



**T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**ERİŞKİN CANLI VERİCİLİ KARACİĞER NAKLİNDE
TRANSANASTOMOTİK İNTERNAL STENT KULLANIMI
POSTOPERATİF BİLİYER KOMPLİKASYONLARI
AZALTMAK İÇİN GÜVENİLİR BİR SEÇENEK MİDİR?
SONUÇLARIMIZIN LİTERATÜR İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Ferhat IŞIK
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

DİYARBAKIR-2025



**T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI**

**ERİŞKİN CANLI VERİCİLİ KARACİĞER NAKLİNDE
TRANSANASTOMOTİK İNTERNAL STENT KULLANIMI
POSTOPERATİF BİLİYER KOMPLİKASYONLARI AZALTMAK İÇİN
GÜVENİLİR BİR SEÇENEK MİDİR?
SONUÇLARIMIZIN LİTERATÜR İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR. FERHAT IŞIK
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. MEHMET YILMAZ**

DİYARBAKIR-2025

BEYAN

Bu tezin tamamen tarafıma ait olduğunu, tezin yazımındaki tüm aşamalarda etik dışı yazımın olmadığını ve telif haklarına uygun davrandığımı, edindiğim tüm verileri bilimsel çerçevede temin ettiğimi, belirtmiş olduğum tüm bilgi ve yorumlara da referans gösterdiğimi beyan ederim.

Aralık 2025

Dr. Ferhat IŞIK



TEŞEKKÜR

Tez çalışmama öncülük eden ve tez çalışmamda bana her konuda destek sunan, uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan tez danışmanım değerli hocam Prof.Dr. Mehmet YILMAZ'a ve Genel Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı değerli hocam Prof.Dr. Abdullah OĞUZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan kıymetli hocalarım Prof.Dr. Sadullah GİRGİN, Prof.Dr. Ercan GEDİK, Prof.Dr. Mehmet Veysi BAHADIR, Prof.Dr. Burak Veli ÜLGER, Doç.Dr. Ulaş ADAY, Doç.Dr. Mehmet Tolga KAFADAR, Doç.Dr. Murat SEVMİŞ, Dr.Öğr.Üyesi Hatice Gülşen YILMAZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Eğitimim süresince birlikte yol yürüdüğüm değerli uzman ve asistan doktor arkadaşlarım Dr. Mehmet RENÇBER, Dr. Faruk TATLI, Dr. Hikmet ÖZESMER,

Dr. Faik Veysel AKPULAT, Dr. Mehmet Mazlum İNAN, Dr. Şakir KOCA, Dr. Azat KÖZGÜN, Dr. Mahsum BARÇIN, Dr. Baran DEMİR, Dr. Aydın BARS, Dr. Mazlum GÜNDÜZ, Dr. Ferdi BAYRAK, Dr. Abdülkadir AKBAŞ, Dr. Alper KIZIL, Dr. Mervan KAMAR, Dr. Hasan ALKLAY, Dr. Bilal URUÇ, Dr. Çağrı ARSLAN, Dr. Dilan YILDIZ, Dr. Hasip GÖZÖNÜNDE, Dr. Zehra ŞEKHO, Dr. Ayşe MUTLU, Dr. İsmail ATAM, Dr. Mirkan Can AYHAN, Dr. Veli İÇKE, Dr. Baran SARILI, Dr. İbrahim AKIL, Dr. Süleyman Adem ŞENGÜL, Dr. Abdullah AGİTOĞLU, Dr. Fatih ŞIK, Dr. Benan GÜLTEKİN, Dr. Elfide Nur TANHAN, Dr. Pelşin AKBAŞ ve Dr. Mehmet GÜNDÜZALP'e teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca sonsuz özverileri ve sabırlarıyla hep yanımda olan, beni her zaman destekleyen sevgili eşim Fatoş'a, hiçbir zaman sevgisini benden esirgemeyen çocuklarım Deniz Rojan, Aras Zana ve Lavin Ela'ya sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı, erişkin canlı vericili karaciğer nakli uygulanan hastalarda transanastomotik internal stent kullanımının postoperatif biliyer komplikasyonlar üzerindeki etkisini değerlendirmek ve elde edilen sonuçları literatür verileri ile karşılaştırmaktır.

YÖNTEM: Bu retrospektif çalışmaya, Mayıs 2023 – Kasım 2025 tarihleri arasında erişkin canlı vericili karaciğer nakli uygulanan toplam 64 hasta dahil edildi. Erken dönem mortalite gelişen ve biliyer komplikasyon açısından değerlendirme dışı bırakılan 6 hasta hariç tutularak, biliyer komplikasyon analizi 58 hasta üzerinden gerçekleştirildi. Tüm hastalarda biliyer rekonstrüksiyon sırasında transanastomotik internal stent kullanıldı. Biliyer komplikasyonlar erken ve geç dönem olarak sınıflandırıldı. Biliyer kaçaklar bilioma şeklinde tanımlandı. Demografik veriler, preoperatif klinik özellikler, intraoperatif parametreler ve postoperatif sonuçlar kaydedildi. Biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastalar karşılaştırıldı. İstatistiksel analizler SPSS yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi ve $p<0,05$ değeri istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

BULGULAR: Çalışmaya dahil edilen 58 hastada toplam biliyer komplikasyon oranı %15,5 olarak saptandı. Erken dönem biliyer komplikasyon oranı %5,2, geç dönem biliyer komplikasyon oranı %12,1 idi. Erken dönemde gelişen biliyer komplikasyonların tamamı bilioma şeklinde olup, perkütan drenaj kateteri ile başarılı şekilde kontrol altına alındı. Geç dönemde 6 hastada biliyer striktür, 1 hastada biliyer fistüle bağlı bilioma gelişti. Biliyer striktür gelişen hastaların tamamında PTK veya ERCP ile internal stent uygulanarak komplikasyonlar kontrol altına alındı. 1 hastada tekrarlayan girişimlere rağmen devam eden biliyer fistül-bilioma ve buna bağlı gelişen biliyer sepsis sonucu geç dönem mortalite görüldü. Erken dönem mortalite gelişen 6 hastanın tamamı biliyer komplikasyon dışı nedenlerle kaybedildi. Biliyer komplikasyona bağlı mortalite oranı %1,7 olarak belirlendi. Biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastalar karşılaştırıldığında intraoperatif eritrosit süspansiyonu replasmanı ($p=0,027$) ve postoperatif hastanede yatış süresi ($p=0,036$) biliyer komplikasyon gelişimi ile anlamlı ilişkili bulundu.

SONUÇ: Erişkin canlı vericili karaciğer naklinde transanastomotik internal stent kullanımı, biliyer komplikasyon oranlarının düşük düzeylerde seyretmesine katkı sağlamakta ve gelişen komplikasyonların büyük oranda girişimsel yöntemlerle kontrol altına alınmasına olanak tanımaktadır. Bu yaklaşım, uygun hasta seçimi ve deneyimli merkezlerde uygulanması koşuluyla, biliyer komplikasyonların azaltılmasına katkı sağlayabilecek güvenilir ve etkili bir cerrahi strateji olarak değerlendirilebilir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Canlı vericili karaciğer nakli, biliyer komplikasyonlar, transanastomotik internal stent, bilioma, biliyer striktür.



ABSTRACT

OBJECTIVE: The aim of this study is to evaluate the effect of transanastomotic internal stent use on postoperative biliary complications in adult living-donor liver transplant patients and to compare the results with literature data.

METHODS: This retrospective study included a total of 64 patients who underwent adult living-donor liver transplantation at our center between May 2023 and November 2025. Excluding 6 patients who experienced early mortality and were excluded from evaluation for biliary complications, biliary complication analysis was performed on 58 patients. All patients underwent transanastomotic internal stent placement during biliary reconstruction. Biliary complications were classified as early and late. Biliary leaks were defined as bilioma. Demographic data, preoperative clinical characteristics, intraoperative parameters, and postoperative outcomes were recorded. Patients with and without biliary complications were compared. Statistical analyses were performed using SPSS software, and a p-value < 0.05 was considered the statistical significance level.

RESULTS: The overall biliary complication rate was found to be 15.5% in the 58 patients included in the study. The early biliary complication rate was 5.2%, and the late biliary complication rate was 12.1%. All early biliary complications were in the form of bilioma and were successfully controlled with percutaneous drainage catheterization. In the late period, biliary stricture developed in 6 patients, and bilioma due to a biliary fistula developed in 1 patient. In all patients with biliary stricture, the complications were controlled by internal stent placement via percutaneous thoracic catheterization (PTC) or ERCP. Late mortality occurred in one patient due to persistent biliary fistula-bilioma and resulting biliary sepsis despite repeated interventions. All 6 patients who experienced early mortality died from causes unrelated to biliary complications. The mortality rate due to biliary complications was determined to be 1.7%. When comparing patients with and without biliary complications, intraoperative erythrocyte suspension replacement ($p=0.027$) and postoperative hospital stay ($p=0.036$) were found to be significantly associated with the development of biliary complications.

CONCLUSION: The use of transanastomotic internal stents in adult living-donor liver transplantation contributes to low rates of biliary complications and allows for the control of most complications through interventional methods. Provided that appropriate patient selection is made and the procedure is performed in experienced centers, this approach can be considered a reliable and effective surgical strategy that contributes to reducing biliary complications.

KEYWORDS: Living donor liver transplantation, biliary complications, transanastomotic internal stent, bilioma, biliary stricture.



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Karaciğerin Anatomisi ve Fizyolojisi.....	3
2.1.1. Karaciğerin Genel Anatomik Özellikleri ve Topografyası	3
2.1.2. Karaciğerin Fonksiyonel ve Segmental Anatomik Organizasyonu	5
2.1.3. Karaciğerin Cerrahi Anatomisi ve Hepatektomi Prensipleri	6
2.1.4. Karaciğer Nakli Cerrahisi Açısından Anatomik Değerlendirme	7
2.1.5. Karaciğerin Fizyolojisi	8
2.1.6. Karaciğerin Regeneratif Kapasitesi ve Mekanizmaları	8
2.2. Biliyer Sistem Anatomisi, Fizyolojisi ve Anatomik Varyasyonlar	9
2.2.1. Biliyer Sistem Anatomisi	9
2.2.2. Biliyer Sistem Fizyolojisi	10
2.2.3. Biliyer Sistem Anatomik Varyasyonları ve Karaciğer Naklindeki Önemi	11
2.3. Karaciğer Naklinin Tarihçesi.....	13
2.3.1. Karaciğer Naklinin Deneysel ve Klinik Gelişimi	13
2.3.2. Canlı Vericili Karaciğer Naklinin Gelişimi	14
2.4. Canlı Vericili Karaciğer Nakli Cerrahi Teknikleri.....	16
2.4.1. Donör Cerrahisi	16
2.4.2. Greftin Hazırlanması (Back-table Aşaması)	18
2.4.3. Alıcı Cerrahisi ve İmplantasyon Teknikleri	19
2.5. Canlı Vericili Karaciğer Nakli Endikasyonları ve Kontrendikasyonları	20
2.5.1. Alıcıya Ait Endikasyonlar	21
2.5.2. Alıcıya Ait Kontrendikasyonlar	22

2.5.3. Donöre Ait Endikasyonlar	23
2.5.4. Donöre Ait Kontrendikasyonlar	23
2.5.5. Multidisipliner Değerlendirme ve Klinik Karar Süreci	24
2.6. Karaciğer Nakli Sonrası Tedavi ve İzlem (Post-Transplant Management)	25
2.6.1. Erken Postoperatif Dönem Yönetimi	26
2.6.2. İmmünsüpresif Tedavi	26
2.6.3. Enfeksiyon Profilaksisi	27
2.6.4. Graft Fonksiyonunun İzlenmesi	28
2.6.5. Uzun Dönem İzlem	28
2.7. Karaciğer Nakli Komplikasyonları	29
2.7.1. Erken Dönem Komplikasyonlar	29
2.7.2. Geç Dönem Komplikasyonlar	31
2.7.3. Canlı Vericili Karaciğer Nakline Özgü Komplikasyonlar	32
2.7.4. Karaciğer Nakli Komplikasyonlarının Klinik Önemi	32
2.8. Karaciğer Naklinde Biliyer Komplikasyonlar	33
2.8.1. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonlar	33
2.8.2. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonlar	34
2.8.3. Biliyer Komplikasyonların Gelişmesinde Etkili Risk Faktörleri	35
2.9. Karaciğer Naklinde Biliyer Komplikasyonlara Yaklaşım ve Biliyer Komplikasyonların Yönetimi	36
2.9.1. Tanısal Değerlendirme ve Klinik Karar Süreci	36
2.9.2. Endoskopik Girişimler (ERCP)	37
2.9.3. Perkütan Girişimler (PTK ve Perkütan Drenaj)	38
2.9.4. Cerrahi Tedavi ve Revizyon Yaklaşımları	39
2.10. Karaciğer Naklinde Biliyer Rekonstrüksiyon ve Anastomoz Teknikleri	39
2.10.1. Biliyer Rekonstrüksiyonun Temel İlkeleri	39
2.10.2. Duktus–Duktus Anastomozu	40
2.10.3. Hepatikojejünostomi (Roux-en-Y Rekonstrüksiyon)	41
2.10.4. Çoklu Safra Kanalı Varlığında Rekonstrüksiyon Teknikleri	42
2.10.5. Canlı Vericili Karaciğer Nakline Özgü Teknik Sorunlar	43
2.10.6. Biliyer Rekonstrüksiyon Tekniklerinin Klinik Sonuçlara Etkisi	44

2.11. Erişkin Canlı Vericili Karaciğer Naklinde Transanastomotik İnternal Stent Kullanımı.....	45
2.11.1. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Cerrahi Temelleri.....	46
2.11.2. Çalışmada Uygulanan Biliyer Rekonstrüksiyon Tekniği ve Stent Uygulama Stratejisi	47
2.11.3. Safra Kanalı Anatomik Varyasyonlarında Transanastomotik Stent Kullanımının Teknik Katkıları.....	49
2.11.4. Literatürde Transanastomotik Stent Kullanımına Yönelik Güncel Yaklaşımlar ve Süregelen Tartışmalar	51
2.11.5. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Klinik Sonuçlara Olası Etkileri ve Çalışmanın Cerrahi Perspektifi	52
3. GEREÇ VE YÖNTEM	54
3.1. Çalışma Tasarımı ve Hasta Popülasyonu	54
3.2. Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri.....	54
3.3. Cerrahi Teknik ve Biliyer Rekonstrüksiyon	55
3.4. Tanımlar ve Klinik Değerlendirme.....	55
3.5. Takip Süresi ve Sonlanım Noktaları.....	55
3.6. İstatistiksel Analiz	56
3.7. Etik Kurul Onayı	57
4. BULGULAR.....	58
4.1. Çalışma Popülasyonu ve Genel Klinik Özellikler.....	58
4.2. Genel Postoperatif Sonuçlar ve Mortalite	60
4.3. Biliyer Komplikasyonların Genel Dağılımı	61
4.4. Biliyer Komplikasyon Gelişen ve Gelişmeyen Hastaların Karşılaştırılması ..	62
4.5. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonlar.....	64
4.6. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonlar	64
4.7. Biliyer Komplikasyonlara Yönelik Girişimsel Yaklaşımlar ve Klinik Sonuçlar.....	65
4.8. Biliyer Komplikasyonların Erken ve Geç Dönem Dağılımının Genel Değerlendirmesi	66
4.9. Mortalitenin Biliyer Komplikasyonlar ile İlişkisi	67
4.10. Bulguların Tablo Bazlı Sunumu ve Sayısal Entegrasyonu.....	68

4.11. Biliyer Komplikasyonların Klinik Seyri ve İzlem Bulguları	69
4.12. Bulguların Genel Değerlendirmesi.....	70
5. TARTIŞMA.....	72
5.1. Erişkin Canlı Vericili Karaciğer Naklinde Biliyer Komplikasyonların Literatürdeki Yeri.....	72
5.1.1. Toplam Biliyer Komplikasyon Oranları ve Merkezler Arası Değişkenlik	73
5.1.2. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonlar: Biliyer Kaçak ve Bilioma	73
5.1.3. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonlar: Biliyer Striktürler.....	74
5.1.4. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımı ve Literatürdeki Tartışma	74
5.2. Biliyer Komplikasyonların Patofizyolojisi ve Zamanlaması	75
5.2.1. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonların Patofizyolojisi.....	75
5.2.2. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonların Patofizyolojisi	76
5.2.3. Bilioma ve Biliyer Striktür Arasındaki Patofizyolojik İlişki	77
5.2.4. Zamanlama Temelli Sınıflamanın Klinik ve Bilimsel Önemi	77
5.3. Çalışmanın Bulgularının Literatür ile Kıyaslanması.....	78
5.3.1. Toplam Biliyer Komplikasyon Oranı Açısından Literatür ile Kıyaslama	79
5.3.2. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonların Literatür ile Kıyaslanması	80
5.3.3. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonların Literatür ile Kıyaslanması	80
5.3.4. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımı ve Literatür Bulguları ile Genel Değerlendirme	81
5.4. Biliyer Komplikasyonların Girişimsel Tedavi Yaklaşımları ve Literatür ile Karşılaştırılması	81
5.4.1. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonlarda Girişimsel Yaklaşım: Bilioma Yönetimi	82
5.4.2. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonlarda Girişimsel Yaklaşım: Biliyer Striktür Yönetimi	83
5.4.3. Girişimsel Tedaviye Dirençli Olgular ve Mortalitenin Literatür ile Değerlendirilmesi	83
5.4.4. Girişimsel Yaklaşımın Klinik Sonuçlara Etkisi	84
5.5. Biliyer Komplikasyonlara Bağlı Mortalitenin Değerlendirilmesi.....	85
5.6. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Tartışılması.....	86

5.6.1. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Teorik ve Teknik Dayanakları.....	87
5.6.2. Literatürde Transanastomotik İnternal Stent Kullanımına İlişkin Bulgular	87
5.6.3. Çalışma Bulgularına Göre Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Değerlendirilmesi	88
5.6.4. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımına Yönelik Klinik Çıkarımlar	89
5.7. Çalışmanın Güçlü Yönleri, Sınırlılıkları ve Literatüre Katkısı	90
5.7.1. Çalışmanın Güçlü Yönleri	90
5.7.2. Çalışmanın Sınırlılıkları.....	91
5.7.3. Literatüre Katkı ve Klinik Pratiğe Yansımalar	91
6. SONUÇ	93
7. ÖNERİLER.....	96
KAYNAKLAR.....	98

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri	59
Tablo 2. Greft safra kanal anatomisi dağılımı	60
Tablo 3. Postoperatif biliyer komplikasyonlar ve Clavien–Dindo sınıflaması.....	61
Tablo 4. Biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların karşılaştırılması ...	63
Tablo 5. Biliyer komplikasyonlara yönelik girişimler ve klinik sonuçlar	66
Tablo 6. Mortalitenin biliyer komplikasyonlarla ilişkisi	67
Tablo 7. ECVKN’de transanastomotik internal stent kullanımına göre biliyer komplikasyon oranlarının literatür ile karşılaştırılması	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Karaciğerin anterior (diyafragmatik) ve visseral yüzlerinin anatomisi.	4
Şekil 2. Karaciğerin segmental anatomisinin Couinaud sınıflamasına göre şematik gösterimi (portal ven, hepatik arter, hepatik venler ve biliyer yapıların segmentler ile ilişkisi).....	6
Şekil 3. İntrahepatik ve ekstrahepatik biliyer sistemin anatomik yapısı (sağ ve sol hepatik kanalların dallanma paternleri ile ana safra yollarının şematik gösterimi). ..	10
Şekil 4. Huang sınıflamasına göre intrahepatik biliyer sistem varyasyonları ve sağ posterior segment safra kanalının farklı drenaj paternleri.....	13
Şekil 5. Canlı vericili karaciğer naklinde (CVKN) sağ ve sol lob greftlerinin görünümü.	18
Şekil 6. Geç dönem biliyer striktür gelişen hastada ERCP ile transanastomotik internal stentin çıkarılması.	38
Şekil 7. Safra yolu anastomoz ve rekonstrüksiyon tipleri:	43
Şekil 8. Canlı vericili karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyon sırasında transanastomotik internal stentin intraoperatif görünümü.	49

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BMI	: Body Mass Index (Vücut Kitle İndeksi)
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CVKN	: Canlı Vericili Karaciğer Nakli
ECVKN	: Erişkin Canlı Vericili Karaciğer Nakli
ERCP	: Endoskopik Retrograd Kolanjiyopankreatografi
ES	: Eritrosit Süspansiyonu
EVBL	: Endoskopik Varis Band Ligasyonu
Fr	: French (kateter çap ölçü birimi)
GRWR	: Graft-to-Recipient Weight Ratio
HBV	: Hepatit B Virüsü
HCV	: Hepatit C Virüsü
HDV	: Hepatit Delta Virüsü
HCC	: Hepatoselüler Karsinom
IQR	: Interquartile Range
LDLT	: Living Donor Liver Transplantation
MELD	: Model for End-Stage Liver Disease
MRCP	: Manyetik Rezonans Kolanjiyopankreatografi
NASH	: Non-Alcoholic Steatohepatitis
PGD	: Primer Greft Disfonksiyonu
PTK	: Perkütan Transhepatik Kolanjiyografi
PVT	: Portal Ven Trombozu
SFSS	: Small-for-Size Syndrome
SS	: Standart sapma
TİS	: Transanastomotik İnternal Stent

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli (ECVKN), kadavradan organ temininin sınırlı olduğu ülkelerde son dönem karaciğer hastalıklarının tedavisinde yaygın olarak uygulanan ve hasta sağkalımını belirgin şekilde artıran bir cerrahi yöntemdir (1). Cerrahi tekniklerde, perioperatif bakımda ve immünsupresif tedavilerde sağlanan ilerlemelere rağmen, ECVKN sonrası biliyer komplikasyonlar hâlen morbiditeyi artıran ve uzun dönem klinik sonuçları olumsuz etkileyen başlıca sorunlardan biri olmaya devam etmektedir (2).

Literatürde ECVKN sonrası biliyer komplikasyonların görülme sıklığının kadavra vericili karaciğer nakline kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Bu durum; parsiyel greft kullanımı, safra kanallarının milimetrik çapta olması, çoklu safra kanalı varlığı, anastomoz bölgesinde çap uyumsuzluğu ve biliyer vaskülarizasyonun sınırlı olması gibi anatomik ve teknik faktörlerle ilişkilendirilmektedir (3,4). Güncel derlemeler ve geniş hasta serileri değerlendirildiğinde, ECVKN sonrası biliyer komplikasyon oranlarının genel olarak %15–30 aralığında değiştiği görülmektedir (5). En sık karşılaşılan biliyer komplikasyonlar biliyer anastomoz kaçağı ve anastomotik striktürlerdir (2,5).

Biliyer komplikasyonlar yalnızca lokal cerrahi problemler olarak değerlendirilmemelidir. Özellikle biliyer kaçak sonrası gelişebilen bilioma ve bunu takiben ortaya çıkabilen enfeksiyöz tablolar, geç dönemde ciddi klinik sonuçlara ve hasta sağkalımını olumsuz etkileyen durumlara yol açabilmektedir (5). Bu nedenle biliyer komplikasyonların önlenmesi ve etkin şekilde yönetilmesi, ECVKN'nin uzun dönem başarısı açısından kritik öneme sahiptir.

Biliyer komplikasyonların azaltılmasına yönelik olarak çeşitli cerrahi ve teknik yaklaşımlar tanımlanmıştır. Anastomoz tekniğinin modifikasyonu, mikroskopik cerrahi uygulamaları, çoklu safra kanallarına yönelik farklı rekonstrüksiyon stratejileri ve transanastomotik internal stent kullanımı bu yaklaşımlar arasında yer almaktadır (1,2). Transanastomotik internal stentler, özellikle milimetrik çaplı safra duktuslarında biliyer anastomozun daha kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak

sağlamakta; anastomoz sırasında lümenin korunmasına yardımcı olmakta ve sütür materyalinin ön ve arka duvarı birlikte içerecek şekilde yerleşmesini engelleyerek daha güvenli bir biliyer rekonstrüksiyon yapılmasına katkıda bulunmaktadır (1, 6). Ayrıca internal stent, anastomoz hattı boyunca proksimal safra drenajını kolaylaştırarak intraduktal basıncın azaltılmasına yardımcı olmakta ve stent üzerinden tubülizasyon sağlayarak erken postoperatif dönemde anastomoz bütünlüğünün korunmasına destek olmaktadır (1,2).

Bununla birlikte, literatürde transanastomotik internal stent kullanımının biliyer komplikasyonları azaltmadaki etkinliği konusunda net bir görüş birliği bulunmamaktadır. Bazı çalışmalarda internal stent kullanımının özellikle erken dönemde biliyer kaçak ve anastomotik striktür oranlarını azalttığı bildirilirken, bazı serilerde anlamlı bir fark gösterilememiştir (3, 7). Bu çelişkili sonuçların önemli bir nedeni, internal stent kullanımının birçok çalışmada selektif olarak uygulanması ve rutin kullanımın etkisini değerlendiren homojen hasta gruplarının sınırlı olmasıdır. Bunun yanı sıra, stent kullanımına bağlı gelişebilecek geç dönem sorunların çoğunlukla endoskopik yöntemlerle yönetilebilir ve gerektiğinde stentin güvenli çıkarılabilir olması, internal stentlerin klinik uygulanabilirliği açısından dikkate değer bir avantaj olarak değerlendirilmektedir (5).

Bu çalışma, Mayıs 2023 – Kasım 2025 tarihleri arasında erişkin canlı vericili karaciğer nakli uygulanan ve biliyer rekonstrüksiyon sırasında transanastomotik internal stentin tüm hastalarda rutin olarak kullanıldığı bir hasta grubunu kapsamaktadır. Çalışmaya erken dönem mortalite gelişen olgular dâhil edilmemiş olup, bu yaklaşım ile biliyer komplikasyonların gerçek klinik etkisinin daha sağlıklı biçimde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, rutin transanastomotik internal stent uygulanan ECVKN olgularında postoperatif biliyer komplikasyonların sıklığını, tiplerini ve klinik seyrini ortaya koymak ve elde edilen bulguları literatürde bildirilen biliyer komplikasyon oranları ile karşılaştırarak, internal stent kullanımının etkinliği ve güvenliği konusunda klinik uygulamaya katkı sağlamaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Karaciğerin Anatomisi ve Fizyolojisi

2.1.1. Karaciğerin Genel Anatomik Özellikleri ve Topografyası

Karaciğer, insan vücudunun en büyük solid organı olup metabolik, sentetik, detoksifikasyon ve ekskretuar fonksiyonların merkezinde yer almaktadır. Erişkin bireylerde ortalama ağırlığı 1200–1500 gram arasında değişen karaciğer, sağ üst kadranda diyaframın alt yüzüne komşu olarak yerleşmiştir. Üst yüzü diyafram ile geniş bir temas alanı oluştururken, alt yüzü mide, duodenum, kolon hepatik fleksurası ve sağ böbrek ile yakın anatomik ilişkiler içerisindedir. Bu topografik komşuluklar, karaciğer cerrahisi sırasında organın mobilizasyonu ve hilus diseksiyonu aşamalarında cerrahi güvenlik açısından önem taşır (8).

Karaciğerin morfolojik yapısı incelendiğinde, organın konveks diyafragmatik yüzü ile daha düzensiz olan visseral yüzü arasında belirgin farklılıklar olduğu görülmektedir. Diyafragmatik yüz büyük ölçüde düzgün olup sağ ve sol hemidiyaframa komşuluk gösterirken, visseral yüz üzerinde safra kesesi çukuru, inferior vena cava oluğu ve ligamentöz yapılar dikkat çekmektedir. Bu anatomik oluşumlar, karaciğerin segmental organizasyonunu anlamada önemli yüzey işaretleri sağlamakta ve cerrahi planlamada yol gösterici olmaktadır. Karaciğerin anterior ve visseral yüzlerinin anatomik görünümü Şekil 1’de gösterilmiştir.

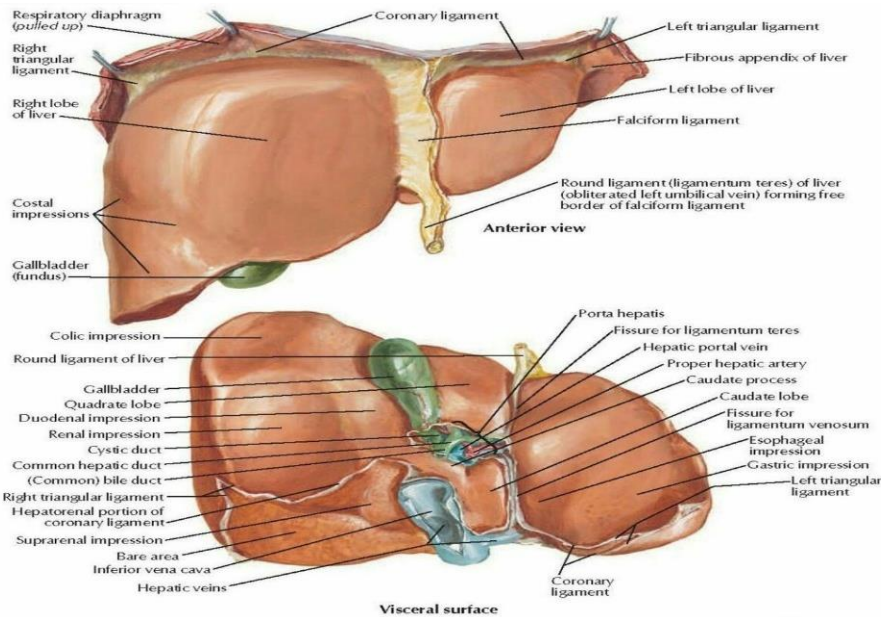
Karaciğerin ligamentöz yapıları organın abdominal kavitedeki stabilitesine katkı sağlamaktadır. Falciform ligament karaciğeri ön abdominal duvara bağlarken, koroner ve üçgen ligamentler diyaframa tutunmayı mümkün kılmaktadır. Bununla birlikte, karaciğer cerrahisi sırasında bu ligamentlerin kontrollü şekilde disseke edilmesi organın mobilizasyonunu kolaylaştırmakta ve özellikle sağ lob greft çıkarımı gibi majör cerrahi girişimlerde yeterli ekspozur elde edilmesini sağlamaktadır.

Karaciğerin posteriorunda yer alan ve “bare area” olarak tanımlanan peritonsuz alan, inferior vena cava ile doğrudan komşuluk göstermesi nedeniyle cerrahi açıdan kritik

bir bölgedir. Bu alanın disseksiyonu sırasında venöz yaralanma riski bulunmakta olup, özellikle canlı vericili karaciğer nakli gibi ileri hepatobiliyer cerrahilerde dikkatli cerrahi teknik gerektirmektedir. Ayrıca hepatik venlerin vena cava'ya döküldüğü bu bölgenin anatomik varyasyonları, greft venöz drenajının planlanmasında belirleyici rol oynayabilmektedir.

Karaciğer, çift kanlanmaya sahip nadir organlardan biridir. Portal ven toplam hepatik kan akımının yaklaşık %70–75'ini sağlarken, hepatik arter oksijen açısından zengin kanın temel kaynağını oluşturmaktadır. Bu çift dolaşım sistemi, karaciğerin rejeneratif kapasitesini destekleyen önemli fizyolojik avantajlar sunmakla birlikte, transplantasyon cerrahisinde vasküler anastomozların titizlikle gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Özellikle biliyer epitelin büyük ölçüde arteriyel kanlanmaya bağımlı olması, hepatik arter perfüzyonunun korunmasını biliyer komplikasyonların önlenmesi açısından kritik hale getirmektedir.

Yüzeyel anatomide falciform ligament, karaciğeri sağ ve sol anatomik loblara ayıran bir referans olarak kabul edilmekle birlikte, bu ayrım karaciğerin iç vasküler ve biliyer organizasyonunu yansıtmaz. Bu nedenle modern genel cerrahi pratiğinde ve özellikle karaciğer rezeksiyonları ile karaciğer nakli cerrahisinde yüzeyel anatomik ayrımlar yerine, fonksiyonel ve cerrahi anatomi esas alınmaktadır.



Şekil 1. Karaciğerin anterior (diyafragmatik) ve visseral yüzlerinin anatomisi (9)

2.1.2. Karaciğerin Fonksiyonel ve Segmental Anatomik Organizasyonu

Karaciğer parankimi, fibröz bir yapı olan Glisson kapsülü ile çevrilidir. Portal ven, hepatik arter ve safra yolları intrahepatik seyirleri boyunca Glisson kılıfları içerisinde birlikte ilerler. Bu anatomik birliktelik, cerrahi diseksiyon sırasında doğal planların tanımlanmasına olanak sağlamakla birlikte, parankimin fragil yapısı nedeniyle kanama ve safra kaçağı açısından dikkatli cerrahi teknik gerektirir (8).

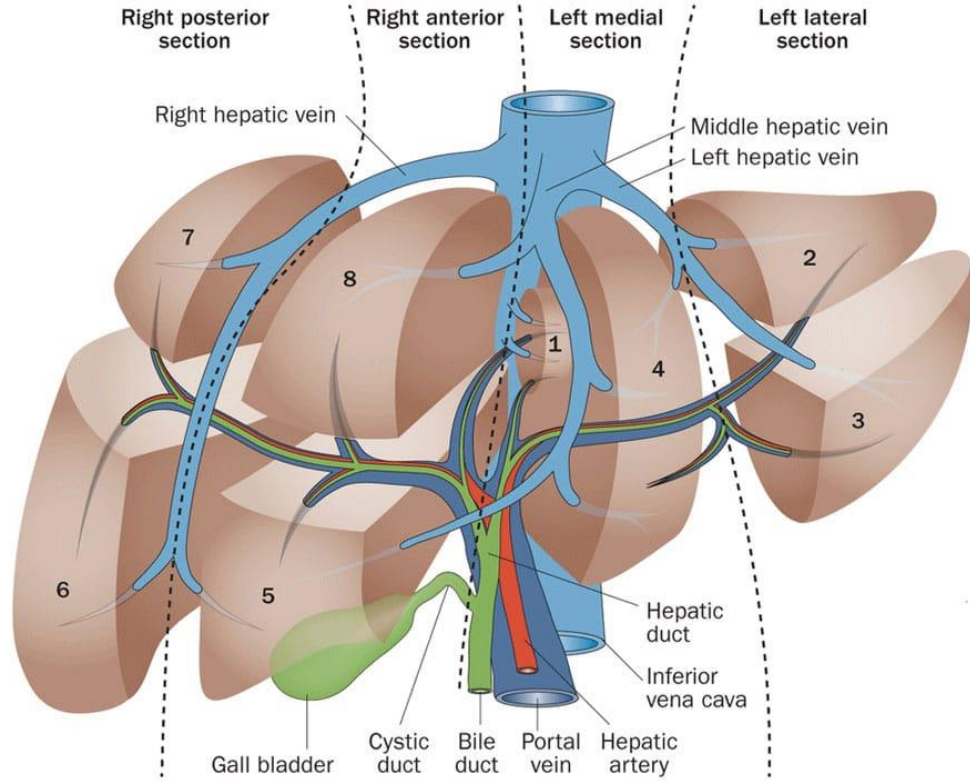
Karaciğerin fonksiyonel organizasyonu; portal ven dallanması, hepatik arter dağılımı, hepatik ven drenajı ve intrahepatik safra yollarının seyri temel alınarak değerlendirilir. Bu yaklaşım, karaciğerin homojen bir organ olmadığını, fonksiyonel olarak bağımsız ancak fizyolojik olarak birbiriyle ilişkili alt birimlerden oluştuğunu göstermektedir. Bu organizasyonun en yaygın kabul gören ifadesi, Couinaud tarafından tanımlanan segmental anatomi sınıflamasıdır (10). Karaciğerin Couinaud sınıflamasına göre segmental anatomik organizasyonu Şekil 2’de gösterilmiştir.

Couinaud sınıflamasına göre karaciğer, her biri kendine ait portal inflow, arteriyel inflow ve biliyer outflow’a sahip 8 fonksiyonel segmente ayrılmaktadır. Segmentler arası sınırlar yüzeysel anatomik işaretlerle değil, hepatik venlerin drenaj alanları ve portal ven dallanması ile belirlenir. Bu segmental yapı, karaciğerin parsiyel rezeksiyonlara ve canlı vericili karaciğer nakline uygunluğunu sağlayan temel anatomik ve fizyolojik altyapıyı oluşturur.

Fonksiyonel sağ ve sol karaciğer ayrımı, önde safra kesesi fossasından başlayarak arkada inferior vena kavaya uzanan ve literatürde Cantlie çizgisi olarak tanımlanan hayali düzlem esas alınarak yapılır. Bu ayrım, anatomik loblardan bağımsız olup portal ven dağılımı ve hepatik ven drenaj alanları ile uyumludur. Orta hepatik venin seyri, bu fonksiyonel ayrımın cerrahi sınırlarının belirlenmesinde temel referans noktalarından biridir (10, 11).

Segment I (kaudat lob), portal ven ve hepatik arter dallarını bilateral olarak alması ve venöz drenajının doğrudan inferior vena kavaya olması nedeniyle diğer segmentlerden anatomik ve fonksiyonel olarak ayrılmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle segment I, karaciğer cerrahisi ve karaciğer nakli sırasında özel cerrahi öneme sahiptir.

Fonksiyonel sağ karaciğer segment V, VI, VII ve VIII'den oluşurken; fonksiyonel sol karaciğer segment II, III ve IV'ü içerir. Segment IV, anatomik olarak sol lobda yer almakla birlikte, portal ve biliyer ilişkileri nedeniyle cerrahi planlamada sınır segment olarak değerlendirilir. Bu segmental ayırım, özellikle greft planlamasında ve rezeksiyon sınırlarının belirlenmesinde kritik rol oynar.



şekil 2. Karaciğerin segmental anatomisinin Couinaud sınıflamasına göre şematik gösterimi (portal ven, hepatik arter, hepatik venler ve biliyer yapıların segmentler ile ilişkisi). (12)

2.1.3. Karaciğerin Cerrahi Anatomisi ve Hepatektomi Prensipleri

Karaciğerin cerrahi anatomisi, rezeksiyon ve nakil cerrahisinde güvenli ve fizyolojik sınırların belirlenmesini amaçlar. Sağ ve sol hepatektomi kavramları, anatomik lob ayırımından ziyade Cantlie izgisi esas alınarak tanımlanan fonksiyonel sağ ve sol karaciğer ayırımına dayanmaktadır. Sağ hepatektomi fonksiyonel sağ karaciğeri

oluşturan segmentleri kapsarken, sol hepatektomi fonksiyonel sol karaciğeri içermektedir (11).

Parsiyel hepatektomilerde segmental ve fonksiyonel anatomik sınırların korunması, geride kalan karaciğer dokusunun yeterli fonksiyonel rezervle kalmasını sağlar. Bu cerrahi yaklaşım, postoperatif karaciğer yetmezliği ve ilişkili komplikasyonların azaltılmasında temel bir rol oynar.

2.1.4. Karaciğer Nakli Cerrahisi Açısından Anatomik Değerlendirme

Canlı vericili karaciğer naklinde sağ veya sol lob greft seçimi yapılırken, yüzeysel anatomik lob ayrımı değil; Cantlie çizgisi temel alınarak tanımlanan fonksiyonel sağ ve sol karaciğer ayrımı esas alınır. Sağ lob grefti genellikle segment V, VI, VII ve VIII'i kapsar ve erişkin alıcılarda yeterli fonksiyonel karaciğer hacmi sağlaması nedeniyle sıklıkla tercih edilir. Ancak sağ lob greftlerinde orta hepatik venin korunması veya uygun venöz rekonstrüksiyon yapılması, özellikle segment V ve VIII'in venöz drenajının sağlanması açısından kritik öneme sahiptir (13).

Sol lob grefti ise segment II, III ve çoğu zaman segment IV'ü içerir. Sol lob greftlerinde greft hacminin görece düşük olması nedeniyle alıcıda small-for-size sendromu (SFSS) gelişme riski artmaktadır. SFSS; yetersiz greft hacmine bağlı olarak ortaya çıkan kolestaz, koagülopati, asit ve hiperbilirubinemi ile karakterize klinik bir tablo olup, yalnızca greft hacmi ile değil portal inflow artışı, sinüzoidal hasar ve yetersiz venöz outflow ile de ilişkilidir.

Segment I'in nakil cerrahisindeki önemi, özellikle sağ lob greftlerinde belirgindir. Kaudat lobun venöz drenajının inferior vena kavaya doğrudan olması, bu segmentin greftte bırakılması veya çıkarılması kararını cerrahi açıdan kritik hale getirir. Segment I'in yetersiz drenajı, postoperatif dönemde konjesyon ve fonksiyon kaybına yol açabilmektedir.

2.1.5. Karaciğerin Fizyolojisi

Karaciğer, organizmanın metabolik homeostazının sağlanmasında merkezi bir role sahiptir. Karbonhidrat metabolizmasında glikojen sentezi ve yıkımı, glukoneogenez ve kan glukoz düzeylerinin düzenlenmesi karaciğer tarafından gerçekleştirilir. Lipid metabolizmasında yağ asidi sentezi, β -oksidasyon ve lipoprotein metabolizması karaciğerin temel fonksiyonları arasındadır. Protein metabolizmasında ise aminoasit deaminasyonu, üre döngüsü ve plazma proteinlerinin sentezi karaciğer tarafından yürütülür (14).

Albumin, koagülasyon faktörleri ve akut faz proteinlerinin sentezi, karaciğerin sentetik kapasitesinin temel göstergeleridir. Bu fonksiyonların nakil sonrası erken ve geç dönemde yeniden kazanılması, greft fonksiyonunun klinik değerlendirilmesinde belirleyici rol oynar. Safra üretimi hepatositlerde gerçekleşir ve safra, hem sindirim sürecine katkı sağlar hem de bilirubin ve kolesterol gibi metabolik atıkların vücuttan uzaklaştırılmasında görev alır.

2.1.6. Karaciğerin Rejeneratif Kapasitesi ve Mekanizmaları

Karaciğer, insan vücudunda rejeneratif kapasitesi en yüksek organlardan biridir. Parsiyel hepatektomi veya parsiyel greft implantasyonu sonrası karaciğer, kaybedilen hacmi ve fonksiyonu büyük ölçüde yeniden kazanabilmektedir. Bu süreç, hepatosit proliferasyonu ile birlikte sinüzoidal endotel hücreleri, Kupffer hücreleri ve stellat hücrelerin etkileşimiyle düzenlenen kompleks bir biyolojik yanıtı içermektedir (15).

Rejenerasyon sürecinde hepatosit büyüme faktörü (HGF), epidermal büyüme faktörü (EGF), interlekin-6 ve tümör nekroz faktör- α gibi sitokin ve büyüme faktörleri önemli rol oynar. Bu mediyatörler, hücre döngüsünün aktivasyonu ve parankimal yeniden yapılanmanın sağlanmasında etkilidir (15, 16).

Canlı vericili karaciğer naklinde rejeneratif kapasitenin değerlendirilmesi klinik açıdan büyük önem taşır. Greft yeterliliği en sık greft/alıcı vücut ağırlık oranı (GRWR) ve standart karaciğer hacminin yüzdesi üzerinden değerlendirilir. Erişkin alıcılarda kabul edilen alt sınır $GRWR \geq \%0,8$ veya standart karaciğer hacminin $\geq \%40$ 'ı olarak

bildirilmektedir. Bu eşiklerin altında kalan greftlerde SFSS ve buna bağlı erken ve geç dönem komplikasyon riskinin arttığı gösterilmiştir (17,18).

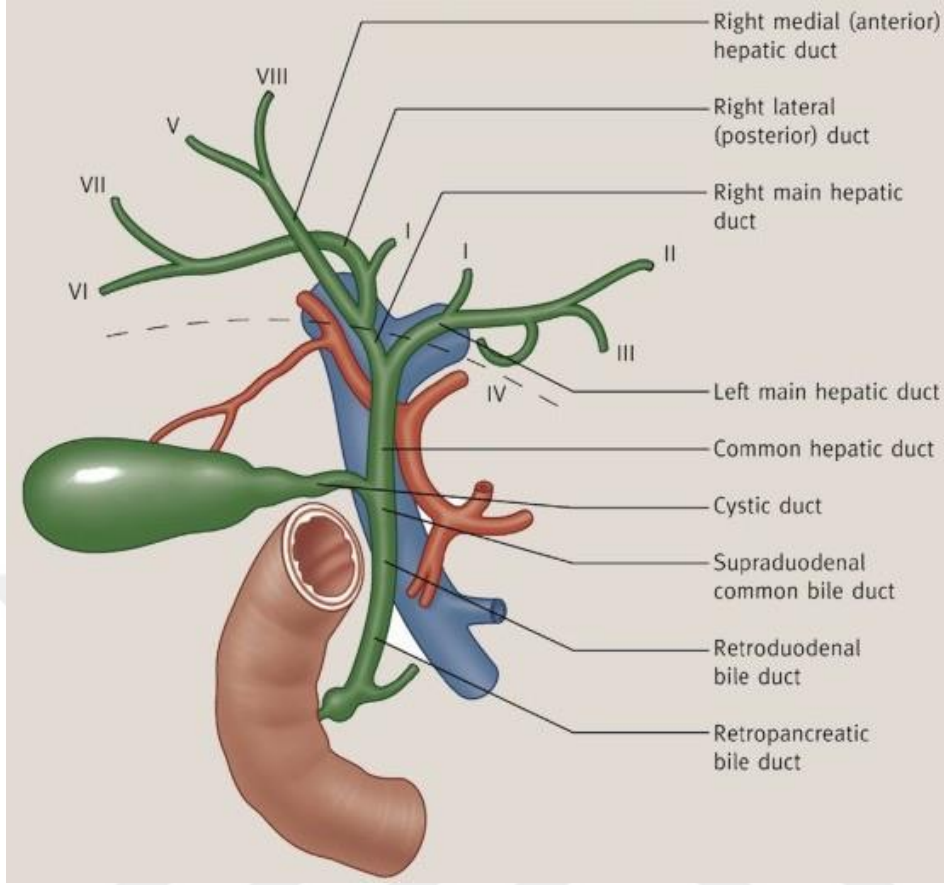
2.2. Biliyer Sistem Anatomisi, Fizyolojisi ve Anatomik Varyasyonlar

2.2.1. Biliyer Sistem Anatomisi

Biliyer sistem, hepatositlerde sentezlenen safranin intrahepatik safra kanaliküllerinden başlayarak duodenuma taşınmasını sağlayan anatomik yapılardan oluşur. ECVKN'de biliyer rekonstrüksiyonun başarısı, biliyer sistemin normal anatomisinin ve olası varyasyonlarının ayrıntılı olarak bilinmesine doğrudan bağlıdır.

İntrahepatik biliyer sistem, hepatositler arasında yer alan safra kanalikülleri ile başlar; Hering kanalları, interlobüler safra kanalları ve segmental safra kanalları aracılığıyla sağ ve sol hepatik safra kanallarını oluşturur. Bu yapılar portal ven dalları ile paralel seyir göstererek karaciğerin fonksiyonel segmental organizasyonu ile uyumlu bir anatomik düzen sergiler. Sağ hepatik safra kanalı çoğunlukla segment V, VI, VII ve VIII'in; sol hepatik safra kanalı ise segment II, III ve IV'ün safra drenajını sağlar (8).

Ekstrahepatik biliyer sistem; sağ ve sol hepatik safra kanallarının birleşmesiyle oluşan ortak hepatik kanal, safra kesesinden çıkan sistik kanal ve bu yapıların birleşmesiyle meydana gelen koledoktan oluşur. Koledok pankreas başı içerisinden geçerek duodenuma açılır ve safra akımı Oddi sfinkteri aracılığıyla düzenlenir. Biliyer epitelin kanlanması büyük ölçüde hepatik arter dallarına bağımlıdır; bu durum biliyer sistemin iskemiye duyarlılığını artırmakta ve karaciğer nakli sonrası biliyer komplikasyonların gelişiminde önemli rol oynamaktadır (19). İntrahepatik ve ekstrahepatik biliyer sistemin anatomik yapısı Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. İntrahepatik ve ekstrahepatik biliyer sistemin anatomik yapısı (sağ ve sol hepatic kanalların dallanma paternleri ile ana safra yollarının şematik gösterimi). (8)

2.2.2. Biliyer Sistem Fizyolojisi

Safra, hepatositlerde sentezlenen ve safra asitleri, fosfolipitler, kolesterol, bilirubin ve elektrolitlerden oluşan kompleks bir biyolojik sıvıdır. Safra asitleri terminal ileumdan enterohepatik dolaşım yoluyla geri emilerek karaciğere taşınır ve safra sentezinin sürekliliğini sağlar. Bu döngü, safra üretimi ve salınımının temel düzenleyici mekanizmasını oluşturmaktadır (14).

Safranın temel fizyolojik fonksiyonları; yağların emülsifikasyonu, yağda eriyen vitaminlerin intestinal emilimi ve bilirubin ile kolesterol gibi metabolik ürünlerin safra yoluyla vücuttan uzaklaştırılmasıdır. Safra akımının sürekliliği, hepatosit fonksiyonlarının korunması ve intrahepatik fizyolojik dengenin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir.

Biliyer sistemde safra akımının bozulması veya obstrüksiyon gelişmesi durumunda kolestaz ortaya çıkar. Kolestaz; hepatosit hasarı, inflamatuvar yanıt ve ilerleyen süreçte fibrozis ile seyreden patolojik bir süreçtir. Bu mekanizma, ECVKN sonrası erken ve geç dönemde görülen biliyer komplikasyonların fizyopatolojik temelini oluşturmaktadır (20).

2.2.3. Biliyer Sistem Anatomik Varyasyonları ve Karaciğer Naklindeki Önemi

Biliyer sistem, insan vücudunda anatomik varyasyonların en sık görüldüğü sistemlerden biridir. Literatürde erişkin ECVKN adaylarında biliyer anatomik varyasyon sıklığının yaklaşık %30–45 arasında değiştiği bildirilmektedir (2,21). Bu varyasyonlar, biliyer rekonstrüksiyonun teknik zorluğunu ve postoperatif biliyer komplikasyon riskini doğrudan etkileyen temel anatomik faktörler arasında yer almaktadır.

Klinik açıdan en anlamlı biliyer varyasyonlar, sağ posterior segment safra kanalının (segment VI–VII) intrahepatik drenaj paternlerindeki farklılıklardır. Bu varyasyonların sistematik olarak tanımlanmasında ve cerrahi planlamaya katkı sağlamasında, sağ posterior segment safra kanalının drenaj şeklini esas alan Huang Sınıflaması yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sınıflama, özellikle sağ lob grefti kullanılan erişkin nakillerde çoklu safra kanalı varlığının öngörülmesi, anastomoz sayısının planlanması ve biliyer komplikasyon riskinin değerlendirilmesi açısından klinik olarak işlevsel kabul edilmektedir (22). Huang sınıflamasına göre intrahepatik biliyer sistem varyasyonları ve sağ posterior segment safra kanalının farklı drenaj paternleri Şekil 4’te gösterilmiştir.

Bu sınıflamaya göre tanımlanan tipler cerrahi açıdan aşağıdaki şekilde değerlendirilmektedir:

Tip A1 (normal drenaj paterni), sağ posterior ve sağ anterior segment safra kanallarının birleşerek sağ hepatik safra kanalını oluşturması ile karakterizedir ve olguların yaklaşık %55–65’inde izlenmektedir. Sağ lob greftlerinde çoğunlukla tek safra kanalı ile karşılaşılması nedeniyle biliyer rekonstrüksiyon açısından en kolaylaştırıcı anatomik durumdur. Anastomoz sayısının tek olması, anastomoz

hattında basınç artışı azaltarak biliyer kaçak ve geç dönem anastomoz darlığı riskini düşürmektedir (22,23).

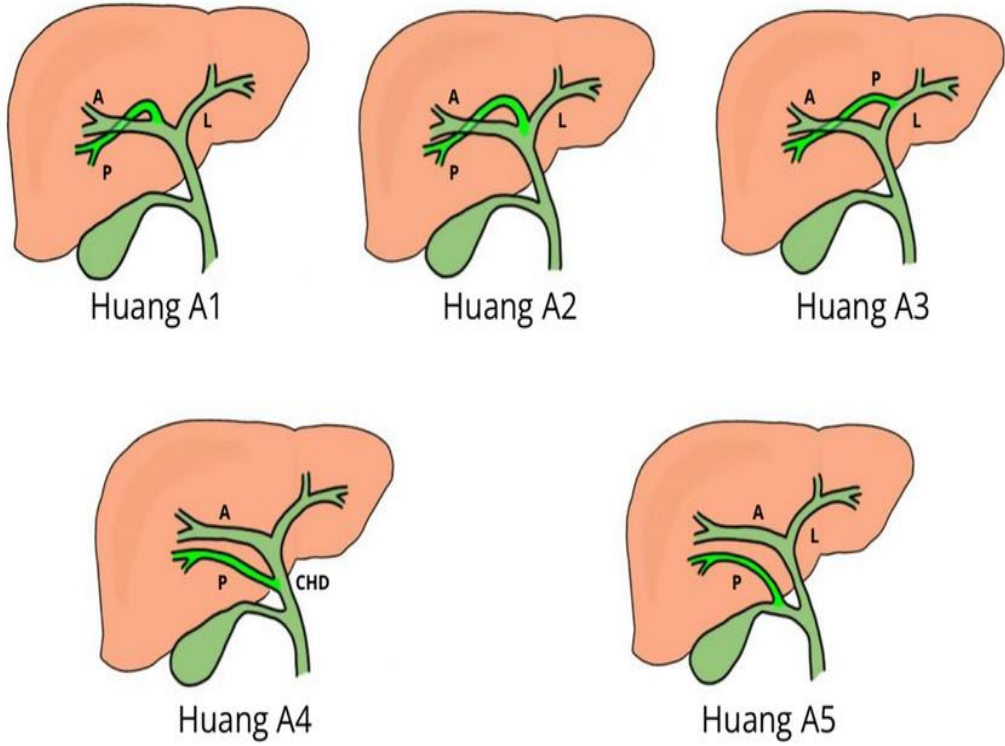
Tip A2 varyasyonda sağ posterior segment safra kanalı sol hepatik safra kanalına drene olur ve yaklaşık %10–15 oranında görülür. Bu anatomik yapı, sağ lob greftlerinde çoklu safra kanalı ile karşılaşılmasına sık neden olur. Anastomoz sayısının artması ve kanal çaplarının küçük olması, biliyer rekonstrüksiyonu teknik olarak zorlaştırmakta ve biliyer kaçak ile anastomoz darlığı riskini artırmaktadır (22, 24).

Tip A3 varyasyonda sağ posterior segment safra kanalı doğrudan ortak hepatik kanala açılır ve yaklaşık %10–12 oranında izlenir. Safra kanalının kısa olması ve anastomoz hattında gerginlik gelişme riski, özellikle erken dönemde biliyer kaçak açısından klinik önem taşımaktadır (23, 24).

Tip A4 varyasyonda sağ posterior segment safra kanalı sistik kanal veya distal koledoka drene olur. Yaklaşık %3–5 oranında bildirilen bu anatomik yapı, intraoperatif olarak tanımlanmasının güç olması nedeniyle gözden kaçırıldığı takdirde persistan biliyer kaçak ve bilioma gelişimi açısından yüksek risk taşımaktadır (22).

Tip A5 varyasyonda sağ posterior segmente ait aksesuar veya çift drenajlı safra kanalları mevcuttur. Yaklaşık %3–5 oranında görülen bu tip, çoklu ve ince safra kanallarının varlığı nedeniyle biliyer rekonstrüksiyonun en karmaşık olduğu durumlar arasında yer almaktadır. Anastomoz sayısının artması, hem erken dönemde biliyer kaçak hem de geç dönemde anastomoz darlığı riskini belirgin şekilde artırmaktadır (23).

Biliyer sistem anatomik varyasyonları, yalnızca anatomik bir farklılık olarak değil; biliyer rekonstrüksiyon tekniğinin seçimi, anastomoz sayısının planlanması ve transanastomotik internal stent kullanımının gerekliliği üzerinde doğrudan etkili olan cerrahi açıdan belirleyici faktörlerdir. Bu nedenle biliyer anatomik varyasyonların preoperatif dönemde ayrıntılı olarak değerlendirilmesi, ECVKN sonrası biliyer komplikasyonların azaltılmasında temel bir basamak olarak kabul edilmektedir (2, 21).



Şekil 4. Huang sınıflamasına göre intrahepatik biliyer sistem varyasyonları ve sağ posterior segment safra kanalının farklı drenaj paternleri. (22)

2.3. Karaciğer Naklinin Tarihçesi

2.3.1. Karaciğer Naklinin Deneysel ve Klinik Gelişimi

Karaciğer nakli, günümüzde son dönem karaciğer hastalıklarının tedavisinde standart bir yöntem olarak kabul edilmekle birlikte, bu noktaya ulaşılması uzun ve zorlu bir tarihsel sürecin sonucudur. Karaciğer naklinin gelişimi, deneysel hayvan çalışmalarından klinik uygulamalara geçiş sürecinde karşılaşılan cerrahi, fizyolojik ve immünolojik sorunların aşılmasıyla mümkün olmuştur.

Karaciğer nakline yönelik ilk deneysel çalışmalar 1950’li yıllarda köpek modelleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu erken dönemde yapılan ortotopik karaciğer nakli denemelerinde cerrahi olarak organ transplantasyonu mümkün olmakla birlikte, alıcıların büyük çoğunluğu erken dönemde kaybedilmiştir. Başarısızlığın temel nedenleri arasında kontrolsüz intraoperatif kanama, vasküler anastomoz tekniklerindeki yetersizlikler, greft fonksiyon bozukluğu ve akut rejeksiyon yer

almaktaydı. Bu çalışmalar, karaciğerin fizyolojik açıdan vazgeçilmez bir organ olması nedeniyle naklin biyolojik olarak son derece karmaşık olduğunu ortaya koymuştur (9).

İnsanlarda ilk karaciğer nakli 1963 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde, Denver'da Thomas E. Starzl tarafından gerçekleştirilmiştir (25). Bu ilk girişim ve takip eden erken dönem klinik uygulamalar başarısız olmuş, hastalar kısa sürede kaybedilmiştir. Bununla birlikte bu girişimler, karaciğer naklinin teknik olarak mümkün olduğunu göstermesi açısından tarihsel önem taşımaktadır.

Karaciğer naklinde ilk uzun dönem başarılı sonuç 1967 yılında yine Thomas E. Starzl ve çalışma arkadaşları tarafından bildirilmiştir (26). Bu başarıda cerrahi tekniklerin geliştirilmesi, intraoperatif kanama kontrolünün iyileştirilmesi ve immünsüpresyonda azatiyoprin ile kortikosteroidlerin kombine kullanımının sağlanması belirleyici rol oynamıştır. Ancak bu dönemde enfeksiyonlar ve akut rejeksiyon halen önemli mortalite nedenleri olmaya devam etmiştir.

1980'li yıllar karaciğer nakli tarihinde dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Siklosporinin klinik kullanıma girmesiyle birlikte akut rejeksiyon oranları belirgin şekilde azalmış ve sağkalım oranları anlamlı olarak artmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda 1983 yılında Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Sağlık Enstitüsü tarafından karaciğer nakli, son dönem karaciğer hastalıklarının tedavisinde standart bir yöntem olarak tanımlanmıştır (27). Bu karar, karaciğer naklinin deneysel bir girişim olmaktan çıkarak rutin klinik uygulamaya girmesinde belirleyici olmuştur.

2.3.2. Canlı Vericili Karaciğer Naklinin Gelişimi

Kadavradan yapılan karaciğer nakillerinin yaygınlaşmasına rağmen, zaman içerisinde organ bağışındaki yetersizlik önemli bir sorun haline gelmiştir. Özellikle pediatrik hastalarda uygun boyutta greft bulunamaması ve bekleme listesi mortalitesinin artması, alternatif greft kaynaklarının araştırılmasına yol açmıştır. Bu gereksinim, canlı vericili karaciğer naklinin gelişiminin temelini oluşturmuştur.

Dünyada ilk başarılı pediatrik canlı vericili karaciğer nakli 1989 yılında Brezilya'da São Paulo Üniversitesi'nde Silvano Raia ve çalışma arkadaşları tarafından

gerçekleştirilmiştir. Bu nakilde anneden alınan sol lateral segment, çocuk alıcıya transplante edilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (28). Bu girişim, canlı vericili karaciğer naklinin uygulanabilirliğini kanıtlamış ve pediatrik alanda hızla yaygınlaşmasını sağlamıştır.

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli ise 1990'lı yılların başında gündeme gelmiştir. İlk başarılı erişkin-erişkin canlı vericili karaciğer nakli 1993 yılında Japonya'da Masatoshi Makuuchi ve çalışma arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (29). Sağ lob greftinin kullanılmasıyla alıcı için yeterli karaciğer hacmi sağlanabilmiş; ancak bu yaklaşım donör güvenliği, greft hacmi yeterliliği ve cerrahi komplikasyonlar açısından yeni zorlukları da beraberinde getirmiştir. Bu dönemde small-for-size sendromu, vasküler ve biliyer komplikasyonlar erişkin canlı vericili karaciğer naklinin temel sınırlayıcı faktörleri olarak tanımlanmıştır.

Türkiye'de karaciğer naklinin gelişimi de dünya literatürü ile paralel bir seyir izlemiştir. Ülkemizde ilk başarılı kadavradan karaciğer nakli 1988 yılında Ankara'da Mehmet Haberal ve çalışma arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (30). Bunu takiben 1990 yılında yine Mehmet Haberal ve ekibi tarafından ilk başarılı canlı vericili karaciğer nakli uygulanmış ve bu girişim Türkiye'de canlı vericili karaciğer naklinin yaygınlaşmasının önünü açmıştır (31).

Zaman içerisinde donör ve alıcı seçiminin daha titiz yapılması, cerrahi tekniklerin standartlaştırılması, perioperatif bakımın gelişmesi ve immünsüpresyon protokollerinin iyileştirilmesi ile hem kadavradan hem de canlı vericili karaciğer nakli sonuçları belirgin şekilde iyileşmiştir. Günümüzde erişkin canlı vericili karaciğer nakli, deneyimli merkezlerde uygulandığında kadavradan yapılan nakillerle karşılaştırılabilir sağkalım oranlarına ulaşmıştır.

Canlı vericili karaciğer naklinin tarihsel gelişimi, biliyer rekonstrüksiyon tekniklerinin ve biliyer komplikasyonların önemini de ön plana çıkarmıştır. Özellikle sağ lob greftlerinde sık görülen biliyer anatomik varyasyonlar ve çoklu safra kanalı varlığı, erişkin canlı vericili karaciğer nakli sonrası morbiditenin başlıca nedenleri arasında yer almakta olup, bu durum biliyer komplikasyonları azaltmaya yönelik cerrahi teknik arayışların tarihsel zeminini oluşturmuştur.

2.4. Canlı Vericili Karaciğer Nakli Cerrahi Teknikleri

Canlı vericili karaciğer nakli, modern transplantasyon cerrahisinin ulaştığı en ileri ve teknik açıdan en karmaşık uygulamalardan biri olarak kabul edilmektedir. Bu cerrahi girişim, yalnızca son dönem karaciğer hastalığı bulunan alıcıda fonksiyonel bir organ replasmanını değil, aynı zamanda tamamen sağlıklı bir birey olan donörde maksimum güvenliğin sağlanmasını da zorunlu kılmaktadır. Bu özgün durum, canlı vericili karaciğer naklini kadavradan yapılan karaciğer nakillerinden ayıran temel özelliktir ve cerrahi tekniklerin her aşamada son derece titiz planlanmasını gerektirir (32).

Canlı vericili karaciğer naklinde cerrahi tekniklerin gelişimi, klasik ortotopik karaciğer nakli prensiplerine dayanmakla birlikte, zaman içerisinde özellikle erişkin alıcılarda karşılaşılan hemodinamik instabilite, venöz drenaj sorunları ve biliyer komplikasyonlar nedeniyle önemli ölçüde evrilmiştir. Donör güvenliğinin ön plana çıkması, greft hacmi yeterliliği kavramının netleşmesi ve perioperatif morbidite ile mortalitenin azaltılmasına yönelik çabalar, daha fizyolojik ve kaval koruyucu cerrahi yaklaşımların geliştirilmesine zemin hazırlamıştır (33).

Günümüzde erişkin canlı vericili karaciğer nakli, ortotopik karaciğer nakli prensipleri çerçevesinde uygulanmakta olup, cerrahi süreç donör cerrahisi, greftin hazırlanması (back-table aşaması) ve alıcı cerrahisi olmak üzere üç ana basamakta ele alınmaktadır. Bu üç aşamanın her biri, hem erken hem de geç dönem cerrahi sonuçlar üzerinde belirleyici etkiye sahiptir. Bu nedenle canlı vericili karaciğer naklinde cerrahi teknikler, birbirinden bağımsız basamaklar olarak değil, bütüncül bir yaklaşım çerçevesinde değerlendirilmelidir.

2.4.1. Donör Cerrahisi

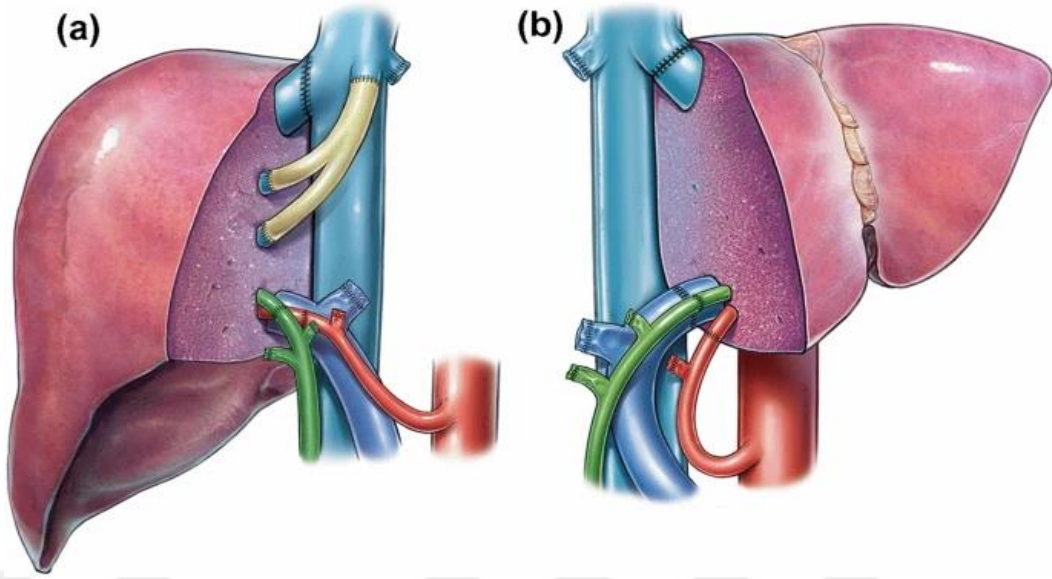
Donör cerrahisi, canlı vericili karaciğer naklinin etik ve cerrahi açıdan en hassas aşamasını oluşturmaktadır. Bu aşamadaki temel hedef, alıcı için yeterli fonksiyonel greft hacmini sağlarken donörde kalacak karaciğer parankiminin hacimsel ve fonksiyonel bütünlüğünü korumaktır. Donör cerrahisinin başarısı, hem donör

morbiditesinin düşük tutulması hem de greftin uzun dönem fonksiyonel yeterliliği açısından kritik öneme sahiptir.

Erişkin canlı vericili karaciğer nakillerinde en sık kullanılan greft tipi sağ lob greftidir. Sağ lob grefti genellikle segment V, VI, VII ve VIII'i içermekte olup, erişkin alıcıların metabolik gereksinimlerini karşılamada yeterli greft hacmini sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir (34). Bununla birlikte sağ lob donör hepatektomisi, daha geniş parankim rezeksiyonu gerektirdiğinden donör açısından artmış cerrahi risk taşımaktadır. Bu nedenle donörde kalacak rezidüel karaciğer hacminin yeterliliği, preoperatif dönemde titizlikle değerlendirilir. Canlı vericili karaciğer naklinde kullanılan sağ ve sol lob greftlerinin görünümü Şekil 5'te gösterilmiştir.

Donör cerrahisinde hepatik ven drenajının korunması, greft fonksiyonu açısından belirleyici faktörlerden biridir. Özellikle orta hepatik venin segment V ve VIII'e ait dallarının durumu, greftte venöz konjesyon gelişimini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle orta hepatik venin greftte bırakılması veya donörde bırakılarak greftte venöz rekonstrüksiyon yapılması, merkez deneyimi ve olguya özgü anatomik özellikler dikkate alınarak planlanmaktadır (35).

Safra yollarının diseksiyonu, donör cerrahisinin en dikkat gerektiren basamaklarından biridir. Safra kanalının kesilme seviyesi, greftte safra kanalı sayısını ve kanal uzunluğunu doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle donör cerrahisinde biliyer yapıların mümkün olan en distal seviyeden, iyi vaskülarize dokular eşliğinde ayrılması hedeflenir. Bu yaklaşım, hem donörde safra kaçağı riskini azaltmakta hem de alıcıda yapılacak biliyer rekonstrüksiyonun teknik başarısını artırmaktadır (2).



Şekil 5. Canlı vericili karaciğer naklinde (CVKN) sağ ve sol lob greftlerinin görünümü.

(a) Sağ lob grefti kullanılarak yapılan CVKN. (b) Sol lob grefti kullanılarak yapılan CVKN. Greft fonksiyonunun bütünlüğü için, orta hepatik venin 5/8 segment dallarının (V5/V8) titizlikle rekonstrüksiyonu gerekir. (33)

2.4.2. Greftin Hazırlanması (Back-table Aşaması)

Greftin hazırlanması (back-table aşaması), donörden çıkarılan greftin alıcıya implantasyon öncesinde cerrahi olarak transplantasyona hazır hale getirildiği kritik bir basamaktır. Bu aşama, donör cerrahisi ile alıcı cerrahisi arasında bir köprü görevi görmekte olup, uygulanacak cerrahi stratejinin kesinleştiği süreçtir.

Donörden çıkarılan greft, portal ven yoluyla soğuk korunma solüsyonu ile perfüze edilir ve hipotermik koşullarda değerlendirilir. Greft parankimi makroskopik olarak incelenir; kapsül bütünlüğü, kesit yüzeyleri, parankimal hasar ve belirgin steatoz bulguları gözden geçirilir (36).

Back-table aşamasında özellikle venöz çıkış yollarının hazırlanması büyük önem taşır. Sağ lob greftlerinde sağ hepatik ven ostiumu dikkatle hazırlanır; aksesuar inferior hepatik venlerin varlığı değerlendirilir ve gerekli durumlarda venöz rekonstrüksiyon planlanır. Venöz outflow yetersizliği, greftte konjesyon ve erken dönem greft disfonksiyonu ile ilişkilidir (37).

Portal ven ve hepatik arter, çap, uzunluk ve anatomik varyasyonlar açısından ayrıntılı olarak değerlendirilir. Hepatik arterin hazırlanması, biliyer sistemin arteriyel kanlanması tek kaynağı olması nedeniyle özel önem taşımaktadır. Safra kanalı sayısı ve kanal çapları bu aşamada belirlenir ve alıcı cerrahisinde uygulanacak biliyer rekonstrüksiyon tekniğinin planlanmasına yön verir (2).

2.4.3. Alıcı Cerrahisi ve İmplantasyon Teknikleri

Alıcı cerrahisi, canlı vericili karaciğer naklinin teknik açıdan en kompleks aşamasıdır ve nativ karaciğerin çıkarılması, greftin implantasyonu ve reperfüzyon basamaklarını içermektedir. Bu aşamada uygulanacak cerrahi teknik, alıcının hemodinamik durumu, retrohepatik inferior vena kavanın anatomisi ve merkezin cerrahi yaklaşımına göre belirlenmektedir.

Tarihsel olarak alıcı cerrahisinde ilk uygulanan yaklaşım klasik ortotopik karaciğer nakli tekniği olmuştur. Bu teknikte alıcının inferior vena kavas nativ karaciğerle birlikte çıkarılmakta ve greft kavas ile u uca anastomoz yapılmaktadır. Ancak bu yaklaşımda inferior vena kavanın tam klemplenmesi, belirgin hemodinamik instabiliteye ve sıklıkla venovenöz bypass gereksinimine yol açmaktadır (38). Bu nedenlerle klasik teknik, günümüzde rutin kullanımda olmayıp yalnızca seçilmiş olgularda tercih edilmektedir.

Bu hemodinamik dezavantajları azaltmak amacıyla geliştirilen kaval koruyucu implantasyon teknikleri arasında piggyback tekniği günümüzde erişkin karaciğer naklinde ve özellikle canlı vericili karaciğer nakillerinde en sık kullanılan yöntem haline gelmiştir. Piggyback tekniğinde alıcının inferior vena kavas korunur, nativ karaciğer hepatik venler üzerinden ayrılır ve greft hepatik venleri alıcının hepatik ven konfluensine anastomozlanır (39).

Piggyback tekniğinin yaygınlaşmasıyla birlikte, venöz outflow'un yetersiz olabileceği olgularda tekniğin çeşitli modifikasyonları geliştirilmiştir. Bu modifiye piggyback yaklaşımlarında temel amaç, venöz drenaj alanını genişleterek greft konjesyonu riskini azaltmaktır. Yan yana kavokaval anastomoz tekniği, bu yaklaşımların en bilinen örneklerinden biridir (40).

Güncel literatürde erişkin karaciğer nakillerinde kaval koruyucu tekniklerin kullanım oranının %60–80 arasında değiştiği, canlı vericili karaciğer nakillerinde ise piggyback ve modifiye piggyback tekniklerinin birçok merkezde standart yaklaşım haline geldiği bildirilmektedir (33). Bununla birlikte hepatik ven konfluensinin ileri derecede fibrotik veya tromboze olduğu seçilmiş olgularda klasik kaval eksizyonlu teknik halen uygulanabilir bir seçenek olarak yerini korumaktadır.

Venöz anastomozların tamamlanmasını takiben portal ven anastomozu gerçekleştirilir ve greft reperfüzyonu sağlanır. Hepatik arter anastomozu, biliyer sistemin arteriyel kanlanması tek kaynağı olması nedeniyle mikrocerrahi prensiplere uygun olarak yapılır. Biliyer rekonstrüksiyon ise alıcı cerrahisinin son basamağını oluşturmaktadır olup, canlı vericili karaciğer naklinde en sık morbidite nedenlerinden biri olan biliyer komplikasyonlarla doğrudan ilişkilidir (2).

2.5. Canlı Vericili Karaciğer Nakli Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

Canlı vericili karaciğer nakli, son dönem karaciğer hastalıklarının tedavisinde mortaliteyi azaltan ve uzun dönem hasta sağkalımını anlamlı biçimde artıran bir cerrahi tedavi yöntemidir. Kadavradan organ bağışındaki yetersizlik, bekleme listelerinde geçen sürenin uzaması ve bu süreçte gelişen komplikasyonlara bağlı mortalite, canlı vericili karaciğer naklini özellikle pediatrik hasta grubunda ve erişkin seçilmiş olgularda vazgeçilmez bir seçenek haline getirmiştir (41).

Canlı vericili karaciğer naklinde cerrahi teknik, perioperatif bakım ve anestezi yönetimi kadar önemli olan temel unsur, uygun alıcı ve donör seçiminin doğru yapılmasıdır. Endikasyon ve kontrendikasyonların yeterince değerlendirilmediği durumlarda, cerrahi girişim teknik olarak başarılı olsa dahi greft disfonksiyonu, ciddi komplikasyonlar ve erken mortalite riski belirgin şekilde artmaktadır. Bu nedenle canlı vericili karaciğer nakli kararı; klinik, laboratuvar, radyolojik, histopatolojik ve psikososyal verilerin birlikte ele alındığı multidisipliner bir yaklaşım çerçevesinde verilmelidir (33).

2.5.1. Alıcıya Ait Endikasyonlar

Canlı vericili karaciğer naklinin en sık ve temel endikasyonu, geri dönüşümsüz son dönem karaciğer hastalığıdır. Erişkin alıcılarda en yaygın neden dekompanse karaciğer sirozudur. Refrakter asit, tekrarlayan veya kontrol altına alınamayan özofagus ve gastrik varis kanamaları, hepatik ensefalopati atakları, ilerleyici sarılık, koagülopati ve hepatorenal sendrom varlığı nakil gereksinimini belirleyen başlıca klinik durumlardır (42).

Kronik viral hepatitlere bağlı siroz, özellikle hepatit B ve hepatit C enfeksiyonları, dünya genelinde karaciğer naklinin en sık nedenleri arasında yer almaktadır. Güncel antiviral tedavilere rağmen ileri fibrozis ve siroz gelişmiş hastalarda karaciğer fonksiyon kaybı ilerlemekte ve hepatoselüler karsinom gelişme riski devam etmektedir (43).

Alkolik karaciğer hastalığı, alkol kullanımının tamamen bırakıldığı ve bu durumun yeterli bir süre boyunca sürdürüldüğünün belgelendiği, psikososyal değerlendirmesi uygun ve tedaviye uyum potansiyeli olan hastalarda canlı vericili karaciğer nakli için önemli bir endikasyondur. Buna karşılık aktif alkol kullanımı veya alkol bırakma sürecinin sürdürülebilirliğine dair güvence bulunmaması, yüksek nüks riski nedeniyle nakil açısından olumsuz kabul edilmektedir (44).

Non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı ve non-alkolik steatohepatit, metabolik sendrom sıklığındaki artışa paralel olarak günümüzde karaciğer naklinin giderek artan nedenleri arasında yer almaktadır. Bu hasta grubunda obezite, diyabet mellitus ve kardiyovasküler hastalıkların sıklıkla eşlik etmesi, nakil öncesi risk değerlendirmesini daha karmaşık hale getirmektedir (45).

Hepatoselüler karsinom, tümörün kabul edilen kriterler içinde sınırlı olması, ekstrahepatik yayılım ve makrovasküler invazyon bulunmaması koşuluyla canlı vericili karaciğer nakli için önemli bir endikasyondur. Canlı vericili nakil, bekleme süresine bağlı tümör progresyonu riskini azaltması açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır (46).

Akut karaciğer yetmezliği; fulminan viral hepatitler, ilaç veya toksinlere bağlı karaciğer yetmezliği, akut Wilson hastalığı krizi ve Budd–Chiari sendromu gibi durumlarda acil nakil endikasyonu oluşturmaktadır (47).

Canlı vericili karaciğer nakli ayrıca alfa-1 antitripsin eksikliği, Wilson hastalığı, Crigler–Najjar sendromu Tip I, üre siklusu bozuklukları, maple syrup urine disease, ailesel amiloidoz ve seçilmiş mitokondriyal hepatopatiler gibi metabolik ve nadir hastalıklarda da endikasyon oluşturmaktadır (48).

2.5.2. Alıcıya Ait Kontrendikasyonlar

Aktif ve kontrol altına alınamamış bakteriyel, viral veya fungal enfeksiyonlar ile sepsis varlığı canlı vericili karaciğer nakli için mutlak kontrendikasyon oluşturmaktadır. İmmünsüpresyon altında enfeksiyonların hızla progresyon göstermesi erken dönem mortalitenin başlıca nedenleri arasındadır (49).

Yaygın ekstrahepatik malignite, küratif tedavi şansı olmayan kanserler ve kontrolsüz hematolojik maligniteler nakil için kontrendikasyon oluşturmaktadır. İleri pulmoner hipertansiyon, ciddi koroner arter hastalığı, ileri kalp yetmezliği ve ileri evre kronik obstrüktif akciğer hastalığı perioperatif mortaliteyi anlamlı biçimde artırmaktadır (50).

Gebelik, alıcı açısından elektif koşullarda canlı vericili karaciğer nakli için kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir. Ancak anne hayatını tehdit eden akut karaciğer yetmezliği gibi durumlarda, çok seçilmiş olgularda bireysel değerlendirme yapılabilmektedir.

Aktif madde bağımlılığı, kontrolsüz psikiyatrik hastalıklar, ileri bilişsel bozukluklar ve tedaviye uyumsuzluk öyküsü, nakil sonrası uzun dönem izlem açısından ciddi risk oluşturmaktadır (51).

2.5.3. Donöre Ait Endikasyonlar

Canlı vericili karaciğer naklinde donör güvenliği temel ilkedir. Donör adayının sistemik hastalığının bulunmaması, karaciğer fonksiyon testlerinin normal sınırlarda olması ve karaciğer parankiminin yapısal olarak sağlam olması gereklidir.

ABO kan grubu uyumu, uygun vasküler ve biliyer anatomi varlığı ve donörde kalacak rezidüel karaciğer hacminin toplam karaciğer hacminin en az %30–35'i olması güvenli donörlük açısından temel kriterlerdir (33, 52) .

2.5.4. Donöre Ait Kontrendikasyonlar

Donörde aktif enfeksiyon varlığı canlı vericili karaciğer nakli için mutlak kontrendikasyon oluşturmaktadır. Gebelik ve gebelik şüphesi de donörlük açısından mutlak kontrendikasyon kabul edilmektedir.

Histopatolojik değerlendirmede makroveziküler steatoz <%10 olan donörler genellikle güvenli kabul edilmektedir. %10–20 makroveziküler steatoz, donör yaşı, vücut kitle indeksi ve planlanan greft hacmi ile birlikte değerlendirilmekte; ≥%30 makroveziküler steatoz ise donörlük için kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir.

Fibrozis derecelendirmesi karaciğer parankiminde bağ dokusu artışının yaygınlığını yansıtmaktadır. F1 düzeyi, portal alanlarla sınırlı hafif fibrozisi ifade ederken; F2 ve üzeri fibrozis, portal alanlar arasında köprüleşme ve ilerleyici yapısal değişikliklerle karakterizedir. Siroz (F4) ise nodüler yeniden yapılanma ve yaygın fibrozis ile tanımlanmakta olup donörlük açısından mutlak kontrendikasyon oluşturmaktadır.

İnflamasyon aktivitesi hepatoselüler hasarın şiddetini göstermektedir. A0–A1 düzeyleri minimal veya hafif inflamasyonu ifade ederken, A2 ve üzeri inflamasyon belirgin nekroinflamatuvar aktiviteye işaret etmekte ve donörlük açısından olumsuz kabul edilmektedir.

Ciddi kardiyovasküler hastalıklar, kontrolsüz diyabet mellitus, ileri pulmoner hastalıklar, koagülasyon bozuklukları ve karar verme kapasitesini etkileyen psikiyatrik hastalıklar donörlük açısından kontrendikasyon oluşturmaktadır (51).

2.5.5. Multidisipliner Değerlendirme ve Klinik Karar Süreci

Canlı vericili karaciğer naklinde endikasyon ve kontrendikasyonların belirlenmesi, tek bir klinik, laboratuvar ya da görüntüleme parametresine dayalı olmayıp; çok sayıda değişkenin birlikte ele alındığı, multidisipliner bir yaklaşım gerektiren karmaşık bir karar sürecidir. Bu süreçte temel amaç, alıcı için optimal greft fonksiyonunu ve uzun dönem hasta sağkalımını sağlarken, donör açısından kabul edilebilir cerrahi risk sınırlarının aşılmamasıdır. Bu nedenle canlı vericili karaciğer nakline karar verme süreci, bireyselleştirilmiş ve bütüncül bir değerlendirme çerçevesinde yürütülmelidir (33,41).

Klinik değerlendirme sürecinde alıcının karaciğer hastalığının etiyolojisi, hastalığın evresi, dekompanse bulguları, eşlik eden sistemik hastalıklar ve daha önce uygulanmış tedavi yaklaşımları ayrıntılı olarak analiz edilmektedir. Laboratuvar parametreleri; karaciğer fonksiyon testleri, koagülasyon profili, renal fonksiyonlar ve metabolik göstergeler aracılığıyla hem alıcının nakil gereksiniminin derecesini hem de donörün cerrahiye uygunluğunu ortaya koymaktadır. Bu veriler klinik tablo ile birlikte değerlendirilerek nakil zamanlamasının belirlenmesinde yol gösterici olmaktadır (33, 42).

Radyolojik değerlendirme, multidisipliner yaklaşımın en kritik bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Donörde hepatik arter, portal ven ve hepatik ven anatomisinin ayrıntılı olarak ortaya konması; vasküler varyasyonların saptanması, greftin venöz drenajının yeterliliğinin değerlendirilmesi ve rezidüel karaciğer hacminin hesaplanması cerrahi planlamayı doğrudan etkilemektedir. Benzer şekilde biliyer anatomik yapının detaylı analizi, postoperatif biliyer komplikasyon riskinin öngörülmesi ve uygun biliyer rekonstrüksiyon tekniğinin seçilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Alıcıda ise portal hipertansiyon bulguları, splenomegali, kollateral dolaşım ve vasküler yapıların durumu, intraoperatif teknik zorlukların öngörülmesine katkı sağlamaktadır (43, 44).

Histopatolojik değerlendirme, özellikle donör güvenliği açısından karar sürecinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Donör karaciğer biyopsisinde makroveziküler steatoz oranı, fibrozis derecesi ve inflamasyon aktivitesi ayrıntılı olarak değerlendirilmekte; bu bulgular donörün yaşı, vücut kitle indeksi, metabolik özellikleri ve planlanan greft hacmi ile birlikte yorumlanmaktadır. Bu yaklaşıma, donörde postoperatif karaciğer yetmezliği riskinin ve alıcıda erken greft disfonksiyonu olasılığının daha doğru biçimde öngörülmesini sağlamaktadır (45).

Psikososyal değerlendirme, canlı vericili karaciğer naklinin etik temelini oluşturan donör güvenliği ilkesinin ayrılmaz bir bileşenidir. Donör adayının karar verme kapasitesi, gönüllülük esasına dayalı onam sürecinin sağlıklı biçimde yürütülmesi, cerrahi sonrası döneme uyum potansiyeli ve sosyal destek sistemi ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Benzer şekilde alıcı adayında uzun dönem immünsüpresif tedaviye uyum, düzenli takip süreçlerine katılım ve yaşam tarzı değişikliklerine uyum kapasitesi değerlendirilmekte; bu faktörler nakil sonrası başarının sürdürülebilirliği açısından belirleyici rol oynamaktadır (46).

Tüm bu klinik, laboratuvar, radyolojik, histopatolojik ve psikososyal verilerin birlikte değerlendirilmesi sonucunda, canlı vericili karaciğer nakli için nihai karar oluşturulmaktadır. Bu bütüncül ve multidisipliner yaklaşıma, hem alıcıda uzun dönem greft ve hasta sağkalımını artırmakta hem de donör güvenliğinin en st düzeyde korunmasına katkı sağlamaktadır (33, 41).

2.6. Karaciğer Nakli Sonrası Tedavi ve İzlem (Post-Transplant Management)

Karaciğer nakli sonrası dönem, cerrahi girişimin başarısının sürdürülebilmesi ve uzun dönem hasta ile greft sağkalımının sağlanabilmesi açısından dikkatli bir klinik izlem ve tedavi yaklaşıma gerektirir. Postoperatif yönetim sürecinde temel hedefler; greft fonksiyonunun korunması, akut ve kronik rejeksiyonun önlenmesi, enfeksiyonların erken tanınması ve tedavisi ile transplantasyon sonrası gelişebilecek metabolik ve cerrahi komplikasyonların kontrol altına alınmasıdır. Bu nedenle karaciğer nakli sonrası tedavi ve izlem süreci multidisipliner bir yaklaşıma gerektirir ve cerrahlar,

hepatologlar, yoğun bakım uzmanları ve enfeksiyon hastalıkları uzmanlarının koordinasyon içinde çalışmasını zorunlu kılar (33,53).

2.6.1. Erken Postoperatif Dönem Yönetimi

Karaciğer nakli sonrası erken postoperatif dönem genellikle yoğun bakım koşullarında izlenmektedir. Bu dönemde hemodinamik stabilitenin sağlanması, sıvı-elektrolit dengesinin korunması ve greft fonksiyonunun yakından değerlendirilmesi temel hedeflerdir. Hastaların arteriyel kan basıncı, idrar çıkışı, santral venöz basınç ve serum laktat düzeyleri düzenli olarak takip edilmelidir.

Karaciğer fonksiyonunun değerlendirilmesinde serum aminotransferaz düzeyleri, bilirubin, alkalen fosfataz ve koagülasyon parametreleri önemli rol oynamaktadır. Nakil sonrası erken dönemde transaminaz düzeylerinde görülen yükselmeler çoğunlukla iskemi-reperfüzyon hasarı ile ilişkilidir ve takip eden günlerde gerilemesi beklenir. Bununla birlikte bilirubin ve INR değerlerinde progresif artış görülmesi primer greft disfonksiyonu veya vasküler komplikasyonlar açısından dikkatli değerlendirme gerektirir (33; 54).

Vasküler komplikasyonların erken tanınması amacıyla Doppler ultrasonografi postoperatif takipte rutin olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem hepatik arter trombozu, portal ven trombozu ve hepatik ven çıkış obstrüksiyonu gibi ciddi komplikasyonların erken dönemde saptanmasına olanak sağlamaktadır (54).

2.6.2. İmmünsüpresif Tedavi

Karaciğer nakli sonrası immünsüpresif tedavi, alıcının immün sisteminin transplante edilen greft dokusuna karşı geliştirebileceği rejeksiyon yanıtını baskılamak amacıyla uygulanmaktadır. Günümüzde immünsüpresyon çoğunlukla farklı etki mekanizmalarına sahip ilaçların birlikte kullanıldığı kombinasyon tedavileri şeklinde uygulanmaktadır (55).

Calcineurin inhibitörleri karaciğer nakli sonrası immünsüpresif tedavinin temelini oluşturmaktadır. Tacrolimus ve siklosporin bu grupta en sık kullanılan ilaçlardır. Tacrolimus günümüzde birçok merkezde birinci basamak immünsüpresif ajan olarak tercih edilmekte olup T-lenfosit aktivasyonunu inhibe ederek hücrel immün yanıtı baskılamaktadır (56).

Antimetabolit ajanlar da immünsüpresif tedavi protokollerinde önemli bir yere sahiptir. Mycophenolate mofetil ve azatiyoprin lenfosit proliferasyonunu inhibe ederek immün yanıtın baskılanmasına katkı sağlamaktadır. Bu ilaçlar genellikle calcineurin inhibitörleri ile kombinasyon halinde kullanılmaktadır (55).

Kortikosteroidler özellikle erken postoperatif dönemde immünsüpresyon protokollerinin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Bununla birlikte uzun süreli steroid kullanımı metabolik komplikasyonlar ve enfeksiyon riskini artırabileceğinden birçok merkezde zamanla doz azaltımı veya steroid kesilmesi uygulanmaktadır (57).

Son yıllarda mTOR inhibitörleri (sirolimus ve everolimus) bazı hasta gruplarında alternatif immünsüpresif ajanlar olarak kullanılmaktadır. Bu ilaçlar özellikle calcineurin inhibitörlerine bağlı nefrotoksisite gelişen hastalarda tercih edilebilmektedir (58).

2.6.3. Enfeksiyon Profilaksisi

Karaciğer nakli sonrası enfeksiyonlar, immünsüpresif tedaviye bağlı olarak önemli morbidite ve mortalite nedenleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle enfeksiyon profilaksisi postoperatif tedavinin önemli bir bileşenidir.

Erken postoperatif dönemde geniş spektrumlu antibiyotikler cerrahi alan enfeksiyonlarını önlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra fırsatçı enfeksiyonların önlenmesi amacıyla antiviral ve antifungal profilaksi protokolleri uygulanmaktadır (59).

Sitomegalovirüs enfeksiyonu karaciğer nakli sonrası en sık görülen viral enfeksiyonlardan biridir. Donör ve alıcı serolojik durumuna bağlı olarak antiviral

profilaksi uygulanabilmektedir. Gansiklovir veya valgansiklovir bu amaçla en sık kullanılan antiviral ajanlardır (60).

Fungal enfeksiyonlar özellikle erken postoperatif dönemde ciddi klinik tablolara yol açabilmektedir. Candida ve Aspergillus türleri karaciğer nakli sonrası en sık görülen fungal patojenler arasında yer almaktadır. Bu nedenle yüksek riskli hastalarda antifungal profilaksi uygulanması önerilmektedir (59).

2.6.4. Greft Fonksiyonunun İzlenmesi

Karaciğer nakli sonrası greft fonksiyonunun düzenli olarak izlenmesi erken komplikasyonların saptanması açısından büyük önem taşımaktadır. Serum AST, ALT, bilirubin ve koagülasyon parametreleri greft fonksiyonunun değerlendirilmesinde temel biyokimyasal göstergelerdir.

Radyolojik görüntüleme yöntemleri de greft fonksiyonunun değerlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Doppler ultrasonografi vasküler yapıların değerlendirilmesinde ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra biliyer komplikasyonların değerlendirilmesinde MRCP ve ERCP önemli tanısal ve terapötik yöntemlerdir (54).

2.6.5. Uzun Dönem İzlem

Karaciğer nakli sonrası uzun dönem izlem yalnızca greft fonksiyonunun değerlendirilmesini değil, aynı zamanda immünsüpresif tedaviye bağlı gelişebilecek komplikasyonların takibini de içermektedir. Uzun süreli immünsüpresyon enfeksiyonlar, metabolik sendrom, renal disfonksiyon ve malignite gelişimi açısından risk oluşturabilmektedir (61).

Metabolik komplikasyonlar arasında diyabet mellitus, hipertansiyon, dislipidemi ve obezite sıklıkla görülmektedir. Bu nedenle transplant hastalarının düzenli metabolik değerlendirmelerinin yapılması ve gerekli durumlarda uygun tedavinin düzenlenmesi

gerekmektedir. Ayrıca uzun dönem izlemde malignite gelişimi açısından düzenli tarama programlarının uygulanması önerilmektedir (61).

Sonuç olarak karaciğer nakli sonrası tedavi ve izlem süreci, cerrahi başarının sürdürülebilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Uygun immünsüpresif tedavi, enfeksiyon profilaksisi ve düzenli klinik takip sayesinde hem greft sağkalımı hem de hasta sağkalımı belirgin şekilde artırılabilir (53).

2.7. Karaciğer Nakli Komplikasyonları

Karaciğer nakli, son dönem karaciğer hastalıklarında yaşam süresini ve yaşam kalitesini anlamlı ölçüde artıran etkili bir tedavi yöntemi olmakla birlikte, cerrahi girişimin kapsamı, alıcı ve donöre ait özellikler, greft kalitesi ve yaşam boyu süren immünsüpresif tedavi gerekliliği nedeniyle çok sayıda komplikasyon riski taşımaktadır. Nakil sonrası gelişen komplikasyonlar yalnızca greft fonksiyonunu değil, aynı zamanda hasta morbiditesi ve mortalitesini de doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle karaciğer nakli komplikasyonlarının sistematik biçimde değerlendirilmesi, patofizyolojik mekanizmalarının anlaşılması ve klinik sonuçlarının doğru yorumlanması, başarılı nakil sonuçlarının temelini oluşturmaktadır (33).

Klinik pratikte karaciğer nakli sonrası komplikasyonlar en sık zamanlamalarına göre erken dönem (ilk 30 gün) ve geç dönem (30 gün sonrası) olarak sınıflandırılmaktadır. Erken dönemde gelişen komplikasyonlar çoğunlukla cerrahi teknik, greft kalitesi ve perioperatif faktörlerle ilişkiliyken; geç dönemde görülen komplikasyonlar immünolojik süreçler, kronik iskemi, enfeksiyöz etkenler ve uzun süreli immünsüpresyonun etkileriyle şekillenmektedir. Bununla birlikte birçok komplikasyon, cerrahi ve cerrahi dışı mekanizmaların birlikte rol aldığı kompleks patofizyolojik süreçler sonucunda ortaya çıkmaktadır.

2.7.1. Erken Dönem Komplikasyonlar

Erken dönem komplikasyonlar, karaciğer nakli sonrası mortalite ve greft kaybının en önemli nedenleri arasında yer almakta olup, genellikle cerrahi teknik ve greftle ilişkili

faktörlerle doğrudan bağlantılıdır. Bu dönemde gelişen komplikasyonlar, hastanın yoğun bakım sürecini uzatmakta ve uzun dönem sonuçları olumsuz yönde etkilemektedir.

Primer greft disfonksiyonu, nakil sonrası ilk günlerde greftin metabolik, sentetik ve detoksifikasyon fonksiyonlarını yeterli düzeyde yerine getirememesi ile karakterizedir. Patofizyolojide uzamış soğuk ve sıcak iskemi süreleri, reperfüzyon hasarı, donör yaşı ve greftte artmış makroveziküler steatoz oranı önemli rol oynamaktadır. Klinik olarak hiperbilirubinemi, koagülopati, metabolik asidoz ve ensefalopati bulguları izlenmekte; ağır olgularda acil yeniden nakil gereksinimi doğabilmektedir (62).

Vasküler komplikasyonlar erken dönemde geliştiğinde ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilmektedir. Hepatik arter trombozu, portal ven trombozu ve hepatik ven çıkış obstrüksiyonu bu grupta yer almaktadır. Özellikle hepatik arter trombozu, safra yollarının büyük ölçüde arteriyel dolaşıma bağımlı olması nedeniyle biliyer iskemiye, duktal hasara ve ilerleyen süreçte biliyer komplikasyonların gelişimine zemin hazırlamaktadır (63).

Postoperatif kanama, erken dönemde sık karşılaşılan cerrahi komplikasyonlardan biridir. Koagülopati, portal hipertansiyon, geniş disseksiyon alanları ve teknik faktörler kanama riskini artırmaktadır. Klinik olarak artmış drenaj miktarı, hemodinamik instabilite ve hemoglobin düzeylerinde düşüş ile kendini göstermekte; bazı olgularda cerrahi revizyon gereksinimi doğabilmektedir (64).

Erken dönemde görülen enfeksiyonlar, cerrahiye bağlı komplikasyonlar arasında önemli bir yer tutmaktadır. Cerrahi alan enfeksiyonları, intraabdominal apseler, safra kontaminasyonuna bağlı peritonit, kateter ilişkili enfeksiyonlar ve pnömoniler bu dönemde sık karşılaşılan tablolardır. Yoğun immünsüpresyon, doku bütünlüğünün bozulması ve invaziv girişimler enfeksiyon riskini artırmakta; bu enfeksiyonlar bazı olgularda sepsis ve çoklu organ yetmezliği tablosuna ilerleyebilmektedir (59).

Akut rejeksiyon genellikle nakil sonrası ilk 1–3 ay içerisinde ortaya çıkmakta olup, hücresel immün yanıtın greft dokusuna karşı gelişmesi ile karakterizedir. Klinik

bulgular sıklıkla non-spesifik olup kolestatik karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma şeklinde izlenmektedir. Erken tanı ve uygun immünsüpresif tedavi ile çoğu olguda kontrol altına alınabilmektedir (65).

2.7.2. Geç Dönem Komplikasyonlar

Geç dönem komplikasyonlar, nakil sonrası yaşam süresinin uzamasıyla birlikte daha belirgin hale gelmekte ve uzun dönem hasta izleminde önemli klinik sorunlara yol açmaktadır. Bu dönemde gelişen komplikasyonlar çoğu zaman sinsi seyirli olup, geç tanı konulması durumunda geri dönüşümsüz greft hasarına neden olabilmektedir.

Biliyer komplikasyonlar, geç dönemde en sık karşılaşılan cerrahi komplikasyonlar arasında yer almakta olup canlı vericili karaciğer naklinde önemli bir morbidite nedenidir. Klinik olarak kolestaz, sarılık ve tekrarlayan kolanjit atakları ile seyredebilmekte; patofizyolojide anastomoz hattında gelişen kronik iskemi, fibrozis ve duktal epitel hasarı rol oynamaktadır (2).

Kronik rejeksiyon nadir görülmekle birlikte, ilerleyici safra kanalı kaybı, fibrotik değişiklikler ve vasküler daralmalarla karakterizedir. Klinik seyri genellikle yavaş ve sinsi olup, tedaviye yanıtı sınırlıdır ve ilerleyici greft disfonksiyonu ile sonuçlanabilmektedir (66).

Geç dönem enfeksiyonlar çoğunlukla fırsatçı patojenlere bağlı olarak gelişmektedir. Uzun süreli immünsüpresyon, viral, fungal ve atipik bakteriyel enfeksiyonların ortaya çıkmasına zemin hazırlamakta; bu enfeksiyonlar bazı olgularda ağır sepsis tablolarına ilerleyebilmektedir (67).

Metabolik komplikasyonlar, uzun süreli immünsüpresif tedaviye bağlı olarak gelişmekte olup hipertansiyon, diyabet mellitus, dislipidemi ve kemik mineral yoğunluğunda azalma sık görülen sorunlar arasındadır. Bu komplikasyonlar hasta yaşam kalitesini olumsuz etkilemekte ve kardiyovasküler morbiditeyi artırmaktadır (68).

Malignite gelişimi, özellikle post-transplant lenfoproliferatif hastalıklar ve cilt maligniteleri şeklinde görülmektedir. İmmünsüpresyonun süresi ve yoğunluğu bu riskin artmasında belirleyici faktörlerdir (69).

2.7.3. Canlı Vericili Karaciğer Nakline Özgü Komplikasyonlar

Canlı vericili karaciğer nakli, donör cerrahisi nedeniyle komplikasyon spektrumuna özgün bir boyut eklemektedir. Donörlerde safra kaçağı, safra yolu darlığı, kanama, enfeksiyon ve nadiren karaciğer yetmezliği görülebilmektedir. Donör mortalitesi oldukça düşük olmakla birlikte, morbidite oranları klinik açıdan önem arz etmekte ve donör güvenliği canlı vericili karaciğer naklinin temel etik ilkesini oluşturmaktadır (70).

Alıcıda ise greft hacminin yetersiz olduğu durumlarda SFSS gelişebilmektedir. Bu tablo portal hiperperfüzyona bağlı sinüzoidal hasar, persistan asit, kolestaz ve ilerleyici greft disfonksiyonu ile karakterizedir ve uygun greft hacmi hesaplamasının klinik önemini ortaya koymaktadır (17).

2.7.4. Karaciğer Nakli Komplikasyonlarının Klinik Önemi

Karaciğer nakli sonrası gelişen komplikasyonlar, hasta ve greft sağkalımı üzerinde belirleyici etkiye sahiptir. Erken dönemde gelişen cerrahi ve enfeksiyöz komplikasyonlar yoğun bakım süresini uzatmakta, hastane mortalitesini artırmakta ve greft fonksiyonunu olumsuz yönde etkilemektedir. Geç dönemde ortaya çıkan komplikasyonlar ise kronik greft disfonksiyonu, tekrarlayan hastane yatışları ve yaşam kalitesinde belirgin azalma ile sonuçlanabilmektedir.

Komplikasyonların klinik önemi yalnızca sıklıkları ile değil, aynı zamanda oluşturdıkları patofizyolojik zincirlerle de ilişkilidir. Örneğin vasküler komplikasyonlar, biliyer iskemiye zemin hazırlayarak sekonder biliyer komplikasyonların gelişimine neden olabilmekte; enfeksiyonlar ve sepsis tabloları çoklu organ yetmezliği ile sonuçlanabilmektedir. Benzer şekilde rejeksiyon atakları,

zamanında ve etkin şekilde tedavi edilmediğinde kalıcı greft hasarına yol açabilmektedir.

Bu nedenle karaciğer nakli sonrası komplikasyonların erken tanınması, patofizyolojik mekanizmalarının doğru değerlendirilmesi ve uygun tedavi stratejilerinin zamanında uygulanması, başarılı nakil sonuçlarının sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Canlı vericili karaciğer naklinde, cerrahi teknik, donör ve alıcı seçimi ile perioperatif ve postoperatif yaklaşım, komplikasyon gelişimini belirleyen temel unsurlar arasında yer almaktadır.

2.8. Karaciğer Naklinde Biliyer Komplikasyonlar

Biliyer komplikasyonlar, karaciğer nakli sonrası en sık karşılaşılan cerrahi komplikasyonlar arasında yer almakta olup, hasta morbiditesini ve uzun dönem greft fonksiyonlarını belirgin biçimde etkilemektedir. Özellikle canlı vericili karaciğer naklinde, greft safra yollarının ince çaplı olması, çoklu safra kanalı varlığı ve biliyer rekonstrüksiyonun teknik zorlukları nedeniyle biliyer komplikasyonların görülme sıklığı kadavra vericili nakillere kıyasla daha yüksek bildirilmektedir. Güncel literatürde ECVKN sonrası biliyer komplikasyon oranları %15–30 arasında değişmekte olup, bu komplikasyonlar nakil başarısını belirleyen temel faktörler arasında yer almaktadır (2).

Biliyer komplikasyonlar, klinik seyirleri ve ortaya çıkış zamanlarına göre erken dönem ve geç dönem olarak sınıflandırılmaktadır. Bu ayrım, altta yatan patofizyolojik mekanizmaların anlaşılması ve klinik yaklaşımın şekillendirilmesi açısından önem taşımaktadır.

2.8.1. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonlar

Erken dönem biliyer komplikasyonlar genellikle karaciğer nakli sonrası ilk 30 gün içerisinde ortaya çıkmakta olup, bu dönemde en sık karşılaşılan problem biliyer anastomoz kaçağıdır. Anastomoz kaçağı, biliyer rekonstrüksiyon hattında oluşan

bütünlük kaybı sonucu safra içeriğinin anastomoz dışına sızması ile karakterizedir ve canlı vericili karaciğer naklinde sık görülmektedir.

Biliyer anastomoz kaçağı gelişiminde; duktus çapının küçük olması, çoklu safra kanalı varlığı, anastomoz hattında gerilim, sütür tekniğine bağlı sorunlar ve erken dönemde artmış intraduktal basınç başlıca patofizyolojik faktörlerdir. Safra akımının yeterince sağlanamaması durumunda, kaçağa bağlı olarak safra intraabdominal alanda lokalize olmakta ve klinik olarak bilioma oluşumu ile sonuçlanabilmektedir (71).

Bilioma, erken dönem biliyer anastomoz kaçağının en sık klinik yansıması olup, safra içeriğinin perihepatik veya intraabdominal alanda sınırlı koleksiyonlar oluşturması ile karakterizedir. Bu koleksiyonlar zaman içerisinde enfekte olabilmekte ve ciddi inflamatuvar yanıt ile sepsis tablosuna ilerleyebilmektedir. Klinik olarak ateş, karın ağrısı, kolestatik laboratuvar bulguları ve drenaj sıvısında safra varlığı ile kendini gösterebilmektedir (72).

Erken dönemde gelişen biliyer anastomoz kaçağı ve buna eşlik eden bilioma, yalnızca akut morbiditeye yol açmakla kalmayıp, aynı zamanda geç dönemde ortaya çıkabilecek biliyer striktürlerin gelişimi için de önemli bir zemin hazırlamaktadır. Persistan safra kaçağına bağlı inflamasyon ve fibrotik iyileşme süreci, anastomoz hattında darlık oluşumuna neden olabilmektedir.

2.8.2. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonlar

Geç dönem biliyer komplikasyonlar, karaciğer nakli sonrası 30. günden sonra ortaya çıkmakta olup, bu dönemde en sık karşılaşılan tablo biliyer striktürlerdir. Canlı vericili karaciğer naklinde striktürler çoğunlukla biliyer anastomoz hattında gelişmekte ve progresif kolestaz, sarılık ve tekrarlayan kolanjit atakları ile klinik bulgu vermektedir.

Geç dönem biliyer striktürlerin patofizyolojisinde temel mekanizma, biliyer epitelin kronik iskemiye maruz kalmasıdır. Safra yollarının arteriyel dolaşıma yüksek derecede bağımlı olması nedeniyle, hepatik arter perfüzyonundaki suboptimal durumlar biliyer epitel hasarına ve fibrotik daralmaya yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra erken dönemde gelişen biliyer anastomoz kaçağı ve buna bağlı bilioma oluşumu, geç

dönemde striktür gelişimi açısından önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir (73).

Geç dönem biliyer komplikasyonlar genellikle sinsi seyirli olup, geç tanı konulması durumunda tekrarlayan enfeksiyonlar, greft fonksiyon kaybı ve yaşam kalitesinde belirgin azalma ile sonuçlanabilmektedir.

2.8.3. Biliyer Komplikasyonların Gelişmesinde Etkili Risk Faktörleri

Biliyer komplikasyonların gelişimi çoğu zaman tek bir faktöre bağlı olmayıp, anatomik, teknik, vasküler ve greftle ilişkili birçok faktörün etkileşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Canlı vericili karaciğer naklinde bu risk faktörleri, özellikle erken dönemde biliyer anastomoz kaçağı ve buna bağlı bilioma gelişimi ile geç dönemde biliyer striktür oluşumu açısından belirleyici rol oynamaktadır.

Anatomik risk faktörleri arasında çoklu safra kanalı varlığı, ince çaplı duktuslar ve biliyer anatomik varyasyonlar ön plandadır. Bu durumlar biliyer rekonstrüksiyonu teknik olarak zorlaştırmakta ve anastomoz hattında kaçak gelişme riskini artırmaktadır. Özellikle çap uyumsuzluğu bulunan anastomozlarda intraduktal basınç artışı, erken dönemde safra kaçağına ve bilioma oluşumuna zemin hazırlamaktadır (74).

Teknik faktörler biliyer komplikasyonların gelişiminde merkezi öneme sahiptir. Anastomoz hattının gerilimsiz oluşturulamaması, sütürlerin ön ve arka duvarı birlikte kavraması, mukozal uyumun sağlanamaması ve safra drenajının yeterli olmaması biliyer anastomoz kaçağı riskini artırmaktadır. Erken dönemde kontrol altına alınamayan kaçaklar, inflamatuvar yanıtı artırarak geç dönemde striktür gelişimine yol açabilmektedir (75).

Vasküler faktörler, özellikle hepatik arter perfüzyonunun yetersizliği, biliyer komplikasyonlar açısından kritik öneme sahiptir. Safra yollarının arteriyel dolaşıma bağımlılığı nedeniyle, subklinik arteriyel hipoperfüzyon dahi biliyer epitel hasarına ve buna bağlı safra kaçağı veya bilioma gelişimine neden olabilmektedir. Bu süreç, kronik dönemde fibrotik iyileşme ile biliyer striktür oluşumu ile sonuçlanabilmektedir (63).

Greftle ilişkili faktörler arasında greft hacmi, greft kalitesi ve iskemi süreleri yer almaktadır. Küçük hacimli greftlerde portal hiperperfüzyon, biliyer sistem üzerinde artmış basınç oluşturarak biliyer anastomoz kaçağı riskini artırmakta; buna bağlı olarak erken dönemde bilioma gelişimi ve geç dönemde striktür oluşumu görülebilmektedir (76).

2.9. Karaciğer Naklinde Biliyer Komplikasyonlara Yaklaşım ve Biliyer Komplikasyonların Yönetimi

Karaciğer nakli sonrası biliyer komplikasyonlara yaklaşım ve bu komplikasyonların yönetimi, greft fonksiyonunun korunması ve hasta sağkalımının sürdürülmesi açısından kritik öneme sahiptir. Canlı vericili karaciğer naklinde biliyer komplikasyonlar; erken dönemde biliyer anastomoz kaçağına bağlı gelişen klinik tablolar ve geç dönemde ortaya çıkan biliyer striktürler şeklinde izlenmekte olup, bu komplikasyonların etkin yönetimi erken tanı, uygun girişimsel yöntemlerin zamanında uygulanması ve seçilmiş olgularda cerrahi müdahalenin gecikmeden planlanmasını gerektiren çok aşamalı bir süreçtir. Bu yaklaşımda temel hedef, safra drenajının etkin biçimde sağlanması, enfeksiyon ve sepsis riskinin azaltılması ve uzun dönem greft fonksiyonunun korunmasıdır (2).

Biliyer komplikasyonların yönetimi, tek tip bir tedavi algoritması yerine, komplikasyonun tipi, ortaya çıkış zamanı, klinik şiddeti ve hastaya ait anatomik özellikler dikkate alınarak bireyselleştirilmiş bir strateji çerçevesinde ele alınmalıdır. Bu süreçte tanısal değerlendirme, girişimsel tedavi ve cerrahi yaklaşım birbirini tamamlayan basamaklar olarak planlanmalıdır.

2.9.1. Tanısal Değerlendirme ve Klinik Karar Süreci

Biliyer komplikasyonlardan şüphelenilen hastalarda tanısal yaklaşım, klinik bulguların ayrıntılı değerlendirilmesi ile başlamaktadır. Açıklanamayan kolestaz, serum bilirubin ve kolestatik enzimlerde progresif artış, ateş, karın ağrısı, sarılık ve tekrarlayan kolanjit atakları biliyer komplikasyon varlığını düşündürmelidir. Erken

dönemde cerrahi drenlerden safra içeriğinin gelmesi, biliyer anastomoz kaçağı lehine önemli bir klinik bulgu olarak kabul edilmektedir.

Laboratuvar testleri, kolestatik paternin ortaya konulmasında yardımcı olmakla birlikte tanı koydurucu değildir. Bu nedenle görüntüleme yöntemleri tanısal sürecin temelini oluşturmaktadır. Ultrasonografi, ilk basamak değerlendirme yöntemi olarak safra yolu dilatasyonu, perihepatik sıvı koleksiyonları ve bilioma varlığının saptanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilgisayarlı tomografi, özellikle bilioma varlığında koleksiyonun boyutu, yaygınlığı ve komşu yapılarla ilişkisini ayrıntılı biçimde ortaya koymaktadır. Manyetik rezonans kolanjiyografi, biliyer sistemin non-invaziv olarak değerlendirilmesine olanak sağlaması nedeniyle özellikle geç dönem biliyer striktürlerin tanısında önemli bir yere sahiptir (72).

Tanısal değerlendirme sonucunda hastanın biliyer rekonstrüksiyon tipi, anatomik özellikleri ve klinik durumu göz önünde bulundurularak endoskopik veya perkütan girişim planlanmaktadır.

2.9.2. Endoskopik Girişimler (ERCP)

Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi, anatomik olarak uygun hastalarda biliyer komplikasyonların yönetiminde ilk tercih edilen girişimsel yöntemdir. Özellikle duktus-duktus biliyer anastomoz yapılan olgularda ERCP, hem tanısal hem de terapötik amaçla yaygın olarak kullanılmaktadır.

ERCP sırasında biliyer anastomoz kaçağı saptanan hastalarda sfinkterotomi uygulanarak safra akım direnci azaltılmakta ve intraduktal basınç düşürülmektedir. Bu yaklaşım, safra drenajının anastomoz hattı yerine duodenuma yönlendirilmesini sağlayarak kaçağın kapanmasını desteklemektedir. Gerekli durumlarda biliyer stent yerleştirilmesi ile safra akımı kontrol altına alınmakta ve kaçağa bağlı gelişen klinik tabloların gerilemesi sağlanmaktadır.

Geç dönemde gelişen biliyer striktürlerin yönetiminde ERCP ile balon dilatasyonu ve seri stent uygulamaları tercih edilmektedir. Bu yöntemler, cerrahi müdahaleye gerek kalmadan biliyer açıklığın sağlanmasına olanak tanımaktadır. Ancak Roux-en-Y

hepatikojejunostomi yapılan hastalarda veya endoskopik erişimin teknik olarak mümkün olmadığı durumlarda ERCP uygulanamamaktadır (77). Geç dönem biliyer striktür gelişen bir hastada ERCP ile transanastomotik internal stentin çıkarılmasına ait endoskopik görüntü Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Geç dönem biliyer striktür gelişen hastada ERCP ile transanastomotik internal stentin çıkarılması (78).

2.9.3. Perkütan Girişimler (PTK ve Perkütan Drenaj)

Perkütan transhepatik kolanjiyografi, endoskopik girişimin mümkün olmadığı veya başarısız olduğu durumlarda biliyer komplikasyonların yönetiminde önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Özellikle Roux-en-Y biliyer rekonstrüksiyon yapılan hastalarda PTK, biliyer sistemin değerlendirilmesi ve drenajının sağlanmasında temel girişimsel yöntem olarak kullanılmaktadır.

PTK ile biliyer sistemin basıncı azaltılmakta, safra drenajı sağlanmakta ve gerektiğinde internal veya eksternal biliyer drenaj kateterleri yerleştirilmektedir. Erken dönemde biliyer anastomoz kaçağına bağlı gelişen biliomalarda, görüntüleme eşliğinde perkütan drenaj kateteri yerleştirilmesi, koleksiyonun boşaltılmasını sağlayarak enfeksiyon ve sepsis riskini azaltmaktadır. Bu yaklaşım, aynı zamanda

biliyer sistem üzerindeki basıncı düşürerek kaçağın spontan kapanmasına katkı sağlamaktadır (79).

Perkütan drenaj, özellikle büyük, semptomatik veya enfekte biliomalarda etkili bir tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir.

2.9.4. Cerrahi Tedavi ve Revizyon Yaklaşımları

Cerrahi tedavi, girişimsel yöntemlerin yetersiz kaldığı veya komplikasyonun ciddiyeti nedeniyle acil müdahale gerektiren durumlarda gündeme gelmektedir. Persistan biliyer anastomoz kaçağı, kontrol altına alınamayan bilioma, tekrarlayan biliyer striktürler ve eşlik eden vasküler komplikasyonlar cerrahi revizyon endikasyonları arasında yer almaktadır.

Cerrahi yaklaşımlar arasında biliyer anastomozun yeniden yapılması, farklı bir rekonstrüksiyon tekniğine geçilmesi veya nadir olgularda yeniden nakil yer almaktadır. Cerrahi müdahalenin başarısı, komplikasyonun erken tanınması ve hastanın genel klinik durumunun uygunluğu ile doğrudan ilişkilidir (64).

2.10. Karaciğer Naklinde Biliyer Rekonstrüksiyon ve Anastomoz Teknikleri

2.10.1. Biliyer Rekonstrüksiyonun Temel İlkeleri

Karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyon, teknik olarak küçük bir alanı kapsamasına rağmen, nakil cerrahisinin en karmaşık ve komplikasyona en açık aşamalarından biridir (32, 80, 81). Safra yolları, embriyolojik kökeni, arteriyel kanlanmaya olan yüksek bağımlılığı ve sınırlı kollateral dolaşımı nedeniyle iskemiye son derece duyarlı yapılardır (80, 82). Bu özellikler, biliyer anastomoz hattını hem erken hem de geç dönem komplikasyonların geliştiği kritik bir zayıf nokta haline getirmektedir (2,81, 82).

Biliyer rekonstrüksiyonun temel amacı, safra akımının fizyolojik ve sürekli biçimde sağlanmasıdır. Bunun için anastomoz hattının gerilimsiz olması, duktal çap uyumunun

mümkün olan en iyi şekilde sağlanması ve mukozal yüzeylerin doğru karşılaştırılması gerekmektedir (83, 84). Anastomoz sırasında safra kanalı duvarında aşırı disseksiyon yapılması, periduktal vasküler pleksusun zarar görmesine ve buna bağlı iskemi gelişimine yol açabilmektedir (82; 85). Bu durum, özellikle canlı vericili karaciğer naklinde, geç dönemde biliyer striktür oluşumunun en önemli patofizyolojik nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (2, 86).

Hepatik arter perfüzyonunun korunması, biliyer rekonstrüksiyonun başarısı açısından vazgeçilmezdir. Safra yollarının kanlanması büyük ölçüde hepatik arter dallarına bağımlı olması nedeniyle, arteriyel akımda meydana gelen geçici veya kalıcı bozukluklar biliyer epitel hasarına, nekroza ve sonuçta striktür veya kaçağa zemin hazırlamaktadır (63, 87, 88). Bu nedenle biliyer anastomoz öncesinde ve sonrasında hepatik arter akımının dikkatle değerlendirilmesi ve korunması cerrahi stratejinin temel unsurlarından biridir (87,88).

Canlı vericili karaciğer naklinde parsiyel greft kullanımı, biliyer rekonstrüksiyonun zorluk derecesini daha da artırmaktadır. Greftteki safra kanallarının sıklıkla ince çaplı olması, çoklu duktus varlığının yaygın görülmesi ve varyasyon oranlarının yüksekliği, standart tekniklerin birebir uygulanmasını çoğu zaman mümkün kılmamaktadır (89,90). Bu nedenle biliyer rekonstrüksiyon, her olguda intraoperatif bulgulara göre şekillendirilen dinamik bir karar süreci gerektirmektedir (84, 90).

2.10.2. Duktus–Duktus Anastomozu

Duktus–duktus biliyer anastomozu, anatomik koşulların uygun olduğu olgularda canlı vericili karaciğer naklinde en sık tercih edilen rekonstrüksiyon tekniğidir (91, 92). Bu teknikte donör ve alıcı safra kanalları uç uca anastomoz edilerek safra drenajının doğal fizyolojik yol üzerinden duodenuma ulaşması sağlanmaktadır (93).

Bu yöntemin en önemli avantajı, postoperatif dönemde endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi ile biliyer sisteme erişim imkânı sunmasıdır (94, 85). Anastomoz kaçağına bağlı gelişen bilioma veya geç dönemde ortaya çıkan biliyer striktürlerde ERCP ile tanı ve tedavi uygulanabilmesi, bu tekniğin klinik değerini artırmaktadır (85, 95). Ayrıca fizyolojik safra akımının korunması, elektrolit dengesi

ve intestinal mikrobiyota üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle tercih edilmektedir (93; 96).

Teknik olarak duktus–duktus anastomozu, genellikle tek kat, emilebilir monofilaman suture materyali kullanılarak ve ince aralıklı sutureler ile yapılmaktadır (6, 92, 6). Anastomoz sırasında safra kanalı lümeninin daraltılmamasına özen gösterilmeli, aşırı suture gerginliğinden kaçınılmalıdır (6, 97). Duktal çap uyumsuzluğu mevcut ise, uygun spatulasyon veya minimal plasti teknikleri ile uyum sağlanması gerekmektedir (98).

Bununla birlikte, canlı vericili karaciğer naklinde duktus–duktus anastomozunun bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İnce çaplı safra kanalları, anastomoz hattında teknik hassasiyeti artırmakta; minimal teknik hatalar dahi kaçığa veya geç dönem striktüre yol açabilmektedir (86, 99). Ayrıca arteriyel perfüzyonun sınırda olduğu durumlarda, bu teknikle yapılan anastomozların iskemiye daha duyarlı olduğu bildirilmektedir (63, 100).

2.10.3. Hepatikojejunostomi (Roux-en-Y Rekonstrüksiyon)

Hepatikojejunostomi, duktus–duktus anastomozunun teknik olarak mümkün olmadığı veya klinik açıdan uygun bulunmadığı olgularda tercih edilen temel biliyer rekonstrüksiyon yöntemidir (21, 101-103). Bu teknik, özellikle canlı vericili karaciğer naklinde karşılaşılan anatomik zorluklar ve duktal varyasyonlar nedeniyle önemli bir alternatif oluşturmaktadır (103). Çoklu safra kanalı varlığı, belirgin duktal çap uyumsuzluğu, alıcıda distal safra yolu patolojisi veya daha önce geçirilmiş biliyer cerrahiler hepatikojejunostomi endikasyonları arasında yer almaktadır (102, 104).

Roux-en-Y hepatikojejunostomi tekniğinde safra drenajı, jejunal bir ans aracılığıyla sağlanmakta ve anastomoz hattı intestinal mukozaya yapılmaktadır (105). Bu yaklaşım, safra kanalı duvarının ince ve kırılgan olduğu durumlarda daha geniş bir anastomoz yüzeyi oluşturulmasına olanak tanımakta ve teknik olarak daha toleranslı bir cerrahi alan sunmaktadır (103, 106). Özellikle çoklu duktusların tek bir jejunal ansa anastomoz edilmesi, bazı olgularda teknik kolaylık sağlamaktadır (107).

Ancak hepatikojejunostominin önemli dezavantajları da bulunmaktadır. Anastomoz hattına endoskopik erişimin genellikle mümkün olmaması, postoperatif dönemde gelişen biliyer komplikasyonların tanı ve tedavisinde perkütan girişimlere olan ihtiyacı artırmaktadır (108, 109). Ayrıca intestinal flora ile temas, özellikle erken dönemde gelişen biliyer komplikasyonlarda enfeksiyon riskini artırabilmektedir (105, 81). Uzun dönemde ise anastomoz hattında fibrozis gelişimi ve buna bağlı striktür oluşumu bildirilmektedir (102, 110).

Canlı vericili karaciğer naklinde hepatikojejunostomi uygulanacaksa, jejunal ans uzunluğunun yeterli olması, mezenterik vasküler yapının korunması ve anastomoz hattının gerilimsiz oluşturulması büyük önem taşımaktadır (106, 111). Anastomoz sırasında safra kanalı mukozasının intestinal mukoza ile doğru karşılaştırılması, geç dönem striktür riskini azaltan temel teknik unsurlardan biridir (110, 112).

2.10.4. Çoklu Safra Kanalı Varlığında Rekonstrüksiyon Teknikleri

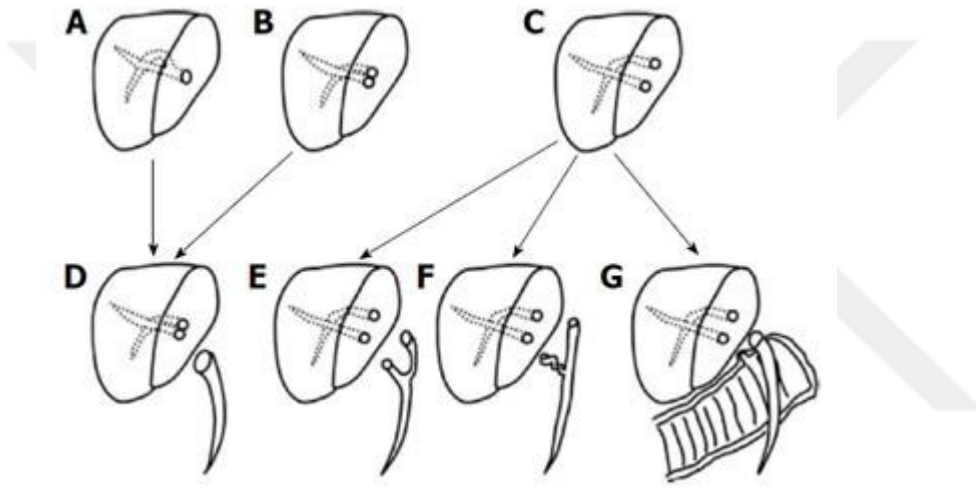
Canlı vericili karaciğer naklinde greftte birden fazla safra kanalının bulunması, biliyer rekonstrüksiyonun en zorlu ve komplikasyon riski en yüksek senaryolarından birini oluşturmaktadır (86, 98, 107). Özellikle sağ lob greftlerinde posterior ve anterior segmentlere ait ayrı safra kanallarının bulunması, anastomoz stratejisinin dikkatle planlanmasını gerektirmektedir (89, 90). Çoklu safra kanalı varlığında uygulanabilecek başlıca biliyer rekonstrüksiyon teknikleri Şekil 7’de gösterilmiştir.

Çoklu safra kanalı varlığında uygulanabilecek başlıca rekonstrüksiyon yaklaşımları arasında her bir safra kanalının ayrı ayrı anastomoz edilmesi veya kanalların birleştirici plasti teknikleri ile tek bir lümeneye dönüştürülmesi yer almaktadır (98, 107). Ayrı ayrı anastomoz yapılması, her kanalın bağımsız drenajını sağlaması açısından avantajlı olmakla birlikte, anastomoz sayısının artması teknik zorlukları ve potansiyel komplikasyon riskini beraberinde getirmektedir (86, 99).

Birleştirici plasti tekniklerinde ise komşu safra kanalları ortak bir açıklık haline getirilerek tek bir anastomoz oluşturulmaktadır (98). Bu yaklaşım anastomoz sayısını azaltmakta, ancak plasti hattında iskemi gelişimi ve mukozal bütünlüğün bozulması

riskini artırabilmektedir (99, 111). Özellikle arteriyel perfüzyonun sınırlı olduğu greftlerde bu tekniklerin dikkatle uygulanması gerekmektedir (63, 111).

Teknik seçimin belirlenmesinde safra kanallarının çapı, aralarındaki mesafe, greftin arteriyel beslenme durumu ve cerrahın deneyimi belirleyici rol oynamaktadır (90, 111). Literatürde çoklu safra kanalı varlığının, tek safra kanallı greftlere kıyasla biliyer komplikasyon oranlarını anlamlı biçimde artırdığı bildirilmektedir (86, 99). Bu nedenle bu olgularda rekonstrüksiyon stratejisinin titizlikle planlanması ve cerrahi teknik detaylara azami özen gösterilmesi gerekmektedir (111, 112).



Şekil 7. Safra yolu anastomoz ve rekonstrüksiyon tipleri

A: Tek kanal anastomozu. **B:** Çift kanal – donör iki kanalı arasında minimum mesafe; alıcı CBD ile duktoplasti gerektirir. **C:** Çift kanal - donör iki kanalı birbirinden uzaktır, iki ayrı kanal anastomozu veya hepatikojejunostomi gerektirir. **D:** Tek kanal-kanal rekonstrüksiyonu **E:** Sağ ve sol hepatik kanallar kullanılarak çift kanal-kanal rekonstrüksiyonu **F:** Kistik ve CHD kullanılarak çift kanal-kanal rekonstrüksiyonu **G:** Mikst tip kanal-kanal ve hepatikojejunostomi kullanılarak rekonstrüksiyon. (CHD: Ortak hepatik kanal; CBD: Ortak safra kanalı.) (12)

2.10.5. Canlı Vericili Karaciğer Nakline Özgü Teknik Sorunlar

Canlı vericili karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyon, kadavradan yapılan nakillere kıyasla belirgin ölçüde daha karmaşık teknik zorluklar içermektedir (2, 86, 103) (5,9,30). Bunun temel nedeni, parsiyel greft kullanımına bağlı olarak safra yollarının anatomik ve fizyolojik özelliklerinin daha kırılgan hale gelmesidir (83, 90). Donör

greftinde safra kanallarının sıklıkla ince çaplı olması, çoklu duktus varlığının yaygın görülmesi ve biliyer varyasyon oranlarının yüksekliği, biliyer anastomoz hattında komplikasyon gelişimine zemin hazırlayan başlıca faktörlerdir (86, 89, 107).

Canlı vericili nakilde parsiyel greftin arteriyel perfüzyonu sınırlı olup, safra yollarının kanlanması büyük ölçüde hepatik arter dallarına bağımlıdır (63, 87, 88). Anastomoz hattında gelişebilecek minimal arteriyel akım bozuklukları dahi biliyer epitel hasarına yol açabilmekte, bu durum erken dönemde anastomoz kaçağına bağlı bilioma gelişimi veya geç dönemde fibrotik daralmalar şeklinde klinik olarak karşımıza çıkabilmektedir (82, 86, 99). Bu nedenle biliyer rekonstrüksiyon sırasında arteriyel yapının korunması ve anastomoz hattının periduktal vasküler pleksusuna zarar verilmemesi temel cerrahi öncelikler arasında yer almaktadır (83, 87).

Greft rejenerasyonu süreci de canlı vericili karaciğer nakline özgü bir başka önemli faktördür. Parsiyel greftin hacimsel ve fonksiyonel olarak adaptasyon sürecinde safra üretimi artmakta, bu durum biliyer sistem üzerindeki basıncı yükselterek anastomoz hattında kaçağa yatkınlık oluşturmaktadır (93, 103). Özellikle yapılmış anastomozlarda dahi komplikasyon gelişimine katkıda bulunabilmektedir (6,85).

Bu teknik zorluklar göz önüne alındığında, canlı vericili karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyonun deneyimli merkezlerde, standartlaştırılmış cerrahi prensipler doğrultusunda ve mümkün olduğunca komplikasyonları önleyici stratejilerle birlikte uygulanması gerektiği açıktır (2, 90, 111).

2.10.6. Biliyer Rekonstrüksiyon Tekniklerinin Klinik Sonuçlara Etkisi

Biliyer rekonstrüksiyon tekniğinin seçimi, karaciğer nakli sonrası gelişen biliyer komplikasyonların sıklığı ve tipi üzerinde doğrudan belirleyici bir etkiye sahiptir (2, 80, 99). Literatürde, duktus-duktus anastomozu yapılan hastalarda endoskopik girişimlere olanak tanınması nedeniyle biliyer komplikasyonların daha erken dönemde tanınabildiği ve daha etkin biçimde yönetilebildiği bildirilmektedir (85, 91, 94, 95) (15,18-20). Buna karşılık hepatikojejunostomi yapılan olgularda, girişimsel seçeneklerin sınırlı olması nedeniyle komplikasyonların daha geç dönemde ve daha ağır klinik tablolarla seyredildiği belirtilmektedir (21, 106, 110).

Çoklu safra kanalı varlığı, biliyer rekonstrüksiyon tekniğinden bağımsız olarak biliyer komplikasyon riskini artıran önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (86, 98, 107). Bu olgularda anastomoz sayısının artması, her bir anastomoz hattının iskemiye maruziyetini artırmakta ve toplam komplikasyon yükünü yükseltmektedir (99, 107). Benzer şekilde duktal çap uyumsuzluğu ve arteriyel perfüzyonun sınırda olduğu greftlerde, geç dönem biliyer striktür oranlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (63, 87, 99).

Klinik sonuçlar değerlendirildiğinde, biliyer rekonstrüksiyonun yalnızca intraoperatif teknik bir tercih olmadığı, aynı zamanda uzun dönem greft fonksiyonunu, tekrar girişim gereksinimini ve hasta yaşam kalitesini doğrudan etkileyen bir faktör olduğu görülmektedir (2, 32, 103). Bu nedenle uygun rekonstrüksiyon tekniğinin seçimi, karaciğer nakli cerrahisinin başarısını belirleyen temel unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir (90, 111).

Bu veriler ışığında, biliyer rekonstrüksiyon tekniklerinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi, bir sonraki bölümde ele alınacak olan transanastomotik internal stent uygulamasının hangi cerrahi zeminde ve hangi fizyopatolojik gerekçelerle gündeme geldiğini daha iyi ortaya koymaktadır (2, 6, 92).

2.11. Erişkin Canlı Vericili Karaciğer Naklinde Transanastomotik İnternal Stent Kullanımı

Erişkin canlı vericili karaciğer naklinde (ECVKN) biliyer rekonstrüksiyon, cerrahi sürecin teknik açıdan en hassas aşamalarından biri olarak kabul edilmektedir. Parsiyel greft kullanımı, safra kanallarının ince çaplı olması, çoklu duktus varyasyonlarının sık görülmesi ve periduktal vasküler pleksusun diseksiyon sırasında zedelenmeye yatkınlığı, biliyer anastomozu karaciğer naklinin en kırılgan basamağı haline getirmektedir. Bu nedenle literatürde biliyer komplikasyonlar sıklıkla canlı vericili karaciğer naklinin “Achilles topuğu” olarak tanımlanmaktadır (3,113-115).

Biliyer anastomozun güvenliği yalnızca cerrahi teknikle sınırlı değildir; anastomoz hattındaki mikrosirkülasyonun korunması, safra drenajının kesintisiz sağlanması ve intraduktal basıncın dengelenmesi de erken ve geç dönem sonuçlar üzerinde belirleyici

rol oynamaktadır. Bu bağlamda transanastomotik internal stent (TİS) kullanımı, safra akımının yönlendirilmesi, anastomoz hattının mekanik olarak desteklenmesi ve iyileşme sürecinin stabilize edilmesi amacıyla geliştirilen önemli bir cerrahi strateji olarak öne çıkmıştır (7, 114, 116).

Transanastomotik stentler ilk olarak biliyer anastomozu korumaya yönelik teknik bir yardımcı olarak tanımlanmış olmakla birlikte, zaman içinde yalnızca teknik bir araç olmaktan çıkmış ve biliyer komplikasyonları önlemeye yönelik profilaktik bir yaklaşım olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte literatürde stent kullanımına ilişkin görüş birliği tam olarak sağlanmış değildir. Bazı merkezler rutin stent kullanımını benimserken, bazıları yalnızca yüksek riskli anastomozlarda selektif kullanım önermektedir. Bu heterojen yaklaşım, stent kullanımının gerçek etkisinin değerlendirilmesini güçleştirmektedir (7,116-118).

Bu çalışmada ise biliyer rekonstrüksiyonların tamamında transanastomotik internal stent kullanılması, cerrahi standardizasyonu artıran ve sonuçların yorumlanmasını kolaylaştıran önemli bir metodolojik avantaj sağlamaktadır. Tekniğin tüm olgularda uygulanmış olması, biliyer komplikasyon oranlarının stent varlığı ile birlikte değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

2.11.1. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Cerrahi Temelleri

Biliyer anastomoz sonrası erken dönemde gelişen komplikasyonların önemli bir bölümü, anastomoz hattında oluşan mikroskopik kaçaklar ve buna bağlı intraduktal basınç artışı ile ilişkilidir. Safranin anastomoz hattına yaptığı hidrodinamik yük, henüz tam epitelizasyon gerçekleşmeden önce sütür hattının ayrılmasına veya mikrodefektlerin genişlemesine neden olabilmektedir (114,115,119).

Transanastomotik internal stent bu noktada üç temel mekanizma ile koruyucu etki göstermektedir. Safra akımını düşük dirençli bir yol üzerinden yönlendirerek anastomoz hattındaki intraduktal basıncı azaltmakta, anastomoz hattında intraluminal stabilizasyon sağlayarak sütür hattının bütünlüğünü desteklemekte ve epitelizasyon tamamlanana kadar kontrollü bir drenaj yolu oluşturmaktadır (7,116,117).

Ayrıca stent varlığının safra akımını türbülanslı akımdan laminar akıma yaklaştırarak iyileşme sürecini destekleyebileceği düşünülmektedir (7, 116).

Safra yollarının arteriyel beslenmeye son derece bağımlı olması nedeniyle, minimal düzeydeki iskemi dahi anastomoz iyileşmesini olumsuz etkileyebilmektedir. Stent aracılığıyla intraduktal basıncın düşürülmesi, periduktal kapiller dolaşım üzerindeki kompresyonu azaltarak doku perfüzyonunun korunmasına katkıda bulunabilmektedir (114, 120,121).

Bu fizyopatolojik gerekçeler, stent kullanımının yalnızca mekanik değil aynı zamanda mikrovasküler düzeyde de koruyucu olabileceğini düşündürmektedir (7, 116,117).

Canlı vericili karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyon sürecinin teknik olarak kusursuz gerçekleştirilmesi, yalnızca erken dönem komplikasyonların önlenmesi açısından değil, aynı zamanda uzun dönem greft sağkalımının korunması açısından da belirleyici bir faktördür. Parsiyel greft kullanılan olgularda safra yolu kanlanması sınırlı olması ve duktal varyasyonların daha sık görülmesi, biliyer sistemin cerrahi açıdan en kırılgan bileşenlerden biri olarak kabul edilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle rekonstrüksiyon aşamasında uygulanacak cerrahi stratejinin standartlaştırılması, komplikasyon oranlarının azaltılmasında temel yaklaşımlardan biri olarak öne çıkmaktadır (113-114,120).

2.11.2. Çalışmada Uygulanan Biliyer Rekonstrüksiyon Tekniği ve Stent Uygulama Stratejisi

Bu çalışmada biliyer rekonstrüksiyonların tamamı transanastomotik internal stent kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Anastomozlar 6/0 prolene sütür materyali ile yapılmış; arka duvar continue teknikle, ön duvar ise tek sütür tekniği ile tamamlanmıştır. Bu yaklaşım, posterior duvarda homojen bir dağılım sağlarken anterior hatta kontrollü gerginlik oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Transanastomotik internal stentin intraoperatif yerleştirilmesine ait görüntü Şekil 8’de gösterilmiştir.

Stent materyali olarak 4–6 French beslenme kateterlerinden kesilerek hazırlanan ve genellikle 4–8 cm uzunluğunda düzenlenen kateter parçaları kullanılmıştır. Stent çapı

ve uzunluğu, safra kanalının kalibrasyonu ve anatomik konfigürasyonuna göre intraoperatif olarak belirlenmiştir.

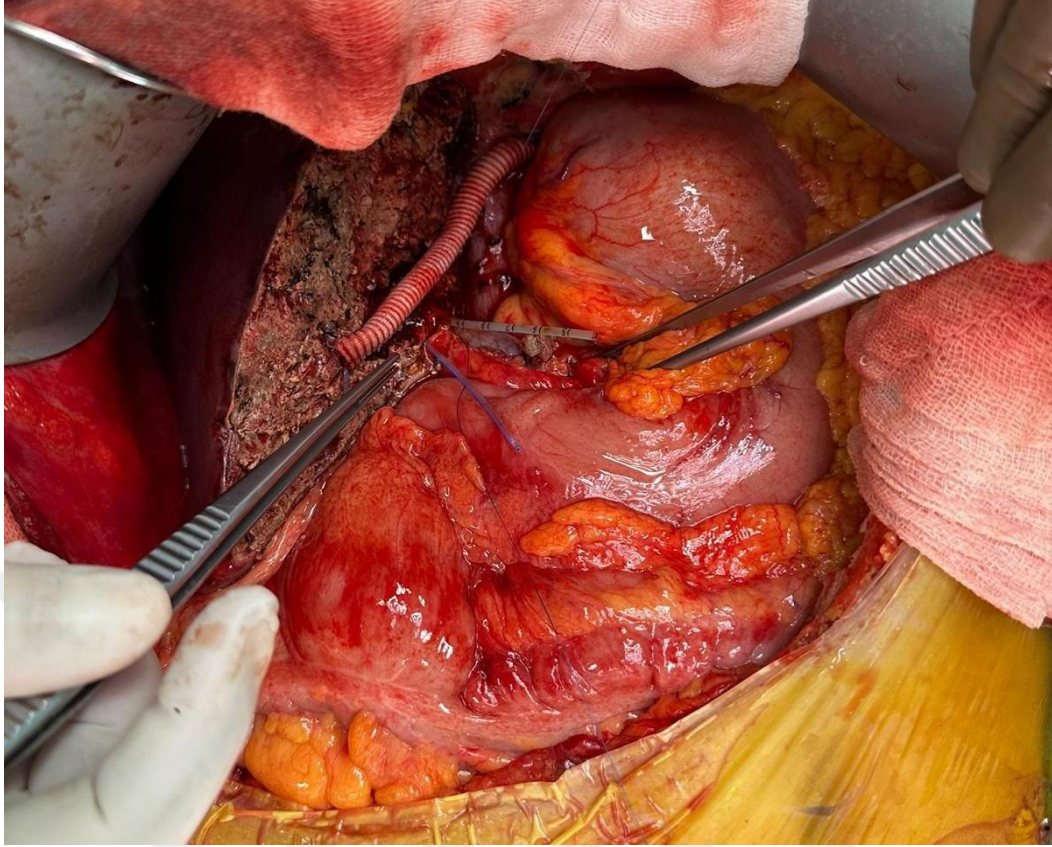
Tek safra kanalı bulunan olgularda 6 French tek kateter tercih edilirken, çoklu kanal varlığında her duktusu ayrı şekilde destekleyecek biçimde 4–6 French stentler yerleştirilmiştir. Özellikle anterior ve posterior duktusların ayrı açıldığı olgularda bağımsız stentleme yapılması, drenajın homojen dağılımını sağlamayı amaçlamıştır.

Biliyer rekonstrüksiyonun tüm olgularda benzer cerrahi prensipler doğrultusunda uygulanmış olması, teknik değişkenliğin azaltılması açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Anastomoz hattında gerilimin önlenmesi, duktal kanlanmanın korunması ve intraluminal destek sağlanması; rekonstrüksiyon başarısını belirleyen üç temel cerrahi unsur olarak kabul edilmektedir. Bu yaklaşım, özellikle çoklu safra kanalı varlığında ortaya çıkabilecek segmenter drenaj problemlerinin önlenmesine katkı sağlayarak postoperatif biliyer stabilitenin korunmasına yardımcı olmaktadır (7, 113, 114, 122).

Olguların safra kanalı anatomisi incelendiğinde; 23 olguda tek safra kanalı (%35,9), 29 olguda çift kanal (%45,3), 11 olguda gözlük tipi kanal (%17,1), 1 olguda üçlü kanal (%1,6) tespit edilmiştir.

Bu dağılım, canlı vericili nakillerde çoklu safra kanalı varyasyonlarının ne denli sık olduğunu göstermekte ve stent kullanımının teknik değerini daha da belirgin hale getirmektedir (22,122).

Ayrıca 7 olguda (%10,9) biliyer rekonstrüksiyon sistik kanal kullanılarak yapılmıştır. Bu da cerrahi planlamada alıcı anatomisinin esnek biçimde değerlendirildiğini ve uygun olgularda alternatif rekonstrüksiyon yollarının tercih edilebildiğini göstermektedir.



Şekil 8. Canlı vericili karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyon sırasında transanastomotik internal stentin intraoperatif görünümü (33)

2.11.3. Safra Kanalı Anatomik Varyasyonlarında Transanastomotik Stent Kullanımının Teknik Katkıları

Canlı vericili karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyonu zorlaştıran en önemli faktörlerden biri, donör safra yolu anatomisindeki varyasyonlardır. Kadavra nakillerine kıyasla daha kısa duktus segmentleri ile çalışılması ve çoklu safra kanallarının daha sık görülmesi, anastomozu teknik açıdan daha kompleks hale getirmektedir. Özellikle sağ lob greft kullanılan erişkin nakillerde anterior ve posterior segment duktuslarının ayrı açılması, gözlük tipi birleşimler veya üçlü kanal konfigürasyonları cerrahi planlamayı doğrudan etkilemektedir (22,113,115,122,123).

Çoklu safra kanalı varlığında temel cerrahi hedef, her bir duktusun yeterli drenajını sağlayarak segmenter kolestaz gelişimini önlemektir. Yetersiz drenaj, erken dönemde safra birikimine ve bilioma oluşumuna zemin hazırlayabileceği gibi, geç dönemde fibrotik iyileşme süreci ile birlikte segmenter striktür gelişimine de neden

olabilmektedir. Bu nedenle biliyer rekonstrüksiyon yalnızca anastomozun teknik olarak tamamlanması değil, aynı zamanda fonksiyonel drenajın güvence altına alınması anlamına gelmektedir (114,115,121,124).

Transanastomotik internal stent kullanımı, bu noktada cerraha önemli teknik avantajlar sunmaktadır. Çoklu kanal varlığında her bir duktusun ayrı stentlenmesi, safra akımının dengeli biçimde dağıtılmasını sağlayarak intraduktal basınç artışını önlemektedir. Özellikle çapı dar olan segmental kanallarda stent varlığı, erken dönemde lümen kollapsını engelleyerek drenaj sürekliliğini desteklemektedir (7, 116, 118).

Çalışmada safra kanalı varyasyonlarının önemli bir bölümünün çoklu kanal konfigürasyonundan oluşması (%64), stent kullanımının yalnızca destekleyici değil, çoğu zaman anastomoz güvenliğinin ayrılmaz bir parçası olduğunu düşündürmektedir. Nitekim tek kanal anastomozlarında dahi stent kullanılması, teknik standardizasyonu artırarak cerrahi yaklaşımın homojenliğini sağlamaktadır.

Gözlük tipi kanallarda anterior ve posterior duktusların ayrı ayrı stentlenmesi, potansiyel drenaj asimetrisini ortadan kaldırmakta; üçlü kanal bulunan nadir olgularda ise segmental safra akımının korunmasına yardımcı olmaktadır. Bu yaklaşım, ilerleyen dönemde gelişebilecek segmenter kolestazın önlenmesi açısından kritik önem taşımaktadır.

Öte yandan sistik kanalın rekonstrüksiyon amacıyla kullanıldığı olgular, cerrahi esnekliğin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Sistik kanalın uygun kalibrasyona sahip olduğu ve vasküler bütünlüğünün korunduğu durumlarda alternatif bir drenaj yolu olarak tercih edilmesi, teknik başarının artırılmasına katkı sağlayabilmektedir. Bu tür rekonstrüksiyonlarda da internal stent kullanılması, anastomoz hattının korunmasına yardımcı olmaktadır.

Sonuç olarak anatomik varyasyonların sık görüldüğü erişkin canlı vericili karaciğer nakillerinde transanastomotik internal stent kullanımı, yalnızca komplikasyonları azaltmaya yönelik bir önlem değil; aynı zamanda kompleks biliyer rekonstrüksiyonun güvenli biçimde tamamlanmasını kolaylaştıran teknik bir uzantı olarak değerlendirilebilir (7, 116, 122).

Bununla birlikte, çoklu safra kanalı rekonstrüksiyonunun deneyimli ekipler tarafından ve dikkatli cerrahi planlama ile gerçekleştirilmesi durumunda, biliyer komplikasyon oranlarının tek kanal anastomozlarına kıyasla anlamlı düzeyde artmayabileceği bildirilmektedir. Bu durum, cerrahi deneyimin ve merkez volümünün biliyer sonuçlar üzerindeki belirleyici etkisini bir kez daha ortaya koymaktadır (7, 113, 124).

2.11.4. Literatürde Transanastomotik Stent Kullanımına Yönelik Güncel Yaklaşımlar ve Süregelen Tartışmalar

Transanastomotik internal stent kullanımı uzun yıllardır tartışılan bir konu olmayı sürdürmektedir. Literatürde bazı merkezler stentin biliyer kaçak ve striktür oranlarını anlamlı biçimde azalttığını bildirirken, bazı çalışmalar stent kullanımının komplikasyon oranları üzerinde belirgin bir fark yaratmadığını öne sürmektedir. Bu çelişkili sonuçlar, büyük ölçüde hasta popülasyonlarının heterojenliğine, cerrahi teknik farklılıklarına ve stent uygulama protokollerindeki değişkenliğe bağlanmaktadır (7, 116-118).

Stent kullanımını destekleyen çalışmaların önemli bir bölümü, özellikle çoklu safra kanalı varlığında ve dar çaplı duktuslarda intraduktal basıncın azaltılmasının anastomoz iyileşmesini olumlu etkilediğini vurgulamaktadır. Safra drenajının erken dönemde güvence altına alınması, mikrokaçakların klinik tabloya dönüşmesini engelleyebilmekte ve böylece bilioma gelişim riskini azaltabilmektedir (7,116,118).

Buna karşılık bazı araştırmacılar, stent varlığının potansiyel dezavantajlarına dikkat çekmektedir. Stent migrasyonu, lümen tıkanması veya çıkarılma gereksinimi nedeniyle ek endoskopik girişim ihtiyacı doğabileceği ifade edilmektedir. Ancak bu risklerin büyük çoğunluğunun yönetilebilir olduğu ve ciddi morbiditeye nadiren yol açtığı bildirilmektedir (117,118,124).

Son yıllarda dikkat çeken önemli bir eğilim, yüksek hacimli transplant merkezlerinin giderek daha fazla standartlaştırılmış cerrahi protokoller benimsemesidir. Bu merkezlerde rutin veya seçilmiş olgularda stent kullanımının sonuçları daha öngörülebilir hale getirebildiği bildirilmektedir; ancak bu konuda kesin görüş birliği halen yoktur (7,113,117,118).

Bu bağlamda stent kullanımının başarısının yalnızca stentin varlığı ile değil; doğru hasta seçimi, dikkatli duktus diseksiyonu, periduktal vasküler yapının korunması ve gerilimsiz anastomoz ile birlikte değerlendirilmesi gerektiği açıktır. Başka bir ifadeyle stent, optimal cerrahi tekniğin yerini alan bir araç değil; bu tekniği tamamlayan bir destek unsurudur (7,113-115).

Günümüzde birçok yüksek hacimli transplantasyon merkezinin, biliyer rekonstrüksiyon sırasında teknik standardizasyonu artırmak amacıyla internal stent kullanımını cerrahi protokolün bir parçası haline getirdiği görülmektedir. Her ne kadar literatürde stent kullanımına ilişkin görüş birliği tam olarak sağlanmamış olsa da, uygun hasta seçimi ve doğru cerrahi teknik ile birlikte uygulandığında stentin biliyer anastomoz iyileşmesini destekleyebileceği düşünülmektedir (7, 113, 116-117).

2.11.5. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Klinik Sonuçlara Olası Etkileri ve Çalışmanın Cerrahi Perspektifi

Biliyer rekonstrüksiyonların tamamında transanastomotik internal stent kullanılmış olması, elde edilen sonuçların yorumlanması açısından dikkat çekici bir noktadır. Toplam biliyer komplikasyon oranının %15,5 düzeyinde bulunması, literatürde erişkin canlı vericili karaciğer nakilleri için bildirilen yaklaşık %15–30 aralığının alt sınırında yer alan bir sonuçtur (3,113-114, 124).

Erken dönemde gözlenen komplikasyonların sınırlı kalması ve gelişen biliomaların tamamının perkütan drenaj ile kontrol altına alınabilmiş olması, anastomoz hattının mekanik olarak desteklenmesinin klinik yansımalarından biri olarak düşünülebilir. Benzer şekilde geç dönemde gelişen striktürlerin girişimsel yöntemlerle başarıyla yönetilebilmesi, biliyer rekonstrüksiyonun fonksiyonel sürekliliğinin korunduğunu göstermektedir (91, 119, 124).

Burada özellikle vurgulanması gereken nokta, cerrahi revizyon gereksiniminin ortaya çıkmamış olmasıdır. Cerrahi revizyonun transplant hastalarında yüksek morbidite riski taşıdığı göz önüne alındığında, biliyer komplikasyonların girişimsel yöntemlerle başarıyla yönetilebilmesi önemli bir klinik kazanım olarak değerlendirilebilir (91,119).

Teknik açıdan değerlendirildiğinde, posterior duvarın continue, anterior hattın ise tek sütün tekniği ile tamamlanması; buna ek olarak uygun kalibrasyonda stent yerleştirilmesi, anastomoz hattında dengeli bir iyileşme ortamı oluşturmuş olabilir. Bu yaklaşım, cerrahi standardizasyonun komplikasyon oranları üzerindeki potansiyel etkisini de düşündürmektedir.

Öte yandan biliyer komplikasyonların tamamen ortadan kaldırılamamış olması, canlı vericili karaciğer naklinde biliyer sistemin doğası gereği kırılgan bir yapı olduğunu bir kez daha göstermektedir. Ancak komplikasyon oranlarının literatürün düşük bandında seyretmesi, uygulanan cerrahi stratejinin güvenilirliğini desteklemektedir (7,113-115).

Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, transanastomotik internal stent kullanımının özellikle kompleks biliyer anatomilerde drenajı güvence altına alarak anastomoz iyileşmesine katkı sağlayabileceği ve komplikasyonların yönetilebilir bir spektrumda kalmasına yardımcı olabileceği söylenebilir. Bununla birlikte stent kullanımının mutlak koruyuculuk sağladığını ileri sürmekten ziyade, optimal cerrahi teknik ile birlikte uygulandığında sonuçları iyileştiren tamamlayıcı bir unsur olarak değerlendirilmesi daha doğru olacaktır (7, 116-118).

Sonuç olarak tüm olgularda standart biçimde uygulanan transanastomotik internal stent stratejisi, kabul edilebilir biliyer komplikasyon oranları ile birlikte güvenli ve sürdürülebilir bir biliyer rekonstrüksiyon yaklaşımı sunmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Tasarımı ve Hasta Popülasyonu

Bu çalışma, erişkin canlı vericili karaciğer nakli (ECVKN) uygulanan hastalarda biliyer rekonstrüksiyonda transanastomotik internal stent kullanımının biliyer komplikasyonlar üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla planlanmış, retrospektif, tek merkezli ve gözlemsel bir çalışmadır. Çalışma, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Organ Nakli Merkezi'nde Mayıs 2023-Kasım 2025 tarihleri arasında gerçekleştirilen erişkin canlı vericili karaciğer nakli olgularını kapsamaktadır.

Belirtilen çalışma döneminde toplam 64 erişkin hastaya canlı vericili karaciğer nakli uygulanmıştır. Tüm olgularda biliyer rekonstrüksiyon sırasında transanastomotik internal stent kullanılmış olup, çalışma popülasyonu bu hasta grubundan oluşturulmuştur. Çalışmaya yalnızca erişkin hasta grubu dahil edilmiş, pediatrik hastalar kapsam dışı bırakılmıştır.

3.2. Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya, erişkin yaş grubunda olup canlı vericili karaciğer nakli uygulanan ve biliyer rekonstrüksiyon sırasında transanastomotik internal stent kullanılan hastalar dahil edilmiştir. Ameliyat ve postoperatif takip verileri eksiksiz olan olgular değerlendirmeye alınmıştır.

Karaciğer naklinden sonraki ilk 30 gün içerisinde gelişen mortaliteler, erken dönem mortalite olarak tanımlanmış ve biliyer komplikasyonların değerlendirilmesini etkileyebileceği düşünülerek çalışma dışı bırakılmıştır. Bu kapsamda erken dönemde mortalite gelişen toplam 6 hasta, biliyer komplikasyon analizi dışında tutulmuştur. Ayrıca kadavradan karaciğer nakli yapılan 1 olgu çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.3. Cerrahi Teknik ve Biliyer Rekonstrüksiyon

Tüm olgularda karaciğer nakli standart cerrahi prensiplere uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Greft implantasyonu sonrasında biliyer rekonstrüksiyon, tüm hastalarda duktus–duktus anastomoz tekniği ile uygulanmıştır. Biliyer anastomoz sırasında, anastomoz hattını köprüleyecek şekilde transanastomotik internal stent yerleştirilmiştir.

Transanastomotik internal stent uygulaması, safra akımının kontrollü biçimde distal biliyer sisteme yönlendirilmesini sağlamak, anastomoz hattındaki intraluminal basıncı azaltmak ve erken postoperatif dönemde gelişebilecek biliyer komplikasyonları önlemeye yönelik koruyucu bir yaklaşım olarak tüm olgularda rutin biçimde uygulanmıştır.

3.4. Tanımlar ve Klinik Değerlendirme

Bu çalışmada biliyer komplikasyonlar, zamanlamaya göre erken dönem ve geç dönem olmak üzere iki grupta değerlendirilmiştir. Erken dönem biliyer komplikasyonlar, karaciğer naklinden sonraki ilk 30 gün içerisinde gelişen ve ağırlıklı olarak biliyer kaçağa bağlı ortaya çıkan bilioma varlığı ile tanımlanmıştır. Geç dönem biliyer komplikasyonlar ise 30. günden sonra gelişen biliyer striktürler olarak kabul edilmiştir.

Bilioma tanısı, klinik bulgularla birlikte ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans görüntüleme yöntemleri kullanılarak konulmuştur. Biliyer striktür tanısı ise kolestatik biyokimyasal bulgular, radyolojik incelemeler ve gerektiğinde endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERCP) veya perkütan transhepatik kolanjiyografi (PTK) bulguları doğrultusunda doğrulanmıştır.

3.5. Takip Süresi ve Sonlanım Noktaları

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama takip süresi 15,3 ay olarak hesaplanmıştır. Takip süresince biliyer komplikasyon gelişimi, komplikasyonların zamanlaması, uygulanan girişimsel tedaviler ve klinik sonuçlar ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

Toplam biliyer komplikasyon oranı %15,5 olarak saptanmıştır. Erken dönemde (ilk 30 gün) gelişen biliyer komplikasyon oranı %5,2 olup, bu komplikasyonlar ağırlıklı olarak biliyer kaçağa bağlı gelişen bilioma ile seyretmiştir. Geç dönemde (30. günden sonra) gelişen biliyer komplikasyon oranı ise %12,1 olarak belirlenmiş ve bu dönemde en sık karşılaşılan biliyer komplikasyon biliyer striktür olmuştur.

Karaciğer naklinden sonraki ilk 30 gün içerisinde erken dönem mortalite gelişen toplam 6 hastanın tamamı, biliyer komplikasyon dışı nedenlerle kaybedilmiştir. Bu hastalar, biliyer komplikasyonların değerlendirilmesini etkileyebileceği düşünülerek analiz dışı bırakılmıştır.

Takip süresi içerisinde 1 hastada, geç dönemde gelişen biliyer komplikasyonlara bağlı olarak biliyer fistül ile seyreden bilioma gelişmiş, tekrarlayan girişimsel işlemlere rağmen klinik tablo progresyon göstermiş, biliyer sepsise ilerlemiş ve bu olgu biliyer komplikasyona bağlı geç dönem mortalite ile sonuçlanmıştır. Böylece toplam 8 mortalite olgusunun yalnızca 1'inin biliyer komplikasyonlara bağlı olduğu saptanmıştır.

3.6. İstatistiksel Analiz

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Normallik testi sonucuna göre normal dağılıma uygunluk gösteren değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ile normal dağılıma uygunluk göstermeyen değişkenler ise medyan (minimum: maksimum) değerleri kullanılarak; kategorik değişkenler ise sayı (n) ve yüzde (%) şeklinde ifade edilmiştir. İki grup arasında yapılan karşılaştırmalarda normal dağılıma uygunluk bulunması durumunda Bağımsız çift örneklem t testi ve normal dağılıma uygunluk bulunmaması durumunda Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler gruplar arasında Fisher'in Kesin Ki-Kare testi ve Fisher Freeman Halton testleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analizler için SPSS (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılmış olup tip I hata oranı %5 olarak kabul edilmiştir.

3.7. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma retrospektif nitelikte olup, hastalara herhangi bir ek girişim uygulanmamıştır. Çalışmanın etik kurul onayı Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınmış ve çalışma Helsinki Deklarasyonu 2024 ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.



4. BULGULAR

4.1. Çalışma Popülasyonu ve Genel Klinik Özellikler

Bu çalışmaya Mayıs 2023–Kasım 2025 tarihleri arasında erişkin canlı vericili karaciğer nakli uygulanan toplam 64 hasta dahil edilmiştir. Tüm olgularda biliyer rekonstrüksiyon aşamasında transanastomotik internal stent kullanılmıştır.

Toplam 64 hastanın 6'sı erken postoperatif dönemde (ilk 30 gün içinde) mortal seyretmiş olup, bu olguların tamamı biliyer komplikasyon dışı nedenlerle kaybedilmiştir. Erken dönem mortalite gelişen hastalar, biliyer komplikasyon analizi açısından çalışma dışı bırakılmıştır. Bu nedenle biliyer komplikasyonlara ilişkin analizler toplam 58 hasta üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Çalışma popülasyonunun genel klinik ve demografik özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Alıcıların yaş ortalaması, cinsiyet dağılımı, primer karaciğer hastalığı etiyolojileri ve eşlik eden komorbiditeleri değerlendirilmiştir. Nakil endikasyonları incelendiğinde en sık nedenin viral hepatitlere bağlı dekompanse siroz olduğu, bunu hepatoselüler karsinom ve metabolik kökenli karaciğer hastalıklarının izlediği görülmüştür.

Tüm hastalarda canlı vericili karaciğer nakli uygulanmış olup, greft tipi ve cerrahi teknikler homojen bir yaklaşım çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Ortalama takip süresi 15,3 ay olarak hesaplanmıştır. Bu süre zarfında hastalar erken ve geç dönem komplikasyonlar açısından düzenli olarak izlenmiştir.

Greft biliyer anatomisi incelendiğinde; 23 olguda (%35,9) tek safra kanalı, 29 olguda (%45,3) çift safra kanalı, 11 olguda (%17,1) anterior ve posterior kanalların bitişik olduğu gözlük tipi varyasyon ve 1 olguda (%1,6) üçlü safra kanalı yapısı saptandı. Böylece çoklu safra kanalı oranı %64 olarak belirlendi. Ayrıca 7 olguda biliyer rekonstrüksiyon sistik kanal kullanılarak gerçekleştirildi. Bu bulgular, çalışma grubunun biliyer rekonstrüksiyon açısından teknik olarak heterojen ve göreceli olarak yüksek zorluk derecesine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri

DEĞİŞKEN		DEĞER (N=64)
Yaş (yıl), ortalama $\pm$ SS (min–maks)		46,9 $\pm$ 12.0 (19–67)
Cinsiyet, n (%)	Erkek	43 (%67,2)
	Kadın	21 (%32,8)
BMI (kg/m ²), ortalama $\pm$ SS (min–maks)		24.4 $\pm$ 2.7 (20–32)
Komorbidite, n (%)	Diabetes mellitus	12 (%18,8)
	Hipertansiyon	8 (%12,5)
	Koroner arter hastalığı	3 (%4,7)
Etyoloji, n (%)	Viral Hepatitler, n (%)	31 (%48,4)
	Kriptojenik, n (%)	17 (%26,6)
	HCC, n (%)	7 (%10,9)
	Budd-Chiari Send., n (%)	4 (%6,3)
	Wilson hastalığı, n (%)	3 (%4,7)
	NASH, n (%)	1 (%1,6)
	Otoimmün hepatit, n (%)	1 (%1,6)
Portal ven trombozu, n (%)		8 (%12,5)
Asit varlığı, n (%)		48 (%75)
EVBL öyküsü, n (%),		9 (%14,1)
MELD skoru, ortalama $\pm$ SS (min–maks)		20.5 $\pm$ 6.6 (10–39)
MELD kategorileri, n (%)	10–19	38 (%59,4)
	20–29	17 (%26,6)
	≥ 30	9 (%14,1)
Child–Pugh sınıfı, n (%)	Child–Pugh B	45 (%70,3)
	Child–Pugh C	19 (%29,7)

n: hasta sayısı, SS: standart sapma, BMI: Body Mass Index, MELD: Model for End-Stage Liver Disease, HCC: Hepatoselüler karsinom, NASH: Non-alkolik steatohepatit, EVBL: Endoskopik varis band ligasyonu.

Greft biliyer anatomisine ait varyasyonlar, cerrahi teknik zorluk ve postoperatif biliyer komplikasyon riski açısından ayrıca değerlendirilmiştir. Greft safra kanal anatomisi dağılımı ve oranları Tablo 2’de verilmiştir

Tablo 2. Greft safra kanal anatomisi dağılımı

Safra Kanal Anatomisi	Hasta Sayısı (n=64)	Oran (%)
Tek safra kanalı	23	35,9
Çift safra kanalı	29	45,3
Gözlük tip (anterior+ posterior bitişik)	11	17,1
Üçlü safra kanalı	1	1,6

Greft safra kanalı anatomisi değerlendirildiğinde, olguların %64’ünde çoklu safra kanalı varlığı dikkat çekmektedir. Erişkin canlı vericili karaciğer naklinde çoklu safra kanalı, biliyer rekonstrüksiyonun teknik kompleksitesini artıran ve biliyer komplikasyon gelişimi açısından potansiyel risk oluşturan başlıca anatomik faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Buna rağmen çalışmada toplam biliyer komplikasyon oranının %15,5 gibi literatürde bildirilen oranların alt sınırında yer alması, biliyer rekonstrüksiyon stratejisinin etkinliğini ve cerrahi standardizasyonun önemini göstermektedir. Özellikle tüm olgularda transanastomotik internal stent kullanımının tercih edilmiş olması, çoklu safra kanalı varlığına rağmen kabul edilebilir komplikasyon oranları elde edilmesine katkı sağlamış olabilir.

4.2. Genel Postoperatif Sonuçlar ve Mortalite

Çalışma grubunda toplam mortalite sayısı 8 olarak saptanmıştır. Bunların 6’sı erken postoperatif dönemde gelişmiş olup, tamamı biliyer komplikasyon dışı nedenlere bağlıdır. Bu nedenler arasında primer greft disfonksiyonu, vasküler komplikasyonlar ve sistemik enfeksiyöz tablolar ön planda yer almaktadır.

Geç dönem mortalite ise 2 hastada gözlenmiş olup, bu olgulardan yalnızca 1’inde biliyer komplikasyonla ilişkili mortalite saptanmıştır. Söz konusu hastada geç dönemde gelişen biliyer fistüle bağlı bilioma, tekrarlayan girişimlere rağmen kontrol altına alınamamış ve ilerleyen süreçte biliyer sepsis gelişerek mortalite ile sonuçlanmıştır.

Bu bulgular doğrultusunda, toplam mortalite olgularının yalnızca %12,5’inin (1/8) biliyer komplikasyonlara bağlı olduğu saptanmıştır.

4.3. Biliyer Komplikasyonların Genel Dağılımı

Erken dönem mortalite gelişmeyen ve biliyer komplikasyon analizi kapsamında değerlendirilen 58 hastanın 9’unda biliyer komplikasyon saptanmıştır. Buna göre toplam biliyer komplikasyon oranı %15,5 (9/58) olarak saptanmıştır.

Biliyer komplikasyonlar, klinik seyir ve ortaya çıkış zamanına göre erken ve geç dönem olarak sınıflandırılmıştır. Erken dönem biliyer komplikasyonlar, postoperatif ilk 30 gün içinde gelişen tablolara; geç dönem biliyer komplikasyonlar ise 30. günden sonra ortaya çıkan komplikasyonları kapsamaktadır.

Erken dönem biliyer komplikasyonlar 3 hastada gözlenmiş olup, bu olguların tamamı biliyer kaçak ile ilişkili bilioma şeklinde seyretmiştir. Geç dönem biliyer komplikasyonlar ise toplam 7 hastada saptanmış; bunların 6’sında biliyer striktür, 1’inde ise biliyer fistüle bağlı bilioma gelişmiştir. Erken ve geç dönem biliyer komplikasyonların dağılımı ve oranları Tablo 3’te ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 3. Postoperatif biliyer komplikasyonlar ve Clavien–Dindo sınıflaması

	Toplam (n=58)	Erken Dönem (n=58)	Geç Dönem (n=58)
Toplam komplikasyon	9 (%15,5)	3 (%5,2)	7 (%12,1)
Bilioma	4 (%6,9)	3 (%5,2)	1 (%1,7)
Biliyer striktür	6 (%10,3)	0	6 (%10,3)
Clavien–Dindo $\geq$ III	9 (%15,5)	3 (%5,2)	6 (%10,3)

Bir hastada hem erken hem geç dönemde biliyer komplikasyon gelişmesi nedeniyle toplam komplikasyon sayısı hasta sayısından fazla görünmektedir. Girişimsel radyolojik veya endoskopik müdahale gerektiren tüm komplikasyonlar Clavien-Dindo sınıflamasına göre Grade III olarak değerlendirilmiştir.

4.4. Biliyer Komplikasyon Gelişen ve Gelişmeyen Hastaların Karşılaştırılması

Biliyer komplikasyonların gelişimi ile klinik ve perioperatif değişkenler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla, erken dönem mortalite gelişmeyen toplam 58 hasta biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen olmak üzere iki gruba ayrılarak karşılaştırılmıştır. Buna göre biliyer komplikasyon gelişmeyen hasta sayısı 49, biliyer komplikasyon gelişen hasta sayısı ise 9 olarak belirlenmiştir.

Gruplar arasında demografik özellikler açısından yapılan karşılaştırmada yaş ve cinsiyet dağılımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Benzer şekilde, primer karaciğer hastalığı etiyolojileri ve hepatoselüler karsinom varlığı açısından iki grup arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir.

Perioperatif değişkenlerin değerlendirilmesinde, intraoperatif eritrosit süspansiyonu replasmanı miktarının biliyer komplikasyon gelişen hastalarda anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p=0,027$). Bu bulgu, intraoperatif kan kaybı ve cerrahi zorluk düzeyinin biliyer komplikasyon gelişimi ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Postoperatif klinik seyir açısından yapılan değerlendirmede, biliyer komplikasyon gelişen hastalarda hastanede yatış süresinin anlamlı derecede daha uzun olduğu belirlenmiştir ($p=0,036$). Bu durum, biliyer komplikasyonların klinik iyileşme sürecini uzattığını ve ek girişim gereksinimini artırdığını göstermektedir.

Diğer perioperatif parametreler, greft tipi ve temel laboratuvar bulguları açısından yapılan karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Biliyer komplikasyon gelişimi ile yaş, MELD skoru ve eşlik eden komorbiditeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterilememiştir. Biliyer komplikasyon gelişen

ve gelişmeyen hastaların klinik ve perioperatif özelliklerinin karşılaştırmalı analizi Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların karşılaştırılması

Parametre	Biliyer komplikasyon yok (n=49)	Biliyer komplikasyon var (n=9)	p değeri
Yaş (yıl), ortalama $\pm$ SS	46.1 $\pm$ 12.4	51.7 $\pm$ 12.3	0,218 ^a
Cinsiyet (erkek), n (%)	32 (65,3)	8 (88,9)	0,249 ^b
BMI (kg/m ²), ortalama $\pm$ SS	24.2 $\pm$ 2.5	25.6 $\pm$ 3.1	0,144 ^a
MELD skoru, ortalama $\pm$ SS	20.4 $\pm$ 6.8	20.9 $\pm$ 5	0,476 ^a
Greft ağırlığı (g), ortalama $\pm$ SS	772,4 $\pm$ 157,5	788,89 $\pm$ 104,6	0,764 ^a
GBWR, ortalama $\pm$ SS	1.1 $\pm$ 0.2	1.1 $\pm$ 0.2	0,768 ^a
AHF (dk), ortalama $\pm$ SS	80,7 $\pm$ 47,9	66,4 $\pm$ 15,7	0,232 ^a
Soğuk iskemi süresi (dk), ortalama $\pm$ SS	91,44 $\pm$ 22,6	84,2 $\pm$ 8,4	0,456 ^a
Ameliyat süresi (dk), ortalama $\pm$ SS	421,1 $\pm$ 92,7	446,7 $\pm$ 185,2	0,811 ^a
Yoğun bakım yatış süresi (gün), medyan (IQR)	3 (1-5)	4 (2-7)	0,128 ^c
Postop yatış süresi (gün), medyan (IQR)	14 (1-40)	16 (13-20)	0,036^c
Child–Pugh (B / C), n (%)	38(69,1) / 17(30,9)	7(77,8) / 2 (22,2)	0,713 ^b
EVBL öyküsü (band ligasyonu), n (%)	9 (16,4)	0	0,337 ^b
Portal ven trombozu (PVT), n (%)	7 (12,7)	1 (11,1)	>0,99 ^b
Safra kanalı sayısı >1, n (%)	32(58,2)	8(88,9)	0,136 ^b
İntraop ES replasmanı (var), n (%)	49 (89,1)	5 (55,6)	0,027^b
İntraop trombosit replasmanı (var), n (%)	2(3,6)	1 (11,1)	0,370 ^b
İntraop TDP replasmanı (var), n (%)	3(5,5)	1 (11,1)	0,463 ^b

Veriler ort $\pm$ std. sapma, medyan (minimum: maksimum) ve n% olarak verilmiştir.

a: Bağımsız Çift Örneklem t testi, b: Fisher’in Kesin Ki-Kare testi, c: Mann-Whitney U testi

4.5. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonlar

Erken dönem biliyer komplikasyonlar, postoperatif ilk 30 gün içinde ortaya çıkan biliyer patolojiler olarak tanımlanmıştır. Çalışma grubunda erken dönem biliyer komplikasyon 3 hastada gözlenmiş olup, tüm olgular biliyer fistül ile ilişkili bilioma şeklinde seyretmiştir.

Bu hastaların tamamında klinik tablo, görüntüleme yöntemleri ile doğrulanmış ve koleksiyon alanlarına yönelik perkütan drenaj kateteri uygulanmıştır. Erken dönemde gelişen biliyer komplikasyonların tamamında, perkütan drenaj ile etkin klinik kontrol sağlanmış ve ek cerrahi girişim gereksinimi olmamıştır.

Erken dönem biliyer komplikasyon gelişen hastaların hiçbirinde biliyer komplikasyona bağlı mortalite izlenmemiştir. Ayrıca bu hastalarda komplikasyonların kontrol altına alınmasının ardından geç dönem biliyer patoloji gelişimi gözlenmemiştir.

4.6. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonlar

Geç dönem biliyer komplikasyonlar, postoperatif 30. günden sonra ortaya çıkan biliyer patolojiler olarak tanımlanmıştır. Erken dönem mortalite gelişmeyen ve biliyer komplikasyon analizi kapsamında değerlendirilen 58 hastanın 7'sinde (%12,1) geç dönem biliyer komplikasyon saptanmıştır.

Geç dönem biliyer komplikasyonların dağılımı incelendiğinde, en sık görülen patolojinin biliyer striktür olduğu izlenmiştir. Toplam 7 hastanın 6'sında biliyer striktür gelişmiş, 1 hastada ise biliyer fistül ile ilişkili bilioma saptanmıştır. Böylece geç dönem biliyer komplikasyonların büyük çoğunluğunu striktürlerin oluşturduğu görülmüştür.

Biliyer striktür gelişen 6 hastanın tamamında klinik bulgular kolestaz, kolanjit atakları ve biyokimyasal karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma şeklinde ortaya çıkmıştır. Tanı, görüntüleme yöntemleri ve kolanjiyografik incelemeler ile doğrulanmıştır. Bu hastaların tümünde girişimsel tedavi yöntemi olarak perkütan transhepatik

kolanjiyografi veya endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi uygulanmış, striktür segmentleri internal stent ile stentlenmiştir. Tedavi sonrasında tüm hastalarda klinik ve biyokimyasal düzelme sağlanmış, striktürlere bağlı ek komplikasyon gelişimi izlenmemiştir.

Geç dönemde biliyer fistül ile ilişkili bilioma gelişen 1 hastada ise klinik seyir daha ağır olmuştur. Bu hastada tekrarlayan görüntüleme incelemeleri ile biliyer fistül odağı ve ilişkili bilioma saptanmış, tedavi sürecinde birden fazla PTK ve ERCP girişimi uygulanmıştır. Buna rağmen biliyer kaçak kontrol altına alınamamış, ilerleyen süreçte biliyer sepsis gelişmiş ve hasta geç dönemde mortal seyretilmiştir.

Bu bulgular doğrultusunda, geç dönem biliyer komplikasyonlar içinde mortal seyreden olgu sayısı 1 olup, bu olgu tüm geç dönem biliyer komplikasyonların %14,3'ünü, toplam biliyer komplikasyonların ise %11,1'ini oluşturmaktadır.

4.7. Biliyer Komplikasyonlara Yönelik Girişimsel Yaklaşımlar ve Klinik Sonuçlar

Biliyer komplikasyon gelişen toplam 9 hastada uygulanan girişimsel yaklaşımlar komplikasyonun tipi ve ortaya çıkış zamanına göre farklılık göstermiştir. Erken dönem biliyer komplikasyonların tamamında tercih edilen tedavi yöntemi perkütan drenaj kateteri uygulaması olmuştur. Bu hastalarda drenaj sonrası klinik stabilizasyon sağlanmış, biliyer kaçağa bağlı biliomalar tamamen kontrol altına alınmıştır.

Geç dönem biliyer komplikasyonlar için uygulanan girişimsel tedaviler incelendiğinde, biliyer striktür gelişen 6 hastanın tamamında PTK veya ERCP yoluyla internal stent uygulandığı görülmüştür. Bu hastalarda girişimsel tedavi sonrası biliyer drenaj sağlanmış, kolestaz bulguları gerilemiş ve uzun dönem takipte striktüre bağlı yeni komplikasyon izlenmemiştir.

Biliyer fistül ile ilişkili bilioma gelişen tek olguda ise tekrarlayan girişimsel işlemlere rağmen yeterli klinik yanıt elde edilememiştir. Bu olguda biliyer sepsis gelişimi, geç dönem mortalitenin temel nedeni olarak değerlendirilmiştir. Uygulanan girişimsel yöntemler ve klinik sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Biliyer komplikasyonlara yönelik girişimler ve klinik sonuçlar

Girişim	Hasta Sayısı (n)	Endikasyon	Sonuç
Perkütan drenaj kateteri	4	Erken dönem bilioma	Tam iyileşme
PTK/ERCP ile internal stent	6	Geç dönem biliyer striktür	Kontrol altına alındı
Tekrarlayan PTK/ERCP	1	Biliyer fistül–bilioma	Biliyer sepsis → Mortalite

PTK: Perkütan transhepatik kolanjiyografi; ERCP: Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi.

4.8. Biliyer Komplikasyonların Erken ve Geç Dönem Dağılımının Genel Değerlendirmesi

Erken dönem mortalite gelişmeyen ve biliyer komplikasyon analizi kapsamında değerlendirilen 58 hastada, biliyer komplikasyonların zamanlamasına göre dağılımı incelenmiştir. Buna göre biliyer komplikasyonlar erken ve geç dönem olarak iki ana grupta ele alınmıştır.

Erken dönem biliyer komplikasyonlar postoperatif ilk 30 gün içerisinde ortaya çıkan biliyer patolojileri kapsamakta olup, bu dönemde toplam 3 hastada (%5,2) biliyer komplikasyon saptanmıştır. Erken dönem komplikasyonların tamamı biliyer fistül ile ilişkili bilioma şeklinde seyretmiş ve klinik olarak koleksiyon oluşumu ile kendini göstermiştir.

Geç dönem biliyer komplikasyonlar ise postoperatif 30. günden sonra ortaya çıkan patolojiler olarak değerlendirilmiş ve bu grupta toplam 7 hastada (%12,1) komplikasyon saptanmıştır. Geç dönem komplikasyonların büyük çoğunluğunu biliyer striktürler oluştururken, yalnızca 1 hastada biliyer fistül ile ilişkili bilioma gelişmiştir.

Erken ve geç dönem biliyer komplikasyonların toplam biliyer komplikasyonlar içindeki oranları değerlendirildiğinde, geç dönem komplikasyonların baskın olduğu görülmüştür. Buna karşın erken dönem biliyer komplikasyonların tamamında girişimsel tedavi ile klinik kontrol sağlanmış olması dikkat çekici bir bulgu olarak izlenmiştir.

4.9. Mortalitenin Biliyer Komplikasyonlar ile İlişkisi

Çalışma süresi boyunca ECVKN yapılan toplam 64 hastada mortalite gelişen olgular ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Toplam mortalite sayısı 8 olup, bu olguların 6'sı erken postoperatif dönemde, 2'si ise geç dönemde kaydedilmiştir.

Erken postoperatif dönemde kaybedilen 6 hastanın tamamında mortalite nedeni biliyer komplikasyon dışı nedenler olarak belirlenmiştir. Bu hastalar biliyer komplikasyon analizi dışında tutulmuş olup, erken mortalitenin biliyer patolojilerle doğrudan ilişkili olmadığı görülmüştür.

Biliyer komplikasyon analizi erken dönem mortalite gelişmeyen 58 hasta üzerinden değerlendirilmiştir. Bu hasta grubunda geç dönem mortalite gelişen 2 olgu saptanmış olup, bunlardan yalnızca 1'inde biliyer komplikasyon ile ilişkili mortalite görülmüştür. Söz konusu hastada geç dönemde gelişen biliyer fistül ile ilişkili bilioma, tekrarlayan girişimsel tedavilere rağmen kontrol altına alınamamış ve ilerleyen süreçte biliyer sepsis gelişerek mortalite ile sonuçlanmıştır. Diğer geç dönem mortalite olgusunda ise biliyer komplikasyon saptanmamıştır.

Bu veriler doğrultusunda biliyer komplikasyonlara bağlı mortalite oranı %1,7 (1/58) olarak hesaplanmıştır. Mortalitenin biliyer komplikasyonlarla ilişkisi Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Mortalitenin biliyer komplikasyonlarla ilişkisi

	Hasta Sayısı (n=58)	Oran (%)
Toplam mortalite	8	12,5
Erken dönem mortalite (biliyer dışı)	6	9,4
Geç dönem mortalite (biliyer dışı)	1	1.7
Biliyer komplikasyona bağlı geç dönem mortalite	1	1.7

4.10. Bulguların Tablo Bazlı Sunumu ve Sayısal Entegrasyonu

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, klinik ve istatistiksel açıdan daha net ve karşılaştırılabilir biçimde sunulabilmesi amacıyla tablolar halinde özetlenmiştir. Tablolar, çalışma popülasyonunun genel özelliklerinden başlayarak biliyer komplikasyonların dağılımı, girişimsel yaklaşımlar ve klinik sonuçlara kadar uzanan bütüncül bir yapı içinde düzenlenmiştir.

Çalışma popülasyonuna ait demografik ve klinik özellikler Tablo 1’de sunulmuştur. Bu tabloda 64 erişkin canlı vericili karaciğer nakli olgusuna ait temel özellikler yer almakta olup, hasta grubunun homojen bir dağılım gösterdiği izlenmiştir. Ortalama takip süresinin 15,3 ay olması, hem erken hem de geç dönem komplikasyonların değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların karşılaştırmalı analizi Tablo 4’de verilmiştir. Bu tabloda erken dönem mortalite gelişmeyen 58 hastanın, biliyer komplikasyon varlığına göre iki gruba ayrılarak değerlendirildiği görülmektedir. Analiz sonucunda intraoperatif eritrosit süspansiyonu replasmanı ve postoperatif hastanede yatış süresinin biliyer komplikasyon gelişimi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterdiği saptanmıştır. Diğer klinik ve demografik değişkenler açısından gruplar arasında anlamlı fark izlenmemiştir.

Biliyer komplikasyonların zamanlamasına ve tipine göre dağılımı Tablo 3’de ayrıntılı olarak sunulmuştur. Bu tabloda erken dönem biliyer komplikasyonların %5,2 oranında izlendiği ve tamamının biliyer kaçak ile ilişkili bilioma şeklinde seyrettiği görülmektedir. Geç dönem biliyer komplikasyonlar ise %12,1 oranında saptanmış olup, bu grubun büyük çoğunluğunu biliyer striktürler oluşturmaktadır. Geç dönemde saptanan tek bilioma olgusunun mortal seyirle sonuçlanmış olması dikkat çekicidir.

Biliyer komplikasyonlara yönelik uygulanan girişimsel tedaviler ve klinik sonuçları Tablo 5’te özetlenmiştir. Erken dönem biliyer komplikasyonların tamamında perkütan drenaj kateteri ile etkin klinik kontrol sağlanmıştır. Geç dönemde biliyer striktür gelişen 6 hastanın tamamında PTK veya ERCP ile internal stent uygulanmış ve tüm olgularda komplikasyonlar kontrol altına alınmıştır. Geç dönemde biliyer fistül ile

ilişkili bilioma gelişen tek hastada ise tekrarlayan girişimlere rağmen biliyer sepsis gelişmiş ve mortal seyir izlenmiştir.

Mortalite ile biliyer komplikasyonlar arasındaki ilişki Tablo 6’da sunulmuştur. Toplam 8 mortalite olgusunun yalnızca 1’inde biliyer komplikasyonların doğrudan etkili olduğu görülmüş, erken dönem mortalitelerin tamamının biliyer nedenler dışı faktörlere bağlı olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, biliyer komplikasyonların uygun girişimsel yaklaşımlar ile büyük ölçüde kontrol altına alınabildiğini göstermektedir.

4.11. Biliyer Komplikasyonların Klinik Seyri ve İzlem Bulguları

Biliyer komplikasyon gelişen hastaların klinik seyri ve izlem bulguları ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında biliyer komplikasyon saptanan toplam 9 hastada, komplikasyonların ortaya çıkış zamanı, klinik prezentasyonu, uygulanan girişimsel tedaviler ve izlem sürecindeki sonuçlar sistematik biçimde analiz edilmiştir.

Erken dönem biliyer komplikasyon gelişen 3 hastada klinik tablo, postoperatif dönemde gelişen ateş, karın ağrısı ve drenajdan safra gelmesi gibi bulgularla kendini göstermiştir. Bu hastalarda yapılan görüntüleme incelemelerinde intraabdominal sıvı koleksiyonları saptanmış ve biliyer fistül ile ilişkili bilioma tanısı konulmuştur. Uygulanan perkütan drenaj kateteri sonrasında klinik bulgular hızla gerilemiş, enfeksiyon parametreleri düzelmiş ve drenaj miktarlarında belirgin azalma izlenmiştir. Erken dönem biliyer komplikasyon gelişen hastaların hiçbirinde ek girişim gereksinimi olmamış ve izlem sürecinde geç dönem biliyer patoloji gelişmemiştir.

Geç dönem biliyer komplikasyon gelişen 7 hastada ise klinik bulgular daha farklı bir seyir göstermiştir. Biliyer striktür gelişen 6 hastada, kolestaz bulguları, serum bilirubin ve kolestatik enzimlerde yükselme ile birlikte tekrarlayan kolanjit atakları izlenmiştir. Bu hastalarda yapılan radyolojik ve kolanjiyografik değerlendirmeler sonucunda anastomoz seviyesinde darlık saptanmış ve girişimsel tedavi planlanmıştır. PTK veya ERCP ile internal stent uygulaması sonrasında hastaların tamamında klinik ve biyokimyasal iyileşme sağlanmış, izlem süresince striktüre bağlı yeni komplikasyon gözlenmemiştir.

Geç dönemde biliyer fistül ile ilişkili bilioma gelişen tek hastada ise klinik seyir daha ağır olmuştur. Bu olguda biliyer kaçak ve ilişkili bilioma tekrarlayan girişimsel işlemlere rağmen kontrol altına alınamamış, drenaj ihtiyacı devam etmiş ve ilerleyen süreçte biliyer sepsis gelişmiştir. Bu hasta geç dönemde mortal seyretmiş olup, çalışmada biliyer komplikasyona bağlı tek mortalite olgusunu oluşturmaktadır.

Biliyer komplikasyon gelişen hastaların izlem süresi boyunca, girişimsel tedavi sonrası komplikasyonların büyük çoğunluğunda kalıcı klinik kontrol sağlandığı görülmüştür. Özellikle biliyer striktür olgularında internal stent uygulamasının etkinliği, uzun dönem izlemde stabil biyokimyasal değerler ve komplikasyon nüksünün izlenmemesi ile desteklenmiştir.

4.12. Bulguların Genel Değerlendirmesi

Bu çalışmada, Mayıs 2023–Kasım 2025 tarihleri arasında erişkin canlı vericili karaciğer nakli uygulanan 64 hastanın klinik, cerrahi ve postoperatif sonuçları ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Erken postoperatif dönemde biliyer komplikasyon dışı nedenlerle mortalite gelişen 6 hasta biliyer komplikasyon analizleri dışında bırakılmış, biliyer komplikasyonlara ilişkin değerlendirmeler 58 hasta üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Analiz edilen 58 hastada toplam biliyer komplikasyon oranı %15,5 olarak saptanmıştır. Biliyer komplikasyonlar zamanlamalarına göre erken ve geç dönem olarak sınıflandırılmış; erken dönem biliyer komplikasyon oranı %5,2, geç dönem biliyer komplikasyon oranı ise %12,1 olarak saptanmıştır. Erken dönem biliyer komplikasyonların tamamı biliyer fistül ile ilişkili bilioma şeklinde ortaya çıkmış ve perkütan drenaj kateteri uygulaması ile tüm olgularda etkin klinik kontrol sağlanmıştır.

Geç dönem biliyer komplikasyonlar içinde en sık karşılaşılan patolojinin biliyer striktür olduğu görülmüştür. Geç dönemde 6 hastada biliyer striktür, 1 hastada ise biliyer fistül ile ilişkili bilioma gelişmiştir. Biliyer striktür saptanan hastaların tamamında PTK veya ERCP ile internal stent uygulanmış ve tüm olgularda komplikasyonlar kontrol altına alınmıştır. Geç dönemde biliyer fistül ile ilişkili

bilioma gelişen tek hastada ise tekrarlayan girişimlere rağmen biliyer sepsis gelişmiş ve bu olgu çalışmadaki tek biliyer komplikasyona bağlı mortaliteyi oluşturmuştur.

Toplam 64 hasta içinde izlenen 8 mortalite olgusunun yalnızca 1'inde biliyer komplikasyonların doğrudan etkili olduğu belirlenmiştir. Erken dönem mortalite gelişen hastaların tamamında mortalite nedenleri biliyer komplikasyonlar dışındaki faktörlere bağlı bulunmuştur.

Biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların karşılaştırmalı analizinde, intraoperatif eritrosit süspansiyonu replasmanı ($p=0,027$) ve postoperatif hastanede yatış süresinin ($p=0,036$) biliyer komplikasyon gelişimi ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterdiği saptanmıştır. Diğer demografik, klinik ve cerrahi parametreler açısından gruplar arasında anlamlı fark izlenmemiştir. Ayrıca greftlerin %64'ünde çoklu safra kanalı bulunmasına rağmen toplam biliyer komplikasyon oranının %15,5 düzeyinde kalması dikkat çekici bir bulgu olarak değerlendirilmiştir.

Tüm hastalarda biliyer rekonstrüksiyon aşamasında transanastomotik internal stent kullanılmış olup, biliyer komplikasyonların yönetiminde girişimsel yaklaşımların etkinliği ve komplikasyonların büyük çoğunluğunda klinik kontrol sağlanmış olması çalışmanın önemli bulguları arasında yer almaktadır.

5. TARTIŞMA

5.1. Erişkin Canlı Vericili Karaciğer Naklinde Biliyer Komplikasyonların Literatürdeki Yeri

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli (ECVKN), son dönem karaciğer hastalıklarının tedavisinde hasta sağkalımını anlamlı biçimde artıran etkili bir tedavi yöntemi olmakla birlikte, postoperatif komplikasyonlar açısından halen yüksek riskli bir cerrahi girişim olarak kabul edilmektedir. Bu komplikasyonlar arasında biliyer sistem kaynaklı sorunlar, gerek görülme sıklığı gerekse klinik sonuçları itibarıyla, ECVKN sonrası morbiditenin en önemli belirleyicileri arasında yer almaktadır.

2005 yılından itibaren yayımlanan geniş seriler ve çok merkezli çalışmalar incelendiğinde, ECVKN sonrası toplam biliyer komplikasyon oranlarının merkezler arasında değişkenlik gösterdiği, ancak genel olarak %15-30 aralığında bildirildiği görülmektedir (34, 125, 126). Bu geniş aralık; cerrahi teknik farklılıkları, biliyer rekonstrüksiyon yöntemleri, greft tipleri, donör ve alıcıya ait anatomik varyasyonlar ile merkezlerin deneyim düzeylerindeki farklılıklar ile ilişkilidir. Özellikle yüksek hacimli ve deneyimli merkezlerde, biliyer komplikasyon oranlarının belirgin şekilde daha düşük olduğu dikkat çekmektedir.

Literatürde bildirilen bu oranlarla karşılaştırıldığında, çalışmada erken dönem mortalite gelişmeyen 58 hasta üzerinden yapılan değerlendirmede toplam biliyer komplikasyon oranı %15,5 olarak bulunmuştur. Bu oran literatürde bildirilen %15–30 aralığının alt sınırında yer almaktadır. Ayrıca greftlerin %64'ünde çoklu safra kanalı bulunması, biliyer rekonstrüksiyon açısından teknik olarak zorlu bir hasta grubunun değerlendirildiğini göstermektedir.

Literatürde biliyer komplikasyonlar sıklıkla erken dönem ve geç dönem olarak sınıflandırılmakta olup, erken dönem komplikasyonlar genellikle postoperatif ilk 30 gün içerisinde ortaya çıkan biliyer kaçaklar ve buna bağlı gelişen biliomalara karakterizedir. Geç dönem komplikasyonlar ise çoğunlukla biliyer striktürler şeklinde karşımıza çıkmakta ve uzun süreli takip, tekrarlayan girişimler ve nadiren mortalite ile ilişkili klinik tablolara yol açabilmektedir (21).

5.1.1. Toplam Biliyer Komplikasyon Oranları ve Merkezler Arası Değişkenlik

Akamatsu ve arkadaşlarının 2011 yılında yayımladıkları ve 300'ün üzerinde erişkin ECVKN olgusunu içeren çalışmalarında, toplam biliyer komplikasyon oranı %26 olarak bildirilmiş; bu komplikasyonların yaklaşık üçte ikisinin erken dönemde geliştiği belirtilmiştir (2). Benzer şekilde Soejima ve arkadaşları, 2008 yılında yayımladıkları seride toplam biliyer komplikasyon oranını %24 olarak rapor etmiş ve biliyer kaçakların erken dönemde baskın olduğunu vurgulamışlardır (127).

Buna karşın, cerrahi tekniklerin standartlaşması, mikroskopik anastomoz uygulamalarının yaygınlaşması ve biliyer rekonstrüksiyon stratejilerindeki gelişmelerle birlikte, özellikle 2015 sonrası dönemde yayımlanan çalışmalarda biliyer komplikasyon oranlarında görece bir azalma dikkati çekmektedir. Kim ve arkadaşları tarafından 2018 yılında bildirilen, 210 erişkin ECVKN olgusunu kapsayan seride toplam biliyer komplikasyon oranı %14 olarak rapor edilmiştir (128).

Bu bulgular, ECVKN'de biliyer komplikasyonların kaçınılmaz olmadığını; uygun cerrahi stratejiler, deneyimli ekipler ve risk faktörlerinin doğru yönetimi ile bu oranların anlamlı biçimde azaltılabileceğini göstermektedir.

5.1.2. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonlar: Biliyer Kaçak ve Bilioma

Erken dönem biliyer komplikasyonlar literatürde çoğunlukla biliyer kaçak başlığı altında ele alınmakla birlikte, klinik pratikte bu kaçakların önemli bir bölümünün radyolojik olarak bilioma gelişimi şeklinde tanı aldığı bilinmektedir. Anastomoz hattından veya küçük intrahepatik safra kanallarından kaynaklanan sızıntılar, perihepatik veya subhepatik koleksiyonlara yol açmakta ve bilioma şeklinde klinik bulgu vermektedir.

2005–2025 döneminde yayımlanan çalışmalarda erken dönem biliyer komplikasyon oranları %5 ile %20 arasında değişmektedir (129, 130). Bilioma gelişimi, erken tanı ve uygun girişimsel tedavi ile büyük oranda kontrol altına alınabilmekle birlikte, tedavi geciktiğinde sekonder enfeksiyon, sepsis ve greft disfonksiyonu gibi ciddi sonuçlara yol açabilmektedir.

Ito ve arkadaşlarının 2012 yılında yayımladıkları çalışmada, erken dönemde gelişen biliomaların büyük çoğunluğunun perkütan drenaj ile başarıyla tedavi edildiği, cerrahi revizyon gereksiniminin ise %5'in altında kaldığı bildirilmiştir (131). Bu veriler, erken dönemde biliyer komplikasyonların yönetiminde girişimsel radyolojik yaklaşımların etkinliğini desteklemektedir.

5.1.3. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonlar: Biliyer Striktürler

Geç dönem biliyer komplikasyonlar arasında en sık karşılaşılan tablo biliyer striktürlerdir. Literatürde striktürler anastomotik ve non-anastomotik olarak sınıflandırılmakta olup, erişkin canlı vericili karaciğer nakillerinde anastomotik striktürlerin daha baskın olduğu bildirilmektedir (72).

Biliyer striktürlerin patofizyolojisi multifaktöryel olup; iskemik hasar, teknik faktörler, anastomozda gerilim, çap uyumsuzluğu ve mikrovasküler perfüzyon bozuklukları başlıca etkenler arasında yer almaktadır. Özellikle sağ lob greft kullanılan ECVKN olgularında çoklu safra kanalı varlığı ve biliyer rekonstrüksiyonun teknik zorluğu striktür gelişim riskini artırmaktadır (121) .

2010 sonrası yayımlanan serilerde geç dönem biliyer striktür oranları %8–15 arasında bildirilmiş olup, bu komplikasyonların büyük bir kısmının endoskopik veya perkütan girişimlerle kontrol altına alınabildiği, cerrahi revizyon gereksiniminin ise sınırlı olduğu vurgulanmaktadır (94).

5.1.4. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımı ve Literatürdeki Tartışma

Biliyer komplikasyonların azaltılmasına yönelik stratejiler arasında transanastomotik internal stent (TİS) kullanımı literatürde uzun süredir tartışılan bir konudur. Bazı çalışmalar TİS kullanımının biliyer kaçak ve striktür oranlarını azalttığını savunurken, bazı seriler stent kullanımının anlamlı bir fark yaratmadığını bildirmiştir (6, 132).

Bu çelişkili sonuçların; stent tipleri, yerleştirme teknikleri, çıkarılma zamanlaması ve hasta seçimi gibi faktörlerdeki heterojenlikten kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bununla birlikte, son yıllarda yayımlanan ve rutin TİS kullanımını benimseyen merkezlerin sonuçları incelendiğinde, toplam biliyer komplikasyon oranlarında belirgin bir düşüş bildirildiği görülmektedir (133).

5.2. Biliyer Komplikasyonların Patofizyolojisi ve Zamanlaması

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli sonrası gelişen biliyer komplikasyonların ortaya çıkışı, tek bir nedene indirgenemeyen; cerrahi teknik, greft özellikleri, mikrovasküler perfüzyon, anastomoz bütünlüğü ve postoperatif iyileşme sürecinin birlikte rol oynadığı karmaşık bir patofizyolojik sürecin sonucudur. Bu komplikasyonların zamanlama esaslı olarak değerlendirilmesi, yalnızca klinik seyri anlamayı değil, aynı zamanda altta yatan mekanizmaların doğru yorumlanmasını ve uygun tedavi stratejilerinin belirlenmesini de mümkün kılmaktadır.

Bu bağlamda biliyer komplikasyonlar, literatürde ve klinik pratikte genellikle erken dönem ve geç dönem olarak iki ana grupta ele alınmaktadır. Bu sınıflama yalnızca kronolojik bir ayırım olmayıp, komplikasyonların oluş mekanizmaları, klinik seyirleri ve tedavi yaklaşımlarındaki farklılıkları da yansıtmaktadır (2).

5.2.1. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonların Patofizyolojisi

Erken dönem biliyer komplikasyonlar çoğunlukla postoperatif ilk 30 gün içerisinde ortaya çıkmakta ve temel olarak biliyer anastomoz bütünlüğünün bozulması ile ilişkilendirilmektedir. Anastomoz hattında gelişen mikroskobik veya makroskobik kaçaklar, safra içeriğinin perihepatik alanlara sızmasına yol açmakta ve klinik olarak bilioma gelişimi ile sonuçlanmaktadır.

Biliyer anastomozun erken dönemde bütünlüğünü etkileyen başlıca faktörler arasında duktus çap uyumsuzluğu, çoklu safra kanalı varlığı, anastomozda gerilim, yetersiz sütür tekniği ve lokal doku perfüzyonunun bozulması yer almaktadır (21). Özellikle sağ lob greft kullanılan erişkin canlı vericili nakillerde, donör safra yollarına ait anatomik varyasyonlar ve alıcı safra kanalı ile uyum sorunları, erken dönem komplikasyon riskini artıran önemli etkenler olarak bildirilmektedir.

Patofizyolojik açıdan değerlendirildiğinde, erken dönemde gelişen biliyer kaçakların önemli bir kısmı, anastomoz hattındaki iskemik mikrohasar ile ilişkilidir. Safra yollarının arteriyel dolaşıma son derece bağımlı olması nedeniyle, hepatik arter dallarındaki mikrosirkülasyon bozuklukları anastomoz hattında doku iyileşmesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (72).

Bu süreçte gelişen safra sızıntısı başlangıçta sınırlı bir koleksiyon şeklinde seyredebilse de, erken tanı ve etkin müdahale edilmediği takdirde enfekte bilioma, peritonit ve sepsis gibi ağır klinik tablolara ilerleyebilmektedir. Literatürde, erken dönemde saptanan biliomaların büyük çoğunluğunun perkütan drenaj ile başarıyla kontrol altına alınabildiği, cerrahi revizyon gereksiniminin ise sınırlı kaldığı bildirilmektedir (131).

5.2.2. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonların Patofizyolojisi

Geç dönem biliyer komplikasyonlar genellikle postoperatif 30. günden sonra ortaya çıkmakta olup, en sık karşılaşılan tablo biliyer striktürlerdir. Bu striktürler çoğunlukla anastomoz seviyesinde gelişmekte, daha nadir olarak intrahepatik safra yollarını da içerebilmektedir.

Biliyer striktürlerin patofizyolojisi erken dönem komplikasyonlara kıyasla daha kronik ve progresif bir süreci yansıtmaktadır. Anastomoz hattında subklinik düzeyde başlayan iskemik hasar, zamanla fibrotik iyileşme yanıtının baskın hale gelmesine ve safra yolu lümeninde daralmaya yol açmaktadır (94). Bu süreçte safra akımının giderek azalması, kolestaz bulgularının ortaya çıkmasına ve klinik olarak kolanjit ataklarına zemin hazırlamaktadır.

Literatürde geç dönem biliyer striktür gelişiminde rol oynayan başlıca faktörler arasında hepatik arter perfüzyonunun yetersizliği, uzun safra kanalı segmentlerinin diseksiyonu, anastomoz hattında minimal dahi olsa devam eden gerilim ve postoperatif dönemde gelişen inflamatuvar süreçler yer almaktadır (121). Ayrıca erken dönemde gelişen ancak klinik olarak belirgin bulgu vermeyen mikroskobik kaçakların, ilerleyen dönemde striktür gelişimine zemin hazırlayabileceği ileri sürülmektedir.

5.2.3. Bilioma ve Biliyer Striktür Arasındaki Patofizyolojik İlişki

Bilioma ve biliyer striktür, zamanlama açısından farklı dönemlerde ortaya çıkan komplikasyonlar olarak sınıflandırılrsa da, patofizyolojik süreçler bakımından birbirinden bağımsız kabul edilmemelidir. Erken dönemde gelişen biliyer kaçaklar sonucunda ortaya çıkan biliomalar, yalnızca akut bir komplikasyon olarak değil, aynı zamanda ilerleyen dönemde gelişebilecek biliyer striktürlerin zeminini hazırlayan bir süreç olarak değerlendirilmelidir.

Bilioma gelişimi sırasında perianastomotik alanda safra içeriğine maruz kalan dokularda inflamatuvar yanıt aktive olmakta; bu süreçte lokal sitokin salınımı, fibroblast aktivasyonu ve kollajen birikimi artmaktadır. Bu inflamatuvar-fibrotik yanıt, özellikle anastomoz hattı çevresinde yoğunlaştığında, geç dönemde lümen daralması ile seyreden biliyer striktür gelişimine katkı sağlamaktadır. Literatürde erken dönemde bilioma gelişen hastalarda, geç dönemde striktür görülme sıklığının anlamlı biçimde daha yüksek olduğu bildirilmektedir (132).

Ayrıca biliomaya bağlı gelişen lokal enfeksiyon ve mikroapseler, peribiliyer vasküler yapılar üzerinde sekonder hasara yol açarak safra yolu epitelinin rejeneratif kapasitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu durum, anastomoz hattında doku iyileşmesinin gecikmesine ve fibrotik iyileşmenin baskın hale gelmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla bilioma, yalnızca erken dönem bir komplikasyon olarak değil, geç dönem biliyer patolojilerin öncül bir göstergesi olarak da ele alınmalıdır (134).

5.2.4. Zamanlama Temelli Sınıflamanın Klinik ve Bilimsel Önemi

Biliyer komplikasyonların erken ve geç dönem olarak sınıflandırılması, klinik yönetim stratejilerinin belirlenmesi kadar, bilimsel çalışmaların karşılaştırılabilirliği açısından da temel bir gereklilik olarak kabul edilmektedir. Erken ve geç dönem komplikasyonların farklı patofizyolojik mekanizmalara dayanması, bu iki grubun birlikte değerlendirilmesini metodolojik açıdan sorunlu hale getirmektedir.

Erken dönem biliyer komplikasyonlar çoğunlukla teknik faktörler ve anastomoz bütünlüğü ile ilişkiliyken, geç dönem komplikasyonlar daha çok iskemik hasar,

fibrotik iyileşme ve kronik inflamatuvar süreçlerin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle literatürde yalnızca toplam biliyer komplikasyon oranı üzerinden yapılan karşılaştırmalar, komplikasyonların gerçek klinik yükünü yansıtmakta yetersiz kalabilmektedir.

Zamanlama esaslı sınıflama, girişimsel tedavi yaklaşımlarının değerlendirilmesinde de kritik rol oynamaktadır. Erken dönemde gelişen biliomaların büyük bir kısmı perkütan drenaj ile kontrol altına alınabilirken, geç dönemde ortaya çıkan biliyer striktürler çoğunlukla endoskopik veya perkütan transhepatik girişimler ve stent uygulamalarını gerektirmektedir (130). Ayrıca literatürde biliyer komplikasyonlara bağlı mortalitenin daha çok geç dönemde gelişen, kontrol altına alınamayan biliyer striktürler ve bunlara eşlik eden kolanjit ve sepsis tabloları ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (2).

5.3. Çalışmanın Bulgularının Literatür ile Kıyaslanması

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli (ECVKN) sonrası biliyer komplikasyonlar, 2005–2025 yılları arasında yayımlanan çok sayıda tek merkezli, çok merkezli ve derleme çalışmada ayrıntılı biçimde ele alınmış; bu komplikasyonların hâlen ECVKN'nin en önemli morbidite nedenleri arasında yer aldığı vurgulanmıştır. Literatürde bildirilen toplam biliyer komplikasyon oranları merkezler arasında belirgin değişkenlik göstermekle birlikte, genel olarak %15-30 aralığında rapor edilmiştir (2, 127, 135). Bu geniş dağılım, hasta ve donör seçimi, greft tipi, biliyer rekonstrüksiyon teknikleri, transanastomotik internal stent (TİS) kullanımı ve merkezlerin cerrahi deneyim düzeyleri ile ilişkilendirilmektedir.

Bu çalışmada, Mayıs 2023–Kasım 2025 tarihleri arasında ECVKN uygulanan ve erken dönem mortalite gelişen olgular dışlandıktan sonra analiz edilen 58 hastada, toplam biliyer komplikasyon oranı %15,5 olarak saptanmıştır. Bu oran literatürde bildirilen %15–30 aralığının alt sınırında yer almakta olup birçok seriye kıyasla daha düşük düzeydedir. Çalışmanın sonuçları literatürde bildirilen seriler ile karşılaştırmalı olarak Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. ECVKN’de transanastomotik internal stent kullanımına göre biliyer komplikasyon oranlarının literatür ile karşılaştırılması

Çalışma (Yazar)	Yıl	Hasta Sayısı (n)	TİS Kullanımı	Toplam Biliyer Komplikasyon (%)	Bilioma (%)	Biliyer Striktür (%)
Yi et al.	2005	74	Selektif	32,4	-	-
Iwamoto et al.	2008	52	Rutin	20,5	-	-
Kumar et al.	2017	64	Selektif	-	23,4	14,1
Gad et al.	2022	245	-	41,6	5,7	17,9
Li et al.	2024	3633	-	-	11,4	20,6
Bu çalışma	2025	58	Rutin	15,5	5,2	10,3

Tüm hastalara ECVKN yapılmıştır. TİS: Transanastomotik internal stent.

5.3.1. Toplam Biliyer Komplikasyon Oranı Açısından Literatür ile Kıyaslama

Akamatsu ve arkadaşları 2011 yılında yayımladıkları, 321 erişkin ECVKN olgusunu içeren çalışmalarında toplam biliyer komplikasyon oranını %26 olarak bildirmiş; komplikasyonların büyük bölümünün erken dönemde geliştiğini ve internal stent kullanımının rutin olmadığını belirtmişlerdir (2). Benzer şekilde Soejima ve arkadaşları, 2008 yılında yayımlanan 187 olguluk seride toplam biliyer komplikasyon oranını %24 olarak rapor etmişlerdir (127).

Daha güncel serilerde ise bu oranlarda belirgin bir düşüş dikkati çekmektedir. Kim ve arkadaşları tarafından 2018 yılında yayımlanan ve modern cerrahi tekniklerin kullanıldığı 210 erişkin ECVKN olgusunu kapsayan çalışmada, toplam biliyer komplikasyon oranı %14 olarak bildirilmiştir (128). Bu çalışmada internal stent kullanımının daha yaygın olduğu ve bunun komplikasyon oranlarını azaltıcı yönde etkili olabileceği vurgulanmıştır.

Bu çalışmada elde edilen %15,5’lik toplam biliyer komplikasyon oranı; Kim ve arkadaşlarının güncel serisine oldukça yakın olup, Akamatsu ve Soejima gibi daha erken dönem ve stent kullanımının sınırlı olduğu serilere kıyasla belirgin şekilde daha düşüktür. Bu bulgu, tüm biliyer anastomozlarda TİS kullanımının benimsenmiş

olmasının, kabul edilebilir sonuçlar elde edilmesine katkı sağladığını düşündürmektedir.

5.3.2. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonların Literatür ile Kıyaslanması

Literatürde erken dönem biliyer komplikasyonlar genellikle postoperatif ilk 30 gün içerisinde gelişen biliyer kaçaklar ve bunlara bağlı biliomalar şeklinde tanımlanmakta; bildirilen oranlar %5–20 arasında değişmektedir (131, 136, 133). Ito ve arkadaşları 2012 yılında yayımladıkları çalışmada erken dönem biliyer kaçak oranını %11 olarak bildirmiş; bu olguların büyük çoğunluğunun perkütan drenaj ile başarılı biçimde tedavi edildiğini rapor etmişlerdir (131). Zhao ve arkadaşları ise 2015 yılında yayımladıkları seride erken dönem biliyer komplikasyon oranını %9 olarak bildirmiştir (136).

Bu çalışmada erken dönem biliyer komplikasyon oranı %5,2 olarak saptanmış; bu komplikasyonların tamamı biliyer kaçak sonucu gelişen bilioma şeklinde izlenmiş ve tüm olgularda perkütan drenaj kateteri uygulanarak komplikasyonlar tamamen kontrol altına alınmıştır. Erken dönemde hiçbir olguda cerrahi revizyon gereksinimi olmaması ve komplikasyonların minimal invaziv yöntemlerle başarıyla yönetilmesi, literatürde bildirilen güncel eğilimlerle uyumlu ve klinik açıdan güçlü bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

5.3.3. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonların Literatür ile Kıyaslanması

Geç dönem biliyer komplikasyonlar, ECVKN sonrası en sık biliyer striktürler şeklinde ortaya çıkmakta olup, literatürde bildirilen oranlar genellikle %8–15 aralığındadır (81, 129). Verdonk ve arkadaşları 2006 yılında yayımladıkları çalışmada geç dönem biliyer striktür oranını %12 olarak rapor etmiş; bu komplikasyonların çoğunlukla endoskopik veya perkütan girişimlerle yönetilebildiğini belirtmişlerdir (81). Lee ve arkadaşlarının 2017 yılında yayımladıkları seride ise geç dönem striktür oranı %10 olarak bildirilmiştir (129).

Bu çalışmada geç dönem biliyer komplikasyon oranı %12,1 olarak saptanmış; bu komplikasyonların büyük çoğunluğu biliyer striktür (6 olgu) şeklinde izlenmiştir.

Biliyer striktür gelişen tüm hastalarda PTK veya ERCP ile internal stent uygulanarak komplikasyonlar kontrol altına alınmıştır. 1 hastada ise biliyer fistüle bağlı bilioma gelişmiş, tekrarlayan girişimlere rağmen biliyer sepsis ile seyrederek geç dönem mortalite ile sonuçlanmıştır. Bu bulgu, literatürde bildirilen ve biliyer komplikasyonlara bağlı mortalitenin nadir ancak ciddi klinik sonuçlara yol açabileceğini vurgulayan çalışmalarla uyumludur (135).

5.3.4. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımı ve Literatür Bulguları ile Genel Değerlendirme

Transanastomotik internal stent kullanımına ilişkin literatür verileri heterojen olmakla birlikte, özellikle deneyimli merkezlerde ve standartlaştırılmış tekniklerle uygulandığında komplikasyon oranlarını azaltıcı yönde etkili olabileceği bildirilmektedir (135, 128). Buna karşın Elkomos ve Abdelaal'ın 2020 yılında yayımladıkları sistematik derleme ve meta-analizde, stent kullanımının her koşulda biliyer komplikasyonları anlamlı düzeyde azaltmadığı; ancak stent kullanımına bağlı komplikasyonların çoğunlukla girişimsel yöntemlerle yönetilebilir olduğu belirtilmiştir (137).

Çalışmanın özgün yönü, tüm biliyer anastomozlarda TİS kullanılmış olması, erken ve geç dönem komplikasyonların net biçimde sınıflandırılması ve komplikasyonların büyük çoğunluğunun başarıyla kontrol altına alınmış olmasıdır. Toplam biliyer komplikasyon oranının %15,5 düzeyinde kalması, erken dönemde gelişen biliomaların perkütan drenaj ile tamamen kontrol altına alınabilmesi ve geç dönem striktürlerin PTK/ERCP ile yönetilebilmesi, benimsenen biliyer rekonstrüksiyon ve takip stratejisinin güvenilir ve literatürle uyumlu sonuçlar sunduğunu göstermektedir.

5.4. Biliyer Komplikasyonların Girişimsel Tedavi Yaklaşımları ve Literatür ile Karşılaştırılması

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli sonrası gelişen biliyer komplikasyonların yönetimi; cerrahi revizyon gereksinimini en aza indirmeyi, greft fonksiyonunu korumayı ve hasta morbidite ile mortalitesini azaltmayı hedefleyen çok aşamalı ve

çoğunlukla girişimsel yöntemlere dayalı bir yaklaşımı gerektirmektedir. Son yirmi yılda cerrahi revizyon oranlarında gözlenen belirgin azalma, büyük ölçüde perkütan ve endoskopik girişim tekniklerindeki ilerlemeler ile ilişkilendirilmektedir (131, 138).

Güncel literatür, biliyer komplikasyonların önemli bir bölümünün perkütan drenaj, perkütan transhepatik kolanjiyografi (PTK) ve endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERCP) gibi minimal invaziv yöntemlerle başarıyla yönetilebildiğini ortaya koymaktadır. Cerrahi revizyon ise günümüzde daha çok girişimsel tedavilere yanıt vermeyen, ilerleyici enfeksiyon veya greft kaybı riski taşıyan seçilmiş olgular için saklanmaktadır (81).

5.4.1. Erken Dönem Biliyer Komplikasyonlarda Girişimsel Yaklaşım: Bilioma Yönetimi

Erken dönemde ortaya çıkan biliyer komplikasyonların klinik karşılığı çoğunlukla anastomoz kaçağına sekonder gelişen bilioma şeklindedir. Güncel yaklaşım, bu koleksiyonların erken dönemde tanınması ve ilk basamak tedavi olarak perkütan drenaj kateteri uygulanması yönündedir. Bu yöntem, safra birikiminin etkin şekilde boşaltılmasını sağlayarak enfeksiyon riskini azaltmakta ve anastomoz hattının sekonder iyileşmesine olanak tanımaktadır (129).

Ito ve arkadaşları tarafından 2012 yılında yayımlanan çalışmada, erken dönemde gelişen biliomaların %90'dan fazlasının perkütan drenaj ile kontrol altına alınabildiği ve cerrahi müdahale gereksiniminin %5'in altında kaldığı bildirilmiştir (139). Benzer şekilde Zhao ve arkadaşları, perkütan drenajın morbiditeyi azalttığını ve hastanede yatış süresini kısaltabildiğini göstermiştir (137).

Çalışmada erken dönemde gelişen tüm biliyer komplikasyonların bilioma şeklinde olduğu ve bu olguların tamamında perkütan drenaj kateteri uygulanarak komplikasyonların tamamen kontrol altına alındığı saptanmıştır. Erken dönemde cerrahi revizyon gereksiniminin ortaya çıkmamış olması, uygulanan cerrahi teknik ile postoperatif izlem stratejisinin etkinliğini göstermesi açısından dikkat çekicidir. Bu bulgu, literatürde önerilen güncel yönetim algoritmaları ile güçlü bir uyum içindedir.

5.4.2. Geç Dönem Biliyer Komplikasyonlarda Girişimsel Yaklaşım: Biliyer Striktür Yönetimi

Geç dönemde gelişen biliyer komplikasyonların en sık formu biliyer striktür olup, genellikle kolestaz bulguları, tekrarlayan kolanjit atakları ve karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma ile klinik olarak kendini göstermektedir. Bu hastalarda temel tedavi hedefi, biliyer drenajın yeniden sağlanması ve striktür segmentinin uzun dönem açıklığının korunmasıdır.

Literatürde biliyer striktürlerin tedavisinde ERCP ile balon dilatasyon ve internal stent yerleştirilmesi ya da PTK/PTBD eşliğinde perkütan stentleme en sık başvuru yöntemleridir. Verdonk ve arkadaşlarının 2006 yılında yayımladıkları çalışmada anastomotik striktürlerin %70–90 oranında girişimsel yöntemlerle kontrol altına alınabildiği bildirilmiştir (81). Daha güncel serilerde ise başarı oranlarının %90'ın üzerine çıktığı rapor edilmektedir (140).

Çalışmada biliyer striktür gelişen 6 hastanın tamamında PTK veya ERCP ile internal stent uygulanmış ve striktürler başarıyla kontrol altına alınmıştır. Biliyer drenajın sağlanmasını takiben klinik ve biyokimyasal düzelmenin gözlenmesi, girişimsel tedavilerin etkinliğini ortaya koymakta ve elde edilen sonuçların literatür ile yüksek düzeyde uyum gösterdiğini düşündürmektedir.

5.4.3. Girişimsel Tedaviye Dirençli Olgular ve Mortalitenin Literatür ile Değerlendirilmesi

Girişimsel yöntemlerin yüksek başarı oranlarına rağmen, literatürde küçük bir hasta grubunda komplikasyonların dirençli seyredebildiği bildirilmektedir. Özellikle biliyer fistülün eşlik ettiği, tekrarlayan bilioma ve kolanjit atakları ile seyreden olgularda progresif biliyer sepsis ve greft yetmezliği riski belirgin şekilde artmaktadır (141).

Li ve arkadaşlarının çok merkezli çalışmasında biliyer komplikasyonlara bağlı mortalitenin düşük olduğu, ancak geliştiğinde çoğunlukla kontrol altına alınamayan enfeksiyon ve sepsis tabloları ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (131). Bu durum, biliyer

komplikasyonların nadir olmakla birlikte potansiyel olarak hayatı tehdit eden sonuçlara yol açabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada geç dönemde biliyer fistüle bağlı bilioma gelişen bir hastada tekrarlayan PTK ve ERCP girişimlerine rağmen biliyer sepsis gelişmiş ve süreç geç dönem mortalite ile sonuçlanmıştır. Buna karşılık biliyer striktür gelişen diğer tüm olgularda girişimsel tedavi ile başarılı sonuç elde edilmiştir. Bu bulgu, literatürde tanımlanan mortalite profili ile paralellik göstermektedir.

5.4.4. Girişimsel Yaklaşımın Klinik Sonuçlara Etkisi

Girişimsel tedavi yöntemlerinin etkin biçimde uygulanması yalnızca komplikasyonların kontrol altına alınmasını değil, aynı zamanda hastanede yatış süresinin azaltılmasını, yoğun bakım gereksiniminin sınırlandırılmasını ve greft sağkalımının korunmasını da sağlamaktadır. Literatürde biliyer komplikasyon gelişen hastalarda yatış süresinin anlamlı biçimde uzadığı, ancak erken müdahale ile bu sürecin kısaltılabildiği bildirilmektedir (2,131).

Bu çalışmada da biliyer komplikasyon gelişen hastalar ile gelişmeyen hastalar karşılaştırıldığında intraoperatif eritrosit süspansiyonu gereksinimi ve postoperatif yatış süresinin anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bu bulgu, biliyer komplikasyonların yalnızca lokal bir cerrahi sorun olmadığını; perioperatif süreç, hastane kaynak kullanımı ve hasta iyileşme süresi üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, minimal invaziv girişimlerin ön planda tutulduğu bir yönetim stratejisinin, biliyer komplikasyonların klinik seyrini belirgin biçimde iyileştirdiği ve cerrahi revizyon gereksinimini azalttığı anlaşılmaktadır. Bu çalışmanın sonuçları da bu yaklaşımın güvenilirliğini desteklemekte ve erişkin canlı vericili karaciğer nakli sonrası biliyer komplikasyonların büyük çoğunluğunun girişimsel yöntemlerle başarıyla yönetilebileceğini ortaya koymaktadır.

5.5. Biliyer Komplikasyonlara Bağlı Mortalitenin Değerlendirilmesi

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli sonrası biliyer komplikasyonlar, çoğunlukla girişimsel yöntemlerle kontrol altına alınabilen klinik tablolar olmakla birlikte, nadir de olsa ciddi morbidite ve mortalite ile sonuçlanabilmektedir. Literatürde biliyer komplikasyonlara bağlı mortalite oranları düşük bildirilmektedir; ancak bu mortalite vakalarının büyük bölümünün geç dönemde gelişen, kontrol altına alınamayan biliyer enfeksiyonlar ve sepsis ile ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (3,142).

Bu çalışmada, toplam 64 erişkin canlı vericili karaciğer nakli olgusu değerlendirilmiş; erken dönemde mortalite gelişen 6 hasta, biliyer komplikasyon dışı nedenlerle kaybedildikleri için biliyer komplikasyon analizi dışında bırakılmıştır. Bu metodolojik yaklaşım, biliyer komplikasyonlara bağlı mortalitenin doğru biçimde değerlendirilmesi açısından önemlidir ve literatürde önerilen analiz stratejileri ile uyumludur (64).

Biliyer komplikasyonlar açısından değerlendirilen 58 olguda, yalnızca 1 hastada (%1,7) biliyer komplikasyona bağlı geç dönem mortalite gelişmiştir. Bu hastada klinik süreç, geç dönemde ortaya çıkan biliyer fistüle bağlı bilioma gelişimi, tekrarlayan PTK ve ERCP girişimlerine rağmen biliyer drenajın sürdürülebilir biçimde sağlanamaması ve nihayetinde gelişen biliyer sepsis ile seyretmiştir. Bu klinik tablo, literatürde tarif edilen ve nadir görülen ancak yüksek mortalite riski taşıyan hasta grubunu temsil etmektedir.

Li ve arkadaşlarının 2024 yılında yayımladıkları çok merkezli çalışmada, biliyer komplikasyonlara bağlı mortalite oranı %1'in altında bildirilmiş; ancak bu mortalite vakalarının neredeyse tamamının geç dönemde gelişen, girişimsel tedaviye dirençli biliyer enfeksiyonlar ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (3). Benzer şekilde Jung ve arkadaşları, biliyer komplikasyonların genellikle yönetilebilir olduğunu, ancak biliyer sepsis gelişen sınırlı sayıdaki hastada mortalitenin kaçınılmaz hale gelebildiğini vurgulamıştır (141).

Çalışmada gözlenen mortalite profili, literatürde bildirilen bu verilerle uyumludur. Özellikle dikkat çekici olan nokta, toplam 8 mortalite vakasının yalnızca 1'inin biliyer

komplikasyonlara bağlı olmasıdır. Erken dönemde kaybedilen 6 hastanın tamamının biliyer komplikasyon dışı nedenlerle kaybedilmiş olması, biliyer rekonstrüksiyon stratejisinin ve komplikasyon yönetiminin erken dönemde mortaliteye katkısının sınırlı olduğunu göstermektedir.

Bu bulgu, biliyer komplikasyonların sıklıkla morbiditeye yol açmakla birlikte, uygun cerrahi teknik, yakın izlem ve zamanında girişimsel tedavi ile mortalite riskinin düşük tutulabileceğini desteklemektedir. Ayrıca, biliyer komplikasyonlara bağlı mortalitenin çoğunlukla geç dönemde ortaya çıkması, uzun dönem takip ve biliyer sistemin dikkatli izlenmesinin önemini vurgulamaktadır.

Literatürde biliyer komplikasyonlara bağlı mortalitenin öngördürücülerı arasında; tekrarlayan kolanjit atakları, biliyer drenajın sürdürülememesi, eşlik eden vasküler komplikasyonlar ve greft fonksiyonunda progresif bozulma yer almaktadır (143). Bu çalışmadaki biliyer komplikasyona bağlı mortalite olgusunda da, bu risk faktörlerinin büyük bölümünün mevcut olması, klinik seyrin literatürle örtüştüğünü göstermektedir.

Sonuç olarak, çalışmadaki biliyer komplikasyonlara bağlı mortalite oranının düşük bulunması; erken dönemde biliomaların perkütan drenaj ile etkin biçimde yönetilmesi, geç dönemde striktürlerin PTK/ERCP ile kontrol altına alınabilmesi ve cerrahi revizyon gereksiniminin olmaması ile ilişkilendirilebilir. Buna karşın, girişimsel tedavilere dirençli nadir olgularda mortalite riskinin halen önemli bir klinik sorun olmaya devam ettiği unutulmamalıdır.

5.6. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Tartışılması

Erişkin canlı vericili karaciğer naklinde biliyer komplikasyonlar, cerrahi tekniklerin gelişmesine ve merkez deneyiminin artmasına rağmen hâlen en sık karşılaşılan ve klinik sonuçlar üzerinde belirleyici etkisi olan komplikasyon gruplarından biri olarak önemini korumaktadır. Bu nedenle, biliyer rekonstrüksiyon sırasında komplikasyon riskini azaltmaya yönelik önlemler uzun yıllardır literatürde tartışılmakta olup, transanastomotik internal stent (TİS) kullanımı bu önlemler arasında en fazla tartışılan uygulamalardan biridir (142,143).

5.6.1. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Teorik ve Teknik Dayanakları

Transanastomotik internal stent kullanımının temel amacı, biliyer anastomoz hattında erken dönemde oluşabilecek mekanik ve fizyolojik stres faktörlerini azaltmaktır. Safra kanallarının küçük çaplı olması, duvarlarının ince ve fragil yapıda bulunması ve arteriyel kanlanmaya yüksek derecede bağımlı olmaları, biliyer anastomozların iyileşme sürecini vasküler anastomozlara kıyasla daha kırılgan hale getirmektedir.

Bu bağlamda internal stent, anastomoz hattında lümen açıklığının korunmasına, safra drenajının sürekliliğinin sağlanmasına ve anastomoz hattı üzerindeki intraluminal basıncın azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca stentin, sütür hattının ön ve arka duvarlarının birbirine yapışmasını engelleyerek anastomozun erken dönemde tübülizasyonunu desteklediği ve epitelizasyon sürecine olumlu katkı sağladığı öne sürülmektedir (143).

Özellikle erişkin canlı vericili karaciğer nakillerinde sık karşılaşılan çoklu safra kanalı varlığı, duktus çap uyumsuzluğu ve anastomozda minimal dahi olsa gerilim gibi durumlarda, internal stentin teknik açıdan koruyucu bir rol üstlenebileceği düşünülmektedir.

5.6.2. Literatürde Transanastomotik İnternal Stent Kullanımına İlişkin Bulgular

Literatürde transanastomotik internal stent kullanımına ilişkin sonuçlar homojen değildir. Bazı çalışmalar, stent kullanımının biliyer komplikasyon oranlarını anlamlı biçimde azalttığını bildirirken; bazı çalışmalarda ise stent kullanımının komplikasyon oranları üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir.

Soejima ve arkadaşlarının 2008 yılında yayımladıkları çalışmada, internal stent kullanılan olgularda biliyer kaçak oranlarının daha düşük olduğu bildirilmiş; ancak bu farkın istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığı belirtilmiştir (127). Akamatsu ve arkadaşları ise stent kullanımının erken dönem biliyer kaçakları azaltabileceğini, ancak geç dönem striktürler üzerinde sınırlı etkisi olabileceğini öne sürmüşlerdir (2).

Buna karşılık Kim ve arkadaşlarının daha güncel serisinde, biliyer rekonstrüksiyon sırasında internal stent kullanımının yaygın olduğu merkezlerde toplam biliyer komplikasyon oranlarının belirgin biçimde daha düşük olduğu bildirilmiştir (128). Bu çalışmada stentin özellikle erken dönemde safra drenajını kolaylaştırarak bilioma gelişimini sınırlandırabileceği vurgulanmaktadır.

Meta-analiz düzeyinde değerlendirildiğinde ise sonuçlar daha temkinlidir. Elkomos ve Abdelaal tarafından 2023 yılında yayımlanan sistematik derleme ve meta-analizde, karaciğer naklinde endobiliyer stent kullanımının toplam biliyer komplikasyon oranlarını anlamlı biçimde azaltmadığı; ancak çalışma heterojenitesinin yüksek olduğu ve sonuçların merkez deneyimine göre değişebileceği ifade edilmiştir (137). Bu meta-analiz, stent kullanımının mutlak bir standart olarak değil, merkeze özgü cerrahi stratejilerin bir parçası olarak değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

5.6.3. Çalışma Bulgularına Göre Transanastomotik İnternal Stent Kullanımının Değerlendirilmesi

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli uygulanan tüm olgularda biliyer rekonstrüksiyon sırasında rutin olarak transanastomotik internal stent kullanılmıştır. Bu olgularda erken dönem biliyer komplikasyon oranı %5,2, geç dönem biliyer komplikasyon oranı %12,1, toplam biliyer komplikasyon oranı ise %15,5 olarak saptanmıştır. Bu oranlar, 2005–2025 literatürü içinde bildirilen geniş serilerin alt sınırına yakın veya daha düşük düzeydedir (3, 142).

Özellikle dikkat çekici olan nokta, erken dönemde gelişen tüm biliyer komplikasyonların bilioma şeklinde ortaya çıkmış olması ve bu olguların tamamının perkütan drenaj ile kontrol altına alınabilmesidir. Anastomoz kaçağına bağlı gelişen bu biliomaların cerrahi revizyon gerektirmemesi, internal stentin erken dönemde anastomoz hattı stabilitesine katkı sağlamış olabileceğini düşündürmektedir.

Geç dönemde gelişen biliyer striktürlerin tamamının PTK veya ERCP ile başarıyla yönetilmiş olması, internal stentin uzun dönem biliyer komplikasyon yönetimini zorlaştırmadığını; aksine gerektiğinde girişimsel yöntemlerle etkin biçimde kontrol altına alınabildiğini göstermektedir. Nitekim stente bağlı kolestaz gelişen bir olguda

stentin ERCP ile sorunsuz biçimde çıkarılabilmesi, internal stentin geri dönüşümlü ve yönetilebilir bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

5.6.4. Transanastomotik İnternal Stent Kullanımına Yönelik Klinik Çıkarımlar

Çalışmanın sonuçları, transanastomotik internal stent kullanımının biliyer komplikasyonları tamamen ortadan kaldırmasa da komplikasyonların klinik seyrini daha yönetilebilir hale getirdiğini düşündürmektedir. Erken dönemde gelişen biliomaların minimal invaziv yöntemlerle kontrol altına alınabilmesi, geç dönemde striktürlerin girişimsel tedavilerle başarıyla yönetilmesi ve biliyer komplikasyonlara bağlı mortalitenin son derece sınırlı kalması, bu yaklaşımın güvenilirliğini desteklemektedir.

Bu bulgular, literatürde stent kullanımına ilişkin çelişkili sonuçların çoğu zaman merkez deneyimi, hasta seçimi ve cerrahi teknik farklılıklarından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Çalışmada tüm anastomozlarda internal stent kullanımının standart hale getirilmesi, cerrahi teknik heterojeniteyi azaltmış ve sonuçların daha homojen biçimde değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Çalışmada greftlerin %64'ünde çoklu safra kanalı varlığı saptanmış olup, bu oran literatürde teknik zorluk ve biliyer komplikasyon açısından risk faktörü olarak kabul edilen bir düzeydedir. Buna rağmen toplam biliyer komplikasyon oranının %15,5 gibi literatürün alt sınırında bulunması, biliyer rekonstrüksiyon stratejisinin etkinliğini düşündürmektedir. Özellikle tüm olgularda transanastomotik internal stent kullanımının tercih edilmiş olması, anastomoz hattı stabilitesinin korunmasına katkı sağlamış olabilir. Bu durum, anatomik olarak kompleks safra kanalı yapısına rağmen kabul edilebilir komplikasyon oranlarının elde edilebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, erişkin canlı vericili karaciğer naklinde transanastomotik internal stent kullanımının, uygun cerrahi teknik ve yakın postoperatif izlem ile birlikte uygulandığında, biliyer komplikasyonların azaltılmasında ve gelişen komplikasyonların etkin biçimde yönetilmesinde güvenilir bir seçenek olabileceğini düşündürmektedir.

5.7. Çalışmanın Güçlü Yönleri, Sınırlılıkları ve Literatüre Katkısı

5.7.1. Çalışmanın Güçlü Yönleri

Bu çalışmanın en önemli güçlü yönü, erişkin canlı vericili karaciğer nakli uygulanan homojen bir hasta grubunda gerçekleştirilmiş olmasıdır. Pediatrik olguların dışlanması, alıcı ve greft özelliklerinin erişkin popülasyona özgü fizyolojik ve cerrahi koşullar çerçevesinde değerlendirilmesine olanak sağlamış; böylece sonuçların erişkin canlı vericili karaciğer nakli pratiğine doğrudan aktarılabilirliği artmıştır.

Bir diğer önemli güçlü yön, tüm biliyer rekonstrüksiyonlarda transanastomotik internal stentin standart olarak kullanılmış olmasıdır. Literatürdeki birçok çalışmada stent kullanımının seçilmiş olgularla sınırlı tutulması veya cerrah tercihine bırakılması, sonuçların heterojenliğine yol açmaktadır. Bu çalışmada ise stentin tüm olgularda rutin olarak kullanılması, biliyer komplikasyonların değerlendirilmesinde cerrahi teknik farklılıkların etkisini en aza indirmiştir.

Ayrıca, biliyer komplikasyonların erken ve geç dönem olarak ayrılması ve erken dönemde gelişen komplikasyonların bilioma, geç dönemde gelişen komplikasyonların ise ağırlıklı olarak biliyer striktür şeklinde sınıflandırılması, komplikasyonların patofizyolojik süreçlerle uyumlu bir analiz yapılmasını sağlamıştır. Bu yaklaşım, biliyer kaçak ve striktürlerin farklı mekanizmalarla geliştiğini ve yönetim stratejilerinin de buna göre şekillendirilmesi gerektiğini açık biçimde ortaya koymaktadır.

Çalışmada biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hasta gruplarının karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi, intraoperatif eritrosit süspansiyonu gereksinimi ve postoperatif yatış süresi gibi klinik açıdan anlamlı parametrelerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi de çalışmanın metodolojik gücünü artıran unsurlar arasındadır. Bu bulgular, biliyer komplikasyonların yalnızca lokal bir sorun olmadığını, perioperatif klinik seyri ve kaynak kullanımını doğrudan etkilediğini göstermektedir.

5.7.2. Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın başlıca sınırlılığı, retrospektif tasarıma sahip olmasıdır. Retrospektif çalışmalar, veri toplama sürecinde kaçınılmaz olarak seçim yanlılığı ve kayıt eksiklikleri riski taşımaktadır. Bununla birlikte, tek merkezli ve belirli bir zaman diliminde gerçekleştirilmiş olması, cerrahi teknik ve hasta yönetiminde tutarlılık sağlamış; bu durum, retrospektif tasarımın olası olumsuz etkilerini kısmen dengelemiştir.

Bir diğer sınırlılık, kontrol grubu olarak internal stent kullanılmayan bir hasta grubunun bulunmamasıdır. Bu nedenle transanastomotik internal stent kullanımının biliyer komplikasyonları azaltmadaki etkisi doğrudan karşılaştırmalı bir analizle gösterilememiştir. Ancak çalışmanın amacı, stentli ve stentsiz olguların karşılaştırılmasından ziyade, rutin stent kullanımının güvenilirliği ve klinik sonuçlarını ortaya koymaktır.

Hasta sayısının sınırlı olması da çalışmanın istatistiksel gücünü kısmen kısıtlamaktadır. Bununla birlikte, erişkin canlı vericili karaciğer naklinin yüksek hacimli merkezler dışında sınırlı sayıda uygulanabilen kompleks bir cerrahi girişim olduğu göz önüne alındığında, çalışmadaki hasta sayısının literatürdeki birçok tek merkezli çalışma ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca ortalama takip süresinin 15,3 ay ile sınırlı olması, geç dönem biliyer komplikasyonların daha uzun dönem sonuçlarının değerlendirilmesini kısmen sınırlamış olabilir.

5.7.3. Literatüre Katkı ve Klinik Pratiğe Yansımalar

Bu çalışma, erişkin canlı vericili karaciğer naklinde transanastomotik internal stent kullanımının biliyer komplikasyon oranlarını kabul edilebilir düzeylerde tuttuğunu ve gelişen komplikasyonların büyük oranda minimal invaziv yöntemlerle yönetilebildiğini göstermesi açısından literatüre önemli bir katkı sunmaktadır.

Özellikle erken dönemde gelişen biliomaların tamamının perkütan drenaj ile kontrol altına alınabilmiş olması ve cerrahi revizyon gereksiniminin olmaması, stentin erken dönemde anastomoz hattının korunmasına katkı sağladığını düşündürmektedir. Geç

dönemde gelişen biliyer striktürlerin PTK veya ERCP ile başarıyla tedavi edilebilmiş olması ise stent kullanımının uzun dönem biliyer komplikasyonların yönetimini zorlaştırmadığını ortaya koymaktadır.

Çalışma, anatomik olarak kompleks biliyer yapıya sahip greftlerde dahi uygun cerrahi teknik ve standartlaştırılmış rekonstrüksiyon stratejileri ile düşük komplikasyon oranlarının elde edilebileceğini göstermesi açısından da klinik pratiğe önemli katkı sunmaktadır.

Çalışmanın sonuçları doğrultusunda, erişkin canlı vericili karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyon sırasında transanastomotik internal stent kullanımının, uygun hasta seçimi ve deneyimli cerrahi ekipler eşliğinde uygulandığında, biliyer komplikasyonların azaltılması ve yönetilebilirliğinin artırılması açısından etkili bir yaklaşım olduğu söylenebilir.

6. SONUÇ

Erişkin canlı vericili karaciğer nakli, son dönem karaciğer hastalıklarının tedavisinde yaşam süresini ve yaşam kalitesini anlamlı biçimde artıran, ancak yüksek cerrahi teknik hassasiyet ve multidisipliner yaklaşım gerektiren kompleks bir girişimdir. Bu cerrahi girişimin başarısını sınırlayan en önemli faktörlerden biri, postoperatif dönemde gelişen biliyer komplikasyonlardır. Biliyer komplikasyonlar, greft fonksiyonunu doğrudan etkileyebilmeleri, hastanede yatış süresini uzatmaları, ek girişimsel işlemler gerektirmeleri ve nadir de olsa mortaliteye yol açabilmeleri nedeniyle klinik açıdan özel bir öneme sahiptir.

Bu çalışma, erişkin canlı vericili karaciğer naklinde transanastomotik internal stent kullanımının, postoperatif biliyer komplikasyonların sıklığı ve klinik seyri üzerindeki etkisini değerlendirmek ve elde edilen sonuçları güncel literatürle karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır. Mayıs 2023–Kasım 2025 tarihleri arasında gerçekleştirilen ve erken dönem mortalite gelişen olguların analiz dışı bırakıldığı toplam 58 erişkin canlı vericili karaciğer nakli olgusu değerlendirilmiştir. Tüm hastalarda biliyer rekonstrüksiyon sırasında transanastomotik internal stent kullanılmış olması, çalışmanın en belirgin özelliklerinden birini oluşturmaktadır.

Çalışmada toplam biliyer komplikasyon oranı %15,5 olarak saptanmış olup, bu oran literatürde bildirilen %15–30 aralığının alt sınırında yer almaktadır. Erken dönemde gözlenen biliyer komplikasyonların tamamı biliyer anastomoz kaçağına bağlı bilioma şeklinde ortaya çıkmış ve bu olguların tümü perkütan drenaj kateteri ile başarıyla kontrol altına alınmıştır. Erken dönemde cerrahi revizyon gereksiniminin olmaması ve girişimsel yöntemlerle etkin sonuç elde edilmesi, biliyer rekonstrüksiyon sırasında uygulanan internal stentin erken dönemde anastomoz hattı stabilitesine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Geç dönemde gelişen biliyer komplikasyonlar ise ağırlıklı olarak biliyer striktür şeklinde izlenmiştir. 6 hastada biliyer striktür, 1 hastada ise biliyer fistüle bağlı bilioma gelişmiştir. Geç dönem biliyer striktür gelişen tüm hastalarda PTK veya ERCP ile internal stentleme uygulanmış ve komplikasyonlar başarıyla kontrol altına alınmıştır.

Yalnızca 1 hastada, tekrarlayan girişimlere rağmen kontrol altına alınamayan biliyer fistül-bilioma ve buna bağlı gelişen biliyer sepsis nedeniyle geç dönem mortalite izlenmiştir.

Çalışmada erken dönem mortalite gelişen 6 hastanın tamamının biliyer komplikasyon dışı nedenlerle kaybedilmiş olması, biliyer rekonstrüksiyon stratejisinin erken dönem mortalite üzerindeki olumsuz etkisinin sınırlı olduğunu düşündürmektedir. Toplam 8 mortalite vakasının yalnızca 1'inin biliyer komplikasyona bağlı olması, transanastomotik internal stent kullanımının biliyer komplikasyonların mortaliteye ilerlemesini büyük ölçüde engelleyebildiğini desteklemektedir. Bu çalışmada biliyer komplikasyona bağlı mortalite oranı %1,7 olarak saptanmıştır.

Biliyer komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların karşılaştırmalı analizinde, intraoperatif eritrosit süspansiyonu gereksinimi ve postoperatif yatış süresinin istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunması, biliyer komplikasyonların yalnızca lokal bir sorun olmadığını; perioperatif klinik seyri ve sağlık kaynaklarının kullanımını da belirgin biçimde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, biliyer komplikasyonların önlenmesine yönelik stratejilerin yalnızca hasta sonuçları açısından değil, aynı zamanda sağlık sistemi üzerindeki yükün azaltılması açısından da önem taşıdığını göstermektedir.

Güncel literatürle yapılan karşılaştırmada, transanastomotik internal stentin rutin olarak kullanıldığı serilerde bildirilen biliyer komplikasyon oranlarının, stentin hiç kullanılmadığı veya seçilmiş olgularda tercih edildiği serilere kıyasla daha düşük olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen %15,5'lik toplam biliyer komplikasyon oranı, literatür verileri ile uyumlu olup, internal stentin rutin kullanımının biliyer komplikasyonları azaltmada etkili ve güvenilir bir yaklaşım olabileceğini desteklemektedir. Ayrıca stente bağlı gelişebilecek komplikasyonların nadir görülmesi ve gerektiğinde endoskopik yöntemlerle güvenli biçimde yönetilebilmesi bu yaklaşımın klinik uygulanabilirliğini arttırmaktadır.

Greftlerin %64'ünde çoklu safra kanalı bulunmasına rağmen toplam biliyer komplikasyon oranının %15,5 düzeyinde kalması, standartlaştırılmış biliyer

rekonstrüksiyon yaklaşımının ve rutin transanastomotik internal stent kullanımının güvenilirliğini desteklemektedir.

Sonuç olarak, erişkin canlı vericili karaciğer naklinde transanastomotik internal stent kullanımının; biliyer komplikasyon oranlarını kabul edilebilir düzeylerde tuttuğu, gelişen komplikasyonların büyük bölümünün minimal invaziv girişimlerle etkin biçimde yönetilebildiği ve biliyer komplikasyonlara bağlı mortalite riskini sınırladığı görülmektedir. Bu bulgular, uygun cerrahi teknik ve deneyimli ekipler eşliğinde uygulandığında, transanastomotik internal stent kullanımının biliyer komplikasyonların azaltılması ve yönetilebilirliğinin artırılması açısından güvenilir bir seçenek olduğunu göstermektedir. Gelecekte yapılacak, daha geniş hasta serilerini içeren prospektif ve çok merkezli çalışmaların, bu yaklaşımın standart uygulama haline getirilmesine yönelik daha güçlü kanıtlar sunacağı düşünülmektedir.

7. ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, erişkin canlı vericili karaciğer naklinde biliyer komplikasyonların tamamen ortadan kaldırılamadığı ancak uygun cerrahi stratejiler ve zamanında girişimsel yaklaşımlar ile etkin biçimde kontrol altına alınabileceğini göstermektedir. Özellikle biliyer rekonstrüksiyon sırasında uygulanan transanastomotik internal stent kullanımının, biliyer komplikasyonların sıklığı ve klinik seyri üzerinde olumlu etkiler gösterebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, çalışma sonuçlarına dayanarak aşağıdaki öneriler sunulabilir.

Erişkin canlı vericili karaciğer naklinde biliyer rekonstrüksiyon aşamasında transanastomotik internal stent kullanımının, özellikle safra kanalı çapının küçük olduğu, çoklu safra kanalı varlığının bulunduğu veya anastomoz hattında minimal dahi olsa gerilim öngörülen olgularda rutin olarak değerlendirilmesi önerilmektedir. Çalışmada tüm olgularda stent kullanılmış olması ve elde edilen düşük biliyer komplikasyon oranları, bu yaklaşımın güvenilir bir cerrahi strateji olarak benimsenebileceğini desteklemektedir.

Erken dönemde gelişen biliyer komplikasyonların çoğunlukla biliyer anastomoz kaçağına bağlı bilioma şeklinde ortaya çıktığı göz önüne alındığında, postoperatif erken dönemde klinik ve laboratuvar izlemin yakın yapılması, olası biliyer komplikasyonların erken tanınmasını sağlayacaktır. Erken tanı konulan biliomaların perkütan drenaj ile etkin biçimde kontrol altına alınabilmesi, cerrahi revizyon gereksinimini azaltmakta ve hasta morbiditesini sınırlamaktadır. Bu nedenle, biliyer komplikasyon şüphesi olan hastalarda gecikmeden görüntüleme yöntemlerine başvurulması ve girişimsel tedavi seçeneklerinin öncelikli olarak değerlendirilmesi önerilir.

Geç dönemde gelişen biliyer komplikasyonlar açısından, özellikle biliyer striktürlerin uzun dönem izlemde önemli bir sorun olmaya devam ettiği görülmektedir. Bu hasta grubunda, kolestaz bulgularının erken fark edilmesi ve PTK veya ERCP gibi girişimsel yöntemlerin zamanında uygulanması, greft fonksiyonunun korunması açısından kritik

öneme sahiptir. Çalışmada biliyer striktür gelişen tüm hastalarda girişimsel tedaviler ile başarılı sonuç elde edilmesi, bu yaklaşımın etkinliğini desteklemektedir.

Transanastomotik internal stent kullanımına bağlı gelişebilecek olası komplikasyonlar açısından dikkatli olunmalıdır. Stente bağlı kolestaz veya enfeksiyon bulgularının saptandığı olgularda, stentin endoskopik veya perkütan yöntemlerle güvenli biçimde çıkarılabilmesi önemli bir avantajdır. Bu nedenle stent kullanımının, uygun hasta seçimi ve düzenli takip ile birlikte uygulanması önerilmektedir.

Gelecekte yapılacak çalışmalar açısından, erişkin canlı vericili karaciğer naklinde transanastomotik internal stent kullanımının etkisini daha net ortaya koyabilmek amacıyla, daha geniş hasta serilerini içeren, prospektif ve çok merkezli çalışmaların planlanması önemlidir. Ayrıca stent kullanılan ve kullanılmayan hasta gruplarının karşılaştırıldığı kontrollü çalışmalar, biliyer komplikasyonların önlenmesine yönelik standart yaklaşımların belirlenmesine katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, çalışmanın bulguları doğrultusunda, erişkin canlı vericili karaciğer naklinde transanastomotik internal stent kullanımının biliyer komplikasyonların azaltılması ve gelişen komplikasyonların yönetilebilirliğinin artırılması açısından klinik pratiğe entegre edilebilecek güvenilir bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir. Bu yaklaşımın, deneyimli merkezlerde uygun cerrahi teknik ve multidisipliner takip ile birlikte uygulanması, hasta ve greft sağkalımını olumlu yönde etkileyebilir.

KAYNAKLAR

1. Akamatsu N, Sugawara Y, Kokudo N. Living donor liver transplantation for patients with hepatocellular carcinoma. *Liver Cancer*. 2014 May;3(2):108-18. doi: 10.1159/000343866.
2. Akamatsu N, Sugawara Y, Hashimoto D. Biliary reconstruction, its complications and management of biliary complications after adult liver transplantation: a systematic review of the incidence, risk factors and outcome. *Transpl Int*. 2011 Apr;24(4):379-92. doi: 10.1111/j.1432-2277.2010.01202.x.
3. Li Z, Rammohan A, Gunasekaran V, Hong S, Chih-Yi Chen I, Kim J, Hervera Marquez KA, et al. Biliary complications after adult-to-adult living-donor liver transplantation: An international multicenter study of 3633 cases. *Am J Transplant*. 2024 Jul;24(7):1233-1246. doi: 10.1016/j.ajt.2024.02.023.
4. Gad EH, Ayoup E, Aziz AM, Ibrahim T, Elhelbawy M, Abd-Elsamee MA, Sallam AN. Biliary complications after adult to adult right-lobe living donor liver transplantation (A-ARLLDLT): Analysis of 245 cases during 16 years period at a single high centre- A retrospective cohort study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022 Apr 14;77:103577. doi: 10.1016/j.amsu.2022.103577.
5. Roy A, Goenka M. Biliary complications after liver transplant: timeline, spectrum, management algorithm, and prevention. *J Dig Endosc*. 2024;15(1). doi:10.1055/s-0044-1793839.
6. Chok KS, Lo CM. Systematic review and meta-analysis of studies of biliary reconstruction in adult living donor liver transplantation. *ANZ J Surg*. 2017 Mar;87(3):121-125. doi: 10.1111/ans.13827.
7. Santosh Kumar KY, Mathew JS, Balakrishnan D, Bharathan VK, Thankamony Amma BSP, Gopalakrishnan U, Narayana Menon R, Dhar P, Vayoth SO, Sudhindran S. Intraductal Transanastomotic Stenting in Duct-to-Duct Biliary Reconstruction after Living-Donor Liver Transplantation: A Randomized Trial. *J Am Coll Surg*. 2017 Dec;225(6):747-754. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2017.08.024.

8. Standring S, editor. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 41st ed. London: Elsevier; 2016. p. 1189-98.
9. Moore FD, Smith LL, Burnap TK, Dallenbach FD, Dammin GJ, Gruber UF, Shoemaker WC, Steenburg RW, Ball MR, Belko JS. One-stage homotransplantation of the liver following total hepatectomy in dogs. *Transplant Bull.* 1959 Jan;6(1):103-7. doi: 10.1097/00006534-195901000-00041.
10. Couinaud C. Surgical anatomy of the liver revisited. Paris: C. Couinaud; 1989.
11. Cantlie J. On a new arrangement of the right and left lobes of the liver. *J Anat Physiol.* 1898;32:4–9.
12. Blumgart LH, Belghiti J. Blumgart's Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017.
13. Lee SG, Hwang S, Kim KH, Ahn CS, Moon DB, Ha TY, Song GW, Jung DH, Park GC, et al. Hepatic venous anatomy in living donor liver transplantation. *Annals of Surgery.* 2003;238(4):537-542.
14. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology. 13th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 795-812.
15. Fausto N. Liver regeneration and repair: hepatocytes, progenitor cells, and stem cells. *Hepatology.* 2004 Jun;39(6):1477-87. doi: 10.1002/hep.20214. PMID: 15185286.
16. Michalopoulos GK. Liver regeneration. *J Cell Physiol.* 2007 Nov;213(2):286-300. doi: 10.1002/jcp.21172.
17. Kiuchi T, Kasahara M, Uryuhara K, Inomata Y, Uemoto S, Asonuma K, Egawa H, Fujita S, Hayashi M, Tanaka K. Impact of graft size mismatching on graft prognosis in liver transplantation from living donors. *Transplantation.* 1999 Jan 27;67(2):321-7. doi: 10.1097/00007890-199901270-00024.
18. Pomfret EA, Pomposelli JJ, Gordon FD, et al. Liver regeneration and surgical outcome in donors of right-lobe liver grafts. *Transplantation.* 2003;76(1):5-10.
19. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 41st ed. Elsevier; 2016.

20. Trauner M, Meier PJ, Boyer JL. Molecular pathogenesis of cholestasis. *N Engl J Med*. 1998 Oct 22;339(17):1217-27. doi: 10.1056/NEJM199810223391707.
21. Gondolesi GE, Varotti G, Florman S, et al. Biliary complications in adult living donor liver transplantation. *J Am Coll Surg*. 2004;198:101–109.
22. Huang TL, Cheng YF, Chen CL, Chen TY, Lee TY. Variants of the bile ducts: clinical application in the potential donor of living-related hepatic transplantation. *Transplant Proc*. 1996 Jun;28(3):1669-70.
23. Ryu JH, Kim DG, Choi DL, et al. Duct-to-duct biliary reconstruction in adult living donor liver transplantation. *Liver Transpl*. 2004;10:105–110.
24. Soin AS, Friend PJ, Rasmussen A, et al. Biliary complications in adult living donor liver transplantation. *Transplantation*. 1998;65:628–632.
25. Starzl TE, Marchioro TL, Von Kaulla KN, et al. Homotransplantation of the liver in humans. *Surg Gynecol Obstet*. 1963;117:659–676.
26. Starzl TE, Groth CG, Brettschneider L, et al. Orthotopic homotransplantation of the human liver. *Ann Surg*. 1968;168:392–415.
27. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement: Liver transplantation. *Hepatology*. 1984;4(Suppl):107S–110S.
28. Raia S, Nery JR, Mies S. Liver transplantation from live donors. *Lancet*. 1989;2:497.
29. Makuuchi M, Kawarasaki H, Takayama T, et al. Living-related liver transplantation for adult patients. *Ann Surg*. 1993;218:737–746.
30. Haberal M, Emiroğlu R, Bilgin N, et al. Liver transplantation in Turkey. *Transplant Proc*. 1988;20:544–548.
31. Haberal M, Emiroğlu R, Bilgin N, et al. Living-related liver transplantation in Turkey. *Transplant Proc*. 1992;24:1957–1958
32. Starzl TE, Demetris AJ, Van Thiel DH. Liver transplantation. *The New England Journal of Medicine*. 1989;321:1014–1022.
33. Busuttil RW, Klintmalm GB. *Transplantation of the Liver*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015.

34. Lo CM, Fan ST, Liu CL, et al. Adult-to-adult living donor liver transplantation using right lobe grafts. *Annals of Surgery*. 1997;226:261–270.
35. Marcos A. Right lobe living donor liver transplantation. *Liver Transplantation*. 2000;6:3–20.
36. Malagó M, Rogiers X, Broelsch CE. Living donor liver transplantation: technical aspects. *Annals of Surgery*. 2001;234:19–26.
37. Dulundu E, et al. Outflow reconstruction techniques in living donor liver transplantation. *Transplantation Proceedings*. 2011;43:1601–1604.
38. Shaw BW Jr, Martin DJ, Marquez JM, et al. Venous bypass in clinical liver transplantation. *Annals of Surgery*. 1984;205:524–534.
39. Tzakis AG, Todo S, Starzl TE. Orthotopic liver transplantation with preservation of the inferior vena cava. *Annals of Surgery*. 1989;210:649–652
40. Belghiti J, et al. Side-to-side cavocaval anastomosis: a new technique in liver transplantation. *Annals of Surgery*. 1992;216:660–662.
41. Starzl TE, Fung JJ. Themes of liver transplantation. *Transplantation*. 2010;90:104-13.
42. D'Amico G, Garcia-Tsao G, Pagliaro L. Natural history and prognostic indicators of cirrhosis. *Hepatology*. 2006;44:1441-53.
43. Younossi ZM, Koenig AB, Abdelatif D, Fazel Y, Henry L, Wymer M. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*. 2016;64:73-84.
44. DiMartini A, Dew MA. Alcohol-related liver disease and transplantation. *Hepatology*. 2006;44:1531-8.
45. Younossi ZM, et al. Nonalcoholic steatohepatitis and liver transplantation. *Hepatology*. 2019;69:2672-82..
46. Mazzaferro V, Regalia E, Doci R, et al. Liver transplantation for the treatment of small hepatocellular carcinomas. *N Engl J Med*. 1996;334:693-9.
47. Bernal W, Wendon J. Acute liver failure. *N Engl J Med*. 2013;369:2525-34.

48. EASL Clinical Practice Guidelines. EASL Clinical Practice Guidelines: Wilson's disease. *J Hepatol*. 2012;56:671–685.
49. Freeman RB, et al. Model for end-stage liver disease exceptions. *Hepatology*. 2012;55:1144-55.
50. Krowka MJ, Fallon MB, Kawut SM, et al. Pulmonary hypertension and liver transplantation. *Hepatology*. 2016;63:200-12.
51. Dew MA, DiMartini AF, Steel J, et al. Meta-analysis of risk for relapse to substance use after transplantation. *Am J Transplant*. 2008;8:260-7.
52. Fan ST. Living donor liver transplantation. *Lancet*. 2012;379:2010-22.
53. Charlton M, Levitsky J, Aql B, et al. International Liver Transplantation Society Consensus Statement on Immunosuppression in Liver Transplant Recipients. *Transplantation*. 2018;102(5):727-743.
54. Watt KD, Charlton MR. Metabolic syndrome and liver transplantation: a review and guide to management. *Journal of Hepatology*. 2010;53(1):199-206.
55. Wiesner RH, Fung JJ. Present state of immunosuppressive therapy in liver transplant recipients. *Liver Transplantation*. 2011;17(S3):S1-S9.
56. Staatz CE, Tett SE. Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of tacrolimus in solid organ transplantation. *Clinical Pharmacokinetics*. 2004;43(10):623-653.
57. Jain A, Reyes J, Kashyap R, et al. Steroid withdrawal after liver transplantation. *Liver Transplantation*. 2002;8(10):995-1001.
58. De Simone P, Metselaar HJ, Fischer L, et al. Conversion from calcineurin inhibitors to everolimus after liver transplantation: a randomized trial. *American Journal of Transplantation*. 2012;12(11):3008-3020.
59. Fishman JA. Infection in organ transplantation. *American Journal of Transplantation*. 2017;17(4):856-879.
60. Kotton CN, Kumar D, Caliendo AM, et al. The Third International Consensus Guidelines on the Management of Cytomegalovirus in Solid-Organ Transplantation. *Transplantation*. 2018;102(6):900-931.

61. Adam R, Karam V, Cailliez V, et al. Evolution of indications and results of liver transplantation in Europe: a report from the European Liver Transplant Registry (ELTR). *Journal of Hepatology*. 2012;57(3):675-688.
62. Olthoff Kim M, et al. Definition of primary graft dysfunction. *Liver Transplantation*. 2010;16:943–954
63. Bekker Jeannette, et al. Hepatic artery thrombosis after liver transplantation. *Transplantation*. 2009;87:133–141.
64. Clavien Pierre-Alain, et al. Complications after liver transplantation. *Annals of Surgery*. 2009;250:841–852
65. Demetris Anthony J, et al. Acute rejection after liver transplantation. *Hepatology*. 2006;44:489–505.
66. Demetris A. J, et al. Chronic rejection after liver transplantation. *Hepatology*. 2000;31:792–799.
67. Kotton C. N. Management of cytomegalovirus infection in solid organ transplantation. *American Journal of Transplantation*. 2013;13:93–106.
68. Charlton M. Metabolic complications after liver transplantation. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2009;6:9–17
69. Opelz G. & Döhler B.. Malignancies after solid organ transplantation. *Transplantation*. 2004;77:136–141.
70. Middleton Paul F, et al. Donor morbidity after living donor liver transplantation. *Liver Transplantation*. 2006;12:45–56.
71. Hwang S, Lee SG, Ahn CS, Kim KH, Moon DB, Ha TY, Song GW, Jung DH, Ryu JH, Ko KH, Choi NK, Kim KW. Technique and outcome of autologous portal Y-graft interposition for anomalous right portal veins in living donor liver transplantation. *Liver Transpl*. 2009 Apr;15(4):427-34. doi: 10.1002/lt.21697.
72. Sharma Sandeep, Gurakar Ahmet, Jabbour Nadim. Biliary strictures following liver transplantation. *World Journal of Gastroenterology*. 2008;14:2860–2866.
73. Nemes Balazs, et al. Biliary complications after liver transplantation. *Transplant International*. 2015;28:127–136.

74. Ito Takuya, et al. Anatomical risk factors for biliary complications in living donor liver transplantation. *Annals of Surgery*. 2013;258:981–989
75. Gondolessi G., et al. Technical aspects of biliary reconstruction in living donor liver transplantation. *HPB*. 2009;11:492–499.
76. Kiuchi T., et al. Pathophysiology of biliary complications in small-for-size grafts. *Hepatology*. 2003;37:140–147.
77. Zoepf T., et al. Endoscopic treatment of biliary complications following liver transplantation. *Endoscopy*. 2006;38:122–130.
78. Coté GA, Sherman S. Endoscopic management of biliary strictures after liver transplantation. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*. 2013;23(2):281-297.
79. Saad Wael E A, Davies Mark G. Percutaneous management of biliary complications after liver transplantation. *Seminars in Interventional Radiology*. 2007;24:281–295.
80. Starzl TE, Demetris AJ, Van Thiel D. Liver transplantation (first of two parts). *New England Journal of Medicine*. 1989;321(15):1014–1022.
81. Verdonk RC, Buis CI, Porte RJ, van der Jagt EJ, Limburg AJ, Slooff MJH, et al. Anastomotic biliary strictures after liver transplantation: causes and consequences. *Annals of Surgery*. 2006;244(1):1–8.
82. Tannuri ACA, Velhote MCP, Santos MM, Maksoud JG. Ischemic injury of the bile ducts after liver transplantation. *Liver Transplantation*. 2004;10(4):456–462.
83. Renz JF, Yersiz H, Reichert PR, Reich DJ, Melinek J, Lim JW, et al. Technical aspects of biliary reconstruction in liver transplantation. *Liver Transplantation and Surgery*. 1999;5(2):123–134.
84. Neuhaus P, Jonas S, Settmacher U. Surgical techniques in liver transplantation. *Transplantation*. 2003;75(9 Suppl):S12–S17.

85. Sharma S, Gurakar A, Jabbour N. Biliary strictures following liver transplantation: past, present and preventive strategies. *Hepatobiliary and Pancreatic Diseases International*. 2009;8(5):421–428.
86. Gondolesi GE, Varotti G, Florman S, Muñoz L, Fishbein TM, Emre S, et al. Biliary complications in adult living donor liver transplantation. *Transplantation*. 2003;75(6):845–849.
87. Abbasoglu O, Levy MF, Vodapally MS, Goldstein RM, Husberg BS, Gonwa TA, et al. Hepatic artery stenosis after liver transplantation: incidence and management. *Liver Transplantation*. 2002;8(12):120–127.
88. Nishida S, Kadono J, DeFaria W, Moon JI, Levi DM, Kato T, et al. Intraoperative assessment of hepatic artery flow predicts biliary complications after liver transplantation. *Clinical Transplantation*. 2006;20(4):526–531.
89. Cheng YF, Huang TL, Chen CL, Chen TY, Lee TY, Chen YS. Variations of the intrahepatic bile ducts: application in living donor liver transplantation. *Transplantation Proceedings*. 1996;28(3):1669–1670.
90. Fan ST, Lo CM, Liu CL, Tso WK, Wong J. Technical refinements in adult living donor liver transplantation using right lobe graft. *Annals of Surgery*. 2000;231(1):126–131.
91. Yazumi S, Yoshimoto T, Hisatsune H, Hasegawa K, Watanabe M, Yamamoto H. Endoscopic management of biliary complications after duct-to-duct biliary reconstruction. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2006;63(4):538–544.
92. Welling TH, Heidt DG, Englesbe MJ, Sung RS, Campbell DA, Pelletier SJ. Technical refinements to duct-to-duct biliary anastomosis in adult living donor liver transplantation. *Liver Transplantation*. 2008;14(9):1252–1259.
93. Greif F, Bronsther OL, Van Thiel DH, Casavilla A, Iwatsuki S, Starzl TE. Physiologic biliary drainage after liver transplantation. *Surgery*. 1994;115(5):595–600.
94. Zoepf T, Maldonado-Lopez EJ, Hilgard P, Dechêne A, Malago M, Broelsch CE, et al. Endoscopic treatment of biliary complications following liver transplantation. *Endoscopy*. 2005;37(9):867–872.

95. Pfau PR, Kochman ML, Lewis JD, Long WB, Lucey MR, Olthoff KM, et al. Endoscopic management of postoperative biliary complications in orthotopic liver transplantation. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2000;52(1):55–63.
96. Bistriz L, Bain VG. Bile acids and the intestinal microbiome. *World Journal of Gastroenterology*. 2006;12(45):721–727.
97. Chardot C, Herrera JM, Debray D, Branchereau S, de Dreuzy O, Devictor D, et al. Biliary complications after pediatric liver transplantation. *Journal of Pediatric Surgery*. 1999;34(5):773–778.
98. Lee SG, Hwang S, Kim KH, Ahn CS, Moon DB, Ha TY, et al. Unification ductoplasty for multiple bile duct orifices in living donor liver transplantation. *Liver Transplantation*. 2001;7(1):32–37.
99. Scatton O, Meunier B, Cherqui D, Boillot O, Bernard D, de Hemptinne B, et al. Risk factors for biliary strictures after liver transplantation. *Annals of Surgery*. 2008;248(5):777–784.
100. Pascher A, Neuhaus P. Biliary complications after deceased donor liver transplantation. *Transplantation*. 2004;77(8):781–788.
101. Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. Biliary injury and reconstruction techniques. *Annals of Surgery*. 1995;221(5):520–530.
102. Sugawara Y, Makuuchi M. Indications and outcomes of hepaticojejunostomy in living donor liver transplantation. *Transplantation Proceedings*. 2001;33(1-2):1425–1426.
103. Fan ST, Lo CM, Liu CL, Yong BH, Chan JK, Ng IO, et al. Biliary reconstruction and complications in adult-to-adult right lobe living donor liver transplantation. *Annals of Surgery*. 2002;236(5):676–683.
104. Liu CL, Lo CM, Chan SC, Fan ST. Management of biliary complications after living donor liver transplantation. *Hepatobiliary and Pancreatic Diseases International*. 2004;3(3):388–393.
105. Lillemoe KD, Pitt HA. Surgical management of bile duct strictures. *Surgical Clinics of North America*. 1993;73(4):809–823.

106. Hwang S, Lee SG, Sung KB, Park KM, Kim KH, Ahn CS, et al. Long-term results of hepaticojejunostomy in living donor liver transplantation. *Transplantation Proceedings*. 2008;40(8):2459–2461.
107. Marcos A, Ham JM, Fisher RA, Olzinski AT, Posner MP. Surgical management of multiple bile ducts in living donor liver transplantation. *Liver Transplantation*. 2000;6(6):703–709.
108. Weber A, Gaa J, Rosca B, Born P, Neu B, Schmid RM, et al. Complications of percutaneous transhepatic biliary drainage. *Radiology*. 2009;251(3):711–720.
109. Saad WEA. Percutaneous management of postoperative biliary complications. *Seminars in Interventional Radiology*. 2012;29(4):297–306.
110. Tsujita E, Yamashita Y, Tanaka S, Hashimoto N, Aishima S, Shirabe K, et al. Long-term outcomes of hepaticojejunostomy after liver transplantation. *Surgery*. 2009;145(5):516–523.
111. Bhangui P, Lim C, Salloum C, Andreani P, Ariche A, Azoulay D. Biliary reconstruction in living donor liver transplantation. *HPB*. 2012;14(3):142–149.
112. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery. *Annals of Surgery*. 1992;216(3):283–289.
113. Jung DH, Ikegami T, Balci D, Bhangui P. Biliary reconstruction and complications in living donor liver transplantation. *Int J Surg*. 2020;82S:138-144.
114. Wang SF, Huang ZY, Chen XP. Biliary Complications After Living Donor Liver Transplantation. *Liver Transpl*. 2011;17(10):1127-1136.
115. Boeva I, Mihaylov P, Tonev A, et al. Post-liver transplant biliary complications. *World J Gastrointest Endosc*. 2021;13(12):651-666.
116. Jung SW, Ahn KS, Kim YH, et al. Clinical outcome of internal stent for biliary anastomosis in living-donor liver transplantation. *Transplant Proc*. 2014.
117. Elkomos BE, Sultan AM, El Nakeeb A, et al. Do We Need to Use a Stent in Biliary Reconstruction to Avoid Biliary Complications in Liver Transplantation? *J Gastrointest Surg*. 2023.

118. 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(4):559-566.
119. Kim JH, Kim KW, Park JB, et al. Bile leak following living donor liver transplantation. *Liver Transpl.* 2008.
120. Park JB, Kwon CHD, Choi GS, et al. Prolonged cold ischemic time is a risk factor for biliary strictures in duct-to-duct biliary reconstruction in living donor liver transplantation. *Transplantation.* 2008;86(11):1536-1542.
121. 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.
122. Cheng YF, Huang TL, Chen TY, Chen CL, Lee TY. Variations of the intrahepatic bile ducts: application in living related liver transplantation and splitting liver transplantation. *Clin Transplant.* 1997;11(4):337-340.
123. Cai L, Yeh BM, Westphalen AC, Roberts JP, Wang ZJ. Adult living donor liver imaging. *Diagn Interv Radiol.* 2016;22(4):333-343.
124. Yaprak O, Dayangac M, Akyildiz M, Demirbas T, Guler N, Bulutcu F, et al. Biliary complications after right lobe living donor liver transplantation: a single-centre experience. *HPB (Oxford).* 2012;14(1):49-53.
125. Strong RW, Lynch SV, Ong TH, Matsunami H, Koido Y, Balderson GA. Successful liver transplantation from a living donor to her son. *New England Journal of Medicine.* 1990;322(21):1505–1507.
126. Sugawara Y, Makuuchi M, Takayama T, Imamura H, Dowaki S, Mizuta K, et al. Biliary complications in adult living donor liver transplantation. *Transplantation.* 2002;73(6):801–807.
127. Soejima Y, Shimada M, Suehiro T, Hiroshige S, Ninomiya M, Shiotani S, et al. Outcome analysis of biliary reconstruction in adult living donor liver transplantation. *Liver Transplantation.* 2008;14(6):818–826.

128. Kim SH, Lee SD, Kim YK, Park SJ. Evolution of biliary complications after adult living donor liver transplantation: Single-center experience. *Annals of Transplantation*. 2018;23:623–631.
129. Lee SG, Park KM, Hwang S, Kim KH, Ahn CS, Moon DB, et al. Adult-to-adult living donor liver transplantation at a single center: A review of 300 cases. *Transplantation*. 2007;84(3):333–341.
130. Scatton O, Meunier B, Cherqui D, Soubrane O. Management of biliary complications following adult-to-adult living donor liver transplantation. *HPB (Oxford)*. 2006;8(5):368–373.
131. Ito T, Kiuchi T, Yamamoto H, Oike F, Ogura Y, Hori T, et al. Management of biliary leakage after living donor liver transplantation. *Clinical Transplantation*. 2012;26(1):E52–E59.
132. Ryu CH, Lee SK. Biliary strictures after liver transplantation. *Gut and Liver*. 2011;5(2):133–142.
133. Park JS, Kim MH, Lee SK, Seo DW, Min YI, Kim HJ, et al. Role of transanastomotic biliary stents in preventing biliary complications after living donor liver transplantation. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2013;78(1):89–97.
134. Kim KH, Lee SG, Park KM, Hwang S, Ahn CS, Moon DB, et al. Biliary complications after adult living donor liver transplantation. *Annals of Surgery*. 2011;254(6):973–981.
135. Jung DH, Hwang S, Song GW, et al. Biliary complications after adult living donor liver transplantation: risk factors and long-term outcomes. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2014;21(7):507–515.
136. Zhao JC, Zhang Y, Li B, et al. Biliary complications following adult living donor liver transplantation: a single-center experience. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2015;14(4):389–395.
137. Elkomos H, Abdelaal A. Routine biliary stenting after liver transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Transplant Rev (Orlando)*. 2020;34(2):100540.

138. Zhao Q, Wang L, He Q, Zhang Y, Liu F, Yan L. Percutaneous drainage for biliary complications after living donor liver transplantation. *Transplant Proc.* 2015;47(2):433–437.
139. Jung DH, Hwang S, Song GW, Ahn CS, Kim KH, Moon DB, et al. Biliary complications in living donor liver transplantation: pathophysiology and prevention. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2016;20(3):101–109.
140. Shin M, Joh JW, Lee SK, et al. Endoscopic management of biliary strictures after adult living donor liver transplantation. *Liver Transplantation.* 2013;19(1):86–93.
141. Shin HJ, Kim DG, Park KM, et al. Biliary complications after adult living donor liver transplantation: management and outcome. *Transplantation Proceedings.* 2011;43(5):1692–1695.
142. Jung DH, Hwang S, Song GW, Ahn CS, Moon DB, Kim KH, et al. Biliary complications after living donor liver transplantation: current status and strategies for prevention and management. *Liver Transpl.* 2018;24(7):1023–1036.
143. Feng S, Goodrich NP, Bragg-Gresham JL, Dykstra DM, Punch JD, DeBRoy MA, et al. Characteristics associated with liver graft failure: the concept of donor risk index. *American Journal of Transplantation.* 2006;6(4):783–790.