vasküler anatomik varyasyonlarının incelenmesinde güvenilir, kısa zaman içerisinde uygulanabilen noninvazif bir yöntemdir. İncelemenin ilk aşamasında kontrastsız kesitler alınması hepatik venlerin değerlendirilmesinde ek bulgu sağlayabilecektir. Daha çok dedektörlü BT cihazları ile yapılacak çekimler incelemenin fazlalarının uygun zamanda yakalanması, daha ince kesitler ve daha ayrıntılı 3 boyutlu reformat görüntüler için imkan sağlayacaktır.

Anahtar sözcükler: Alıcı Adayı, Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi, Karaciğer Transplantasyonu

ABSTRACT

Role Of The Multislice Computed Tomography In The Preoperative Evaluation Of Liver Transplant Recipients

Purpose: The aim of this study was to investigate the role of Multislice Computed Tomography in liver recipient candidates, its efficiency to delineate the contraindications and vascular variations.

Materials and Methods: One hundred consecutive patients 65 (65%) males and 35 (35%) females, who had abdominal Multislice Computed Tomography between October 2011 and 2015 June, were evaluated retrospectively. Clinical records, 2D multiplanar reformatting and 3D images created were obtained. Intrahepatic and extrahepatic contraindications and vascular variations which could lead to complications during surgery in terms of transplant were recorded. Classifications were based on anatomical criteria and in Milan criteria assessments. Statistical analysis the Chi-square test was used.

Results: Patients with contraindications for transplantation were detected. Eighteen (% 18) patients had hepatocellular carcinoma. Ten (% 10) of these patients did not confirm to the Milan criteria and were excluded from transplantation program. Vascular contraindications were detected in a total of 25 (% 25) patients. Seventy two (% 72) patients had classical anatomy, 3 (% 3) had type 2, 12 (% 12) type 3, 1 (% 1) type 6 variations, and 12 (% 12) had nonclassified variations. Hepatic vein examination was successful in 45 (% 45) of patients and in 4 (% 4) patients had determined right posterior portal vein separated from the main portal vein variations.

Conclusion: Multislice Computed Tomography is a reliable, convenient, non-invasive method in the detection of hepatic vascular anatomy variations and intrahepatic and extrahepatic contraindications in the liver transplant candidates. Computed tomography with higher number of detectors will obviously allow to obtain thinner sections and more detailed 3D reformatted images.

Keywords: Liver Transplantation, Multislice Computed Tomography, Recipient Candidates

1. GİRİŞ

Karaciğer sirozu, başta viral hepatitler ve uzun süreli alkol kullanımına bağlı gelişen, karaciğer parankim hasarı ve fibrozis ile seyreden geri dönüşümsüz kronik karaciğer hastalığıdır.¹ Karaciğer sirozu; assit, portal hipertansiyon, varis kanaması, hepatik ensefalopati, hepatorenal sendrom, hepatosellüler karsinom gibi hayatı tehdit edici birçok komplikasyona yol açabilen bir hastalıktır.¹

Akut fulminan hepatik yetmezlik, önceden herhangi bir karaciğer hastalığı bulunmaksızın karaciğer fonksiyonlarının aniden ve ciddi bir şekilde bozulmasıyla karakterize, sıklıkla ensefalopatinin eşlik ettiği, potansiyel olarak geri dönebilen, ancak mortalitesi oldukça yüksek bir klinik sendromdur.²⁻⁴

Karaciğer nakli, kronik veya akut karaciğer yetmezliğinin tek ve etkin tedavi yöntemi olup 1 yıllık sağkalım % 80'in üzerindedir.⁵

Karaciğer nakli kadavradan veya canlı vericiden doku alınarak uygulanabilen kompleks bir işlemdir. Karaciğer nakli ile ilgili en önemli problemlerden biri nakil ihtiyacı ile bağışlanan kadaverik organ sayısı arasında hızla yükselen farktır.⁶

Nakil öncesi değerlendirme canlı vericiden yapılacak operasyonlarda verici adayını da kapsayacak şekilde biyokimyasal tetkikler, radyolojik ve psikolojik değerlendirmeleri içerir. Nakil öncesi alıcının radyolojik olarak değerlendirilmesinin amacı; karaciğer malignensilerini, karaciğer dışı malignensileri, damar invazyonu ve trombozu, damarsal ve damar dışı kontrendikasyonları tespit etmek ayrıca alıcı operasyonunu zorlaştırabilecek anatomik varyasyonlar ve ek bulgular hakkında organ nakil ekibine önceden bilgiler sağlamaktır.⁷

Geçmişte preoperatif görüntüleme safra yolları için endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi, hepatik arteryel yapıların değerlendirilmesi için konvansiyel kateter anjiyografi gibi invazif yöntemlerle yapılmaktaydı. İnvazif olmayan bir görüntüleme modalitesi olan Bilgisayarlı Tomografi (BT), hepatik arter, portal ve hepatik venöz anatomilerinin ve varyasyonlarının saptanmasının yanında safra kanallarının, karaciğer hacminin, karaciğer parankim ve ek organ patolojilerinin değerlendirilmesinde de yararlı bir yöntemdir.⁵

Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT); hızlı, daha ince kesitlerle hacim görüntülemesi yapabilen, hastanın tek nefes tutma süresinde tüm karaciğeri yüksek uzaysal çözünürlükle görüntüleyebilen bir yöntemdir. İnce kesitlerle oluşturulan görüntülerle daha ince damarsal yapıların BT anjiyografisi mümkün olmuştur. Maksimum intensite projeksiyon (MIP), multiplanar rekonstrüksiyon (MPR), ve *volume rendering* gibi üç boyutlu görüntüleme yöntemleri ile ÇKBT ve anjiyografi vasküler yapıların ayrıntılı bir şekilde görüntülenmesini sağlayabilmektedir.⁸

Karaciğer alıcı adayının radyolojik görüntüleme yöntemleri ile değerlendirilmesi karaciğer anatomisi, karaciğer büyüklüğü, parankim ve lezyonların özellikleri ve sayısı hakkında görsel ve objektif bilgi sağlamaktadır. Radyolojik görüntülemelerde intrahepatik lezyonlar; kitle rezeksiyonu, karaciğer transplantasyonu ve diğer tedavi işlemleri öncesinde veya esnasında oluşabilecek komplikasyonları önlemek açısından Couinaud sistemine göre tanımlanmaktadır.⁹ Karaciğer transplantasyonunda damar invazyonu kontrendikasyon olduğundan tanımlanması önem arz etmektedir. Tümöral lezyon cerrahi tekniğini değiştirebileceğinden ayrıca tümöral lezyonun hızlı büyüme ve komşu yapılara invazyon ve metastaz olasılığı bulunduğundan alıcı adayının görüntülenmesi transplantasyona mümkün olduğunca yakın zamanda yapılmalıdır. Ayrıca nihai operasyon kararını değiştirebileceğinden büyük damarların, safra kesesi ve safra kanallarının, komlu yapıların kitleye yakınlığının bildirilmesi nakil adayları için kritik öneme sahiptir. Buna ek olarak göğüs ve pelvik BT tetkiklerinin yapılması karaciğer nakline kontrendikasyon oluşturan ekstrahepatik malignansileri dışlamak için uygulanmaktadır.⁹

Ülkemizde canlı vericiden karaciğer nakli (CVKN) öncesi potansiyel donör adaylarının ÇKBT ile değerlendirilmesi çeşitli çalışmalara konu olmuştur.^{10,11} Ulaşabildiğimiz literatürde karaciğer nakli öncesi alıcı adaylarına yönelik çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, karaciğer nakil programına alınmak üzere başvuran hastaların nakil için olası kontrendikasyonlarının tespiti, nakil açısından problem oluşturabilecek olası vasküler varyasyon ve patolojilerinin tespitinde ÇKBT incelemenin rolünü araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Karaciğer transplantasyonu

Karaciğer naklinde uzun süreç içerisinde endikasyonlar ve kontrendikasyonlar hakkında görüş birliğine varılmıştır.⁷

Kadavradan yapılan ilk karaciğer transplantasyonu 1963'te Starzl tarafından yapılmış, fakat başarılı olunamamıştır.¹² Bu konuda devam eden çalışmaların sonunda uzun sağkalım ile sonuçlanan ilk transplantasyon aynı ekip tarafından 1967 yılında gerçekleştirilmiştir.¹³ Ancak nakil yapılacak kadavra azlığı nedeni ile yeni yöntemler geliştirilmiş ve canlı donörden yapılan ilk başarılı nakil 1989 yılında Strong ve arkadaşları tarafından sol lateral segment kullanılarak pediatrik bir olguda gerçekleştirilmiştir.¹⁴

Birkaç önemli yenilik karaciğer nakil sonuçlarının olumlu şekilde iyileşmesini sağlamıştır. Karaciğerin vericiden alınışı ve soğuk organ saklama yöntemleri standardize hale getirilmiş ve alıcı operasyonu revize edilmiştir. Siklosporin'in 1981 yılında kullanılmaya başlanması nakil sonrası immunsupresyonu başarılı hale getirmiştir.¹⁵ Ayrıca takrolimus'un keşfi ve bu ilaçların prednizolon ile kombine kullanımı greft ömrünü uzatmıştır.¹⁶

Belzer'in laboratuvarında üretilen University of Wisconsin adlı solüsyonun organ transplantasyonunda kullanılmaya başlamasıyla kadavradan veya canlıdan alınan doku/organ 20 saati geçen sürelerde kullanılabilirliğini koruduğu gösterilmiştir.¹⁷ Türkiye'de ilk karaciğer nakli Haberal ve ekibi tarafından 1988 yılında gerçekleştirilmiştir.¹⁸

2.1.1. Karaciğer transplantasyonunun endikasyonları

Genel olarak geri dönüşümsüz karaciğer hastalığına neden olan her hastalık potansiyel bir transplantasyon endikasyonudur. Dünya genelinde bu tablonun en sık nedeni viral hepatitlerdir.^{19, 20}

Akut fulminan karaciğer yetmezliği başka bir nakil endikasyonudur. Bu hastalık önceden karaciğer fonksiyonları normal olan bir hastada hızlı seyirli karaciğer hasarı ve ensefalopati ile karakterizedir. Akut fulminan karaciğer yetmezliği % 60-80 olguda etiyolojisi tespit edilebilen, etyolojisinde en sık viral kökenli hepatitlerin tespit edildiği ikinci sırayı ise toksin ve ilaçların neden olduğu intoksikasyonların yer aldığı hızlı seyirli hayatı tehdit edebilen bir sendromdur. Diğer nadir görülen nedenleri arasında ise akut Budd-Chiari sendromu, Wilson hastalığı, sepsis, iskemik hepatit, gebeliğin yağlı karaciğeri ve karaciğerin malign tümör infiltrasyonları yer almaktadır.²⁻⁴

Primer bilier siroz, otoimmün bir hastalık olup, intralobuler safra yollarını tutar, siroza kadar ilerleyebilir ve karaciğer nakli ile tedavi edilebilmektedir.²¹

Primer sklerozan kolanjit, büyük intrahepatik ve ekstrahepatik safra yollarında inflamasyon ve fibrozis ile karakterize bir hastalık olup genellikle inflamatuvar barsak hastalıkları ile birlikte görülen bu hastalık karaciğer transplantasyonu ile tedavi edilebilmektedir.²¹

Progresif metabolik hastalıklar da karaciğer transplantasyonu ile tedavi edilebilirler. Hemakromatozis, demir emilim bozukluğu nedeniyle ortaya çıkan bir hastalık olup siroz ve kardiyomiyopatiye sebep olabilir. Alfa-1 antitripsin eksikliği, proteaz inhibitör eksikliği ile karakterize bir metabolik hastalık olup erken amfizem ve siroza yol açar. Progresif metabolik hastalıklar nakil açısından endikasyon oluşturur, bu hastalarda operasyon kararı vermeden önce ayrıntılı kalp incelemesi yapılmalıdır. Wilson hastalığı, otozomal resesif bir hastalık olup hücre zarından bakır taşıma bozukluğu ile karakterize olup, karaciğer, beyin ve korneada bakır birikmesine yol açmaktadır. Hastalarda önemli nörolojik komplikasyonlar ve siroz gelişebilmektedir. Birçok çalışmada nörolojik defisitlerde nakil sonrası iyileşme görüldüğünü bildirmektedir.²¹

Karaciğer tümörleri de nakil ile tedavi edilebilir ancak bu durumlar için nakil endikasyonları Milan kriterleri ile belirlenmiştir.²²

2.1.2. Karaciğer transplantasyonunun kontrendikasyonları

Karaciğer transplantasyonu kontrendikasyonları kesin ve göreceli olarak iki ayrı grupta incelenmelidir.

Karaciğer transplantasyonunun kesin kontrendikasyonları:

- Kontrol edilemeyen kardiyopulmoner hastalık,
- Ekstrahepatik malignensi,
- Devam eden alkol veya madde bağımlılığı,
- Akut alkolik hepatit,
- Aktif enfeksiyon/sepsis,
- Psikolojik destekten yoksun hastalar,
- Geri dönüşümsüz beyin hasarıdır.

Karaciğer transplantasyonunun göreceli kontrendikasyonları:

- AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*),
- Kolanjiokarsinom,
- Total portal ven trombozudur.²¹

2.1.3. Karaciğer nakli öncesi klinik ve radyolojik değerlendirme

İlk aşamada hedef hastada nakil ihtiyacı varlığını ortaya koymaktır. Bu aşamada temel parametreler hastanın beklenen yaşam süresi ve hastalığın, hastanın yaşam kalitesi üzerine etkisidir. Sirozlu hastalarda prognozu belirlemede kullanılan yöntemlerden birisi Child-Turcotte-Pugh skorlama sistemidir. Assit varlığı ve derecesi, ensefalopati varlığı ve derecesi, serum albümin, bilirubin ve protrombin zamanı üzerinden hesaplanan Child-Turcotte-Pugh yöntemiyle kronik karaciğer hastaları 3 klasmana ayrılır. Child A, skorlama sistemine göre 7 puan ve altında alan hastaları, Child B 7-9 puan alan hastaları, Child C ise 10 puan ve üzerindeki hastaları içerir. Child C, olan hastaların üçte biri 1 yıl içinde kaybedilmektedir. Nakil sırası oluşturulurken bu değerler göz önünde bulundurulmaktadır.²³

Serum kreatinin, bilirubin ve *international normalized ratio* değerlerini içeren matematiksel bir hesaplama yöntemi olan *Model of End-Stage Liver Disease* (MELD), önceleri transjuguler intrahepatik portosistemik şant operasyonu uygulanan hastaların prognozunu belirlemede kullanılmıştır.²⁴ MELD, 2002 yılından itibaren karaciğer naklinde hasta seçim sistemi olarak kullanılmaktadır. MELD skoru 18'in üzerinde olan hastalarda karaciğer naklinin sağ kalımı arttırdığı tespit edilmiştir.²⁵ Bu korelasyon

nedeniyle karaciğer nakil adayı hastalar için oluşturulacak listenin MELD sınıflamasına göre belirlenmesi benimsenmiştir.

Nakil için aday hasta, karaciğer nakline engel teşkil edecek veya greft ve hasta sağkalımını kötü yönde etkileyecek ek hastalıklar varlığı açısından araştırılır. Bu açıdan biyokimyasal ve medikal incelemeler yapılmaktadır.

Hepatosellüler karsinom (HSK) varlığında nakil açısından uygunluğun değerlendirilmesinde Milan kriterleri kullanılmaktadır. Buna göre damar invazyonu olmaksızın tek kitle varlığında 5 santimetreden küçük veya 3 santimetreden küçük olmak kaydıyla 3 veya daha az sayıda kitle mevcut ise hastalar nakil için uygun kabul edilir. Milan kriterlerine uyan HSK tanılı hasta grubunda, karaciğer naklinin 5 yıllık sağkalım oranları HSK dışı nedenlerle nakil yapılan hastalarla eşit bulunmuştur.²⁶ Gerek nakil öncesi HSK tanısı gerekse Milan kriterleri tamamen radyolojik verilere dayanmakta olup biyopsi gerekli değildir.²⁷ Milan kriterlerine uymayan tümörlerde, daha yüksek nüks ve daha düşük sağkalım oranları nedeniyle nakil tartışmalıdır.

Canlı vericiden karaciğer nakli ile birlikte sağ kalımın arttığı hem de bekleme listesindeki hasta ölümlerinin azaldığı gösterilmiştir.²⁸ Verici hazırlığı; vericinin alıcı için uygunluğunun değerlendirilmesi kadar, verici operasyonunun risklerini arttıracak faktörlerin belirlenmesi amacını da taşımaktadır. Faz-1 bilgilendirme, kan grubu ile serolojik ve biyokimyasal tetkikleri kapsar. Faz-2 psikiyatrik, medikal ve cerrahi değerlendirme, karaciğer ultrasonunu içermektedir. Karaciğer biyopsisi, yağlı karaciğerlerde, hepatit B taşıyıcılarında, ailede otoimmün karaciğer hastalığı varlığında yapılır. Faz-3 radyolojik değerlendirmeleri kapsamaktadır. Karaciğer vasküler yapıları, Magnetik Rezonans Görüntüleme veya Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi ile değerlendirilmektedir. Safra yolları tercihen Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatografi ile değerlendirilir. Karaciğer volümetrisi açısından özel yazılımlar mevcut olup, bu amaçla BT kullanılmaktadır. Greft ağırlığının alıcı ağırlığına oranı % 0,8'in üzerinde olmalıdır ve CVKN'de verici için kalan karaciğer volümü operasyon öncesi volümün % 30'unun üzerinde olmalıdır.²⁹

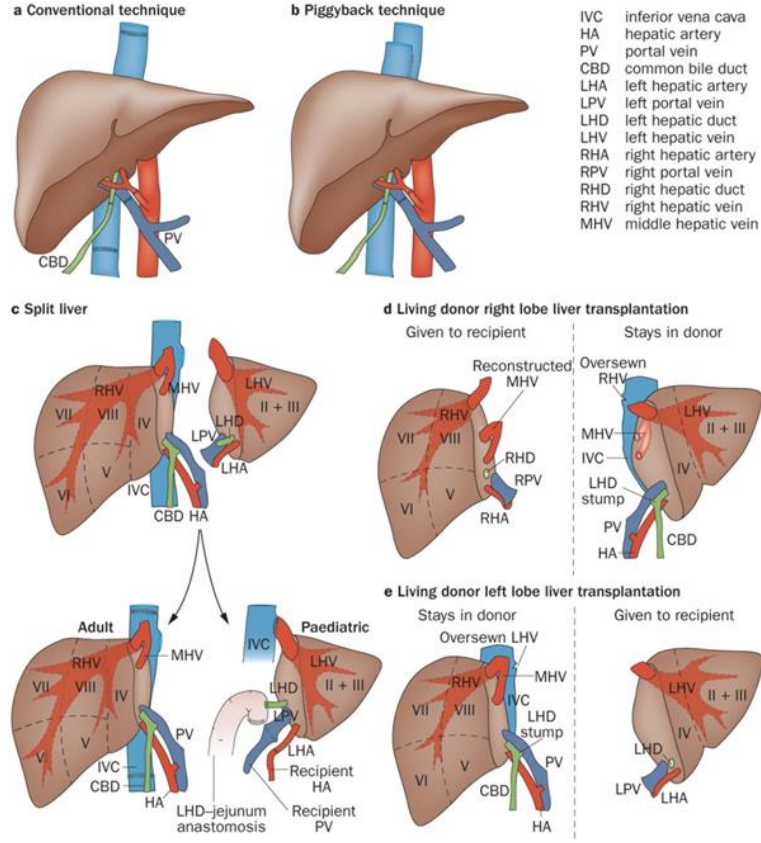
2.1.4. Karaciğer naklinde cerrahi teknikler

Ortotopik karaciğer transplantasyonu hastanın organın çıkarılıp yerine donör organın aynı anatomik lokalizasyona yerleştirilmesi işlemidir ve en sık uygulanan yöntemdir. Bölünmüş karaciğer naklinde, bölünme işlemi *in situ* veya dışarda olabilir. Genellikle sol lob çocuk, sağ lob erişkin hastaya nakledilir. Erişkinden çocuğa sol lob, erişkinden erişkine sağ lob verici sayısındaki yetmezlik için başvuru olan bir yöntemdir.

Ortotopik karaciğer nakli, orijinal karaciğerin çıkarılıp kadavradan alınan, karaciğerin normal anatomik pozisyonuna yerleştirilmesi işlemidir. Alıcı operasyonunda ligamentler serbestleştirilir. Vasküler yapılar ve safra yolları bağlanır ve hepatektomi tamamlanır. Bu andan itibaren anhepatik faz başlar. Vericiden karaciğer ortotopik pozisyonda yerleştirilir.

Suprahepatik vena kava anastomozu uç uca olacak şekilde ilkin gerçekleştirilir. Bunu infrahepatik vena kava anastomozu ve portal ven anastomozu takip eder. Hepatik arter anastomozu sıklıkla verici ana arteri ile çöliak turunkus arasında uç uca anastomoz şeklinde yapılır. Arter anastomozu tamamlandıktan sonra safra yolu anastomozu ile işlem tamamlanır.

Alıcı hepatektomisi operasyonun en zor kısmıdır. Portal hipertansiyon ve kollateraller operasyon esnasında aşırı kanamaya neden olabilirler. Karaciğer naklinin cerrahi tekniği yıllar içinde değişkenlikler göstermiştir. Klasik yöntemde vena kava inferior (VKİ) ile karaciğer arasındaki sıkı bağlantılar nedeniyle, VKİ infrahepatik ve suprahepatik olarak tamamen ve karaciğer ile birlikte çıkarılırdı, bu esnada kalbe venöz dönüş azalır. Portal ven anastomozu tamamlandıktan sonra greft reperfüzyonu yapılır. Tzakis ve ark. tarafından 1989 yılında tanımlanan *piggy back* yönteminde orijinal karaciğer hepatik venler kalacak şekilde retrohepatik VKİ üzerinden tamamen serbestleştirilir.³⁰ Disseksiyon bittiğinde, hepatik venler VKİ akımı korunacak şekilde klemple kapatılarak, greftin suprahepatik vena kava inferioru implantasyonu için birleştirilmektedir. Greftin intrahepatik VKİ bölümü ise kapatılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Karaciğer naklinde cerrahi teknikler³¹

Portal ven trombozu eskiden rölatif konrendikasyon olarak kabul ediliyordu. Tromboendovenektomi, greft portal veni alıcının mezenterik veya portal veni arasına vasküler greft yerleştirilmesi, portokaval hemitranspozisyon, renoportal anastomoz ve alternatif olarak venöz kollateral kullanımı bu amaçlı uygulanabilen yöntemlerdir.^{32,33}

Arter anastomozunda sık görülen anatomik varyasyonlar nedeniyle teknik modifikasyonlar gerekmektedir. Genellikle aortik yama ile hazırlanmış donör çölyak turunkusu gastroduodenal arter ayrılarak hazırlanmış ana hepatik arter kullanılarak yapılmaktadır.³¹

Safra yolu anastomozunda en çok tercih edilen yöntem greft safra kanalının alıcı safra kanalına uç uca anastomoz edildiği tekniğidir. Safra yolu problemlili hastalarda hepatikojejunostomi uygulanabilmektedir.³¹

2.1.5. Türkiye’de ve dünyada karaciğer nakli

Günümüzde Haziran 2015 itibariyle son 5 yılda Türkiye’de yapılan karaciğer nakli sayısı toplam 4950’dir. Türkiye’de 2002-2013 yılları arasında yapılan toplam karaciğer nakli sayısı 6739’dur. Bunlardan 4528’i canlı vericiden, 2211’i ise kadavradan yapılmıştır. 2015 yılının ilk 6 ayı ve son 4 yılda (2011-2015) hastanelerde tanı koyulan beyin ölümü sayısı 7266’dır. Bu hastalardan yalnızca 1697 tanesinde aileler bağış için onay vermiştir. Son 4,5 yılda karaciğer nakli için kayıt yaptıran hasta sayısı 2218’dir.³⁴

Nakledilecek solid organ arz ve talebi arasındaki artan fark, evrensel bir sorundur. Sert ve ark., Türkiye’deki donör sisteminin, canlı donörlerden gelen bağışlara dayalı olması nedeniyle ülkemize has olduğunu gözlemlemişlerdir.³⁵

Organ bağışı ve nakline ilişkin Eylem Planının (2009-2015) son basımı, canlıdan organ bağışı programlarının, kadavradan organ bağışı programlarını tamamlayıcı nitelikte olması gerektiğini belirtmektedir.³⁶

Günümüzde Türkiye Cumhuriyeti’nde kadavradan (hem beyin ölümü gerçekleşen hem de dolaşım duran donörlerden) organ bağışı güncel oranı, Avrupa Birliği ortalamasının oldukça altındadır. Newsletter Transplant’ın 2012 yılı istatistiklerine göre söz konusu oran 1 milyon kişide 4,6 donördür. Aynı rapora göre 2012 yılında Türkiye’de milyon başına düşen karaciğer nakli sayısı 13,4 olarak bildirilmiştir.^{37, 38}

2.2.Karaciğerin embriyolojisi, histolojisi ve anatomisi

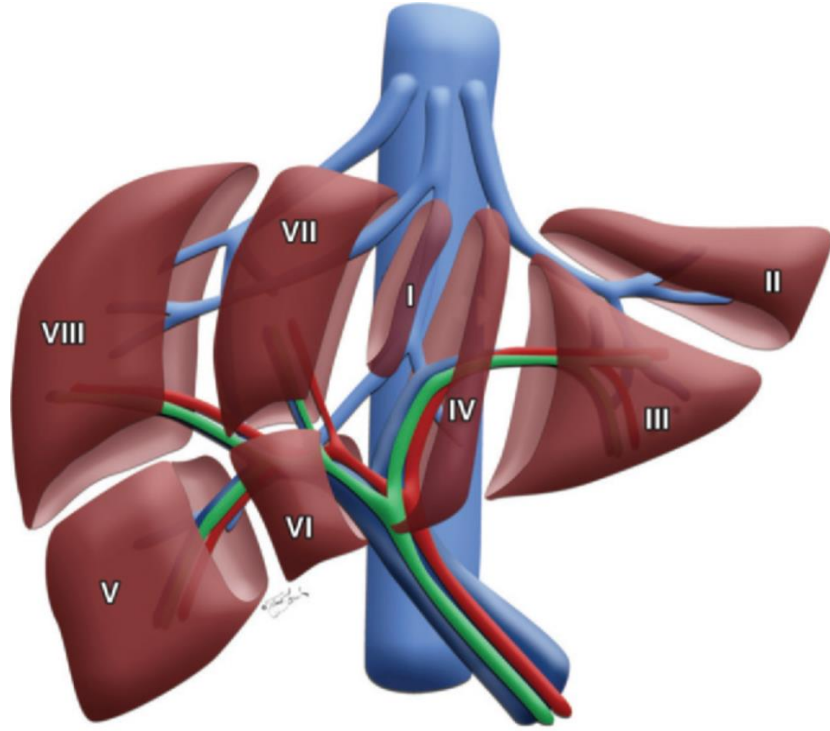
2.2.1. Karaciğerin embriyolojisi ve histolojisi

Karaciğer, safra kesesi ve safra kanallarının oluşumu fetal hayatın 4. haftasının başında, preenteron’un kaudal parçasından öne doğru bir çıkıntı olarak belirirler. Hepatik laminanın ventral duvarının derinleşmesiyle hepatik divertikül oluşur. Hepatik divertikül transvers septuma uzanır. Transvers septum kalp taslağı ile mezenteron arasında uzanan mezodermal bir kitledir. Karaciğerin fibröz dokusu, hemotopoetik dokusu ve Kupffer hücreleri transvers septumdaki mezenkimden gelişir. Karaciğer hızla gelişir ve beşinci haftadan onuncu haftaya kadar karın boşluğunun büyük bir kısmını kaplar. Umbilikal venden karaciğere akan oksijenli kanın miktarı, karaciğerin gelişimini ve fonksiyonel segmentasyonunu belirler. Safra kesesi, sistik kanal ve hepatik kanal 5.

haftada anatomik şeklini alır. Fetal karaciğer üçüncü ayda da safra salgılamaya başlar. Vasküler yapılar karaciğere porta hepatis'den girer. Oldukça kıt olan bağdokusu içinde gittikçe dallanarak neticede karaciğer lobüllerin aralarındaki portal alanlarda (Glisson üçgenleri, Kiernan aralıkları, portal alanlar) lobüller arası arterioller ve venüller (prelobuler ven, sublobuler ven) oluştururlar, nihayet bunlardan çıkan küçük bağlantı damarları da lobul içi sinuzoidlerle ağızlaşır. Sinuzoidler ise lobul merkezini oluşturan santral venlere bağlanırlar. Karaciğere giren bu iki damarın dönüşü tektir ve hepatik ven adını alır. Lobüllerin merkezindeki santral venler lobul boyunca ilerledikçe daha çok sinuzoid alır ve çapı giderek artar. Bunlar da giderek birbirleriyle birleşir ve sonuçta hepatik veni oluştururlar.³⁹

2.2.2. Karaciğerin anatomisi

Karaciğer, abdominal boşluğun sağ üst kadrından epigastrik alan ve kısmen de sol üst kadrana kadar uzanır. Glisson kapsülü ile sıkıca sarıdır. Glisson kapsülü anterior ve posteriorda koroner ligmanlar denilen iki yaprağa ayrılarak diafragma yapışır. Koroner ligamanlar tarafından oluşturulan falsiform ligaman karaciğeri karın ön duvarına sabitler. Falsiform ligaman ve ligamentum teres karaciğeri yüzeysel olarak 2 ayrı loba ayırır. Couinaud ve Bismuth portal ve hepatik venlerin dallanmasını esas alarak karaciğeri segment ve subsegmentlere ayırmışlardır.⁹ Günümüzde cerrahlar ve radyologlar tarafından en çok tercih edilen Couinaud sınıflamasıdır (Şekil 2).



Şekil 2. Karaciğerin segmenter anatomisi Couinaud sınıflamasının şematik gösterimi⁹

Segment 1 kaudat lobun diğer adıdır. Segment 2 ve segment 3 falsiform ligaman ve sol hepatik venin sol tarafında yer alırlar ve sol lateral segmentler olarak adlandırılırlar. Segment 2 ve segment 3 ayrımı sol portal vene göre yapılır. Sol portal ven superioru segment 2, inferioru ise segment 3 olarak adlandırılır. Segment 4, orta hepatik ven ile sol hepatik ven arasında yerleşmiştir. Sol portal ven superiorunda yer alan kesimi segment 4a inferiorunda yerleşen kesimi ise segment 4b olarak tanımlanır. Segment 5 ve segment 8 paramedian segmentler olarak adlandırılırlar ve orta hepatik ven ile sağ hepatik ven arasında yer alırlar. Sağ portal venin üst kesimi segment 8, alt kesimi segment 5'tir. Segment 6 ve 7 sağ hepatik ven sağında yer alırlar. Sağ portal venin üst kesimi segment 7 alt kesimi segment 6 olarak adlandırılır. Bismuth ve Couinaud sınıflaması aşağıda gösterilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Bismuth ve Courniaud sınıflamasına göre karaciğer segmentleri

Segment adı	Bismuth sınıflaması	Courniaud sınıflaması
Kaudat lob	1	1
Sol lateral superior segment	2	2
Sol lateral inferior segment	3	3
Sol medial superior segment	4	4a
Sol medial inferior segment	4	4b
Sağ anterior inferior segment	5	5
Sağ posterior inferior segment	6	6
Sağ posterior superior segment	7	7
Sağ anterior superior segment	8	8

2.2.3 Karaciğerin vasküler anatomisi

Karaciğer kanlanması vücudun diğer organlarından farklılıklar gösterir. Karaciğerde üç ayrı vasküler sistem mevcuttur: hepatik arterler, hepatik venler, portal venöz sistem.

2.2.3.1 Portal venin anatomisi ve varyasyonları

Portal ven, superior mezenterik ven ile splenik venin lomber 1 ve 2. vertebra hizasında pankreas boynu komşuluğunda birleşmesi ile oluşur. Hepatoduodenal ligaman içinde hepatik arter ve koledok ile birlikte seyreder. Karaciğer hilusunda sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılır. Sağ portal ven dalları, sağ hepatik kanal ve sağ hepatik arterin dağılım şeklini izler ve anterior ve posterior segment dallarını verir. Bu dalların her biri superior ve inferior subsegmental dalları verir. Anterior dalın superior subsegmental dalı segment 8'e, inferior subsegmental dalı segment 5'e uzanır. Posterior dalın superior subsegmental dalı segment 7'ye, inferior subsegmental dalı segment 6'ya uzanır. Sağ portal ven, kaudat proses ve kaudat lobun sağ tarafına küçük bir dal verir (Şekil 3).



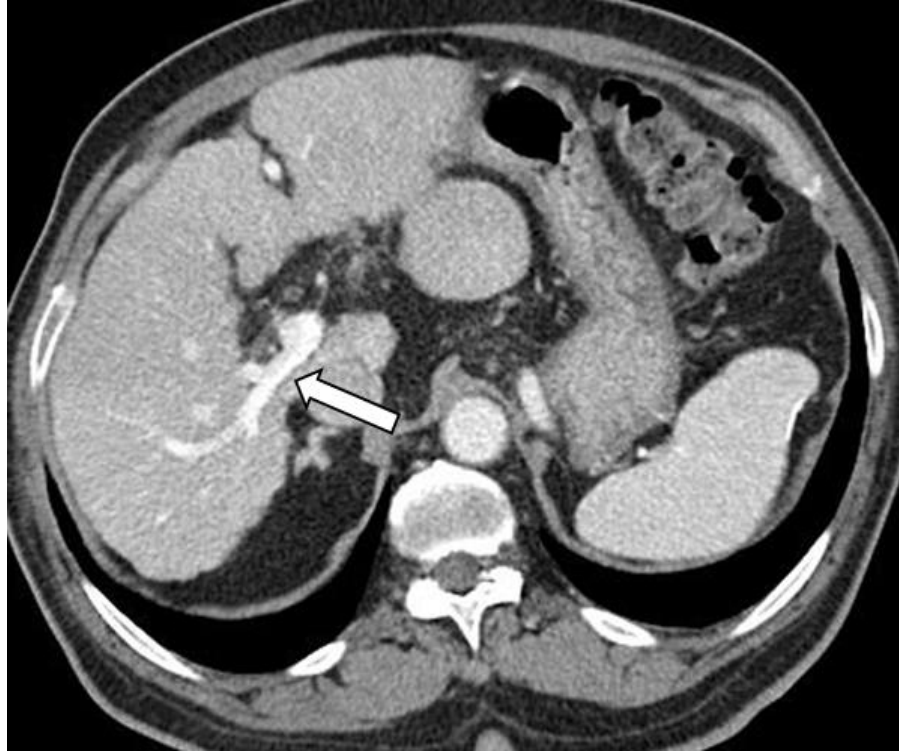
Şekil 3. Kaudat lobu besleyen sağ portal ven dalı (beyaz ok)

Sol portal ven porta hepatis'te pars transversus olarak başlar ve sol portal ven olarak devam eder. Pars transversus olguların büyük çoğunluğunda kaudat lobun (segment 1) sol yarısına dal verir. Sol portal ven umbilikal fossada inferiora döner ve burada belirgin dilate görünümde olan pars umbilikus adını alır. Sol portal venin dağılımı sol hepatik arter ve sol safra kanallarının dağılımından farklılık gösterir. Lateral segmentin superior ve inferior subsegmental dalları pars umbilikusun sol tarafından kaynaklanır. Lateral segment dalları segment 2 ve segment 3'e uzanır. Segment 2 veni genellikle tek bir ven iken, segment 3 veninin sayısı ise 3'e kadar çıkabilir. Medial segmental venler pars umbilikusun sağ tarafından kaynaklanır ve segment 4'e uzanır. Portal venin hilus düzeyinde sağ ve sol portal vene ayrımı dışındaki durumlar varyasyon olarak adlandırılır.⁴⁰

Portal ven varyasyonları karaciğer naklinde özellikle verici adaylarında önem arz etmektedir. Bu hastalarda karaciğerin bir kısmının çıkarılması esnasında kullanılan cerrahi hatlar üzerinde varyasyonel damarların bulunabilmesi operasyon esnasında kanamalara yol açmakta ve alıcıya nakledilecek veya vericide kalacak olan kısımda beslenme ozukluklarına yol açabilmektedir. Operasyonu yapacak olan cerrahın portal ven varyasyonunu operasyon öncesi bilmesi gerekmektedir.

Portal ven varyasyonlarından bazıları:

- Klasik anatomi,
- Trifükasyon,
- Sağ posterior PV'nin, PV'nin ilk dalı olarak çıkması (Şekil 6),
- Kuadrifikasyon,
- PV bifurkasyon yokluğu,
- Toplu intrahepatik dallanma,
- Segment 4 veya segment 8 veninin ana portal venden ayrılmasıdır.⁴⁰



Şekil 4. Ana portal venden ayrı köken alan sağ posterior portal ven

2.2.3.2. Hepatik arter anatomisi ve varyasyonları

Abdominal aortanın ön yüzünden köken alan çölyak trunkustan köken alan hepatic arteriyel sistem sık varyasyon gösterir. Kısa bir seyirden sonra çölyak trunkus üç ana dala ayrılır: sol gastrik arter, ana hepatic arter (AHA) ve splenik arter. Etrafındaki hepatic plexus ile birlikte sağa ve biraz da aşağı-ön tarafa uzanarak foramen bursa

omentalisin aşağısında duodenumun birinci kısmının üst yüzüne gelir. Bu düzeyde gastroduodenal ve esas hepatik artere ayrılır.⁴¹

Klasik anatomide, esas hepatik arter ana hepatik arterin hepatoduodenal ligaman içine girerek porta hepatis'e doğru uzanan dalıdır. Hepatoduodenal ligament içinde sağ tarafında koledok, arka tarafında ise portal ven bulunur. Bu arter porta hepatis yakınında karaciğer dokusunu besleyen sağ hepatik arter, sol hepatik arter ve ince bir dal olan orta hepatik arter olmak üzere üç dallara ayrılır. Sağ gastrik arter de genellikle bu arterden ayrılır. Sağ hepatik arter genellikle portal venin ön yüzünde bulunur. Ana safra kanalından geçerek porta hepatis'e girer. Bu seviyeye girmeden önce safra kesesini besleyen sistik arter dalını verir. Karaciğerde kaudat lobu besleyen kaudat lob arteri ile ön ve arka segmentleri besleyen anterior segment arteri ve posterior segment arterini verir. Sol hepatik arter üst ve alt olmak üzere iki dalına ayrılır. Karaciğer kapsülünü besleyen dallar verir. Karaciğer içinde kaudat lobu besleyen kaudat lob arterini ve lateral ve medial segmentleri besleyen medial segment arteri ve lateral segment arterini verir. Ligamentum teresin bulunduğu oluğa girer. Beraberinde kuadrat lobdan gelen safra kanalı bulunur. Bu arter kuadrat lob ve teres hepatisi besler. Bazen karaciğerin sol lobuna da dal gönderir.

Karaciğerin arteriyel varyasyonları sık görülmektedir. Bu varyasyonel damarlar iki gruba ayrılır. Replase damar, normal damarın olmadığı, yerine farklı bir yerden çıkan ve normal damarın beslediği bölgeyi besleyen damardır. Aksesuar damar ise normal damar ile birlikte o bölgeyi besleyen ve farklı bir yerden çıkan ilave bir damardır. Hepatik arter varyasyonları ile ilgili temel çalışma 1966 yılında Michels tarafından 200 kadaverik otopsi serisine dayanılarak sınıflandırılmıştır. Günümüzde de hepatik arter varyasyonları ile ilgili en sık kullanılan sınıflama halen kendisinin adı ile ifade edilen Michels sınıflandırması temel alınarak yapılmaktadır (Tablo 2).⁴²

Tablo 2. Hepatik arteriyel anatominin Michels sınıflandırılması⁴²

Tip 1	Esas hepatik arter, sağ ve sol hepatik olmak üzere 2 dala ayrılır (klasik anatomi)
Tip 2	Sol gastrik arterden köken alan replase sol hepatik arter
Tip 3	Superior mezenterik arterden köken alan replase sağ hepatik arter
Tip 4	Tip 2 ve tip 3'ün birlikte olması
Tip 5	Sol gastrik arterden köken alan aksesuar sol hepatik arter
Tip 6	Superior mezenterik arterden köken alan aksesuar sağ hepatik arter
Tip 7	Superior mezenterik arterden aksesuar sağ hepatik arter ve sol gastrik arterden köken alan aksesuar sol hepatik arter
Tip 8	Replase sağ hepatik arter ve aksesuar sol hepatik arter veya aksesuar sağ hepatik arter ve replase sol hepatik arter
Tip 9	Superior mezenterik arterden köken alan ana hepatik arter
Tip 10	Sol gastrik arterden köken alan ana hepatik arter

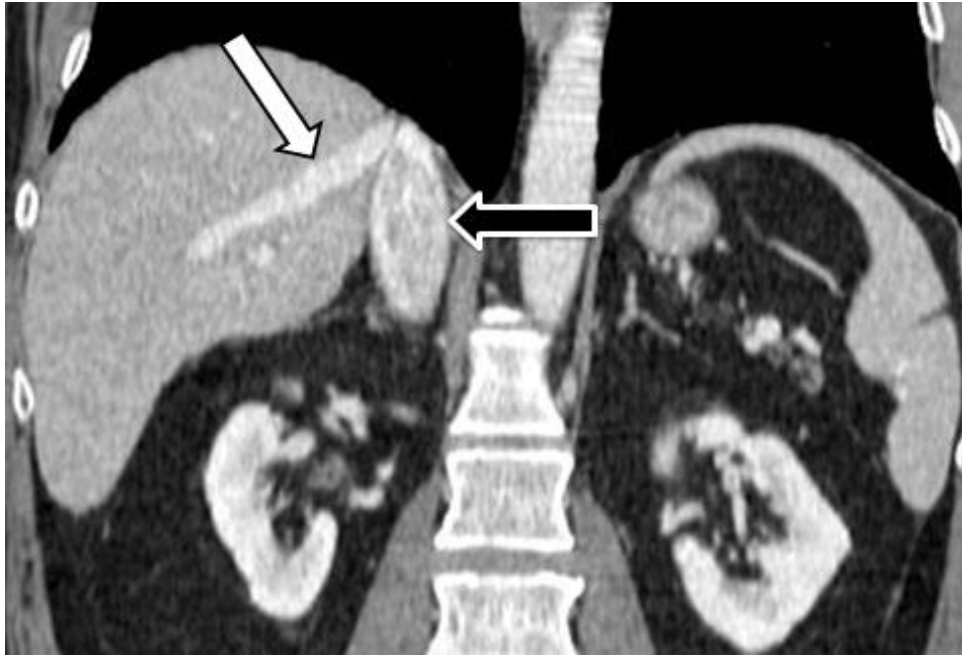
Michels sınıflamasına uymayan olgular "sınıflandırılmayan" olarak nitelenir. Bazı örnekler:

- Aortadan köken alan sağ HA ve sol gastrik arter kökenli aksesuar sol HA,
- Çift çölyak arter ve SMA kökenli replase sağ HA,
- GDA'dan önce köken alan sol HA,
- GDA'dan önce köken alan sağ HA,
- GDA'dan köken alan sağ HA,
- Çölyak turunkustan ayrı köken alan sol HA,
- Aortadan ayrı ayrı köken alan sağ HA, sol HA ve splenik arter,
- GDA köken alan aksesuar sağ HA,
- Turunkus çölyakustan ayrı köken alan sağ HA'dır.

2.2.3.3. Hepatik ven anatomisi ve varyasyonları

Hepatik arter ve portal sistemden gelen kan hepatik lobullerin merkezinde bulunan santral venlerde toplanır. Santral venler de birleşerek daha büyük çaplı venleri

meydana getirirler. Tanımlanan venler de birleşerek ana hepatik venleri (HV) oluşturur. Bunlar sağ, sol ve orta hepatik venler adını alırlar. Hepatik venler karaciğerin üst kesiminde posteriorda oblik bir açı ile direk vena kava inferiora dökülür. Sol HV ve orta HV, VKİ'ya ayrı ayrı dökülebilsede genellikle kısa bir ekstrahepatik segmentten sonra birleşerek ortak venöz trunkus oluşturur. Bu trunkus yaklaşık 2 cm uzunluğunda olup VKİ'nin anterior yüzünün soluna geçerek VKİ'ya dökülür. Sağ hepatik ven, anterior ve posterior segmentleri arasındaki sağ portal fissürde yer alır. Sağ hepatik ven esas olarak sağ posterior segmentlerini (segment 6 ve 7) drene eder (Şekil 5). Sol hepatik ven ise ağırlıklı olarak lateral segmenti drene eder. Orta hepatik ven, sol medial segmentlerle (segment 4a ve 4b), sağ paramedian segmentleri (segment 5 ve segment 8) arasında seyreder. Hepatik venöz varyasyonların saptanması rezeksiyon hattının belirlenmesinde, alıcıya nakledilen parçada gelişecek venöz konjesyonun engellenmesinde ve vericide kalan parçanın yeterli drenajında önem taşır. En sık görülen hepatik venöz varyasyon olan aksesuar venler doğrudan VKİ'nin anterioruna dökülür. Bazı olgularda bu varyasyonel venöz yapı birden çok sayıda olabilmektedir. Bununla birlikte aksesuar venin, VKİ proksimalinde 5 mm'den daha geniş olduğu olgularda, karaciğer transplantasyonunda kanamalara yol açabilmektedir.^{41, 43}



Şekil 5. Koronal MIP görüntüde sağ hepatik ven (beyaz ok) ve VKİ (siyah ok).

2.2.4. Bilier sistem anatomisi ve varyasyonları

Safra kanallıkları Hering kanalları olarak bilinen terminal duktüllere drene olurlar. Bu terminal duktüller en küçük portal yolda birleşerek interlobuler safra kanallarını oluştururlar. Bu kanallar birleşerek segmental safra yollarını oluştururlar. Bu kanalların birleşmesi ile büyük hiler intrahepatik safra yolları ve onların birleşmesi ile sol ve sağ hepatik kanallar oluşur. Segment 5, 6, 7 ve 8'i kapsayan sağ lobun bilier drenajını sağlayan sağ hepatik kanal, segment 2, 3 ve 4'ü kapsayan sol lobun bilier drenajını sağlayan sol hepatik kanal ile porta hepatisi terk ettikten hemen sonra birleşerek ana hepatik kanalı oluşturur ve bileşkeye konfluens adı verilir. Kaudat lobun drenajı sağ ve sol hepatik kanala dökülen birkaç adet duktusla sağlanır. Sağ ve sol hepatik kanalın ekstrahepatik kısmına kadar olan safra yolları intrahepatik safra kanalları olarak adlandırılır. Safra kesesi boynundan çıkan sistik kanal ile ana hepatik kanal birleşerek ortak safra kanalını koledok oluşturur. Koledok kanalı hepatoduodenal ligaman içinde portal venin önünde, hepatik arterin sağında yer alır. Safra yolu varyasyonlarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan sınıflama Huang ve ark. Sınıflandırılmasıdır⁴⁴:

- Tip A1: Bifurkasyon (sağ posterior ve anterior kanallar birleşerek sağ hepatik kanalı oluşturur; sağ ve sol dal birleşerek ana hepatik kanalı oluşturur)
- Tip A2: Trifurkasyon (sağ ve sol hepatik kanalları ile sol hepatik kanal karaciğer hilusunda birleşir)
- Tip A3: Aberan drenaj (sağ posterior dalın sol hepatik kanala drene olmasıdır)
- Tip A4: Aberan drenaj (sağ posterior dal orta hepatik kanala drene olur)
- Tip A5: Aberan drenaj (sağ posterior dal sistik kanala veya koledoka drene olmaktadır).⁴⁴

2.3. Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi Tekniği ve karaciğerin ÇKBT ile incelenmesi

2.3.1. Bilgisayarlı Tomografi'nin tarihçesi, yapısı ve gelişimi

Bilgisayarlı Tomografi X-ışının bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinin ürünüdür. Ana fikri, Radon'un 1917'de ortaya attığı "eğer bir objenin her yönden sınırsız sayıda görüntüsü elde edilirse, kesit görüntüsü yapılabilir" hipotezine dayanmaktadır. Kesit düzleminin her yönünden X-ışını geçirilir⁴⁵. Yapılan ölçümler güçlü bilgisayarlarca işlenir. Bilgisayarlı Tomografi, 1963 yılında Allan Mcload Cormack tarafından teorize edilmiş, ilk klinik uygulaması 1970'li yıllarda Godfrey Hounsfield tarafından yapılmıştır ve bu alanda yaptıkları çalışmalar nedeniyle Nobel ödölüne layık görölmüşlerdir.⁴⁵

Bir BT cihazı; X-ışını kaynağı olarak tüp, bu X-ışının anatomik lokalizasyondan geçerken soğurulan veya zayıflayan X-ışınını algılayan dedektör, tüp ve alıcının karşılıklı olarak içinde döndüğü gantri, hastanın üzerine yattığı ve değişik hızlarda hareket eden masa, güç kaynağı olarak jeneratör, algılanan sinyalleri işleyerek görüntü haline getiren bilgisayar ve sistemin çalışmasını sağlayan konsoldan oluşur. Dedektörler, hastayı geçen X-ışınları algılayarak elektrik sinyallerine çevirir. İki tip dedektör vardır. İyon odacıklı gaz dedektörler yüksek basınçta sıkıştırılmış ksenon gazı içerir. Sintilasyon dedektörleri ise kristal veya seramik gibi maddelerden yapılır. Çok sıralı dedektör sisteminde dedektörlerin enleri dardır. Kesit sayısını aygıtın tasarımı ve elektroniğı belirler. Kesit kalınlıkları entegre edilen dedektör sayısı ile belirlenir.⁴⁶

Bilgisayarlı Tomografi kullanımında çığır açan bir gelişme olan multidedektör BT'nin bugünkü durumuna ulaşması BT teknolojisinde bazı öncü gelişmeler ile gerçekleşmiştir. Helikal taramanın geliştiğı 1989 yılından sonra 1997'de 1 mm'nin altında kesit alabilen cihazlar üretilmiştir. Aynı yıl bugünkü çok kesitli BT teknolojisinin öncüsü çift dedektörlü helikal BT geliştirilmiştir. Gantri rotasyon zamanlarının 1 sn'nin altına inmesi 1995'te mümkün olmuş, 1998 yılında da ilk çok kesitli BT sistemleri kullanıma girmiştir. Günümüzde ise gantri rotasyon zamanı hala

geçerli olan 0,30 saniyeye indirilmiştir.³⁹ Yakın tarihte 2x320 kesitli cihazlar kullanıma sunulmuştur.

Kesit kalınlığını X-ışınının kolimasyonu değil dedektör açıklığı belirler. Bu özellik BT teknolojisinde önemli bir farklılıktır. Günümüzde dedektör sıra sayısı gittikçe artmaktadır. Çok kesitli BT teknolojisinin öncüsü 1993 yılında geliştirilen 2 kesitli BT'dir. İlk ÇKBT'ler 1998 yılında 4 kesit olarak klinik kullanıma girmiştir. Tüpün dönüş süresinin 0,5 sn ve altında olduğu bu sistemlerde kesit kalınlıkları da 1 mm'nin altına düşmüştür. ÇKBT ile z-aksındaki çözünürlük artmış, inceleme süresi kısalmış, incelenen hacim artmış ve üretilen X-ışınınından yararlanma oranı artmıştır.

Çok kesitli BT teknolojisi tek rotasyonda ve aynı anda çok sayıda ardışık kesitler alınarak rotasyon süresinde kısaltmaya neden olmuş ve tarama hızının konvansiyonel helikal cihazlara göre çok daha hızlı inceleme yapılabilmesi nedeniyle geniş bir hacmin taranmasını sağlamıştır. Tarama hızında artış ile birlikte geniş hacimlerin taranabilmesi özellikle BT anjiyografi incelemelerinde rutin kullanıma girmesine olanak sağlamıştır.⁴⁵

Karaciğer transplantasyonlarında hepatik arteriyel, portal ve hepatik venöz anatomisinin preoperatif değerlendirilmesi gibi birçok uygulama ÇKBT cihazlarıyla daha yüksek longitudinal rezolüsyonla yapılabilmekte, longitudinal çözünürlüğün artmasıyla daha kaliteli üç boyutlu uygulamalar mümkün olmaktadır. Tarama hızının artması rutin incelemelerin daha kısa sürelerde (hastanın tek nefes tutma süresinde) bitirilmesi solunum denetimsizliğinden ve barsak hareketlerinden kaynaklanan artefaktları giderilmesini sağlamıştır.⁴⁵

2.3.2. Bilgisayarlı Tomografi incelemesinde görüntü işleme

Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi ile aorta ile birlikte alt ekstremité arterleri, torakoabdominal aorta, arkus aortadan intraserebral kan dolaşımına kadar olan karotis arterler kesintisiz olarak incelenebilmektedir. Aynı hastadan veriler toplanıp kesit rekonstrüksiyonu yapıldıktan sonra, elde edilen görüntünün işlenmesi *postprocessing* olarak adlandırılır.⁴⁵

Bir BT görüntüsü 4096 gri tondan oluşur. Tarama sonucunda her pikselin aldığı BT numarasının karşılığı bu 4096 tonundan biridir. Oysa insan gözü pupillalar sabitken

belirli bir ışıktaki 30-90 farklı gri tonu ayırtedebilir. Bu problem ilgilenen alanın gri tonların tümü bu alanda kullanılır. Böylece incelenecek alanda doku kontrastı artırılmış olur. Belirlenen pencere çerçevesi dışındaki tonlar siyah veya beyaz alan içerisinde kaybolur.

İnsan vücudundaki aksiyal düzlemin sağdan sola uzanan aksına x , önden arkaya uzanan aksına y , iki aksın oluşturduğu düzleme dik uzanan aksına da z aksı denir. X ve y akslarınca oluşturulan aksiyel voksellerinin x - z aksında yeniden reforme edilmesiyle koronal, y - z akslarında reforme edilmesiyle sagittal kesitler elde edilir. Multiplanar reformasyon (MPR) uzaysal çözümlemesi düşük bir rekonstrüksiyon yöntemidir. Z değeri düşürülürse uzaysal çözümleme artar. *Volum rendering* ve reprojeksiyon yöntemleriyle üç boyutlu gösterimler elde edilebilir. Hacim hesaplam tekniğinde önce görüntüde segmentasyon uygulanır. Çevresiyle kontrast farkı yüksek olan objelerde bu işlem kolay uygulanır. Reprojeksiyon, belirlenen bakış açılarından radyografik projeksiyonlara benzer görüntüler elde edilir. Gerçekte bir 3 boyutlu görüntüleme değildir, değişik açılardan yapılan görüntüler sine modunda gösterilerek üç boyutlu görünüm sağlanır. Bu yöntemlerin en önemli kullanımı BT anjiografidir.⁴⁵

2.3.3. Bilgisayarlı Tomografi’de görüntü kalitesi

Radyografi ile kıyaslandığında BT’nin uzaysal çözünürlüğü düşük, kontrast çözümlemesi yüksektir. Uzaysal çözümleme komşu yapıları ayırabilme yeteneğidir. Voksel boyutu ile belirlenir. Voksel boyutu ise kesit kalınlığı ile pikselin yüzey alanının çarpımı ile hesaplanır. Piksel kare şeklindedir ve piksel boyutu, görüntü alanının, matrikse bölünmesi ile bulunur. Piksel boyutu ancak görüntü alanı küçültülerek düşürülebilir. BT cihazları azami matris boyutu ile çalışıldığından, matris boyutu daha fazla arttırılamaz. Vokselin hacmini belirleyen diğer bir ölçüt kesit kalınlığıdır. Kesit kalınlığı, arttıkça uzaysal çözümleme düşer. Kesit kalınlığı z aksındaki dedektör açıklığı ile belirlenir. Uzaysal çözümlemenin diğer bir bileşeni kenar bulanıklığıdır. Bunu etkileyen temel faktör fokal spot boyutudur. Bu değer azaldıkça kenar bulanıklığı azalır. İstemli ya da istemsiz hareketler kenar bulanıklığını arttırır. Görüntü alanı sabit kalırken ışın sayısını arttırmak uzaysal çözümlemeyi belirgin şekilde arttırır. Görüntü alanı sabitken dedektör

pitch değeri azaldıkça ışın sayısı artar. Projeksiyon sayısının artması ile de artefaktsız, çözümlemesi artmış görüntüler elde edilir. Bir BT görüntüsündeki kontrast dokular arasındaki BT numarası (Hounsfield unit) farklılığıdır. Kontrastı etkileyen en önemli faktör gürültüdür. Gürültü birim voksele gelen foton sayısı ile ters orantılıdır. Foton sayısı ekspozur değerleri (mAs) ve voksel hacmi arttırıldığında artar. Gantrinin dönüş hızının artması ile gelen foton sayısı azalır. Kemik kernelinde gürültü artar kontrast düşer, yumuşak doku kernelinde ise göreceli olarak kontrast yüksektir.^{45, 46}

2.3.4. Karaciğer vasküler yapılarının Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile değerlendirilmesi

Bilgisayarlı tomografi anjiyografi; karaciğer rezeksiyonu öncesinde, transplant adayı alıcı ve vericilerde, transjugular intrahepatic portosistemik şant operasyonu öncesi PV açıklığının değerlendirilmesinde, transarteryel kemoembolizasyon öncesi HA değerlendirilmesi amacıyla, konvansiyonel anjiyografi yerine karaciğer vasküler yapılarının değerlendirilmesinde primer tanı aracı olarak kullanılabilir. Ayrıca BT anjiyografi ve ekstrahepatik tümörlere bağlı veya siroza bağlı üst gastrointestinal sistem kanamalı hastalarda ek bilgiler sağlamaktadır. Günümüzde çok hızlı görüntü alabilen BT aygıtları ile karaciğer 3 veya 4 faz yöntemiyle incelenir. Önce kontrastsız tarama yapılabilir ve ardından kontrast madde bolus şeklinde verilerek kontrast arteriyel sistemde en yüksek konsantrasyonda iken (30. saniye) tarama tekrarlanır. Daha sonra tarama, kontrast maddenin portal vende en yüksek konsantrasyonda olduğu zamanda (60-70. saniyeler) tekrarlanır. Kontrast verildikten 3-4 dakika sonra yapılan geç tarama ile işlem tamamlanır.⁴⁵

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma, üniversitemiz bünyesinde oluşturulan etik kurul tarafından onay alınarak gerçekleştirildi (Ek 1).

3.1. Hasta popülasyonu

Çalışmaya Ekim 2011 ile Haziran 2015 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Organ Nakil Merkezine başvuru yapan ve karaciğer transplantasyonu açısından değerlendirilen ardışık 100 erişkin alıcı adayı dahil edildi. Hasta popülasyonuna ait klinik bilgiler hastanemizin otomasyon sistemi üzerinden elde edildi. Hastaların 35'i (%35) kadın, 65'i (% 65) erkek idi. Çalışmaya katılan tüm çalışma popülasyonunda ortalama yaşları 56 (aralık 18-67) olup, kadınlarda yaş ortalama değeri 52 (aralık 18-66), erkeklerde yaş ortalama değeri 57 (aralık 22-67) olarak bulundu (Tablo 3).

Tablo 3. Hasta popülasyonunun demografik özellikleri

Cinsiyet	Sayısı (yüzdesi)	Ortalama değer	Aralık
Kadın	35 (% 35)	52	18-66
Erkek	65 (% 65)	57	22-67
Toplam	100 (% 100)	56	18-67

3.2. Çekim protokolü ve görüntülerin değerlendirilmesi

Hastalara dört dedektörlü (Asteion TSX-021B, Toshiba Medical Systems Corporation, Japonya) BT cihazı ile supin pozisyonda skenogram (120 kV, 50 mAs) alınarak 3 fazlı abdominal çekim yapıldı. Çalışmada konsantrasyonu 350mg/ml ve üzerinde olan non-iyonik 350 mg/100 ml iyot içeren (omnipaque marka, Amersham Health, İrlanda) kontrast maddeden 120 ml kullanıldı. Kontrast madde 3 ml/sn hızla bolus tarzında kontrast enjeksiyonu ardından 4 ml/sn hızla otomatik enjeksiyon makinesi (Mallincrodt marka Cincinnati, USA) ile sağ antekübital venden verildi. Çekimlerde 39 mm kolimasyon (4x2 mm), 0,75 sn rotasyon, 1,375 pitch/faktör ve 5,5 helikal pitch ayarları kullanıldı. 120 kV ve 150-600 mA, 2 mm dedektör kalınlığı ve 1 mm rekonstrüksiyon interval parametreleri kullanıldı. Hastanın nefesi tutturularak; arteryel faz için 25-35. saniyelerde, portal venöz faz için 50-60. saniyelerde ve geç faz için da 120-150. saniyelerde trifazik çekimler yapıldı.

Görüntüler elde edildikten sonra iş istasyonu (General Electric medical systems, France) ortamında aksiyel görüntülerden MIP ve *volüme rendering* yöntemleri kullanarak 3 boyutlu reformat görüntüler elde edildi. Görüntülerin tamamı tek radyolog tarafından retrospektif olarak değerlendirildi. Öncelikle karaciğer dışı organlara ait nakil açısından kontrendikasyon oluşturacak maligniteler ile ilgili tarama yapıldı. İntrahepatik maligniteleri için tüm fazlar taranarak inceleme yapıldı. Hepatosellüler karsinomlu hastaların nakil açısından uygunluğunu değerlendirmek için Milan kriterleri kullanıldı. Rezeksiyona uygun olmayan hastalarda, ekstrahepatik metastaz ve makrovasküler invazyon olmaması durumunda tek bir tumor varsa ≤ 5 cm ve 3 veya daha az tümörün varlığı durumunda en büyük tümör boyutu ≤ 3 cm olması Milan kriterleri olarak kabul edildi.⁴⁷ Hepatosellüler karsinomlu hastaların demografik özellikleri ile HSK'ü bulunmayan hasta grupları karşılaştırıldı.

Malignite taramasından sonra karaciğerin vasküler yapıları incelendi. Vasküler yapılardaki tromboz, darlık, oklüzyon gibi patolojiler belirlendi. Hepatik vasküler yapılardaki alıcı operasyonu açısından önemli olan varyasyonlar mevcut ise not edildi. Hepatik arter anatomisinin sınıflandırması Michels sınıflandırılmasına göre yapıldı.⁴¹ Hastaların cinsiyeti ve Michels sınıflamasına göre varyasyonların görülme sıklığı açısından karşılaştırıldı. Hepatik arter çapları, sağ ve sol hepatic arter düzeyinden

aksiyel planda ölçüldü. Çapları iki mm'nin altındaki hepatik arterler kayıt edildi. Karaciğer segmenter anatomisi Couinaud sınıflamasına göre değerlendirildi.⁹ Segment 4'ü besleyen arter veya arterlerin hangi arterden orijin aldığı belirlendi. Segment 4 arter kökenine göre hastalar sınıflandırılarak bu gruplar arasında hepatik arter anatomisine ait varyasyonların görülme sıklığı açısından farklılıklar araştırıldı.

Aksesuar sağ inferior hepatik ven mevcut ve çapı 5 mm üzerinde ise not edildi.

Portal ven trombozları ayrı olarak değerlendirildi. Portal ven trombozları ekstrahepatik segmentte tutulumu yol açıp açmadığına göre ve parsiyel veya total olmasına göre sınıflandırıldı. Portal ven trombozu olan gruplar ile olmayan hasta grupları malignite varlığı açısından karşılaştırıldı. Portal ven varyasyonlarından karaciğer nakil alıcıları için cerrahi ekibi tarafından uygulanan portal ven disseksiyonu esnasında fazladan kanamalara yol açabildiğinden ana portal venden ilk çıkan posterior portal ven mevcut ise not edildi. İntrahepatik düzeydeki portal ven varyasyonları alıcı operasyonunu değiştirmedikinden not edilmedi.

Parankimal karaciğer hastalığının varlığı ve bulguları araştırıldı. Porto-kaval şantlar nedeniyle gelişen venöz kollateraller not edildi.

Çalışmanın istatistiksel değerlendirmesi SPSS istatistik programı (v. 20, IBM Corp, NewYork, USA) kullanılarak yapıldı. Ölçülebilen verilerin normal dağılıma uygunlukları tek örnek Kolmogorov-Smirnov testi, normal dağılım göstermediği için; gruplar arasında fark olup olmadığını kıyaslamak için Pearson Ki kare testi kullanıldı ve tanımlayıcı istatistikler olarak ortanca ve aralık değerleri verildi. Tüm istatistikler için anlamlılık sınırı $p < 0.05$ olarak seçildi.

4. BULGULAR

Karaciğer nakli adaylarının 75’de (% 75) viral hepatitlerin karaciğer hastalığına yol açtığı tespit edilmişti. Yirmi iki hastada (% 22) ise karaciğer hastalığının etiyolojisi bilinmemekteydi ve bu hastalarda siroz kriptojenik olarak kabul edildi. İki hastada (% 2) otoimmün hepatit, 1 hastada (% 1) ise kronik alkol kullanımına bağlı karaciğer hastalığı mevcut idi (Tablo 4).

Tablo 4. Hastaların karaciğer hastalığı etiyolojisine göre dağılımları

Karaciğer hastalığının etiyolojisi	Sayısı	Yüzdesi
Viral hepatite bağlı kronik karaciğer hastalığı	75	% 75
Kriptojenik siroz	22	% 22
Otoimmün hepatit	2	% 2
Alkolik hepatit	1	% 1
Toplam	100	%100

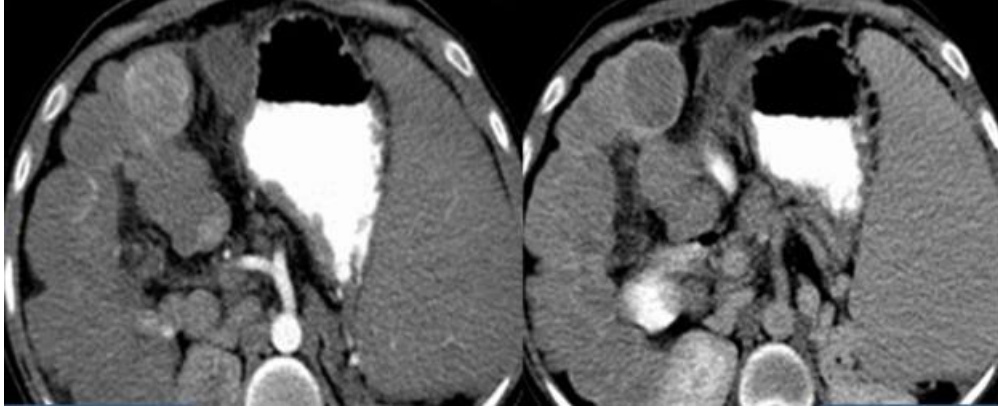
Karaciğer transplantasyonu için toplam 21 hastada (% 21) damarsal veya damar dışı kontrendikasyon tespit edildi.

Dokuz hastada (% 9) karaciğer transplantasyonu için damarsal kontrendikasyon saptandı. Damarsal kontrendikasyonların tümü (% 100) total portal ven trombozundan kaynaklanıyordu.

On iki hastada (% 12) karaciğer transplantasyonu için damar dışı kontrendikasyonlar saptandı. İki hastada (% 2) ekstrahepatik malignite tespit edildi. İlk olgu (% 1) primeri bilinmeyen batında ve karaciğer parankiminde metastazları bulunan hastaydı. Ekstrahepatik malignitesi olan diğer hastada (% 1) ise sağ akciğer alt lobda radyolojik olarak malign tümör ile uyumlu solid bir lezyon mevcut olup, bu hasta için nakil kontrendikasyonu olarak kabul edildi. Hastaların 18’de (% 18) hepatosellüler karsinom (HSK) mevcut idi. Bunlardan 10’u (% 55,5) Milan kriterlerini karşılamıyordu. Hepatosellüler karsinom mevcut olan hastalardan 8’i (% 44,5) Milan kriterlerine uygundu (Tablo 5).

Tablo 5. Karaciğer transplantasyonu için kontrendikasyonların dağılımı

Kontrendikasyon nedeni	Sayısı	Yüzdesi
Milan kriterlerine uymayan hepatosellüler karsinom	10	% 47,5
Ekstrahepatik kökenli malignite	2	% 9,5
Damarsal patolojiler	9	% 43,0
Toplam	21	% 100



Şekil 6a

Şekil 6b

Şekil 6a. Arteriyel fazda belirgin kontrastlanma gösteren HSK örneği

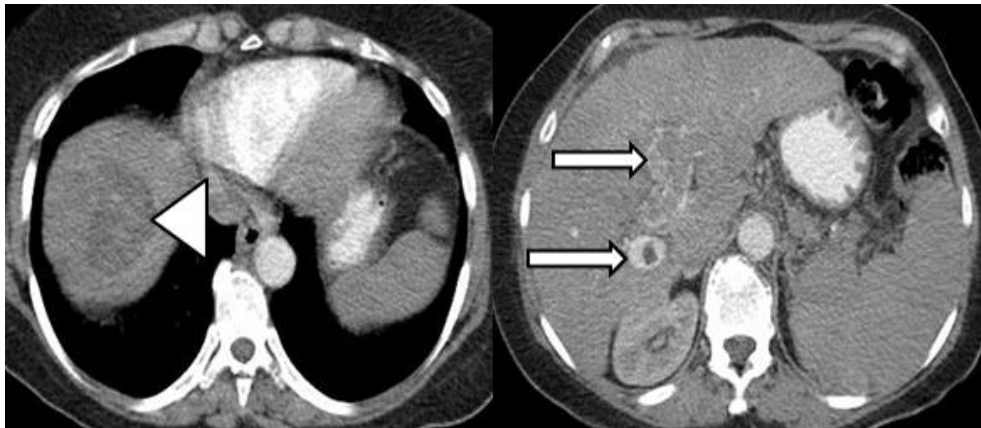
Şekil 6b. Geç fazda ise parankime göre düşük dansiteli olarak izlenen tipik HSK.

Hepatosellüler karsinomu bulunan hastaların 15'i (% 83,4) erkek, 3'ü (% 16,6) kadın idi. Hepatosellüler karsinomu olan hastaların yaşları 36 ile 67 arasında değişmekteydi ve ortalama yaş değeri 61,5 olarak bulundu. İntrahepatik malignitesi olmayan hastaların yaşları 18 ile 67 arasında değişmekteydi ve ortalama yaş değeri ise 53 olarak bulunmuştu. Hepatosellüler karsinomu olan 16 hastada (% 88,9) etyolojide viral hepatitler tespit edilmişti

Hastaların 25'sinde (% 25) karaciğer vasküler yapılarına ait patoloji tespit edildi. Yirmi dört hastada (% 24) ise portal ven trombozu tespit edildi. Bunlardan 9 hastada (% 37,5) ana portal ven total tromboze olarak izlendi. 4 hastada (% 16,6) ana portal ven parsiyel trombozeydi. 7 hastada (% 29,1) parsiyel tromboz ekstra hepatik düzeyden başlayıp intrahepatik düzeye uzanmaktaydı. 4 hastada (% 16,6) ise tromboz intrahepatik segmentleri kapsamaktaydı ancak ana portal ven doğal idi (Tablo 6) (Şekil 6).

Tablo 6. Karaciğer nakil adaylarında portal ven trombozların dağılımı

Portal ven trombozu özellikleri	Hasta sayısı	Yüzdesi
Total ana portal ven trombozu	9	% 37,5
Parsiyel ana portal ven trombozu	4	% 16,6
Ana portal ve intrahepatik portal ven segmentlerinde uzanan tromboz	7	% 29,1
Yalnızca intrahepatik portal ven dallarında tromboz	4	% 16,6
Toplam	24	% 100



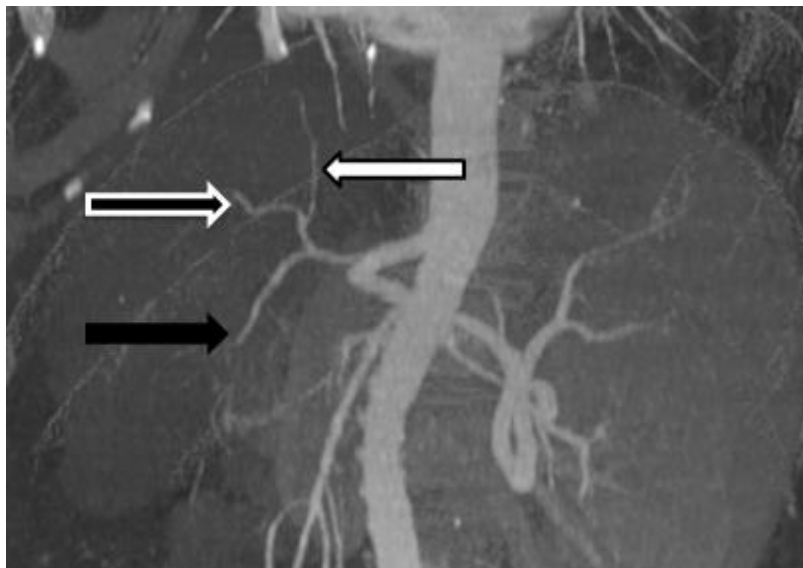
Şekil 7. Karaciğerde düzeyinde tipik arteriyel kontrastlanma göstermeyen HSK'lu (ok başı) hastada, tümöral portal ven trombozu (beyaz oklar).

Hastalardan 1’de (% 4) hepatik ven oklüzyonu eşlik eden ana portal parsiyel trombozu izlendi. Bir hastada (% 4) ise tümöral tromboza sekonder gelişen VKİ trombozu mevcuttu. Hepatik ven, portal ven ve VKİ trombozu mevcut hastalar ile venöz trombozu bulunmayan gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı fark mevcut değildi (ki kare değeri: 0,094).

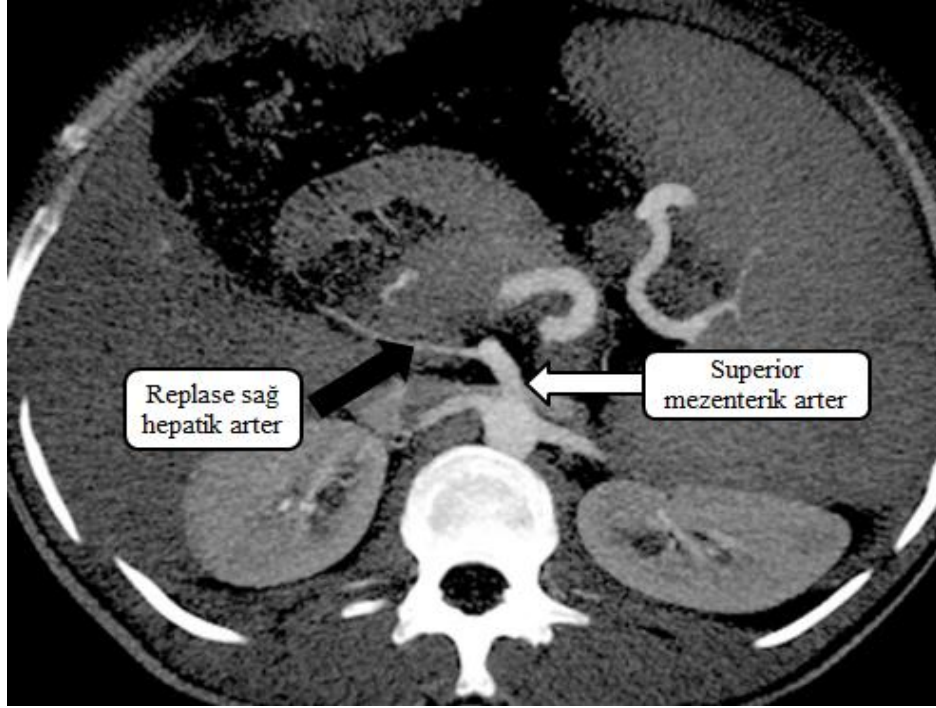
Hastaların 72’de (% 72) klasik hepatik arter anatomisi izlendi (Şekil 8). Hastalardan 3’de (% 3) tip 2 anatomi 12’de (% 12) tip 3 anatomi (Şekil 9) (Şekil 10), 1 hastada (% 1) ise tip 6 varyasyon tespit edildi. On iki hastada (% 12) ise hepatik arter anatomisi Michels sınıflamasına göre sınıflandırılmayanlar grubundandı (Tablo 7) (Şekil 11) (Şekil 12) (Şekil 13)

Tablo 7. Karaciğer nakil adaylarının hepatik arter anatomisine göre sınıflandırılması

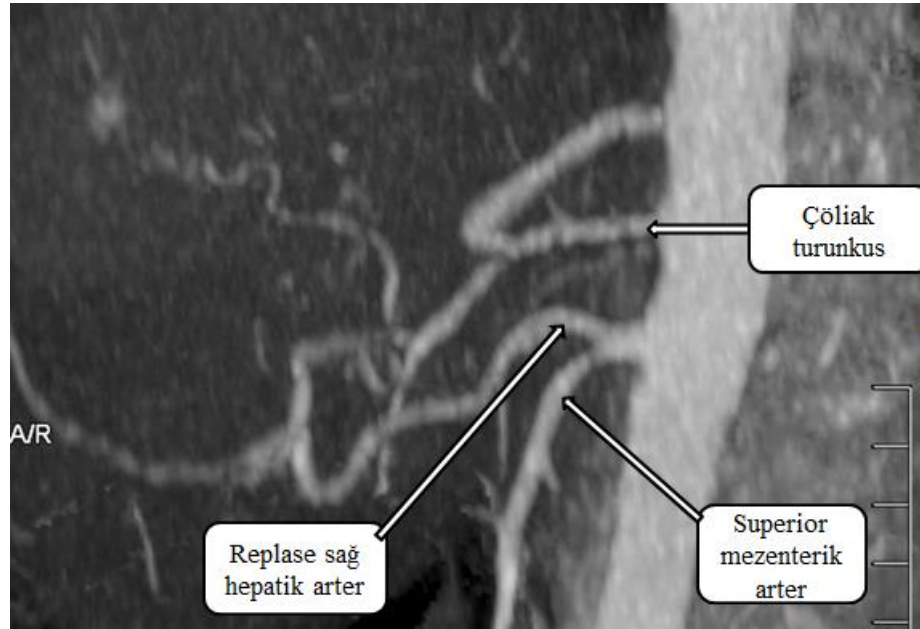
Michels sınıflaması	Hasta sayısı	Yüzdesi
Tip 1	72	% 72
Tip 2	3	%3
Tip 3	12	%12
Tip 6	1	%1
Sınıflandırılmayanlar	12	%12



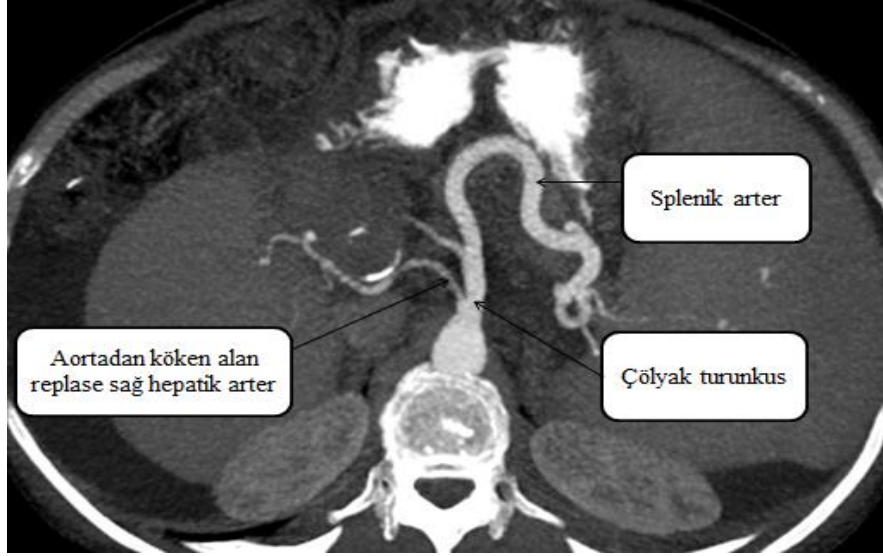
Şekil 8. Koronal MIP görüntüde klasik anatomi. Siyah ok: gastroduodenal arter, içi siyah ok: sağ HA, içi beyaz ok: sol HA



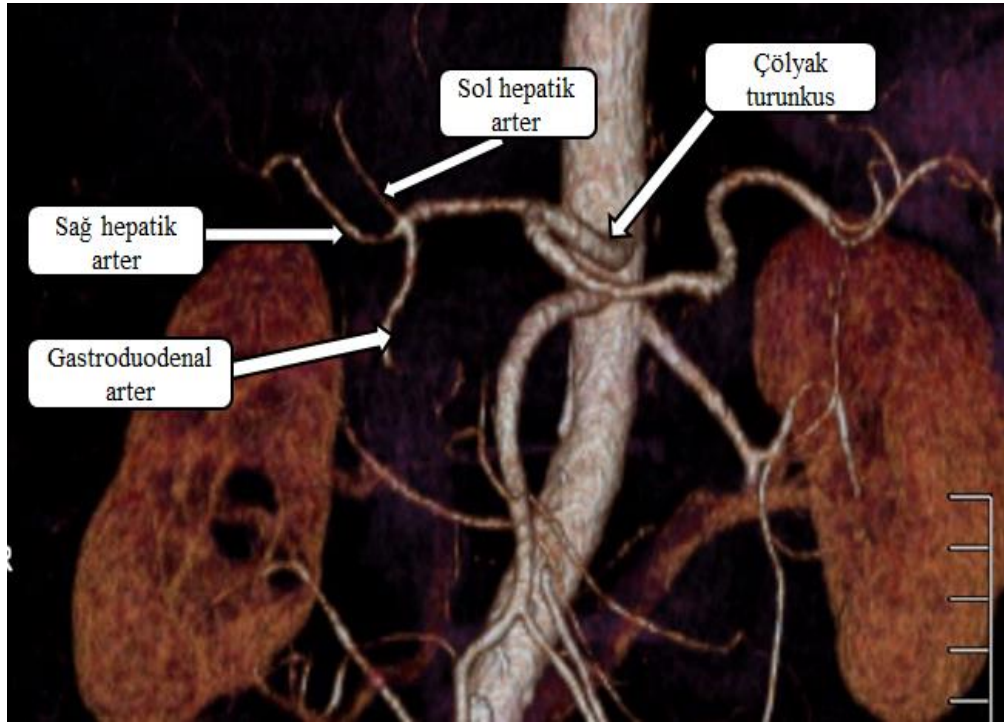
Şekil 9. Aksiyel görüntülerde superior mezenterik arterden köken alan replase sağ hepatik arter (siyah ok: replase sağ hepatik arter, beyaz ok: superior mezenterik arter)



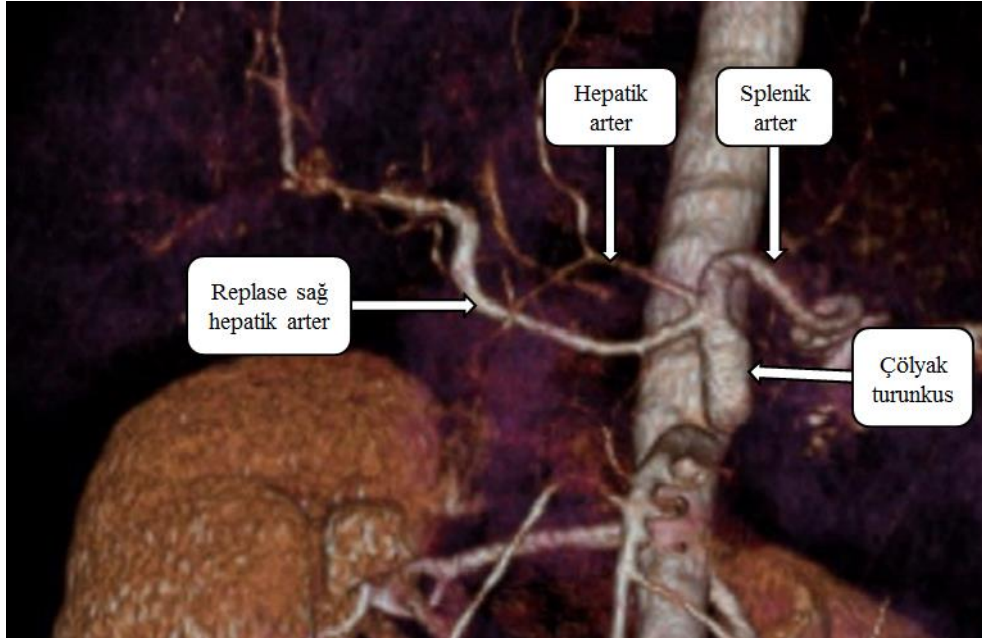
Şekil 10. Sagittal MIP görüntüde superior mezenterik arter kökenli replase sağ hepatik arter



Şekil 11. Aortadan köken alan replase sağ hepatik arter.



Şekil 12. *Volüme rendering* yöntemiyle elde edilmiş görüntüde sağ hepatik arter, sol hepatik arter ve gastroduodenal arterin trifukasyon şeklinde ayrımı



Şekil 13. *Volume rendering* yöntemiyle elde edilmiş görüntüde çölyak turunkus kökenli replase sağ hepatik arter.

Sağ hepatik arter çapları 0,90 mm ile 5,30 mm arasında değişmekteydi (ortalama $3,01 \pm 0,95$). Sol hepatik arter çapları 1,00 mm ile 4,30 mm arasında değişmekteydi (ortalama $2,60 \pm 0,79$ mm). Çapı 2 mm altında olan sağ hepatik arter sayısı 11 (% 11) sol hepatik arter sayısı ise 17 (% 17) olarak tespit edildi.

Hastaların 88’de (% 88) segment 4 baskın olarak sol hepatik arterden beslenmekteydi. On iki hastada (% 12) ise sağ hepatik arter baskın besleyici arterdi. Segment 4 arterinin sağdan köken aldığı 12 hastanın 7’de (% 58,1) klasik anatomi dışı hepatik arter anatomisi tespit edildi. Bir hastada tip 6 (% 8,3), 2 hastada (% 16,6) tip 2, 3 hastada(% 25) tip 3 varyasyon tespit edildi. Bir hasta (% 8,3) ise sınıflandırılmayan gruptan idi. Karaciğer segment 4’ün baskın olarak sol hepatik arterden beslendiği hastalarda hepatik arter anatomisi varyasyon gösteren hastaların sayısı 20 (% 22,7) olarak tespit edildi. Bu veriler ki kare yöntemi ile karşılaştırıldığında cinsiyet ile hepatik arter varyasyonu arasında istatistiki açıdan fark saptanmadı (Ki kare değer=5,64) (Tablo 8).

Tablo 8. Karaciğer nakil adaylarının segment 4 arter kökenine göre sınıflandırılması

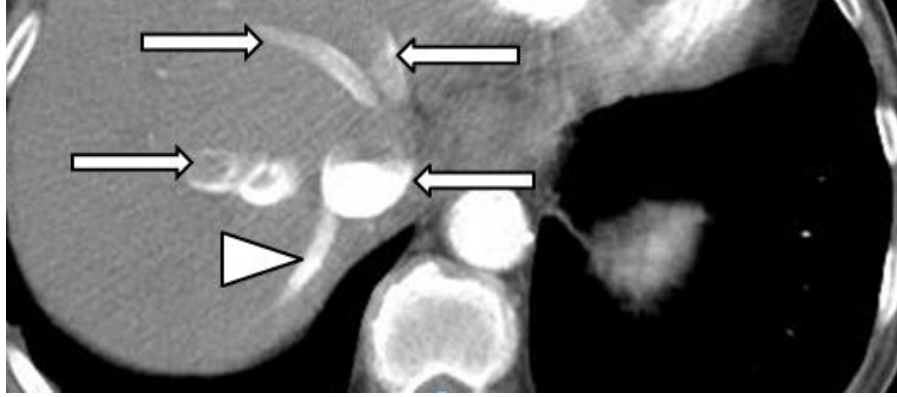
Segment 4 kökeni arter kökeni	Hasta sayısı	Yüzdesi
Sağ hepatik arter	88	% 88
Sol hepatik arter	12	% 12

Altmış beş erkek hastanın 49’da (% 75,3) klasik anatomi tespit edildi. İki hastada (% 3,0) tip 2 anatomik varyasyon 5 hastada (% 14,3) tip 3 anatomik varyasyon, 8 hastada (% 12,3) tespit edildi. Altı hasta (% 9,2) ise Michels sınıflamasına göre sınıflandırılmayanlar grubuna dahildi. Kadın hastalarda ise 23 hastada (% 65,7) klasik anatomi tespit edildi. Bir hastada (%2,8) tip 2, 5 hastada (% 14,3) tip 3, 1 hastada(% 2,8) tip 6 varyasyon tespit edildi, 5 hasta (% 14,3) ise sınıflandırılmayanlar grubundaydı. Aradaki fark için ki kare testi kullanıldı istatistiki olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 9).

Tablo 9. Karaciğer nakil adaylarında cinsiyete göre varyasyon oranları

Cinsiyet	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 6	Sınıflandırılmayan	Toplam.
Kadın	23 (% 65,7)	1 (% 2,8)	5 (% 14,3)	1 (% 2,8)	5 (% 14,3)	35 (% 100)
Erkek	49 (% 75,3)	2 (% 3)	8 (% 12,3)	0	6 (% 9,2)	65 (% 100)

Elli beş hastada(% 55) görüntüler HV'lerin çap, varyasyon ve açıklıklarını tam olarak değerlendirmede yetersizdi. Hasta grubundan değerlendirme yapılabilen 85 hastadan 7'sinde (% 15,5) 5 mm'yi aşan sağ inferior hepatik ven tespit edildi (Şekil 14)



Şekil 14. Aksiyel görüntülerde sağ inferior hepatik ven örneği. (Hepatik venler ve VKİ beyaz oklar ile sağ inferior hepatik ven ok başı ile gösterilmiştir)

Sağ posterior portal ven dalının ana portal venin ilk dalı olarak çıkması 4 hastada (% 4) tespit edildi. Diğer hastalarda alıcı operasyonunu etkileyecek majör ana PV varyasyonu tespit edilmedi.

Hastaların 86'da (% 86) hastada portokaval kollateraller tespit edildi (Şekil 15).



Şekil 15. Özefagus komşuluğunda yaygın variköz venler

5. TARTIŞMA

Çalışmaya dahil edilen hastaların 65'i (% 65) erkek, 35'i (% 35) kadındı. Hastaların hepsinde kronik parankimal karaciğer hastalığı mevcuttu. Ulaşabildiğimiz literatürde Türkiye'de karaciğer nakli bekleyen hastaların cinsiyetlere göre dağılımı ile ilgili geniş çaplı çalışmalar mevcut değildir. Marthur ve ark. Amerika Birleşik Devletleri'nde karaciğer nakil sırasında bekleyen 19249 hastayı ulusal data sistemi üzerinden değerlendirdikleri çalışmada listedeki hastaların, erkek: kadın oranlarını yaklaşık 2: 1 bulmuşlardır.⁴⁸ Çalışmaya dahil ettiğimiz hastalarda cinsiyet dağılımı benzerlik göstermektedir.

Çalışmaya dahil edilen karaciğer nakil adaylarında karaciğer hastalığı etiyolojileri açısından en sık viral hepatitler tespit edildi (% 75). Dünyada karaciğer sirozunun ve karaciğer transplantasyonun bölgesel olarak oransal farklılıklar göstermekle birlikte en sık nedeni viral hepatitlerdir.⁴⁹ Ashwani ve ark. tarafından yapılan çalışmada Amerika Birleşik Devletlerinde ikinci en sık neden alkol kullanımıdır ve kronik alkol kullanımı tüm siroz vakalarının yaklaşık % 20-25'inin nedenidir.⁵⁰ Pascher ve ark. 2011 yılında Almanya'da yapılan 1199 karaciğer naklinin geriye dönük değerlendirildiği çalışmalarında nakil ihtiyacı oluşturan hastalıklar içinde en sık alkol kullanımına bağlı karaciğer hastalıklarını tespit etmişlerdir (% 28).⁵¹ Türkiye'de benzer geniş çaplı çalışmalar mevcut olmamakla birlikte bizim çalışmamızda alkol kullanımı oranı literatür verilerine göre çok daha düşüktür, nedeni ise bölgemizde alkol kullanımının Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'ya göre düşüklüğünün yanı sıra viral hepatit görülme sıklığının daha yüksek olmasının da rolü olduğu düşünülmüştür.

Bu çalışmada 18 alıcı adaylarında (% 18) hepatosellüler karsinom saptandı. Hepatosellüler karsinom bulunan hasta grubunda 10 hasta (% 55,5) Milan kriterlerine göre transplantasyona uygundu. Bu adayların hastalık etiyolojisinde viral hepatitler 16 hastada (% 89,9) tespit edilmişti. Hepatosellüler karsinomlu hastaların ortalama yaş değerleri 61,5 olarak bulundu ve bu gruptan 15 hasta (% 83,3) erkek, 3 hasta (% 16,7) kadındı. Sezikli ve ark. 66 HSK tanılı hastayı kapsayan çalışmalarında tanı anında Milan kriterlerine uygunluğu % 22,7 olarak tespit etmişlerdir.⁵² Hepatosellüler karsinom % 80 oranında siroz zemininde gelişir ve hastaların % 75'de viral hepatitlerin yol açtığı kronik hepatit tablosu etiyolojide önemli rol oynamaktadır.⁵³ Hepatosellüler karsinom

için predominant risk faktörü gelişmiş ülkeler için hepatit C, gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkeler için predominant risk faktörü hepatit B'dir. Predominant kofaktör gelişmiş ülkeler için alkol kullanımı iken, gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde predominant kofaktör aflotaksin maruziyetidir. Ayrıca erkek cinsiyeti, ileri yaş, sirozun şiddeti etiyolojide etkili olabilen diğer etkenlerdir.⁵⁴ Literatür bulguları çalışmamızın bulguları ile benzer özellikler taşımaktadır.

Bu çalışmada 24 hastada (% 24) portal ven trombozu tespit edildi. Çalışmada portal ven trombozu mevcut hastalarda malignitesi bulunan ve bulunmayan hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi. Türkiye'de portal ven trombozu ile ilgili geniş çaplı çalışmalar mevcut değildir. Ögran ve ark. 23796 seri otopsi olgusu üzerinden yaptıkları çalışmada hastaların 254'de (% 1) portal ven trombozu tespit etmişlerdir.⁵⁵ Portal ven trombozu bulunan hastalarda etiyolojide 111 hastada (% 44) ekstrahepatik malignensiler, 72 hastada (% 28) siroz, 54 hastada (% 22) hepatik malignensiler tespit edilmiştir.⁵⁵ Karaciğer transplant adaylarında yapılan çalışmalarda portal ven tromboz oranları farklılıklar göstermekte olup, literatürde bu oranlar % 5-26 arasında değişmektedir.⁵⁶ Englesbe ve ark. 251 sirozlu hastanın Doppler ultrason ile incelendiği bir çalışmada sirozlu hastalarda portal ven trombozu oranını % 8,4 olarak bulmuşlardır.⁵⁷ Tamamı sirotik hastalardan oluşan çalışmamızda portal ven trombozu oranı literatür veri aralığı içinde olmakla birlikte genele göre daha yüksektir. Yüksek portal ven trombozu oranları hastaların transplantasyon için geç evrede bulunmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Milan kriterlerine uymayan adayların yüksek oranda bulunması bu tezi indirekt olarak desteklemektedir.

Bu çalışmada 2 (% 2) hastada ekstrahepatik malignite tespit edildi. Ekstrahepatik malignensi varlığında karaciğer naklinin kontrendikasyon olması kabul görmüş bir durumdur.²¹

Çalışmaya dahil edilen 72 hastada (% 72) klasik hepatik arter anatomisi tespit edildi. Şaylısoy ve ark. 40 sağ lob verici adayının ÇKBT tetkiklerinin incelendiği donör adaylarında bu oranı % 78 bulmuşlardır.¹¹ Löschner ve ark. 1568 hastada ÇKBT anjiyografi tetkiklerinin retrospektif olarak değerlendirildiği çalışmalarında klasik anatomiye % 72,2 oranında bulmuşlardır. Aynı çalışmada tip 5 anatomi hastaların % 8,8'de, tip 3 anatomi ise % 6,4'de tespit edilmiştir.⁵⁸ Çalışmamızda klasik hepatik arteryel anatomi oranları literatür verileri ile benzerlik göstermektedir. Çok daha düşük

oranlarda görülen varyasyonların oranları farklılıklar arz etmekte olup, çalışmaya dahil edilen hasta sayısının bu düşük oranları tespit etmek için yeterli olmaması ve bölgesel farklılıklar ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Sağ hepatik arter çapı ortalama $3,01 \pm 0,95$ mm, sol hepatik arter çapı ortalama $2,60 \pm 0,79$ mm olarak bulundu. Çalışmada toplam 28 hastada (% 28) çapı 2 mm'nin altında olan hepatik arter tespit edildi. Nakil açısından hepatik arter çapının tromboz riskini arttırıp arttırmadığı tartışmalıdır. Miyagi ve ark. çocuklarda yaptıkları bir çalışmada hepatik arter çapı ile operasyon sonrası hepatik arter trombozu arasında ilişki saptanmamıştır. Aynı çalışmada küçük verici ağırlığı ve geçirilmiş hepatik arter tromboz öyküsü tromboz ile yakın ilişkili bulunmuştur. Ancak operatörün deneyimi, mikrocerrahi tekniğinin kullanımı, ameliyatın süresinin uzaması, cerrahın fiziki yorgunluğu bu açıdan risk olarak bulunmuştur.⁵⁹ Hepatik arter trombozu çeşitli çalışmalarda farklı değerler bulunmakla birlikte karaciğer nakli sonrası % 9 oranında görülmektedir ve nakil sonrası önemli bir greft kaybı nedenidir.⁶⁰ Nakil sonrası hepatik arter trombozunun etiyolojisinde gösterilen birçok faktör vardır. Ana neden tespit edilemese de asıl etken olarak gösterilen cerrahi teknik hatalardır.⁶⁰ Birden fazla anastomozun olması riski arttırıcı etken olarak gösterilmekte olup, her ek anastomozun tromboz riskini 2 kat arttırdığı tespit edilmiştir.⁶⁰ Genel kabul olarak çapı 2 mm, uzunluğu ise 1 santimetrenin üzerinde olan arterler anastomoza uygundur. Hastanemizde nakiller kadavradan tam organ nakli şeklinde uygulanmaktadır ve 2 mm altında arterler anastomozda kullanılmamaktadır.

Çalışmada segment 4 arter kökeni % 88 oranında sol hepatik arter olarak bulundu. Türkiye'de bizim ulaşabildiğimiz literatürde benzer çalışma mevcut değildi. Xie ve ark. 607 hastada ÇKBT anjiyografi kullanarak yaptıkları çalışmada bu oranı % 55,1 olarak tespit etmişlerdir⁶¹. Bu farklılığın hasta sayısından kaynaklandığını düşünülmüştür.

Alıcı operasyonu için cerrahi prosedürü değiştirebilecek ana portal ven yokluğu gibi varyasyon tespit edilmedi. Özellikle CVKN öncesi verici adayının operasyonunu planlamada portal venöz anatomiye tüm ayrıntısıyla ortaya koymak gerekli ve önemlidir. Portal venöz anatomide varyasyonlar sık görülür. Koç ve ark. toplam 1384 hasta üzerinde ÇKBT tetkiklerini baz alarak yaptıkları kapsamlı çalışmada değişik portal varyasyonlarını % 27,8 oranında tespit etmişlerdir.⁴⁰ Sağ posterior portal venin

ana portal venin ilk dalı olarak çıktığı olgular aynı çalışmada % 9,4 oranında tespit edilmiştir.

Hepatik venöz anatomi 55 hastada (% 55) değerlendirilemedi. Genişliği 5 mm ve daha fazla olan sağ inferior hepatik ven 7 hastada (% 12,7) tespit edildi. Özellikle CVKN öncesi verici adayının operasyonunu planlamada hepatik venöz anatomiyi tüm ayrıntısıyla ortaya koymak gerekli ve önemlidir. Alıcı adaylarında ise öncelikli hedef tromboz/oklüzyonu tespit etmektir. Özbülbül ve ark. 87 sirotik hastanın Doppler ultrason ve 64 kesitli BT cihazı ile gerçekleştirilen ÇKBT tetkiklerini değerlendirdikleri çalışmalarında hepatik venöz anatomiyi ÇKBT ile % 38 hastada tespit etmişlerdir. Bütün hastaların hepatik venöz anatomisi Doppler ultrason ile ortaya konabilmiştir. Aynı çalışmada hepatik venöz anatominin ÇKBT ile görüntülenememesi ile ilişkili bulunan durumlar karaciğer parankim heterojenitesi, karaciğer kontür düzensizliği, splenorenal şant varlığı, fissür genişlemesi ve hepatofugal akım gelişmesidir.⁶² Adı geçen çalışmada ve bizim çalışmamızda hastalara aynı çekim protokolü ile tetkikler yapılmış olup, her 2 çalışmada da yalnızca kronik karaciğer hastalığı bulunan hasta grupları üzerinden çalışmalar yapılmış olup, sağlıklı birey grupları ile aynı protokol ile yapılan ÇKBT tetkikleri ile kıyaslama yapılmamıştır. Hepatik venöz anatominin tespit oranları bizim çalışmamızla benzerdir. Siroz varlığı hepatik vasküler hemodinamiyi değiştirerek hepatik venöz anatomiyi ÇKBT ile ortaya koymayı zorlaştırmaktadır.

Çalışmamız bizim ulaşabildiğimiz literatürde Türkiye’de karaciğer nakli alıcı adayları ile yapılmış ilk çalışmadır. Ancak çalışmamızın çok önemli kısıtlılıkları mevcuttur. Hastaların retrospektif olarak değerlendirilmesi; hastalar uygulanan BT tetkiklerinin hastalığın derecesi, ağırlık, ek hastalık ve benzeri farklılıklar göz önünde bulundurulmaksızın aynı protokol, kontrast miktarı ile gerçekleştirilmesi ve görece düşük dedektör sayılı bir cihaz ile yapılması bunlardan en önemlileridir. Hastaların ağırlık, ek hastalık, viral hepatitlerin türleri ve benzeri gibi bazı önemli bilgilerine hastanemizin otomasyon sistemi üzerinden ulaşmak mümkün olmamıştır.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Karaciğer nakil adaylarında ÇKBT'nin preoperatif kullanımı ile hepatosellüler karsinom veya ekstrahepatik malignensi gibi kontrendikasyon oluşturacak patolojiler tespit edilerek hastaların nakil açısından uygunluğu değerlendirilebilir. Hepatosellüler karsinomlu hastaların Milan kriterlerine uygunluğunun değerlendirilmesinde tek başına ÇKBT güvenilir bir yöntemdir.

Portal ven trombozu, karaciğer naklinde operasyonu zorlaştırıp, uzatabilecek, tekniği değiştirebilecek önemli bir patolojidir. Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi, PV trombozu tanısını koymada güvenilir, basit ve yaygın kullanılan bir yöntemdir. Operasyon öncesi PV trombozu varlığını bilmek PV anastomozu için greft gerekliliğini ortaya koyacak ve operasyon planlamasında yardımcı olacaktır.

Hepatik arter anatomisi ÇKBT ile ayrıntılı şekilde ortaya konabilir. Böylece nakil öncesi hepatic arter anastomozu açısından planlama yapılabilir.

Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi karaciğer nakil adaylarının değerlendirilmesinde; karaciğer vasküler anatomisini, varyasyonları, tromboz ve oklüzyonları ortaya koymada uygun cihaz, çekim protokolü ile uygulandığında non-invaziv, güvenilir bir yöntemdir.

Kontrastsız incelemelerin protokole dahil edilmesi özellikle hepatic ven çap ve varyasyonlarının tespitinde yardımcı olacaktır. Kesit sayısı daha yüksek olan BT cihazları daha hızlı çekimlere ve ince kesitli incelemelere izin vermekte ve böylece daha kaliteli rekonstrüksiyonlarla vasküler anatomiyi daha ayrıntılı şekilde ortaya koymak mümkün olacaktır. *Volume rendering* rekonstrüksiyonu ile arteriyel anatomi daha ayrıntılı incelenebilmektedir. Venöz yapıların incelenmesinde MIP ve MPR reformat görüntüler anatomiyi ayrıntılı şekilde ortaya koymakta kullanılmalıdır. Bu rekonstrüksiyon görüntülerin çekimin yapıldığı anda teknisyen tarafından rutin olarak yapılması daha sonra değerlendirme esnasında radyologun zaman kaybını önleyecektir. Hepatic venöz anatomisinin ortaya konmasında oluşabilecek yetersizlikler için alıcı adaylarında rutin Doppler ultrason inceleme protokole eklenebilir.

KAYNAKLAR

1. **Zhou WC, Zhang QB, Qiao L.** Pathogenesis of liver cirrhosis. *World J Gastroenterol* 2014; 20 (23):7312-24.
2. **Sherlock S, Dooley J.** *Diseases of the Liver and Biliary System*. 10th Ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications 1997; 103-117.
3. **Lidofsky SD.** Liver transplantation for fulminant hepatic failure. *Gastroenterol Clin North Am* 1993; 22: 257-269.
4. **Williams R.** Treatment of fulminant hepatitis. In: Zuckerman AT, Thomas HC. Eds: *Viral Hepatitis*. London, Churchill Livingstone, 1998; 477-488
5. **Pannu HK, Maley WR, Fishman EK.** Liver transplantation: preoperative CT evaluation. *Radiographics* 2001; 21:133-146.
6. **Kamel IR, Kruskal JB, Keogan MT, Goldberg SN, Warmbrad G, Raptopoulos V.** Multidetector CT of potential right-lobe liver donors. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:645-651.
7. **Martin P, DiMartini A, Feng S, Brown R Jr, Fallon M.** Evaluation for liver transplantation in adults: 2013 practice guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases and the American Society of Transplantation. *Hepatology* 2014 Mar; 59(3):1144-65.
8. **Fishman EK.** CT angiography: clinical applications in the abdomen. *Radiographics* 2001; 21:3-16.
9. **Singh AK, Cronin CG, Verma HA, Boland GW, Saini S, Mueller PR, Sahani DV.** Imaging of preoperative liver transplantation in adults: what radiologists should know. *Radiographic* 2011 Jul-Aug; 31(4):1017-30.
10. **Şahyazıcı Sarı Z, Gelebek Yılmaz F, Kervancıoğlu S, Kervancıoğlu R.** The evaluation of potential donors hepatic vascular anatomy in liver transplantation with multislice computed tomography. *Gaziantep Med J* 2014; 20(3):245-253.
11. **Şaylısoy S, Atasoy C, Ersoz S, Karayalcın K, Akyar S.** Multislice CT angiography in the evaluation of hepatic vascular anatomy in potential right lobe donors. *Diagn Interv Radiol* 2005; 11:51-59.
12. **Starzl TE, Marchioro TL, Vonkaulla KN, Hermann G, Brittain RS, Waddell WR.** Homotransplantation of the liver in humans. *Surg Gynecol Obstet* 1963; 117:659-76.
13. **Starzl TE, Groth CG, Brettschneider L, Penn I, Fulginiti VA, Moon JB, Blanchard H, Martin AJ Jr, Porter KA.** Technical considerations in liver transplantation: What a hepatologist needs to know. *Ann Surg* 1968; 168(3):392-415.
14. **Strong RW, Lynch SV, Ong TH, Matsunami H, Koido Y, Balderson GA.** History and Evolution of Liver Transplantation. *N Engl J Med* 1990; 322 (21):1505-7.

15. **Venkataramanan R, Warty VS, Zemaitis MA, Sanghvi AT, Burckart GJ, Seltman H, Todo S, Makowka L, Starzl TE.** Biopharmaceutical aspects of FK-506. *Transplant Proc* 1987; 19(5 Suppl 6):30-5.
16. **Zeevi A, Duquesnoy R, Eiras G, Rabinowich H, Todo S, Makowka L, Starzl TE.** Immunosuppressive effect of FK-506 on in vitro lymphocyte alloactivation: synergism with cyclosporine A. *Transplant Proc* 1987; 19(5 Suppl 6):40-4.
17. **Furukawa H, Todo S, Imventarza O, Wu YM, Scotti C, Day R, Starzl TE.** Effect of prostaglandin E1 on preservation injury of canine liver grafts preserved in UW solution *Transplant Proc* 1991; 23(1 Pt 2):1550-1.
18. **Haberal M, Gülay H, Büyükpamukçu N, Telatar H, Bilgin N, Ozdemir A, Arslan G, Karamehmetoğlu M, Kayhan B, Bayraktar Y.** Liver transplantation in Turkey. *Transplant Proc* 1991; 23: 2563-2565.
19. **Wang X, Lin SX, Tao J, Wei XQ, Liu YT, Chen YM, Wu B.** Study of liver cirrhosis over ten consecutive years in Southern China. *World J Gastroenterol* 2014 7; 20(37):13546-55.
20. **Perz JF, Armstrong GL, Farrington LA, Hutin YJ, Bell BP.** The contributions of hepatitis B virus and hepatitis C virus infections to cirrhosis and primary liver cancer worldwide. *J Hepatol* 2006; 45(4):529-38.
21. **Gruessner AC, Jie T, Papas K, Porubsky M, Rana A, Smith MC, Yost SE, Dunn DL, Gruessner RWG.** Transplantation. In: Brunicaudi F. *Schwartz's Principles of Surgery*. 10th Ed, New York: McGraw-Hill Professional, 2015:344-354.
22. **Mazzaferro V, Regalia E, Doci R, Andreola S, Pulvirenti A, Bozzetti F, Montalto F, Ammatuna M, Morabito A, Gennari L.** Liver transplantation for the treatment of small hepatocellular carcinomas in patients with cirrhosis. *N Engl J Med* 1996; 334(11):693-699.
23. **Oellerich M, Burdelski M, Lautz H-U, Binder L, Pichlmay R.** Predictors of one year pretransplant survival in patients with cirrhosis. *Hepatology* 1991; 14:1029-1034.
24. **Malinchoc M, Kamath PS, Gordon FD, Peine CJ, Rank J, ter Borg PC.** A model to predict poor survival in patients undergoing transjugular intrahepatic shunts. *Hepatology* 2000; 31: 864-871.
25. **Merion RM, Schaubel DE, Dykstra DM, Freeman RB, Port FK, Wolfe RA.** The survival benefit of liver transplantation. *Am J Transplant* 2005; 5:307-313.
26. **Onaca L, Davis GL, Jenings LW, Goldstein RM, Klintmalm GB.** Improved results of transplantation for hepatocellular carcinoma: a report from the International Registry of Hepatic Tumors in Liver Transplantation. *Liver Transpl* 2009; 15:574-580.
27. **Sherman M.** The Radiological diagnosis of Hepatocellular carcinoma. *Am J Gastroenterol* 2010; 105:610-612.
28. **Berg CL, Gillespie BW, Merion RM, Brown RS Jr, Abecassis MM, Trotter JF, Fisher RA, Freise CE, Ghobrial RM, Shaked A, Fair JH, Everhart JE.** Improvement in survival associated with adult-to-living donor liver transplantation. *Gastroenterology* 133(6):1806-13.

29. **Taner CB, Dayangac M, Akin B, Balci D, Uraz S, Duran C, Killi R, Ayanoglu O, Yuzer Y, Tokat Y.** Donor safety and remnant liver volume in living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2008; 14:1174-1179.
30. **Tziakis A, Todo S, Starzl TE.** Orthotopic liver transplantation with preservation of inferior vena cava. *Ann Surg* 1989; 210: 649-652.
31. **Zarrinpar A, Busuttil RW.** Liver transplantation: past, present and future. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2013; 10(7):434-40.
32. **Paskonis M, Jurgaitis J, Mehrabi A, Kashfi A, Fonouni H, Strupas K, Büchler MW, Kraus TW.** Surgical strategies for liver transplantation in the case of portal vein thrombosis-current role of cavoportal hemitransposition and renoportal anastomosis. *Clin Transplant* 2006; 20:551-562.
33. **Eghtesad B, Kadry Z, Fung J.** Technical considerations in liver transplantation: what a hepatologists needs to know (and every surgeon should practice). *Liver Transpl* 2005; 11:861-71.
34. Eriřim: <https://organ.saglik.gov.tr/web> (eriřim tarihi 12.06.2015).
35. **Sert G, Guven T, Gorkey S.** When Organ Donation from Living Donors Serves as the Main Source of Organ Procurement: A Critical Examination of the Ethical and Legal Challenges to Turkey's Recent Efforts to Overcome Organ Shortage. *Transplantation Proceedings* 2013;45: 2102-05.
36. **Moazam F.** *Bioethics and Organ Transplantation in Muslim Society: A Study in Culture, Ethnography, and Religion.* Bloomington: Indiana University Press, **2006.**
37. Action plan on organ donation and transplantation (2009-2015). Strengthened Cooperation between Member States (2009/2104(INI)) Official Journal of the European Union, C, 161: 65-71
Eriřim: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2011:161E:0065:0071:EN:PDF>.
Eriřim tarihi: 30.06.2015.
38. Eriřim: <http://www.transplant-observatory.org/Documents/NEWSLETTER2012.pdf>. Eriřim tarihi: 12.06.2015
39. **Polat S, Mete UÖ, Tap Ö, Özgür H.** *Özel Histoloji Ders Notları.* Adana: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, **2013.**
40. **Koc Z, Oğuzkurt L, Uluhan Ş.** Portal vein variations: clinical implications and frequencies in routine abdominal multidetector CT. *Diagn.Interv Radiol* 2007; 13:75-80.
41. **Arıncı K, Elhan A.** *Anatomi 1. Cilt.* Ankara: Güneş Kitabevi. **2001;** 265-277.
42. **Michels NA.** Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. *Am J Surg* 1966; 112(3):337-347.
43. **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. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176(1):193-200.

44. **Huang TL, Cheng YF, Chen CL, Chen TY, Lee TY.** Variants of the bile ducts: clinical application in the potential donor of living-related hepatic transplantation. *Transplant Proc* 1996; 28:1669-1670.
45. **Tuncel E.** *Klinik Radyoloji*. 2. Baskı, Bursa: Güneş & Nobel Yayınevi, 2008.
46. **Sancak İT.** *Temel Radyoloji*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2015.
47. **Mazzaferro V, Regalia E, Doci R, Andreola S, Pulvirenti A, Bozzetti F, Montalto F, Ammatuna M, Morabito A, Gennari L.** Liver transplantation for the treatment of small hepatocellular carcinomas in patients with cirrhosis. *N Engl J Med* 1996 Mar 14; 334(11):693-9
48. **Mathur AK, MS, Douglas E. Schaubel, Hui Zhang, Mary K. Guidinger, nMS Robert M. Merion.** *Transplantation* 2014; 97(8): 862–869.
49. **Forman LM, Lewis JD, Berlin JA, Feldman H, Lucey MR.** *Gastroenterology* 2002;122(4):889-96.
50. **Singal AK, Anand BS.** Recent trends in the epidemiology of alcoholic liver disease. *Alcoholic Liver Disease*. 2013; 2(2):53-56.
51. **Pascher A, Nebrig M, Neuhaus P.** Irreversible Liver Failure: Treatment by Transplantation. *Dtsch Arztebl Int* 2013; 110(10):167-73.
52. **Sezikli M, Akkan Çetinkaya Z, Güzelbulut F, Gökden Y, Yaşar B, Şenates E, İnce AT, Övünç Kurdaş AO.** 6. Ulusal Hepatogastroenteroloji Kongresi. Antalya, Türkiye. 23-27 Eylül 2009: 50.
53. **Yang JD, Roberts LR,** *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2010;7(8):448-58. doi: 10.1038/nrgastro.2010.100.
54. **Gouas DA, Villar S, Ortiz-Cuaran S, Legros P, Ferro G, Kirk GD, Lesi OA, Mendy M, Bah E, Friesen MD, Groopman J, Chemin I, Hainaut P.** Problem of hepatocellular carcinoma in West Africa. *Carcinogenesis* 2012; 33(6):1219-24.
55. **Ögren M, Bergqvist D, Bjorck M, Acosta S, Eriksson H, Sternby NH.** Portal vein thrombosis: prevalence, patient characteristics and lifetime risk: a population study based on 23,796 consecutive autopsies. *World J Gastroenterol* 2006; 12:2115–2119.
56. **Francoz C, Valla D, Durand F.** Portal vein thrombosis, cirrhosis, and liver transplantation. *J Hepatol* 2012; 57(1):203-12.
57. **Englesbe MJ, Kubus J, Muhammad W, Sonnenday CJ, Welling T, Punch JD, Lynch RJ, Marrero JA, Pelletier SJ.** Portal vein thrombosis and survival in patients with cirrhosis. *Liver Transpl* 2010; 16: 83–90.
58. **Löschner C, Nagel SN, Kausche S, Teichgräber U.** Hepatic Arterial Supply in 1297 CT-Angiographies. *Rofo*. 2015; 187(4):276-82.
59. **Miyagi S, Nakanishi W, Kawagishi N, Yoshida H, Unno M, Ohuchi N.** *Gastroenterol* 2014; 8(1):18-25.

60. **Mourad MM, Liossis C, Gunson BK, Mergental H, Isaac J, Muiesan P, Mirza DF, Perera MT, Bramhall SR.** Etiology and management of hepatic artery thrombosis after adult liver transplantation. *Liver Transpl* 2014; 20(6):713-23.
61. **Xie YZ, Liu J, Chung GH, Kong X, Li XJ, Zhang LT, Ma ZB, Chai OH, Kim HT, Song CH.** Visualization of the segment IV hepatic artery using 128-section MDCT angiography. *Clin Radiol* 2014; 69(9):965-73.
62. **Ozbulbul NI, Yurdakul M, Tola M.** Impaired visibility of the hepatic veins on the multi-detector computed tomography in patients with cirrhosis. *Eurasian J Med* 2014; 46(3):198-202.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ender CANLI

Doğum Tarih ve Yeri: 1985, Düziçi

Medeni Durumu: Bekar

Adres: Beyazevler Mah. 80051 Sk. Hilal Apt. Kat: 6 No: 12

Çukurova/ADANA

Telefon: 05448761177

Faks:

Elektronik posta: tdre2012c@gmail.com

Mezun Olduğu Tıp Fakültesi: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Varsa Mezuniyet Derecesi

Görev Yerleri: İstanbul Bağcılar Sağlık Grup Başkanlığı, İstanbul

Mahmutbey 24 Nolu ASM

Dernek Üyelikleri: Türk Radyoloji Derneği

Alınan Burslar:

Yabancı Dil: İngilizce