



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

BİLİYER TAŞLARIN PERKÜTAN TRANSHEPATİK
YAKLAŞIMLA TEDAVİSİ: NORMAL VE CERRAHİ İLE
DEĞİŞMİŞ GASTROİNTESTİNAL ANATOMİLİ
HASTALARDA SONUÇLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Elif Banu GÜLER OKLAZ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2025



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA BİLKENT ŞEHİR
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

BİLİYER TAŞLARIN PERKÜTAN TRANSHEPATİK
YAKLAŞIMLA TEDAVİSİ: NORMAL VE CERRAHİ İLE
DEĞİŞMİŞ GASTROİNTESTİNAL ANATOMİLİ
HASTALARDA SONUÇLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Elif Banu GÜLER OKLAZ

Tez Danışmanı

Doç.Dr. Mustafa ÖZDEMİR

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2025

TEŞEKKÜR

Tez çalışmama yön veren, desteğini esirgemeyen ve özverili yaklaşımıyla iyi bir radyoloji hekimi olmamda örnek teşkil eden tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa Özdemir'e ve Prof. Dr. Muharrem Tola'ya,

Asistanlık süresince bilgi ve tecrübeleri ile rehberlik eden sayın hocalarım, uzman abi ve ablalarım,

Asistanlık hayatıma neşe katan Çağla Doğan, Halil Tekdemir, Elif Rodoplu, Asena Zağlı, Ecem Ilgın, Öykü Yılmaz ve birlikte çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma,

Tıp fakültesini birlikte göğüslediğim seçilmiş kız kardeşlerime,

Öncelikle iyi bir insan olmam için emek harcayan sevgili annem Süheyla Güler, rahmetli babam Mustafa Güler ve canım kardeşlerim Aybike, Aytuğçe ve Hacer'e,

Üzerimde büyük emekleri olan anneannem ve büyükbabama,

Hayatıma girdiği günden itibaren yaşamımı güzelleştiren biricik eşim Dr. Burak Oklaz'a teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Elif Banu Güler Oklaz

Ankara/2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. BİLİYER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ	2
2.2. BİLİYER SİSTEM ANATOMİSİ	3
2.3. BİLİYER SİSTEM FİZYOLOJİSİ.....	8
2.4. BİLİYER SİSTEM TAŞLARI.....	9
2.5. SAFRA YOLU TAŞLARI.....	10
2.5.1. Koledokolitiazis.....	10
2.5.2. Hepatolitiazis	13
2.6. SAFRA YOLU TAŞLARININ TANISINDA LABORATUVAR TESTLERİ	14
2.7. SAFRA YOLU TAŞLARININ GÖRÜNTÜLEMESİ.....	14
2.7.1. İnvaziv Olmayan Görüntüleme Yöntemleri	14
2.7.1.1. Transabdominal Ultrasonografi.....	14
2.7.1.2. Bilgisayarlı Tomografi	15
2.7.1.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Manyetik Rezonans Kolanjiyopankreatikografi.....	16
2.7.2. İnvaziv Görüntüleme Yöntemleri.....	17
2.7.2.1. Endoskopik Retrograd Kolanjiyopankreatikografi	17
2.7.2.2. Endoskopik Ultrasonografi.....	17
2.7.2.3. Perkütan Transhepatik Kolanjiyografi	17
2.8. SAFRA YOLU TAŞLARI TEDAVİ YÖNTEMLERİ.....	18
2.8.1. Cerrahi Yöntemler	18
2.8.2. Endoskopik Yöntemler	19
2.8.3. Perkütan Yöntemler	20

2.8.3.1. Trans T-Tüp Yaklaşım	21
2.8.3.2. Trans-sistik Yaklaşım.....	21
2.8.3.3. Transhepatik Yaklaşım.....	21
2.9. SAFRA YOLU TAŞLARININ TEDAVİSİNDE LİTOTRİPSİ YÖNTEMLERİ.....	23
2.9.1. Mekanik Litotripsi	24
2.9.2. Elektrohidrolik Litotripsi	24
2.9.3. Lazer Litotripsi	24
2.9.4. ESWL	25
2.10. FLOROSKOPİ REHBERLİĞİNDE PERKÜTAN TRANSHEPATİK TAŞ EKSTRAKSİYONU.....	25
2.10.1. Perkütan Transhepatik Taş Ekstraksiyonu İşlem Hazırlığı.....	25
2.10.1.1. Perkütan Transhepatik Kolanjiyografi	26
2.10.1.2. Perkütan Transhepatik Biliyer Drenaj	27
2.10.1.3. Litotripsi ve Taş Ekstraksiyonu.....	29
2.10.2. Perkütan Transhepatik Taş Ekstraksiyonu İşlem Başarısı.....	30
2.10.3. Perkütan Transhepatik Taş Ekstraksiyonu İşlem Kontraendikasyonları	31
2.10.4. Perkütan Transhepatik Taş Ekstraksiyonu İşlem Komplikasyonları	31
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	33
3.1. ÇALIŞMA ÖRNEKLEMİ	33
3.1.1. Anatomik Özelliklere Göre Gruplama.....	34
3.2. RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	35
3.3. İŞLEM TEKNİĞİ	37
3.4. İŞLEM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	39
3.4.1. Teknik ve Klinik Başarı.....	39
3.4.2. Taş Ekstraksiyon Seans Sayısı	39
3.4.3. Biliyer Katerinin Kalış Süresi.....	40
3.4.4. Taş Ekstraksiyonu Yapılan Biliyer Trakt Sayısı	40
3.4.5. İşlem İlişkili Komplikasyonların Tanımlanması	40
3.4.6. Kan Laboratuvar Değerlerinin İncelenmesi.....	40
3.5. OLGU ÖRNEKLERİ.....	41
3.5.1. Olgu 1	41
3.5.2. Olgu 2	42

3.5.3. Olgu 3	43
3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	44
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA	58
6. SONUÇ	64
7. KAYNAKLAR	65
8. ÖZGEÇMİŞ	74
9. EKLER.....	76
EK 1. ETİK KURUL ONAYI	76



KISALTMALAR

ALP	: Alkalen fosfataz
ALT	: Alanin aminotransferaz
AST	: Aspartat transferaz
BEA	: Biliyoenterik anastomoz
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CRP	: C reaktif protein
D.Bil.	: Direkt Bilirubin
ERKP	: Endoskopik perkütan kolanjiyopankreatikografi
ESWL	: Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ekstrakorporeal şok dalga ile litotripsi)
F	: French (kateter çapı ölçü birimi)
GGT	: Gama-glutamil transferaz
MR	: Manyetik rezonans
MRKP	: Manyetik rezonans kolanjiyopankreatikografi
PTBD	: Perkütan transhepatik biliyer drenaj
PTK	: Perkütan transhepatik kolanjiyografi
PTTE	: Perkütan transhepatik taş ekstraksiyonu
SIR	: Society of Interventional Radiology (Girişimsel Radyoloji Derneği)
T.Bil.	: Total Bilirubin
T2 Ağırlıklı	: T2 Ag
US	: Ultrason
ÜGS	: Üst gastrointestinal sistem

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Tokyo Kılavuzu 2018/2013 tanı kriterleri	12
Tablo 2.	Tokyo Kılavuzu 2018/2013 akut kolanjit derecelendirme kriterleri	12
Tablo 3.	Çalışma grubunun demografik özelliklerine ait tanımlayıcı veriler	45
Tablo 4.	Çalışma grubunda ERKP başarısızlığının sıklığı ve nedenlerine ilişkin tanımlayıcı veriler	46
Tablo 5.	Çalışma grubunun biliyer sistem ve taş özelliklerine ilişkin tanımlayıcı veriler	47
Tablo 6.	Çalışma grubuna uygulanan PTTE işleminin teknik özellikleri ve sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı veriler	48
Tablo 7.	Taş ekstraksiyonu seans sayısı ile biliyer kateterin kalış süresi arasındaki korelasyon analizi.....	49
Tablo 8.	PTTE işlemi ile ilişkili komplikasyonlara ait tanımlayıcı veriler.....	49
Tablo 9.	PTTE işleminde teknik başarısızlık ile ilişkili risk faktörlerinin tek ve çok değişkenli regresyon analizi.....	50
Tablo 10.	Çalışma grubunun ÜGS anatomisine göre sınıflandırılması	52
Tablo 11.	ÜGS anatomisine göre sınıflandırılan gruplarda, olguların karakteristik özellikleri, biliyer sistemin ve taşların özelliklerinin karşılaştırılması.....	54
Tablo 12.	ÜGS anatomisine göre sınıflandırılan gruplarda işlem teknik özellikleri ve sonuçlarının karşılaştırılması	55
Tablo 13.	PTTE işlemi öncesi ve sonrası kan laboratuvar değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	57

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Biliyer sistemin ve pankreasın embriyolojik gelişimi	3
Şekil 2.	Sağ posterior safra kanalının anatomik varyasyonları.....	5
Şekil 3.	Ekstrahepatik biliyer sistem ve koledok segmentleri	7
Şekil 4.	Çalışmaya dahil edilen hastaların akış şeması ve dışlama kriterleri	34
Şekil 5.	Yağ baskısız koronal T2Ag görüntüsünde koledok çapı ölçümü.....	36
Şekil 6.	Yağ baskısız koronal T2 Ag görüntüsünde en büyük taşın uzun aksının ölçümü.....	36
Şekil 7.	Olgu 1’e ait kolanjiyografi görüntüleri.....	41
Şekil 8.	Olgu 2’e ait kolanjiyografi görüntüleri.....	42
Şekil 9.	Olgu 3’e ait kolanjiyografi görüntüleri.....	43
Şekil 10.	Çalışma grubunun klinik başvuru şikayetlerini gösteren pasta grafiği	46
Şekil 11.	Taş çapı için ROC eğri grafiği.....	51

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, safra yolu taşlarının tedavisinde merkezimizde yapılan perkütan transhepatik girişimlerin etkinliğini mevcut literatür ışığında değerlendirmek, ayrıca işlem başarısında rol oynayan risk faktörleri ile değişen üst gastrointestinal sistem anatomisinin işlem sonuçlarına etkisi araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: 1 Nisan 2019-31 Eylül 2024 tarihleri arasında merkezimizde perkütan transhepatik taş ekstraksiyonu (PTTE) yapılmış olup araştırmaya dahil edilme kriterlerine uygun bulunan 172 olgu retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hastalara ait yaş, cinsiyet, başvuru şikayeti ve üst gastrointestinal sistemin (ÜGS) anatomik özellikleri kaydedilmiştir. Her hasta için biliyer sistemin özellikleri (safra kesesi durumu, koledok çapı), safra yolu taşlarının özellikleri (boyut, sayı, lokalizasyon), prosedüre ait özellikler (transhepatik giriş lokalizasyonu, biliyer trakt sayısı, mekanik litotripsi gereksinimi) değerlendirilmiştir. İşlem sonuçlarına ilişkin, teknik başarı, klinik başarı, prosedür seans sayısı, biliyer kateter kalış süresi ve işlem komplikasyonları incelenmiştir. Araştırmaya dahil edilen olgular ÜGS anatomisine ve biliyoenterik anastomoz (BEA) varlığına göre 3 gruba ayrılmıştır. Normal ÜGS anatomisine sahip hastalar Grup 1, cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip ancak BEA'sı bulunmayan hastalar Grup 2 ve cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip olup BEA'sı bulunan hastalar Grup 3 olarak sınıflandırılmıştır. Tüm bu parametreler ayrıca 3 grup arasında karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Teknik başarıyı etkileyen risk faktörlerini belirlemek için regresyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS28.0 paket programı ile değerlendirilmiş, $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışma dahilinde 76 kadın (%44,2), 96 erkek (%55,8) hasta bulunmakta olup yaş ortalaması $67,7 (\pm 13,9)$ olarak saptanmıştır. Tüm hasta grubunda işlem teknik başarı %82; işlem ile ilişkili komplikasyon oranı %9,3 olarak tespit edilmiştir. İşlem teknik başarı üzerine yapılan regresyon analizinde taş çapının büyüklüğü ($OR=1,194$; $p<0.001$), taş sayısının 6 ve üzerinde olması ($OR=14,148$; $p=0.02$) ve kombine (intrahepatik ve ekstrahepatik) yerleşimli taş varlığı ($OR=6,218$;

p=0.005) teknik başarısızlık için risk faktörleri olarak tespit edilmiştir. En büyük taş çapının 12,5 mm'nin üzerinde olduğu hastalarda işlem başarısının anlamlı olarak daha düşük olduğu saptanmıştır (AUC: 0,803, duyarlılık: %74,2, özgüllük: %73,8). Teknik başarı oranları Grup 1 için %82 (65/79), Grup 2 için %81 (51/63) ve Grup 3 için %83 (25/30) olarak saptanmıştır (Grup 1'e karşı Grup 2; p=0,50, Grup 1'e karşı Grup 3; p=0,57, Grup 2'ye karşı Grup 3; p=0,51). Grup 3 için taş ekstraksiyon seans sayısının ($2,8 \pm 1,7$) ve biliyer kateterin kalış süresinin ($25,4 \pm 12,5$ gün), Grup 1 ($1,8 \pm 0,9$ seans, $15,7 \pm 8,3$ gün) ve Grup 2'ye ($1,9 \pm 0,9$ seans, $18,3 \pm 9,2$ gün) kıyasla daha fazla olduğu saptanmıştır (Grup 1'e karşı Grup 3; $p_{\text{seans}} = <0.001$, $p_{\text{gün}} = <0.001$ ve Grup 2'ye karşı Grup 3; $p_{\text{seans}} = 0,005$, $p_{\text{gün}} = 0,01$).

Sonuç: Sunulan çalışmanın iki önemli sonucu bulunmaktadır; (1) PTTE cerrahi olarak değişmiş ÜGS anatomisine bakılmaksızın safra yolu taşlarının tedavisinde etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Bununla birlikte, BEA bulunan hastaların tedavi planlamasında işlem seans sayısı ve drenaj kalış süresi daha fazla olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. (2) En büyük taş çapının 12,5 mm'yi aşması, taş sayısının 6 ve üzerinde olması ile kombine (intrahepatik ve ekstrahepatik) yerleşimli taşların bulunması teknik başarısızlık için risk faktörleri olup bu faktörlerin prosedür öncesi değerlendirilmesi işlem başarısını öngörmeye rol alabilir.

Anahtar Kelimeler: Biliyer sistem, Safra yolu taşları, Perkütan transhepatik, Üst gastrointestinal anatomi, Biliyoenterik anastomoz

ABSTRACT

Objective: This study aims to evaluate the efficacy of percutaneous transhepatic interventions performed in our center for the treatment of bile duct stones in light of the existing literature. Additionally, it seeks to investigate the impact of altered upper gastrointestinal system (UGS) anatomy on procedural outcomes and identify risk factors influencing procedural success.

Materials and Methods: A retrospective analysis was conducted on 172 patients who underwent percutaneous transhepatic stone extraction (PTSE) at our center between April 1, 2019, and September 31, 2024, and met the inclusion criterias. Demographic data, including age, sex, presenting symptoms, and anatomical features of the UGS, were recorded. Biliary system characteristics (gallbladder status, common bile duct diameter), stone properties (size, number, and location), and procedural details (transhepatic entry site, number of biliary tract, necessity for mechanical lithotripsy) were evaluated. Procedural outcomes, including technical success, clinical success, number of sessions, duration of biliary catheter retention, and complications, were analyzed. Patients were categorized into three groups based on UGS anatomy and the presence of a bilioenteric anastomosis (BEA): Group 1 included patients with normal UGS anatomy, Group 2 consisted of those with surgically altered UGS anatomy without BEA, and Group 3 included patients with surgically altered UGS anatomy with BEA. All parameters were compared among the three groups. Logistic regression analysis was performed to identify risk factors affecting technical success. Data were analyzed using SPSS 28.0, with a statistical significance threshold set at $p < 0.05$.

Results: The study included 76 female (44.2%) and 96 male (55.8%) patients, with a mean age of 67.7 (± 13.9) years. The overall technical success rate was 82%, while the procedure-related complication rate was 9.3%. Logistic regression analysis identified larger stone size (OR = 1.194; $p < 0.001$), presence of ≥ 6 stones (OR = 14.148; $p = 0.02$), and stones located in combined (intrahepatic and extrahepatic) localization (OR = 6.218; $p = 0.005$) as risk factors for technical failure. Patients with

a maximum stone diameter exceeding 12.5 mm had significantly lower procedural success (AUC = 0.803; sensitivity: 74.2%; specificity: 73.8%). The technical success rates were 82% (65/79) in Group 1, 81% (51/63) in Group 2, and 83% (25/30) in Group 3 (Group 1 vs. Group 2; $p = 0.50$, Group 1 vs. Group 3; $p = 0.57$, Group 2 vs. Group 3; $p = 0.51$). However, in Group 3, the number of stone extraction sessions (2.8 ± 1.7) and duration of biliary catheter retention (25.4 ± 12.5 days) were significantly higher than in Group 1 (1.8 ± 0.9 sessions, 15.7 ± 8.3 days) and Group 2 (1.9 ± 0.9 sessions, 18.3 ± 9.2 days) (Group 1 vs. Group 3: $p < 0.001$ for sessions, $p < 0.001$ for catheter retention; Group 2 vs. Group 3: $p = 0.005$ for sessions, $p = 0.01$ for catheter retention).

Conclusion: This study highlights two key findings: (1) PTSE is an effective and safe method for the treatment of bile duct stones, regardless of surgically altered UGS anatomy. However, in patients with BEA, a higher number of procedural sessions and a longer duration of biliary drainage should be anticipated. (2) A maximum stone diameter exceeding 12.5 mm, the presence of ≥ 6 stones, and the coexistence of intrahepatic and extrahepatic stones are significant risk factors for technical failure. Evaluating these factors preoperatively may play a role in predicting procedural success.

Key Words: Biliary system, Bile duct stones, Percutaneous transhepatic, Upper gastrointestinal anatomy, Bilioenteric anastomosis

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Biliyer sistem hastalıklarının önemli bir bölümünü safra taşları oluşturmaktadır (1). Safra kesesi taşları çoğunlukla asemptomatik seyrederken, safra yolu taşları (koledokolitiazis ve hepatolitiazis) daha sıklıkla klinik belirti ve bulgularla kendini göstermektedir (1,2). Safra yolu taşları, biliyer obstrüksiyona yol açarak kolanjit, akut pankreatit ve biliyer sepsis gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilmektedir. Uzun süreli obstrüksiyon varlığında ise sekonder biliyer siroz ve kolanjiokarsinom gelişme riski artmaktadır. Bu nedenle, safra yolu taşlarının erken tanı ve etkin tedavisi, morbidite ve mortalitenin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır (2).

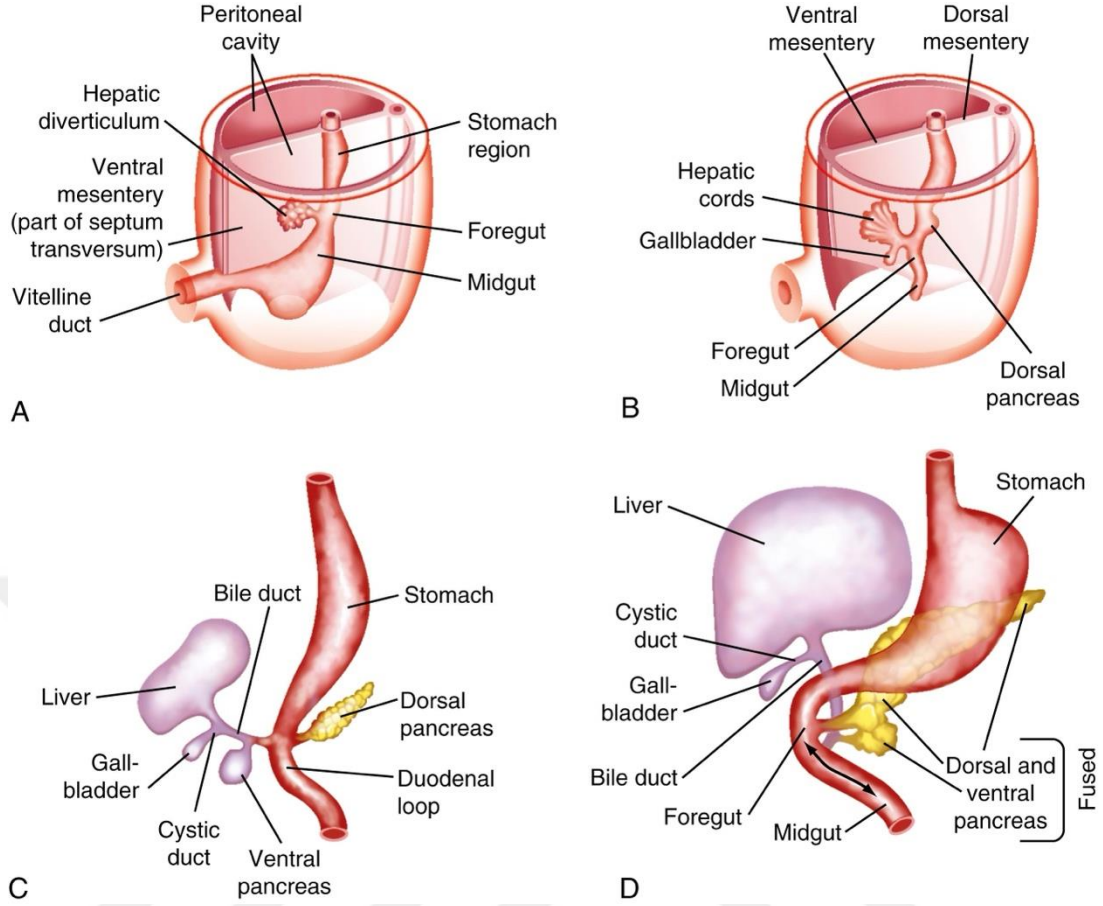
Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatikografi (ERKP), safra yolu taşlarının ilk basamak tedavi yöntemi olarak kabul edilmekle birlikte, cerrahi anatomik değişiklikler, safra yolu striktürleri, intrahepatik safra yolu taşları ve ciddi komorbiditelerin varlığında endoskopik girişimlerin başarısı düşmekte ve bu kısıtlılıklar karşısında perkütan transhepatik yaklaşımlar güvenli ve etkili bir alternatif olmaktadır(3,4). Son yıllarda, bariyatrik cerrahilerin yaygınlaşması ve onkolojik cerrahilerdeki ilerlemeler sonucunda, üst gastrointestinal sistem (ÜGS) anatomisi değişime uğramış hasta popülasyonu artmakta ve ERKP'nin uygulanamadığı hastalarda perkütan transhepatik taş ekstraksiyonu (PTTE) daha fazla tercih edilmektedir (5). Fakat bu anatomik değişikliklerin perkütan transhepatik yaklaşımla gerçekleştirilen safra taşı ekstraksiyon işlemine etkisine yönelik literatürde kısıtlı bilgi bulunmaktadır.

Bu çalışmada, safra yolu taşlarının tedavisinde perkütan transhepatik girişimlerin etkinliğini mevcut literatür ışığında değerlendirmek, ayrıca işlem başarısında rol oynayan risk faktörleri ile değişen ÜGS anatomisinin işlem sonuçlarına etkisini incelemek amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. BİLİYER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ

Embriyonik gelişimin dördüncü haftasında, karaciğer ve safra yolları, ön bağırsağın ventral yüzeyinden köken alan hepatik divertikülden gelişir. Hepatik divertikülün kraniyal kısmı pars hepatica; kaudal kısmı ise pars sistica olarak adlandırılır. Kraniyal bölüm karaciğer ve intrahepatik safra yollarının; kaudal bölüm ise safra kesesi, sistik kanal ve ortak safra kanalının temelini oluşturur. Başlangıçta ortak safra kanalının lümeni epitel hücreleri ile tıkalı olup 5.haftanın sonunda başlayan lümen rekanalizasyonu, distale doğru aşamalı olarak ilerler. 7.haftada sistik kanal lümeni açılırken; safra kesesi lümeni 12.haftaya kadar solid yapısını korur. Bununla birlikte ortak safra kanalı ve safra kesesi gelişim süreci boyunca açık kaldığı ve endodermal tıkanıklığın yaşanmadığını da belirten kaynaklar mevcuttur. Hepatik ve sistik kanalları duodenuma bağlayan ortak safra kanalı ilk başta duodenum ventral yüzüne bağlı iken duodenumun saat yönünde 180°'lik rotasyonu sonucunda duodenumun dorsal yüzüne yer değiştirir. Terminal safra yolları, gelişen hepatik divertikülün septum transversumun mezenkimal dokusuna doğru uzanması ile şekillenir. İntrahepatik safra yolları, portal ven dallarını çevreleyen duktal plakaların çoğalıp yeniden şekillenerek tübüler yapılara dönüşmesi ile oluşur. Bu yapılar öncelikle hepatik hilusa yakın gelişip, ilerleyen haftalarda karaciğer periferine doğru ilerler. Duktal plakaların yeniden şekillenmesindeki sorunlar biliyer atrezi, Caroli hastalığı ve Alagille sendromu gibi konjenital safra yolu hastalıklarına yol açabilir. İlk safra sekresyonu gestasyonun 12. haftası civarında gerçekleşmektedir (6–10).



Şekil 1. Biliyer sistemin ve pankreasın embriyolojik gelişimi (11).

2.2. BİLİYER SİSTEM ANATOMİSİ

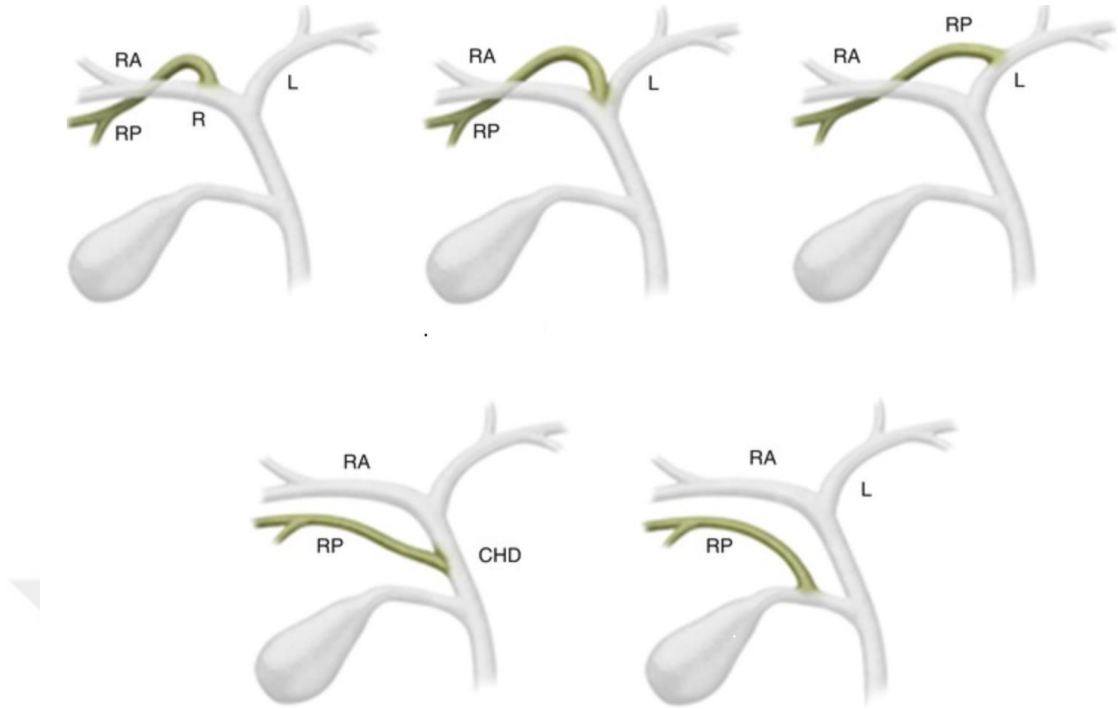
Biliyer sistem safra salgısının depo edildiği safra kesesi ile safra yollarından oluşmuştur. Safra yolları intrahepatik ve ekstrahepatik safra yolları olarak ikiye ayrılır. İntrahepatik safra yollarının anatomik yapısı, Couinaud sınıflamasında tanımlanan karaciğer segmental anatomisiyle paralellik göstermektedir. Karaciğerin her bir segmentini drene eden segmental dallar portal hilusa yaklaştıkça birleşerek sağ ve sol hepatik kanalları meydana getirir. Sağ hepatik kanal karaciğerin sağ lob segmentlerini (V-VIII); sol hepatik kanal ise karaciğer sol lob segmentlerini (II-IV) drene eder (12,13). Karaciğer I. segmenti olan kaudat lobu drene eden safra kanalı ise sağ veya sol hepatik kanalın orijin düzeyine açılmaktadır (14).

Sağ hepatik kanalı anterior (V ve VIII) ve posterior (VI ve VII) segmentlerini drene eden iki ana dalı bulunmaktadır. Genel popülasyonda en sık gözlenen anatomi, sağ anterior ve sağ posterior segment kanallarının birleşerek sağ hepatik kanalı

oluşturmasıdır (9,15,16). Bu yapıda sağ anterior safra kanalı sağ portal venin önünde yer alırken, sağ posterior kanal ise sağ portal veni çevreleyen bir kanca şeklinde dolanır (9). Sağ posterior safra kanalı neredeyse yatay bir seyir izlerken, sağ anterior kanal daha dikey bir seyir göstermektedir (12).

Sol lobun lateral (II-III) ve medial (IV) sektör safra kanalları umbilikal fissür yakınında birleşerek sol hepatik duktusu oluştururlar. Sol hepatik kanal sol portal ven üzerinde yatay olarak seyrederek. Daha sonra portal venin bifürkasyonunun önünde sağ hepatik kanalla birleşerek ortak hepatik kanalı oluşturulur. Yukarıda bahsedilen alışlagelmiş anatomi popülasyonun yaklaşık %58'inde olduğu belirtilmiştir (17).

Sağ posterior kanal, yerleşim yeri açısından en fazla varyasyon gösteren yapıdır. Sağ posterior kanalın, anterior kanal ile birleşmeden önce sol hepatik kanala drene olması en sık görülen (%13-19) varyasyondur. Bir diğer yaygın varyasyon, sağ posterior kanalın sağ anterior kanalın arkasından geçmeyerek doğrudan sağ anterior kanalın sağ tarafına açılmasıdır. Trifürkasyon olarak adlandırılan durumda ise sağ anterior, sol posterior ve sol hepatik kanalın eş zamanlı olarak ortak hepatik kanala drene olmasıdır. Sağ posterior kanalın sağ veya sol taraftan ortak hepatik kanala drenajı “aberran hepatik kanal” olarak bilinen daha nadir bir varyanttır. Ayrıca sağ veya sol kanal sisteminden kaynaklanan aksesuar hepatik kanallar da nadiren gözlenebilir (17–20).



Şekil 2. Sağ posterior safra kanalının anatomik varyasyonları (21).

(RA: sağ anterior hepatik kanal, RP: sağ posterior hepatik kanal, L: sol hepatik kanal)

Safra kesesi, karaciğer sağ lobunun inferior ve posterior yüzeyindeki sistik fossada yer alan armut biçiminde bir yapıdır. Nadiren karaciğerin sol tarafında veya tamamen karaciğer dokusu ile çevrili olarak intrahepatik bir konumda bulunduğu tespit edilmiştir (22). Safra kesesi, yetişkinlerde yaklaşık 4 cm genişliğinde ve 7 ila 10 cm uzunluğundadır. Fundus, gövde ve boyun olmak üzere üç bölümden oluşur. Fundus, karaciğer sağ lob alt kenarının inferioruna uzanan, kör uçlu genişlemiş bölümdür. Fundus izdüşümü, sağ midklavikular çizgi ile 9. kostanın kesişim noktasında (Murphy noktası) bulunur. Safra kesesi distansiyonu durumunda, karın muayenesinde fundus palpe edilebilir. Fundusun gövde üzerine katlanarak oluşturduğu konjenital varyasyon “Frigyalı şapkası” olarak adlandırılır. Bu durum safra kesesinin en sık konjenital anomalisi olup klinik önemi gösterilmemiştir. Gövde safra kesesinin en büyük kısmıdır. Gövde genişliği azalarak safra kesesinin boynu haline gelen infundibulumu oluşturur. Safra kesesi boynunun sağ tarafında “Hartmann poşu” olarak adlandırılan safra kesesi taşlarının sıkıştığı bir keseleşme oluşabilir. Safra kesesinin boynu, yaklaşık 3 ila 4 cm uzunluğunda olan ve boynun soluna doğru eğimli bir yol izleyen sistik kanala bağlıdır. Sistik kanal mukozasında Heister’in spiral valfi olarak

bilinen yarımay şeklinde plikalar bulunur. Bu plikaların safra kesesi içine ve dışına safra akışını regüle ettiği belirtilmiştir. Ayrıca bu plikalar safra taşlarının ortak safra kanalına geçmesini engelleyen bir oluşum olarak değerlendirilmektedir (10,13,23–25).

Sistik kanalın konjenital anatomik varyantları oldukça yaygın olup bireylerin %18–23’ünde görülür. Sistik kanalın yaygın üç anatomik varyasyonu bulunmaktadır. Bunlardan biri sistik kanalın ekstrahepatik safra kanalının distal üçte birlik kesimi ile düşük seviyede birleşimidir. Nadiren sistik kanal doğrudan duodenuma açılabilir. Bir diğeri medial sistik kanal birleşimi olup sistik kanalın ortak hepatik kanalın sol tarafına drene olduğu durumdur. Son olarak da sistik kanalın ortak hepatik kanal ile uzun ve paralel bir seyir gösterdiği varyasyondan bahsedilebilir. Bu tür bir anatomi kolesistektomi prosedürü sırasında sorun oluşturabilir (19,26).

Ortak hepatik kanalın safra kesesinden gelen sistik kanal ile birleşmesi sonucunda ortak safra kanalı, diğer bir adıyla koledok oluşur (10). Koledok kanalı 7-10 cm uzunluğunda ve 4-6 mm çapında olup hepatoduodenal ligament içerisinde aşağıya doğru seyrine seyreder. Hepatoduodenal ligament, karaciğer ile duodenumun 1.kısmı arasında uzanır ve hepatogastrik ligamentin sağ kenarı ile devamlılık gösterir. Hepatoduodenal ligament içerisinde koledok (daha yukarıda hepatik kanal), hepatik arter (a.hepatica propria) ve dalları, lenf damarları, sinir pleksusları ile portal venin (v. porta hepatis) terminal sağ-sol dalları bulunur. Koledok, portal venin önünde ve hepatik arterin sağında konumlanmıştır (13,27).

Koledok supraduodenal, retroduodenal, retropankreatik ve intraduodenal segmentler olmak üzere 4 bölümde incelenebilir (13).

Supraduodenal koledok segmenti, Hepatoduodenal ligamentin sağ kenarında, portal venin önünde ve hepatik arterin solunda yer alır (10,13).

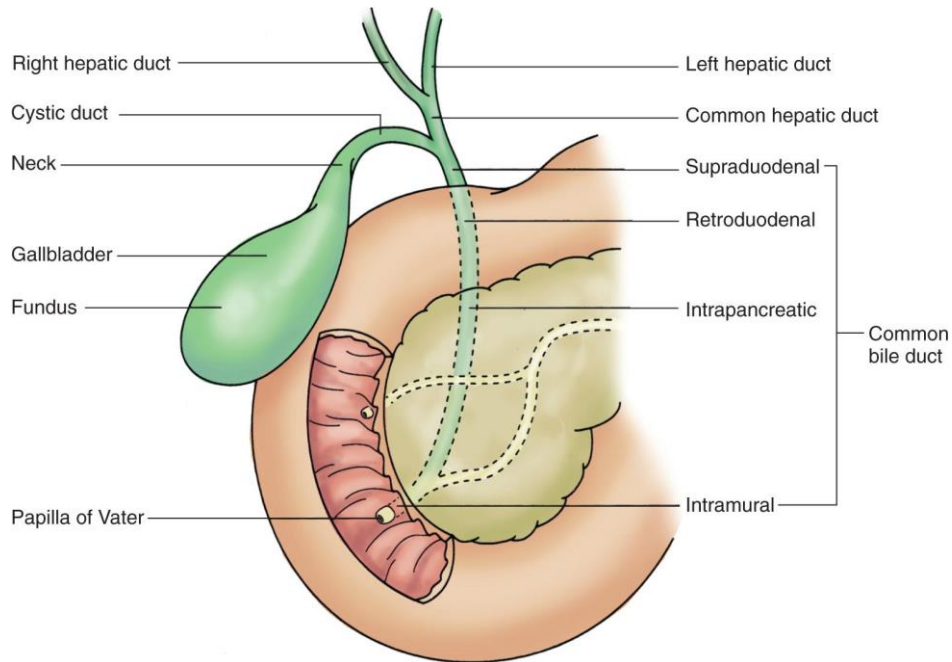
Retroduodenal koledok segmenti, Hepatoduodenal ligamentten ayrıldıktan sonra başlayan retroduodenal koledok segmenti, duodenumun üst kısmının arkasından, gastroduodenal arterin sağından ve portal venin önünden geçer.

Duodenumun arka kısmı ile yakın komşuluğu neden ile duodenum arka duvar ülserlerine bağlı inflamatuvar reaksiyonlar ve yapışıklıklar gözlenebilir (10,13).

Retropankreatik koledok segmenti, Pankreas başı arkasında bulunan kısımdır. Çoğu zaman, pankreatik oluğun içindeki koledok pankreas dokusuyla örtülüdür ya da pankreas dokusu içinde gömülüdür. Koledok kanalı solda pankreatikoduodenal arter, sağda ise duodenumun 2. kısmı ile komşuluk yapar (10,13).

İntraduodenal koledok segmenti, Duodenum arka duvarı içinde seyrederek. Popülasyonun yaklaşık %70'inde koledok, pankreatik kanal ile birleşip genişleyerek papilla Vateri'yi oluşturur. Bunun dışında bu iki kanal bazen açılım yerinde birleşerek; bazen de ayrı ayrı duodenuma açılabilirler. Papilla Vateri, intraduodenal koledok segmenti ve pankreatik kanalın çevresinde, Oddi sfinkteri olarak bilinen dairesel düz kas liflerinden oluşan bir tabaka bulunur (10,13).

Koledok kanalının stenozu, atrezisi ve koledok kistleri seyrek görülen konjenital anomalilerdir. Kanalin alt 1/3 kısmında dublikasyon veya boylu boyunca çift koledok kanalları da nadir görülen anomalilerden sayılabilir (28).



Şekil 3. Ekstrahepatik biliyer sistem ve koledok segmentleri (29).

2.3. BİLİYER SİSTEM FİZYOLOJİSİ

Safra, hepatositler tarafından günde 120-1500 ml miktarda üretilen ve lipidlerin emilimi ile sindirimi için gerekli olan, aynı zamanda metabolik son ürünlerin atılmasında rol oynayan bir sıvıdır. Safra içeriğinde safra asitleri, fosfolipid, protein, kolesterol, safra pigmentleri ve plazma elektrolitleri bulunur. Hepatositlerden salınan safra, küçük safra kanalcıklarından büyük safra kanallarına ilerleyerek hepatik kanal ve ortak safra kanalına ulaşır. Safra kanalı epitel hücreleri sekretin ile uyarıldıklarında bikarbonattan zengin sıvı safraya eklenir ve mide asidini nötralize etmede rolü vardır (30–32) .

Safra kesesi, safrayı konsantre edip depolayan bir organ olup, yaklaşık 30-60 mL hacim kapasitesine sahiptir. Safra kesesi epiteli, tuz ve suyun emilimi ile safrayı konsantre eder. Safra kesesi safrası, hepatik safraya göre daha asidiktir. Besin alımı sonrası yağ asitleri ve amino asitlerin duodenuma geçişi ile kolesistokinin salgılanır. Kolesistokinin safra kesesinin kasılmasını sağlarken Oddi sfinkterinin gevşemesine de katkıda bulunur. Bu sayede safra, sistik kanal ve koledoktan geçerek duodenuma boşaltılır. Açlık durumunda ise Oddi sfinkterinin tonusu artar ve hepatik safra akışı safra kesesine yönlendirilir (31,33).

Safra asitleri, safranın en büyük bileşeni olup hepatositlerde kolesterolden sentezlenir. Primer safra asitleri, kolik asit ve kenodeoksikolik asittir. Bağırsak bakterileri safra asitlerinin bir kısmını dehidroksile ederler ve sekonder safra asitleri oluşur. Sekonder safra asitleri deoksikolik asit, litokolik asit ve ursodeoksikolik asittir. Safra asitleri karaciğerde glisin ve taurin ile birleşip konjuge safra asitlerini (safra tuzları) oluştururlar. Safra tuzları amfipatik yapıda olup yağların sindiriminde rol alır. Yağ partiküllerinin yüzey gerilimini azaltarak emilimlerini kolaylaştırır. Safra tuzlarının büyük kısmı terminal ileumdan emilerek portal sistem aracılığıyla karaciğere geri döner ve yeniden safraya salgılanır (33,34).

Safra pigmentleri, safraya karakteristik rengini veren maddelerdir. Hemoglobin yıkılımı sonucu biliverdin oluşur ve bilirubine dönüşür. Serbest bilirubin albümin ile taşınarak karaciğere gelir, burada glukuronik asitle konjuge edilerek suda

      r hale gelir ve safraya salınır. Bağırsakta bakteri etkisi ile  rea bilinojene d n    r.  robilinojenin bir kısmı emilerek idrarla atılan  rea biline d n    rken, bir kısmı fe ese renk veren sterkobiline d n    r (34).

Bilirubinin normal plazma konsantrasyonu 0,2-1,2 mg/dL arasındadır. 2,5 mg/dL'nin üzerine çıktığında sarılık klinik olarak fark edilmeye ba lar (35).

2.4. BİLİYER SİSTEM TA LARI

Safra ta ları, gastrointestinal sistemin en sık görülen hastalığı olup popülasyonun yaklaşık %10-15'inde görülür. Safra ta ları kadın cinsiyette daha sık görülmekle birlikte ya  ilerledikçe her iki cinsiyette prevalansı artmaktadır (36,37).

Safra ta ı oluşumu için risk faktörleri olarak etnik köken, aile öyküsü, diyabet, obezite, doymuş ya  ve eker açısından zengin diyetler, fiziksel aktivite eksikliği, hızlı kilo kaybı, uzun süreli açlıklar, total parenteral nütrisyon ve oral kontraseptif kullanımı sayılabilir (36,38 43). Bariyatrik cerrahi olan hastaların %40'ında hızlı kilo kaybı nedeni ile safra ta ları gelişmektedir. Operasyon sonrası erken kilo kaybı döneminde, artan safra kolesterol doygunluğu ve safra kesesinin yetersiz boşalması safra ta ı oluşma riskini artırır (44,45).

Safra ta ları kolesterol içeriğine göre; kolesterol ta ları, pigment ta ları ve karışık yapıda ta lar olmak üzere üç gruba ayrılabilir. Gelişmiş ülkelerde ve dünya genelinde kolesterol ta ları artış göstermektedir. Kolesterol içeriği %20-25'in altında olan ta lar pigment ta ları olarak adlandırılır. Pigment ta ları, birincisi, ağırlıklı olarak bilirubin polimerlerinden oluşan siyah pigment ta ları, ikincisi ise ağırlıklı olarak kalsiyum bilirubinat içeren kahverengi pigment ta ları olarak iki gruba ayrılabilir. Pigment ta ları daha az görülmekle birlikte kronik hemoliz, alkolik siroz ve biliyer sistem enfeksiyonları ile ilişkilendirilir (37,39).

Safra ta larının büyük bir kısmı asemptomatik seyretmekte olup bireylerin %20'sinden azında semptomlar veya komplikasyonlar gelişmektedir. Sa   st kadranda veya epigastrik bölgede kolik tarzında ağrı, bulantı, kusma, sarılık ve ateş sıklıkla görülen klinik semptomlardır (42,46).

Safra taşlarının çoğu safra kesesinde bulunur ve bu durum kolesistolitiazis olarak adlandırılır. Kese taşları sistik kanal yoluyla ekstrahepatik ve/veya intrahepatik safra kanallarına geçerek safra yolu taşlarına dönüşebilir. Bu taşlar sekonder safra yolu taşları olarak tanımlanır. Bununla birlikte safra kesesi taşı olmaksızın safra yolunda gelişen taşlar, primer safra yolu taşları olarak adlandırılır. Primer safra yolu taşları, Asya ülkelerinde daha yaygın olup genellikle pigment taşlarından oluşmaktadır. Primer ve sekonder safra yolu taşlarının farklı patogeneze sahip olduğu düşünülmektedir (37).

2.5. SAFRA YOLU TAŞLARI

2.5.1. Koledokolitiazis

Koledokolitiazis, ortak safra kanalında taş bulunması durumu olup malign olmayan biliyer obstrüksiyonun en sık nedenidir. Safra kesesi taşı olan vakalarının %10-15'inde koledokolitiazis eşlik etmekteyken; koledokolitiazis vakalarının %67'sinde safra kesesi taşları bulunmaktadır. Safra kesesi taşı bulunan bireylerde koledokolitiazis prevalansı yaş ilerledikçe artmaktadır. Bu oran, 60 yaş altındaki kişilerde %8–15 arasında değişirken; 60 yaş üzerindekilerde %15–60 seviyelerine ulaşmaktadır. Safra kesesi taşlarının aksine koledokolitiazis erkek cinsiyette daha sık bildirilmiştir (37,47).

Ortak safra kanalı taşları, başlangıçta kanal içerisinde oluşan primer ve safra kesesi veya intrahepatik safra yollarından geçen sekonder safra yolu taşları olarak iki gruba ayrılabilir. Batı toplumlarında çoğunlukla kolesterol taşlarından oluşan sekonder safra yolu taşları daha sık görülmektedir (37,48). Asya popülasyonunda daha sık rastlanan primer safra taşları ise genellikle bilirubin açısından zengin pigment taşlarıdır. Bu taşların, safra yollarındaki enfeksiyonlar ve safra stazı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (48,49).

Safra yolu taşlarının sık nedenlerinden biri de biliyer striktürlerdir. Biliyer sistemin herhangi bir yerinde oluşan striktürler, safra drenajını bozarak taş oluşumunu kolaylaştırmaktadır. Geçirilmiş kolanjitin bir sekeli olarak gelişebilen biliyer striktürler, aynı zamanda kolanjit gelişme riskini de artırabilir. Özellikle açık veya

laparoskopik kolesistektomi sırasında meydana gelen iyatrogenik koledok yaralanmaları, ekstrahepatik biliyer striktürlerin sık nedenlerinden biridir (50).

Koledok taşları genellikle semptomatik olup, hastalar sıklıkla bulantı ve kusmaya eşlik eden epigastrik veya sağ üst kadranda ağrısıyla başvururlar. Sarılık, ortak safra kanalının tıkanması ve konjuge bilirubinin dolaşıma girdiği durumlarda meydana gelir. Biliyer obstrüksiyon durumunda kil renkli gayta ve koyulaşmış idrar rengi görülebilir (42,48,51).

Biliyer obstrüksiyon durumunda safra stazına bağlı olarak bağırsak sisteminden safra yollarına gerçekleşen asendan bakteri göçü, akut kolanjit için predispozandır. Akut kolanjitin klasik klinik tablosu “Charcot triadı” olarak bilinen sağ üst kadranda ağrısı, ateş ve sarılık olarak tanımlanmış olup hastaların yaklaşık %40’ında görülür. Bu tabloya hipotansiyon ve konfüzyon eşlik ederse “Reynolds pentadı” olarak adlandırılır ve progrese hastalığı gösterir (52). Charcot triadının düşük duyarlılığını telafi etmek amacıyla, 2007 yılında laboratuvar sonuçları ve görüntüleme bulgularını da içeren Tokyo Kriterleri geliştirilmiştir. Ancak Tokyo Kriterleri de yeterli duyarlılığı sağlayamadığından 2013 ve 2018 yıllarında kılavuz revize edilmiştir (Tablo 1 ve 2). Kolanjit hafif, orta ve ciddi olarak üç derecede sınıflandırılmıştır. Hafif dereceli akut kolanjit tablosu için antibiyoterapi yeterlidir (53,54).

Ampulla Vateri düzeyinde tıkanıklık olduğu durumlarda akut pankreatit tablosu ortaya çıkabilir. Safra taşları akut pankreatit vakalarının yaklaşık %45’inden sorumludur (55). Akut pankreatit sınıflaması için ilk kez 1992 yılında Atlanta Kriterleri kullanılmaya başlanmış ve 2012 yılında revize edilmiştir. Akut pankreatit tanısı için sıralanacak kriterlerden en az ikisinin karşılanması gerekir. Bu kriterler: 1) Akut pankreatit için tipik akut başlangıçlı, sırta yayılan epigastrik ağrı, 2) Normalin en az 3 katı üzerinde serum amilaz ve lipaz düzeyleri, 3) Bilgisayarlı tomografi (BT) veya Manyetik rezonans (MR) görüntülemelerde akut pankreatit için tipik bulgularının varlığı (56).

Tablo 1. Tokyo Kılavuzu 2018/2013 tanı kriterleri

Kriterler
A.Sistemik İnflamasyon
A-1. Ateş (> 38 °C) veya titreme
A-2. Laboratuvar bulguları
- Lökosit ($\times 1,000/\mu\text{L}$) <4 veya >10 - CRP ≥ 10 mg/L
B. Kolestaz
B-1. Sarılık/ikter
B-2. Anormal karaciğer fonksiyon testleri
- Total bilirubin > 34 mmol/L veya ≥ 2 mg/dL - AST, ALT, ALP ve GGT > 1.5 x ULN
C. Görüntüleme
C-1. Safra yolu dilatasyonu
C-2. Etiyolojiyi kanıtlayan görüntüleme bulgusu
Şüpheli Tanı: A'dan bir kriter ve B veya C'den bir kriter
Kesin Tanı: A, B ve C'den birer kriter

AST: aspartat aminotransferaz, ALT: alanin aminotransferaz, ALP: alkaleen fosfataz, GGT: gama-glutamil transferaz, CRP: C reaktif protein, ULN: normalin üst limiti

Tablo 2. Tokyo Kılavuzu 2018/2013 akut kolanjit derecelendirme kriterleri

Derece	Kriterler
Derece 1 (Hafif)	
Derece 2 ve 3'ü karşılayan kriter yok.	
Derece 2 (Orta)	
En az 2 kriter	- Lökosit ($\times 1,000/\mu\text{L}$) <4 veya >12 - Yüksek ateş (>39 °C) ≥ 75 yaş - Hiperbilirubinemi (≥ 5 mg/dl) - Hipoalbuminemi ($< \text{ILN} \times 0.7$)
Derece 3 (Ağır)	
Yandaki organ/sistemlerden en az birinde disfonksiyon başlangıcı ile ilişkilendirilen akut kolanjit	Kardiyovasküler disfonksiyon: Dopamin ≥ 5 $\mu\text{g/kg/dk}$ veya herhangi bir dozda norepinefrin gerektiren hipotansiyon Nörolojik disfonksiyon: Bilinç bozukluğu Solunum disfonksiyonu: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ oranı <300 Renal disfonksiyon: Oligüri, serum kreatinin >2.0 mg/dl Hepatik disfonksiyon: PT-INR >1.5 Hematolojik disfonksiyon: Trombosit sayısı <100,000/mm³

PaO_2 : arteriyel oksijen parsiyel basıncı, FiO_2 : solunan oksijen fraksiyonu, ILN: normalin alt limiti, INR: uluslararası normleştirilmiş oran, PT: protrombin zamanı

2.5.2. Hepatolitiazis

Hilar konfluensin üzerindeki intrahepatik safra kanallarında taş bulunması hepatolitiazis olarak adlandırılır. Hepatolitiazis, sosyoekonomik faktörler ve beslenme alışkanlıklarının yanı sıra biliyer parazitlerin yaygınlığı nedeniyle Asya ülkelerinde daha sık görülmektedir. *Clonorchis sinensis*, *Ascaris lumbricoides*, *Opisthorchis viverrini*, ve *Schistosoma* gibi safra yollarına yerleşen parazitik enfeksiyonlar taş oluşumu için bir odak oluşturur. Temel patofizyolojik mekanizmalar arasında kolestaz, biliyer striktürler, enfeksiyon, anatomik anomaliler ve safra metabolizmasındaki bozukluklar kabul edilmektedir. Caroli hastalığı, primer sklerozan kolanjit, anastomoz striktürü gibi konjenital ve/veya kazanılmış safra kanalı deformiteleri önemli risk faktörlerindendir (37,57,58).

Sol hepatik kanal ve sağ posteroinferior segment safra kanalı, açılırları nedeni ile safra akışının engellendiği durumlarda kolestaz gelişimine yatkındır (37). Doğu Asya'da yapılan retrospektif bir çalışmada, hepatolitiazis vakalarının yaklaşık %70'inde intrahepatik ve ekstrahepatik taşların birlikte bulunduğu, hem biliyer striktür hem de intrahepatik taş için sol hepatik kanal tutulumunun baskın olduğu belirtilmiştir (59).

Hepatolitiazis vakalarını ayırt etmek için birçok sınıflama geliştirilmiştir. Bu sınıflamalar, taşların yerleşimi, ekstrahepatik yerleşimli taş varlığı, hepatik atrofi, biliyer striktür ve dilatasyonun varlığı ile Oddi sfinkter disfonksiyonu gibi kriterleri esas almaktadır. Bu sınıflamalar özellikle cerrahiye aday hastalar için önem taşımaktadır (57).

Hepatolitiazis semptomları, kolestazın derecesi ve enfeksiyon varlığı ile ilişkili olup sıklıkla karın ağrısı, bulantı ve kusma şikayetleri görülür. Kolanjit tablosu en sık karşılaşılan komplikasyondur. Bununla birlikte hepatolitiazisli vakalarda, %3,7-%14,1 arasında biliyer siroz; %3,3-21,2 arasında hepatolitiazis ilişkili intrahepatik kolaniyokarsinom bildirilmiştir (60).

2.6. SAFRA YOLU TAŞLARININ TANISINDA LABORATUVAR TESTLERİ

Laboratuvar testleri safra taşlarının tanısında ve klinik seyrin takibinde oldukça yardımcı olabilir. Safra yolu taşı bulunan hastalarda klinik semptomlar, laboratuvar ve görüntüleme bulguları değişkenlik gösterebilir. Hastanın fizik muayenesi ve öyküsü safra yolu taşı için şüphe uyandırıyorsa serum total bilirubin (T.Bil.), gama-glutamiltransferaz (GGT), alkalın fosfataz (ALP), alanin aminotransferaz/aspartat aminotransferaz (ALT/AST), amilaz ve lipaz düzeyleri incelenmelidir. Yükselmiş serum bilirubin ve ALP değerleri biliyer sistem obstrüksiyonunu yansıtmakla birlikte; safra yolu taşları için yüksek duyarlılığa veya özgüllüğe sahip değildir. GGT değerinin yükselmesinin özellikle koledokolitiazis için en duyarlı belirteç olduğu belirtilmiştir. Ayrıca safra asitlerinin ince bağırsağa salgılanmasının azalması nedeniyle yağda çözünen vitaminlerin özellikle K vitamininin emilimindeki azalma Uluslararası Normalleştirilmiş Oran (INR)'yi yükseltmiş olabilir. Eşlik eden kolanjit tablosu varlığında ise lökositöz ve C reaktif protein (CRP) değerlerinde yükselme beklenir. Bununla birlikte safra yolu taşı olan hastalarda laboratuvar parametrelerinin normal sınırlarda olabileceği akılda tutulmalı ve gerektiğinde tanıyı kesinleştirmek için görüntüleme çalışmaları yapılmalıdır (38,61).

2.7. SAFRA YOLU TAŞLARININ GÖRÜNTÜLEMESİ

2.7.1. İnvaziv Olmayan Görüntüleme Yöntemleri

Safra yolu hastalıklarının tanısında, biliyer girişimlerden önce ultrason (US), BT, MR görüntüleme veya MR kolanjiyopankreatografi (MRKP) gibi görüntüleme yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Biliyer sistem hastalıklarının doğru radyolojik tanısında anatomik varyasyonları ve görüntüleme tuzaklarını tanımak oldukça önemlidir.

2.7.1.1. Transabdominal Ultrasonografi

Biliyer sistem hastalığından şüphe edildiğinde ilk sıra görüntüleme yöntemidir. Non-invaziv olmasının yanı sıra iyonizan radyasyon içermemesi, düşük maliyetli ve kolay erişilebilir olması önemli avantajlarındandır. US, hastaların bir kısmında kesin

tanı koyulmasını sağlarken, ileri tetkiklerin planlanmasında da önemli bilgiler sunabilir. Safra taşları, US görüntülerinde dependan yüzde, ekojenik, posterior akustik gölgelenmesi bulunan mobil yapılar olarak tanınırlar. Yumuşak pigment taşlarının posterior akustik gölgelenmesi, kolesterol taşları kadar güçlü olmadığından bazen yumuşak doku lezyonlarını taklit edebilir (62).

Ultrason, kolesistolitiazisi yüksek duyarlılık ve özgüllükle saptayabilirken; koledok ve koledokoduodenal bileşkeyi etkileyen patolojilerin tespitinde yetersiz kalabilir. Transabdominal US'nin koledok taşlarını saptamadaki duyarlılığı %13 ila %89 arasında raporlanmıştır (48). Safra yollarındaki dilatasyon, US ile güvenilir bir şekilde tespit edilebilir. Ancak, normal çapta olan safra kanalları, taş varlığını tamamen dışlamaz. Biliyer sistem patolojisini destekleyen klinik bulgular ile negatif sonuç veren ultrasonografik incelemeden sonra genellikle ileri tanısal testler gerekmektedir (63).

2.7.1.2. Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi, kısa çekim süresi ve ulaşılabilirliğinin kolay olması nedeni ile özellikle acil durumlarda ön plana çıkmaktadır. Kontrast madde verildikten sonra gizlenebilecek safra taşlarını tespit edebilmek için, kontrast öncesi görüntüler çekim protokolüne eklenmelidir. Taşlar, yapısına bağlı olarak BT'de değişken bir görünüme sahiptir. Safra taşları, kalsiyum içeriği nedeniyle BT'de yüksek yoğunluklu veya nitrojen gazı içeriği nedeniyle düşük yoğunluklu olabilir. Kolesterol içeriği yüksek olan taşlar, safra ile izodens olabilir ve BT ile saptanması zorlaşabilir. Koledokolitiazis tanısında çok kesitli BT'nin duyarlılığı %72-%78 arasında değişirken, özgüllüğü %95-%96 olarak raporlanmıştır (64,65).

İnce kesitli görüntüleme, safra kanalı lümeni ve duvarının değerlendirilmesinde faydalı olan koronal ve koronal oblik gibi yeniden formatlanmış görüntülerin daha yüksek kalitede elde edilmesini sağlar (65).

Bilgisayarlı tomografi, safra kanallarındaki dilatasyon ve striktür gibi değişikliklerin yanı sıra genişlemiş kanallarının anatomisi ve olası tümör varlığı hakkında bilgi sağlayarak invaziv işlemler için önemli bir rehber olabilir (63).

Bilgisayarlı tomografinin en büyük dezavantajlarından biri iyonizan radyasyon içermesidir. Ancak, taş ile pnömobiliyi ayırt etmedeki yüksek güvenilirliği ve görüntüleme sırasında artefaktlardan daha az etkilenmesi önemli avantajlarıdır (65,66).

2.7.1.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Manyetik Rezonans Kolanjiyopankreatikografi

MR görüntüleme, yüksek doku çözünürlüğü, periferik safra yollarını etkin bir şekilde değerlendirme yeteneği ve iyonizan radyasyon içermemesi gibi avantajlarıyla biliyer sistemin değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Komplike biliyer hastalığı bulunan hastalarda, BT ve US'nin yetersiz kaldığı durumda MRKP veya MR sıklıkla önerilir (66,67).

Manyetik rezonans kolanjiyopankreatikografi, biliyer sistemdeki durağan sıvılardan gelen sinyali artırmak için ağır T2 ağırlıklı (T2 Ag) sekanslar kullanır. Bu sayede arka planda solid organlar ve hareketli dokulardan gelen sinyaller baskılanır. MRKP görüntüleri standart iki boyutlu (2D) veya üç boyutlu (3D) izotropik teknikler kullanılarak elde edilebilir. 3D izotropik MRKP, daha ince kesitler alması ve kesitler arası boşluk olmaması sayesinde multiplanar yeniden formatlama ve hacimsel görüntüleme yöntemleriyle biliyer sistemin daha ayrıntılı değerlendirilmesine olanak tanır (65–67).

Manyetik rezonans kolanjiyopankreatikografinin safra taşlarını tespit etme duyarlılığı %89–100, özgüllüğü ise %83–100 arasında rapor edilmiştir. İnce kesitli görüntüler kullanılsa dahi, 3 mm'den daha küçük boyutlu taşlarda duyarlılık önemli ölçüde azalmaktadır. Biliyer taşlar, T2 Ag görüntülerde hipointens iken, T1 Ag görüntülerde taş içeriğine göre farklı sinyal özelliğinde görülebilir (68).

Manyetik rezonans kolanjiyopankreatikografinin zaman alıcı ve hareket artefaktlarına duyarlı bir tetkik olması, intraduktal kan veya hava varlığı durumunda yanlış pozitif sonuçlar verebilmesi bu yöntemin dezavantajları arasında yer almaktadır (48).

2.7.2. İnvaziv Görüntüleme Yöntemleri

2.7.2.1. Endoskopik Retrograd Kolanjiyopankreatikografi

Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatikografi, safra yolları ve pankreatik kanalın anatomik ve patolojik durumlarının floroskopi eşliğinde değerlendirilmesini sağlayan bir görüntüleme ve girişimsel işlem yöntemidir. Bu işlem sırasında, ağız yoluyla duodenuma ilerletilen endoskop aracılığıyla Vater ampullasına ulaşılır ve kontrast madde enjekte edilerek ilgili yapılar görüntülenir (69).

Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi, koledokolitiazis tanısında referans yöntem olarak kabul edilse de, invaziv oluşu ve güvenlik riskleri nedeniyle yalnızca tanı amaçlı kullanımı sınırlıdır. Ancak koledok taşı veya çamuru olasılığı yüksek hastalarla eş zamanlı tedavi imkanı sunması en büyük avantajıdır.

2.7.2.2. Endoskopik Ultrasonografi

Özellikle ampulla, periampullar bölge ve pankreas lezyonlarının tespitinde etkili bir görüntüleme yöntemidir. Ayrıca periduktal yapıların ve bölgesel lenf nodlarının değerlendirilmesine de olanak verir. Koledokolitiazis tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir. Endoskopik US, ERKP ile erişimin sınırlı olduğu dilate olmayan safra yolları veya Oddi sfinkter stenozu varlığında veya küçük boyutlu taşlardan şüphe edildiğinde önem kazanmaktadır (63).

2.7.2.3. Perkütan Transhepatik Kolanjiyografi

Perkütan transhepatik kolanjiyografi (PTK), safra yollarını görüntülemek ve erişim sağlamak amacıyla kullanılan invaziv bir tanı ve tedavi prosedürüdür. Bu işlem, bir iğnenin karaciğer parankimi boyunca ilerletilerek doğrudan safra kanallarına kontrast madde enjekte edilmesini ve floroskopi altında görüntülenmesini içerir (63).

PTK endikasyonları şu şekilde sıralanabilir.

- Biliyer sistem obstrüksiyon düzeyinin ve etiyolojisinin (biliyer darlık, taş, tümör, yabancı cisim) değerlendirmesi
- Tedavi edici prosedürlerde ilk basamak olarak yapılması (biliyer drenaj, taş ekstraksiyonu ve litotripsi, biliyer striktür dilatasyonu, biliyer stentleme, doku tanısı)
- Safra kaçaklarının tanısı
- Cerrahi öncesi biliyer anatominin veya konjenital anomalilerin gösterilmesi
- Transplante karaciğer greft disfonksiyon etiyolojisinin araştırılması
- Fonksiyonel bozuklukların gösterilmesi (postkolesistektomi sendromu, papiller stenoz) (70,71).

2.8. SAFRA YOLU TAŞLARI TEDAVİ YÖNTEMLERİ

2.8.1. Cerrahi Yöntemler

Laparoskopik koledok eksplorasyonu, koledokolitiazisin cerrahi tedavisinde kullanılan güncel yaklaşımdır. Özellikle safra kesesi taşı ile birlikte koledokolitiazis tablosu olan hastalarda tek cerrahi operasyon ile tedavi imkanı sunmaktadır. Temel olarak trans-sistik ve trans-duktal olarak iki yöntem tanımlanmıştır. Küçük boyutlu taşlar için transistik girişim tercih edilirken; büyük boyutlu, impakte taşların varlığı, hepatolitiazis veya tortiyoze sistik kanal varlığında genellikle kolanjiyoskop ile birlikte koledokotomi tercih edilmektedir. Taş temizliği açısından iki yöntem arasında anlamlı bir fark bildirilmemiştir. Trans-sistik yaklaşım, daha az travmatik olması, post-operatif komplikasyon oranlarının ve hospitalizasyon süresinin daha az olması nedeniyle ilk tercih olarak öne çıkarmaktadır. Trans-duktal yaklaşım sonrası T-tüp bırakılması rezidü taş varlığı durumunda ek operasyon ihtiyacına gerek olmadan trakt matürasyonu sonrası rezidü taşların tedavisine imkan vermektedir. Ancak post-operatif komplikasyonlar ile T-tüp varlığı arasında pozitif bir ilişki raporlanmıştır. Laparoskopik koledok eksplorasyonu ve ERKP'nin koledokolitiazis tedavisinde benzer etkinlik ve morbiditeye sahip olduğu gösterilmiştir (72–74).

Açık koledok eksplorasyonu ise laparoskopik, endoskopik ve perkütan tedavi yöntemlerinin başarısız oluğu durumlarda tercih edilmektedir. Açık koledok eksplorasyonu için koledokoenterostomi veya sfinkterotomi olarak iki seçenek mevcuttur. Koledokoenterostomi genellikle dilate koledok ve çok sayıda taş varlığında tercih edilir (75,76).

Hepatitis tedavisinde temel cerrahi yaklaşımlar hepatektomi ve biliyoenterik anastomozlardır. Özellikle ekstrahepatik safra yollarında striktür veya konjenital koledok kisti varlığında biliyoenterik anastomoz daha sık tercih edilmektedir. Hepatektomi ise taş nüksünü ve kolanjiyokarsinom gelişme riskini azaltması nedeniyle önemli bir tedavi seçeneğidir. Bununla birlikte, multilobar taş, hepatik atrofi ve biliyer striktür varlığı, cerrahiyi zorlaştıran faktörler arasında yer alır. Bu nedenle, hepatitis cerrahisinde, özellikle hepatektomi uygulanacak hastaların uygun endikasyonlarla seçilmesi, tedavi başarısını artırmak açısından kritik öneme sahiptir (57,58,76).

2.8.2. Endoskopik Yöntemler

1974 yılında, ERKP ile ilk kez endoskopik sfinkterotomi uygulanmasının ardından, safra yolu taşlarının tedavisinde endoskopik yöntemler hızla yaygınlaşmıştır (77). Günümüzde ERKP, koledokolitiazis tedavisinde ilk tercih yöntemdir (78).

İşlem sırasında, endoskop ile papillaya ulaşıp safra yolları kontrast madde ile görüntülenir. Taşın boyut ve yerleşimine göre endoskopik sfinkterotomi veya papiller balon dilatasyonu yapılır. Sfinkterotomi, en sık tercih edilen yöntem olup Oddi sfinkterine insizyon uygulanır. Sfinkterotomi yapıldığı halde taş çıkarılamazsa, sfinkterotomi hattı balon dilatasyon ile genişletilir ya da litotripsiye takiben taş çıkarılması denir. Sfinkterotomi sonrası geri dönüşümsüz bir sfinkter disfonksiyonu gelişebileceği bildirilmiştir (79,80).

Endoskopik papiller balon dilatasyonu ise sfinkter bütünlüğünü koruyarak taş çıkarılmasına olanak sağlar. Kanama ve perforasyon komplikasyonu daha az raporlanmıştır. Özellikle koagülopatisi olan hastalarda kullanımı uygundur. Seçilmiş gruplarda sınırlı sfinkterotomi ve balon dilatasyonu kombine kullanılmaktadır (79,80).

Standart endoskopik yöntemlerle taş çıkarımında güçlük yaşanan durumlar; 1,5 cm'den büyük taşlar, intrahepatik veya sistik kanalda yerleşim, koledokta dar açılanma, sigmoid konfigürasyon, periampuller divertikül varlığı ya da geçirilmiş ÜGS cerrahisi gibi anatomik değişikliklerdir (79). Bu durumlarda tekrarlayan girişimler, geniş balon dilatasyonu, mekanik litotripsi, kolanjiyoskopi eşliğinde elektrohidrolik, lazer litotripsi veya ESWL (extracorporeal shock wave lithotripsy) gibi ek teknikler gerekebilir (81,82).

Normal üst gastrointestinal sistem anatomisine sahip hastalarda ERKP ile tedavi başarı oranı %85-90 arasında bildirilmiştir. Değişen ÜGS anatomi varlığında bu oran düşmekte; işlem zorlukları ve komplikasyonlar artmaktadır (83,84). Cerrahi olarak değişmiş anatomili hastalarda ERKP uygulamasında üç temel zorluk bulunmaktadır. Öncelikle değişen lümen anatomisinin endoskopik olarak aşılması, ardından değişmiş yapıya rağmen safra orifisinin başarılı bir şekilde kanüle edilmesi ve son olarak mevcut ERKP ekipmanlarıyla etkili biliyer tedavinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu zorlukları oluşturan nedenler arasında uzun aferent loop, ince bağırsağın keskin açılanmaları, kanülasyonu zor olan BEA'lar ve limitli ekipman sayılabilir (85).

Papillanın kanüle edilemediği olgularda, perkütan yerleştirilen kılavuz tel yardımıyla endoskopik girişi kolaylaştıran “randevu tekniği” kullanılabilir. Bu kombine yaklaşım, özellikle zor olgularda işlem başarısını artırabilmektedir (86).

2.8.3. Perkütan Yöntemler

Safra yolu taşlarının perkütan tedavisi ilk olarak 1962 yılında Mondet tarafından, ameliyat sonrası rezidü taşların T-tüp sinüs traktından forseps ile çıkarılmasıyla başlatılmış, sonrasında Mazzariello ve Burhenne'nin çalışmalarıyla gelişmiştir. 1972 yılında Burhenne, olgunlaşmış sinüs traktından floroskopi rehberliğinde basket kateter ile taş çıkarma yöntemini tanımlamıştır. 1979'da Perez ve Dotter, perkütan transhepatik yolla taşların duodenuma itilmesini; 1981'de ise Centola ve ark., Oddi sfinkterinin dilatasyonu sonrası taşların duodenuma itilmesi yöntemini

bildirmiştir. Günümüzde perkütan taş tedavisinde bu yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır (87–90).

2.8.3.1. Trans T-Tüp Yaklaşım

T-tüp, koledok eksplorasyonu sonrasında safra yollarını dekomprese etmek, safra kaçağını ve stazı önlemek amacıyla kullanılan T şeklinde bir drenaj kateteridir. Çapları genellikle 10-18 F arasında değişir. Operasyon sonrası yapılan T-tüp kolanjiyografisi, rezidü taşların tespit ve tedavisine olanak sağlar. Küçük taşlar irigasyon veya balon kateter ile çıkarılabilirken, büyük taşlar parçalanarak alınır ya da Oddi sfinkter balon dilatasyonu sonrası duodenuma itilebilir. Ancak, daha az invaziv yöntemlerin gelişmesiyle T-tüp kullanımı günümüzde azalmıştır (4,91).

2.8.3.2. Trans-sistik Yaklaşım

Perkütan yolla safra kesesine girilerek sistik kanal üzerinden koledoka ulaşıp taş çıkarılması gerçekleştirilir. İntrahepatik safra yollarında dilatasyon olmadığı durumda, perkütan kolesistostomi traktı varlığında, hem safra kesesi taşlarının hem de koledok taşlarının birlikte bulunduğu durumlarda bir tedavi seçeneği olarak uygulanabilir. Trans-sistik yöntem, anatomik sınırlamalar nedeniyle dar çalışma alanı sağladığından büyük boyutlu taşı olan ve taş yükü fazla olan olgularda başarısız olabilir (92).

2.8.3.3. Transhepatik Yaklaşım

Perkütan transhepatik yaklaşım, ERKP ile taş çıkarma işleminin başarısız olduğu ya da ERKP'nin kontrendike olduğu durumlarda etkili ve güvenilir alternatif bir tedavi yöntemidir. Endoskopik tedavi, daha önce ÜGS cerrahisi geçirmiş, örneğin Billroth II veya Roux-en-Y rekonstrüksiyonu veya BEA yapılan hastalarda ya da periampuller divertikül, duodenal stenoz gibi safra yollarına endoskopik yaklaşımı zorlaştıran anatomik anomaliye sahip hastalarda başarısız olabilir. Biliyer striktürler ile birlikte hepatolitiazis, büyük veya impakte taşların varlığı ile ileri yaşta ve genel durumu kötü olan hastalarda, perkütan yaklaşım genellikle en uygun seçenek olarak değerlendirilmektedir (4,50).

Transhepatik yaklaşımda taşlar, perkütan trakt veya transpapiller yol kullanılarak çıkarılabilir. Taşların transhepatik trakt yoluyla çıkarılması için 12-16 F boyutunda geniş bir trakt ve ilk biliyer drenajdan sonra trakt olgunlaşması için 4-6 hafta beklenmesi gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı bu yöntemin günümüzde kullanımı belirgin sınırlıdır. Balon sfinkteroplasti sonrası taşların duodenuma itilmesi işleminde ise 8-10 F boyutundaki trakt yeterli olup kısa hospitalizasyon süresi sağlamasıyla önemli bir avantaj sunar (93,94).

Taş ekstraksiyon prosedürü öncesinde Oddi sfinkteri, bilioenterik anastomoz ya da biliyer striktürlerin balon ile dilatasyonu işlemi kolaylaştırır. Dilatasyon işlemi için kompiyans göstermeyen yüksek basınçlı standart anjiyoplasti balonları tercih edilmektedir. Kullanılacak balonun çapı, en büyük taş boyutu ve koledok genişliği esas alınarak belirlenir ve gerektiğinde kademeli olarak artırılır (4,93).

ERKP ile yapılan retrograd papiller balon dilatasyonunun akut pankreatit riskini artırdığı gösterilmişken; perkütan yaklaşımla yapılan antegrad balon dilatasyonunun bu tür bir komplikasyonu artırdığı rapor edilmemiştir (94).

Sfinkter veya anastomoz dilatasyonundan sonra taşların intestinal sisteme itilmesi için oklüzyon veya taş ekstraksiyon balonu kullanılır. Taş ekstraksiyon balonu, endoskopik ve perkütan biliyer taş yönetimi için kullanılan, kompiyans gösteren bir balondur. Genellikle 6-8 F arasında kateter kalınlığı tercih edilmekle birlikte balon boyutu şişirildiğinde 10-20 mm çapta olabilir. Balon boyutu safra kanalı genişliğine ve taş boyutunda göre ayarlanabilir. Modern taş ekstraksiyon balonları genellikle üçlü lümen yapısına sahiptir. Bu lümenlerden biri kılavuz telin geçişi, biri balonun şişirilip indirilmesi, diğeri ise kontrast madde enjeksiyonu için kullanılır. Taş ekstraksiyon balonu, kullanımı basit olup farklı çaptaki safra yollarına kolayca yerleştirilebilir. Ayrıca, impakte taşların hareket ettirilmesinde de oldukça kullanışlıdır (93,95).

Perkütan transhepatik yaklaşım ile safra yolu taşlarının tedavisi floroskopi rehberliğinde veya kolanjiyoskopi eşliğinde gerçekleştirilebilir.

2.8.3.3.a. Kolanjiyoskopi Eşliğinde Transhepatik Taş Ekstraksiyonu:

Perkütan transhepatik kolanjiyoskopik litotripsi, biliyer sistemin tanısal veya terapötik amaçla direkt görüntülenmesini sağlayan bir yöntemdir. Kolanjiyoskopi, taşların tespitine ve litotripsi yönlendirilmesine yardımcı olmasının yanı sıra, taşların diğer non-kalkül yapı ve oluşumlardan ayırt edilmesinde yararlıdır (50).

Perkütan transhepatik kolanjiyoskopik litotripsinin terapötik kullanımlarından biri komplike biliyer taşların elektrohidrolik litotripsi veya lazer litotripsi ile fragmente edilmesidir (96).

Prosedür, PTK ve safra drenajı ile başlar. Başlangıçta yerleştirilen drenaj kateteri 10F'yi geçmemelidir. Ardından 12-18 F'ye kadar kademeli olarak trakt dilatasyonu gerçekleştirilip traktın olgunlaşması beklenir. Perkütan transhepatik kolanjiyoskopik litotripsiye bağlı komplikasyonların önemli bir kısmı bu kademeli trakt dilatasyonu sırasında oluşur. Yeterli genişlik ve olgunlukta trakt elde edildikten sonra kılavuz tel üzerinden kolanjiyoskop safra yollarına ilerletilir. İşlem boyunca bakteriyemiye sebep olmamak için belirli bir basıncı geçmeden traktın sürekli sulanması gerekmektedir. Kolanjiyoskop manevraları katetere göre daha zorludur. Perkütan transhepatik kolanjiyoskopik litotripsi bir operatörün kolanjiyoskopiye yönlendirdiği, diğerinin ise terapötik ekipmanları ve irrigasyonu yönettiği iki operatörlü bir teknikle gerçekleştirilir. Son yıllarda geliştirilen tek operatörlü fiberoptik kolanjiyoskopi işlemin tek operatör tarafından daha pratik bir şekilde yapılmasına olanak sağlamaktadır (97).

2.9. SAFRA YOLU TAŞLARININ TEDAVİSİNDE LİTOTRİPSİ YÖNTEMLERİ

Litotripsi, safra kanallarındaki taşların geçişini veya çıkarılmasını kolaylaştırmak amacıyla endoskopik ya da perkütan yaklaşımla uygulanan bir taş parçalama yöntemidir. Mekanik, lazer ve elektrohidrolik litotripsi intrakorporeal teknikler olarak sayılmakla birlikte ekstrakorporeal teknik olarak da ESWL tanımlanmıştır (98).

2.9.1. Mekanik Litotripsi

Mekanik litotriptör, bir basket, metal bir kılıf ve basketin metal kılıfın içine mekanik olarak geri çekerek sepet içinde yakalanan taşlara ezici bir kuvvet uygulayan bir tutma kolundan oluşur. Metal kılıf basketin üzerinde ilerletilerek safra kanalına yerleştirilir. Uygun pozisyona ulaştığında taşı yakalamak için basket kateter açılır. Ardından tutma kolu döndürülerek basketin metal kılıf içine doğru çekilir. Bu çekme işlemi sırasında basket telleri üzerindeki gerilim ile sıkışır ve yakalanmış taş yüksek bir basınca maruz kalarak parçalanır. Basket dahil tüm parçalar tekrar kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır. Mekanik litotripsi başarı oranları %51-100 arasında raporlanmıştır. Mekanik litotripsi uygulama kolaylığı ve düşük maliyetli olması nedeni ile sıklıkla kullanılmaktadır (98,99).

2.9.2. Elektrohidrolik Litotripsi

Elektrohidrolik litotripsi, su altında yüksek frekanslı hidrolik basınç dalgaları oluşturarak taşların parçalanmasını sağlayan litotripsi yöntemidir. Basınç dalgalarının iletimini ve parçalanmış taşların temizliği sağlamak amacıyla safra kanalına sürekli salın infüzyonu gereklidir. Bu basınç dalgaları normal dokulara da zarar verebileceğinden işlem kolanjiyoskopi eşliğinde deneyimli operatörler tarafından yapılmalıdır. Elektrohidrolik litotripsi ile safra kanalı taşlarının temizlenme oranının %74 ile %98 arasında değiştiği bildirilmiştir (98,99).

2.9.3. Lazer Litotripsi

Lazer ışığı, taşın yüzeyine yüksek güç yoğunluğunda odaklandığında, iyonlar ve serbest elektronlardan oluşan bir plazma bulutu meydana gelir. Bu plazma, taş yüzeyini kıran çekme ve sıkıştırma dalgaları ile kavitasyona ve taş yüzeyinin çatlamasını neden olur. Elektrohidrolik litotripsiye kıyasla lazer litotripsi ile safra yolu yaralanmaları daha az bildirildiğinden daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak safra kanalına zarar vermemek için kolanjiyoskop ile görselleştirilmesi önerilir (96,98).

2.9.4. ESWL

Vücut dışındaki litotriptör tarafından oluşturulan şok dalgalarının vücut dokularını geçerek hedef taşlara ulaşması yoluyla taşların parçalanmasını sağlayan litotripsi yöntemidir. Enerjinin doğrudan taşlara uygulanması işlem etkinliğini artırdığı gibi çevre dokuların daha az zarar görmesini sağlar. ESWL litotripsinin başarı oranları lazer ve elektrohidrolik litotripsiye kıyasla daha düşük olarak bildirilmiştir (100).

2.10. FLOROSKOPİ REHBERLİĞİNDE PERKÜTAN TRANSHEPATİK TAŞ EKSTRAKSİYONU

Perkütan transhepatik taş ekstraksiyon işlemine biliyer sistem anatomisi, biliyer striktür varlığı, biliyer taşların yerleşimi, sayısı ve boyutunu belirlemek için PTK ile başlanır. PTK'yı takiben yerleştirilen biliyer drenaj kateteri ile biliyer sistemin dekomprese olması sonrasında taş ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilir (4).

2.10.1. Perkütan Transhepatik Taş Ekstraksiyonu İşlem Hazırlığı

- İşleme başlamadan önce hasta ve/veya yakınlarına işlem hakkında detaylı bilgi verilmeli ve yazılı onam alınmalıdır (80).
- İşlem öncesi planlama kapsamında, altta yatan hastalığın belirlenmesi amacıyla US, BT veya MR gibi hastaya ait radyolojik tetkikler incelenmelidir. İşlem öncesinde, kolay ulaşılabilirliği nedeniyle biliyer sistemin US ile değerlendirilmesi önerilmektedir (70,80).
- İşlemden önce tam kan sayımı, karaciğer fonksiyon testleri, koagülasyon parametreleri incelenmeli ve kan grubu tayini yapılmalıdır (80).
- Uygulanacak anestezi türüne bağlı olarak hastanın 3 ile 8 saat aç kalması sağlanmalıdır (71,80).
- İşlem öncesinde hastaya intravenöz damar yolu açılmalı ya da mevcut yolun açıklığı kontrol edilmelidir (80).
- İşlem öncesinde hasta monitörize edilmelidir (80).
- Kanama bozukluğu durumunda, koagülasyon parametrelerini düzeltmek amacıyla K vitamini, trombosit süspansiyonu ya da taze donmuş plazma

uygulanmalıdır. Antikoagulan veya antiplatelet ilaç kullanımı mevcutsa, ilaç türüne göre işlem öncesinde uygun düzenlemeler yapılmalıdır (71).

- Sepsis veya septik şok riskine karşı işlem öncesinde intravenöz geniş spektrumlu antibiyoterapi yapılmalıdır. En uygun profilaksi rejimi tartışmalı olmakla birlikte, SIR (Society of Interventional Radiology) kılavuzuna göre tek doz 1 g seftriakson, 1.5–3 g ampisilin/sulbaktam veya penisilin alerjisi olan hastalarda vankomisin ve türevleri önerilmektedir (71,101).
- İşlem sırasında hasta konforunu artırmak için sedasyon ve anestezi hazır bulundurulmalı ve güncel kılavuzlara uygun şekilde uygulanmalıdır (102).

2.10.1.1. Perkütan Transhepatik Kolanjiyografi

Perkütan transhepatik kolanjiyografi işlem basamakları aşağıda sıralanmıştır.

- Hasta izosentrik hareket edebilen C kollu anjiyografi masasına sırt üstü yatırılır. Mümkünse sağ kolun baş altında olması operatör için kolaylık sağlar. Üst abdomen bölgesine lokal antiseptik uygulandıktan sonra hasta steril bir şekilde örtülür (80).
- En çok tercih edilen yaklaşım, sağ safra kanallarına 10. kot altı seviyeden, midaksiller hat boyunca, interkostal veya subkostal olarak erişimdir. Sol safra yollarına ulaşmak istendiğinde ise subksifoid yaklaşım tercih edilir. Ayrıca işlem transsistik yaklaşım ile de gerçekleştirilebilir. Ponksiyonun interkostal aralığın alt yarısından yapılması interkostal arter, ven ve sinir paketinin yaralanmasını önler (70,80).
- Hastanın ağrı ve hareketini en aza indirmek için ponksiyon yolu boyunca cilde, cilt altına ve karaciğer kapsülüne lokal anestezi yapılır. Genel anestezi altında gerekli olmamakla birlikte işlem sonrası ağrıyı azaltabilir (71).
- Lokal anestezi yapıldıktan sonra işaretlenen bölgeden 15 cm uzunluğunda 21 G ya da 22 G Chiba iğnesi ile masa düzlemine paralel bir şekilde kraniyale hafif açılarak 12. vertebra korpusuna doğru 10-12 cm ilerletilir. Doğru ponksiyon, safranin aspire edilmesi veya kontrast madde enjeksiyonu ile anlaşılabilir. Sıklıkla seyreltilmiş kontrast maddenin (%50 kontrast madde-

%50 izotonik sıvı) düşük basınçla verilirken iğnenin geri çekilmesi ile safra yollarının lokalize edilmeye çalışılır. İşlem sırasında aşırı ve seyreltilmemiş kontrast madde kullanımı, malzemelerin görünürlüğünü zorlaştırabilmekle birlikte kolanjit riskini artırabilir (71,80).

- İğne geri çekilirken, boyanma paternlerine göre safra yolunda olup olmadığı doğrulanır. Kenarı düzgün ve periferde yoğunlaşan opak madde, subkapsüler alanda olunduğunu gösterir. Vasküler yapılar içerisinde kontrast madde hızlı bir şekilde yıkanır. Portal ven boyanması, periferde doğru dallanarak ilerlerken; hepatik ven boyanması sağ atriya doğru olur ve dallanma göstermez. Düşük opasite ile yayılarak dağılma, parankim boyanmasını işaret eder. Lenfatik kanallar, karaciğer hilusunda yoğunlaşır ve akımları yavaştır. Safra yolları ise yavaş ve progresif bir boyanma paterni sergiler (80).
- Kontrast madde enjeksiyonuna alternatif olarak, aspirasyon yöntemiyle de safra yolları lokalize edilebilir. Bu yöntemde, konnektör tüpün bir ucuna enjektör bağlanarak sürekli emilim yoluyla negatif basınç oluşturulur. Safra aspire edilene kadar devam edilir. Aspirasyonla alınan safra, rengi, kıvamı ve kokusu açısından değerlendirilmeli; kolanjit şüphesi durumunda mikrobiyolojik analiz için örnek alınmalıdır (71).
- Safra kanalına perkütan erişimde ultrason rehberliği kullanılması, giriş yeri güvenliğini sağlayarak olası komplikasyonları en aza indirirken, aynı zamanda işlem sırasında alınan radyasyon dozunu da azaltmaktadır (103).
- Safra yoluna ulaşıldıktan sonra biliyer sistem kontrast madde ile doldurulur ve floroskopi altında kolanjiyogramlar elde edilir. Supin pozisyonda sağ safra kanalları daha posteriora yerleştiğinden yer çekimi etkisi ile sağ safra kanalları sola kıyasla daha iyi opasifiye olabilir. Sol lateral veya sol oblik pozisyon ile sol safra kanalları daha iyi görüntülenebilir (80).

2.10.1.2. Perkütan Transhepatik Biliyer Drenaj

Perkütan transhepatik biliyer drenaj, safra yollarına perkütan yol ile geçici kateter yerleştirilmesidir. Biliyer drenajın etkili bir şekilde sağlanmasına ve biliyer obstrüksiyona ait semptomların gerilemesine yardımcı olur. Obstrüksiyon veya darlık

aşılamazsa proksimal seviyesine kateter yerleştirilir ve bu eksternal drenaj olarak adlandırılır. Eksternal drenajda safra içeriği vücut dışına yönlendirilir. Obstrüksiyon segmenti intestinal sisteme kadar aşılabilirse internal- eksternal drenaj kateteri yerleştirilir. Bu drenaj türü daha fizyolojik olup safra tuzları, sıvı ve elektrolit kaybı yaşanmaz. Ayrıca safranın intestinal sisteme akması kateter çevresindeki cilt iritasyonu ve kateter çevresi safra kaçağını azaltır. İnternal-eksternal kateterlerin bir diğer avantajı daha stabil olmaları ve daha az dislokasyon görülmesidir. Bu nedenlerden dolayı başlangıçta eksternal drenaj kateteri yerleştirilse de biliyer sistem dekomprese edildikten sonra internal drenajın sağlanması önerilir (104).

Perkütan transhepatik biliyer drenaj için genellikle 8-10 F boyutta drenler kullanılır. Daha nadiren daha büyük boyutlu drenlere ihtiyaç olabilir. Eksternal drenaj için standart kıvrık uçlu (pig-tail) kateterler, internal-eksternal drenaj için ise kilit halkası ve çok sayıda yan deliği bulunan kıvrık uçlu (pig-tail) drenaj kateterleri kullanılır (71).

PTK işlemi yukarıda tarif edildiği şekilde uygulanmasının ardından PTBD prosedürüne geçilir. PTBD işlem basamakları aşağıda sıralanmıştır.

- PTK yapılan safra kanalı drenaj için uygun ise, iğnenin iç mandreni çekilir ve kanül içerisinden 0,018 inç mikro kılavuz tel ilerletilir. Telin sert kısmı 1-2 cm safra kanalı içine girdikten sonra, iğne dikkatlice çekilerek tel üzerinden çıkartılır. Distantü olup giriş yerine en yakın ve uygun açılı segmenter safra kanalı drenaj için en uygundur. Uygun olmayan bir safra kanalına giriş yapıldıysa, kolanjiyogram rehberliğinde giriş yeri değiştirilebilir (71,80,104).
- Mikro kılavuz tel üzerinden giriş yolunun genişletilmesi için koaksiyal giriş sistemi safra kanalına ilerletilir. Ucu opak ile işaretli dış kılıfın safra kanalına girdiği görüldüğünde, metal kanül ve iç kılıf geri çekilir. Dış kılıf içerisinden 0,035 inç hidrofilik bir kılavuz tel safra kanalına yerleştirilir ve bu tel üzerinden uç açısı uygun anjiyografi kateteri koledoğa ilerletilir (71,80,104).
- Giriş yolunun dilatasyonu tamamlandıktan sonra, mevcut kılavuz tel sert bir kılavuz tel ile değiştirilir ve anjiyografi kateteri çıkarılır. Sert kılavuz tel

üzerinden, 8F ya da 10F boyutunda mümkünse internal-eksternal drenaj kateteri yerleştirilir. Drenaj kateterinin yan deliklerinin obstrükte segmentin proksimalinde konumlandırılması gerekir. Yan deliklerin intraparakimal yerleşimli olması safra sızıntısına ve kanamaya neden olabilir (71,80,104).

- Kateter yerleştirildikten sonra 2.0 prolene veya ipek dikiş ile cilde tespit edilir. Birkaç günlük eksternal drenaj sonrası, drenaj belirgin şekilde azalır ve internal drenajın yeterli olduğu görülürse kateter eksternal drenaja kapatılır (80,104).

2.10.1.3. Litotripsi ve Taş Ekstraksiyonu

Perkütan transhepatik taş ekstraksiyon işleminin ilk basamakları PTK ve PTBD prosedürleri yukarıda tarif edilmiştir. Biliyer drenaj sonrasında taş ekstraksiyonu uygulamasına geçilir. Litotripsi ve taş ekstraksiyonu işlem basamakları aşağıda sıralanmıştır.

- 8 – 10F biliyer drenaj kateteri içerisinde 0,035 inç yumuşak uçlu sert kılavuz tel safra kanallarına ilerletilir ve üzerinden drenaj kateteri çıkarılır (93).
- Taşların lokalizasyonuna göre ilgili safra kanalına sert kılavuz tel üzerinden 11 cm, 21 cm veya 23 cm vasküler giriş seti ilerletilip dilatörü dışarı alınır. Vasküler giriş kılıfının yerleştirilmesi, kullanılan ekipmanların kılavuz tel üzerinde stabilizasyonunu sağlarken; taşı itmek için gerekli kuvvetin iletmesine yardımcı olur (4,93).
- Ardından kılavuz tel üzerinden balon anjiyoplasti kateteri, sfinkter, biliyoenterik anastomoz ya da biliyer striktürü geçerek ortalayacak şekilde konumlandırılır. Balon kateterin boyutu en büyük taş çapı ve safra kanalı genişliğine göre seçilir. Balon uzunluğu ise genellikle 40 veya 60 mm tercih edilir. Daha kısa uzunlukta balonların şişirilme sonrası stabilizasyonu zor olmaktadır. Sonrasında balon üzerindeki çentik kaybolana kadar şişirilir ve 30 sn ile 3 dk arasında bu şekilde bekletilir. Dilatasyon yeterli gelmezse 1-2 mm daha büyük boyutlu bir balon kateter ile işlem tekrarlanır (4,93,105).

- Yeterli dilatasyon sonrasında balon kateteri, taşları proksimale sürüklememek için dikkatlice kılavuz tel üzerinden çıkarılır. Taş itmek için 10 ila 20 mm arasında çapta ekstraksiyon veya oklüzyon balonu ile taşların intestinal sisteme doğru süpürülmesi gerçekleştirilir. Bu manevra, safra kanalı tamamen taşlardan temizlenene kadar tekrarlanır. Çoklu lümene sahip taş ekstraksiyon balonunun boyutu şırınga kullanılarak işlem yapılan safra kanalına göre ayarlanabilir (4,93,95).
- Alternatif olarak, indirilmiş anjiyoplasti balon kateteri taşın hemen proksimaline geri çekip ve tekrar şişirilerek genişletilmiş sfinkterden taşın duodenuma doğru itilmesi ile de taş ekstraksiyon işlemi uygulanabilir. Bu işlemler ile birlikte salin irrigasyonu intraduktal basıncın artırarak taşların serbestleştirilmesini ve hareketini kolaylaştırır (4).
- Çok sayıda taş varlığında, taşların tek tek itilmesi önerilir. Bu yaklaşım, safra içeriğinin pankreatik kanala reflüsünü önleyerek akut pankreatit riskini azaltabilir (93).
- Büyük boyutlu taşların ekstraksiyonunu kolaylaştırmak için intestinal sisteme itilmeden önce litotripsi prosedürü uygulanır. Erişim ve kullanım kolaylığı nedeniyle en sık basket kateter ile mekanik litotripsi uygulamasıdır. Ardından fragmente edilmiş taşlar salin irrigasyonu ve taş ekstraksiyon balonu ile intestinal sisteme itilir (4,93).

2.10.2. Perkütan Transhepatik Taş Ekstraksiyonu İşlem Başarısı

Floroskopi rehberliğinde yapılan PTTE işlemi ile taşların tam temizlenmesini ifade eden teknik başarı oranları koledokolitiazis için %83-100 olarak raporlanmıştır (94,106–111). Hepatolitiazis vakalarında, hem endoskopik hem de perkütan transhepatik yöntemlerle yapılan tedavilerin teknik başarı oranlarının, ekstrahepatik taşlara göre daha düşük olduğu bilinmektedir (105,112,113).

Perkütan transhepatik taş ekstraksiyonu özellikli bir işlem olup teknik başarı operatörün deneyimi ve kullanılan malzemelerin kalitesi ve çeşitliliği ile yakından ilgilidir. Ayrıca operatör ne kadar deneyimli olsa da perkütan transhepatik yöntemle

safrta taşlarının duodenuma itilmesi tekniği, büyük boyutlu taşların parçalanamaması, impakte taşların varlığı ve erişim kaybı gibi durumlarda başarısız olabilir (93).

2.10.3. Perkütan Transhepatik Taş Ekstraksiyonu İşlem Kontraendikasyonları

- Koagülopati veya kanama bozuklukları
- Hemodinamik instabilite
- Kontrolsüz enfeksiyonlar
- Kontrast madde allerjisi
- Gebelik
- Yaygın kistik karaciğer hastalığı
- Masif asit varlığı
- İş birliği yapmayan veya düşük yaşam beklentisi olan hasta

Yukarıda PTTE işlemi için kontraendikasyonlar sayılmış olup yalnızca düzeltilemeyen koagülopati mutlak kontraendikasyondur (70,71).

2.10.4. Perkütan Transhepatik Taş Ekstraksiyonu İşlem Komplikasyonları

Perkütan biliyer girişimlere bağlı raporlanan komplikasyon oranları farklılık göstermekte olup hastanın işlem önceki durumu, hastalığın tanısı, işlemi yapan operatörün deneyimi gibi pek çok faktör ile ilişkilidir. Koagülopati, kolanjit tablosu, taş varlığı, malign obstrüksiyon veya proksimal obstrüksiyon olduğu durumlara daha yüksek oranda komplikasyon görölmektedir. Ayrıca biliyer sistem dilate değilse işlem başarısının düşüp; komplikasyon oranının arttığı belirtilmiştir (114,115).

SIR tarafından yayınlanan klinik uygulama standartlarına göre, PTK ve PTBD işlemleri ile ilgili önceki çalışmalarda %7,2 oranında majör ve %22 oranında minör komplikasyon raporlanmıştır. En sık görülen minör komplikasyon kateter dislokasyonu olarak bildirilmiştir (114).

Perkütan transhepatik taş ekstraksiyonu işlemine ilişkin komplikasyon oranları ise literatürde %4 ile %21 arasında bildirilmiş olup mortalite oranı ise %2'den az olarak raporlanmıştır (50,83,95,105,108–111,116).

Perkütan biliyer girişimlerde işlem komplikasyonları şu şekilde sıralanabilir (71,93,114).

Giriş yeri ile ilişkili komplikasyonlar,

- Ağrı
- Cilt altı hematoma /koleksiyon
- Subkapsüler hematoma
- Pnömotoraks

Kateter ile ilişkili komplikasyonlar:

- Kateter dislokasyonu
- Kateter kırılması veya obstrüksiyonu

Vasküler olmayan komplikasyonlar,

- Safra kaçağı
- Biloma / abse
- Biliyer peritonit
- Kolanjit
- Pankreatit
- Parankimal nekroz
- Sepsis/ septik şok
- Duodenum/ koledok perforasyonu
- Plevral efüzyon

Vasküler komplikasyonlar,

- Hepatik arter veya gastroduodenal arter psödoanevrizması
- Kanama
- Biliyoarteriyal / biliyovenöz fistül

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız için Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 2 No’lu Tıbbi Araştırmalar ve Etik Değerlendirme Kurulu’ndan TABED 2-24-660 numaralı karar ile etik kurallara uygunluk onayı alınmıştır.

“Biliyer Taşların Perkütan Transhepatik Yaklaşımla Tedavisi: Normal ve Cerrahi İle Değişmiş Gastointestinal Anatomili Hastalarda Sonuçların Karşılaştırılması” konulu tez Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi Dekanlığı’nın 13.12.2024 tarih ve E-46418926-100-426541 sayılı yazısı ile kabul edilmiştir.

Çalışmamız sırasında herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamış olup teze katkıda bulunan kişiler arasında maddi ya da manevi çıkar çatışması bulunmamaktadır.

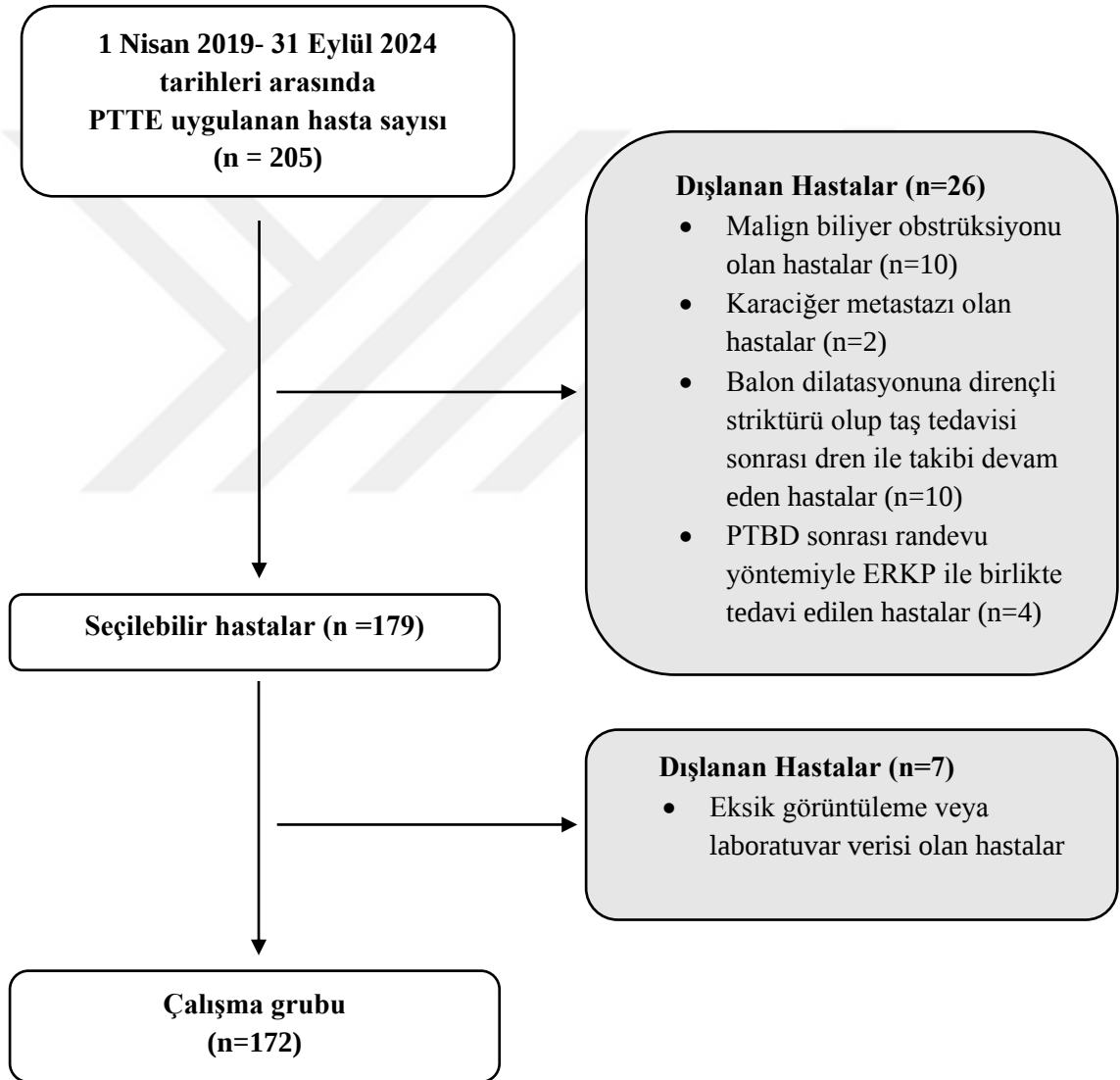
3.1. ÇALIŞMA ÖRNEKLEMİ

Sunulan çalışma tek merkezli olup 1 Nisan 2019-31 Eylül 2024 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Kalp Damar Hastanesi Girişimsel Radyoloji Ünitesinde perkütan transhepatik biliyer taş ekstraksiyonu yapılan hasta kayıtları retrospektif olarak incelenmiştir. Hastalara ait demografik veriler, klinik veriler ile radyolojik ve laboratuvar bulguları, hastane bilişim sistemi üzerinden değerlendirilerek kaydedilmiştir.

Çalışmaya, 18 yaşından büyük olup ekstrahepatik ve/veya intrahepatik safra yollarında taş saptanan ve tüm perkütan biliyer girişimleri merkezimizde gerçekleştirilen hastalar dahil edilmiştir. Malign biliyer obstrüksiyonu veya karaciğer metastazı olan hastalar, balon dilatasyonuna dirençli striktörü olup taş tedavisi sonrası biliyer dren ile takibi devam eden hastalar, PTBD sonrası randevu yöntemiyle ERKP ile birlikte tedavi edilen hastalar ile eksik görüntüleme veya laboratuvar verisi bulunan hastalar çalışmadan dışlanmıştır. Kriterleri karşılayan 172 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hasta seçimine ait akış şeması Şekil 4’te verilmiştir.

3.1.1. Anatomik Özelliklere Göre Gruplama

Hastalar, radyolojik görüntüler ve/veya cerrahi operasyon kayıtları doğrultusunda normal veya değişmiş ÜGS anatomisine göre üç gruba ayrılmıştır. Normal ÜGS anatomisine sahip hastalar Grup 1, cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip ancak BEA'sı bulunmayan hastalar Grup 2 ve cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip olup BEA'sı bulunan hastalar Grup 3 olarak sınıflandırılmıştır.



Şekil 4. Çalışmaya dahil edilen hastaların akış şeması ve dışlama kriterleri

3.2. RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

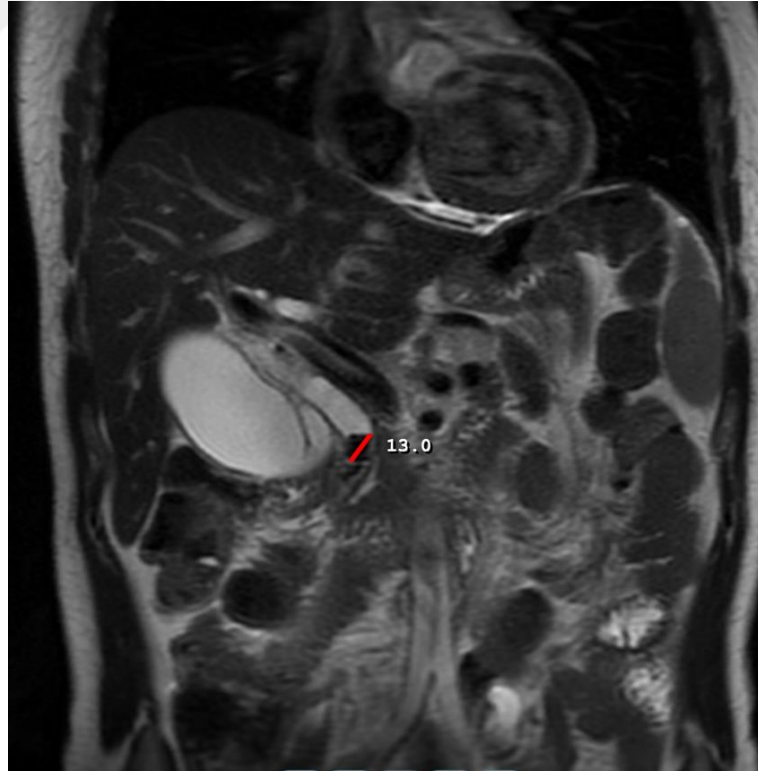
Çalışmaya dahil edilen hastalarda, PTTE işlemi öncesinde Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniğinde çekilmiş MRKP tetkikleri üzerinden koledok çapı, taş çapı ile sayısı, safra kesesinin durumu ve taşların yerleşim lokalizasyonu değerlendirilmiştir. MR çekimleri GE Signa Explorer (1.5T) ve GE Signa Pioneer (3T) cihazlarda elde olunmuştur. Kliniğimizde uygulanan MRKP protokolü aşağıdaki sekansları içermektedir:

- Yağ baskısız aksiyal T2 Ag tek atışlı hızlı spin eko (SSFSE, single-shot fast spin echo) sekansı (kesit kalınlığı: 4 mm),
- Yağ baskısız koronal T2 Ag SSFSE sekansı (kesit kalınlığı: 4 mm),
- Yağ baskılı aksiyal T2 Ag sekansı (kesit kalınlığı: 4 mm),
- Volümetrik 3 boyutlu MRKP sekansı (kesit kalınlığı: 1.4 mm) ve multiplanar rekonstrüksiyon görüntüleri
- Opsiyonel olarak hızlı görüntüleme sağlayan kararlı durum sekansı (FIESTA-SSFP; Fast Imaging Employing Steady-State Acquisition – Steady-State Free Precession), (kesit kalınlığı: 3 mm).

Koledok çapı, yağ baskılamasız koronal T2 Ag sekans üzerinden koledokun en geniş görüldüğü yerden milimetre cinsinden ölçülmüştür (Şekil 5). Taş çapı ölçümünde en büyük boyuta sahip taşın en uzun aksının milimetre cinsinden ölçümü değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 6). Taşların lokalizasyonunu belirlemek için aksiyal ve koronal T2 Ag sekanslar incelenmiş olup hepatik duktusların hilar konflüensinin üzerindeki taşlar intrahepatik, altındaki taşlar ise ekstrahepatik yerleşimli olarak kategorize edilmiştir.



Şekil 5. Yağ baskısız koronal T2Ag görüntüsünde koledok çapı ölçümü



Şekil 6. Yağ baskısız koronal T2 Ag görüntüsünde en büyük taşın uzun aksının ölçümü

3.3. İŞLEM TEKNİĞİ

Merkezimizde gerçekleştirilen PTTE işlemleri, floroskopi (GE Inova, GE Healthcare, Chicago, IL, USA) rehberliğinde girişimsel radyoloji alanında en az 15 yıl deneyime sahip üç radyoloji uzmanı tarafından yapılmıştır. Tüm hastalar işlem öncesinde bilgilendirilmiş, hastalardan veya vasilerinden yazılı onam alınmıştır. İşlem öncesinde hastaların koagülasyon parametreleri değerlendirilmiş olup $INR < 1.5$ ve trombosit sayısı $\geq 50 \times 10^9/L$ olan hastalar işlem için uygun bulunmuştur. Koagülopati veya intraabdominal asit varlığı tespit edilen hastalarda, komplikasyonları önlemek ve işlemin güvenliğini artırmak amacıyla öncelikli olarak bu durumlar tedavi edilmiştir. İşlem öncesinde hastalar 8 saat aç bırakılmış ve işlemin yapılmasından 1 saat önce iv ile profilaktik antibiyoterapi uygulanmıştır. İşlem sırasında monitörize olan hastaların kan basıncı, kalp hızı ve oksijen saturasyonu takip edilmiştir. Prosedürler, intravenöz midazolam ile bilinçli sedasyon ve intravenöz fentanil ile analjezi sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Hastanın damar yolu işlem sırasında serum fizyolojik ile açık tutulmuştur.

Hasta C kollu anjiyografi masası üzerine supin pozisyonda yatırılmıştır. Biliyer sisteme ponksiyon yapılmadan önce US ile giriş lokalizasyonunun güvenliği, biliyer sistem anatomisi ve dilatasyonu değerlendirilmiştir. Ardından üst abdomen bölgesi iyotlu antiseptik solüsyon ile temizlenip giriş yeri dışındaki yerler steril örtüler ile kapatılmıştır. Biliyer sisteme ponksiyon yapılmadan önce giriş yerine %2 prilokain hidroklorür (Pricain %2, 20 ml; Polifarma, Tekirdağ, Türkiye) ile lokal anestezi uygulanmıştır. İlk ponksiyon US rehberliğinde 22 Gauge, 15 cm uzunluğunda bir Chiba iğnesi ile yapılmıştır. PTK için ponksiyon, karaciğerin sağ lobundan ve/veya sol lobundan gerçekleştirilmiştir. Sağ lob girişleri için mid-aksiller hat boyunca 10. ile 12. kotlar arası interkostal aralık; sol lob girişlerinde ise subksifoid alandan yapılmıştır. Biliyer sisteme giriş lokalizasyonu belirlenirken, kanama komplikasyon riskini en aza indirmek amacıyla mümkün olduğunca periferik safral kanalları tercih edilmiştir. Ponksiyon sonrasında iğnenin iç mandreni çıkarılarak, dilüe non-iyonik kontrast madde (Opaxol 350 mg/ml; Iohexol, Opakim, İstanbul, Türkiye) uygulanmış ve safral yolunda bulunduğu doğrulandıktan sonra, biliyer sistem anatomisini, biliyer striktür varlığını, taşların lokalizasyonu ve yaygınlığını belirlemek amacıyla kolanjiyografi

yapılmıştır. Uygun safra yoluna giriş yapıldıktan sonra Chiba içerisinde 0.018 inç yumuşak uçlu mikro kılavuz tel gönderilip iğne çıkartılmıştır. Kılavuz tel üzerinden 6F koaksiyal giriş seti (AccuStick II Introducer System; Boston Scientific, Natick, MA) ilerletilip metal kanülü ve 4F dilatörü çekilmiştir. Dış kılıf safra kanalı içerisinde ilerletilmiş ve içerisinde 0.038 inç yumuşak düz uçlu kılavuz tel gönderilmiştir. Kılavuz tel üzerinden gönderilen 5F kıvrık uçlu diagnostik anjiyografi kateteri yardımıyla sfinkter veya BEA geçilmiştir. Ardından diagnostik kateter çekilerek kılavuz tel üzerinden 8F, 35 cm uzunluğunda internal-eksternal biliyer drenaj kateteri (Flexima RO Regular, Boston Scientific, MA, USA) biliyer sisteme yerleştirilmiştir. Sfinkter veya BEA geçilemeyen olgularda ise eksternal biliyer drenaj kateteri bırakılmıştır. Biliyer sistemin dekompresyonunu sağlamak amacıyla 1 ile 3 gün süren biliyer drenajın ardından, taş çıkarma prosedürüne başlanmıştır.

Drenaj kateteri içerisinde papilla Vateri'yi veya BEA'yı geçerek intestinal sisteme uzanan sert kılavuz tel (260 cm, Amplatz Super Stiff; Boston Scientific, Natick, MA) ilerletilmiştir. Kılavuz tel üzerinden drenaj kateteri çıkarılarak 8F, 11cm veya 8F, 23 cm uzunluğunda vasküler giriş seti (Shunmei, Guangdong, China) safra kanalına yerleştirilmiştir. Sert kılavuz tel üzerinden 6 ile 12 mm arasında çapa ve 40 ya da 60 mm uzunluğa sahip, balon anjiyoplasti kateterleri (Medtronic, MN, USA) kullanılmıştır. Balon kateter, Oddi sfinkterini veya BEA'yı simetrik şekilde geçecek şekilde konumlandırılmış ve 3 dakika süreyle balon üzerindeki çentik kayboluncaya kadar şişirilmiştir. Nativ sfinkteri bulunan hastalarda balon kateter boyutu sfinkter laserasyonunu önlemek amacıyla 12 mm'yi aşmayacak şekilde seçilmiştir. BEA'sı bulunan hastalarda ise anastomoz hasarı oluşturmamak adına 9 mm'nin üzerinde balon kateter kullanılmamıştır. Balon dilatasyonunun ardından taş ekstraksiyon balonu (7F, 200 cm; Micro-Tech, 7F, Nanjing, China) ile taşlar intestinal sisteme itilmiştir. İntestinal sisteme ilerletilemeyen impakte taş varlığında veya çapı 15'nin üzerinde büyük boyutlu taşların fragmentasyonu amacıyla Dormia tip basket ile mekanik litotripsi uygulanmıştır. Basket kateterin kullanım kararı alındığında basket sıkışmasını önlemek amacıyla vasküler giriş setinin plastik dış kılıfı, uzun metal kılıf ile değiştirilmiştir. Litotripsi sonrası fragmente taşlar salin irigasyonu eşliğinde taş ekstraksiyon balonu ile intestinal sisteme itilmiştir. İntrahepatik yerleşimli taş

varlığında, kolanjiyografi görüntüleri rehberliğinde taşın bulunduğu safra yoluna giriş yapılmış; bazı durumlarda ise hilusa yakın yerleşimli intrahepatik taşlar için ise karşı lobdan ponksiyon tercih edilmiştir.

Taş ekstraksiyon işleminin tamamlanmasının ardından, 8F pig-tail internal-eksternal biliyer drenaj kateteri yerleştirilmiştir. Takip eden 1 ile 4 gün içerisinde gerçekleştirilen kontrol kolanjiyografi görüntülemesinde rezidü taş tespit edilmesi durumunda, prosedür tekrarlanmıştır. Rezidü taş saptanmayan olgularda pig-tail kateter, drenaj fonksiyonu bulunmayan 5F diagnostik anjiyografi kateteri ile değiştirilmiş ve ek olarak 1 ile 3 günlük takip süreci uygulanmıştır. Bu süreçte biliyer drenajın yeterli olduğu, klinik bulguların gerilediği ve herhangi bir komplikasyon gelişmediği gözlemlendiğinde, diagnostik kateter de çıkarılarak işlem sonlandırılmıştır. Tüm prosedür boyunca hastalar hastanede yatarak izlenmiştir.

3.4. İŞLEM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

3.4.1. Teknik ve Klinik Başarı

Teknik başarı, taş ekstraksiyon işlemi sonrasında yapılan kontrol kolanjiyogramda taş varlığına işaret eden dolum defektinin görülmemesi ve biliyer drenajın etkili bir şekilde sağlanması olarak tanımlanmıştır.

Klinik başarı, rezidü taş varlığına bakılmaksızın klinik semptomların gerilemesi ve işlem öncesine kıyasla serum T.Bil. değerinde en az %20'lik bir düşüşün gözlemlenmesi olarak kabul edilmiştir (110).

3.4.2. Taş Ekstraksiyon Seans Sayısı

Rapor edilen seans sayısı taş ekstraksiyon prosedürü yapılan seansları içermektedir. Kontrol seansları bu hesaplama dahil edilmemiştir.

3.4.3. Biliyer Katerinin Kalış Süresi

İlk perkütan transhepatik biliyer drenajın yapıldığı tarihten kontrol kateterinin çıkarıldığı tarihe kadar geçen gün sayısı biliyer kateterinin kalış süresi olarak tanımlanmıştır.

3.4.4. Taş Ekstraksiyonu Yapılan Biliyer Trakt Sayısı

Karaciğer sağ veya sol lob ayrımı gözetmeksizin taş ekstraksiyonu yapmak amacıyla farklı segmentlerden biliyer sisteme yerleştirilen her bir drenaj kateteri, ayrı bir biliyer trakt olarak kaydedilmiştir.

3.4.5. İşlem İlişkili Komplikasyonların Tanımlanması

İşlemle ilişkili komplikasyonlar, SIR'ın klinik uygulama kılavuzuna göre minör ve majör olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır. Minör komplikasyonlar, konservatif yaklaşımlarla veya basit tıbbi müdahaleler ile düzelen durumları içermektedir. Majör komplikasyonlar ise ciddi sağlık riskleri taşıyan ve ek tedavi gerektiren durumlar olarak sınıflandırılmıştır (117).

2012 revize Atlanta Kriterlerine göre; işlem sonrası ilk 24 saatte karın ağrısı tarifleyen hastalarda serum amilaz/lipaz değerlerinde normal üst sınırın 3 katından fazla yükselmesi akut pankreatit olarak tanımlanmıştır (56). İşlem sonrası yeni başlayan 38 °C üzeri ateş ile kolestaz bulgularının görülmesi ise akut kolanjit olarak kabul edilmiştir (118). Kolanjit tablosunun derecesi 2018/2013 Tokyo Kriterlerine göre belirlenmiştir (54).

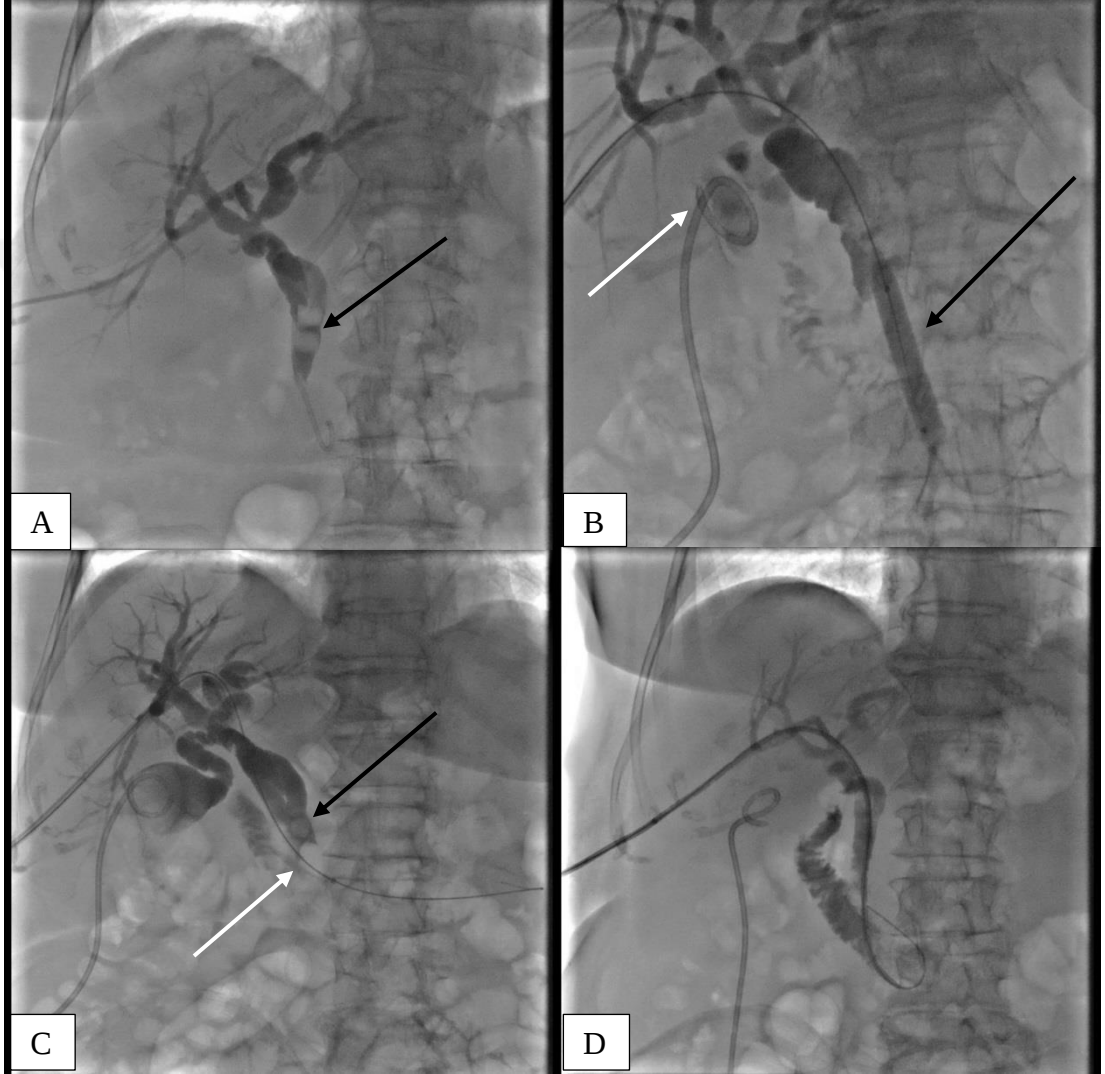
3.4.6. Kan Laboratuvar Değerlerinin İncelenmesi

İşlem öncesi laboratuvar değerleri, perkütan biliyer girişim önceki 7 gün içinde ölçülen serum T Bil., D Bil., ALP, GGT ve CRP seviyelerinin en güncel değerleri esas alınarak belirlenmiştir. Taş ekstraksiyon işleminin tamamlanmasını takiben 14 gün içinde, belirlenmiş biyokimyasal parametrelerin en düşük değerleri, işlem sonrası laboratuvar sonuçları olarak kaydedilmiştir.

3.5. OLGU ÖRNEKLERİ

3.5.1. Olgu 1

76 yaşında kadın hasta, sağ üst kadranda ağrısı şikayeti, geçirilmiş Billroth-2 subtotal gastrektomi öyküsü

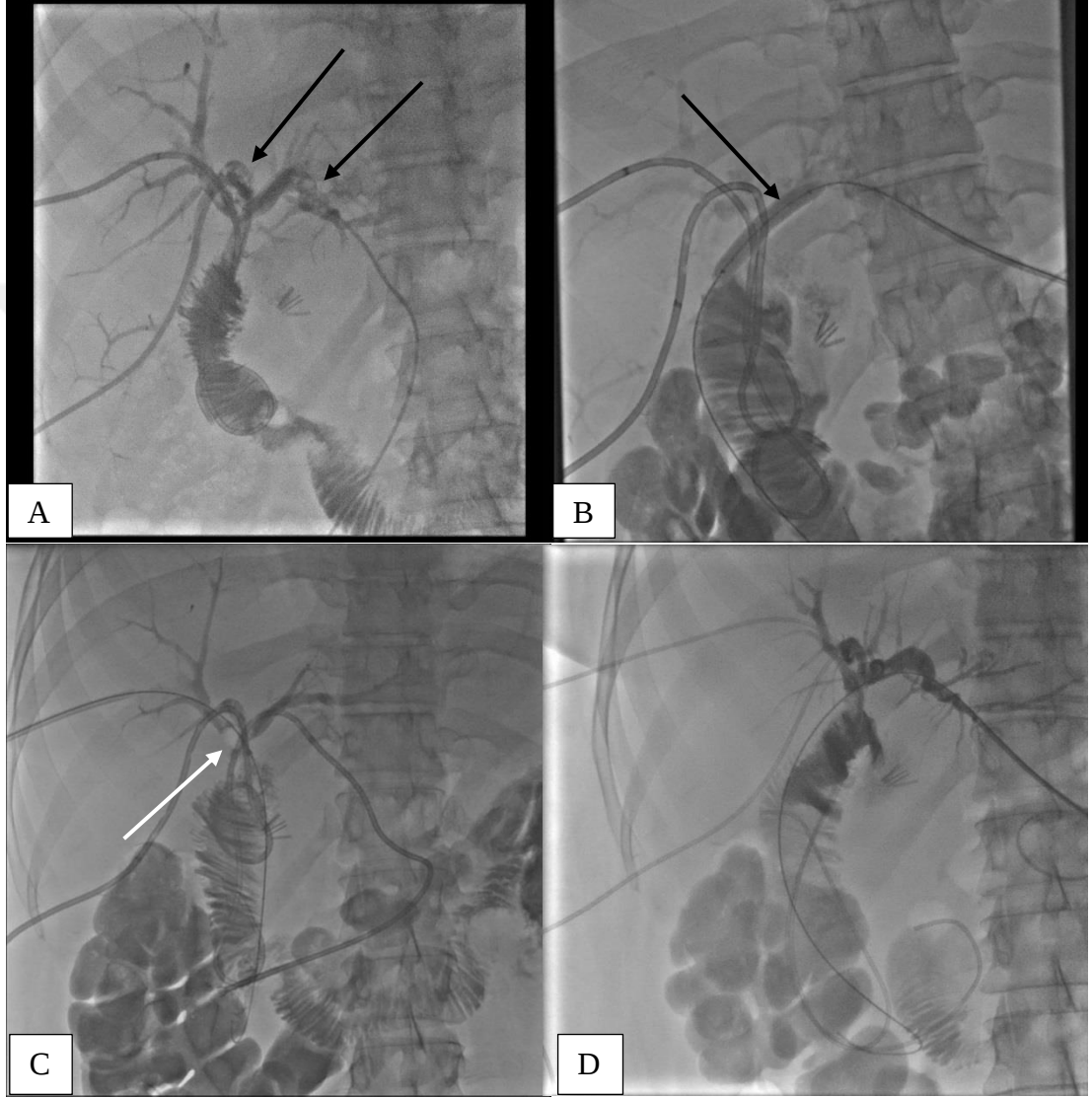


Şekil 7. Olgu 1'e ait kolanjiyografi görüntüleri

- A. Koledok taşlarına ait dolum defektlerini (siyah ok) gösteren kolanjiyogram
- B. Balon kateter (siyah ok) ile sfinkteroplasti uygulaması ve kolesistostomi kateteri (beyaz ok)
- C. Taş ekstraksiyon balonu (beyaz ok) ile taşların (siyah ok) duodenuma itilmesini gösteren kolanjiyogram
- D. Başarılı taş ekstraksiyonu sonrası rezidüel taş izlenmeyen kontrol kolanjiyogram

3.5.2. Olgu 2

38 yaşında kadın hasta, karın ağrısı, kusma ve sarılık şikâyeti, kolesistektomi sırasında safrayolu yaralanması sonrası Roux-en-Y hepatikojejunostomi rekonstrüksiyonu öyküsü

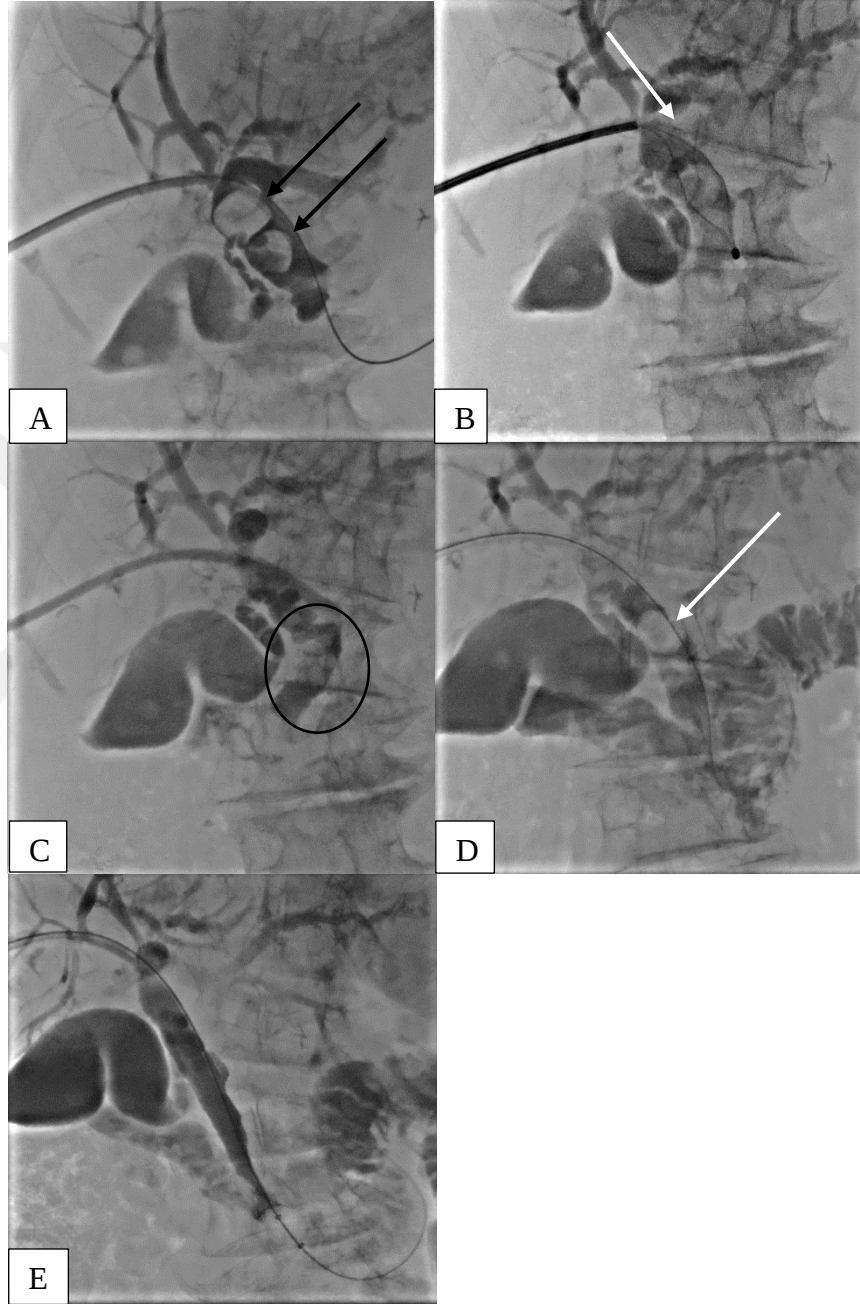


Şekil 8. Olgu 2’ e ait kolanjiyografi görüntüleri

- A. Sağ lob farklı segmentlerden ve sol lobdan uzanan biliyer drenaj kateterleri ile intrahepatik safra yollarında taşa ait dolum defektlerini (siyah oklar) gösteren kolanjiyogram
- B. Balon kateter (siyah ok) ile BEA’ ya dilatasyon uygulamasını gösteren kolanjiyogram
- C. Taş ekstraksiyon balonu (beyaz ok) ile taşların duodenuma itilmesini gösteren kolanjiyogram
- D. Başarılı taş ekstraksiyonu sonrası rezidüel taş izlenmeyen kontrol kolanjiyogram

3.5.3. Olgu 3

89 yaş kadın hasta, mide malign neoplazmı nedeni ile total gastrektomi öyküsü, karın ağrısı şikayeti ve karaciğer fonksiyon testlerinde yükseklik



Şekil 9. Olgu 3'e ait kolanjiyografi görüntüleri

- A. Koledok içerisinde büyük boyutlu taşlara (siyah oklar) ait dolum defektlerini gösteren kolanjiyogram
- B. Büyük boyutlu taşların basket (beyaz ok) ile yakalanmasını gösteren kolanjiyogram
- C. Mekanik litotripsi sonucu fragmente taşları (siyah çember) gösteren kolanjiyogram
- D. Taş ekstraksiyon balonu (beyaz ok) ile taşların duodenuma itilmesini gösteren kolanjiyogram
- E. Başarılı taş ekstraksiyonu sonrası rezidü taş izlenmeyen kontrol kolanjiyogram

3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veri analizi, SPSS versiyon 28 (IBM Corp. 2021. IBM SPSS Statistics for Macintosh, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp.) kullanılarak gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistiklerin sayısal değerleri ortalama $\pm$ standart sapma, ortanca, minimum (min), maksimum (maks) şeklinde, kategorik değişkenler ise birim sayısı (n), yüzde (%) şeklinde elde edildi.

Verilerin normalliğini değerlendirmek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. İkili gruplar arasındaki kategorik değişkenlerin karşılaştırılması Pearson Ki-kare testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İkili gruplar arasında sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında, normal dağılım göstermeyen veriler için Mann-Whitney U testi, normal dağılım gösteren veriler için ise bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Kan değerleri normal dağılıma uymayan sürekli değişkenler olduğundan, işlem öncesi ve sonrası skorların grup içi karşılaştırılmasında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. İşlem öncesi ve işlem sonrası üç grup arasındaki kan değerleri Kruskal-Wallis testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Taş ekstraksiyon seans sayısı ile biliyer kateter kalış süresi arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiş olup korelasyon katsayısı >0.7 güçlü, $0.7 - 0.5$ orta, $0.5 - 0.3$ kabul edilebilir, <0.3 zayıf olarak sınıflandırılmıştır (119).

Teknik başarı ile ilişkili risk faktörlerinin değerlendirilmesi amacıyla, tek değişkenli ve çok değişkenli lojistik regresyon analizleri uygulanmıştır. En büyük taş çapı ile teknik başarı arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla, alıcı işletim karakteristiği (ROC) eğrisi ve eğri altındaki alan (AUC) belirlenmiştir. Ölçümlerin performansı, AUC değerleri $0.9-1$ arasında ise mükemmel, $0.8-0.9$ arasında ise iyi, $0.7-0.8$ arasında ise kabul edilebilir, $0.6-0.7$ arasında ise zayıf, $0.5-0.6$ arasında ise başarısız olarak sınıflandırıldı. p değeri <0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir (120).

4. BULGULAR

Çalışma grubu, dahil edilme kriterlerini karşılayan 172 hastadan oluşturulmuştur. Çalışma grubunun 76'sı (%44,2) kadın, 96'sı (%55,8) erkek olup yaş ortalaması $67,7 \pm 13,9$ (19-97) yıl olarak saptanmıştır.

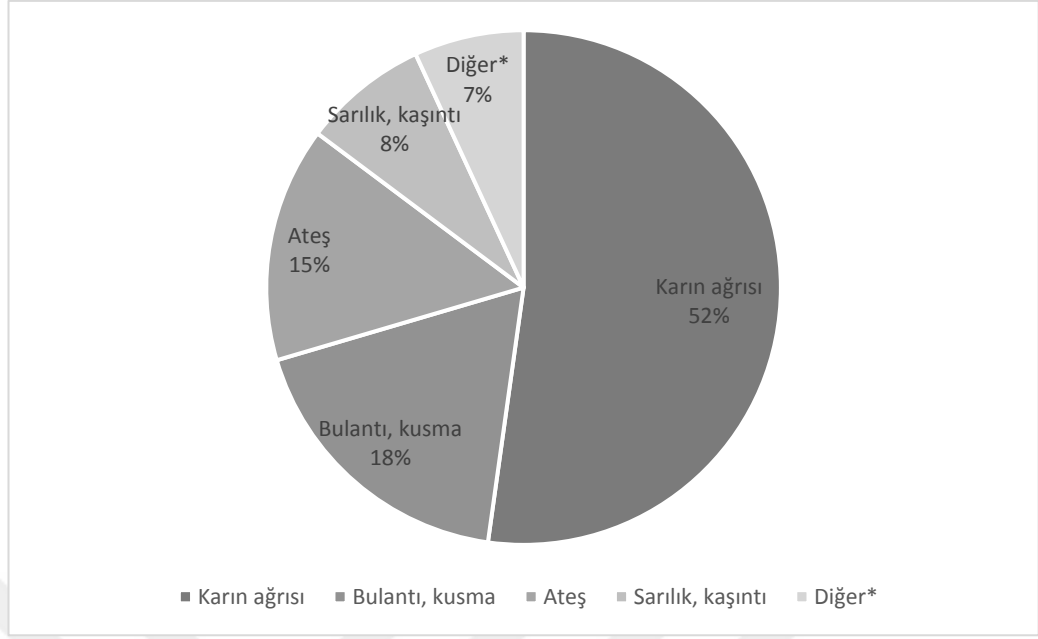
Klinik başvuru şikayetlerinin büyük bir kısmını karın ağrısı (%52) ile bulantı ve kusma (%18) semptomları oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, diğer olarak sınıflandırılan kesim, asemptomatik olup karaciğer fonksiyon testlerinde bozukluk saptanan veya radyolojik görüntülerde insidental olarak safra yolu taşı tanısı konulan hastaları içermektedir (Şekil 10).

PTTE işlemi öncesinde, 65 hastaya (%37,8) ERKP ile taş çıkarma işlemi uygulanmaya çalışılmış ve başarısızlıkla sonuçlanmıştır. ERKP başarısızlığının başlıca nedenleri arasında değişen ÜGS anatomi nedeni ile biliyer orifisin kanüle edilememesi ve düşük kardiyopulmoner rezerv nedeni ile hastanın işlemi tolere edememesi raporlanmıştır (Tablo 4).

Tablo 3. Çalışma grubunun demografik özelliklerine ait tanımlayıcı veriler

Değişken	
Yaş, yıl, ort. $\pm$ SS, (min-maks)	67,7 $\pm$ 13,9 (19-97)
Cinsiyet, n, (%)	
Kadın	76(%44,2)
Erkek	96(%55,8)

n, vaka sayısı; ort, ortalama; SS, standart sapma; %, yüzde; min, minimum; maks, maksimum



Şekil 10. Çalışma grubunun klinik başvuru şikayetlerini gösteren pasta grafiği

Tablo 4. Çalışma grubunda ERKP başarısızlığının sıklığı ve nedenlerine ilişkin tanımlayıcı veriler

Değişken		
Başarısız ERKP Uygulaması, n, (%)		
Evet		65 (%37,8)
Değişen anatomi nedeni ile biliyer orifisin kanüle edilememesi		35
Hastanın işlemi tolere edememesi		17
Taş ekstraksiyon işleminde başarısızlık		7
Büyük periampullar divertikül		3
Distal koledok striktürü		2
Distal koledok açılım anomalisi		1
Hayır		107 (%62,2)

ERKP, endoskopik retrograd kolanjiyopankreatikografi; n, vaka sayısı; %, yüzde

Tüm çalışma grubuna ait biliyer sistem ve taş özellikleri Tablo 5'te sunulmuştur. Verilere göre, ortalama taş çapı $11,9 \pm 5,6$ mm (aralık: 4-35 mm) olarak hesaplanmıştır. Hastaların büyük çoğunluğunda (%48,3) 2-5 adet taş bulunduğu belirlenmiştir. Taşların lokalizasyonuna ilişkin değerlendirmede, olguların %71,5'inde (n=123) izole ekstrahepatik yerleşimli taşlar görülmüştür. Daha az sıklıkla ise %14,5 (n=25) oranında kombine yerleşimli, %14 (n=24) oranında izole intrahepatik yerleşimli taşlar tespit edilmiştir. BEA'sı bulunan hastalarda (n=30),

koledok çapı ölçümü teknik olarak mümkün olmamıştır. Bununla birlikte, ölçüm yapılabilen 142 hastada koledok çapı için ortalama değer $14,7 \pm 4,4$ mm (aralık: 6-24 mm) olarak tespit edilmiştir. Çalışma grubundaki hastaların %44,8'inde (n=77) safra yolu taşlarının kolesistolitiazis ile birlikte bulunduğu, buna karşılık %40,7'sinin (n=70) önceden kolesistektomi geçirdiği saptanmıştır.

Tablo 5. Çalışma grubunun biliyer sistem ve taş özelliklerine ilişkin tanımlayıcı veriler

Değişken		
Taş sayısı, adet, n, (%)		
	1	42 (%24,4)
	2-5	83 (%48,3)
	≥ 6	47 (%27,3)
Taş çapı, mm, ort.±SS, (min-maks)		11,9±5,6 (4-35)
Taşların lokalizasyonu, n, (%)		
	Ekstrahepatik	123 (%71,5)
	İntrahepatik	24 (%14)
	Kombine	25 (%14,5)
*Koledok çapı, mm, ort. ±SS, (min-maks)		14,7±4,4 (6-24)
Safra kesesinin durumu, n, (%)		
	Akalküloz	25 (%14,5)
	Opere	70 (%40,7)
	Kolesistolitiazis	77 (%44,8)

n, vaka sayısı; ort.,ortalama; ss, standart sapma; %, yüzde; min, minimum; maks, maksimum

* Koledok çapı ölçümüne ait veriler 142 olgu üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 6. Çalışma grubuna uygulanan PTTE işleminin teknik özellikleri ve sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı veriler

Değişken	
Transhepatik yaklaşım, n, (%)	
Sağ lob	146 (%84,9)
Sol lob	16 (%9,2)
Bilateral	10 (%5,8)
Mekanik litotripsi	
Uygulandı	52 (%30,2)
Uygulanmadı	160 (%69,8)
Teknik başarı, n, (%)	141 (%82)
Klinik başarı, n, (%)	162 (%94)
Taş ekstraksiyonu seans sayısı, ort., $\pm$SS, (min-maks)	2,05 $\pm$ 1,16 (1-10)
Taş ekstraksiyonu seans sayısı, n, (%)	
1	59 (%34,3)
2	70 (%40,7)
≥ 3	43 (%25)
Biliyer kateterin kalış süresi, gün, ort., $\pm$SS, (min-maks)	18,6 $\pm$ 9,9 (4-45)
Taş ekstraksiyonu yapılan biliyer trakt sayısı, ort., $\pm$SS, (min-maks)	1.15 $\pm$ 0.39 (1-3)
Komplikasyon, n, (%)	16 (9,3%)

n,vaka sayısı; ort, ortalama; SS, standart sapma; %, yüzde; min, minimum; maks, maksimum

Çalışma grubuna ait PTTE işlemi teknik özellikleri ve işlem sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur. Elde edilen verilere göre, olguların %84,9’unda (n=146) giriş için karaciğerin sağ lobunun tercih edildiği görülmektedir. Daha düşük oranlarda ise sol lobdan giriş (%9,2, n=16) ve her iki lobdan giriş (%5,8, n=10) gerçekleştirilmiştir.

Büyük boyutlu veya impakte taşlara sahip hastalarda (%30,2, n=52), litotripsi gereksinimi ortaya çıkmış ve bu olgularda Dormia tipi basket kullanılarak mekanik litotripsi uygulanmıştır (Tablo 6). Ancak, litotripsi uygulanan 52 olgunun 7’sinde (%13,5) litotripsi işleminin başarısızlıkla sonuçlandığı belirlenmiştir.

Tablo 6’da gösterildiği üzere, hastaların %82’sinde (n=141) safra yollarına ait taşlarının tamamen temizlendiği ve teknik başarıya ulaşıldığı saptanmıştır. İşlem sonrası klinik başarı oranı, teknik başarı oranından daha yüksek olup, rezidü taş

varlığına bakılmaksızın 162 hastanın (%94) klinik semptomlarında gerileme ve karaciğer fonksiyon testlerinde iyileşme sağlandığı tespit edilmiştir.

Teknik başarının çoğunlukla 2 seansta (%40,7, n=70) elde edildiği gösterilmiş; ortalama taş ekstraksiyonu seans sayısının $2,09 \pm 1,21$ (aralık: 1-10) olduğu belirlenmiştir. Çalışma grubunda biliyer kateterin kalış süresi $18,5 \pm 9,9$ gün (aralık: 4-45 gün) olarak tespit edilmiştir. Ek olarak, taş ekstraksiyonu seans sayısı ile biliyer kateterin kalış süresi arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon bulunmuştur (Tablo 7).

Tablo 7. Taş ekstraksiyonu seans sayısı ile biliyer kateterin kalış süresi arasındaki korelasyon analizi

		r*	p değeri
Kateter kalış süresi (gün)	Taş ekstraksiyonu seans sayısı (n)	r = 0.673	< 0.001

r* Spearman korelasyon katsayısı, p<0,05 anlamlı kabul edilmiştir.

İşlemlerle ilişkili komplikasyonlar, toplamda 16 hastada (%9,3) tespit edilmiş olup, bu komplikasyonlar 4'ü (%2,3) majör ve 12'si (%7) minör olmak üzere sınıflandırılmıştır (Tablo 8). İşlem sonrası 30 günlük takip süresinde mortalite saptanmamıştır. Majör komplikasyonlar arasında yer alan embolizasyon gerektiren kanama vakalarında (n=2), transarteriyel koil embolizasyonu uygulanmış ve bu hastaların takiplerinde ek bir patolojiye rastlanmamıştır.

Tablo 8. PTTE işlemi ile ilişkili komplikasyonlara ait tanımlayıcı veriler

Değişken	n, (%)
Majör Komplikasyonlar	4 (%2,3)
Embolizasyon gerektiren kanama	2(%1,2)
Akut pankreatit	1(%0,6)
Kolanjitik sepsis	1(%0,6)
Minör Komplikasyonlar	12 (%7)
Hafif kolanjit tablosu	4(%2,3)
Geçici hemobilia	3(%1,8)
Serum amilaz/lipaz değerlerinde yükselme (üst sınırın 3 katından az)	3(%1,8)
Giriş yeri koleksiyonu	2(%1,2)

n, vaka sayısı; %, yüzde

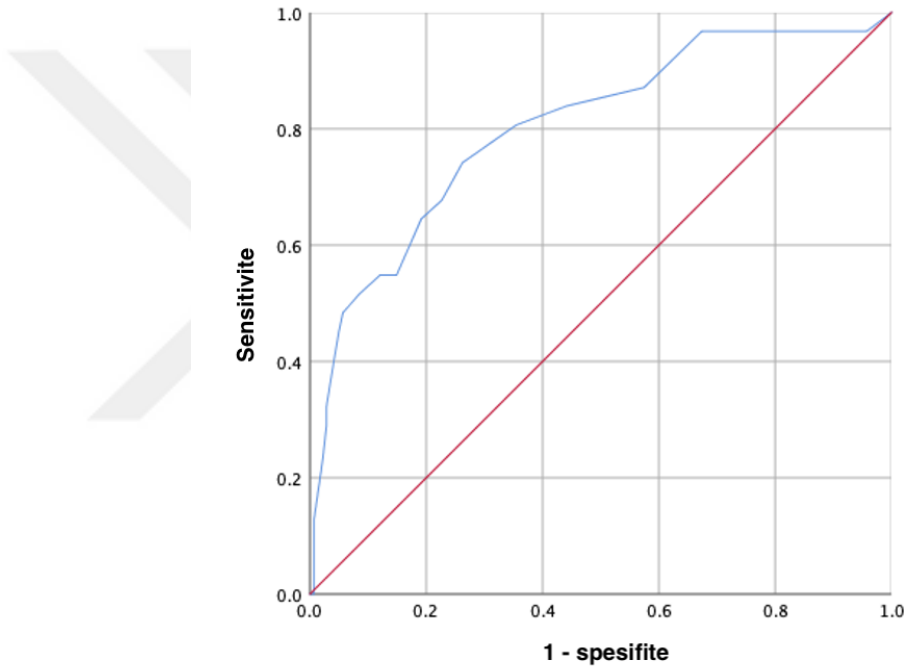
Tablo 9. PTTE işleminde teknik başarısızlık ile ilişkili risk faktörlerinin tek ve çok değişkenli regresyon analizi

Değişken	Referans Kategori	Analiz Edilen Kategori	Univariate			Multivariate		
			Odds Ratio (Exp(B))	95% CI Alt-Üst	p-değeri	Odds Ratio (Exp(B))	95% CI Alt-Üst	p-değeri
Yaş	-	-	0.966	0.917-1.018	0.19			
Cinsiyet	Erkek	Kadın	1.317	0.374-4.631	0.67			
Taş Sayısı	1	2-6	3.152	0.324-30.666	0.32			
		≥6	20.027	1.959-204.763	0.01	14.148	1.539-130.041	0.02
En Büyük Taş Çapı	---	---	1.227	1.105-1.363	<0.001	1.194	1.091-1.307	<0.001
Safra Kesesinin Durumu	Akalkülöz	Opere	0.380	0.062-2.335	0.29			
		Kolesistolitiazis	0.321	0.055-1.888	0.20			
Taşların Dağılımı	Ekstrahepatik	İntrahepatik	0.414	0.031-5.560	0.50			
		Kombine	5.099	1.282-20.274	0.02	6.218	1.759-21.981	0.005
Transhepatik Yaklaşım	Sağ	Sol	0.362	0.028-4.668	0.43			
		Bilateral	2.315	0.313-17.141	0.41			
Başarısız ERCP	Hayır	Evet	0.340	0.092-1.253	0.10			
İşlem Öncesi T. Bil. (mg/dL)	--	--	1.235	0.264-5.779	0.78			
İşlem Öncesi D. Bil. (mg/dL)	--	--	0.596	0.076-4.687	0.62			
İşlem Öncesi ALP (IU/L)	--	--	0.998	0.995-1.002	0.36			
İşlem Öncesi GGT (IU/L)	--	--	1.001	0.998-1.003	0.70			
İşlem Öncesi CRP (mg/dL)	--	--	0.999	0.986-1.012	0.86			

Odds Ratio (Exp(B)), Odds Oranı; 95% CI for Exp(B), Olasılık Oranı için %95 Güven Aralığı; T.Bil, total bilirubin; D.Bil, direkt bilirubin; ALP, alkalen fosfataz; GGT, gama-glutamil transferaz; CRP, C reaktif protein; mg/dL, miligram/desilitre; IU/L, Uluslararası Birim/Litre; p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı

Teknik başarıyı etkileyebilecek faktörlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen regresyon analizine ilişkin veriler Tablo 9’da sunulmuştur. Bu analiz sonuçlarına göre, 6 veya daha fazla sayıda taş bulunması (OR: 14,148; %95 CI: 1,539-130,041; p=0.02), taş boyutu (OR: 1,194; %95 CI: 1,091-1,307; p<0.001) ve kombine taş lokalizasyonu (intrahepatik ve ekstrahepatik yerleşimli taşların birlikte bulunması); (OR: 6,218; %95 CI: 1,759-21,981; p=0.005) teknik başarısızlık için bağımsız risk

faktörleri olarak tespit edilmiştir. İşlem teknik başarısızlığını etkileyen taş boyutunun kesme değerini belirlemek amacıyla yapılan ROC eğrisi analizi sonucunda, taş çapının 12,5 mm'nin üzerinde olması ile işlem başarısızlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve iyi bir ayırt ediciliğe sahip bir ilişki bulunmuştur (AUC: 0,803; duyarlılık: %74,2; özgüllük: %73,8) (Şekil 11). Buna karşın, yaş, cinsiyet, geçirilmiş ÜGS cerrahisi, safra kesesinin durumu, transhepatik girişim lokalizasyonu ve işlem öncesi biyokimyasal değerler ile teknik başarısızlık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Tablo 9).



Şekil 11. Taş çapı için ROC eğri grafiği

Tablo 10. Çalışma grubunun ÜGS anatomisine göre sınıflandırılması

Grup	Geçirilmiş cerrahi	n (%)
*Grup 1		79 (%45,9)
*Grup 2		63 (%17,4)
	Billroth Tip 2 subtotal gastrektomi	34
	Total gastrektomi	14
	Roux-en-Y gastrik bypass	8
	Billroth Tip 1 subtotal gastrektomi	5
	Sleeve gastrektomi	2
*Grup 3		30 (%36,6)
	Roux-en-Y koledoko/hepatikojejunostomi	21
	Pankreatikoduodenektomi (Whipple)	9

n, vaka sayısı; %, yüzde

*Grup 1: Normal ÜGS anatomisine sahip hastalar

Grup 2: Cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip ancak BEA'sı bulunmayan hastalar

Grup 3: Cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip olup BEA'sı bulunan hastalar

Taş ekstraksiyon işlemi uygulanan hastaların %45,9'unun (n=79) normal anatomik yapıya, %54,1'inin (n=93) ise geçirilmiş cerrahi operasyon sonucu değişmiş ÜGS anatomisine sahip olduğu belirlenmiştir. Değişen anatomiye sahip 30 olguda (%36,6) BEA varlığı görülmüş olup ayrıca kategorize edilmiştir. Hastaların operasyon geçmişine ilişkin ayrıntılı veriler Tablo 10'da sunulmuştur.

Üst gastrointestinal sistem anatomisine göre sınıflandırılan grupların karakteristik özellikleri ile biliyer sistem ve taş özelliklerinin karşılaştırılmasına ilişkin veriler Tablo 11'de gösterilmiştir. Grupların demografik verileri karşılaştırıldığında, ortalama yaş değerleri Grup 1 için 70,3±13,2 yıl, Grup 2 için 71,7±9,9 yıl, Grup 3 için ise 52,7±13,8 yıl olarak tespit edilmiştir. Grup 3'teki olgular Grup 1 ve Grup 2'ye kıyasla anlamlı olarak daha genç yaşta olduğu saptanmıştır (p<0,001 ve p<0,001, sırasıyla). Grup 1 ile Grup 2 arasında yaş dağılımı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (p = 0,59). Cinsiyet dağılımı incelendiğinde, Grup 3'teki hastaların %67'si (n=20) kadın olup, bu oran Grup 1 ve Grup 2 ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,01 ve p=0,02, sırasıyla). Grup 1 ve Grup 2 arasında cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (p = 0,41).

Tablo 11’de sunulduğu üzere, başarısız ERKP uygulaması oranları Grup 1 için %35 (n=28), Grup 2 için %48 (n=30) ve Grup 3 için %23 (n=7) tespit edilmiştir. Grup 2 için başarısız ERKP uygulamasının Grup 3 ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha yüksek olduğu gösterilmiştir (p=0,02). Grup 1 ile 2 ve Grup 1 ile 3 arasında başarısız ERKP uygulaması açısından anlamlı fark saptanmamıştır (p=0,10 ve p=0,16, sırasıyla).

Tablo 11’de sunulduğu üzere, biliyer sistem taşları, tek taş, 2-5 taş ve 6 ve daha fazla taş olarak sınıflandırılmış olup taş sayısı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir. En büyük taş çapı ortalaması Grup 1’de $11,9 \pm 5,7$ mm, Grup 2’de $12,5 \pm 5,4$ mm, Grup 3’te $11,0 \pm 5,9$ mm olarak ölçülmüş olup, gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Taş lokalizasyonları incelendiğinde, izole ekstrahepatik yerleşimli taşlar Grup 1’de %84 (n=66), Grup 2’de %84 (n=53) ve Grup 3’te %13 (n=4) oranında tespit edilmiştir. Grup 1 ve 2’de izole ekstrahepatik yerleşimli taşlar Grup 3 ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha fazladır (p<0,001 ve p<0,001, sırasıyla). Buna karşılık izole intrahepatik yerleşimli taşlar Grup 1’de gösterilmemiştir. Grup 2’de %2 (n=1) ve Grup 3’te %77 (n=23) oranında tespit edilmiştir. Grup 3’te izole intrahepatik yerleşimli taş varlığı Grup 1 ve 2’ye kıyasla anlamlı olarak daha yüksektir (p<0,001 ve p<0,001, sırasıyla). Hem intrahepatik hem ekstrahepatik taşların birlikte bulunduğu kombine lokalizasyon açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 11. ÜGS anatomisine göre sınıflandırılan gruplarda, olguların karakteristik özellikleri, biliyer sistemin ve taşların özelliklerinin karşılaştırılması

Değişken	P değeri					
	*Grup 1	*Grup 2	*Grup 3	Grup 1 ile Grup 2	Grup 1 ile Grup 3	Grup 2 ile Grup 3
Yaş, ort. ±SS	70,3±13,2	71,7±9,9	52,7±13,8	0,59	<0,001	<0,001
Cinsiyet, n, (%)				0,41	0,01	0,02
Erkek	49 (%62)	37 (%59)	10 (%33)			
Kadın	30 (%38)	26 (%41)	20 (%67)			
Başarısız ERKP girişimi	28 (%35)	30 (%48)	7 (%23)	0,10	0,16	0,02
Taş sayısı, n, (%)				0,49	0,67	0,27
1	21 (%26)	14 (%22)	7 (%23)			
2-5	36 (%46)	35 (%56)	12 (%40)			
≥6	22 (%28)	14 (%22)	11 (%37)			
En büyük taş çapı (mm), ort. ±SS	11,9±5,7	12,5±5,4	11,0±5,9	0,27	0,16	0,10
** Koledok çapı (mm), ort. ±SS	14,2±4,1	15,4±4,7	--	0,23	--	--
Taşların lokalizasyonu				0,50	<0,001	<0,001
Ekstrahepatik	66 (%84)	53 (%84)	4 (%13)		<0,001	<0,001
Intrahepatik	--	1 (%2)	23 (%77)		<0,001	<0,001
Kombine	13 (%16)	9 (%14)	3 (%10)		0,30	0,41
Safra kesesinin durumu				0,38	<0,001	<0,001
Akalkülöz	11(%14)	14 (%22)	--		0,02	0,003
Opere	22 (%28)	18 (%29)	30 (%100)		<0,001	<0,001
Kolesistolitiazis	46 (%58)	31 (%49)	--		<0,001	<0,001

N, vaka sayısı; ort, ortalama; SS, standart sapma; %, yüzde

*Grup 1: Normal ÜGS anatomisine sahip hastalar

Grup 2: Cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip ancak BEA'sı bulunmayan hastalar

Grup 3: Cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip olup BEA'sı bulunan hastalar

** Grup 3 için BEA nedeni ile koledok çap ölçümü yapılmamıştır.

Tablo 11'de sunulduğu üzere, safra kesesinin durumu gruplar arasında anlamlı farklılık gösterilmiştir. Grup 3'teki tüm hastaların (n=30) işlem öncesi kolesistektomi geçirmiş olduğu, bu oranın Grup 1 için %28 (n=22) ve Grup 2 için %29 (n=18) olduğu tespit edilmiştir. Kolesistektomi oranı Grup 3'te Grup 1 ve Grup 2'ye kıyasla anlamlı olarak daha yüksektir (p<0,001 ve p<0,001, sırasıyla). Safra kesesi durumu açısından Grup 1 ve Grup 2 arasında istatistiksel anlamlı fark gösterilmemiştir (p=0,50).

Tablo 12. ÜGS anatomisine göre sınıflandırılan gruplarda işlem teknik özellikleri ve sonuçlarının karşılaştırılması

Değişken	P değeri					
	*Grup 1	*Grup 2	*Grup 3	Grup 1 ile Grup 2	Grup 1 ile Grup 3	Grup 2 ile Grup 3
Transhepatik yaklaşım				0,09	0,04	<0,001
Sağ lob	67 (%85)	60 (%95)	19 (%64)		0,02	<0,001
Sol lob	8 (%10)	1 (%2)	7 (%23)		0,08	0,001
Bilateral	4 (%5)	2 (%3)	4 (%13)		0,14	0,08
Taş ekstraksiyonu yapılan biliyer trakt sayısı, ort., ±SS, (min-maks)	1,08±0,28 (1-2)	1,06±0,24 (1-2)	1,53±0,62 (1-3)	0,57	<0,001	<0,001
Litotripsi uygulaması	22(%28)	23(%36)	7(%23)	0,17	0,41	0,15
Teknik Başarı, n, (%)	65 (%82)	51 (%81)	25 (%83)	0,50	0,57	0,51
Taş ekstraksiyonu seans sayısı, ort. ± SS (min-maks)	1,8 ± 0,9 (1-5)	1,9 ± 0,9 (1-6)	2,8 ± 1,7 (1-10)	0,23	<0,001	0,005
Biliyer kateterin kalış süresi, gün, ort., ±SS, (min-maks)	15,7 ± 8,3 (4-42)	18,3 ± 9,2 (6-43)	25,4 ± 12,5 (8-45)	0,10	<0,001	0,01
Komplikasyon, n, (%)	5 (%6)	7 (%13)	4 (%11)	0,23	0,20	0,50
Embolizasyon gerektiren kanama (n)		1	1			
Akut pankreatit (n)		1				
Kolanjitik sepsis (n)	1					
Geçici hemobilia (n)	1	1	1			
Hafif kolanjit tablosu (n)		3	1			
Serum amilaz/lipaz değerlerinde yükselme (üst sınırın 3 katından az) (n)	1	2				
Giriş lokalizasyonu koleksiyonu (n)	1		1			

N, vaka sayısı; ort, ortalama; SS, standart sapma; %, yüzde; min,minimum; maks; maksimum

*Grup 1: Normal ÜGS anatomisine sahip hastalar

Grup 2: Cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip ancak BEA'sı bulunmayan hastalar

Grup 3: Cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip olup BEA'sı bulunan hastalar

Üst gastrointestinal sistem anatomisine göre sınıflandırılan gruplarda işleme ait sonuçların ait veriler Tablo 12’de verilmiştir. Sunulan verilere göre, karaciğer sağ lob girişi Grup 1’de %85 (n=67), Grup 2’de %95 (n=60) ve Grup 3’te %64 (n=19) oranında yapılmış olup Grup 3’te Grup 1 ve 2’ye kıyasla anlamlı olarak daha düşüktür

($p=0,02$ ve $p<0,001$, sırasıyla). Buna karşılık karaciğer sol lob yaklaşımı Grup 3'te (%23), Grup 2 (%1) ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha fazladır ($p=0,001$). Transhepatik yaklaşımın lokalizasyonu açısından Grup 1 ve Grup 2 arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,09$).

Tablo 12'de sunulan verilere göre, gruplar arasında mekanik litrotripsi gereksinimi, işlem teknik başarısı ve işlem ilişkili komplikasyonlar açısından anlamlı fark tespit edilmemiştir. Taş ekstraksiyonu yapılan biliyer trakt sayısı Grup 3'te $1,53 \pm 0,62$ olup Grup 1 ve 2 ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha fazladır ($p<0,001$ ve $p<0,001$, sırasıyla).

Tablo 12'de sunulduğu üzere, taş ekstraksiyon seans sayısı ve biliyer kateterin kalış süresi açısından Grup 1 ve Grup 2 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilmemiştir ($p=0,23$ ve $p=0,10$, sırasıyla). Grup 3'te ortalama seans sayısı 2.8 ± 1.7 olarak saptanmış olup Grup 1 (1.8 ± 0.9) ve Grup 2'den (1.9 ± 0.9) anlamlı olarak daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$ ve $p=0,005$, sırasıyla). Biliyer kateterin kalış süresi Grup 1 için 15.7 ± 8.3 gün, Grup 2 için 18.3 ± 9.2 gün ve Grup 3 için 25.4 ± 12.5 olarak belirlenmiştir. Biliyer kateterin kalış süresinin Grup 3'te Grup 1 ve Grup 2'ye kıyasla daha uzun olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$ ve $p=0,01$, sırasıyla).

İşlem öncesi ve sonrası kan laboratuvar değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılmasına ait veriler Tablo 13'te gösterilmiştir. Buna göre; işlem sonrası tüm gruplarda serum T.Bil., D.Bil., ALP, GGT ve CRP değerleri ortalamasında işlem öncesine göre anlamlı düşüş saptanmıştır (tüm parametreler için $p<0,001$). Değerlerin gruplar arası karşılaştırılmasında Grup 3'te işlem öncesi serum ALP ve GGT değerlerinin Grup 1 ve 2'ye kıyasla anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p_{ALP}=0,005$; $p_{GGT}=0,001$). İşlem öncesi T.Bil., D.Bil., ve CRP değerleri açısından; işlem sonrası T.Bil., D.Bil., ALP, GGT ve CRP değerleri açısından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 13. PTTE işlemi öncesi ve sonrası kan laboratuvar değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Değişken	*Grup 1			*Grup 2			*Grup 3			Önce P-değeri ^b	Sonra P-değeri ^b
	Önce	Sonra	P-değeri ^a	Önce	Sonra	P-değeri ^a	Önce	Sonra	P-değeri ^a		
T. Bil. (mg/dL) ort., ±SS, (min-maks)	2,9 ± 2,4 (0,2-12,7)	1,1 ± 0,8 (0,3-4,0)	<0,001	2,8 ± 2,7 (0,3-14,8)	0,9 ± 0,7 (0,2-3,5)	<0,001	2,7 ± 2,2 (0,3-9,9)	1,2 ± 1,0 (0,2-4,3)	<0,001	0,83	0,31
D. Bil. (mg/dL) ort., ±SS, (min-maks)	1,8 ± 1,7 (0,1-8,7)	0,7 ± 0,6 (0,02-3,2)	<0,001	1,9 ± 1,9 (0,1-10,3)	0,6 ± 0,5 (0,1-2,9)	<0,001	1,8 ± 1,7 (0,2-7,7)	0,8 ± 0,7 (0,01-3,1)	<0,001	0,99	0,42
ALP (IU/L) ort., ±SS, (min-maks)	314 ± 340 (54-2781)	179 ± 104 (41-519)	<0,001	340 ± 196 (78-963)	145 ± 78 (13-417)	<0,001	453 ± 263 (61-850)	251 ± 143 (68-589)	<0,001	0,005	0,001
GGT (IU/L) ort., ±SS, (min-maks)	316 ± 313 (16-1829)	144 ± 106 (10-439)	<0,001	357 ± 204 (50-969)	146 ± 120 (12-736)	<0,001	434 ± 437 (34-2028)	210 ± 212 (30-838)	<0,001	0,06	0,50
CRP (mg/dL) ort., ±SS, (min-maks)	54,6 ± 51,5 (1-228)	18,3 ± 19,7 (0-102)	<0,001	51,1 ± 51,1 (0-190)	18,2 ± 21,7 (0-110)	0,001	48,8 ± 58,8 (2-234)	15,5 ± 16,2 (0-61)	<0,001	0,60	0,84

N, vaka sayısı; ort, ortalama; SS, standart sapma; %, yüzde; min, minimum; maks, maksimum

* Grup 1: Normal ÜGS anatomisine sahip hastalar

Grup 2: Cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip ancak BEA'sı bulunmayan hastalar

Grup 3: Cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip olup BEA'sı bulunan hastalar

^a : İşlem öncesi ve sonrası değerlerin grup içi karşılaştırılmasına ait p değeri;

^b : İşlem öncesi ve sonrası değerlerin gruplar arası karşılaştırılmasına ait p değeri;

T.Bil, total bilirubin; D.Bil, direkt bilirubin; ALP, alkalen fosfataz; GGT, gama-glutamil transferaz; CRP, C reaktif protein; mg/dL, miligram/desilitre; IU/L, Uluslararası Birim/Litre

5. TARTIŞMA

Perkütan transhepatik yaklaşım ile safra yoluna ait taşlarının intestinal sisteme itilmesi ilk olarak 1979 yılında Perez ve Dotter tarafından bildirilmiştir (89,90). Bu yöntem yüksek başarı oranları ve düşük komplikasyon riski ile ERKP'nin başarısız olduğu veya uygulanamadığı durumlarda safra yolu taşlarının yönetiminde önemli bir alternatif olarak yerini korumaktadır (111).

Safra yolu taşları içinde özellikle koledokolitiazis, safra kesesi taşlarının aksine erkek cinsiyette daha sık görülmektedir (37). Mevcut çalışmada tüm hasta grubunda erkek cinsiyetin daha fazla sayıda olması literatürü desteklemektedir. Yapılan grup analizinde BEA'ya sahip hastalarda kadın cinsiyetin diğer gruplara kıyasla daha fazla görülmesi ise BEA'nın sık etiyolojilerinden biri olan kolesistektomi sırasında ana safra kanallarının iyatrojenik yaralanması ile açıklanabilir (121).

Literatürde ekstrahepatik safra yolu taşlarında PTTE işleminin teknik başarısının %83 ile %100 arasında değişen oranlarda olduğu bildirilmiştir (107,109–111,122). Mevcut çalışmada da izole ekstrahepatik yerleşimli taş varlığında bu oran literatür ile uyumlu şekilde %90 olarak saptanmıştır. Buna karşın bazı araştırmacılar PTTE işleminin intrahepatik taşların yönetiminde benzer başarı oranlarına ulaşamadığını ifade etmiştir (105,112,116,123). Özcan ve ark.(105) 216 vakalık serisinde, ortak safra kanalı taşlarında başarı oranını %95,7 olarak bildirmişken; intrahepatik yerleşimli taşı bulunan 13 hastada bu oranının %61,5'e düştüğünü belirtmiştir. Benzer şekilde Fung ve ark.(116) tarafından yapılan 67 vakalık çalışmada %91 hastada teknik başarıya ulaşılırken; intrahepatik yerleşimli taşla sahip 10 hastada bu oran %80'e gerilemiştir. Sunulan çalışmada taşların lokalizasyonu ayırt edilmeksizin tüm hasta grubunda %82 oranında başarı elde edilirken; intrahepatik yerleşimli taş varlığında bu oranın literatürde bildirilen sonuçları destekler şekilde %63'e gerilediği saptanmıştır. Bahsi geçen çalışmalarda, işlem başarısını olumsuz etkilediği belirtilen intrahepatik taşların, hangi hasta grubunda olduğu belirtilmemiş; ayrıca bu taşların izole olarak mı yoksa ekstrahepatik taşlarla birlikte mi bulunduğu dair spesifik bir ayırım yapılmadığı görülmüştür. Mevcut çalışmada bu iki durum ayrı

olarak değerlendirilmiş ve kombine (ekstrahepatik ve intrahepatik) taş yerleşiminin teknik başarısızlık açısından bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Buna karşılık izole intrahepatik yerleşimli taş varlığı başarısızlık için anlamlı bir risk faktörü olarak bulunmamıştır. Ancak, sunulan çalışmada izole intrahepatik yerleşimli taşların büyük çoğunluğu BEA'ya sahip hastalarda görülmekte olup gruplar arasında homojen dağılmamaktadır. BEA'lı hastalarda, diğer iki gruba kıyasla, farklı segmentlerden yerleştirilen ve taş temizliği yapılan trakt sayısının daha fazla olması, izole intrahepatik yerleşimli taşların daha başarılı bir şekilde tedavi edilmesine katkı vermiş olabilir.

Obezite ve kanser cerrahisinin yaygınlaşmasıyla birlikte anatomik değişikliklere sahip hastaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır (5). Bariyatrik cerrahilerin safra taşı gelişimi için bağımsız bir risk faktörü olduğu bilinmekte olup bu kişilerin yaklaşık %30'unda safra taşları görülmektedir (124). BEA'ya sahip bireylerde ise anastomoz striktürleri safra drenajının bozulması sonucu kolestaz ve tekrarlayan kolanjit atakları ile özellikle hepatolitiazis için yatkınlık oluşturmaktadır (57). Cerrahi ile değişen ÜGS anatomisine sahip hastalarda konvansiyonel ERKP'nin başarısı belirgin düşmektedir (124). Bununla birlikte derin enteroskopi destekli ERKP, EUS rehberliğinde ERKP ve laparoskopi destekli ERKP gibi yeni gelişen endoskopik tekniklerin bu hasta grubunda başarıyı artırdığı gösterilmiştir. Ancak, bu tekniklerle ilişkili olarak intestinal perforasyon gibi ciddi komplikasyonların raporlanması, bu yöntemlerin uygulanabilmesi için özel ekipman ve deneyimli operatör ihtiyacı, yaygın kullanımlarını sınırlayan önemli faktörlerdir. Bu nedenlerden dolayı değişen anatomili hastalarda perkütan taş ekstraksiyonu önemli bir rol oynamaya devam etmektedir (125,126).

Bu çalışmada hastalar, ÜGS anatomisine göre üç gruba ayrılmıştır. Normal anatomiye sahip hastalar, cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip ancak BEA'sı bulunmayan hastalar ve cerrahi ile değişmiş ÜGS anatomisine sahip olup BEA'sı bulunan hastalar olarak sınıflandırılmıştır. Literatürde, farklı anatomik özelliklere sahip hasta gruplarında PTTE tedavisinin sonuçlarına ilişkin sınırlı bilgi bulunmaktadır. Chiu ve ark.(110) ile Shim ve ark.'nın (95) yaptığı retrospektif çalışmalarda değişen gastrointestinal anatominin teknik başarı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını öne sürülmüştür. Liu ve ark.'nın (111) prospektif çok merkezli

çalışmasında ise PTTE tedavisi uygulanan vaka serisinde değişmiş anatomiye sahip 14 hastanın tamamında teknik başarı sağlandığı vurgulanmıştır. Nenstiel ve ark.(83) değişen ÜGS anatomisine sahip hastaları cerrahi rekonstrüksiyon özelliklerine göre Billroth 2, Whipple ve Roux-en-Y olarak sınıflandırmış ve benzer oranlarda teknik başarı elde edildiğini raporlanmıştır. Sunulan çalışmada literatürü destekleyecek şekilde cerrahi ile değişen ÜGS anatomisi varlığının teknik başarıyı etkilemediği ve üç grupta benzer başarı oranları elde edildiği gösterilmiştir.

Büyük boyutlu biliyer taşların yönetimi, çeşitli litotripsi yöntemleri gelişmesine rağmen, hem endoskopik hem de perkütan yaklaşımlar açısından önemli bir zorluk oluşturmaya devam etmektedir (4,5,95,105,127). Kilic ve ark.(5) taş temizliği başarıyla gerçekleştirilen hastalarda taş çapı ve taş sayısını anlamlı olarak daha düşük olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Shim ve ark.(95) teknik başarısızlık ve komplikasyon için artan taş çapının bağımsız bir etken olduğunu öne sürmüştür. Literatürde PTTE işleminde teknik başarıyı etkileyebilecek klinik ve anatomik özellikleri inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Mevcut çalışmada taş çapındaki artış ve taş sayısının 6 ve daha fazla oluşu, kombine lokalizasyonlu taş varlığına ek olarak teknik başarısızlık için bağımsız risk faktörleri olarak saptanmıştır. Taş çapı için 12,5 cm (duyarlılık %74,2 ve özgüllük %73,8) kesme değeri olarak bulunmuş olup bu değerin üzerinde işlem başarısı düşmektedir. Sunulan çalışmada, teknik başarısızlık için belirlenen risk faktörlerinin dağılımı açısından anatomik özelliklerine göre sınıflandırılan üç grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum gruplar arası teknik başarı oranlarının karşılaştırılabilir olmasını desteklemektedir.

Transhepatik giriş lokalizasyonu biliyer sistem dilatasyonunun varlığı, intrahepatik taş varlığında taşın yerleşimi, operatörün deneyimi gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebilir. Shin ve ark.(122) 916 vakalık geniş serisinde hastaların %71'inde sağ lob girişi tercih edilmiştir. Benzer şekilde Özcan ve ark.(105) hastalarının %94'ünde; Chiu ve ark.(110) ise hastalarının %82'sinde sağ lob girişini kullanmıştır. Sunulan çalışmada periferik safra yolları ile koledok arasındaki uygun açının, taş ekstraksiyonu için gerekli kuvvetin etkili bir şekilde iletilmesini sağlaması sebebiyle %84,9 oranında sağ lob girişi tercih edilmiştir. Yapılan grup analizinde, BEA'ya sahip grupta sol lob girişinin daha sık olduğu gözlenmiş olup bu durum, sol

hepatik kanalların intrahepatik taşların yerleşiminde baskın bir lokalizasyon olmasıyla açıklanabilir (37).

Perkütan balon sfinkteroplasti uygulamalarında balon kateter boyutlarının belirlenmesinde farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Literatürde bildirilen en büyük balon kateter çapının 20 mm olduğu bildirilse de, Ilgıt ve ark.(4) perkütan biliyer taş tedavisinde 12 mm'yi aşan balon kateter kullanmadıklarını vurgulamıştır. Benzer şekilde, Shin ve ark.(122) dilate olmayan koledok varlığında 10 mm, dilate koledok varlığında ise 12 mm'den büyük balon kateter tercih etmediklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, Hatzidakis ve ark.(50) safra yolu striktürlerinin tedavisinde ekstrahepatik safra yollarında intrahepatik safra yollarına kıyasla daha geniş çaplı balon kateterler kullandıklarını belirtmiş, ancak 14 mm çapı aşmadıklarını raporlamışlardır. Bu çalışmada balon kateter boyutu seçiminde temel olarak striktür için dilatasyon yapılacak safra kanalının boyutu esas alınmış olup 12 mm'nin üzerinde balon kateter kullanılmamıştır.

Perkütan transhepatik taş ekstraksiyonu, güvenli bir prosedür olup literatürde işleme bağlı komplikasyon oranlarının %4 ile %21 arasında değiştiği raporlanmıştır (50,83,95,105,108–111,116). Yoon ve ark.(128) PTTE ile koledokolitiazis tedavisini ele alan ve 18 çalışmayı içeren meta-analizlerinde, işlemle ilişkili tüm komplikasyon oranını %13,8; majör komplikasyon oranını ise %2,8 olarak raporlamıştır. Sunulan çalışmada tüm hasta grubunda komplikasyon oranı %9,3 iken majör komplikasyon oranı %2,3 bulunmuş olup literatür ile uyum göstermektedir. Yapılan grup analizinde, üç grup arasında komplikasyon oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, literatürde anatomik değişikliklerin PTTE işlemine bağlı komplikasyonlarla ilişkisini inceleyen kısıtlı çalışma bulunmaktadır. Mukund ve ark.(129) BEA'ya sahip 18 hastada hepatolitiazis için uygulanan perkütan transhepatik girişimlerde majör komplikasyon raporlamamış olup; 4 hastada minör komplikasyon bildirmiştir. Nennstiel ve ark.'nın (83) üç merkezli çalışmasında ise Billroth 2, Whipple ve Roux-en-Y rekonstrüksiyonlarına göre sınıflandırdığı değişen ÜGS anatomisine sahip hastaların tümünde PTTE işlem komplikasyonlarını %11,6 olarak belirtmiştir.

Değişmiş ve normal anatomili hastaların birlikte bulunduğu vaka serilerinde taş temizliği için ortalama taş ekstraksiyon seans sayıları 1,1 ile 2,9 arasında bildirilmiştir(108,110,116,122,130). Bildiğimiz kadarıyla literatürde değişen anatomik özelliklere göre taş ekstraksiyonu seans sayısı ve drenaj kateterinin kalış süresini ayrıca inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Tsutsumi ve ark.(131) BEA'ya sahip 11 hastanın tamamında perkütan transhepatik taş tedavisi ile teknik başarıya ulaşmış olup tümünde 2'den fazla seans sayısı gerektiğini belirtmiştir. Mukund ve ark.(129) ise hepatolitiazisi bulunan BEA'ya sahip hastalarda taş ekstraksiyon seans sayısı ortalama 3,3 olarak raporlamıştır. Mevcut çalışmada BEA'ya sahip olan hastalara uygulanan taş ekstraksiyon seans sayısının, diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. BEA'sı olan grupta taşların temizlenmesi için anastomoz striktürüne yönelik tekrarlayan balon dilatasyonların yapılması ve bu hasta grubunda farklı lob veya segmentlerde daha sık görülen intrahepatik taşların varlığı, ardışık seans gereksinimini artıran artıran olası etkenler olarak değerlendirilebilir.

Perkütan transhepatik taş tedavisi, endoskopik tedaviye kıyasla daha uzun süre hospitalizasyon gerektiren zaman alıcı bir işlemdir (132). Tedavi süresini belirleyen en temel faktörlerden biri biliyer drenajın süresidir (132). Biliyer kateterin uzun süreli kalışı, hastaların yaşam kalitesinde azalmaya yol açabilir ve kateter ilişkili komplikasyon riskini artırabilir (132,133). Literatürde, anatomik özellikler dikkate alınmaksızın biliyer drenaj kateterinin kalış süresinin ortalama 12 ile 20,7 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (110,122,130,132–134). Çalışma grubumuzdaki tüm hastalar için biliyer drenaj kateterinin kalış süresi 18,5 gün olup literatürdeki değerler ile uyum göstermektedir. Ayrıca yapılan grup analizinde BEA'lı hastalarda kateter kalış süresinin diğer gruplara kıyasla anlamlı derecede daha uzun olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni taş ekstraksiyon seans sayısı ile biliyer drenaj kateterinin kalış süresi arasında saptanan pozitif korelasyon gösterilebilir.

Çalışmanın tek merkezli ve retrospektif tasarıma sahip olması, elde edilen sonuçların genellenebilirliğini sınırlayabilir. İşlem sonrası uzun dönem takibin bulunmaması nedeniyle değişen ÜGS anatomisinin yalnızca kısa dönem işlem sonuçları üzerindeki etkisi değerlendirilebilmiştir. BEA bulunan hastalarda koledok

ap lm yapılamaması sebebiyle regresyon analizine alınamamış ve teknik başarı üzerine etkisi değeriendirilememiştir. Ayrıca izole intrahepatik yerleşimli taşların büyük oranda BEA'lı olgularda bulunması teknik başarı üzerine etkisinin yorumlanmasını kısıtlayabilir.



6. SONUÇ

Sunulan çalışmanın iki önemli sonucu bulunmaktadır; (1) PTTE cerrahi olarak değişmiş ÜGS anatomisine bakılmaksızın safra yolu taşlarının tedavisinde etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Bununla birlikte, BEA bulunan hastaların tedavi planlamasında işlem seans sayısı ve drenaj kalış süresi daha fazla olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. (2) En büyük taş çapının 12,5 mm'yi aşması, taş sayısının 6 ve üzerinde olması ile kombine (intrahepatik ve ekstrahepatik) yerleşimli taşların bulunması teknik başarısızlık için risk faktörleri olup bu faktörlerin prosedür öncesi değerlendirilmesi işlem başarısını öngörmede rol alabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Sebghatollahi V, Parsa M, Minakari M, Azadbakht S. A clinician's guide to gallstones and common bile duct (CBD): A study protocol for a systematic review and evidence-based recommendations. *Health Sci Rep*. 2023;6(9):e1555.
2. Lammert F, Gurusamy K, Ko CW, et al. Gallstones. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:16024.
3. Copelan A, Kapoor BS. Choledocholithiasis: Diagnosis and Management. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2015;18(4):244-255.
4. Ilgit ET, Gürel K, Onal B. Percutaneous management of bile duct stones. *Eur J Radiol*. 2002;43(3):237-245.
5. Kilic Y, Graham A, Tait NP, et al. Percutaneous biliary stone clearance: is there still a need? A 10-year single-centre experience. *Clin Radiol*. 2022;77(2):130-135.
6. Crawford JM. Development of the intrahepatic biliary tree. *Semin Liver Dis*. 2002;22(3):213-226.
7. Hundt M, Basit H, John S. Physiology, Bile Secretion. [Updated 2022 Sep 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470209/>
8. Ando H. Embryology of the biliary tract. *Dig Surg*. 2010;27(2):87-89.
9. Abou-Khalil JE, Bertens KA. Embryology, Anatomy, and Imaging of the Biliary Tree. *Surg Clin North Am*. 2019;99(2):163-174.
10. Vakili K, Pomfret EA. Biliary anatomy and embryology. *Surg Clin North Am*. 2008;88(6):1159-vii.
11. ClinicalPub. Anatomy, histology, embryology, developmental anomalies and pediatric disorders of the biliary tract [Internet]. 2023 Dec 29 [cited 2025 Feb 19]. Available from: <https://clinicalpub.com/anatomy-histology-embryology-developmental-anomalies-and-pediatric-disorders-of-the-biliary-tract/>
12. Mortelé KJ, Ros PR. Anatomic variants of the biliary tree: MR cholangiographic findings and clinical applications. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;177(2):389-394.
13. Songur A, Çağlar V, Gönül Y, Özen OA. Gallbladder and biliary tract anatomy. *J Surg Arts*. 2009;2(2):12-19.
14. Düşünceli E, Erden A, Erden İ . Biliyer sistemin anatomik varyasyonları: MRKP bulguları. *Diagn Interv Radiol* . 2004 Dec;10(4):296-303.
15. Deka P, Islam M, Jindal D, Kumar N, Arora A, Negi SS. Analysis of biliary anatomy according to different classification systems. *Indian J Gastroenterol*. 2014;33(1):23-30.

16. Olmedo NB, Dos Santos JS, Junior JE. The Frequency of Anatomical Variants of the Bile Ducts: A Review Based on a Single Classification as Support for Cholangiographic Examinations. *Cureus*. 2024;16(4):e58905.
17. Puente SG, Bannura GC. Radiological anatomy of the biliary tract: variations and congenital abnormalities. *World J Surg*. 1983;7(2):271-276.
18. Yu J, Turner MA, Fulcher AS, Halvorsen RA. Congenital anomalies and normal variants of the pancreaticobiliary tract and the pancreas in adults: part 1, Biliary tract. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187(6):1536-1543.
19. Mortelé KJ, Rocha TC, Streeter JL, Taylor AJ. Multimodality imaging of pancreatic and biliary congenital anomalies. *Radiographics*. 2006;26(3):715-731.
20. Sarawagi R, Sundar S, Raghuvanshi S, Gupta SK, Jayaraman G. Common and Uncommon Anatomical Variants of Intrahepatic Bile Ducts in Magnetic Resonance Cholangiopancreatography and its Clinical Implication. *Pol J Radiol*. 2016;81:250-255.
21. Radiology Key. The biliary tree [Internet]. [cited 2025 Feb 19]. Available from: <https://radiologykey.com/the-biliary-tree/>
22. Newcombe JF, Henley FA. Left-Sided Gallbladder. A Review of the Literature and a Report of a Case Associated with Hepatic Duct Carcinoma. *Arch Surg*. 1964;88:494-497.
23. Dasgupta D, Stringer MD. Cystic duct and Heister's "valves". *Clin Anat*. 2005;18(2):81-87.
24. Kokilavani J, Indiran V. Phrygian cap. *Abdom Radiol (NY)*. 2018;43(5):1264-1265.
25. Lefkowitz JH. Anatomy and function. In: Dooley JS, Lok ASF, Garcia-Tsao G, Pinzani M, eds. *Sherlock's Diseases of the Liver and Biliary System*. 13th ed. Wiley-Blackwell; 2018:1-12.
26. Turner MA, Fulcher AS. The cystic duct: normal anatomy and disease processes. *Radiographics*. 2001;21(1):3-294.
27. Baranski A. Hepatoduodenal ligament and biliary tree. In: Baranski A, ed. *Surgical Technique of the Abdominal Organ Procurement*. Springer; 2008:81-96. doi:10.1007/978-1-84800-251-7_8.
28. Sheng H, Chen G, Yang M, Guan H. A proposed feasible classification of common bile duct duplications based on a newly described variant and review of existing literature. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):647. Published 2022 Nov 8.
29. ClinicalPub. Anatomy, embryology, anomalies and physiology of the biliary tract [Internet]. [cited 2025 Feb 19]. Available from: <https://clinicalpub.com/anatomy-embryology-anomalies-and-physiology-of-the-biliary-tract/>.
30. Dave HD, Shumway KR, Al Obaidi NM. Physiology, biliary. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2025. Updated December 15, 2022. Accessed February 19, 2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537107/>
31. Üçok H, Mollaoğlu A, Genç M, Akkaya Ü, Şener F. Safra Sistemi Fizyolojisi [Biliary System Physiology]. *J Surg Arts (Med Art)*. 2010;1(1):1-8.

32. Behar J. Physiology and pathophysiology of the biliary tract: the gallbladder and sphincter of Oddi—a review. *Int Sch Res Notices*. 2013;2013:837630.
33. Esteller A. Physiology of bile secretion. *World J Gastroenterol*. 2008;14(37):5641-5649.
34. Boyer JL. Bile formation and secretion. *Compr Physiol*. 2013;3(3):1035-1078.
35. Guerra Ruiz AR, Crespo J, López Martínez RM, et al. Measurement and clinical usefulness of bilirubin in liver disease. *Adv Lab Med*. 2021;2(3):352-372. Published 2021 Jul 9.
36. Pak M, Lindseth G. Risk Factors for Cholelithiasis. *Gastroenterol Nurs*. 2016;39(4):297-309.
37. Tazuma S. Gallstone disease: Epidemiology, pathogenesis, and classification of biliary stones (common bile duct and intrahepatic). *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2006;20(6):1075-1083.
38. Gutt C, Schläfer S, Lammert F. The Treatment of Gallstone Disease. *Dtsch Arztebl Int*. 2020;117(9):148-158.
39. Bortoff GA, Chen MY, Ott DJ, Wolfman NT, Routh WD. Gallbladder stones: imaging and intervention. *Radiographics*. 2000;20(3):751-766.
40. Shaffer EA. Gallstone disease: Epidemiology of gallbladder stone disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2006;20(6):981-996.
41. Lee JM, Boll DT. Disease of the gallbladder and biliary tree. In: Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess GK, eds. *Diseases of the Abdomen and Pelvis 2018-2021: Diagnostic Imaging – IDKD Book*. Cham, Switzerland: Springer; 2018:33-41.
42. Jones MW, Weir CB, Ghassemzadeh S. Gallstones (cholelithiasis). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2025 Jan–. Updated August 17, 2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459370/>
43. Littlefield A, Lenahan C. Cholelithiasis: Presentation and Management. *J Midwifery Womens Health*. 2019;64(3):289-297.
44. Haal S, Guman MSS, Bruin S, et al. Risk Factors for Symptomatic Gallstone Disease and Gallstone Formation After Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2022;32(4):1270-1278.
45. Nogueiro J, Santos-Sousa H, Ribeiro M, et al. Incidence of symptomatic gallstones after bariatric surgery: the impact of expectant management. *Langenbecks Arch Surg*. 2023;408(1):160. Published 2023 Apr 24.
46. Lammert F, Wittenburg H. Gallstones: Prevention, Diagnosis, and Treatment. *Semin Liver Dis*. 2024;44(3):394-404.
47. Costanzo ML, D'Andrea V, Lauro A, Bellini MI. Acute Cholecystitis from Biliary Lithiasis: Diagnosis, Management and Treatment. *Antibiotics (Basel)*. 2023;12(3):482. Published 2023 Feb 28.
48. Copelan A, Kapoor BS. Choledocholithiasis: Diagnosis and Management. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2015;18(4):244-255.

49. Kaufman HS, Magnuson TH, Lillemoe KD, Frasca P, Pitt HA. The role of bacteria in gallbladder and common duct stone formation. *Ann Surg.* 1989;209(5):584-592.
50. Hatzidakis A, Krokidis M, Gourtsoyiannis N. Percutaneous removal of biliary calculi. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2009;32(6):1130-1138.
51. Wilkins T, Agabin E, Varghese J, Talukder A. Gallbladder Dysfunction: Cholecystitis, Choledocholithiasis, Cholangitis, and Biliary Dyskinesia. *Prim Care.* 2017;44(4):575-597.
52. McNicoll CF, Pastorino A, Farooq U, Froehlich MJ, St Hill CR. Choledocholithiasis. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; July 10, 2023.
53. An Z, Braseth AL, Sahar N. Acute Cholangitis: Causes, Diagnosis, and Management. *Gastroenterol Clin North Am.* 2021;50(2):403-414.
54. Kiriya S, Kozaka K, Takada T, et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholangitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;25(1):17-30.
55. Boxhoorn L, Voermans RP, Bouwense SA, et al. Acute pancreatitis [published correction appears in *Lancet.* 2021 Nov 6;398(10312):1686. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02377-1.]. *Lancet.* 2020;396(10252):726-734.
56. Karaosmanoğlu AD, Akata D . Revize Atlanta Kriterleri Çerçevesinde Akut Pankreatit Hastalarında Görüntüleme. *Türk Radiol Semin.* 2019 Aug;7(2):143-152.
57. Motta RV, Saffioti F, Mavroeidis VK. Hepatolithiasis: Epidemiology, presentation, classification and management of a complex disease. *World J Gastroenterol.* 2024;30(13):1836-1850.
58. Feng X, Zheng S, Xia F, et al. Classification and management of hepatolithiasis: A high-volume, single-center's experience. *Intractable Rare Dis Res.* 2012;1(4):151-156.
59. Nakayama F, Soloway RD, Nakama T, et al. Hepatolithiasis in East Asia. Retrospective study. *Dig Dis Sci.* 1986;31(1):21-26.
60. Dilek ON, Atasever A, Acar N, et al. Hepatolithiasis: clinical series, review and current management strategy. *Türk J Surg.* 2020;36(4):382-392.
61. Khoury T, Adileh M, Imam A, et al. Parameters Suggesting Spontaneous Passage of Stones from Common Bile Duct: A Retrospective Study. *Can J Gastroenterol Hepatol.* 2019;2019:5382708.
62. Rubens DJ. Ultrasound imaging of the biliary tract. *Ultrasound Clin.* 2007;2(3):391-413.
63. Corazziari E. Biliary tract imaging. *Curr Gastroenterol Rep.* 1999;1(2):123-131.
64. Bali MA, Pezzullo M, Pace E, Morone M. Benign biliary diseases. *Eur J Radiol.* 2017;93:217-228.
65. Yeh BM, Liu PS, Soto JA, Corvera CA, Hussain HK. MR imaging and CT of the biliary tract. *Radiographics.* 2009;29(6):1669-1688.
66. O'Connor OJ, O'Neill S, Maher MM. Imaging of biliary tract disease. *AJR Am J Roentgenol.* 2011;197(4):W551-W558.

67. Çelebi F, Balci NC. Erişkinlerde biliyer darlıkların tanısında MR görüntüleme ve MR kolanjiopankreatografinin rolü. *Turk J Diagn Interv Radiol*. 2016;22(1):1-8.
68. Lopes Vendrami C, Thorson DL, Borhani AA, et al. Imaging of Biliary Tree Abnormalities. *Radiographics*. 2024;44(8):e230174.
69. Prat F, Amouyal G, Amouyal P, et al. Prospective controlled study of endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiography in patients with suspected common-bileduct lithiasis. *Lancet*. 1996;347(8994):75-79.
70. Young M, Collier SA, Mehta D. Percutaneous transhepatic cholangiography. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Updated June 6, 2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493190/>.
71. Das M, van der Leij C, Katoh M, Benten D, Hendriks BMF, Hatzidakis A. CIRSE Standards of Practice on Percutaneous Transhepatic Cholangiography, Biliary Drainage and Stenting. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2021;44(10):1499-1509.
72. Dasari BV, Tan CJ, Gurusamy KS, et al. Surgical versus endoscopic treatment of bile duct stones. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(9):CD003327.
73. Boerma D, Schwartz MP. Gallstone disease. Management of common bile-duct stones and associated gallbladder stones: Surgical aspects. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2006;20(6):1103-1116.
74. Li X, Ouyang J, Dai J. Current Gallstone Treatment Methods, State of the Art. *Diseases*. 2024;12(9):197.
75. Shojaiefard A, Esmaeilzadeh M, Ghafouri A, Mehrabi A. Various techniques for the surgical treatment of common bile duct stones: a meta review. *Gastroenterol Res Pract*. 2009;2009:840208.
76. Lee SK, Kim MH. Updates in the treatment of gallstones. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2009;3(6):649-660.
77. Kawai K, Akasaka Y, Murakami K, Tada M, Koli Y. Endoscopic sphincterotomy of the ampulla of Vater. *Gastrointest Endosc*. 1974;20(4):148-151.
78. Williams E, Beckingham I, El Sayed G, et al. Updated guideline on the management of common bile duct stones (CBDS). *Gut*. 2017;66(5):765-782.
79. Karahan Ö, Cingi A, eds. *Gastrointestinal Sistem Endoskopisi*. Ankara: Türk Cerrahi Derneği; 2016. ISBN: 978-605-85624-1-7. Available from: <https://www.turkcer.org.tr/files/publications/86/fbd58fceed748112cd1a7911d8df70df.pdf>
80. Şahin B, Parlak E, eds. *ERCP*. Ankara: Türk Gastroenteroloji Vakfı; 2012. ISBN: 978-975-94685-5-7. Available from: https://www.tgv.org.tr/dosyalar/files/OnlineKitaplar/03_ERCP_Web_Sunum.pdf

81. ASGE Standards of Practice Committee, Buxbaum JL, Abbas Fehmi SM, et al. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc.* 2019;89(6):1075-1105.e15.
82. Manes G, Paspatis G, Aabakken L, et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy.* 2019;51(5):472-491.
83. Nennstiel S, Freivogel K, Faber A, et al. Endoscopic and percutaneous biliary interventions in patients with altered upper gastrointestinal anatomy-the Munich Multicenter Experience. *Surg Endosc.* 2021;35(12):6853-6864.
84. Dumonceau JM, Tringali A, Papanikolaou IS, et al. Endoscopic biliary stenting: indications, choice of stents, and results: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline - Updated October 2017. *Endoscopy.* 2018;50(9):910-930.
85. Krutsri C, Kida M, Yamauchi H, Iwai T, Imaizumi H, Koizumi W. Current status of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy. *World J Gastroenterol.* 2019;25(26):3313-3333.
86. Calvo MM, Bujanda L, Heras I, et al. The rendezvous technique for the treatment of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc.* 2001;54(4):511-513.
87. Mueller PR. Biliary interventions: a historical perspective. *Semin Intervent Radiol.* 1996;13(3):197-200.
88. Centola CA, Jander HP, Stauffer A, Russinovich NA. Balloon dilatation of the papilla of Vater to allow biliary stone passage. *AJR Am J Roentgenol.* 1981;136(3):613-614.
89. Perez MR, Oleaga JA, Freiman DB, McLean GL, Ring EJ. Removal of a distal common bile duct stone through percutaneous transhepatic catheterization. *Arch Surg.* 1979;114(1):107-109.
90. Dotter CT, Bilbao MK, Katon RM. Percutaneous transhepatic gallstone removal by needle tract. *Radiology.* 1979;133(1):242-243.
91. Al-Qudah G, Tuma F. T-tube. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Updated September 4, 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532867/>.
92. Jung GS, Kim YJ, Yun JH, et al. Percutaneous Transcholecystic Removal of Common Bile Duct Stones: Case Series in 114 Patients. *Radiology.* 2019;290(1):238-243.
93. Ozcan N, Riaz A, Kahriman G. Percutaneous Management of Biliary Stones. *Semin Intervent Radiol.* 2021;38(3):348-355.
94. Park YS, Kim JH, Choi YW, et al. Percutaneous treatment of extrahepatic bile duct stones assisted by balloon sphincteroplasty and occlusion balloon. *Korean J Radiol.* 2005;6(4):235-240.
95. Shim DJ, Kim SH, Kim IJ, Chun HJ, Kim D, Park C. Percutaneous stone removal using a compliant balloon after papillary balloon dilatation. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2022;31(4):603-608.

96. Ahmed O, Mathevosian S, Arslan B. Biliary Interventions: Tools and Techniques of the Trade, Access, Cholangiography, Biopsy, Cholangioscopy, Cholangioplasty, Stenting, Stone Extraction, and Brachytherapy. *Semin Intervent Radiol*. 2016;33(4):283-290.
97. Sethi A, Tyberg A, Slivka A, et al. Digital Single-operator Cholangioscopy (DSOC) Improves Interobserver Agreement (IOA) and Accuracy for Evaluation of Indeterminate Biliary Strictures: The Monaco Classification. *J Clin Gastroenterol*. 2022;56(2):e94-e97.
98. ASGE Technology Committee, Watson RR, Parsi MA, et al. Biliary and pancreatic lithotripsy devices. *VideoGIE*. 2018;3(11):329-338.
99. Chang WH, Chu CH, Wang TE, Chen MJ, Lin CC. Outcome of simple use of mechanical lithotripsy of difficult common bile duct stones. *World J Gastroenterol*. 2005;11(4):593-596.
100. Troncone E, Mossa M, De Vico P, Monteleone G, Del Vecchio Blanco G. Difficult Biliary Stones: A Comprehensive Review of New and Old Lithotripsy Techniques. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(1):120.
101. Chehab MA, Thakor AS, Tulin-Silver S, et al. Adult and Pediatric Antibiotic Prophylaxis during Vascular and IR Procedures: A Society of Interventional Radiology Practice Parameter Update Endorsed by the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe and the Canadian Association for Interventional Radiology. *J Vasc Interv Radiol*. 2018;29(11):1483-1501.e2.
102. Romagnoli S, Fanelli F, Barbani F, et al. CIRSE Standards of Practice on Analgesia and Sedation for Interventional Radiology in Adults. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2020;43(9):1251-1260.
103. Giurazza F, Corvino F, Contegiacomo A, et al. Safety and effectiveness of ultrasound-guided percutaneous transhepatic biliary drainage: a multicenter experience. *J Ultrasound*. 2019;22(4):437-445.
104. Yadav A, Condati NK, Mukund A. Percutaneous transhepatic biliary interventions. *J Clin Interv Radiol ISVIR*. 2018;2(1):27-37.
105. Ozcan N, Kahriman G, Mavili E. Percutaneous transhepatic removal of bile duct stones: results of 261 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2012;35(4):890-897.
106. Szulman C, Giménez M, Sierre S. Antegrade papillary balloon dilation for extrahepatic bile duct stone clearance: lessons learned from treating 300 patients. *J Vasc Interv Radiol*. 2011;22(3):346-353.
107. Hou R, Zhang C, Song M, et al. Percutaneous transhepatic papillary ballooning and extraction for common bile duct stones: a single-center experience. *Quant Imaging Med Surg*. 2024;14(9):6613-6620.
108. Gil S, de la Iglesia P, Verdú JF, de España F, Arenas J, Irurzun J. Effectiveness and safety of balloon dilation of the papilla and the use of an occlusion balloon for clearance of bile duct calculi. *AJR Am J Roentgenol*. 2000;174(5):1455-1460.

109. Kint JF, van den Bergh JE, van Gelder RE, et al. Percutaneous treatment of common bile duct stones: results and complications in 110 consecutive patients. *Dig Surg.* 2015;32(1):9-15.
110. Chiu HC, Liu CA, Tseng HS, et al. Predictors of technical success of percutaneous transhepatic common bile duct stone removal: is it only a matter of stone size?. *Eur Radiol.* 2023;33(10):6872-6882.
111. Liu B, Ma J, Li S, et al. Percutaneous Transhepatic Papillary Balloon Dilation versus Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography for Common Bile Duct Stones: A Multicenter Prospective Study. *Radiology.* 2021;300(2):470-478.
112. Cheon YK, Cho YD, Moon JH, Lee JS, Shim CS. Evaluation of long-term results and recurrent factors after operative and nonoperative treatment for hepatolithiasis. *Surgery.* 2009;146(5):843-853.
113. Neuhaus H. Intrahepatic stones: the percutaneous approach. *Can J Gastroenterol.* 1999;13(6):467-472.
114. Devane AM, Annam A, Brody L, et al. Society of Interventional Radiology Quality Improvement Standards for Percutaneous Cholecystostomy and Percutaneous Transhepatic Biliary Interventions. *J Vasc Interv Radiol.* 2020;31(11):1849-1856.
115. Saad WE, Wallace MJ, Wojak JC, Kundu S, Cardella JF. Quality improvement guidelines for percutaneous transhepatic cholangiography, biliary drainage, and percutaneous cholecystostomy. *J Vasc Interv Radiol.* 2010;21(6):789-795.
116. Fung JK, Leung WKW, Tang KYK, Kan WK. Percutaneous transhepatic biliary stone removal: a single-center retrospective study. *Am J Interv Radiol.* 2023;7:2.
117. Patel IJ, Rahim S, Davidson JC, et al. Society of Interventional Radiology Consensus Guidelines for the Periprocedural Management of Thrombotic and Bleeding Risk in Patients Undergoing Percutaneous Image-Guided Interventions-Part II: Recommendations: Endorsed by the Canadian Association for Interventional Radiology and the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe. *J Vasc Interv Radiol.* 2019;30(8):1168-1184.e1.
118. Cotton PB, Eisen GM, Aabakken L, et al. A lexicon for endoscopic adverse events: report of an ASGE workshop. *Gastrointest Endosc.* 2010;71(3):446-454
119. Rovetta A. Raiders of the Lost Correlation: A Guide on Using Pearson and Spearman Coefficients to Detect Hidden Correlations in Medical Sciences. *Cureus.* 2020;12(11):e11794.
120. Metz CE. Basic principles of ROC analysis. *Semin Nucl Med.* 1978;8(4):283-298.
121. Kucukay F, Okten RS, Yurdakul M, et al. Long-term results of percutaneous biliary balloon dilation treatment for benign hepaticojejunostomy strictures: are repeated balloon dilations necessary?. *J Vasc Interv Radiol.* 2012;23(10):1347-1357.
122. Shin JS, Shim HJ, Kwak BK, Yoon HK. Biliary stone removal through the percutaneous transhepatic biliary drainage route, focusing on the balloon sphincteroplasty flushing technique: a single center study with 916 patients. *Jpn J Radiol.* 2017;35(8):440-447.

123. Cheung MT, Wai SH, Kwok PC. Percutaneous transhepatic choledochoscopic removal of intrahepatic stones. *Br J Surg*. 2003;90(11):1409-1415.
124. Somasekar K, Chan DSY, Sreekumar NS, Anwer S. Choledocholithiasis after Bariatric Surgery- More than a Stone's Throw to Reach?. *J Gastrointest Surg*. 2018;22(3):529-537.
125. Lee A, Shah JN. Endoscopic approach to the bile duct in the patient with surgically altered anatomy. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2013;23(2):483-504.
126. Davrieux CF, Palermo M, Houghton E, et al. Image-Guided Surgery for Common Bile Duct Stones After Roux-en-Y Gastric Bypass. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2021;31(2):176-182.
127. Williams EJ, Ogollah R, Thomas P, et al. What predicts failed cannulation and therapy at ERCP? Results of a large-scale multicenter analysis. *Endoscopy*. 2012;44(7):674-683.
128. Yoon SB, Jeon TY, Moon SH, et al. Effectiveness and complication rates of percutaneous transhepatic fluoroscopy-guided management of common bile duct stones: a single-arm meta-analysis. *Eur Radiol*. 2023;33(11):7398-7407.
129. Mukund A, Rana S, Choudhury A, Sasturkar SV, Patidar Y, Sarin SK. Outcome of percutaneous transhepatic biliary interventions in the management of biliary enteric anastomotic strictures with hepatolithiasis. *Clin Radiol*. 2023;78(1):e6-e12.
130. García-Vila JH, Redondo-Ibáñez M, Díaz-Ramón C. Balloon sphincteroplasty and transpapillary elimination of bile duct stones: 10 years' experience. *AJR Am J Roentgenol*. 2004;182(6):1451-1458.
131. Tsutsumi K, Kato H, Yabe S, Mizukawa S, Seki H, Akimoto Y, et al. A comparative evaluation of treatment methods for bile duct stones after hepaticojejunostomy between percutaneous transhepatic cholangioscopy and peroral, short double-balloon enteroscopy. *Therap Adv Gastroenterol*. 2017 Jan 1;10(1):54-67.
132. Kim MU, Lee Y, Lee JH, Cho SB, Lee MS, So YH, et al. Predictive factors affecting percutaneous drainage duration in the percutaneous treatment of common bile duct stones. *PLoS One*. 2021 Mar 1;16(3 March).
133. Roy M, Kyaw Tun J, Mohandas S, Abraham T, Hutchins RR, Bhattacharya S, et al. Factors affecting length of stay after percutaneous biliary interventions. 2019.
134. Kim YW, Lee SM, Choi HC, Won JH, Na JB, Cho JM, et al. Percutaneous removal of common bile duct stones using a modified balloon technique. *Medicine (United States)*. 2021 Apr 9;100(14):E24486.

8. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı : Elif Banu Güler Oklaz
Doğum yeri ve tarihi :
Uyruğu : T.C.
Medeni durumu : Evli
İletişim adresi :
Yabancı dili : İngilizce

II- Eğitimi

Hacettepe Üniversitesi Kastamonu Tıp Fakültesi/ Ankara (2013-2019)
Mehmet Emin Resulzade Anadolu Lisesi/ Ankara (2008-2012)

III- Unvanları

Pratisyen Doktor: Ekim 2019-Aralık 2019
Asistan Doktor: Aralık 2019-Halen

IV- Mesleki Deneyimi

Gümüşhane Devlet Hastanesi, Pratisyen Doktor (Ekim 2019-Aralık 2019)
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği, Asistan Doktor (Aralık 2019-Halen)

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

- Türk Radyoloji Derneği (TRD)
- Türk Manyetik Rezonans Derneği (TMRD)
- European Society of Radiology (ESR)
- Radiological Society of North America (RSNA)

VI- Bilimsel İlgi Alanları BİLDİRİLER

Ulusal Bildiriler

1. Güler EB, Çıvgın E, Tekdemir H, Özdemir AB, Doğan SC, Parlak S. “Proksimal Femur fraktürü ile Visseral ve Subkütan Yağ Doku Alanı İlişkisi”-43. Ulusal Radyoloji Kongresi TÜRKRAD 2022, Antalya
2. Çıvgın E, Tekdemir H, Güler EB, Doğan SC, Özdemir AB, Duran S., “Yaşlı Kadın Hastalarda Proksimal Femur Kırığı ile Sarkopeni Arasındaki İlişki: Erektor Spinae Kası Bir Göstergesi Olabilir mi? “- 43. Ulusal Radyoloji Kongresi TÜRKRAD 2022, Antalya
3. Güler EB, Tekdemir H, Ökten RS, “Canlı Karaciğer Donörlerinde Transplantasyon Sonrası Dalak Kojesyonunun Dalak ADC Değerleri ile İlişkisi”-44. Ulusal Radyoloji Kongresi TÜRKRAD 2023, Antalya
4. Bahadır GK, Sahin S, Güler EB, Çeltikçi P, “Normal Yetişkin Popülasyonda Hipofiz Bezi, Sella ve Parasellar Bölgelerin Morfometrik Ölçümlerinin Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Değerlendirilmesi”-32. Türk Nöroradyoloji Derneği, İstanbul

Makaleler

1. Tokgoz MA, Oklaz EB, Ak O, Guler Oklaz EB, Ataoglu MB, Kanatli U. The potential of posterior cruciate ligament buckling phenomenon as a sign for partial anterior cruciate ligament tears. Arch Orthop Trauma Surg. 2024;144(5):2181-2187. doi:10.1007/s00402-024-05270-0

VII- Bilimsel Etkinlikleri

1. Temel Girişimsel Radyoloji Kursu 2023, Ankara, Kurs Başarı Belgesi

9. EKLER

EK 1. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi

2 NOLU TIBBİ ARAŞTIRMALAR BİLİMSEL VE ETİK DEĞERLENDİRME KURULU (TABED) BAŞKANLIĞINA

Sayı : TABED 2-24 - 660

660 -no'lu çalışma

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniği'nde yapılması planlanan "Biliyer Taşların Perkütan Transhepatik Yaklaşımla Tedavisi: Normal ve Cerrahi İle Değişmiş Gastrointestinal Anatomili Hastalarda Sonuçların Karşılaştırılması" konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

27/11/2024

Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara

Tel: 0 (312) 552 66 00 Dahili : 772 998 / 772 999