



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**SAĞ LOB KARACİĞER NAKLİ YAPILAN HASTALARDA
DONÖRÜN SAFRA YOLLARINDAKİ ANATOMİK
VARYASYONLARININ ALICIDA GÖRÜLEN
SAFRA YOLLARI KOMPLİKASYONLARI
ÜZERİNE ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Nadire DİNÇ

Ankara, 2014



**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**SAĞ LOB KARACİĞER NAKLİ YAPILAN HASTALARDA
DONÖRÜN SAFRA YOLLARINDAKİ ANATOMİK
VARYASYONLARININ ALICIDA GÖRÜLEN
SAFRA YOLLARI KOMPLİKASYONLARI
ÜZERİNE ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Nadire DİNÇ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Feza YARBUĞ KARAKAYALI

Ankara, 2014

TEŞEKKÜR

Cerrahi asistanlık eğitimim boyunca tecrübe ve bilgi birikimi ile bana ışık tutan, başta saygıdeğer hocam Prof. Dr. Mehmet HABERAL olmak üzere, hocalarım; Prof. Dr. Esat HERSEK, Prof. Dr. Sedat YILDIRIM, Doç. Dr. Yahya EKİCİ' ye

Bilimsel düşünme ve çalışmayı bizlere öğreten, bakış açısı ve duruşuyla bize her zaman örnek olan hocam Prof. Dr. Gökhan MORAY' a

Sadece bilgi ve tecrübesini değil aynı zamanda iyi ve zor günlerimizde manevi desteğini de bizlerden esirgemeyen ve bu çalışmanın hayata geçirilmesinde, bana yol gösteren Doç. Dr. Feza KARAKAYALI' ya,

Genel cerrahi konusundaki engin bilgi ve tecrübelerini bana aktaran Başkent Üniversitesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı' nın tüm öğretim üyelerine,

Destek ve dostluklarını esirgemeyen asistan arkadaşlarıma,

Anlayış, sabır ve her zaman sevgiyle yanımda olan aileme

Teşekkür ederim.

Dr. Nadire DİNÇ

ÖZET

Sağ Lob Karaciğer Nakli Yapılan Hastalarda Donörün Safra Yollarındaki Anatomik Varyasyonlarının Alıcıda Görülen Safra Yolları Komplikasyonları Üzerine Etkisi

Amaç: Merkezimizde sağ lob karaciğer nakli yapılan hastalarda donörün ameliyat öncesi manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRKP) görüntülerinin intraoperatif kolanjiyografi görüntüleri ile karşılaştırılarak portal vene göre safra yolu anatomisinin belirlenmesi ve bunun sonuçlarına göre vericide yapılan diseksiyonların veya alıcıdaki farklı anastomozların alıcıda görülen safra yolu komplikasyonları üzerine etkisini değerlendirmektir. Canlı vericili karaciğer transplantasyonunda (CVKT) vericinin safra yolu anatomisi sağ lob hepatektomide son derece önemlidir, çünkü sağ hepatik duktus varyasyonları sıklıkla görülür. Sağ posterior safra kanalının (SPSK) anatomik varyasyonları, özellikle de portal vene göre supra ya da infraportal yerleşimi, alıcıda birden fazla safra kanalı anastomozunun yapılması gerekliliğine neden olur. SPSK supraportal tipte ise, sağ hepatektomi yapılırken yaralanmaya daha müsaittir.

Metod: Kliniğimizde 34' ü (%32.4) kadın, 71'i erkek (%67,6) yaş ortalaması 40,89 (median: 21-60) toplam 105 hastaya sağ lob karaciğer nakli yapıldı. Huang sınıflamasına göre Tip 1, 2 ve 3 safra yolu anatomisine sahip olan bu hastaların MRKP ve intraoperatif kolanjiyografileri geriye dönük olarak yeni bir sınıflama ile tekrar değerlendirildi. Sağ posterior safra kanalının (SPSK) kaudal seyreden kısmının portal venin altında ya da üstünde olması veya trifurkasyon olmasına göre 3 tipe ayrıldı. Tip 1 infraportal SPSK (32 hasta), Tip 2 supraportal SPSK (58 hasta), Tip 3 trifurkasyon (supraportal veya infraportal olabilir) (15 hasta) olarak sınıflandırıldı. Her tipte SPSK' nın konfluense uzaklığı mm olarak ölçüldü. Sınıflandırmaya göre bu 3 tipin ayrı ayrı safra yolu komplikasyonları üzerine olan etkisi ve SPSK' nın supraportal veya infraportal olmasının safra yolu komplikasyonları üzerine olan etkileri değerlendirildi.

Sonuç: 33 hastada birden fazla safra kanalı, 72 hastada ise tek safra kanalı vardı. Tip 2' de 18 hastada birden fazla sayıda kanal varken, Tip 3' de yer alan tüm hastalarda çoklu safra kanalı saptandı. Toplam 40 hastada (%38.1) ameliyat sonrası dönemde safra yolu komplikasyonu saptandı. En yüksek komplikasyon oranı %46 ile tip 2 ve 3' te görüldü.

Tartışma: Supraportal seyreden, konfluense yakın açılımlı ve kaudal seyirli sağ posterior kanal varlığı, split sonrası birden fazla safra kanalı açıklığı safra yolu komplikasyonu açısından belirgin bir risk faktörü oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Safra kanalı anatomisi, komplikasyon, karaciğer transplantasyonu

ABSTRACT

Effects Of Variability In Biliary Duct Anatomy of The Donör On Biliary Complications of The Recipients After Right Lobe Living-Donor Liver Transplantation

Objective: To evaluate the influence of the anatomy of the right posteriorbile duct (RPBD) of the donor according to the portal vein by using intraoperatif cholangiography and MRCP (magnetic resonance cholangiopancreatography) on biliary complications in the recipients after living-donor liver transplantation (LDLT) using right hemi-liver grafts.

Background Data: We hypothesized that biliary complications after anastomosis were increased in cases which the donör has supraportal RPBD because of potential injury to the RPBD and the increase at the number of the bile ducts. The biliary anatomy of the donor is more important in right hemi-liver transplantation because the anatomy of the right hepatic duct is more variable than that of the left hepatic duct.

Method: A total of 105 LDLTs 71 (%67.6) male, 34 female (%32.4), mean age 40.89 using right hemi-liver grafts with type I, 2, 3 anatomy in Huang biliary classification, were retrospectively investigated. The patients were newly classified based on the confluence pattern of the RPBD by using intraoperatif cholangiography and MRCP (magnetic resonance cholangiopancreatography). The patients were firstly divided into three groups as infraportal type 1 (IP, n = 32), supraportal type 2 (SP, n = 58) and trifurcation type 3 (TR, n= 15) types. Distance between portal konfluence and RPBD was measured as “mm” . Biliary complications are retrospectively evaluated according to the types and supraportal RPBD or infraportal RPBD.

Results: 18 patients in type 2, all the patients in type 3 have multiple bile duct. The total biliary complication rate was %38.1. The higher complication rate was in type 2 and 3 (%46).

Conclusions: A short RPBD, supraportal RPBD and a long caudal segment of the RPBD and multiple bile duct of the donor were significant risk factors for biliary complications in LDLT.

Keywords: Biliary anatomy, complications, liver transplantation

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar VE GRAFİKLER DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Anatomi.....	2
2.1.1. Damarları.....	4
2.1.1.1. Hepatik Arter.....	4
2.1.1.2. Portal Ven.....	5
2.1.1.3. Hepatik Venler ve Vena Kava İnferior.....	6
2.1.2. Safra Sistemi.....	6
2.1.2.1. Safra Yollarının Vaskülarizasyonu.....	7
2.1.2.2. Safra Yollarının Anatomik Varyasyonları.....	8
2.2. Transplantasyonda Radyolojik Görüntüleme.....	10
2.2.1. Direkt Kolanjiyografi.....	10
2.2.2. Perkütan Transhepatik Kolanjiyografi (PTK).....	10
2.2.3. Endoskopik Retrograd Kolanjiyopankreatografi (ERKP).....	11
2.2.4. Ultrasonografi (USG).....	12
2.2.5. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	12
2.2.6. Radyonuklid Görüntüleme.....	13
2.2.7. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	14

2.2.7.1. MRKP endikasyonları	14
2.2.7.2. MRKP' nin avantajları.....	15
2.3. Karaciğer Transplantasyonu	18
2.3.1. Karaciğer Transplantasyonu Endikasyonları	18
2.3.2. Canlıdan Karaciğer Transplantasyonu	18
2.3.3. Canlıdan Donör Hepatektomi	19
2.3.4. Sağ Lob Transplantasyonu	19
2.3.5. Transplantasyon Sonrası Komplikasyonlar.....	19
2.3.6. Transplantasyon Sonrası Safra Yolu Komplikasyonları	21
2.3.6.1. Biliyer Kaçak	22
2.3.6.2. Biliyer Striktür ve Obstrüksiyon	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Hasta Populasyonu.....	25
3.2. Ameliyat Öncesi Değerlendirme	25
3.3. Dataların Değerlendirilmesi	25
3.4. Safra Yolu Sınıflaması.....	26
3.5. Cerrahi Teknik.....	28
3.5.1. Donör Hepatektomi.....	28
3.5.2. Sağ Lob Transplantasyonu.....	28
3.5.3. Safra Anastomozu Seçimi	29
3.6. Ameliyat Sonrası Takip	29
3.7. Biliyer Komplikasyonların Yönetimi	30
3.8. İstatistiksel Yöntem.....	31
4. BULGULAR	32
4.1. Demografik Veriler	32
4.2. Değişkenlerin Safra Yolu Komplikasyonu Varlığı Bakımından Karşılaştırılması.....	34
4.3. Anlamlı Çıkan Kategorik Değişkenlerin Safra Yolu Komplikasyon Türleri Bakımından Karşılaştırılması	36

4.4. Değişkenlerin Safra Yolu Tipi Bakımından Karşılaştırılması.....	37
4.5. Safra Yolu Tiplerinin Safra Yolu Komplikasyon Türleri Bakımından Karşılaştırılması.....	39
4.6. Safra Yolu Tiplerinde Komplikasyon Varlığı Bakımından Uzaklık, Yükseklik ve Supraportal-İnfraportal Değişkenlerinin Karşılaştırılması	39
4.7. Değişkenlerin Uzun Dönem Sağkalıma Etkisinin Araştırılması.....	41
5. TARTIŞMA	42
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	48
7. KAYNAKLAR.....	49

KISALTMALAR DİZİNİ

AR	:	Akut rejeksiyon
BC	:	Budd Chiari sendromu
BT	:	Bilgisayarlı tomografi
CMV	:	Sitemegalovirüs
CVKT	:	Canlı vericili karaciğer transplantasyonu
DD	:	Duct-to-duct anastomoz
ERKP	:	Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi
HAT	:	Hepatik arter trombozu
HCC	:	Hepatosellüler karsinom
HJ	:	Hepatikojejunostomi
IMV	:	İnferior mezenterik ven
LDLT	:	Living donor liver transplantation
MRCP	:	Magnetic resonance cholangiopancreatography
MRKP	:	Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi
OKT	:	Ortotopik karaciğer transplantasyonu
PBS	:	Primer biliyer siroz
PSK	:	Primer sklerozan kolanjit
PTK	:	Perkütan transhepatik kolanjiyografi
PVT	:	Portal ven trombozu
RPBD	:	Right posterior bile duct
SMA	:	Süperior mezenterik arter
SMV	:	Süperior mezenterik ven
SPSK	:	Sağ posterior safra kanalı
TPA	:	Tissue plazminogen activator
USG	:	Ultrasonografi
VKI	:	Vena kava inferior

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 2.1.	Couinaud' a göre karaciğerin segmentleri.....	3
Şekil 2.2.	Karaciğerin vasküler dallanması	4
Şekil 2.3.	Safra yolları vaskülarizasyonu-periduktal pleksus.....	8
Şekil 2.4.	Couinoud' a göre safra yolu varyasyonları	8
Şekil 2.5..	Healey & Schroy' a göre safra yollarının varyasyonları	9
Şekil 2.6.	Huang' a göre safra yolu varyasyonları	9
Şekil 2.7.	Couinaud' un tanımladığı karaciğerin segmental anatomisi ve bununla uyumluluk gösteren intrahepatik safra kanalları	16
Şekil 2.8.	Oddi sfinkteri ve koledok ilişkisi	17

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No:

Resim 2.1.	Hepatik arterin radyolojik görünümü (A) BT anjiyografi (B) MR anjiyografi	5
Resim 2.2.	Portal venin tomografik görünümü	6
Resim 2.3.	PTK uygulaması, biliyer kaçak	11
Resim 2.4.	ERKP uygulaması	11
Resim 2.5.	Cantlie hattının şematik ve tomografik görünümü.. ..	13
Resim 2.7.	Biliyer sistemin MRKP görüntüsü	16
Resim 3.1.	A (Tip 1 MRKP görüntüsü), B (Tip 1 intraoperatif kolanjiyografi görüntüsü).....	27
Resim 3.2.	A (Tip 2 MRKP görüntüsü), B (Tip 2 intraoperatif kolanjiyografi görüntüsü).....	27
Resim 3.3.	A (Tip 3 MRKP görüntüsü), B (Tip 3 intraoperatif kolanjiyografi görüntüsü).....	28

TABLolar VE GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 4.1. Demografik veriler	33
Tablo 4.2. Değişkenlerin Safra Yolu Komplikasyonu Varlığı Bakımından Karşılaştırılması	35
Tablo 4.3. Anlamlı Çıkan Kategorik Değişkenlerin Safra Yolu Komplikasyon Türleri Bakımından Karşılaştırılması	36
Tablo 4.4. Değişkenlerin Safra Yolu Tipi Bakımından Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.5. Safra Yolu Tiplerinin Safra Yolu Komplikasyon Türleri Bakımından Karşılaştırılması	39
Tablo 4.6. Safra Yolu Tiplerinde Komplikasyon Varlığı Bakımından Uzaklık, Yükseklik ve Supraportal-İnfraportal Değişkenlerinin Karşılaştırılması	40
Tablo 4.7. SPSK' nın hepatik bifurkasyoya uzaklığının safra yolu komplikasyonları üzerine etkisi	40
Tablo 4.8. Cox Regresyon Analizi Sonuç Tablosu.....	41
Grafik 4.1. Kaplan Meier Yaşam Eğrisi Analizi	41

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Karaciğer transplantasyonu kadavradan veya canlıdan yapılmaktadır. Canlıdan karaciğer nakli alıcının ve vericinin vücut ağırlığına göre sağ lob, sol lob, sol lateral lob karaciğer nakli olarak yapılabilir.

Vericide vaskülarite, safra kanalı sayısı ve çapı anastomoz sonrası biliyer komplikasyonlar için en önemli risk faktörleridir. Özellikle vericinin sağ safra kanalının anatomisi alıcıdaki komplikasyonların sebebi olabilir. Çünkü sağ lob safra yolu sayısı ve tipi vericiler arasında en çok farklılık gösteren anatomik özelliklerdir. Sağ lob sola göre daha çok varyasyon gösterir (1).

Safra anastomozu ise duct-to-duct veya hepatikojejünostomi şeklinde yapılmaktadır. Son yıllarda cerrahi ve radyoloji alanındaki gelişmelere rağmen karaciğer nakli yapılan hastalarda safra yolu komplikasyonları halen en önemli sorunlardan birini oluşturmaktadır (2,3).

Radyolojik olarak farklı görüntüleme yöntemlerine göre safra yolları farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Biliyer sistem anatomisinde %25' e varan sıklıkta varyasyon görülmektedir (4). Bu varyasyonlar manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRKP) ile noninvaziv olarak, kontrast madde kullanılmadan, iyonize radyasyona maruz kalınmaksızın, çok kısa inceleme süresinde kolaylıkla görüntülenebilmektedir (5).

Ayrıca merkezimizde donör hepatektomi yapılan tüm hastalara intraoperatif kolanjiyografi yapılmaktadır ve bu safra yollarının değerlendirilmesinde tanı değeri en yüksek test olarak kabul edilmektedir (6,7,8). Vericide sağ lob safra yolu ağzının daha derin ve posterior yerleşimli olması anastomozu zor hale getirir. Ayrıca yine bu tipte diseksiyon sırasında yaralanma riski daha fazladır (9,10).

Çalışmamızdaki amaç merkezimizde sağ lob karaciğer nakli yapılan hastalarda donörün ameliyat öncesi MRKP görüntülerinin intraoperatif kolanjiyografi görüntüleri ile karşılaştırılarak portal vene göre safra yolu anatomisinin belirlenmesi ve bunun sonuçlarına göre yapılan diseksiyonların veya alıcıdaki farklı anastomozların alıcıda görülen safra yolu komplikasyonları üzerine etkisini değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

Karaciğer cerrahisinde başarılı olmak için anatomik yapısının ve varyasyonlarının çok iyi bilinmesi gerekir. İnsan karaciğeri vücudun en büyük organıdır ve erişkinde ortalama 1500 gramdır. Ortalama transvers çapı 20-25 cm, sağ böbreğin üst kutbu hizasındaki anteroposterior uzunluğu 10-13 cm, anteroinferior kenardan sağ lobun kubbesine kadar olan yükseklik de 10-18 cm' dir. Yetişkin karaciğeri sağ hipokondriumu ve epigastriumu dolduran bir organdır. Vena kava inferior (VKİ), suprahepatik venler, round ligament, koroner ligament ve peritoneal katlantılar karaciğeri karının sağ üst kadranına tespit eden anatomik organlar olarak kabul edilmektedirler. Karaciğerin anterior abdominal duvardaki sınırları; sağda 5. kaburga seviyesinde sağ memenin 1 cm altı, solda 5. interkostal aralık-sol meme ucunun 2 cm altı ve mediali, sağ lateralde ön aksiller çizgide sağ arkus kostarum sınırını birleştiren üçgen içerisinde olduğu söylenebilir.

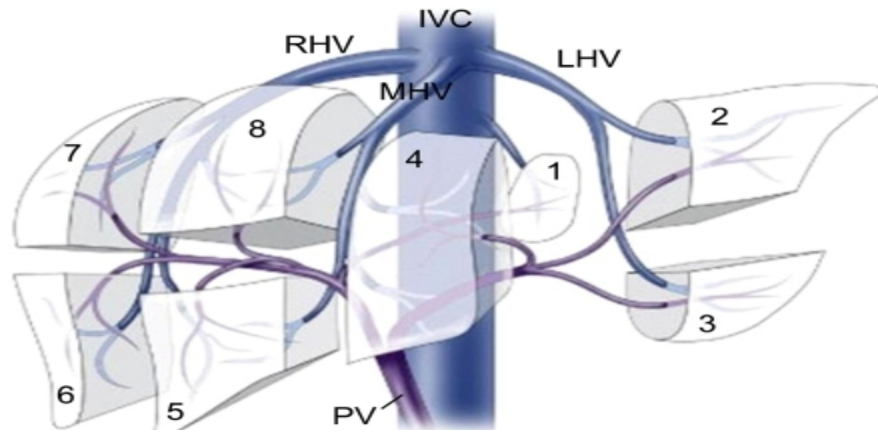
Karaciğerin diyaframa bakan yüzeyi diyafram tarafından; viseral yüzeyi ise özofagus, mide, duodenum, safra kesesi, hepatik fleksura-trans vers kolon, sağ sürrenal bez ve sağ böbrek tarafından şekillendirilir. Diyafram yüzeyi, viseral yüzeyden karaciğerin inferior kenarıyla ayrılır. Karaciğerin ön yüzü falsiform ligamentin yapışık olduğu sagittal hat dışında tamamen peritonla örtülüdür.

Falsiform ligament, karaciğerin ön yüzünden diyaframa ve orta hattın biraz sağında karın ön duvarına tutunur. Oblitere olmuş sol umbilikal veni (ligamentum teres) içerir. Falsiform ligamentin gerektiğinde kesilmesi herhangi bir eksikliğe neden olmaz. Ancak ligament kesilirken, açık kalmış bir sol umbilikal venden kanama oluşmaması için distal ve proksimal uçları bağlanmalıdır (11).

Karaciğerin ventral mezenterinin arka bölmesi küçük omentumu oluşturur. Bu anatomik yapı hepatogastrik ve hepatoduodenal ligamentler olarak iki parçadan oluşur. Hepatogastrik ligament içinde sol gastrik arter-ven ve sol vagusun hepatik dalı yer alır. Bu ligament içerisinde, insanların dörtte birinde sol gastrik arterden kaynaklanan aberan bir sol hepatik arter de bulunabilir (12). Hepatoduodenal ligament ise ana safra kanalı, hepatik arter, portal ven, hepatik pleksus ve lenf nodlarını içerir. Ayrıca foramen Winslow' un ön sınırını oluşturur.

İlk defa 1951’ de Hjortsjo ve daha sonra 1953’ te Healey ve Schroy injeksiyon/korozyon tekniğini kullanarak karaciğer sağ ve sol loblarının safra kesesi yatağından başlayıp VKİ çukuruna uzanan median fissür adı verilen bir hatla anatomik olarak ayrıldığını göstermişlerdir (13,14). Kaudat lob olarak isimlendirilen segment I’ le ilgili safra kanalları, arter ve portal ven dalları hem sağ hem de sol ana dallardan gelir. Bismuth, Couinaud’ un kadavra ve Goldsmith ve Woodburne’ ın in vivo sistemlerini birleştirerek karaciğer anatomisini tanımlamıştır. Couinaud’ a göre II-IV. segmentler karaciğer sol lobunu, V-VIII. segmentler de sağ lobu oluştururlar.

Segment I olarak tanımlanan kaudat lob (Spigelian), Bismuth tarafından üçüncü karaciğer lobu olarak tanımlanmıştır (1). Çünkü vasküler yapıları diğer segmentlerden bağımsızdır. Bismuth karaciğeri 3 vertikal (3 hepatik ven yatağı) ve tek bir transvers fissür vasıtasıyla 7 alt segmente ayırmıştır. Kaudat lobu da bu 7 segmente ekleyerek, karaciğeri 8 hepatik alt segment ve orta hepatik ven tarafından ayrılmış 2 fonksiyonel lob şeklinde tanımlamıştır. Bismuth sistemine göre sağ lob sağ hepatik ven tarafından anterior ve posterior segmentlere, sol lob da sol hepatik ven tarafından medial ve lateral segmentlere ayrılır. Transvers fissür, sağ ve sol portal dallardan geçen hayali bir çizgidir. Bu çizgi morfolojik olmaktan ziyade fonksiyonel bir çizgidir. Transvers fissür segmentleri 7 segmente ayırır. Bunlara kaudat lobun da (segment I) eklenmesiyle toplam 8 segment oluşur (Şekil 2.1). Lobların ve segmentlerin kendilerine ait safra kanalları, arterleri ve portal venleri vardır. Hepatik venlerin dalları fissürlerin içinde veya loblar ve segmentler arasındaki boşluklarda yer alırlar. Hepatik venler safra ağacının dallarını takip etmezler (Şekil 2.2).



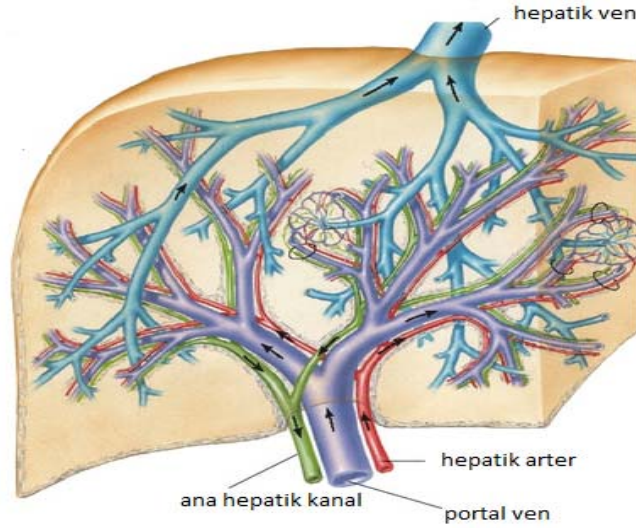
Şekil 2.1. Couinaud’ a göre karaciğerin segmentleri (*Brown RS Jr. Live donors in liver transplantation. Gastroenterology 2008;134:1802-1813*)

Sol lob;

- Sol lateral süperior segment (segment II)
- Sol lateral inferior segment (segment III)
- Sol medial segment (segment IV)

Sağ lob;

- Sağ anterior inferior segment (segment V)
- Sağ anterior süperior segment (segment VIII)
- Sağ posterior inferior segment (segment VI)
- Sağ posterior süperior segment (segment VII)



Şekil 2.2. Karaciğerin vasküler dallanması (Netter' s Atlas of Human Anatomy.1196 sayfa:273)

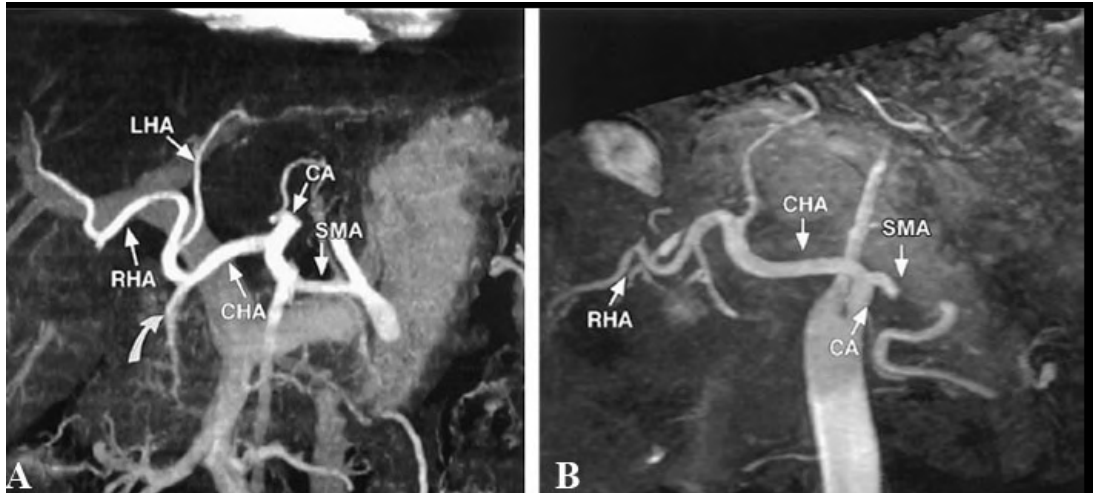
2.1.1. Damarları

Karaciğere kan portal ven ve hepatik arter vasıtasıyla gelir. Ortalama olarak toplam kanın %25' i, oksijenin ise %75' i hepatik arter tarafından, geri kalanı portal ven tarafından taşınır. Bu damarlarla gelen kan karaciğer parankimindeki sinüzoidlerin içinde birbirine karışır, hepatik venlerle karaciğeri terk eder. Hepatik venler de sonunda VKİ' a dökülürler. Hepatik arter, portal ven ve safra kanalları lobar bir yapı oluşturacak şekilde düzenlenmişlerdir. Daha sonra da segmental dallar verirler. Bunun tersine karaciğeri drene eden hepatik venler interlobar bir dağılım gösterirler.

2.1.1.1. Hepatik Arter

Hepatik arter genellikle (%55) çölyak trunkustan (Haller' s tripod) ayrılan bir daldır (30). İnsanların geri kalanında ana hepatik arter, sağ hepatik arter veya sol hepatik arter çölyak trunkus dışında bir arterden ayrılır. Bunlara aberan hepatik arterler denir. Ana hepatik arter; %83-86 çölyak trunkustan, %2.9 superior mezenterik arterden (SMA), %1.1 aortadan, %0.54 sol gastrik arterden veya nadiren başka damarlardan çıkar (15,16). Çölyak trunkustan ayrılan ana hepatik arter pankreas başının üst sınırı boyunca yatay olarak ilerler, sonra yukarı dönerek küçük omentum arasında yukarıya çıkar. Duodenumun birinci kısmının hareketli ve sabit segmentlerinin geçiş bölgesindeki noktadan gastroduodenal arter dalını verdikten sonra, yoluna hepatoduodenal ligament içinde arteria hepatica propria olarak devam eder. Bu ligament içinde koledok ve safra kanallarının solunda, portal venin önünde seyreder. Porta hepatis girmeden önce sol ve sağ hepatik arterlere ayrılır. Hepatik arterler son arterler değildir.

Sağ ve sol hepatic arterlerin bağlanmasından 24 saat sonra intrahepatik, translobar ve subkapsüler kollateral dolaşım gelişmektedir. Ana hepatic arterin bağlanmasından sonra subkostal, sağ inferior frenik ve pankreatikoduodenal arterler intrahepatik kollateral dolaşımı sağlar. Sağ hepatic arter olguların %17'inde SMA'nın dalıdır (17,18). Segmental arterler de inferior ve süperior segmentlere gidecek dalları verirler. Anterior segment arteri safra kesesi oluğunun yakınından aşağıya iner ve daha sonra yukarı doğru yönelir (18). Sol hepatic arter; sağ hepatic artere göre daha kısadır. Olguların %25-30'unda sol gastrik arterden çıkar (16,17). Healey olguların %40'unda sol hepatic arterin medial ve lateral segmentlere ayrılarak sonlandığını bildirmiştir (19). Lateral segment arteri %35 olguda laterosüperior ve lateroinferior dallarına ayrılır. Bu olgularda medial segment arteri lateroinferior daldan çıkar. İnsanların %25'inde medial ve lateral segment arterleri doğrudan arteri proper hepatic arterden kaynaklanır. Bu olgularda sol medial segment arteri sağ hepatic arterden köken alır. Medial segment arteri kuadrat lobun içinden geçer.



Resim 2.1. Hepatic arterin radyolojik görünümü (A) BT anjiyografi (B) MR anjiyografi (J.Cohroen,D.Phil, *Imaging for Pre-Transplant Evaluation of Living Donor Liver Transplantation,Radiology Rounds 2008*)

2.1.1.2. Portal Ven

Karaciğere gelen kanın %75'ini, oksijenin %25'ini sağlar. Portal ven; süperior mezenterik ven (SMV) ve splenik venin pankreas boynunun arkasında birleşmesiyle oluşur. Ancak inferior mezenterik ven (İMV) de bu venlerden birisine katılarak portal sisteme dahil olur. Koronal ven (sol gastrik ven); splenik ven veya portal vene katılır. Portal ven sol taraftan aksesuar pankreatik veni, sağ taraftan da süperior pankreatikoduodenal ve pilorik venleri alır. Karaciğere doğru portal ven VKİ' un önünde yer alır. Koledok sağda, ana hepatic arter soldadır. Portal ven 7-10 cm uzunluğunda ve 0.8-

1.4 cm çapındadır. İçinde kapakçık yoktur. Porta hepatis girilmeden sağ ve sol loblara giden iki ana dala ayrılır. Sağ portal ven; kısa boyludur ve anterior-posterior segment dallarına ayrılır. Bunların her biri de kendi aralarında süperior ve inferior alt segment dallarına ayrılır. Sağ portal ven kaudat loba da küçük bir dal verir. Sol portal ven; sağdakinden daha uzundur. Porta hepatis transvers olarak sola doğru ilerler ve umbilikal fossadan aşağı döner. Sol loba girdikten sonra paraumbilikal venlerle (Sappey venleri), ligamentum teres hepatis ve sol umbilikal venle birleşir. Lateralinden çıkan iki alt dal segment II ve III' e gider. Medial segment venleri segment IV' e dal verir.



Resim 2.2. Portal venin tomografik görünümü (Duran. C et al. *Liver Transplantation* 13:1199-1200,2007)

2.1.1.3. Hepatik Venler ve Vena Kava İnfior

VKI' a açılan sağ-sol-orta olmak üzere üç ana hepatik ven vardır. Ayrıca 10-50 arasında doğrudan VKI' a dökülen daha küçük venler vardır (20). Hepatik venler intersegmentaldirler ve yakınında buldukları segmentleri drene ederler. Sağ hepatik ven; sağ fissürde bulunur ve V-VI-VII. segmentleri ve kısmen de VIII. segmenti drene eder. Orta hepatik ven; median fissürde yatar ve IV-V-VIII. segmentleri drene eder. Sol hepatik ven; sol fissürün üst kısmında ilerler ve II-III. segmentleri ve kısmen de IV. segmenti drene eder. Olguların yarısında sol ve orta hepatik venler tek gövde olarak birleşerek VKI' a girer. Doğrudan VKI' a açılan venler de sağ lobun posteriorunu ve kaudat lobu drene ederler. Hepatik venlerin çevresinde koruyucu bir fibröz kılıf yoktur. Bu yüzden karaciğer travmalarında kolayca yaralanabilirler.

2.1.2. Safra Sistemi

Safra kanalikülleri birleşerek kuboidal epitel hücreleriyle döşeli duktüllere (Hering kanalları) dönüşürler. Duktüller portal triadın parçası olan interlobüler safra kanallarına açılırlar. Bunlar sağ ve sol lob kanallarını ve daha sonra da ana safra kanalını oluştururlar. İnsanların yaklaşık %10' unda safra yollarıyla ilgili anomaliler vardır. Sağ hepatik kanal;

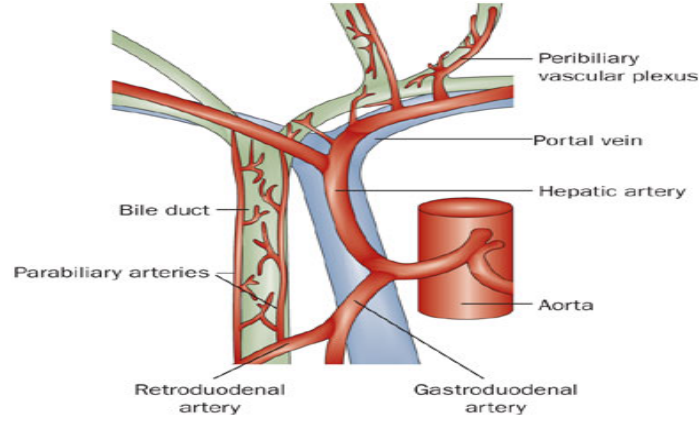
anterosüperior (VIII), anteroinferior (V), posterosüperior (VII) ve posteroinferior (VI) dallar birleşerek anterior ve posterior segment kanallarını ve sonunda sağ hepatik kanalı oluştururlar. İnsanların %72' sinde sağ hepatik kanal bu şekilde oluşmuştur (13). Geri kalanlar da posterior segment kanalı sol hepatik kanala veya onun dallarına boşalır. Sol hepatik kanal; olguların %67' sinde medial (IV) ve lateral segment (II-III) dallarının birleşmesiyle ortaya çıkar (13). Kaudat lob (I) ince dallar vasıtasıyla sağ ve sol hepatik kanallara drene olur. Hepatik kanal; sağ ve sol safra kanallarının birleşmesiyle oluşur. 4 mm çapında ve yaklaşık 1-4 cm uzunluğundadır. Sağ portal venin önünde ve üstünde, hepatik arterin sağındadır. Alt ucu sistik kanalla birleşim yeridir.

Sistik kanal normalde hepatik kanala 40° lik bir açıyla bağlanır. Hastaların %17-23' ünde hepatik kanala paralel seyreder ve bir kısmında da doğrudan ayrı olarak duodenuma girer. Yine %8-13 hasta da sistik kanal hepatik kanala sol taraftan girer (21). Safra kesesi; fundus, korpus, infundibulum (Hartman poşu) ve serviks bölümlerinden oluşur. Safra kesesi çıkarıldıktan sonra bazen safra kesesi yatağındaki küçük safra kanallarından (Luchca kanalları) safra kaçağı görülebilir.

Koledok kanalı; sistik kanalla hepatik kanalın birleştiği noktadan başlayıp duodenumun ikinci kısmında Papilla Vateri' de sonlanır. Koledok kanalı ortalama 5-15 cm boyunda ve 6 mm çapındadır. Supraduodenal, retroduodenal, pankreatik ve intramural olmak üzere dört kısma ayrılır. Pankreatikoduodenal arter koledoğun supraduodenal kısmının önünde seyreder ve bu yüzden koledok eksplere edilirken pankreatikoduodenal arter kolayca yaralanabilir.

2.1.2.1. Safra Yollarının Vaskülarizasyonu

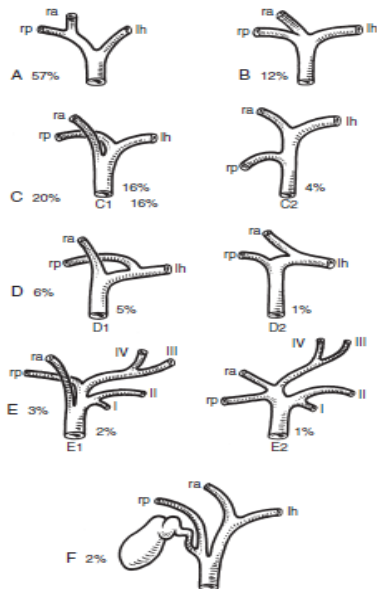
İnsanların çoğunda safra yollarının arteriyel beslenmesi yukarıda sistik arter, aşağıda süperior pankreatikoduodenal arter tarafından karşılanır. Ancak alt kısımlar hepatik, gastroduodenal ve supraduodenal arterlerle de beslenebilir (Şekil 2.3). Arterleri lateral ve medilade kanallara paralel seyreder (Saat 3 ve 9). Safra yollarının ve safra kesesinin venleri ya doğrudan karaciğer parankimine ya da ekstrahepatik portal venlere girerler.



Şekil 2.3. Safra yolları vaskülarizasyonu-periduktal pleksus (Ruemmele P et al. Secondary sclerosing cholangitis Nat Rev Gastroenterol Hepatol.nrgastro.2009.46)

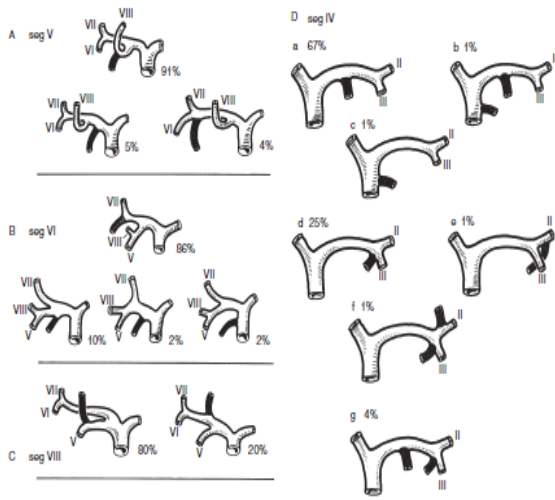
2.1.2.2. Safra Yollarının Anatomik Varyasyonları

Couinaud 1972' de sağ anterior-sağ posterior ve sol olmak üzere %12 oranında triple konfluens görüldüğünü belirtmiştir. Sağ hepatic kanal %16 sağ anterior, %4 sağ posterior olmak üzere %20 oranında direk ana safra kanalına açılır. %6 oranında sağ hepatic kanal (%5 sağ posterior + %1 sağ anterior) sol hepatic kanala açılır. %3 konfluens yoktur ve sağ posterior kanal kese boynuna açılır. Healy ve Schroy 1953' teki çalışmalarında %9 segment 5, %14 segment 6, %20 segment 8' in ektopik drenajı olduğunu belirtmişlerdir. Toplamda %20-50 subvezikal kanal bildirilmiştir. Bu kanallar diğer hepatic kanallara ya da sağ hepatic kanala açılabilir. Sağ lobun safra kanalı varyasyonları çok farklı şekillerde sınıflanmıştır (Şekil 2.4, 2.5).



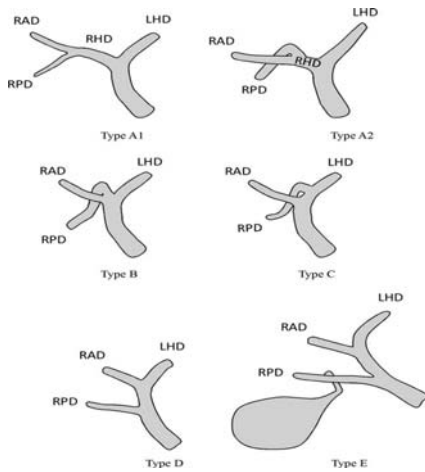
- A: Standart anatomi
- B: Triple konfluens
- C: Sağ hepatic kanalın ortak hepatic kanala ektopik drenajı
- C1: Sağ anterior kanalın ortak hepatic kanala drenajı
- C2: Sağ posterior kanalın ortak hepatic kanala drenajı
- D: Sağ hepatic kanalın sol hepatic kanala ektopik drenajı
- D1: Sağ posterior kanalın sol hepatic kanala drenajı
- D2: Sağ anterior kanalın sol hepatic kanala drenajı
- E: Hepatic konfluensin yokluğu
- F: Sağ hepatic kanalın yokluğu ve sağ posterior kanalın sistik kanala drenajı

Şekil 2.4. Couinaud' a göre safra yolu varyasyonları (Blumgart' s Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas 2012)



A:Segment V' in varyasyonları
 B:Segment VI' nin varyasyonları
 C:Segment VIII' in varyasyonları
 D:Segment IV' ün varyasyonları

Şekil 2.5. Healey & Schroy' a göre safra yollarının varyasyonları (*Blumgart' s Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas 2012*)



Tip A : Standart anatomi (%62.6)
 A1 : Uzun sağ hepatik kanal
 A2 : Kısa sağ hepatik kanal
 Tip B : Sağ anterior, sağ posterior ve sol hepatik kanalın triple konfluensi (%19)
 Tip C : Sağ hepatik kanalın sol hepatik kanala drenajı (%11)
 Tip D : Sağ hepatik kanalın ana hepatik kanala drenajı (%5.8)
 Tip E : Sağ hepatik kanalın sistik kanala drenajı (%1.6)

Şekil 2.6. Huang' a göre safra yolu varyasyonları (*Blumgart' s Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas 2012*)

Cerrahi komplikasyonların potansiyel nedenleri aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Tip A' da sağ posterior safra yolunun infraportal yerleşimli olması (9)
- Tip B' de anastomoz yapılacak safra yolu sayısının artması (22)
- Tip C' de sağ posterior safra yolunu sol hepatik kanala hilusa uzakta açılması (22)
- Tip D' de sağ posterior safra yolunun sistik kanal ayrımına çok yakın olarak ana hepatik kanala açılması (23,24)

2.2. Transplantasyonda Radyolojik Görüntüleme

Nakil öncesinde hem alıcı hem de verici safra yolları ve vasküler anatomi açısından ayrıntılı şekilde radyolojik olarak değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmelerin doğru yapılması cerrahi planı ve ameliyat sonrası komplikasyon oranını azaltmada oldukça önemlidir. Ameliyat öncesinde, ameliyat sırasında ve sonrasında kullanılan görüntüleme teknikleri aşağıda anlatılmıştır.

2.2.1. Direkt Kolanjiyografi

Biliyer sisteme iğne veya katater aracılığı ile direkt kontrast madde verilerek yapılır. Biliyer ağacın direkt kontrastlı incelemeleri, yüksek kontrast sağlamaları nedeni ile indirekt kontrastlı incelemelerden daha değerlidir.

- **Operatif kolanjiyografi:** Operatif kolanjiyografi ameliyat esnasında yapılır. Ya ameliyatın başlangıcında duktus sistikusa konulan bir kataterden veya ameliyatın sonunda karın bölgesi kapatılmadan önce koledoka konulan T tüp içerisinden opak madde verilerek koledok taşı araştırılır. MRKP veya BT tekniklerindeki gelişmelere rağmen halen donör safra yolu değerlendirmesinde altın standart olarak kabul edilmektedir (6,7,8). Ancak bu da 3 boyutlu değil 2 boyutlu görüntü sağlamaktadır. Ultrasonografik kolanjiyografi de başarıyla uygulanan bir tekniktir. Bu teknik özellikle harvesting ameliyatı için donör anatomisini değerlendirme açısından operatif kolanjiyografiye alternatif olabilir (25,26).
- **Ameliyat sonrası T tüp kolanjiyografi:** Ameliyat sonrası 7-10. günde T tüp alınmadan önce koledokun durumunu ve opak ilacın barsağa akışını göstermek amacı ile yapılır (27,28,29). Rutin olarak uygulanmaz.

2.2.2. Perkütan Transhepatik Kolanjiyografi (PTK)

Sıklıkla alıcının ameliyat sonrasındaki takibi sırasında kullanılır. Chiba iğnesi ile orta aksiller çizgiden karaciğere girilir. Fluoroskopik kontrol altında iğne yavaş yavaş geri çekilerek opak madde verilir (Resim 2.3). Safra yolları genişlemiş ise iğnenin safra yollarına girme şansı yüksektir (30,31).

Endikasyonları:

- Darlığın ya da dilatasyonun yeri ve nedeninin araştırılması
- Kaçak şüphesinde varlığını ve yerini göstermek için
- Kaçak varlığında dren takılarak kaçağın tedavi edilmesi için

- Darlık varlığında balon dilatasyon yapılabilmesi için: Taş oluşumunu ve stent oklüzyonunu önlemek için 3 ayda bir daha büyük stentle eski stent değiştirilir (32); canlı vericili nakilde başarı oranı %58-76 iken kadavradan yapılan nakillerde %80-90' dır (6,32).
- Biliyer atrezide safra ağacının incelenmesi



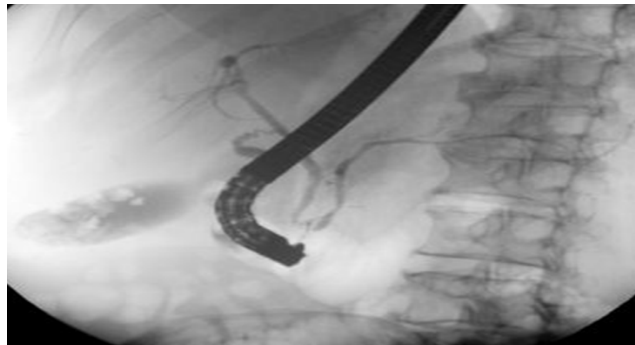
Resim 2.3. PTK uygulaması, biliyer kaçak (Carrafiello G, Ierardi AM, Piacentino F, Cardim LN. Percutaneous transhepatic embolization of biliary leakage with N-butyl cyanoacrylate. Indian J Radiol Imaging 2012;22:19-22)

2.2.3. Endoskopik Retrograd Kolanjiyopankreatografi (ERKP)

Oddi sfinkterinden sokulan katater ile Wirsung ve koledok kanallarına girilerek bu kanalların kontrastlı incelemesi yapılabilir.

Fiberoptik endoskopla duodenum ikinci bölümüne kadar girilerek Vater ampullası kanule edilir ve opak madde verilir (Resim 2.4). Önemli bilgiler vermesine rağmen hasta için rahatsız edici ve uygulaması güç bir yöntemdir. Hastalarda incelemeden sonra geçici olarak abdominal rahatsızlıklar görülebilir ve kan amilaz düzeyleri yükselebilir.

Koledokta taş var ise ampulla Vateri' nin fonksiyonel veya mekanik stenozlarında ve ampullar neoplazmda stent koymak için endoskopik sfinkterotomi uygulanır (27,28,29,33).



Resim 2.4. ERKP uygulaması (Hepatology, January, 2012 978-953-307-984-4)

2.2.4. Ultrasonografi (USG)

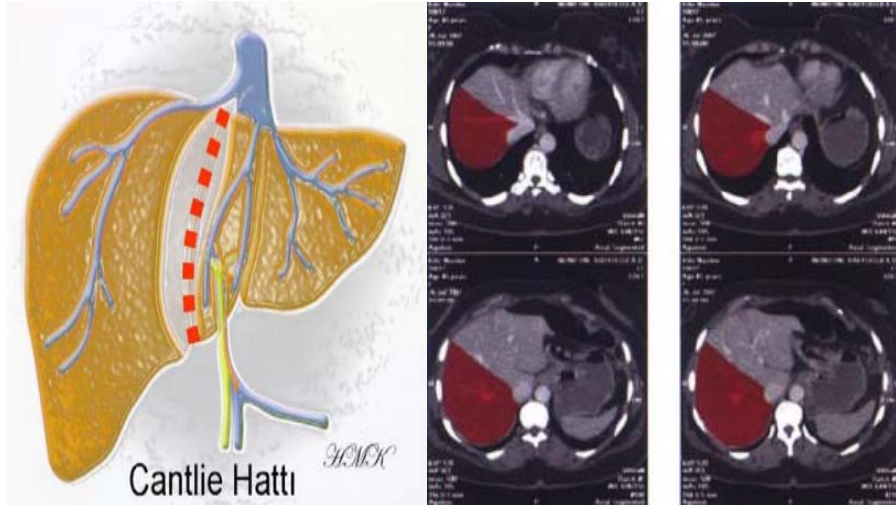
Donör karaciğerin değerlendirilmesinde BT veya MRKP kadar başarılı değildir. Ancak transplantasyon sonrasında alıcıdaki vasküler yapının günlük düzenli takibinde kullanılan doppler USG non invaziv olması, kontrast madde kullanılmaması ve yatak başı uygulanabilir olması sebebiyle ilk 1 hafta en az diğer tetkikler kadar önemlidir. Biliyer kaçak hakkında bilgi vermez ancak safra yollarının dilatasyonu varsa bunu gösterir. Karaciğer parankimi hakkında da bilgi verir.

2.2.5. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Safra kesesi hastalıklarının teşhisinde bilgisayarlı tomografinin başarı oranı çok yüksektir. Özellikle IV kontrast verilen hastalarda kese duvarını görmek mümkündür. Çevre yapılar ile ilişkiyi, intra ve ekstrahepatik kolestazi ve kolestaz seviyesini değerlendirmede yararlıdır (33). Günümüzde helikal BT kolanjiyografi ile safra yollarının detaylı anatomik değerlendirmesi mümkündür (23). Helikal BT teknolojisi IV kolanjiyografik kontrast maddeler ile kombine edilerek biliyer sistemin (özellikle ekstrahepatik kanallar) tanılmasını sağlar. Vasküler yapılar ve biliyer yapıların komşulukları net olarak görüntülenebilir. Wang ve arkadaşlarının 24 sağ lob donörünü içeren çalışmasında BT 23 hastada anatomik yapıyı cerrahi bulgulara birebir uyacak şekilde %96 oranında doğru göstermiştir (34). Üç boyutlu helikal BT kolanjiyografi, şüpheli biliyer obstrüksiyon olgularında biliyer sistemin güvenilir bir şekilde değerlendirilmesini sağlar (35,36). Üç boyutlu helikal BT kolanjiyografi ayrıca biliyer anatomik varyasyonların tespitinde uygulanabilir noninvaziv bir görüntüleme yöntemidir. Bu inceleme yönteminin sınırlamaları arasında, bilirubin düzeyi 2 mg/dl' nin üzerinde olan hastalarda kısıtlı kullanıma sahip olması, kontrast madde kullanımına bağlı olarak allerjik reaksiyonların ortaya çıkması, renal veya hepatik toksisitelerinin rölatif olarak yüksek oluşu ve ayrıca tetkikin premedikasyon gerektirmesi sayılabilir (36,37).

Ayrıca BT ile Cavalieri metodu kullanılarak karaciğerin hacim ölçümü yapılabilir. Bu yöntemde de organın kesit görüntüleri kullanılmaktadır. Her kesitte incelenen organın sınırları çizilerek kesitsel alan hesaplanmaktadır. Bir sonraki işlemde bu alanlar kesit kalınlıkları ile çarpılmakta ve elde edilen sonuçlar birbiri ile toplanmaktadır (38). Ölçüm sırasında sanal rezeksiyon yapılarak kalan ve çıkarılacak olan segmentin hacmi belirlenir. Inferior vena kavanın karaciğer arkasında kalan kısmından başlayarak diyafragmatik yüzey boyunca safra kesesi fundusunun karaciğer alt kenarına temas ettiği bölgeye uzanan çizgi

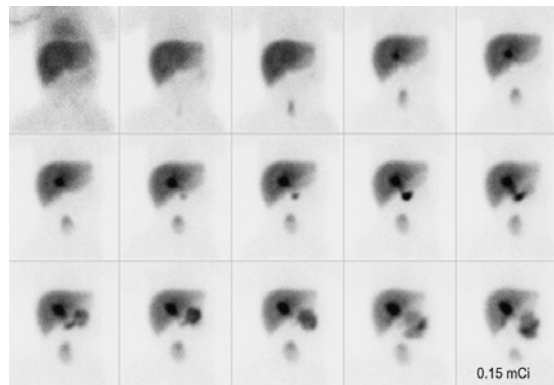
boyunca insizyon yapılır. Cantlie hattı olarak da bilinen bu çizgi orta hepatik venin sağından geçerek karaciğeri kabaca sağ ve sol olmak üzere ikiye ayırır (Resim 2.5).



Resim 2.5. Cantlie hattının şematik ve tomografik görünümü. Kırmızı alan sağ lob grefti göstermektedir. (Türk Radyoloji Bülteni 2007 Ek 1;13:152).

2.2.6. Radyonüklid Görüntüleme

Radyofarmasötik olarak Tc-99m ile işaretli iminodiasetik asit derivelere kullanılır. En sık kullanılan ajan HIDA (Hepatobilier iminodiasetik asit) dir (39). Bu sintigrafiler sık görülen safra kanalı tıkanıklıklarını gösterebilir, ancak anatomik tanımlamaları zayıf olduğundan diğer biliyer kanal bozuklukları için genellikle yararlı değildir (40). Sintigrafik incelemede eğer safra kesesi görülüyorsa, akut kolesistit söz konusu değildir; buna karşın safra kanalı görülüyor, fakat safra kesesi görülüyorsa klinik tanıyı kuvvetle destekler (40). Ayrıca intrahepatik kolestazi, ekstrahepatik kolestazdan ayırmada yararlı bir yöntemdir (39).



Resim 2.6. Biliyer sistem sintigrafisi

(S. Ted Treves, Amanda Baker, Frederic H. Fahey, Xinhua Cao, Royal T. Davis, Laura A. Drubach, Frederick D. Grant, and Katherine Zukotynski, Division of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Children's Hospital Boston and Harvard Medical School, Boston, Massachusetts J Nucl Med. 2011;52:905-925.)

2.2.7. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Safra kanalları farklı yönlerde doğru dağılırarak dallanan çok ince anatomik yapılardır. Bu yüzden, kesitsel görüntüleme yöntemlerinden safra kanalları ile ilgili elde edilen bilgilerin zihinde bir araya getirilerek safra ağacının taslağının oluşturulması oldukça güçtür. ERKP ve PTK gibi konvansiyonel yöntemler ile elde edilen görüntülerde ise, safra kanallarının dağılımı, şekli ve genişliğinin bütünsel olarak algılanması mümkün olabilir. Song ve arkadaşlarının yaptığı prospektif çalışmada 111 canlı donörü MRKP ile değerlendirmişler ve anatomiye değerlendirmede %95.5 sensitivite ve %95.2 spesifite ile oldukça etkin olduğunu göstermişlerdir (41). Kim ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada MRKP nin anatomiye %90.4 oranında doğru gösterdiği gösterilmiştir (42).

MRKP, pankreatobiliyer sistemin anatomi ve patolojilerinin noninvaziv olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan, ağır T2 sekansının kullanıldığı bir MRG tekniğidir. Bu yöntemle, kontrast madde kullanılmaksızın, intra ve ekstrahepatik safra kanallarının anatomisi hızlı, güvenilir ve komplikasyonsuz olarak değerlendirilebilmektedir (43).

MRKP yöntemi, safra ve pankreas salgısı gibi durağan sıvıların çevredeki yumuşak dokulara göre sinyal intensitesi yüksek alanlar olarak görüntülenmesini sağlayan bir tekniktir. Safra kanalları ve pankreatik kanalın değerlendirilmesinde halen standart referans yöntem ERKP olmakla birlikte birçok kurumda MRKP tanısal amaçlı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (44,45). Bu bakımdan yöntemin endikasyonları, avantajları ve dezavantajlarının bilinmesi oldukça önemlidir (46). Tüm dünyada safra ağacının değerlendirilmesinde önemli rol oynadığı kabul edilmiştir.

2.2.7.1. MRKP endikasyonları

- ERKP tekniği başarısız olmuşsa; ERKP girişimlerinin %10-20' sinde ampulla Vateri kanülasyonu başarısız olabilir. Bunlar genellikle teknik sorunlardan kaynaklanmakla beraber, periampüller divertikül, duodenal stenoz ve obstrüktif gastrik neoplazm gibi yapısal değişikliklere de bağlı olabilir. Bu tür hasta grubunda MRKP, pankreatobiliyer hastalıkları saptama ve ekarte etmede önemlidir. ERKP' nin gerçekleştirilemediği veya yetersiz olduğu olguların %96' sında MRKP' nin klinik olarak yararlı bilgi sağladığı ve uygulanacak tedaviyi yönlendirdiği saptanmıştır (47).
- ERKP kontrendike ise (akut pankreatit, akut kolesistit, gebelik, ağır kardiyopulmoner hastalık)

- Biliyoenterik anastomoz ve Billroth 2 gibi cerrahi girişimler sonrasında, endoskop ile major papillaya ulaşmada zorluk olan durumlarda
- Laparoskopik kolesistektomi öncesi safra kanallarının koledok taşı ve anatomik varyasyonlar yönünden değerlendirilmesi amacıyla
- Pankreatobiliyer acillerde (akut pankreatit, akut kolesistit, akut biliyer obstrüksiyon) (46)

kullanılır.

2.2.7.2. MRKP' nin avantajları

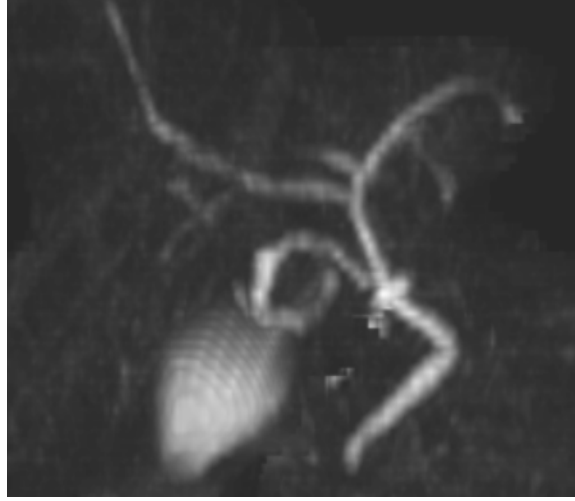
- Non-invaziv, ucuz ve uygulayıcıya bağımlı olmaması,
- İyonizan radyasyon maruziyetinin bulunmaması,
- Komplikasyon oluşturma riski olmayışı (ERKP için risk %5' tir),
- Premedikasyona gereksinim duyulmaması,
- Pankreatit ve kolanjitin akut atağı sırasında uygulanabilmesi
- Obstrüksiyonun hem distalindeki hem de proksimalindeki kanalların durumu hakkında bilgi vermesi
- Konvansiyonel T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarla kombine edildiğinde ekstraduktal yapıları değerlendirmeye olanak sağlaması (46,47).

2.2.7.3. MRKP' nin dezavantajları

Konvansiyonel kolanjiyografik yöntemlere göre uzaysal çözünürlüğü düşüktür. Primer sklerozan kolanjitte kanallardaki küçük darlıklar ve düzensizlikler ERKP' deki kadar net olarak seçilemez.

İnceleme, fizyolojik koşullarda yapıldığı için, yani kanallar dışarıdan kontrast madde uygulaması gibi bir etkiyle genişletilmediği için küçük duktal patolojiler atlanabilir. Oysa, konvansiyonel kolanjiyografik işlemler sırasında kontrast madde basınçla verilerek kanalların distansiyonu sağlanarak en küçük morfolojik detay bile ortaya konabilir.

MRKP' nin başlıca dezavantajı ise; sadece tanısal amaçlı kullanıma elverişli olmasıdır. Obstrükte safra kanalına tedavi edici endoskopik veya perkütan girişimi geciktirebilir. Bu nedenle, obstrüksiyon bulguları çok bariz olan bir hastada öncelikle ERKP yapılmalıdır. Çünkü ERKP ile aynı seansta, sfinkterotomi, balon dilatasyonu, stent yerleştirme ve taş çıkarma gibi işlemler uygulanabilmekte ve tedavi edici girişimde gecikme söz konusu olmamaktadır (46).

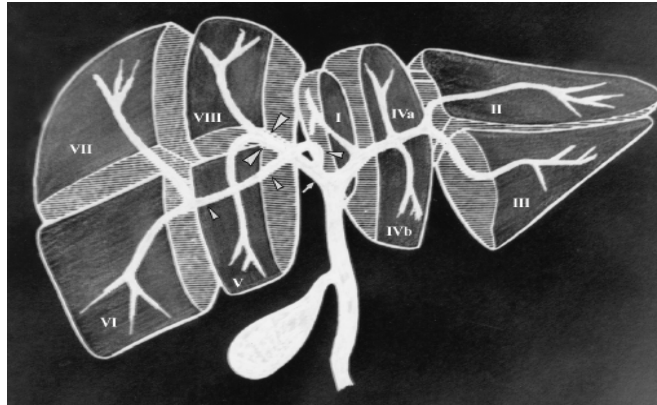


Resim 2.7. Biliyer sistemin MRKP görüntüsü (*Başkent Üniversitesi Radyoloji arşivi 2014*)

2.2.8. Biliyer sistemin normal radyolojik görünümü

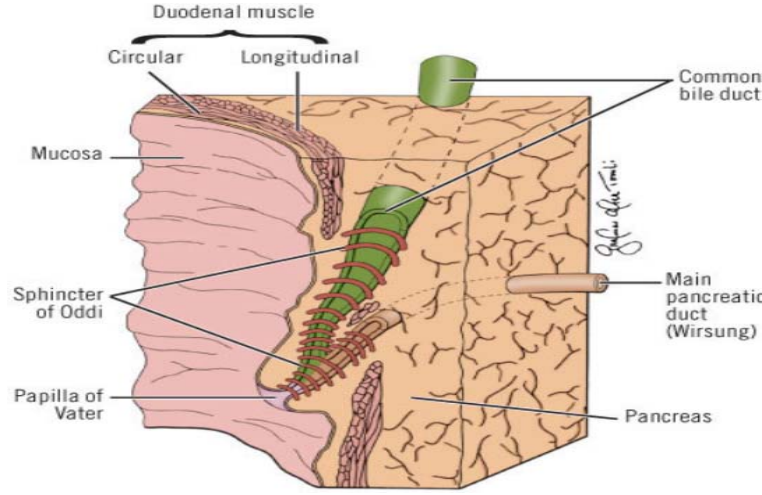
Karaciğer, Couinaud tarafından tanımlanan, her birinin kendine ait portal venöz kanlanması, ayrı hepatik venöz ve biliyer duktal drenajı bulunan sekiz ayrı segmentten oluşmaktadır (48). İntrahepatik safra kanallarının anatomisi, Couinaud sınıflamasına göre karaciğerin segmental anatomisi ile uyumluluk göstermektedir (Şekil 2.7).

Sağ ve sol lobun drenajını sağlayan majör hepatik dallar, segmental duktusların birleşmesi ile meydana gelmektedir (49). Dorsokaudal seyir göstererek karaciğerin VI. ve VII. segmentlerini drene eden posterior ve ventrokranial seyir göstererek V. ve VIII. segmentleri drene eden anterior duktuslar birleşerek sağ hepatik kanalı oluşturmaktadır. Sağ hepatik kanalın, II-IV. segmentleri drene eden sol hepatik kanal ile porta hepatis düzeyinde birleşmesi ile ortak hepatik kanal oluşmaktadır. Karaciğerin I. segmenti olan kaudat lobu drene eden kanal, sol veya sağ hepatik kanalın orijinine açılmaktadır.



Şekil 2.7. Couinaud' un tanımladığı karaciğerin segmental anatomisi ve bununla uyumluluk gösteren intrahepatik safra kanalları (*Dr.Bülent Kozan uzmanlık tezi 2006 sayfa:27*)

Daha distalde, porta hepatis ile ampulla Vateri' nin yaklaşık orta kesiminde sistik kanalın da katılımı ile birlikte koledok oluşmaktadır (49,50). Koledok, pankreatik kanal ile birleşerek duodenum ikinci kıtasında Oddi sfinkterine açılmaktadır (Şekil 2.8). Normal anatominin popülasyonda yaklaşık %58 oranında görüldüğü bildirilmektedir (49).



Şekil 2.8. Oddi sfinkteri ve koledok ilişkisi (*Br J Surg* 1984;71:251-256)

Biliyer sistem yukarıda tanımlanan alışlagelmiş düzeni dışında intrahepatik ya da ekstrahepatik düzeylerde gelişimsel varyasyonlar gösterebilmektedir (49,51). Sistik ya da hepatik kanalda görülebilen varyasyonların önemi, açık ya da özellikle laparoskopik kolesistektomi sırasında bu kanalların yanlışlıkla ligasyon ya da rezeksiyon nedeni ile hasarlanma riski ve bu varyasyonların biliyer malignensilere, rekürren pankreatit, kolanjit ve safra kanallarında taş oluşumuna zemin hazırlamasıdır. Ayrıca, günümüzde karaciğer rezeksiyonu ve parsiyel karaciğer transplantasyonlarının daha sık yapılıyor hale gelmesi biliyer anatominin ve muhtemel anatomik varyasyonların doğru bir şekilde gösterilmesini gerektirmektedir (49,52). Tek kesit BT ve USG gibi görüntüleme yöntemleri bu varyasyonları göstermede genellikle başarısız olmaktadır. ERKP, intraoperatif kolanjiyografi gibi inceleme yöntemleri ise safra yolları normal anatomi ve varyasyonlarını doğru bir şekilde göstermekle birlikte, ciddi komplikasyon riski taşıması, invaziv ve operatöre bağımlı olması, iyonizan radyasyon uygulanması, kontrast madde kullanımı gerektirmesi nedeni ile, yerini artık günümüzde MRKP' ye bırakmaktadır (43).

2.3. Karaciğer Transplantasyonu

Karaciğer transplantasyonu tekniği 1950 yılında köpekler üzerinde yapılan deneysel ameliyatlardan sonucu geliştirilmiştir. Köpeklerde karaciğer transplantasyonu ile ilgili ilk deneysel çalışma 1955 yılında C.S.Welch tarafından yayımlanmıştır (53). İnsanda ilk karaciğer transplantasyonu ise 1963 yılında T.Starzl ve ark. tarafından yapılmış, ancak hasta ameliyattan kısa bir süre sonra ölmüştür. Bundan sonra aynı merkezde dört, Boston ve Paris’ te birer olmak üzere gerçekleştirilen yedi karaciğer transplantasyonu da başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Daha sonra 1967 yılında yine Starzl, ilk başarılı karaciğer transplantasyonunu gerçekleştirmiş ve kronik karaciğer yetmezliğinin tedavisi olarak kliniğe yerleştirmiştir (54). İmmünosupresif tedavideki gelişmeler ve özellikle siklosporinin klinikte kullanılmaya başlanmasından sonra bu ameliyat hızla yaygınlaşmıştır. Türkiye’ de ise 8 Aralık 1988 tarihinde insanda ilk başarılı ortotopik karaciğer transplantasyonu (OKT) Prof. Dr. Mehmet Haberal tarafından gerçekleştirilmiştir. Yeni immünosupresif ajanlar ile morbidite, mortalite ve tedavi maliyeti azalmaktadır.

2.3.1. Karaciğer Transplantasyonu Endikasyonları

Siroz öldürücü hastalıklar sıralamasında yedinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde hepatitlere bağlı oluşan postnekrotik siroz en sık nedendir. Alkolik karaciğer hastalığı da siroza yol açabilir. Kistik fibrozis, alfa-1 antitripsin eksikliği, hemokromatozis, Wilson hastalığı, galaktozemi ve glikojen depo hastalığı gibi kalıtsal hastalıklar da karaciğer hasarına yol açar. Safra akımının bozulduğu kolestatik hastalıklar da siroza neden olabilir. Yenidoğanda biliyer atrezi, erişkinde primer biliyer siroz ve sklerozan kolanjit karaciğer hasarı ve siroz oluşturur. Travmatik veya cerrahi sonrası safra kanallarının yaralanması sekonder biliyer siroz nedenidir. İlaç nedeniyle, çevresel toksinlerle oluşan karaciğer hasarı ve Budd-Chiari hastalığı daha az sıklıkla siroz yapan nedenler arasındadır. Endikasyon ve kontrendikasyonlar gelişmeye devam etmektedir. Standart medikal ve cerrahi yöntemlerle düzeltilemeyecek son evre karaciğer yetmezliği olan kişiler karaciğer transplantasyonu için aday olurlar (55).

2.3.2. Canlıdan Karaciğer Transplantasyonu

Tüm çabalara ve bir karaciğerin iki hastaya nakledilmesi gibi organ havuzunu arttırmaya yönelik çalışmalara rağmen bekleme listelerindeki sayı giderek artmaktadır. Özellikle çocukların uygun karaciğer donörü bulma şansı erişkinlere göre daha azdır.

Günümüzde artan tecrübe ile canlıdan yapılan karaciğer transplantasyonları sadece sol lobla sınırlı kalmayıp artık sağ transplantasyonu da erişkinlerde başarıyla yapılmaktadır. Ameliyat öncesinde donör muayene, radyolojik testlerle, labaratuvar testleriyle ayrıntılı bir şekilde değerlendirilir. Biyopsi ile karaciğerin histolojik durumuna bakılır. Donörün kendisine ve ailesine ameliyatla ve risklerle ilgili ayrıntılı bilgi verilir. Elde edilen greft ile alıcı vücut ağırlığı arasındaki oran 1/100 (en az 0.8/100) olmalıdır.

2.3.3. Canlıdan Donör Hepatektomi

Üç şekilde yapılır:

- Sağ lob hepatektomi
- Sol lob hepatektomi
- Sol lateral lob hepatektomi

İlk sağ lob transplantasyon serileri 1993' te Tanaka, 1994' te Hashikura ve Kawasaki, 1999' da Kiuchi tarafından sunulmuştur. Bu greftin avantajı sağ hepatik fossaya tam uymasıdır. Dezavantajları ise geniş bir kesit yüzeyi olması, arter, safra yolları ve venöz varyasyonların çokluğu. Sağ portal venin 3 dalının olması sağ lob transplantasyonu için kontrendikasyondur. Genellikle SMA' dan çıkan aksesuar bir hepatik arter yoksa sağ hepatik arter geniş bir arterdir.

2.3.4. Sağ Lob Transplantasyonu

Greftin hepatik veni alıcının sağ hepatik venine, sağ ve orta hepatik venin birleştirilmesi ile yapılan ortak köke ya da vena kavaya anastomoz edilir. Geniş bir ikinci hepatik venin varlığında ikinci anastomoz yapılması önerilir. Safra yolu tekse alıcının sağ hepatik kanalına anastomoz edilir. Anastomoz yapılırken çap farklılıkları dikkate alınır.

Birden fazla safra yolu varsa birleştirilip tek ağız halinde tek anastomoz yapılabilir. Birleştirilemeyecek kadar birbirine uzaksa birden fazla anastomoz yapılır veya hepatikojejunostomi yapılır. Erişkinde yapılan karaciğer naklinde en önemli sorunlar donörü riske sokmadan maksimum ne kadar greft çıkarılabileceği ve alıcının yaşaması için gerekli olan minimum greft hacminin ne kadar olduğudur. Takılan greft hacminin iskemi reperfüzyon hasarı veya akut rejeksiyon gibi durumlarda azalacağı unutulmamalıdır.

2.3.5. Transplantasyon Sonrası Komplikasyonlar

Karaciğer transplantasyonu kronik karaciğer yetmezliğinde altın standart tedavi olarak kabul edilmektedir. Cerrahi teknik, radyolojik gelişmelere rağmen hala morbiditesi

ve mortalitesi yüksek bir ameliyattır. Başarılı karaciğer nakline rağmen hastaların önemli bir bölümünde komplikasyonlara bağlı olarak yeniden cerrahi girişim gerekebilmektedir. Deneyim arttıkça eskiden cerrahi için uygun aday olarak görülmeyen hastalara bile başarıyla nakil yapılabilmektedir. Komplikasyon oranı canlı vericili nakilde kadavradan yapılan nakile göre daha yüksektir (56). Safra yolu komplikasyonu da daha yüksektir (2,3). İki grupta da safra yolu komplikasyonları önemli morbidite ve mortalite sebebidir (57,58), greft ömrü ve hasta sağkalım süreleri her iki grupta benzerdir (59).

Komplikasyon nedenlerinden biri de greft çıkarılması sırasındaki iskemidir. Bunun en sık nedeni ise abberan hepatik arter bağlanmasıdır. Böyle iskemiler ciddidir çünkü bu segmentler back tabledaki perfüzyona kadar perfüze olmazlar. Fark edilince back tablede yapılan anastomoz da iskemi süresini uzatır ve tromboz riskini artırır. 12 saatten uzun süren iskemi greft kaybı ve safra yolu nekrozu riskini artırır.

Portal hipertansiyon olması, kanama parametrelerinin bozuk olması da ameliyat sırasında kanama ve tromboz riskini artırır.

Komplikasyonlar

1. Primer greft disfonksiyonu veya non-fonksiyonu: Ameliyat sonrası dönemde protrombin zamanı bu durum için en iyi takip aracıdır.
2. Kanama
3. Vasküler komplikasyonlar: Greft kaybı ve morbiditenin en önemli sebebidir.

Hepatik arter trombozu (HAT): En sık görülen vasküler komplikasyondur (%64-87) (60). Canlı vericili nakillerde bu oran greftin tipine, cerrahi deneyime ve vericinin anatomisine bağlıdır. Damarsal yapılar ameliyat sonrasında ilk 2 hafta düzenli olarak doppler USG ile kontrol edilmelidir. USG’ de arter akımı görülmediği zaman beklenmeden BT anjiyo veya konvansiyonel anjiyografi yapılmalıdır. Eğer vericinin arteri alıcının çölyak aksının altında kalıyorsa vericiden damar (iliak arter veya safen ven) grefti alınarak anastomoz yapılmalıdır. HAT’ nun kliniği asemptomik klinikten fulminan hepatik yetmezliğe kadar geniş bir yelpazede seyredir. Ancak en sık biliyer komplikasyonlarla kendini gösterir.

Portal ven trombozu (PVT): Nadir görülür veya genelde transplantasyondan yıllar veya aylar sonra intimal hiperplaziye bağlı olarak ortaya çıkar. Asit, nakil sonrası gelişen varisler, splenomegali PVT’ nu akla getirmelidir. Erken dönemde en iyi tedavi seçeneği cerrahi ile trombektomi ve antikoagülasyondur. Geç dönemde PVT’ nun tedavisi ise tartışmalıdır, çünkü direkt onarım zordur.

Vena kava inferior obstrüksiyonu: Nadirdir. Bu durumda antikoagülasyon veya balon dilatasyon yapılır ven anastomozu vericinin suprahepatik vena cavası ile alıcının middle ve sol hepatik ven bileşkesi arasında yapılır. Buna piggy-back transplantasyon da denir. Alıcının VKI' u çıkarılır.

4. Renal disfonksiyon: Erken dönemde oligüri/anüri ve kreatinin yüksekliği ile kendini gösterir. Ameliyat öncesi renal bozukluğa veya primer organ disfonksiyonuna bağlıdır. Eğer hasta ameliyat öncesi normal renal fonksiyona sahipse sebep ameliyat sırasında oluşan hipovolemi ve hipotansiyondur. Uzun dönemdeki yetmezlikte ise sebep genellikle kasinörin inhibitör toksitesidir. Diyaliz ihtiyacı nadiren gerekir. Diyalize başlansa bile genellikle akut renal yetmezlik 2 hafta içinde düzelir.
5. Asit-baz ve sıvı-elektrolit bozuklukları
6. Akut hücrel rejeksiyon: %25-80 arasında görülür. Mortalite üzerine etkisi yok denecek kadar azken morbidite üzerinde belirgin etkisi vardır; keza hospitalizasyon süresini arttırır. Erken dönemde hastalar asemptomatikken klinik ilerledikçe ateş, karın ağrısı, kas ağrısı görülebilir. Tanı için altın standart biyopsidir. Başlangıç tedavisinde ise yüksek doz pulse steroid uygulanır. Bu tedavi ile %80-90 cevap alınır.
7. Kronik rejeksiyon: Genellikle ameliyat sonrasında 2 aydan sonra görülür. Biyopside safra kanallarında %50' den fazla kayıp mevcuttur. Retransplantasyon dışında da tedavi seçeneği yoktur.
8. Enfeksiyon: Viral, bakteriyel, protozoal, mantar enfeksiyonu
9. Posttransplant lenfoproliferatif hastalık
10. İmmünsüpresif ilaç toksitesi
11. Hepatik osteodistrofi, hipertansiyon, hiperlipidemi
12. Biliyer komplikasyonlar

2.3.6. Transplantasyon Sonrası Safra Yolu Komplikasyonları

Cerrahi teknik ve radyolojideki gelişmeler sayesinde oranı azalmıştır ancak halen transplantasyon sonrası önemli sorunların başındadır (57,58). Özellikle alıcıda görülen morbiditenin en önemli ve sık nedenidir. Hastaların %10' u yeniden ameliyat edilmektedirler. İnsidansı %5.3-40.6 arasında değişmektedir (4). 2008' den sonra biliyer komplikasyon insidansında anlamlı düşüş görülmektedir. Bu durum araştırmacılar tarafından greftin safra yolu hazırlanırken safra yollarında yeterli kan akımını sağlayacak

yeni tekniklerin kullanılmasına bağlamaktadırlar (61,62,63,64). Özellikle canlı vericili nakillerde en sık nedeni HAT' dur (63). Son zamanlarda safra yollarına yeterli kan akımı sağlanamaması biliyer komplikasyon açısından en önemli risk faktörü olarak kabul edilmektedir (7,61,62,64,65). Biliyer komplikasyonu önlemek için tüm dünyada kabul gören görüş ameliyat sırasında C-kol kolanjiyografinin tekrarlanması gerektiğidir. Bu cerrahın greftin safra yolu ya da yollarını doğru şekilde transekte etmesini sağlar (6,66,67). Aberran safra yolu anatomisi ve birden fazla safra kanalı olması biliyer komplikasyon için belirgin risk faktörleridir (68,69,70). 2008' de yapılan bir çalışmada safra yolu varyasyonu olduğu zaman biliyer komplikasyon riskinin 6 kat arttığı gösterilmiştir (71). Merkezler arası ve cerrahdan cerraha anatomiye bağlı donör seçimi değişkenlik göstermekle beraber genel kabul gören görüş şöyledir: 3 veya daha fazla anastomoz gerektirecek safra yolu sayısı varlığında, sağ hepatik sisteme drene olan belirgin bir sol segment safra kanalı varlığında farklı donörler araştırılmalıdır (6,71,72,73).

Kaudat lob anatomisinin bilinmesi önemlidir çünkü kaudot lob kaynaklı kaçak oldukça sıktır ve tedavisi zordur (66,74,75). Genellikle 3-5 safra yolu tarafından drene edilir major kanallar sol hepatik kanala drene olur. Özellikle sağ lobektomi yapılırken bu açıdan çok dikkatli olunmalıdır. Bütün safra köklerinin sabırla ve dikkatlice bağlanması hem donör hem de alıcıda komplikasyon riskini azaltır (66,76). Kim ve arkadaşlarının yayımladıkları çalışmada hilumda dikkatli ve minimum diseksiyon sonrasında hasta popülasyonunda hiç kaçak olmamış %9.1 striktür görülmüştür (61). Yine Soin ve arkadaşlarının yayımladıkları çalışmada yine hilusun benzer şekilde dikkatli diseksiyonu ile hastalarda komplikasyon açısından benzer sonuçlara ulaşılmıştır (64).

2.3.6.1. Biliyer Kaçak

Transplantasyon sonrası biliyer kaçak oranı %0-21.9 (77,78) arasında değişmektedir. Kaçaklar genellikle ya anastomoz hattında ya da T-tüp giriş yerinde görülür. T-tüp giriş yerindeki kaçaklar genellikle tüp çekilirken oluşur. Hastaların çoğu konservatif olarak tedavi edilir. Erken dönemdeki kaçaklar teknik hatalarla ya da iskemik nekrozla ilişkilidir. İki tür anastomoz yapılır: Duct-to-duct anastomoz (DD) veya hepatikojejunostomi (HJ) Gondolesi 2004' te yayımladığı çalışmada her iki grupta biliyer kaçak açısından fark olmadığını belirtmiştir (68). Ancak teorik avantajları nedeniyle canlı vericili sağ lob transplantasyonunda duct-to-duct anastomoz en uygun seçenek olarak kabul edilmektedir (6,79,80,81,82). DD' un fizyolojik oddi sfinkteri gibi davrandığına safra reflüsünü önlediğine ve kaçak olması halinde intestinal kontaminasyonu önlediğine inanılmaktadır.

Ayrıca anastomoz süresini kısaltır ve ameliyat sonrası safra komplikasyonlarına ERKP ile müdahale edilmesine olanak sağlar.

DD ve HJ' yi karşılaştıran birçok yayın mevcuttur ve striktür oranı DD' da yüksektir (81,82). Özellikle DD yapılan safra kanalı çapı 4mm' den küçük olan vakalarda stiktür riski fazladır ancak HJ' li hastalarda safra yolu çapı küçük olsa bile böyle bir risk artışı gösterilememiştir (82,83). Ameliyat sırasında safra yoluna stent yerleştirilmesini öneren cerrahlar da vardır. Ancak stentin kendisi de çoğu zaman yabancı cisim reaksiyonuna neden olup striktür riskini arttırmaktadır (80). Kashara ve arkadaşlarının yayımladıkları sağ lob canlı vericili nakilli hastaları içeren çalışmada eksternal stenti olan DD olan hastalarda biliyer komplikasyon oranı %26.6 iken eksternal stent kullanılan HJ' li hastalarda kullanılmayanlara göre biliyer komplikasyon oranı anlamlı olarak düşük bulunmuştur (81). Artık birçok cerrah DD yapılacak hastalarda safra yolu çapı 2 mm ve altında ise stent kullanılmasını önermektedir (84). Birden fazla safra yolu var ve birbirine bitişik ile tek ağız haline getirilip DD yapılabilir ancak bu safra yolu iskemi riskini artırır (7,32). Ancak iki grubu (DD-HJ) karşılaştıran yeterli sayıda çalışma yoktur.

Biliyer kaçakta semptomlar ve bulgular; drenden safra gelmesi, karın ve omuz ağrısı, bulantı, kusma, serum bilirubin artışı ve ateş olarak özetlenebilir. Tanı kolanjiyografi veya ERKP ile konulabilir. ERKP stentle tedavi seçeneği sunduğu için ilk planda tercih edilmesi gereken tercihtir (32,57,66,85). ERKP ile tedavi edilemezse PTK ile eksternal ve internal-eksternal katater ile drenaj yapılır. Karın içi abse, biliomaya neden olan büyük kaçaklar için ise mutlaka perkütan drenaj yapılmalıdır. ERKP veya PTK ile tedavi edilemeyen ya da iskemik kaçaklar ise Roux-en-Y hepatikojejunostomi ile tedavi edilmelidir. Erken dönemdeki kaçaklar geç dönemde oluşan striktürlerle yakın ilişkilidir.

2.3.6.2. Biliyer Striktür ve Obstrüksiyon

Transplantasyon sonrası hastaların %3.7-25.3' ünde görülür (64,77). Ameliyat sonrası erken dönemde ödeme bağlı, geç dönemde ise yetersin kan dolaşımına bağlı olarak görülür. Bazen haftalar bazen yıllar sonra ortaya çıkar. İkiye ayrılır: Anastomotik veya non-anastomotik. Non-anastomotik striktür safra kanalı iskemisine veya kanal içindeki debriye bağlıdır. İntrahepatik veya hiler bölgede sıktır. Klinik olarak serum bilirübini artar, bulantı, başağrsı, ateş, olur.

Klinik CMV (sitemegalovirüs) enfeksiyonu, akut rejeksiyon, primer hastalığın nüksü ile karışabilir. Tanıyı doğru koymak için USG, PTK gerekirse biyopsi yapılır. Striktür en sık anastomotoz bölgesinde görülür. Teknik hatalar en önemli nedendir, 2. sırayı hepatik

arterdeki problemler alır. Diğer nedenler nadirdir ki bunlar AB0 uyumsuzluğu, CMV enfeksiyonu, primer hastalığın sklerozan kolanjit olması olarak sıralanabilir. Cerrahi tedavide duct-duct rekonstrüksiyon veya Roux-en-Y hepatikojejunostomi yapılır. Uygun sıvı ve antibiyotik tedavisini takiben ilk yapılması gereken hem tanı hem de tedaviyi sağlayan ERKP' dir. Ancak non anastomotik striktürlede başarı oranı %25-32' dir (32,86). ERKP ile başarılı olunamazsa PTK ile balon dilatasyon yapılması önerilir. Bu da yeterli olmaza hasta biliyer rekonstrüksiyon için ameliyat edilir. HJ' li hastalarda ise perkütan balon dilatasyon önerilir (87). Muraoka' nın tanıttığı manyetik kompresyon tekniği de HJ' li hastalarda alternatif bir cerrahi seçeneği olabilir (88). Biliyer komplikasyonlar hızlı ve etkin şekilde tedavi edilmelidir. Algoritma minimal invazivden cerrahiye doğru ilerlemelidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Populasyonu

Çalışmamızda Ocak-2005 Şubat-2014 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Kliniği'nde canlı donörden karaciğer transplantasyonu yapılan 283 hasta geriye dönük olarak değerlendirildi. İntraoperatif kolanjiyografi görüntülerine ulaşılamayan veya ameliyat öncesinde MRKP görüntüleri net değerlendirilemeyen 7, sol lob karaciğer transplantasyonu yapılan 62, sol lateral lob karaciğer transplantasyonu yapılan 96 ve ameliyat öncesi MRKP'ye ve intraoperatif kolanjiyografi görüntülerine göre vericinin sağ posterior safra kanalı sol ana hepatik kanala drene olan 13 hasta çalışma dışı bırakıldı. Bunun dışında kalan canlı vericiden sağ lob transplantasyonu yapılan 105 hasta çalışmaya dahil edildi.

3.2. Ameliyat Öncesi Değerlendirme

Alıcı ve verici ameliyat öncesinde; psikiyatri, gastroenteroloji, göğüs hastalıkları, kardiyoloji, kadın doğum hastalıkları, enfeksiyon hastalıkları tarafından merkezimizde standart prosedüre göre değerlendirildi. Alıcı ve verici arasında kan grubu uyumsuzluğu nakil açısından kontrendikasyon kabul edildi. Alıcı ve vericiye ekokardiyografi, elektrokardiyografi, solunum fonksiyon testi, kardiyak efor testi yapıldı, geniş kan biyokimyası, tam kan, tüm viral markerler, kanama parametreleri çalışıldı. Alıcıya rutin olarak endoskopi, tiroid USG, torakoabdomen BT/Hepatik BT anjiyo çekildi. Kadın alıcılara pelvik veya transvajinal US, meme US yapıldı, papsmear alındı. Alıcıların eksik olan aşıları tamamlandı, tüm vücut sıvıları ve surveyans kültürleri gönderildi.

Vericiye karaciğer biyopsisi ve abdomen BT/Hepatik BT anjiyo, MRKP çekildi. Verici hazırlığında radyolojik değerlendirmede hepatektomi sonrası kalan hacmin %35' dan az olacağının belirtilmesi ve vericiye yapılan karaciğer biyopsisinde ya da BT' de %20' den fazla hepatosteatoz olması donör hepatektomi için kontrendikasyon kabul edildi.

3.3. Dataların Değerlendirilmesi

Alıcı ve vericilerin yaşları, kan grupları, cinsiyetleri kaydedildi. Vericilerde greftin safra yolu sayısı ve tipi belirlendi. Ameliyat notları incelenerek soğuk ve sıcak iskemi zamanları, ameliyat süresi, safra anastomozu sayısı ve şekli tespit edildi. Alıcılarda siroz etiyojisi, MELD-PELD skoru, takipleri süresince CMV enfeksiyonu, akut rejeksiyon

(AR), komplikasyon olup olmadığı ve varsa bu komplikasyonların yönetimi geriye dönük olarak değerlendirildi. Hastalar etiyolojilerine göre 3 gruba ayrıldı:

- Otoimmün nedenlere bağlı siroz: Wilson, tirozinemi, Budd Chiari, PBS (Primer biliyer siroz), PSK (Primer sklerozan kolanjit), biliyer atrezi, doğuştan metabolik hastalıklar
- Viral nedenlere bağlı siroz: HBV, HCV, HBV ve HCV' ye bağlı HCC (hepatosellüler karsinom), fulminan hepatit
- Diğer nedenlere bağlı siroz: Alkolik siroz, kist hidatik vb.

Ayrıca ameliyat öncesi MRKP, BT ve intraoperatif kolanjiyografi görüntüleri; ameliyat bulguları cerrah ve radyolog tarafından karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Donörün safra yolu anatomisi ayrıntılı olarak belirlendi. MRKP' de MIP algoritması kullanılarak aksiyel ve koronal planda 8-10 mm kalınlıkta ve 3-5 mm kesit aralığı olan kesitler alındı ve incelendi. BT ile Cavalieri metodu, kullanılarak karaciğerin hacim ölçümü yapıldı. Sanal rezeksiyon sayesinde sağ lobun hacmi tespit edildi.

3.4. Safra Yolu Sınıflaması

MRKP, intraoperatif kolanjiyografi ve ameliyat bulguları cerrah ve radyolog tarafından birlikte değerlendirilerek donör safra yolu anatomisi belirlendi. Sınıflandırma yapılırken cranio-caudal düzlemde sağ posterior safra kanalının ana portal vene göre lokalizasyonu, orijini, caudal yüksekliği dikkate alınarak vericide 3 farklı tip safra yolu tanımlandı. Greftin safra yolları tip 1, tip 2, tip 3 olarak sınıflandırıldı. Bu sınıflamaya ve SPSK' nın supraportal veya infraportal yerleşimli olmasının safra yolu komplikasyonu üzerine etkisi araştırıldı.

Tip 1 (infraportal): Kranio-Kaudal düzlemde ana portal venin altında seyreden (infraportal) sağ posterior safra kanalı varlığı tip 1 olarak adlandırıldı. Sağ posterior safra kanalının orijininin hepatic bifurkasyona olan horizontal uzaklığı mm olarak ölçüldü. Ölçüm yapılırken MRKP, intraoperatif kolanjiyografi görüntüleri ve ameliyat bulguları radyolog ve genel cerrah tarafından karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

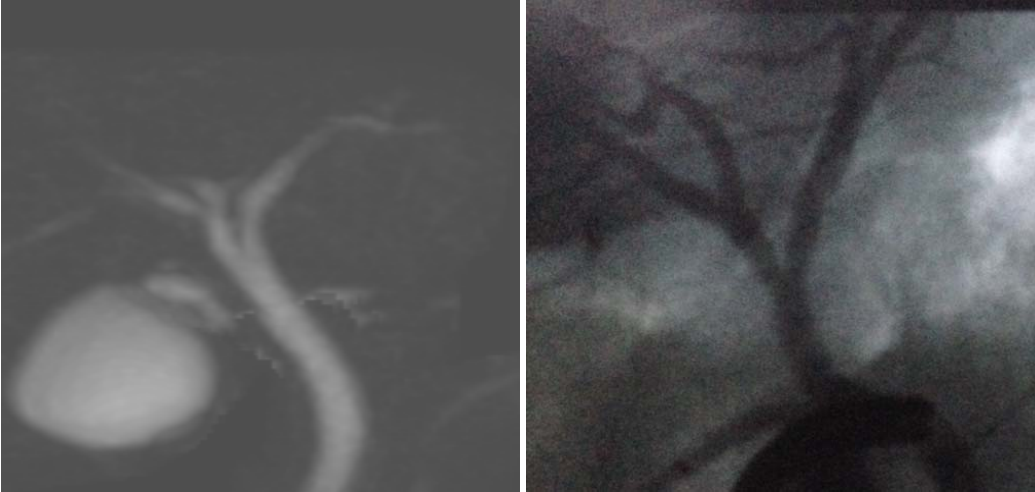


A

B

Resim 3.1. A (Tip 1 MRKP görüntüsü), B (Tip 1 intraoperatif kolanjiyografi görüntüsü)

TİP 2 (supraportal): Kranio-kaudal düzlemde ana portal venin üstünde seyreden (supraportal) sağ posterior safra kanalı varlığı tip 2 olarak adlandırıldı. Sağ posterior safra kanalının orijininin hepatik bifurkasyoya olan horizontal uzaklığı ve kaudal yüksekliği mm olarak ölçüldü. Ölçüm yapılırken MRKP, intraoperatif kolanjiyografi görüntüleri ve ameliyat bulguları radyolog ve genel cerrah tarafından karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

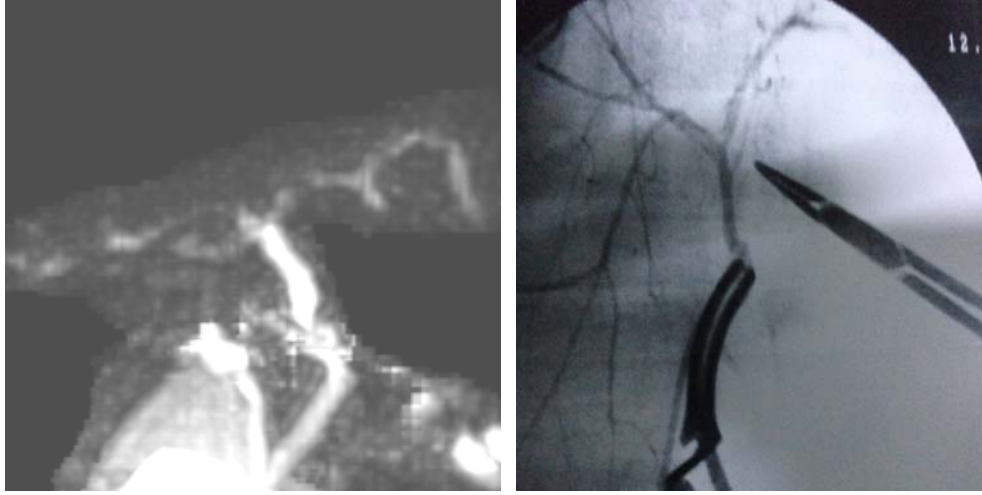


A

B

Resim 3.2. A (Tip 2 MRKP görüntüsü), B (Tip 2 intraoperatif kolanjiyografi görüntüsü)

TİP 3 (trifurkasyo): Sağ posterior, sağ anterior ve sol ana safra kanalının trifurkasyo şeklinde dallanması tip 3 olarak adlandırıldı. Tip 3 safra yolu anatomisine sahip donörlerde sağ posterior safra kanalı supraportal veya infraportal yerleşimli olabileceği için bu grupta sağ posterior safra kanalının orijininin hepatik bifurkasyoya olan horizontal uzaklığı ve caudal yüksekliği 0 mm olarak kabul edildi.



A

B

Resim 3.3. A (Tip 3 MRKP görüntüsü), B (Tip 3 intraoperatif kolanjiyografi görüntüsü)

3.5. Cerrahi Teknik

3.5.1. Donör Hepatektomi

Hastadan hastaya farklılık olabilmekle birlikte aşağıdaki gibi cerrahi uygulandı:

Orta hattan ksifoide uzanım gösteren bilateral subkostal insizyonla karna girildi. Falsiform, koronal ve triangüler ligamentler açılarak karaciğer sağ lobu mobilize edildi. Ardından hepatoduodenal ligaman içinde ana hepatik arter, koledok ve portal ven bifürkasyo düzeyine kadar diseke edilerek sağ hepatik arter dalı, sağ portal ven ve sağ safra duktusu askıya alındı. Safra yolu vaskülarizasyonunun bozulmamasına özen gösterildi. Duktus sistikus diseke edilerek peroperatif kolanjiyografi çekildi, safra yolu anatomisi değerlendirildi. Ardından argon, tissue link koter ve ultrasonik disektör kullanılarak split yapıldı. Transeksiyon sonrasında sırası ile safra kanalları, hepatik arter dalları, portal ven ve hepatik ven klemplenerek kesildi ve sağ hepatektomi yapıldı. Hepatik ven ve portal ven 5/0 prolene ile hepatik kanal güdüğü 6/0 prolene sürekli dikiş tekniği ile kapatıldı. Ardından kontrol kolanjiyografi çekilerek kaçak varlığı kontrol edildi.

3.5.2. Sağ Lob Transplantasyonu

Hastadan hastaya farklılık olabilmekle birlikte aşağıdaki gibi cerrahi uygulandı:

Orta hattan ksifoide uzanım gösteren bilateral subkostal insizyonla karna girildi. Falsiform, triangüler ve koronal ligamentler açılarak karaciğer mobilize edildi. Hepatoduodenal ligaman içinde hepatik arterler, koledok ve portal ven bifürkasyo düzeyine kadar dikkatlice diseke edildi. Karaciğer vena kava inferior üzerinden dalları bağlanarak mobilize edildi. Sağ hepatik ven askıya alındı. Orta ve sol hepatik ven askıya

alındı. Ardından sıra ile koledok, hepatik arter, portal ven ve hepatik venler klemplenerek kesildi ve hepatektomi yapıldı. Middle ve sol hepatik ven güdüğü kapatıldı. Sağ lob alana getirilerek greft hepatik veni ile alıcı sağ hepatik veni 2 kadran tekniği ile devamlı anastomoz edildi (4/0 prolén). Anastomozdan sonra portal venden içine papaverin konulmuş 500 cc ringer laktat ile perfüzyon yapıldı. Greft portal veni nativ ana portal vene, uç-uç 2 kadran tekniği ile devamlı anastomoz edildi (6/0 prolén). Karaciğer yüzeyinde ve damarlarda hemostaz sağlandı. Ardından greft hepatik arteri nativ hepatiko propriaya uç uca alt duvar devamlı üst duvar tek tek dikişler ile anastomoz edildi (7/0 prolén). Bu aşamada rutin doppler USG ile tüm vasküler yapılar değerlendirildi. Greft sağ hepatik duktusu nativ ana hepatik duktusa veya ince barsağa Roux-en-Y hepatikojejunostomi şeklinde uç-uca alt tabaka devamlı üst tabaka tek tek dikişler ile anastomoz edildi (6/0 PDS). Rutin olarak stent kullanılmadı. Birbirine bitişik birden fazla safra yolu varlığında birleştirilip tek ağız halinde anastomoz edildi. Eğer birbirine uzaksa ayrı ayrı anastomoz edildi. T-tüp uygulanmadı.

3.5.3. Safra Anastomozu Seçimi

Hastanın safra yolu anastomozu duct-to-duct anastomoz veya hepatikojejunostomi olarak yapıldı. Anastomozu karar verilirken greftin safra kanalı sayısı, çapı, alıcının ana safra kanallarının çapı, alıcı verici arasındaki çap uyumsuzluğu, alıcının etiyojisi, retrans olup olmadığı dikkate alındı. Öncelikli olarak duct-to-duct anastomoz tercih edildi.

- Greftin safra kanalının tek olduğu, alıcı veya verici safra kanalı arasında çap uyumsuzluğunun bulunmadığı, transplantasyon öncesinde biliyer atreziye bağlı operasyon öyküsü olmayan alıcılarda duct-to-duct tek anastomoz tercih edildi.
- Safra kanalı sayısı birden fazla ancak birbirine bitişik ise tek ağız şeklinde duct-to-duct tek anastomoz veya hepaikojejunostomi tek anastomoz tercih edildi.
- Safra yolu sayısı birden çok ve birbirine uzak ise ayrı ayrı duct-to-duct anastomoz veya hepatikojejunostomi tercih edildi.
- Alıcı daha önce kasai ameliyatı geçirmişse veya alıcının safra yolu anastomozu olarak vermeyecek şekilde ince ise hepatikojejunostomi tercih edildi.

3.6. Ameliyat Sonrası Takip

Hastalarda ilk 6 gün günde 2 kez, doppler USG ile vasküler yapılar, intrahepatik safra yolları, assit, koleksiyon ve greft parankiminin durumu açılardan kontrol edildi.

Doppler US ile takibe ameliyat sonrası 1. ay ve sonrasında 3 ay ara ile devam edildi. 7. gün abdomen BT+hepatik BT anjiyografi ile US' da değerlendirilen parametrelere ek olarak kaçak ve darlık açısından ayrıntılı değerlendirme yapıldı. İlk 7 gün günlük doz azaltımı yapılarak IV steroid verildi. Hepatik arter trombozu profilaksisi için günde 3 kez APTT takibi yapılarak APTT değerine göre heparin infüzyonu verildi. Heparin infüzyonu kesilmesini takiben antikoagülan tedaviye asetil salisilik asit ve dipiridamol ile devam edildi. İlk 6 gün dopamin infüzyonu verildi. İmmünsüpresif ilaçları 0. gün başlandı.

Hepatik arterden kanama olan hastalarda girişimsel radyoloji tarafından glue embolizasyon/coil embolizasyon yapıldı. Başarılı olunamazsa cerrahi yapıldı. Hepatik arter trombozu/stenozu gelişen hastalarda femoral arterden sheath yerleştirilip çölyak trunkustan veya SMA' dan hepatik artere mikrokaterle girildi. %50' den fazla darlık varsa monorail balon yardımıyla transluminal anjioplasti yapıldı. Balonla dilatasyondan sonra halen en az %20 darlık olması durumunda veya opak maddenin ekstrasvazasyonu mevcutsa stent yerleştirildi. İşlemi takiben rutin olarak TPA (Tissue plazminogen activator) veya heparin infüzyonu ile trombolizis uygulandı. Başarılı olunmazsa cerrahi uygulandı. Portal ven trombozu gelişmesi durumunda girişimsel radyolojide perkütanöz olarak portal vene girilip sheath yerleştirildikten sonra balon dilatasyon yapıldı, balona rağmen darlık veya stenozun devam etmesi halinde intravasküler stent yerleştirildi. İşlemi takiben rutin olarak TPA veya heparin infüzyonu ile trombolizis uygulandı. Başarılı olunmazsa cerrahi uygulandı. Hepatik vende darlık veya tromboz gelişmesi durumunda girişimsel radyolojide juguler venden girilerek balon anjiyoplasti yapıldı veya stent yerleştirildi. CMV görülen hastalarda intravenöz gansiklovir verildi. Haftalık CMV PCR ile tedaviye olan cevap değerlendirildi. Akut rejeksiyon gelişen hastalarda ise pulse steroid tedavisi uygulandı.

3.7. Biliyer Komplikasyonların Yönetimi

Sağ lob karaciğer transplantasyonu sonrası görülen komplikasyonlar erken ve geç komplikasyon olarak 2 başlık altında incelendi. Ameliyat sonrası ilk 30 gün içinde görülen anastomoz kaçakları, kesit yüzeyinden kaçaklar ve bilioma erken; 30 günden sonra görülen anastomoz hattında darlık, intrahepatik safra yollarındaki darlıklar ise geç komplikasyon olarak kabul edildi. KCFT yüksekliği, ateş, karın ağrısı olan hastalarda komplikasyon şüphesi görüntüleme teknikleriyle doğrulandı. Drenden safra gelmesi erken komplikasyonun bulgusu, kaşıntı ise daha çok geç komplikasyonun bulgusu olarak görüldü.

Anastomoz kaçaklarında internal-eksternal veya eksternal drenaj katateri yerleştirildi. Eğer kaçak non anastomotik ise ve biliomaya neden olduysa perkütan drenaj yapıldı. Kontrol kolanjiyografide kaçığın tedavi edildiği görülünce katater çekildi. Buna rağmen kaçığın devam ettiği durumlarda cerrahi ile anastomoz revizyonu yapıldı ya da duct-to-duct anastomoz bozulup Roux-en-Y hepatikojejunostomi yapıldı.

Striktür varlığında ise ERKP ile safra anastomozuna balon dilatasyon yapıldı. Balona rağmen %50' den fazla darlık devam ediyorsa internal stent yerleştirildi. ERKP' nin başarısız olduğu durumlarda ise girişimsel radyoloji tarafından kolanjiyografi ile perkutan ile balon dilatasyon yapıldı. Balonu takiben darlığın derecesine göre ya internal stent ya da internal-eksternal drenaj katateri yerleştirildi. Kontrol kolanjiyografi sonrası yeterli dilatasyon sağlanmamışsa cerrahi ile anastomoz revizyonu yapıldı ya da duct-to-duct anastomoz bozulup Roux-en-Y hepatikojejunostomi yapıldı.

3.8. İstatistiksel Yöntem

Analizlere başlamadan önce verilerin birtakım varsayımlara uygunluğu araştırıldı. Normal dağılıma uygunluğun analizi için “Kolmogorov Smirnov Normallik Testi”, homojen varyans varsayımının uygunluğu içinse “Levene Test İstatistiği” kullanıldı. İlgili verilerin analizinde varsayımların sağlanıp sağlanmadığı ve verilerin yapısı göz önünde bulundurularak uygulanacak teste karar verildi. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri parametrik testler için ortalama \pm standart sapma şeklinde, parametrik olmayan testler için medyan (minimum-maksimum) şeklinde, kategorik değişkenler ise hasta sayısı (N) ve yüzde (%) şeklinde gösterildi.

İki veya daha fazla grup için sürekli değişkenlerin analizinde parametrik testler için *Bağımsız Gruplar İçin t Testi* ile *Tek Yönlü ANOVA Testi*, parametrik olmayan testler için *Mann Whitney U Testi* ile *Kruskal Wallis H Testi* kullanıldı. Tek Yönlü ANOVA testinde anlamlı çıkan değişkenler için ikili karşılaştırmalar *Tukey Testi* ile yapıldı. Kategorik değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında ise varsayımın sağlanıp sağlanmamasına göre *Ki-Kare Testi* veya *Fisher Exact Testi*' nden yararlanıldı. Değişkenlerin uzun dönem sağkalıma etkisinin araştırılmasında ise Kaplan Meier Yaşam Eğrisi Analizi ile *Cox Regresyon Analizi* kullanıldı.

Bu çalışmada istatistiksel analizler SPSS 20.0 istatistiksel paket programı kullanılarak yapıldı. Test sonuçlarında elde edilen p değerleri, $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Veriler

Çalışma kapsamına dahil edilen 105 olgunun klinik ve demografik özelliklerine bakıldığında; alıcıların 34' ü (%32.4) kadın, 71' i erkekti (%67,6). Yaş ortalaması $40,89 \pm 14,74$ idi. Donörlerin ise 67' si (%63.8) erkek, 38' i (%36.2) kadındı. Yaş ortalaması $34,15 \pm 8,87$ idi. Alıcıların MELD-PELD skoru ortalama $19,82 \pm 8,49$ idi. Ortalama greft volümü $812,90 \pm 133,39$ gr, soğuk iskemi süresi $64,06 \pm 16,92$ dk, sıcak iskemi süresi $43,98 \pm 8,53$ sn, ameliyat süresi $9,73 \pm 2,43$ saat idi. Ortalama takip süresi 64 (0.2-123) ay idi. 7 hastada sirozun nedeni alkol, 6 hastada fulminan hepatit, 20 hastada HBV, 14 hastada HBV' ye sekonder HCC, 7 hastada HBV+HDV birlikteliği, 4 hastada HCC, 5 hastada HCV, 6 hastada HCV' ye sekonder HCC, 1 hastada ailesel hiperlipidemi, 2 hastada kist hidatik, 8 hastada kriptojenik, 4 hastada otoimmün hepatit, 3 hastada primer sklerozan kolanjit, 2 hastada tirozinemi, 11 hastada Wilson hastalığı, 4 hastada ise Budd-Chiari (BC) idi.

Yetmiş iki (%68,6) donörde supraportal, 33 (%31,4) donörde infraportal sağ posterior safra kanalı mevcuttu.

Hastaların 24' ünde (%22.9) hepatik artere ait komplikasyonlar görüldü. 14 hastada hepatik arterde stenoz, 6' sında tromboz görüldü. Dört hastada ise anastomoz hattından kanama görüldü. Stenoz olan 14 hastada dilatasyon ve stent uygulandı. Tromboz görülen 6 hastanın 4' ünde cerrahi ile trombektomi yapıldı; 2' sinde TPA infüzyonu verildi. Kanama olan hastalarda ise cerrahi ile anastomoz revizyonu yapıldı.

Hasaların 72' sinde (%68.6) bir, 33' ünde (%31.4) birden fazla safra duktusu mevcuttu. Öncelikli olarak duct-to-duct anastomoz tercih edildi. 98 (%93.3)' inde duct-duct, 7' sinde (%6.7) hepatikojejünostomi yapıldı. Takip süresi boyunca 9 hastada CMV enfeksiyonu gelişti. Yirmi sekiz hastada ise akut rejeksiyon görüldü.

Kırk hastada safra yoluna ait komplikasyonlar görüldü. Bunların 20' si erken, 20' si ise geç komplikasyondur. Erken komplikasyon olan 20 hastanın 5' inde bilioma (kesit yüzeyinden kaçak) görüldü. Bu hastalara ERKP ile sfinkterotomi yapıldı. 2' sinde ERKP ile birlikte biliomaya yönelik perkütan drenaj da uygulandı. 15 hastada ise anastomoz hattından kaçak saptandı. Bunların 5' ine ERKP ile internal stent yerleştirildi. 6' sına girişimsel radyoloji tarafından internal eksternal veya eksternal drenaj katateri yerleştirildi. Dört hastaya ise cerrahi uygulandı.

Geç komplikasyon olan 20 hastanın 6' sına ERKP ile balon dilatasyon yapılarak internal stent yerleştirildi, 8' ine girişimsel radyoloji tarafından PTK ile balon dilatasyon yapılarak internal eksternal/eksternal drenaj katateri veya internal stent yerleştirildi. ERKP veya PTK' ya rağmen darlığın devam ettiği 4 hastaya cerrahi uygulandı.

Tablo 4.1. Demografik veriler

		<i>N=105</i>
MELD-PELD Skoru		19,82 ± 8,49
Nakil Yaşı		40,89 ± 14,74
Alıcı Cinsiyet	Erkek	71 (%67,6)
	Kadın	34 (%32,4)
Donör Yaşı		34,15 ± 8,87
Donör Cinsiyet	Erkek	67 (%63,8)
	Kadın	38 (%36,2)
Greft Volümü (gr)		812,90 ± 133,39
Soğuk İskemi Süresi (dk)		64,06 ± 16,92
Sıcak İskemi Süresi (sn)		43,98 ± 8,53
Operasyon Süresi (saat)		9,73 ± 2,43
Takip Süresi		64 (0,2-123)
Etyoloji	Otoimmün	25 (%23,8)
	Viral	63 (%60)
	Diğer	17 (%16,2)
Safra Yolu Komplikasyonu	Yok	65 (%61,9)
	Var	40 (%38,1)
Safra Yolu Sayısı	1	72 (%68,6)
	2-3	33 (%31,4)
Hepatik Arter Komplikasyonu	Yok	81 (%77,1)
	Var	24 (%22,9)
Safra Anastomozu Tipi	DD	98 (%93,3)
	HJ	7 (%6,7)
Supraportal/İnfraportal SPSK	Supraportal	72 (%68,6)
	İnfraportal	33 (%31,4)
CMV	Yok	96 (%91,4)
	Var	9 (%8,6)
AR	Yok	77 (%73,3)
	Var	28 (%26,7)

(SPSK: sağ posterior safra kanalı; AR: akut rejeksiyon; DD: duct-to-duct anastomoz; HJ: hepatikojejunostomi)

4.2. Değişkenlerin Safra Yolu Komplikasyonu Varlığı Bakımından Karşılaştırılması

Tablo 1' de tanımlanan tüm değişkenler safra yolu komplikasyonu varlığı üzerine etkileri bakımından değerlendirildi. Alıcı cinsiyeti/yaşı ($p>0,05$), donör cinsiyeti/yaşı ($p>0,05$), alıcının MELD-PELD skoru ($p>0,05$), safra anastomozunun duct-to-duct veya hepatikojejunostomi olması ($p>0,05$), alıcıda takibi boyunca CMV enfeksiyonu gelişmesi ($p>0,05$) ve akut rejeksiyon olması ($p>0,05$), siroz etiyojisi ($p>0,05$), sıcak iskemi süresi ($p>0,05$), soğuk iskemi süresi ($p>0,05$) ve ameliyat süresinin ($p>0,05$) safra yolu komplikasyonu üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi saptanmadı.

Safra yolu komplikasyonu olan 40 hastanın 20' sinde 1, 20' sinde (%50) 1' den fazla safra yolu mevcuttu. Safra yolu komplikasyonu olmayan 65 hastanın 52' sinde 1 (%80) 13' ünde (%20) ise 1' den fazla safra yolu mevcuttu. Safra yolu komplikasyonu görülen grupta, görülmeyen gruba göre 1' den fazla safra yolu bulunan hasta sayısı istatistiksel olarak anlamlı daha fazla idi ($p:0.001$).

Safra yolu komplikasyonu olmayan hastalarda hepatik arter komplikasyonu görülme oranı %13,8 iken, safra yolu komplikasyonu olan hastalarda bu oran %37,5 idi ve istatistiksel olarak anlamlı daha yüksekti ($p:0.05$).

Sonuçta safra yolu komplikasyonu olan hastaların 33' ünde (%82.5); safra yolu komplikasyonu olmayan hastaların ise 39' unda (%60) greftin sağ posterior safra kanalı supraportal idi. İstatistiksel olarak supraportal SPSK olan hastalarda komplikasyon oranı daha yüksekti ($p:0.016$).

Safra yolu sayısının 1' den fazla olması ($p<0,05$), hepatik arter komplikasyonu varlığı ($p<0,05$), ve sağ posterior safra kanalının supraportal olması ($p<0,05$) ile komplikasyon varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı.

Tablo 4.2. Değişkenlerin Safra Yolu Komplikasyonu Varlığı Bakımından Karşılaştırılması

		<i>Safra yolu komplikasyonu Yok (N=65)</i>	<i>Safra yolu komplikasyonu Var (N=40)</i>	p değeri
MELD-PELD Skoru		19,32 ± 8,13	20,65 ± 9,09	0,439*
Nakil Yaşı		41,65 ± 15,56	39,65 ± 13,39	0,503*
Alıcı Cinsiyet	Erkek	45 (%69,2)	26 (%65)	0,653***
	Kadın	20 (%30,8)	14 (%35)	
Donör Yaşı		34,40 ± 9,29	33,75 ± 8,24	0,717*
Donör Cinsiyet	Erkek	39 (%60)	28 (%70)	0,300***
	Kadın	26 (%40)	12 (%30)	
Greft Volümü (gr)		812,15 ± 144,07	814,13 ± 115,70	0,942*
Soğuk İskemi Süresi (dk)		64,57 ± 16,11	63,23 ± 18,34	0,695*
Sıcak İskemi Süresi (sn)		44,08 ± 8,36	43,83 ± 8,89	0,884*
Operasyon Süresi (saat)		9,57 ± 2,39	9,99 ± 2,50	0,395*
Takip Süresi (ay)		69 (0,2-123)	43,5 (0,3-119)	0,109**
Etyoloji	Otoimmün	14 (%21,5)	11 (%27,5)	0,633***
	Viral	39 (%60)	24 (%60)	
	Diğer	12 (%18,5)	5 (%12,5)	
Safra Yolu Sayısı	1	52 (%80)	20 (%50)	0,001***
	2-3	13 (%20)	20 (%50)	
Hepatik Arter Komplikasyonu	Yok	56 (%86,2)	25 (%62,5)	0,005***
	Var	9 (%13,8)	15 (%37,5)	
Safra Anastomozu Tipi	DD	60 (%92,3)	38 (%95)	0,591***
	HJ	5 (%7,7)	2 (%5)	
Supraportal/İnfraportal SPSK	Supraportal	39 (%60)	33 (%82,5)	0,016***
	İnfraportal	26 (%40)	7 (%17,5)	
CMV	Yok	59 (%90,8)	37 (%92,5)	0,758***
	Var	6 (%9,2)	3 (%7,5)	
AR	Yok	48 (%73,8)	29 (%72,5)	0,880***
	Var	17 (%26,2)	11 (%27,5)	

*Bağımsız Gruplar İçin t Testi, ** MannWhitney U Testi, *** Ki-Kare Testi

(SPSK: sağ posterior safra kanalı; AR: akut rejeksiyon; DD: duct-to-duct anastomoz, HJ: hepatikojejunostomi)

4.3. Anlamlı Çıkan Kategorik Değişkenlerin Safra Yolu Komplikasyon Türleri Bakımından Karşılaştırılması

Safra yolu komplikasyonu görülen 40 hasta erken ve geç komplikasyon açısından değerlendirildi. Safra yolu komplikasyonu üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi saptanan değişkenler, safra yolu komplikasyonu türü açısından da karşılaştırıldı. Hem tek hem de birden fazla safra safra yolu olan hastalarda erken veya geç komplikasyon oranları %50' lik oranlarla aynı idi ($p>0,05$). Hepatik arter komplikasyonu varlığının da komplikasyonun erken ya da geç komplikasyon olması üzerine anlamlı etkisi saptanmadı ($p>0,05$). SPSK' nin supraportal ya da infraportal olmasının da komplikasyonun erken ya da geç olması üzerine istatistiksel anlamlı etkisi görülmedi ($p>0,05$).

Tablo 4.3. Anlamlı Çıkan Kategorik Değişkenlerin Safra Yolu Komplikasyon Türleri Bakımından Karşılaştırılması

		<i>Safra Yolu Komplikasyonu Türü</i>		
		<i>Erken</i> (N=20)	<i>Geç</i> (N=20)	<i>p değeri</i>
Safra Yolu Sayısı	1	10 (%50)	10 (%50)	0,999*
	2-3	10 (%50)	10 (%50)	
Hepatik Arter Komplikasyonu	Yok	15 (%75)	10 (%50)	0,102*
	Var	5 (%25)	10 (%50)	
Supraportal/İnfraportal SPSK	Supraportal	18 (%90)	15 (%75)	0,204**
	İnfraportal	2 (%10)	5 (%25)	

*Ki-Kare Testi, ** Fisher' s Exact Testi

4.4. Değişkenlerin Safra Yolu Tipi Bakımından Karşılaştırılması

Tüm kategorik değişkenler safra yolu tipi bakımından karşılaştırıldı. Safra yolu sayısı, hepatik arter komplikasyon oranı ve safra yolu komplikasyon oranı bakımından 3 tip arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0,05$).

Tip 1 safra yoluna sahip 32 hastanın 6' sında (%18.8), tip 2 safra yoluna sahip olan 58 hastanın 27' sinde (%46.6), tip 3 safra yoluna sahip 15 hastanın 7' sinde (%46.7) safra yolu komplikasyonu görüldü. Safra yolu komplikasyonu oranı tip 2 ve 3 safra yoluna sahip hastalarda %46 (en yüksek) iken, tip 1 safra yoluna sahip hastalarda %18,8 (en düşük) idi ve istatistiksel olarak tip 2 ve 3 safra yoluna sahip hastalarda safra yolu komplikasyon oranı tip 1 safra yoluna sahip hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksekti ($p:0.026$).

Tip 1 ve tip 2, safra yolu sayısı bakımından karşılaştırıldı. Tip 3 trifurkasyo olduğu ve multiple safra yolu olduğu için bu karşılaştırmanın dışında bırakıldı. Tip 1 safra yoluna sahip hastaların 31' inde (%96.9) tek safra yolu 1' inde (%3.1) birden fazla safra yolu mevcuttu. Tip 2 safra yoluna sahip hastaların 41' inde (%70.7) tek safra yolu, 17' sinde (%29.3) birden fazla safra yolu mevcuttu ve birden fazla safra yolu olma oranı tip 2 safra yoluna sahip hastalarda istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti ($p:0.003$).

Hepatik arter komplikasyonu görülme oranı tip1 safra yoluna sahip hastalarda %6.2 iken, bu oranlar tip 2 ve tip 3' te %29,3 ve %33,3 idi. İstatistiksel olarak anlamlı olarak tip 1 safra yoluna sahip hastalarda hepatik arter komplikasyonu oranı daha düşüktü ($p:0.026$).

Tablo 4.4. Değişkenlerin Safra Yolu Tipi Bakımından Karşılaştırılması

		<i>Safra Yolu Tipi</i>			
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	p değeri
		<i>(N=32)</i>	<i>(N=58)</i>	<i>(N=15)</i>	
MELD-PELD Skoru		20,66 ± 9,17	18,43 ± 7,35	23,47 ± 10,27	0,098*
Nakil Yaşı		38,47 ± 14,5	42,74 ± 14,28	38,87 ± 16,91	0,360*
Alıcı Cinsiyet	Erkek	22 (%68,8)	37 (%63,8)	12 (%80)	0,483***
	Kadın	10 (%31,2)	21 (%36,2)	3 (%20)	
Donör Yaşı		36,53 ± 9,62	33,02 ± 8,54	33,47 ± 7,98	0,189*
Donör Cinsiyet	Erkek	22 (%68,8)	38 (%65,5)	7 (%46,7)	0,313***
	Kadın	10 (%31,2)	20 (%34,5)	8 (%53,3)	
Greft Volümü (gr)		821,09 ± 120,23	810,34 ± 123,25	805,33 ± 195,18	0,911*
Soğuk İskemi Süresi (dk)		59,66 ± 15,26	65,1 ± 16,33	69,4 ± 21,11	0,144*
Sıcak İskemi Süresi (sn)		41,44 ± 8,32	45,19 ± 8,62	44,73 ± 7,97	0,127*
Operasyon Süresi (saat)		9,84 ± 2,16	9,58 ± 2,51	10,07 ± 2,79	0,750*
Takip Süresi (ay)		51,5 (0,3-123)	70 (0,2-122)	40 (0,3-123)	0,615**
Safra Yolu	Yok	26 (%81,2)	31 (%53,4)	8 (%53,3)	0,026***
Komplikasyonu	Var	6 (%18,8)	27 (%46,6)	7 (%46,7)	
MELD-PELD	MELD	28 (%87,5)	54 (%93,1)	14 (%93,3)	0,635***
	PELD	4 (%12,5)	4 (%6,9)	1 (%6,7)	
Etyoloji	Otoimmün	11 (%34,4)	12 (%20,7)	2 (%13,3)	0,251***
	Viral	19 (%59,4)	34 (%58,6)	10 (%66,7)	
	Diğer	2 (%6,3)	12 (%20,7)	3 (%20)	
Safra Yolu Sayısı	1	31 (%96,9)	41 (%70,7)	-	0,003***
	2-3	1 (%3,1)	17 (%29,3)	-	
Hepatik Arter	Yok	30 (%93,8)	41 (%70,7)	10 (%66,7)	0,026***
Komplikasyonu	Var	2 (%6,2)	17 (%29,3)	5 (%33,3)	
Anastomoz Tipi	DD	32 (%100)	51 (%87,9)	15 (%100)	0,058***
	HJ	0	7 (%12,1)	0	
CMV	Yok	28 (%87,5)	53 (%91,4)	15 (%100)	0,361***
	Var	4 (%12,5)	5 (%8,6)	0	
AR	Yok	23 (%71,9)	42 (%72,4)	12 (%80)	0,818***
	Var	9 (%28,1)	16 (%27,6)	3 (%20)	

* Tek Yönlü ANOVA Testi, **Kruskal Wallis H Testi, *** Ki-Kare Testi

(SPSK: sağ posterior safra kanalı; AR: akut rejeksiyon; DD: duct-to-duct anastomoz, HJ: hepatikojejunostomi)

4.5. Safra Yolu Tiplerinin Safra Yolu Komplikasyon Türleri Bakımından Karşılaştırılması

Komplikasyon görülen 40 hastanın 20' sinde erken, 20' sinde geç komplikasyon görüldü. Safra yolu tiplerinin, gelişen komplikasyonun erken veya geç olması üzerine etkisi saptanmadı. Ancak hasta sayısı olarak değerlendirildiğinde erken komplikasyon saptanan 20 hastanın 17' sinin tip 2 safra yoluna sahip olduğu görüldü.

Tablo 4.5. Safra Yolu Tiplerinin Safra Yolu Komplikasyon Türleri Bakımından Karşılaştırılması

		<i>Safra Yolu Komplikasyonu Türü</i>	
		<i>Kaçak</i> (N=20)	<i>Stenoz</i> (N=20)
Safra Yolu Tipi	1	2 (%10)	4 (%20)
	2	17 (%85)	10 (%50)
	3	1 (%5)	6 (%30)

4.6. Safra Yolu Tiplerinde Komplikasyon Varlığı Bakımından Uzaklık, Yükseklik ve Supraportal-İnfraportal Değişkenlerinin Karşılaştırılması

Tip 1 ve tip 2 safra yoluna sahip hastalar SPSK' nın bifurkasyoya olan uzaklığı ve SPSK' nın kaudal yüksekliği açısından karşılaştırıldı. Tip 1 safra yoluna sahip hastalarda sağ posterior safra yolunun hepatik bifurkasyoya uzaklığının safra yolu komplikasyonları üzerine anlamlı etkisi görülmedi. Tip 2 safra yoluna sahip hastalarda SPSK' nın kaudal yüksekliğinin safra yolu komplikasyonları üzerine anlamlı etkisi saptanmadı. Ancak yapılan analizler sonucunda tip 2 safra yolu olan hastalarda SPSK' nın hepatik bifurkasyoya uzaklığının komplikasyon gelişmesi üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi saptandı (p:0.029).

Tablo 4.6. Safra Yolu Tiplerinde Komplikasyon Varlığı Bakımından Uzaklık, Yükseklik ve Supraportal-İnfraportal Değişkenlerinin Karşılaştırılması

<i>Safra Yolu Tipi</i>		<i>Safra Yolu Komplikasyonu</i>	<i>Ortalama (mm)± Standart Sapma</i>	<i>p değeri</i>
TİP 1	Bifurkasyoya Uzaklık (mm)	Yok (N=26)	9,54 ± 5,39	0,704*
		Var (N=6)	8,67 ± 2,42	
TİP 2	Bifurkasyoya Uzaklık (mm)	Yok (N=31)	10,26 ± 3,85	0,029*
		Var (N=27)	8,22 ± 3,04	
	Kaudal Yükseklik	Yok (N=31)	5,81 ± 3,90	0,141*
		Var (N=27)	7,33 ± 3,87	

* Tek Yönlü ANOVA Testi, ** Fisher Exact Testi

Tablo 4.7. SPSK' nın hepatik bifurkasyoya uzaklığının safra yolu komplikasyonları üzerine etkisi

<i>Safra Yolu Tipi</i>		<i>Safra Yolu Komplikasyonu</i>	<i>Ortalama ± Standart Sapma</i>	<i>p değeri</i>
TİP 1-TİP 2	Uzaklık (mm)	Yok (N=57)	9,93 ± 4,59	0,043*
		Var (N=33)	8,30 ± 2,91	

*Bağımsız Gruplar İçin t Testi

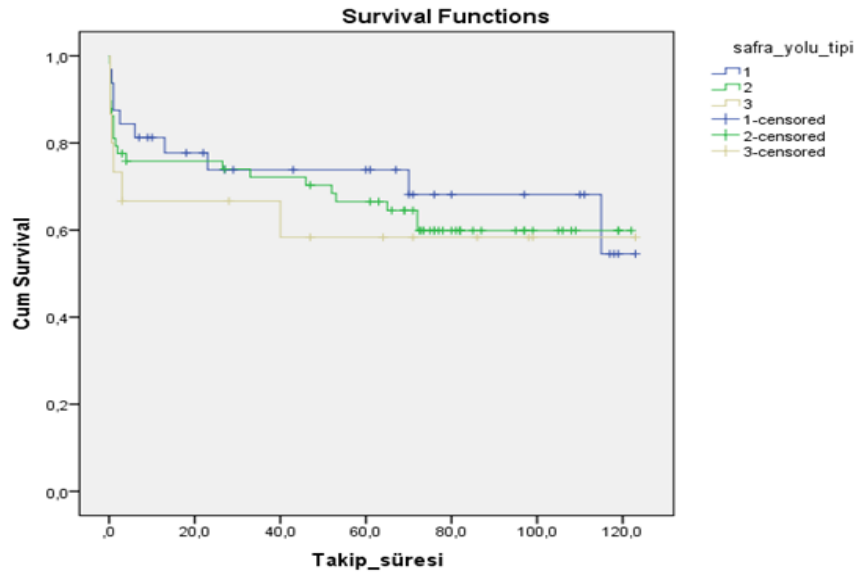
Tip 1 ve tip 2 safra yoluna sahip hastalar SPSK' nın hepatik bifurkasyoya olan uzaklığı ve bunun komplikasyon üzerine etkisi açısından değerlendirildi. Tip 1 ve tip 2 safra yoluna sahip olan hastalarda uzaklık ortalamaları komplikasyon varlığına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermekteydi. Komplikasyon olmayan hastaların uzaklık ortalamaları komplikasyon olan hastalara göre daha yüksekti. SPSK' nın bifurkasyoya olan uzaklığı 8 mm' den daha az olan hastalarda komplikasyon oranı istatistiksel olarak daha yüksek saptandı (p:0.043).

4.7. Değişkenlerin Uzun Dönem Sağkalıma Etkisinin Araştırılması

Cox regresyon analizi ile 1 yıllık greft sağ kalımı değerlendirildi. MELD-PELD skoru, greft volümü, safra yolu komplikasyonu varlığı, hepatik arter komplikasyonu varlığı, ameliyat süresinin uzunluğu, akut rejeksiyon görülüp görülmemesinin greft sağkalımı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkili olduğu gösterildi.

Tablo 4.8. Cox Regresyon Analizi Sonuç Tablosu

	<i>HR (%95 CI)</i>	<i>p değeri</i>
Operasyon Süresi (saat)	1,323 (1,089-1,608)	0,005
Akut rejeksiyon	6,516 (1,888-22,493)	0,003
MELD-PELD Skoru	1,077 (1,026-1,130)	0,003
Greft Volümü (gr)	0,996 (0,993-0,999)	0,021
Safra Yolu Komplikasyonu		
Yok (N=65)		
Var (N=40)	0,365 (0,141-0,944)	0,038
Hepatik Arter Komplikasyonu		
Yok (N=81)		
Var (N=24)	0,017 (0,002-0,130)	0



Grafik 4.1. Kaplan Meier Yaşam Eğrisi Analizi

Şekilde Kaplan-Meier yaşam eğrisi grafiği görülmekte olup, bulunan log-rank değeri ($\chi^2=0,619$; $p=0,734$) sonucunda safra yolu tiplerinin uzun dönem sağkalım üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı saptandı.

5. TARTIŞMA

Safra anastomozu karaciğer nakli sonrası “Achilles tendonu” olarak değerlendirilmektedir. Görüntüleme tekniklerindeki gelişmeler sayesinde safra yolu anatomisinin daha iyi anlaşılması ile özellikle 2008 sonrası safra yollarına ait komplikasyonların azaldığı görülmektedir. Ameliyat öncesinde donörün anatomisinin MRKP, BT, BT anjiyografi ile belirlenmesi, hacim ölçümünün deneyimli radyologlar tarafından yapılması ve intraoperatif kolanjiyografi ile safra yolu anatomisi doğrulanması safra yolu komplikasyonu riskini önemli ölçüde azaltmaktadır (4).

Ancak halen transplantasyon sonrası önemli sorunların başındadır (57,58). Özellikle alıcıda görülen morbiditenin en önemli ve sık nedenidir. Hastaların %10' u yeniden ameliyat edilmektedirler. İnsidansı %5.3-40.6 arasında değişmektedir (88). Komplikasyon riskini arttıran birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar: cerrahi teknik, canlı vericili nakil, greft tipi, soğuk iskemi zamanı, rejeksiyon, hepatik artere ait komplikasyonlar, alıcı ve vericiye ait faktörler olarak sıralanabilir (89). Sağ lob, safra yolu sayısı ve tipi açısından sol lob ile karşılaştırıldığında daha fazla anatomik varyasyon gösterir. Ayrıca vericideki vaskülarite, safra yollarının portal vene göre konumu ve çapı anastomoz sonrası biliyer komplikasyonlar için en önemli risk faktörleridir.

Canlı vericili nakillerde sağ lob greftte anatomik varyasyon sola göre daha çok görüldüğü için komplikasyon riski de artmaktadır. Bu durum cerrahi sırasında teknik hata olasılığını arttırır. Aberran safra yolu anatomisi ve birden fazla safra kanalı olması biliyer komplikasyon için belirgin risk faktörleridir (68,69,70). Kashyap ve arkadaşlarının 2008 de yaptığı bir çalışmada 36 canlıdan karaciğer nakli yapılmış hastanın intraoperatif kolanjiyografi ve MRKP görüntüleri değerlendirilmiş, 12 hastada aberran safra yolu anatomisi saptanmıştır. Bu 12 hastada safra yolu komplikasyon oranının normal safra yolu anatomisine sahip hastalara göre safra 6 kat daha yüksek olduğu gösterilmiştir (71). Çünkü bu durum anastomoz yapılacak safra yolu sayısını arttırmaktadır. Ayrıca sağ lobda, sola göre intraparakimal safra yollarına ayrılma ana bifurkasyoya daha yakın olduğu için diseksiyon sırasında safra yollarının yaralanma riski de artmaktadır (1).

Donörlerde deneyimli radyologlar tarafından ameliyat öncesi dönemde BT ve MRKP ile safra yolları anatomisinin belirlenmesi, varyasyonların tanımlanması safra yolu komplikasyonlarını önlemede çok önemlidir. Bizim kliniğimizde de tüm donörler ameliyat

öncesi dönemde BT ve MRKP, intraoperatif olarak da kolanjiyografi ile varyasyon açısından ayrıntılı şekilde değerlendirildi.

Serrano ve arkadaşlarının 2010' da yaptığı çalışmada 147 donör 60 yaş altı ve 60 yaş üstü olarak 2 gruba ayrılmış; 60 yaş üstü canlı donörlerden yapılan karaciğer transplantasyonunda safra yolu komplikasyonu oranı istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek bulunmuştur (90). Bizim çalışmamızda ise donör yaşının komplikasyon varlığı üzerine anlamlı etkisi saptanmadı.

Seehofer ve arkadaşlarının 2013' te yayımladıkları çalışmada, marjinal greft olup olmaması ve uzun iskemi zamanı safra yolu komplikasyonu üzerine anlamlı risk faktörü olarak belirtilmiştir (91). Bizim çalışmamızda ise soğuk veya sıcak iskemi zamanının safra yolu komplikasyonu üzerine etkisi saptanmadı. Chok ve arkadaşlarının 2011' de yayımladıkları çalışmada soğuk iskemi zamanı ve akut rejeksiyon özellikle striktür için anlamlı risk faktörleri olduğu; anastomozun DD veya HJ olmasının ise risk faktörü olmadığı belirtilmiştir (92). Bizim çalışmamızda ise bu faktörlerin hiçbirinin safra yolu komplikasyonu üzerine anlamlı etkisi saptanmadı.

Yine Chok ve arkadaşlarının 2013' te yaptıkları başka bir çalışmada, MELD skoru yüksek olan hastalarda komplikasyon oranı, düşük MELD skoru olan hastalara göre daha yüksek olarak bulunmuş yüksek MELD skoru safra yolu komplikasyonu üzerine anlamlı risk faktörü olarak kabul edilmiştir. Ancak bizim çalışmamızda MELD skorunun safra yolu komplikasyonu üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi saptanmadı (93).

Karaciğer transplantasyonunda duct-to-duct (DD) veya hepatikojejunostomi (HJ) şeklinde iki farklı tür anastomoz yapılabilir. Ancak teorik avantajları nedeniyle canlı vericili sağ lob transplantasyonunda duct-to-duct anastomoz en uygun seçenek olarak kabul edilmektedir (6,79,80,81,82). DD' nin fizyolojik oddi sfinkteri gibi davrandığına, safra reflüsünü önlediğine ve kaçak olması halinde intestinal kontaminasyonu önlediğine inanılmaktadır. Ayrıca anastomoz süresini kısaltır ve ameliyat sonrası safra komplikasyonlarına ERKP ile müdahale edilmesine olanak sağlar (81,82).

Gondolesi ve arkadaşlarının 2004' te yayımladığı çalışmada, DD ve HJ yapılan hastalar safra yolu komplikasyonu açısından karşılaştırılmış, her iki grup arasında biliyer kaçak açısından fark olmadığı belirtilmiştir (68). Hwang ve arkadaşlarının 2006' da yayımladıkları çalışmada, 259 canlı vericili karaciğer transplantasyonu yapılan hasta anastomoz tipi açısından değerlendirilmiş, DD yapılan hastalarda striktür oranı HJ yapılan hastalara göre daha yüksek bulunmuştur (82). Bizim çalışmamızda ise DD ve HJ yapılan

hastalar karşılaştırıldığında, safra yolu komplikasyonu üzerine anastomoz tipinin anlamlı etkisi gösterilemedi.

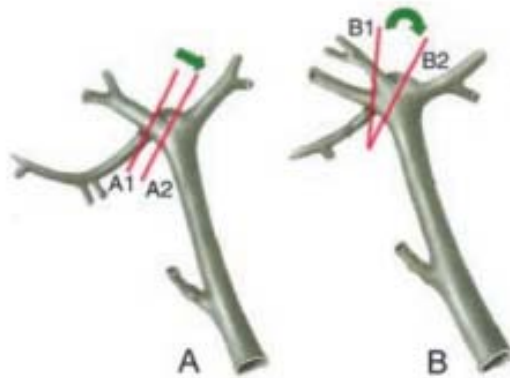
Hepatik artere ait komplikasyonlar safra yolu komplikasyonu riskini arttıran nedenlerin başında gelmektedir. Özellikle canlı vericili nakillerde en sık nedeni hepatic arter trombozudur (63). Son zamanlarda safra yollarına yeterli kan akımı sağlanamaması biliyer komplikasyon için en önemli risk faktörü olarak kabul edilmektedir (7,61,62,64,65). Hepatik artere ait komplikasyonların en önemli nedeni ise cerrahi teknikteki hatalardır. Postoperatif erken dönemde koagülasyon bozukluklarını düzeltmek için hastaya verilen taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu, K vitamini ve kriyopresipitata bağlı gelişen hiperkoagülabilitate HAT gelişimini kolaylaştırır. En sık görüldüğü dönem ameliyat sonrası ilk haftadır (94). İlk zamanlarda HAT'ın endovasküler yolla tedavisi özellikle erken postoperatif dönemde taşıdığı yüksek risk nedeniyle pek tercih edilmezken, günümüzde endovasküler yolla giderek artan oranlarda greft kurtarılmaktadır (94). Hepatik Arter Stenozu (HAS) genellikle teknik hata, damarın king yapması veya klemp hasarına bağlı olarak ortaya çıkar. Uzun dönem HAS'ın en önemli nedeni kronik rejeksiyondur. Erken postoperatif dönemde genellikle anastomoz bölgesinde görülür. Erken dönemde tedavi edilmezse hepatic arter trombozu ile sonuçlanır. Kucera ve arkadaşlarının 2011' de yaptığı bir çalışmada safra yollarının iskemisi ve cerrahi teknik komplikasyon varlığı açısından etkilidir (95). Safra yollarının beslenmesi hepatic arter kaynaklı saat 3-9 arterleri ile olmaktadır. Hepatic arterde görülen tromboz, arter anastomozunda rüptür/anevrizma gibi komplikasyonlar safra yollarında iskemi riskini arttırmakta bu da komplikasyon riskini arttırmaktadır.

Hilar plate' in mikrocerrahi ile dikkatli ve minimal diseksiyonu, çok küçük safra yollarında gerekirse duktoplasti, ve yine gerekirse birden fazla anastomoz yapılması, ameliyat öncesi ve peroperatif kolanjiyografi çekilmesi komplikasyon riskini azaltmaktadır (32). Hilus diseke edilirken hepatic arter diseksiyonu özenle yapılmalı, gereksiz ve fazla diseksiyondan kaçınılmalıdır. Soın ve arkadaşları 2010' da yayımladıkları çalışmada 460 canlı vericili karaciğer transplantasyonu yapılan hastayı değerlendirilmiş; greft çıkarılırken diseksiyonun minimal yapıldığı hastalarda safra yolu komplikasyonunun daha az görüldüğünü göstermişlerdir (64).

Kim ve arkadaşlarının yayımladıkları çalışmada hilusta dikkatli ve minimum diseksiyon sonrasında hiç kaçak olmamış, %9.1 oranında striktür görülmüştür (61). Safra yollarının arteriyel beslenmesi hepatic arterin dalları ile olmaktadır. Özellikle koledogun beslenmesinden sorumlu olan periduktal pleksustaki saat 3 ve 9 arterlerinin diseksiyon

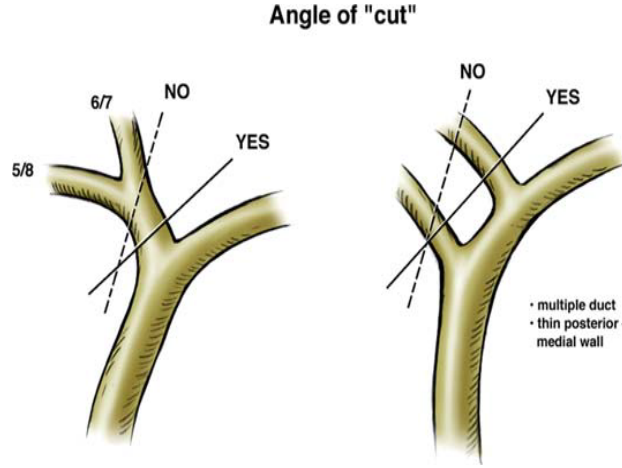
sırasında zedelenmesi koledokta iskemiye neden olmakta, bu da erken dönemde anastomoz kaçağı, geç dönemde ise darlıkla sonuçlanmaktadır. Bizim çalışmamızda hepatic arter komplikasyonlarının safra yolu komplikasyonu üzerine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkili olduğu gösterildi. Hepatik arter komplikasyonu görülen 24 hastanın 15' inde takiplerinde safra yolu komplikasyonu gelişti.

Greftteki anastomoz edilecek safra yolu sayısı da safra yolu komplikasyonu üzerine etkili faktörlerden biridir. Sağ lobun sola göre anatomik varyasyonu fazladır. Sağ posterior, sağ anterior ve sol ana safra kanalının trifurkasyo şeklinde dallandığı veya sağ posterior safra kanalının ana hepatic kanala açıldığı yerin bifurkasyoya çok yakın olduğu olduğu durumlarda sağ lobun anterior ve posterior olarak dallanması standart anatomiye göre daha proksimalde olmaktadır. Dolayısıyla split tamamlandıktan sonra sağ lobda birden fazla safra yolu ağzı olma olasılığı artmaktadır. Transeksiyon yapılırken safra yollarının kesildiği hat çok önemlidir (Şekil 5.1' de görüldüğü gibi A2 yerine A1 hizasından kesilmesi; B2 yerine B1 hattından kesilmesi anastomoz yapılacak safra kanalı sayısını ve safra yollarının yaralanma riskini artırır.). Bu da komplikasyon riskini arttırmaktadır (96). Çünkü bu şekilde transeksiyon yapıldığı zaman özellikle sağ posterior safra kanalının posteromedial duvarı iskeletize olmakta ve iskemi riski artmakta, bu da anastomoz kaçağı riskini arttırmaktadır.



Şekil 5.1. Sağ lob donör hepatektomide safra yolu transeksiyonu (*Langenbeck' s Arch Surg (2002) 387:37-44*)

Bunun tam tersi de doğrudur. Sağ lobda safra yolu sayısı fazla olduğu zaman transeksiyon hattını doğru şekilde belirlemek teknik olarak güçleşmekte bu da safra yolunun ağzının transvers yerine oblik veya düzensiz kesilmesine ya da yaralanmasına neden olmaktadır. Bu safra yolunda yapılan anastomozlarda ise komplikasyon riski artmaktadır. Bu yüzden transeksiyon öncesi intraoperatif kontrol kolanjiyografi çekilmesi gerekir. Transeksiyon hattı şekil 5.2' de gösterildiği gibi sağ lobun safra yollarına dik olmalıdır.



Şekil 5.2. Sağ lob donör hepatektomide transeksiyon açısı (*Am J Transplant. 2007 Ocak;7 (1):161*)

Wadhawan ve arkadaşlarının 2013' te yayımladıkları çalışmada, karaciğer nakli yapılan 338 hasta değerlendirilmiş; birden fazla safra anastomozu olan hastalarda, tek anastomoz olanlara göre safra yolu komplikasyonu oranının daha yüksek olduğu gösterilmiştir (97). Shah ve arkadaşlarının 2006' da yayımladıkları çalışmada karaciğer nakli yapılan 130 hasta prospektif olarak değerlendirilmiş; hastaların ancak %50' sinde normal sağ lob anatomisi saptanmıştır. Birden fazla safra anastomozu yapılan vakalarda daha fazla safra yolu komplikasyonu görülmüştür. Yine HJ yerine DD anastomoz yapılmasının ameliyat süresini kısaltması ve biliyer komplikasyonların tedavisinin DD anastomoz yapılan vakalarda daha kolay olması nedeniyle HJ' ye göre üstün olduğu belirtilmiştir (98). Safra yolu sayısının birden fazla olması veya tek safra yolunda birden fazla ağız olması komplikasyon riskini artırır. Yapılabiliyorsa bunların ayrı ayrı anastomoz edilmesi komplikasyon riskini azaltır (99). Bizim çalışmamızda da safra yolu sayısının birden fazla olmasının komplikasyon varlığı üzerine anlamlı etkisi saptandı. Ancak DD' un komplikasyon riski açısından HJ' ye üstünlüğü gösterilemedi.

Sağ lobun anatomik varyasyonları da komplikasyon gelişimi üzerine önemli risk faktörüdür. Safra yolu tipi de safra yolu komplikasyonu için risk faktörüdür. Ameliyat öncesi vericinin safra yolu anatomisinin doğru şekilde belirlenmesi komplikasyon riskini azaltmada çok önemlidir. Safra yolları anatomik varyasyonlarını değerlendirmek için farklı klasifikasyon sistemleri bulunmaktadır. En sık kullanılan Huang sınıflamasıdır. İntraoperatif kolanjiyografi tekrarı ile safra yolunun dik olarak transekte edilmesi sağlanır ve yaralanması önlenir. Huang tip A olarak bilinen standart anatomide uzun bir sağ hepatik kanal sağ anterior ve posterior olarak 2 dala ayrılmaktadır. Literatüre bakıldığında en az

komplikasyon oranı bu tip safra yoluna sahip vericilerle yapılan transplantasyonda görülmektedir (70).

Farklı sınıflama sistemlerinde de yine en düşük komplikasyon oranı standart anatomiye sahip vericisi olan hastalarda saptanmaktadır. Dolayısıyla donörün safra yolu tipi komplikasyon riski üzerine anlamlı risk faktörü olarak kabul edilmektedir. İnfraportal tip olan tip 1' de sağ posterior safra kanalı sağ portal venin altında, supraportal olan tip 2' de üstünde seyretmektedir. Tip 3 ise trifurkasyon olup infra veya supraportal olabilir. Young MJ ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada canlı vericili 169 karaciğer nakilli hasta safra yolu komplikasyonu açısından değerlendirilmiştir. Hastalar sağ posterior safra yolunun supraportal veya infraportal olmasına göre 2 gruba ayrılmış, supraportal sağ posterior safra kanalına sahip hastalarda komplikasyon oranı infraportal olan gruba göre yüksek bulunmuştur (100). Young' un çalışmasında olduğu gibi bizim çalışmamızda da hastalar önce supraportal ve infraportal SPSK bakımından karşılaştırıldı ve supraportal SPSK sahip hastalarda komplikasyon oranı daha yüksek bulundu.

Hastalar daha sonra tip 1, 2, 3 olarak 3 gruba ayrılıp değerlendirildi. Tip 2 ve 3' te %46 ile en yüksek komplikasyon oranı görülmektedir. Tip 2' de SPSK' nin bifurkasyoya horizontal uzaklığı tip 1' e göre kısaydı. Tip 3' de ise trifukasyo olduğu için hiç mesafe yoktu. Bu durum transeksiyonun güvenli yapılmasını, transeksiyon hattının olması gerektiği gibi sağ lob safra yollarına dik olmasını engellemektedir. Oblik transeksiyon yapılan SPSK' nin posteromedial yüzünde yaralanma ve iskemi riski daha fazladır. Bu da komplikasyon riskini arttırmaktadır. SPSK' nin bifurkasyoya daha yakın olduğu donörlerde anastomoz yapılması gereken safra kanalı sayısı, dolayısıyla komplikasyon riski artar. Tip 2' de SPSK' nin portal venin üzerinde seyrederken kaudal yüksekliği de önemlidir. Bu tip safra yoluna sahip donörlerde SPSK' nin kesit yüzeyine daha yakın seyrederek; bu da split yapılırken SPSK' nin yaralanma ya da yanlışlıkla bağlanma ve kesilme riskini arttırır. Bu da safra yolu komplikasyonu riskini arttırır. Tip 1 ve 2 karşılaştırıldığında birden fazla safra yolu olma oranı tip 2' de en yüksektir (%29). Bu çalışmada safra yolu sayısı komplikasyon üzerine anlamlı risk faktör olarak saptanmıştır. Bu tipte, sağ posterior safra yolu özellikle karaciğerin orta hattına yakın seyrettiği için hepatektomi sırasında parankim diseke edilirken yaralanma ve iskemi riski tip 1' e göre yüksekti. Bu sebeple tip 1 safra yoluna sahip ve tek duct- to duct anastomoz yapılan vakalarda komplikasyon oranı en düşüktü (%18). Çalışmamızda donörün supraportal, tip 2 ve tip 3 safra yolu anatomisine sahip olması safra yolu komplikasyonu üzerine anlamlı risk faktörü olarak kabul edildi.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

- Safra anastomozu karaciğer nakli sonrası “Achilles tendonu” olarak değerlendirilmektedir.
- Çalışmamızda safra yolu komplikasyonları üzerine etkili olan faktörler hepatik arter komplikasyonu, donörün safra yolu tipi, vericide supraportal tip safra yolu anatomisi olması, safra yolu sayısı idi.
- Safra yollarının beslenmesinden primer olarak hepatik arter sorumludur. Hepatik arterdeki tromboz, anastomozda rüptür/anevrizma gibi komplikasyonlar safra yolunde iskemi riskini dolayısıyla komplikasyon oranını arttırmaktadır.
- Greftin supraportal tip safra yolu anatomisine sahip olması hem split sırasında yaralanma riskini, hem de anastomoz yapılacak safra yolu sayısını arttırarak komplikasyon olasılığını arttırmaktadır. Safra yolu varyasyonları transeksiyon hattının doğru belirlenmesini ve dik açıyla transekte edilmesini teknik olarak zorlaştırmakta, hem anastomoz yapılacak safra yolu sayısını hem de yaralanma riskini arttırarak komplikasyon riskini de arttırmaktadır.
- Birden fazla safra anastomozu varlığında da yine komplikasyon riski artmaktadır.
- Donörün safra yolu anatomisinin ameliyat öncesi BT, MRKP, ameliyat sırasında kolanjiyografi ile karşılaştırılarak tanımlanması komplikasyon riskini belirgin olarak azaltmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Bismuth H. Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. *World J Surg* 1982;6 (1):3-9.
2. Freise CE, Gillespie BW, Koffron AJ, Lok AS, Pruett TL, Emond JC, et al.; for A2ALL Study Group. Recipient morbidity after living and deceased donor liver transplantation: findings from the A2ALL retrospective cohort study. *Am J Transplant* 2008;8:2569-2579.
3. Liu CL, Fan ST, Lo CM, Wei WI, Chan SC, Yong BH, Wong J. Operative outcomes of adult-to-adult right lobe live donor liver transplantation: a comparative study with cadaveric whole-graft liver transplantation in a single center. *Ann Surg* 2006;243:404-410.
4. Wang SF, Huang ZY, Chen XP. Biliary complications after living donor liver transplantation. *Liver Transpl.* 2011 Oct;17 (10):1127
5. Liang Zhong, Shu-Dong Xiao, Jaap Stoker Magnetic resonance cholangiopancreatography. *Chinese Journal of Digestive Diseases* 2004; 5: 139-148
6. Shah SA, Grant DR, McGilvray ID, Greig PD, Selzner M, Lilly LB, et al. Biliary strictures in 130 consecutive right lobe living donor liver transplant recipients: results of a Western center. *Am J Transplant* 2007;7:161-167
7. Fan ST, Lo CM, Liu CL, Tso WK, Wong J. Biliary reconstruction and complications of right lobe live donor liver transplantation. *Ann Surg* 2002;236:676-683.
8. Marcos A, Ham JM, Fisher RA, Olzinski AT, Posner MP. Surgical management of anatomical variations of the right lobe in living donor liver transplantation. *Ann Surg* 2000;231:824-831.
9. Kitami M, Takase K, Murakami G, Ko S, Tsuboi M, Saito H, et al. Types and frequencies of biliary tract variations associated with a major portal venous anomaly: analysis with multi-detector row CT cholangiography. *Radiology* 2006;238:156-66
10. Shimizu H, Sawada S, Kimura F, et al. Clinical significance of biliary vascular anatomy of the right liver for hilar cholangiocarcinoma applied to left hemihepatectomy. *Ann Surg.* 2009;249:435-439.
11. Skandalakis JE. *Skandalakis Cerrahi Anatomi II: Modern Cerrahinin Embriyolojik ve Anatomik Temelleri.* Başaklar C (Ed). Ankara, 2008.
12. Hjortsjo CH. The topography of the intrahepatic duct system. *Acta Anat (Basel)* 1951;11 (4):599-615.
13. Gray SW, Rowe JS Jr, Skandalakis JE. Surgical anatomy of the gastroesophageal junction. *Am Surg* 1979;45 (9):575-87.
14. Healey JE Jr, Schroy PC. Anatomy of the biliary ducts within the human liver: analysis of the prevailing pattern of branchings and the major variations of the biliary ducts. *AMA Arch Surg* 1953;66 (5):599-616.
15. Daseler E, Anson B, Hambley W, Reiman A. Cystic artery and constituents of the hepatic pedicle. *Surg Gynecol Obstet* 1947;85:47.
16. Van Damme JP. Behavioral anatomy of the abdominal arteries. *Surg Clin North Am* 1993;73 (4):699-725.

17. Michels NA. Newer anatomy of the liver and variant blood supply and collateral circulation. *Am J Surg* 1966;112 (3):337-47.
18. Healey JE Jr, Schwartz SI. Surgical anatomy. In: Schwartz SI. *Surgical Diseases of the Liver*. New York McGraw-Hill, 1964.
19. Healey JE Jr. Vascular anatomy of the liver. *Ann NY Acad Sci* 1970;170:8-17.
20. Nakamura S, Tsuzuki T. Surgical anatomy of the hepatic veins and the inferior vena cava. *Surg Gynecol Obstet* 1981;152 (1):43-50.
21. Braasch JW. Congenital anomalies of the gallbladder and bile ducts. *Surg Clin North Am* 1958;38 (3):627-30.
22. Cheng YF, Huang TL, Chen CL, Sheen-Chen SM, Lui CC, Chen TY, et al. Anatomic dissociation between the intrahepatic bile duct and portal vein: risk factors for left hepatectomy. *World J Surg* 1997;21:297–300
23. Hirao K, Miyazaki A, Fujimoto T, Isomoto I, Hayashi K. Evaluation of aberrant bile ducts before laparoscopic cholecystectomy: helical CT cholangiography versus MR cholangiography. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:713–20.
24. Murakami T, Kim T, Tomoda K, Narumi Y, Sakon M, Monden M, et al. Aberrant right posterior biliary duct: detection by intravenous cholangiography with helical CT. *J Comput Assist Tomogr* 1997;21:733–4.
25. Zheng RQ, Chen GH, Xu EJ, Mao R, Lu MQ, Liao M, et al. Evaluating biliary anatomy and variations in living liver donors by a new technique: three-dimensional contrast-enhanced ultrasonic cholangiography. *Ultrasound Med Biol* 2010;36:1282-1287.
26. Xu EJ, Mao R, Zheng RQ, Lu MQ, Liao M, Ren J, Li K. Three-dimensional contrast-enhanced ultrasonic cholangiography: a new technique for delineation of the biliary tract in a liver donor. *Liver Transpl* 2009;15:1154-1156.
27. Friedman A, Dachman A. *Radiology of the Liver, Biliary Tract and Pancreas*, Mosby 1994; 335-403
28. Putman CE. *Textbook of Diagnostic Imaging*, Philadelphia, W.B.Saunders 1994; 908-959
29. Burrell M, Zeman R. The Biliary Tract: Imaging for the 1990s, *AJR* 1991; 223-233
30. Sutton D. *Textbook of radiology and imaging, Volume 2, Sixth edition*, 2000; 955-980
31. Christensen RA, VanSonnenberg E, Nemcek AA, D' agostino HB. Inadvertent Ligation of the aberrant right hepatic duct at cholecystectomy: radiologic diagnosis and therapy. *Radiology* 1992; 183:549-553
32. Sharma S, Gurakar A, Jabbour N. Biliary strictures following liver transplantation: past, present and preventive strategies. *Liver Transpl* 2008;14:759-769.
33. Haaga JR, Lanzieri CF. *Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging os the Whole Body*. Mosby, 1994; 978-990
34. Wang ZJ, Yeh BM, Roberts JP, Breiman RS, Qayyum A, Coakley FV. Living donor candidates for right hepatic lobe transplantation: evaluation at CT cholangiography initial experience. *Radiology* 2005;235:899-904

35. Fleischmann D, Ringl H, Schöfl R, Pötzi R, Kontrus M et al. Three-dimensional spiral CT cholangiography in patients with suspected obstructive biliary disease: comparison with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 1996; 198:861-868
36. Caoli EM, Paulson EK, Heyneman LE, et al. Helical CT cholangiography with three-dimensional volume rendering using an oral biliary contrast agent: feasibility of a novel technique
37. Vanbeckevoort D, Van Hoe L, Ponette E, et al. Imaging of gallbladder and biliary tract before laparoscopic cholecystectomy: comparison of intravenous cholangiography and the combined use of HASTE and single-shot RARE MR imaging. *J Belge Radiol.* 1997; 80 (1):6-8
38. Karakaş H, Duran C, Yılmaz S, Sağır Kahraman A. Canlı vericili karaciğer naklinde sanal cerrahi: 64 kesitli çok kesitli bilgisayarlı tomografi volümetrinin gerçek greft volümü ile karşılaştırılması. *Türk Radyoloji Bülteni* 2007 (Ek 1);13:43
39. Estrada W, Zangi I. Scintigraphic Evaluation of Postoperative Complications of Laparoscopic Cholecystectomy. *The Journal of Nuclear Medicine.* Vol 32. No.10, 1991; 1910-1911
40. Adreoli TE, Bennett JC, Carpenter CJ, Plum F, Smith LH. *Cecil Essentials of Medicine*, Philadelphia, W.B.Saunders; 345-349
41. Song GW, Lee SG, Hwang S, Sung GB, Park KM, Kim KH, et al. Preoperative evaluation of biliary anatomy of donor in living donor liver transplantation by conventional nonenhanced magnetic resonance cholangiography. *Transpl Int* 2007;20:167-173)
42. Kim SY, Byun JH, Lee SS, Park SH, Jang YJ, Lee MG. Biliary tract depiction in living potential liver donors: intraindividual comparison of MR cholangiography at 3.0 and 1.5 T. *Radiology* 2010;254:469-478.
43. Düşünceli E, Erden A, Erden I. Biliyer sistemin anatomik varyasyonları: MRKP bulguları. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2004 10:296-303
44. Endo I, Shimada H, Sugita M, Fujii Y, Morioka D, Takeda K, et al. Role of three-dimensional imaging in operative planning for hilar cholangiocarcinoma. *Surgery* 2007;142:666-75.
45. Hekimoglu K, Ustundag Y, Dusak A, Erdem Z, Karademir B, Aydemir S, et al. MRCP vs. ERCP in the evaluation of biliary pathologies: review of current literature. *J Dig Dis* 2008;9:162-9.
46. Erden A. MR kolanjiyopankreatografi: Gövde Manyetik Rezonans 2005; 29-38
47. Varghese JC, Farrell MA, Courtney G, et al. Role of MR cholangiopancreatography in patients with failed or inadequate ERCP. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 199:521-527
48. Gazelle GS, Lee MJ, Mueller PR. Cholangiographic segmental anatomy of the liver. *Radiographics* 1994;14:1005-1013
49. Mortele K, Ros PR. Anatomic variants of the biliary tree: MR cholangiographic findings and clinical applications. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:389-394
50. Turner MA, Fulcher AS. The cystic duct: normal anatomy and disease processes. *Radiographics* 2001; 21:3-22

51. Berci G. Biliary ductal anatomy and anomalies: the role of intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am* 1992; 72:1069-1075
52. Taourel P, Bret PM, Reinhold C, Barkun AN, Atri M. Anatomic variants of the biliary tree: diagnosis with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1996; 199:521-527
53. Welch CS. A note on transplantation of the whole liver of dogs. *Transplant Bull* 1955;2:54-5.
54. Starzl TE, Groth CG, Bretts chneider L, Penn I, Fulginiti VA, Moon JB, et al. Orthotopic liver transplantation of the human liver. *Ann Surg.* 1968;168:392-415.
55. Castaing D, Salloum C, Azoulay D, Adam R, Vibert E, Veilhan LA, et al. Adult liver transplantation: the Paul Brousse experience. *Clin Transpl* 2007:145-54.
56. Malago M, Rogiers X, Burdelski M, Kjers, Latta A, et al. Right living donor liver transplantation: an option for adult patients. *Ann Surg* 2003;238:853-70
57. El-Meteini M, Hamza A, Abdalaal A, Fathy M, Bahaa M, Mukhtar A, et al. Biliary complications including single donor mortality: experience of 207 adult-to-adult living donor liver transplantations with right liver grafts. *HPB (Oxford)* 2010;12:109-114.
58. Kohler S, Pascher A, Mittler J, Neumann U, Neuhaus P, Pratschke J. Management of biliary complications following living donor liver transplantation—a single center experience. *Langenbecks Arch Surg* 2009;394:1025-1031.
59. Pomposelli JJ, Verbese J, Simpson MA, Lewis WD, Gordon FD, Khettry U, Wald C, Ata S, Morin D, Garrigan K, Jenkins RL, Pomfret EA. Improved survival after live donor adult liver transplantation (LDALT) using right lobe grafts: program experience and lessons learned. *Am J Transplant.* 2006 Mar;6 (3):589-98.
60. Leonardi MI, Boin I, Leonardi LS. Late hepatic artery thrombosis after liver transplantation: clinical setting and risk factors. *Transplant Proc.* 2004 May;36 (4):967-9.
61. Kim SH, Lee KW, Kim YK, Cho SY, Han SS, Park SJ. Tailored telescopic reconstruction of the bile duct in living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2010;16:1069-1074.
62. Soejima Y, Fukuhara T, Morita K, Yoshizumi T, Ikegami T, Yamashita Y, et al. A simple hilar dissection technique preserving maximum blood supply to the bile duct in living donor liver transplantation. *Transplantation* 2008;86:1468-1469.
63. Marubashi S, Dono K, Nagano H, Kobayashi S, Takeda Y, Umeshita K, et al. Biliary reconstruction in living donor liver transplantation: technical invention and risk factor analysis for anastomotic stricture. *Transplantation* 2009;88:1123-1130
64. Soin AS, Kumaran V, Rastogi AN, Mohanka R, Mehta N, Saigal S, et al. Evolution of a reliable biliary reconstructive technique in 400 consecutive living donor liver transplants. *J Am Coll Surg* 2010;211:24-32.
65. Lee KW, Joh JW, Kim SJ, Choi SH, Heo JS, Lee HH, et al. High hilar dissection: new technique to reduce biliary complication in living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2004;10:1158-1162

66. Fan ST. Biliary complications of right liver LDLT. [http:// www.ldlt.hk/en-US/PDF/Chapter%207.pdf](http://www.ldlt.hk/en-US/PDF/Chapter%207.pdf). Accessed July 2011.
67. Testa G, Malago` M, Porubsky M, Marinov M, Sankary H, Oberholzer J, et al. Hilar early division of the hepatic duct in living donor right hepatectomy: the probe-and-clamp technique. *Liver Transpl* 2006;12:1337-1341.
68. Gondolesi GE, Varotti G, Florman SS, Muñoz L, Fishbein TM, Emre SH, et al. Biliary complications in 96 consecutive right lobe living donor transplant recipients. *Transplantation* 2004;77:1842-1848.
69. Testa G, Malago M, Valenti'n-Gamazo C, Lindell G, Broelsch CE. Biliary anastomosis in living related liver transplantation using the right liver lobe: techniques and complications. *Liver Transpl* 2000;6:710-714.
70. Seo JK, Ryu JK, Lee SH, Park JK, Yang KY, Kim YT, et al. Endoscopic treatment for biliary stricture after adult living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2009;15:369-380.
71. Kashyap R, Bozorgzadeh A, Abt P, Tsoulfas G, Maloo M, Sharma R, et al. Stratifying risk of biliary complications in adult living donor liver transplantation by magnetic resonance cholangiography. *Transplantation* 2008;85: 1569-1572.
72. Kim RD, Sakamoto S, Haider MA, Molinari M, Gallinger S, McGilvray ID, et al. Role of magnetic resonance cholangiography in assessing biliary anatomy in right lobe living donors. *Transplantation* 2005;79:1417-1421.
73. Liu CL, Lo CM, Chan SC, Tso WK, Fan ST. The right may not be always right: biliary anatomy contraindicates right lobe live donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2004;10:811-812.
74. Jassem W, Heaton ND, Rela M. Reducing bile leak following segmental liver transplantation: understanding biliary anatomy of the caudate lobe. *Am J Transplant* 2008;8:271-274.
75. Yuan Y, Gotoh M. Biliary complications in living liver donors. *Surg Today* 2010;40:411-417.
76. Iida T, Ogura Y, Oike F, Hatano E, Kaido T, Egawa H, et al. Surgery-related morbidity in living donors for liver transplantation. *Transplantation* 2010; 89:1276-1282
77. Kling K, Lau H, Colombani P. Biliary complications of living related pediatric liver transplant patients. *Pediatr Transplant* 2004;8:178-184
78. Giacomoni A, Lauterio A, Slim AO, Vanzulli A, Calcagno A, Mangoni I, et al. Biliary complications after living donor adult liver transplantation. *Transpl Int* 2006;19: 466-473.
79. Lin TS, Concejero AM, Chen CL, Chiang YC, Wang CC, Wang SH, et al. Routine microsurgical biliary reconstruction decreases early anastomotic complications in living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2009;15:1766-1775.
80. Liu CL, Lo CM, Chan SC, Fan ST. Safety of duct-to-duct biliary reconstruction in right-lobe live-donor liver transplantation without biliary drainage. *Transplantation* 2004;77:726-732.

81. Kasahara M, Egawa H, Takada Y, Oike F, Sakamoto S, Kiuchi T, et al. Biliary reconstruction in right lobe living donor liver transplantation: comparison of different techniques in 321 recipients. *Ann Surg* 2006;243:559-566
82. Hwang S, Lee SG, Sung KB, Park KM, Kim KH, Ahn CS, et al. Long-term incidence, risk factors, and management of biliary complications after adult living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2006;12:831-838
83. Hwang S, Lee SG, Lee YJ, Sung KB, Park KM, Kim KH, et al. Lessons learned from 1,000 living donor liver transplantations in a single center: how to make living donations safe. *Liver Transpl* 2006;12:920-927
84. Chan SC, Fan ST. Biliary complications in liver transplantation. *Hepatol Int* 2008;2:399-404
85. Soejima Y, Taketomi A, Yoshizumi T, Uchiyama H, Harada N, Ijichi H, et al. Biliary strictures in living donor liver transplantation: incidence, management, and technical evolution. *Liver Transpl* 2006;12:979-986
86. Yazumi S, Yoshimoto T, Hisatsune H, Hasegawa K, Kida M, Tada S, et al. Endoscopic treatment of biliary complications after right-lobe living-donor liver transplantation with duct-to-duct biliary anastomosis. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2006;13:502-510
87. Mita A, Hashikura Y, Masuda Y, Ohno Y, Urata K, Nakazawa Y, et al. Nonsurgical policy for treatment of bilioenteric anastomotic stricture after living donor liver transplantation. *Transpl Int* 2008;21:320-327
88. Muraoka N, Uematsu H, Yamanouchi E, Kinoshita T, Takeda T, Ihara N, et al. Yamanouchi magnetic compression anastomosis for bilioenteric anastomotic stricture after living-donor liver transplantation. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16:1263-1267
89. Akamatsu N, Sugawara Y, Hashimoto D. Biliary reconstruction, its complications and management of biliary complications after adult liver transplantation. *Transpl Int*. 2011 Apr;24 (4):379-92.
90. Serrano MT, Garcia-Gil A, Arenas J, et al. Outcome of liver transplantation using donors older than 60 years of age. *Clin Transplant* 2010; 24: 543–549.
91. Seehofer D, Eurich D, Veltzke-Schlieker W, Neuhaus P. Biliary complications after liver transplantation: old problems and new challenges. *American Journal of Transplantation* 2013; 13: 253–265
92. Chok KS, Chan SC, Cheung TT, Sharr WW, Chan AC, Lo CM, Fan ST. Bile duct anastomotic stricture after adult-to-adult right lobe living donor liver transplantation. *Liver Transpl*. 2011 Jan;17 (1):47-52.
93. Chok KSh, Chan SC, Fung JY, Cheung TT, Chan AC, Fan ST, Lo CM. Survival outcomes of right-lobe living donor liver transplantation for patients with high Model for End-stage Liver Disease scores. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2013 Jun;12 (3):256-62.
94. Akdur A, Sevmiş Ş, Karakayalı Erişkin Karaciğer Naklinde Postoperatif Bakım Yoğun Bakım Dergisi 2010;9 (2):85-97

95. Kucera M, Adamec M, Oliverius M, Janousek L, Kocik M, Spicák J, Stirand P, Drastich P, Peregrin J, Trunecka P. Early biliary complications following liver transplantation. Article in Czech.Rozhl Chir. 2011 Feb;90 (2):117-21
96. Massimo Malagó, Giuliano Testa, Martin Hertl, Hauke Lang, Andreas Paul, Andrea Frilling, Ulrich Treichel, Christoph E. Broelsch, Biliary reconstruction following right adult living donor liver transplantation end-to-end or end-to-side duct-to-duct anastomosis, Langenbeck' s Arch Surg (2002) 387:37–44
97. Wadhawan M, Kumar A, Gupta S, Goyal N, Shandil R, Taneja S, Sibal A. Post-transplant biliary complications: an analysis from a predominantly living donor liver transplant center. J Gastroenterol Hepatol. 2013 Jun;28 (6):1056-60.
98. Shah SA, Grant DR, McGilvray ID, Greig PD, Selzner M, Lilly LB, Girgrah N, Levy GA, Cattral MS, Biliary strictures in 130 consecutive right lobe living donor liver transplant recipients: results of a Western center. Am J Transplant. 2007 Jan; 7 (1):161
99. Yaprak O, Dayangac M, Akyildiz M, Demirbas T, Guler N, Bulutcu F, Bassullu N, Akun E, Yuzer Y, Tokat. Biliary complications after right lobe living donor liver transplantation: a single-centre experience.).YHPB (Oxford). 2012 Jan;14 (1):49-53.
100. Young Min Jeon, Kwang-Woong Lee, Nam-Joon Yi, Jeong Min Lee, Geun Hong, Youngrok Choi, Min-Soo Park, Hyeyoung Kim, Kyung-Suk Suh, The right posterior bile duct anatomy of the donor is important in biliary complications of the recipients after living-donor liver transplantation. Annals of surgery (Impact Factor: 7.9). 04/2013; 257 (4):702-7.