



T.C.  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

OBSTRÜKTİF SAFRA YOLU HASTALIKLARINDA  
MANYETİK REZONANS  
KOLANJİOPANKREOTOGRAFİNİN, ENDOSKOPIK  
RETROGRAD KOLANJİOPANKREOTOGRAFİ VE/VEYA  
PERKUTAN TRANSHEPATİK KOLANJİOGRAFİ İLE  
KARŞILAŞTIRILMASI VE TANISAL DEĞERİ

Dr. Kaan ESEN  
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN  
Doç. Dr. F. Demir APAYDIN

MERSİN - 2008



T.C.  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

OBSTRÜKTİF SAFRA YOLU HASTALIKLARINDA  
MANYETİK REZONANS  
KOLANJİOPANKREOTOGRAFİNİN, ENDOSKOPIK  
RETROGRAD KOLANJİOPANKREOTOGRAFİ VE/VEYA  
PERKUTAN TRANSHEPATİK KOLANJİOGRAFİ İLE  
KARŞILAŞTIRILMASI VE TANISAL DEĞERİ

Dr. Kaan ESEN  
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN  
Doç. Dr. F. Demir APAYDIN

MERSİN – 2008

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	5
İNGİLİZCE ÖZET	6
1. GİRİŞ VE AMAÇ	7
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. Anatomi	8
2.2. Pankreatobiliyer Sistem Görüntüleme Yöntemleri	12
2.2.1. Radyogramlar	12
2.2.2. Ultrasonografi	13
2.2.3. Oral Kolesistografi	13
2.2.4. İntravenöz Kolanjiografi	13
2.2.5. Operatif ve T-tüp Kolanjiografi	14
2.2.6. Radyonüklid Görüntüleme	14
2.2.7. Bilgisayarlı Tomografi	14
2.2.8. Perkutan Transhepatik Kolanjiografi	15
2.2.9. Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi	15
2.2.10. Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatografi	16
2.3. Tanısında MRKP'den Faydalanılan Biliyer Sistem Patolojileri	20
2.3.1. Konjenital Anomaliler ve Varyasyonlar	20
2.3.2. Safra Yolu Taşları	22
2.3.3. Safra Yollarının İyi Huylu Darlıkları	23
2.3.4. Kolanjitler	23
2.3.4.1. Sklerozan Kolanjit	23
2.3.4.2. İnfeksiyöz Kolanjit	24
2.3.4.3. Rekürren Piyojenik Kolanjit	24
2.3.5. Papillit	25
2.3.6. Kolanjiokarsinom	25
2.3.7. Periampuller Kanserler	26
2.3.7.1. Ampuller kanserler	26
2.3.7.2. Pankreas Tümörleri	27
2.3.8. Kronik ve Akut Pankreatit	30
2.3.9. Safra Yollarının Cerrahi Öncesi ve Sonrasında Değerlendirilmesi	31

3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
4. BULGULAR	36
5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	51
7. KAYNAKLAR	52
8. SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	60
9. ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ	61
10. TABLOLAR DİZİNİ	62

## ÖZET

Manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRKP), obstrüktif safra yolu hastalıkları tanısında perkutan transhepatik kolanjiografi (PTK) ve endoskopik retrograd kolanjiopankreatografiye (ERKP) alternatif olarak kullanılabilen invaziv olmayan bir görüntüleme yöntemidir. Bu çalışmada, MRKP'nin obstrüktif safra yolu hastalıklarındaki tanısal değeri ERKP ve PTK ile karşılaştırılarak araştırılmıştır.

Laboratuvar ve klinik bulguları ve/veya görüntüleme yöntemleriyle obstrüktif safra yolu hastalığı düşünülen 50 olguya ERKP veya PTK öncesi MRKP yapılmıştır. Safra yollarında genişleme, taş ve darlık varlığı, darlık seviyesi ve darlık karakteri gibi parametreler istatistiksel olarak karşılaştırılarak, MRKP'nin duyarlılığı, özgüllüğü ve doğruluğu hesaplanmıştır.

ERKP/PTK ile karşılaştırıldığında, MRKP'nin safra yollarındaki genişlemenin varlığını tespitindeki duyarlılığı, özgüllüğü ve doğruluğu sırasıyla %93.5, %100, %94 olarak, taş varlığını saptamadaki duyarlılığı, özgüllüğü ve doğruluğu ise sırasıyla %82.4, %100 ve %94 olarak tespit edilmiştir. MRKP darlık varlığını %100 doğruluk, duyarlılık ve özgüllükle belirlemiş olup, hem darlığın seviyesini hem de karakterini belirlemedeki doğruluğu %91.3 olarak saptanmıştır.

MRKP, obstrüktif safra yolu hastalıklarında tanısal ERKP ve PTK'nin yerini alabilecek, yüksek doğruluk oranlarına sahip bir görüntüleme yöntemidir.

**Anahtar Sözcükler:** Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi, manyetik rezonans kolanjiopankreatografi, obstrüktif safra yolu hastalıkları, perkutan transhepatik kolanjiografi.

## ABSTRACT

### **Diagnostic Value of Magnetic Resonance Cholangiopancreatography in Obstructive Biliary Tract Diseases and Comparison with Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography and/or Percutaneous Transhepatic Cholangiography**

Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) is a non-invasive imaging method that can be used as an alternative to endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) and percutaneous transhepatic cholangiography (PTC) in the diagnosis of obstructive biliary tract diseases. In this study, diagnostic value of MRCP in obstructive biliary tract diseases is investigated by comparing it with ERCP and PTC.

Fifty patients, who were suspected to have obstructive biliary tract disease on laboratory and clinical bases or depending on the imaging findings, underwent MRCP before ERCP or PTC. The sensitivity, specificity and accuracy of MRCP to detect the presence of dilatation, stone and stricture, the level of the stricture and the characterization of the stricture was assessed.

When compared with ERCP/PTC the sensitivity, specificity and accuracy of MRCP was found to be 93.5%, 100%, 94% respectively in the diagnosis of biliary tract dilatation, 82.4%, 100%, 94% respectively in the detection of stone. MRCP diagnosed the presence of stricture with 100% accuracy, sensitivity and specificity rate, while accuracy was 91,3% in both detecting the level and the characterization of the stricture.

MRCP is a highly accurate imaging method that can replace diagnostic ERCP and PTC in the diagnosis of obstructive biliary tract diseases.

**Key words:** Endoscopic retrograde cholangiopancreatography, magnetic resonance cholangiopancreatography, obstructive biliary tract diseases, percutaneous transhepatic cholangiography.

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Obstrüktif safra yolu hastalıkları günlük pratikte sık karşılaşılan, genellikle sarılık, sağ üst kadranda ağrısı, bulantı, kusma, ateş gibi yakınmalara neden olan, en sık taş, inflamasyon ve tümör gibi nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan, dikkatli ve hızlı bir şekilde nedeni ortaya konularak tedavisi bu doğrultuda yönlendirilmesi gereken bir hastalık grubudur.

Ultrasonografi (US) ve bilgisayarlı tomografi (BT) oldukça yüksek tanısal doğrulukları ve kullanım kolaylıkları nedeniyle obstrüktif safra yolu hastalıklarının tanısında ilk tercih edilen görüntüleme yöntemleridir. Bu incelemeler, genişlemiş safra yollarını belirleyebilmekte, tıkanıklığın nedeni ve seviyesini ortaya çıkarabilmekte ancak küçük lezyonların ve kısmi tıkanıklıkların belirlenmesinde ve normal çapa sahip safra kanallarının değerlendirilmesinde yetersiz kalabilmektedirler. PTK ve ERKP, obstrüktif safra yolu hastalıklarının tanısında altın standart olarak kabul edilen, tedavi amacıyla da kullanılan, ancak çeşitli komplikasyonlara neden olabilen ve uygulanması için deneyimli operatörlere ihtiyaç duyulan invaziv tekniklerdir.

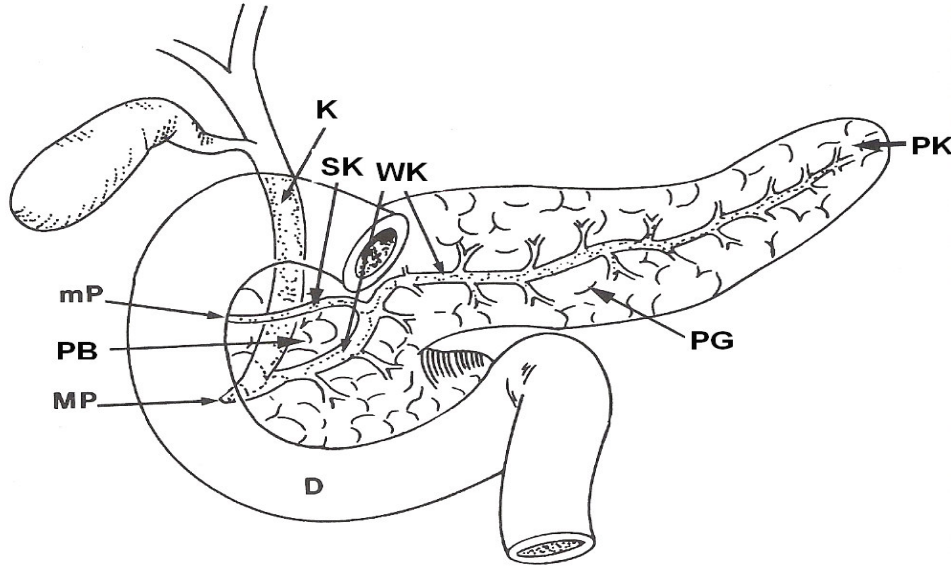
Tanısal anlamda ERKP/PTK'ya alternatif olarak gündeme geldikten sonra kullanımı giderek yaygınlaşan MRKP ise invaziv olmama, iyonizan radyasyon içermeme, komplikasyon riski taşımama, hasta hazırlığı gerektirmeme, pankreatit ve kolanjitin akut atağı sırasında da uygulanabilme ve farklı planlarda görüntü elde edebilme gibi özellikleriyle ERKP/PTK'nın kullanımını sadece tedavi amaçlı girişimlere ve tanı sorununun yaşandığı olgulara sınırlamayı hedefleyen bir görüntüleme yöntemidir.

Bu çalışmada obstrüktif safra yolu hastalığı ön tanısı olan ve rutin radyolojik incelemeleri yapılarak ERKP veya PTK yapılması planlanan hastalara ERKP veya PTK öncesi MRKP yapılmış, bulgular karşılaştırılarak MRKP'nin safra yolu hastalıklarının tanısındaki rolü ve avantajlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1.Anatomi

Safra yolları karaciğer lobullerindeki safra kanallarından başlar; karaciğerin sağ ve sol lobunu drene eden hepatik kanallar birleşerek ortak hepatik kanalı oluşturur. Sistik kanalın katılımıyla oluşan ortak safra kanalı duodenum ikinci kısmına yerleşmiş Vater papillasında sonlanır (Şekil 1) <sup>1</sup>.

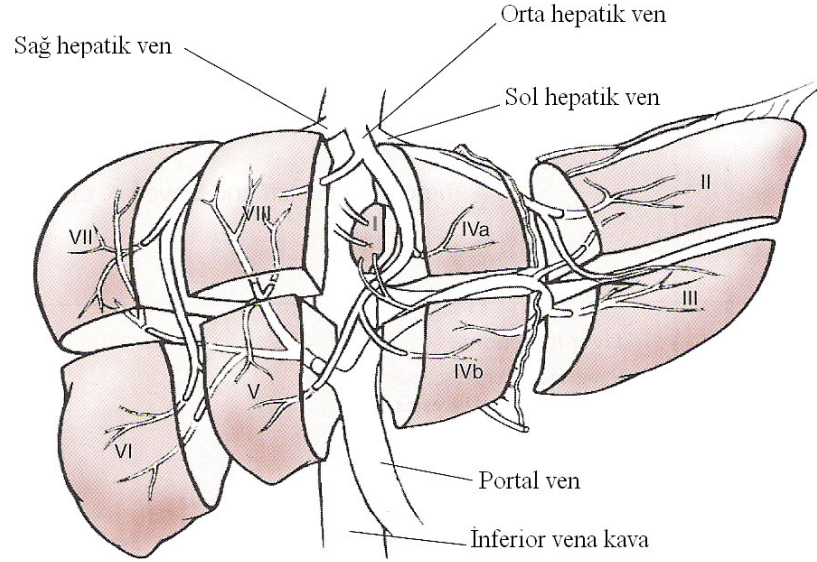


**Şekil 1.** Safra yolları anatomisi (K: Koledok, SK: Santorini Kanalı, WK: Wirsung Kanalı, PB: Pankreas Başı, PG: Pankreas Gövdesi, PK: Pankreas Kuyruğu, mP: Minör Papilla, MP: Major Papilla, D: Duodenum) <sup>2</sup>.

Safra kanalları portal triadda hepatik arter ve portal ven dalları ile birlikte bulunur. En küçük interlobuler kanallar birleşerek septal safra kanallarını oluşturur, septal kanallar da sağ ve sol ana hepatik kanalları meydana getirir<sup>3</sup>. Safra kanalları genellikle karaciğerin segmental anatomisini takip eder. Günümüzde anatomik sınıflandırma yerine, anatomik ve fonksiyonel önemi bulunan ve portal segmentlere dayanan Couinaud sınıflandırması kullanılmaktadır. Sekiz segmente ayrılan karaciğerde, her segmentin kendi kanlanması (arteryel, portal venöz ve hepatik venöz), lenfatik ve biliyer drenajı bulunmaktadır. Orta hepatik ven karaciğeri sağ ve sol loba, sağ hepatik ven sağ lobu anterior ve posterior segmentlere, sol hepatik ven ise sol lobu medial ve



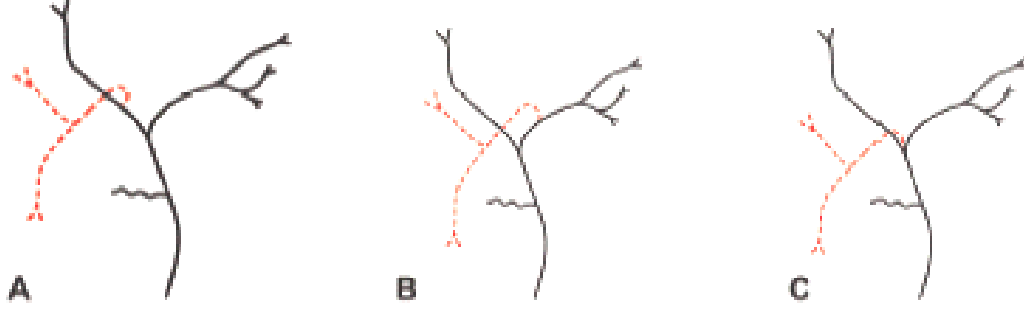
lateral segmentlere ayırır. Ana portal venden geçen aksiyel bir düzlem her segmenti superior ve inferior olarak ikiye böler (Şekil 2) <sup>4</sup>.



**Şekil 2.** Karaciğerin segmental anatomisi (I:Kaudat lob, II:Sol lob lateral segment superior subsegment, III:Sol lob lateral segment inferior subsegment, IVa:Sol lob medial segment superior subsegment, IVb:Sol lob medial segment inferior subsegment, V:Sağ lob anterior segment inferior subsegment, VI:Sağ lob posterior segment inferior subsegment, VII:Sağ lob posterior segment superior subsegment, VIII:Sağ lob anterior segment superior subsegment) <sup>5</sup>.

Safra kanallarının dallanmasında çok çeşitli anatomik varyasyonlar izlenebilmektedir (Şekil 3). En sık izlenen dallanma paterni toplumun %56-58'inde görülür. Bu paternde, sağ lobun anterior (segment 5 ve 8) ve posterior (segment 6 ve 7) segmentlerini drene eden sağ anterior ve posterior dallar sağ hepatik kanalı oluşturur. Falsiform ligamentin solunda, segment 2 ve 3'ün dalları sol hepatik kanalı oluşturur. Sol hepatik kanal falsiform ligamanın sağına geçince segment 1ve 4'ün kanalları ile birleşir ve ekstrahepatik hale gelir. Bunun dışında en sık tanımlanan anatomik varyasyonlar sağ posterior kanalın, sağ anterior ve sol ana hepatik kanala açılımıyla ilişkilidir ve bunlardan en sık

görüleni de, sağ ve sol kanalların birleşiminden önce sağ posterior kanalın sol hepatik kanala açılımıdır (%13-19)<sup>6,7</sup>.

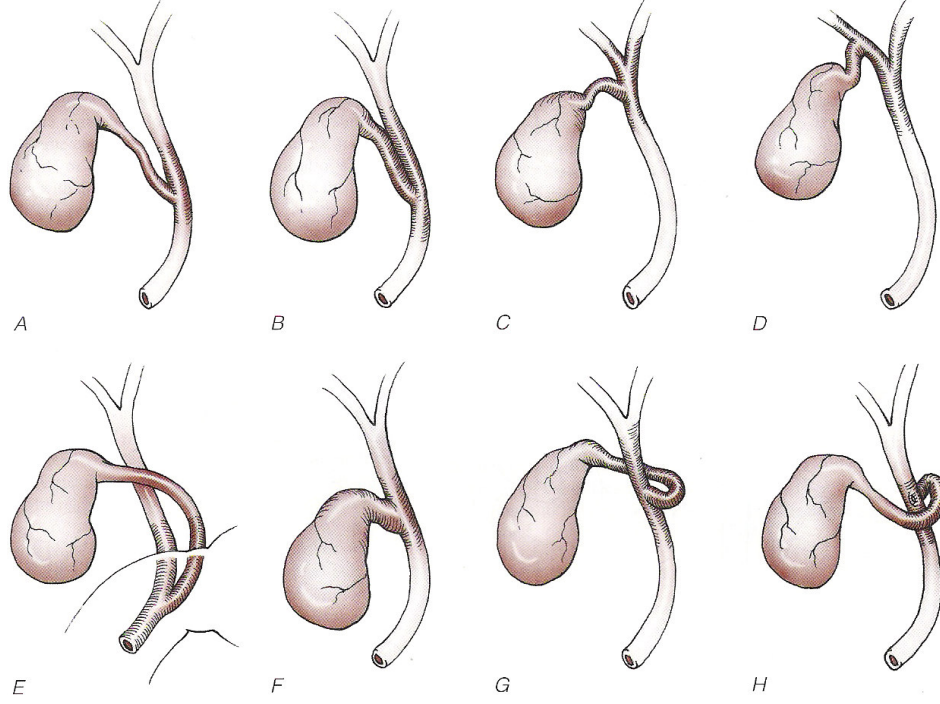


**Şekil 3.** Safra kanalının dallanmasında en sık görülen varyasyonlar. Sağ posterior kanal kırmızı renkle belirtilmiştir. A. Sağ posterior kanal sağ anterior kanal ile birleşmekte (%56-58). B. Sağ posterior kanal sol hepatik kanala açılmakta (%13-19). C. Trifurkasyon paterni (%8)<sup>8</sup>.

Sistik ya da hepatik kanalda görülen varyasyonların değişik klinik karşılıkları bulunur. Sol hepatik kanalın sağa göre daha uzun olması obstrüksiyonlarda dilatasyona yatkınlığa neden olur. Varyasyonlar, açık ya da özellikle laparoskopik kolesistektomi sırasında safra kanallarının yanlış rezeksiyon ya da ligasyonuna bağlı hasarlanma riskini artırır, safra kanallarında taş oluşumu, rekürren pankreatit, kolanjit ve biliyer malignansi gibi patolojilere zemin hazırlayabilir. Ayrıca günümüzde karaciğer rezeksiyonu ve parsiyel karaciğer transplantasyonlarının daha sık yapılıyor hale gelmesi de biliyer anatomisinin ve muhtemel anatomik varyasyonların doğru bir şekilde gösterilmesini gerekli kılar<sup>9</sup>.

Sağ ve sol hepatik kanal birleşerek ortak hepatik kanalı oluşturur. Ortak hepatik kanal 2.5-3 cm uzunluğunda ve 0.6 cm genişliğindedir. Safra kesesinden gelen sistik kanalla birleşerek koledok kanalını yapar<sup>1</sup>. Safra kesesi karaciğerin alt yüzünde sağ ve sol loblar arasında lokalize, yaklaşık 7-10 cm uzunluğunda, 30-50 ml kapasitesi olan bir kesedir. Fundus, korpus, infundibulum ve boyun olmak üzere dört bölümden oluşur<sup>10</sup>. Kese kontrakte olmadığı zaman duvar kalınlığı yaklaşık 2-3 mm'dir. Safra kesesini ortak

hepatik kanalla birleştiren sistik kanalın uzunluğu değişken olmakla birlikte ortalama 2-4 cm arasındadır. Hepatoduodenal ligaman içinde ilerleyen sistik kanal ortak hepatik kanalın supraduodenal kısmıyla birleşir<sup>11</sup>. Sistik kanalın ortak hepatik kanalla birleşmesi çeşitli varyasyonlar göstermektedir (Şekil 4).



**Şekil 4.** Sistik kanalın ortak hepatik kanal ile birleşim varyasyonları. A. Sistik kanalın ortak hepatik kanal ile aşağı birleşimi. B. Ortak hepatik kanal komşuluğunda kanala paralel seyir gösteren sistik kanal. C. Sistik kanalın ortak hepatik kanal ile yüksek birleşimi. D. Sağ hepatik kanala açılan sistik kanal. E. Ortak hepatik kanalla duodenum arkasında birleşen uzun sistik kanal. F. Sistik kanal yokluğu. G. Ortak hepatik kanalı arkadan çaprazlayan ve önden birleşen sistik kanal. H. Ortak hepatik kanalı önden çaprazlayan ve arkadan birleşen sistik kanal<sup>10</sup>.

Koledok ortalama 7-11 cm uzunluğunda ve 5-10 mm genişliğindedir. Proksimal (supraduodenal) üçte birlik kısmı hepatoduodenal ligamanın serbest kenarı içinde portal venin önünde ve hepatik arterin sağında yer alır. Orta kısmı (retroduodenal) duodenumun birinci parçasının arkasında yerleşerek hepatik

arter ve portal venden ayrılır. Distal üçte birlik kısmı (pankreatik) pankreas başının arkasındaki bir oluktan dönerek veya pankreas başını çaprazlayarak duodenum duvarına girer; intraduodenal veya intramural kısmı adını alarak duodenum duvarını çaprazlar ve Vater papillasında duodenuma açılır. Ampulla Vateri pankreatobiliyer kanalın papilla içindeki dilatasyonudur. Ampulla Vateri düzeyinde ortak safra kanalı ve pankreatik kanal distal ucunu çevreleyen ve safra akışını kontrol eden düz kas hücrelerine Oddi sfinkteri adı verilir<sup>1,10,11</sup>.

Pankreas, anterior pararenal mesafede, duodenum kavsi ve dalak hilusu arasında retroperitoneal olarak yerleşmiş, yaklaşık 12.5-15 cm uzunluğunda endokrin ve ekzokrin fonksiyonları olan bir organdır. Unsinat proçes, baş, boyun, gövde ve kuyruk olarak beş bölümde incelenir. Unsinat proçes pankreas başının süperior mezenterik ven ve inferior vena kava arasındaki uzantısıdır. Pankreas başının genişliği 2.5-3 cm, gövdeninki 2-2.5 cm'dir. Ekzokrin pankreas dokusu pankreasın %80'ini oluşturur ve duktal ve asiner hücrelerden oluşur. Langerhans'ın endokrin adacık hücreleri pankreasın %2'lik kısmını içerir; kalan bölüm (%18) ise fibröz stromadır. Ana pankreatik kanal (Wirsung kanalı) ana safra kanalı ile birlikte major papillada duodenuma açılır. Aksesuar kanal (Santorini kanalı) ise genellikle minör papilladan duodenuma açılır. Koledok ve pankreatik kanalın ilişkisi değişken olup varyasyonlar gösterir. Populasyonun % 70'inde iki kanal duodenum duvarı dışında birleşip tek kanal olarak duvarı geçer; %20'sinde ise iki kanal duvar içinde birleşir ve kısa bir ortak kanaldan sonra duodenuma açılır. Bazen ortak bir kanal bulunmayabilir ancak aynı yerden duodenuma açılım söz konusudur. %10 oranında ise kanallar ayrı ayrı duodenuma açılır<sup>1,2,6</sup>.

## **2.2. Pankreatobiliyer Sistem Görüntüleme Yöntemleri**

### **2.2.1. Radyogramlar**

Geçmiş yıllarda biliyer sistemin görüntülenmesinde ilk kullanılan yöntem olan radyogramlar günümüzde yerini US'ye bırakmıştır. Genellikle abdominal ağrının araştırılması sırasında elde edilen radyogramlarda zaman zaman spesifik radyolojik bulgular bulunabilir. Kolesterol, pigment ve kalsiyum safra tuzlarının karışımından oluşan safra taşlarının sadece %20-30'u radyoopaktır ve direk radyogramlarda izlenebilir. Kese duvarında porselen safra kesesi adı verilen ve kronik inflamatuvar değişikliklere sekonder oluşan kalsifikasyon

izlenebilir. Amfizematöz kolesistit, cerrahi girişim, fistül gibi nedenlerle biliyer sisteme giren hava radyogramlarda görülebilir. İntrahepatik safra kanallarında yerleşmiş hava, karakteristik olarak periferik yerleşimli olan portal venöz gazdan ayırt edilebilir<sup>3</sup>.

### **2.2.2. Ultrasonografi**

US biliyer sistem patolojisinden şüphelenilen olgularda klinik soruların birçoğuna cevap verebilen, kolay uygulanabilen, invaziv olmayan, radyasyon riski taşımayan bir işlem olması nedeniyle ilk kullanılan görüntüleme yöntemi haline gelmiştir. Duyarlılığının kullanıcıya ve hastaya bağımlı olması, duodenum ve kolon gazının periampuller bölgenin incelenmesini zorlaştırması US'nin önemli bazı dezavantajlarıdır.

Endoskopik US, ERKP'den daha az invaziv, safra yolu taşlarının tespitinde oldukça güvenilir bir yöntemdir. Endosonografi ile mukoza, duvar yapıları ve komşu yumuşak doku planları değerlendirilebilmektedir ancak sonuçları operatör bağımlı olan ve günlük pratikte yaygın olarak kullanılmayan bir tekniktir<sup>12</sup>.

### **2.2.3. Oral Kolesistografi**

Yerini US'ye bırakmadan önce safra taşlarının tanısı için çok sık kullanılan bir yöntem olan oral kolesistografi günümüzde artık kullanılmamaktadır. Oral alınan kontrast maddenin (*sodium ipodate* ve *calcium ipodat*) barsaktan emilip, karaciğerden salgılanıp safra kesesinde konsantre olması sonrasında radyogramlar alınarak tetkik yapılmaktadır. Fonksiyonel bir tetkik olduğu için bu döngüyü bozan herhangi bir faktörün tetkiki başarısız kılması kaçınılmazdır. İntestinal malabsorpsiyonu, kusması, obstrüktif sarılığı ve hepatik yetmezliği olan olgularda tanısız etkinlik azalmaktadır. Fonksiyonel bir safra kesesinde oral kolesistografinin safra taşlarını göstermedeki doğruluğu %85-90'dır<sup>3</sup>.

### **2.2.4. İntravenöz Kolanjiografi**

*Ioglycamide* ve *iotroximate* gibi kontrast maddelerin intravenöz olarak verilerek safra yollarının görüntülenmesidir. İntravenöz kolanjiografide kullanılan kontrast maddeler, yüksek derecede çözünür olmaları, albümine bağlanmaları ve büyük oranda enterohepatik sirkülasyona girmemeleri nedeniyle oral kontrast maddelerden farklıdır. ERKP ile karşılaştırıldığında

düşük rezolüsyonlu olması, %40'a yakın orandaki teknik kısıtlılığı ve hipersensitivite reaksiyonları intravenöz kolanjiografinin kullanımını kısıtlamış, bu tetkik yerini ERKP'ye bırakmıştır<sup>3</sup>.

### **2.2.5. Operatif ve T-tüp Kolanjiografi**

Operatif ve T-tüp kolanjiografi kontrast maddenin doğrudan safra yollarına verilmesiyle yapılır. Ameliyat sırasında safra kanalına sokulan bir kateterden veya operasyonda koledoka yerleştirilen T-tüpten kontrast madde verilerek safra yollarının morfolojisi ve pasajı araştırılır. Opak madde olarak düşük konsantrasyonlu iyot solusyonları kullanılır<sup>1</sup>.

### **2.2.6. Radyonüklid Görüntüleme**

Biliyer sintigrafi karaciğer, safra kesesi, safra yolları ve duodenumun fonksiyonel ve anatomik açıdan değerlendirilmesini sağlar. Karaciğerdeki Kupffer hücreleri tarafından alınıp safraya salınan Tc-99m ile işaretli iminodiasetik asit türevlerinin kullanıldığı biliyer sintigrafide, intravenöz injeksiyon sonrası beş dakika aralarla, bir saat süresince görüntüler elde edilir. Karaciğerin farmasötiği tutması 10 dk içinde olur, 60 dk içinde safra yolları, safra kesesi ve duodenum görüntülenir. Safra sistemi ve barsak görülmezse 3-5 saat hatta 24 saat sonra geç sintigramlar elde edilebilir. Radyonüklid görüntüleme primer olarak akut kolesistit tanısında kullanılır. Sistik kanal obstrüksiyonu akut kolesistit için tanı koydurucudur. Biliyer sintigrafi intrahepatik (fonksiyonel) kolestazi, ekstrahepatik (mekanik) kolestazdan ayırmada yararlı bir yöntemdir. Ayrıca safra kaçaklarının tanısında da kullanılabilir<sup>1,10</sup>.

### **2.2.7. Bilgisayarlı Tomografi**

Hepatobiliyer hastalıkların tanısında US'den sonra ikinci sıklıkta kullanılan ve çok kesitli cihazların gündeme gelmesiyle önemi giderek artan bir tanı yöntemidir. Hepatobiliyer sistemde herhangi bir lokalizasyonda yer alabilecek yer kaplayan lezyonların tespiti ve karakterizasyonunda, biliyer sistemden köken alabilecek tümöral lezyonların evrelendirilmesinde ve gaz gibi nedenlerle US ile yeterince değerlendirilemeyen olgularda BT kullanılmaktadır. BT, yer kaplayan lezyonların yanı sıra kolesistit ve pankreatit gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilecek hastalıkların tanısı ve komplikasyonlarının takibinde de çok önemli bir role sahiptir. Safra kesesi taşı tanısı genellikle US ile konulmaktadır ancak safra kesesinin değerlendirilmesinin güç olduğu obez

ve uyum sağlayamayan olgularda BT tanıda faydalı olabilmektedir. Taşların dansitesi kalsifikasyon derecesine göre farklılık gösterebilir; çok küçük taşlar gözden kaçabilir. Kese kontrakte olduğunda tanı da güçleşir<sup>13</sup>.

BT'nin en önemli iki dezavantajı iyonizan radyasyon maruziyeti ve iyotlu kontrast maddelerle gelişebilen hipersensitivite reaksiyonlarıdır.

### **2.2.8. Perkutan Transhepatik Kolanjiografi**

Floroskopi eşliğinde perkutan olarak ince bir iğneyle safra yollarına girildikten sonra iyotlu kontrast madde kullanılarak safra yolları görüntülenir. Günümüzde tanıdan çok tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Kılavuz tel üzerinden gönderilen kateterler ile biliyer drenaj veya stent yerleştirme gibi işlemler yapılabilmektedir. Tanısal PTK, komplike olmayan safra kesesi taşı olgularında gereksiz, ancak etkilenen safra yollarının proksimalindeki anatomiye iyi göstermesi nedeniyle safra yollarının striktür ve tümörlerinde faydalı bir yöntemdir. Safra yollarında genişleme olmadığı zaman tekniğin başarısı da düşmekte, invaziv bir işlem olması nedeniyle sepsis, safra peritoniti ve kanama gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir<sup>3,10</sup>.

### **2.2.9. Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi**

Yan görüşlü bir endoskop kullanılarak papilla Vateri'nin kanüle edilmesi sonrasında kontrast madde verilerek safra yollarının ve pankreas kanalının görüntülenmesidir. İlk defa 1968 yılında endoskop kullanılarak safra ve pankreas kanalı kanüle edilmiş, 1974 yılında ise papillotomi ve koledoktan taş çıkarılması işlemi gerçekleştirilmiştir<sup>14</sup>. Sonrasında teknolojik gelişmelere paralel olarak safra yolları ve pankreas hastalıklarında hem tanısal hem de tedavi edici bir araç olarak önemi hızla artmıştır.

Cerrahiye göre daha az invaziv bir yöntem olması, endoskopik sfinkterotomi temelli girişimlerdeki başarısı nedeniyle safra yolu hastalıklarının kimilerinin tedavisinde cerrahinin önüne geçmiş ve ana yöntem haline gelmiştir. Endoskopik sfinkterotomi, koledoktan taş çıkarılması, biliyer darlıkların balonla dilatasyonu, safra yollarına ve pankreatik kanala plastik veya metalik stent takılması, kolesistektomi sonrasında gelişebilecek safra yolları yaralanmalarının tedavisi, cerrahi sonrası kalan taşların çıkarılması, küçük safra sızıntılarının ve anastomoz bölgesinde gelişebilecek darlıkların tedavisi ERKP ile başarıyla gerçekleştirilen işlemlerdir<sup>15</sup>.

Şiddetli duodenal inflamasyonda, papiller stenozda, koledokosel varlığında veya jukstapapiller divertikül gibi durumlarda Vater papillasının kanülasyonu güçleşmekte ve tetkik gerçekleştirilememektedir<sup>15</sup>.

ERKP'nin komplikasyon oranı %2-7 olup mortalitesi %0.2'dir<sup>3,10</sup>. En sık görülen komplikasyonlar pankreatit, hemoraji, enfeksiyöz patolojiler ve perforasyondur. Kolesistit ve restenoz ise geç dönem komplikasyonlarıdır.

### **2.2.10. Manyetik Rezonans Kolanjiopankreotografi**

MRKP'nin temelini oluşturan manyetik rezonans görüntüleme (MRG), rutin klinik kullanımdaki doku kontrast rezolüsyonu en yüksek görüntüleme yöntemidir. MRG'de, kuvvetli bir manyetik alan, radyofrekans (RF) pulsarı ve gradient alanlar kullanılmaktadır. Veri kaynağı, hücre sıvısı ve lipitler içerisinde yoğun olarak bulunan, moleküllerdeki hidrojen çekirdeğinin temel yapısı olan protonlardır. Protonlar kendi eksenleri çevresinde dönerek, yani spin hareketi yaparak dağınık bir halde bulunmaktadır. Eğer protonlar güçlü bir manyetik alan içinde kalırlarsa manyetik alanla etkileşime girerek paralel veya anti-paralel dizilim gösterirler ve o dokuda net manyetizasyon vektörü oluşur. Oluşan net manyetizasyon vektörünün yönünün dış manyetik alan yönüne paralel olması nedeniyle gücünü ölçmek mümkün değildir. Dışardan uygulanan RF pulsu vektörün doğrultusunu değiştirir ve protonlar manyetik alana paralel konumlarından saparlar. RF pulsu kesildiğinde vektör eski haline dönerken protonlar alternatif akım şeklinde saptanabilen bir sinyal yayarlar ve bu sinyalin ölçümüyle MRG görüntüleri oluşturulur. Protonlar farklı fazlarda dönmeye başladıklarında (defaze olduklarında) sinyal biter. Protonların içinde buldukları ortama göre başlangıç konumlarına gelme ve defaze olma süreleri değişiktir. Protonların eski konumlarına gelme sürelerine T1, defaze olma sürelerine ise T2 adı verilir. MR görüntüleri dokulardaki protonların miktarı ile birlikte T1 ve T2 değerlerindeki farklılıklardan oluşturulur. RF pulsunun tekrarlanma sıklığı, dokulardan gelen sinyalleri dinleme zamanı, uygulanan gradientlerin gücü ve zamanlaması gibi faktörler değiştirilerek görüntü özellikleri manipüle edilebilir ve bu şekilde puls sekansları oluşturulur<sup>16,17</sup>.

MRKP, ilk defa 1991 yılında Wallner ve ark tarafından, genişlemiş safra yollarının görüntülenmesi için ortaya atılan, T2 ağırlıklı sekansın kullanıldığı invaziv olmayan bir MRG yöntemidir. MRKP'de kullanılan teknik MR ürografi ya



da MR miyelografide kullanılan teknikle aynıdır ve tümüne MR hidrografi adı verilir<sup>18</sup>.

MRKP, abdomende sıvı dolu yapılar ile komşu yumuşak dokular arasında T2 ağırlıklı incelemede ortaya çıkan doğal kontrast farkını kullanarak görüntü elde eder. Ağır T2 ağırlıklı görüntülerde, biliyer sistemdeki safra ve pankreatik kanaldaki pankreatik sekresyon gibi durağan ya da oldukça yavaş hareket eden sıvılar uzun TE zamanına bağlı olarak yüksek sinyalli izlenirler ve bu şekilde doğal bir kontrast yaratılmış olur. Ancak görüntü alanında bulunan ve durağan halde olan tüm serbest veya lokule sıvı koleksiyonları, sıvı dolu gastrointestinal yapılar da yüksek sinyalli izlenebileceğinden, duktal anatomi ve patolojiler zaman zaman gizlenebilmektedir<sup>19,20</sup>.

Midedeki sıvı içeriğinin ve duodenal peristaltizmin azaltılması, safra kesesi dolumunun artması amacıyla tetkik öncesinde hastaların 3-4 saat aç kalması önerilmektedir. Negatif oral kontrast ajanlar gastrointestinal trakt içindeki sıvının yüksek sinyal intensitesini elimine ederek pankreato-biliyer ağacın görüntülenmesini iyileştirebilmektedir. Yapılan çalışmalarda kontrast öncesi ve sonrasındaki görüntülerin kalitesi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur<sup>20,21,22</sup>.

Walner tarafından yapılan ilk çalışmalarda CE-FAST adı verilen T2 ağırlıklı Steady-State Free Precession (SSFP) sekansı kullanılmıştır. Bu sekansı modifiye ederek, Morimoto ve arkadaşları 3D CE FAST sekansını, Hall-Craggs ve arkadaşları 3D PSIF sekansını kullanmışlar ve kesit kalınlığını 3-4 mm'ye düşürerek uzaysal rezolüsyonu artırmışlardır<sup>23,24</sup>. Bu ve bundan sonra geliştirilen ve temelde gradient echo sekanslarını kullanan tekniklerin hepsinde gradient puls sekanslara özgü manyetik duyarlılık etkilerine hassaslık, hareket artefaktları, zayıf sinyal-gürültü oranı, tetkiki tamamlamak için uzun nefes tutmaya ihtiyaç duyulması gibi dezavantajlar bulunmaktadır<sup>18,25</sup>. Bu dezavantajları azaltmak için geliştirilen sekanslardan biri olan Fast Spin-Echo (FSE) ilk defa Hennig tarafından kullanılmış olup kısmen konvansiyonel spin eko sekansına benzemektedir<sup>26</sup>. FSE veya Turbo Spin-Echo (TSE) olarak da bilinen Rapid Acquisition with Relaxation Enhancement (RARE) tekniği zaman içinde Gradient Recall (GRE) tekniğinin yerini almıştır ve birçok üstün yanları bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri yüksek sinyal-gürültü oranı ve kontrast-

gürültü oranına sahip olması, gelişmiş uzaysal rezolüsyonu, artefaktlara (barsak gazları, cerrahi klips) daha az duyarlı olması ve ince kesitler almaya uygun olmasıdır<sup>18</sup>. Reinhold ve arkadaşları FSE sekansı ile yapılan görüntülemenin GRE'ye üstünlüğünü karşılaştırmalı bir çalışmayla göstermişlerdir<sup>27</sup>.

Pratik uygulamalar iki boyutlu (2D) veya üç boyutlu (3D) konvansiyonel RARE sekanslarının tamamlanması için uzun süreler gerektiğini gösterince solunum hareketinin etkilerini azaltmak için hareketi engelleyici tekniklere ihtiyaç duyulmuştur. Solunum tetiklemesi veya sinyal ortalaması bu amaçla kullanılabilir ancak sinyal ortalaması doku kenarlarının bulanıklaşmasına ve safra yolları ve pankreas kanalı gibi küçük yapıların rezolüsyonunun azalmasına neden olabilir. Solunum tetiklemesi bu sorunu büyük oranda çözümler ancak tetik süresini uzatır. Solunum hareketinin üstesinden gelmenin en iyi yolu taramayı nefesin tutulduğu sırada tamamlamaktır. Bu amaçla, Laubenberger ve arkadaşları 1995 yılında ilk defa MRKP için single shot RARE tekniğini önermişlerdir. Bu teknikte 80-120 mm kalınlığındaki kesit hacmi 4 sn nefes tutma süresinde taranabilmektedir. Bu şekilde işlem hastaların büyük kısmı tarafından tolere edilebilen bir sürede yapılabilir hale gelmiştir<sup>18,29</sup>.

Sonrasında Half-Fourier RARE sekansında yapılan modifikasyonlarla 1 saniyeden kısa sürede görüntü alabilen HASTE (Half-Fourier Acquisition Single-Shot Turbo Spin-echo) ve SSFSE (Single-Shot Fast Spin-Echo) sekansları geliştirilmiştir. Yüksek performanslı gradient koillere ve güçlü bir manyetik alana ihtiyaç gösteren bu teknikler nefes tutamayan hastalarda serbest solunumda uygulanabilmektedir, ancak solunum ortalamalı T2 ağırlıklı sekanslarla karşılaştırıldığında sinyal-gürültü oranı ve kontrast-gürültü oranı düşüktür<sup>20</sup>.

Günümüzde MRKP ile biliyer sistemin değerlendirilmesi birbirini tamamlayıcı bilgi veren iki yolla; single-shot projeksiyonel imajlar ve çok kesitli tekniklerin birleştirilmesiyle elde edilmektedir. İlk yöntemde sıvı içeren yapıları yüksek sinyal intensiteli olarak gösteren ve verileri tek bir dilim olarak elde eden nefes tutmalı sekanslar kullanılır ve koronal, aksiyel ve oblik koronal planlarda kalın kolimasyonlu görüntüler elde edilebilir. Arka plandaki yapıları baskılamak

amacıyla ileri derecede uzun bir eko zamanı (600-1000 msn) uygulanır. Elde edilen görüntüler tüm pankreatikobiliyer ağacı ve dilate olmayan kanalları göstermede kullanışlı olsa da safra kanallarında safra tarafından gizlenebilecek kanal içi dolun defektleri için duyarlı değildir. Bu nedenle kalın kolimasyonlu kesitlere, çok sayıda ve ince kolimasyonlu kesitler elde eden ikinci bir yöntem eklenmelidir. Bu görüntüler, tek bir nefes tutmalı sekansta veya 4-7 dakika arasında süren, 2D veya 3D solunum ortalamalı T2 ağırlıklı sekanslar ile elde edilebilir. Bu şekilde elde edilen kaynak görüntülerden Maximum Intensity Projection (MIP) rekonstrüksiyonlar yapılarak konvansiyonel kolanjiogram benzeri görüntüler oluşturulabilir. MIP imajların taşların saptanmasındaki sensitivitesinin kaynak görüntülerden ve kalın kesit imajlardan daha az olduğu bildirilmiştir. Küçük taşların ve gözden kaçabilecek kanal içi patolojilerin değerlendirilebilmesi için ince kolimasyonlu çok kesitli imajların, MIP rekonstrüksiyonlarına ek olarak gözden geçirilmesi önerilmektedir<sup>18,20,29</sup>.

Yamashita ve arkadaşları single-shot ve çok kesitli tekniklerin birbirlerinin tamamlayıcısı olduğunu, single-shot kalın kesitlerle elde edilen imajların biliyer ve pankreatik kanal anomalileri ile ampuller lezyonları daha iyi göstererek MIP imajlardan daha üstün anatomik detay sağladığını belirtmişlerdir<sup>30</sup>.

Pnömobilia, hematobilia, cerrahi klipsler ve protein tıkaçlar MRKP'de yanlış pozitif sonuçlara neden olabilir. Lümen içi hava taşları gizleyebilir ve safra akım artefaktı yanlış yorumlanabilir. Ayrıca distal safra kanalının normal fizyolojik kontraksiyonu gibi bazı fizyolojik durumlar patolojik bir durum gibi algılanabilir. Bu nedenle kanal içi ve dışı yumuşak dokuların bütünüyle değerlendirilebilmesi için MRKP, diğer puls MRG sekansları ile desteklenmelidir<sup>31</sup>.

MRKP ortak hepatik kanalı ve intrahepatik safra kanallarını güvenilir bir şekilde gösterebilir ancak uzaysal çözünürlüğünün sınırlı olması nedeniyle genişlememiş segmental intrahepatik kanalları gösteremez. Dilate olan veya olmayan safra yollarını gösterebilmek amacıyla hepatobiliyer atılımı olan MR kontrast ajanları kullanılabilir. Mangafodipir trisodium, gadoxetic acid disodyum, gadobenate dimeglumine geç faz kontrastlı T1 ağırlıklı imajlarda safranin sinyalinin artmasına neden olurlar<sup>8,32,33</sup>.

Görüntü kalitesini iyileştirmenin bir yolu da intravenöz morfin kullanımıdır. Morfin oddi sfinkterinde kontraksiyona yol açıp, safra yollarında distansiyonu artırdığından, rutin kullanımı tavsiye edilmektedir<sup>8,34</sup>.

Pankreas kanalının görüntülenmesi de zaman zaman sorun yaratabilmektedir. Tetkikin optimal şartlarda yapıldığı durumlarda pankreas kanalı görülemez ise kanalın normal olduğu kabul edilir. Sekretin injeksiyonu alkalın pankreatik salgıyı artırarak pankreas kanalının görünebilirliğini kolaylaştırabilir<sup>26</sup>.

MRKP'de safra taşları yüksek sinyalli safra içinde düşük sinyal özelliğinde dolma defektleri şeklinde izlenirler. Yeterli kalitedeki bir tetkikte iki milimetre boyutundaki taşlar bile doğru bir şekilde tespit edilebilmektedir. Safra yolları taşları ve darlıklarının saptanmasında güvenilir bir yöntem olan MRKP, safra yollarının iyatrojenik yaralanmalarında da kullanılabilir. Günümüzde MRKP safra yollarındaki patolojilerin değerlendirilmesinde ERKP ve PTK ile benzer doğruluk oranları elde edilebilen, tedavinin planlanmasında çok önemli role sahip olan ve birçok klinikte rutin kullanıma giren bir tetkik haline gelmiştir<sup>35</sup>.

### **2.3. Tanısında MRKP'den Faydalanılan Biliyer Sistem Patolojileri**

#### **2.3.1. Konjenital Anomaliler ve Varyasyonlar**

Safra yolu varyasyonları toplumda çok sık görülmektedir. Bu varyasyonların bilinmesi laparoskopik kolesistektomi, perkütan veya endoskopik girişimlere bağlı oluşabilecek safra yolu yaralanma riskini azaltacağından önemlidir. Ortak hepatik kanala alt seviyeden ya da sistik kanala bağlanan aberran sağ hepatik kanal, ortak hepatik kanala paralel seyir gösteren uzun sistik kanal, ortak hepatik kanala medial yüzden bağlanan sistik kanal, kısa sistik kanal ve ortak hepatik kanalın distal üçte birine bağlanan sistik kanal artmış safra yolu yaralanması ile ilişkili anatomik varyasyonlardır. MRKP biliyer sistemin anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde doğruluk oranı yüksek bir tekniktir<sup>7,20,26,36,37</sup>.

Safra yollarının konjenital anomalileri tekrarlayan pankreatiti, kolanjiti, koledokolitiazisi veya aralıklı karın ağrısı, sarılık ve bulantı gibi semptomları olan olgularda ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken durumlardır. En önemli iki

konjenital anomali, anormal pankreatobiliyer bileşke ve konjenital biliyer kistik hastalığıdır<sup>20,36,37</sup>.

Pankreas kanalı ve koledokun duodenum duvarının dışında 1.5 cm'den uzun bir ortak kanal oluşturmasına anormal pankreatobiliyer bileşke adı verilir. Çok nadir görülen bu durumda, pankreatik enzimler koledoka ve safra da pankreatik kanala geçebilir. Sıklıkla biliyer kistik hastalıklarla birliktelik gösteren bu anomaliyi ortaya koymada MRKP'nin duyarlılığı yaklaşık %75, özgüllüğü %100 olarak bildirilmiştir<sup>20,38</sup>.

Konjenital biliyer kistik hastalık, koledok kistini, koledokoseli, koledok divertikülünü ve Caroli hastalığını içeren intra ya da ekstrahepatik safra yollarının kistik ya da fuziform dilatasyonudur. Lezyonların % 80'i infantil dönem ve çocukluk çağında izlenir. En sık görülen semptomlar, hastaların % 30'unda izlenen sarılık, sağ üst kadranda ağrısı ve abdominal kitledir. Kistler nedeniyle en sık izlenen komplikasyonlar koledokolitiazis, kolelitiazis, kanser gelişimi, pankreatit, kolanjit ve kist rüptürüdür. Kistlerin eksizyonu kanser riskini ortadan kaldırır ancak intrahepatik safra yollarından kanser gelişme olasılığı uzun dönem takibi gerektirmektedir<sup>20,39</sup>. Konjenital biliyer kistik hastalığın klasifikasyonunda Todani sınıflama sistemi kullanılmaktadır (Şekil 5):

TipIA-Koledokta ve ortak hepatik kanalda kistik dilatasyon (Koledokun bir kısmında ya da tümünde belirgin dilatasyon, safra kesesi kistten köken alır, intrahepatik kanallar normaldir)

TipIB-Koledokun genellikle distal kısmında izlenen fokal segmental dilatasyon (Safra kesesinin proksimalindeki safra yolları ile kist ve sistik kanal arasındaki koledok normaldir)

TipIC-Koledokun fuziform dilatasyonu

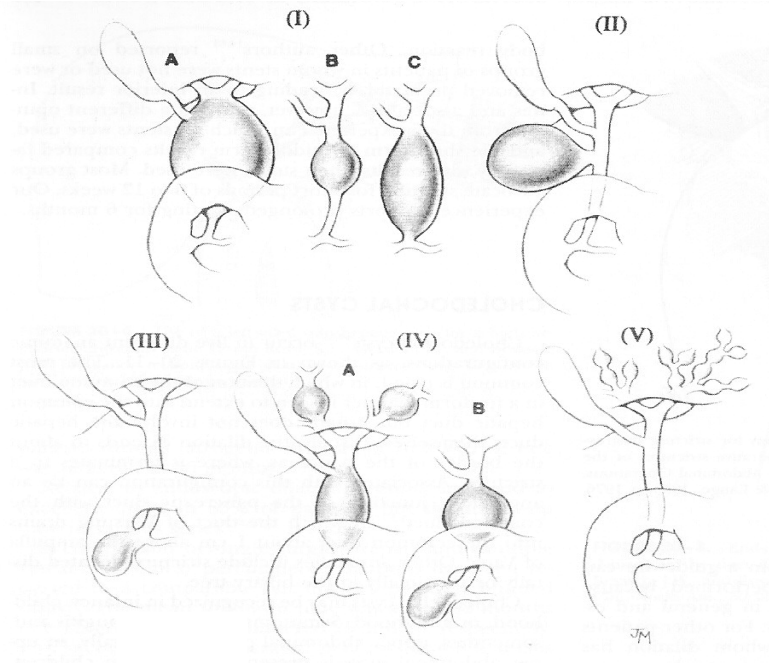
TipII-Gerçek koledok divertikülleri

TipIII-Koledokosel

TipIVA-Çok sayıda intra ve ekstrahepatik kistler

TipIVB-Daha az sayıda olmak üzere sadece ekstrahepatik kistler

TipV-Caroli hastalığı (İntrahepatik safra kanallarının çok sayıda sakkuler ya da kistik dilatasyonu)



**Şekil 5.** Koledok kistlerinin Todani sınıflaması

Yapılan çalışmalarda MRKP'nin koledok kistlerini ve kanal anomalilerini doğru bir şekilde gösterdiği ancak küçük kanalların anomalilerinde ve küçük koledokosellerin saptanmasında etkinliğinin azaldığı bildirilmiştir<sup>38</sup>.

### 2.3.2. Safra Yolu Taşları

Safra kanallarındaki obstrüksiyonun en sık nedeni olan taşlar, kalsifikasyon derecelerinden bağımsız olarak MRKP'de hiperintens safra içinde sinyalsiz alanlar olarak izlenirler. Half-Fourier sekansların gelişmesiyle uzaysal çözünürlük artmış ve 2 mm boyutundaki taşlar bile tespit edilebilir hale gelmiştir. Literatürde taşların saptanmasında MRKP'nin duyarlılığı %71-100, özgüllüğü %85-100 arasında değişmektedir. Safra kanalı taşlarının değerlendirilmesinde yanıltıcı bazı durumlar olabilmektedir. Safra yollarındaki kan pıhtısı, hava kabarcıkları, tümör ve safra çamuru taşı taklit edebilmektedir. Cerrahi klipsler, endovasküler koiller, gastrointestinal hava ve safra kanalını çaprazlayan hava manyetik hassasiyet artefaktları nedeniyle taş veya darlık tanısını zorlaştırabilmektedir. Lümen içindeki küçük taşlar rekonstrüksiyon görüntülerinde gizlenebilmektedir. Bu durumları aşmak için taşların kanalın dependan bölümlerinde yerleştiği, hava kabarcıklarının ise non-dependan

bölümde bulunduğu ve hava-sıvı seviyelenmesi oluşturabildiği hatırlanmalı, değerlendirme yaparken kaynak görüntüler ve küçük taşlar için aksiyel ince kesitler de mutlaka incelenmeli, klipslerin ayrımı için radyografiler veya GRE sekanslardan faydalanılmalıdır<sup>18,20,40</sup>.

### **2.3.3. Safra Yollarının İyi Huylu Darlıkları**

Safra yolu darlıklarının büyük bir kısmı taş hastalığı sonrasında ya da laparoskopik kolesistektomi, koledok eksplorasyonu, biliyer-enterik rekonstrüksiyon, pankreas cerrahisi, gastrektomi gibi cerrahi girişimlere bağlı olmuş yaralanmalar sonucunda gerçekleşir. Yaralanma genellikle bir kanala klips yerleştirilmesi, vasküler yaralanmalar ve kanalın bağlanması nedeniyle olmaktadır. Yaralanmaların büyük çoğunluğu kolesistektomi sırasında gelişir ve laparoskopik cerrahi bu oranı biraz daha artırır. Yaralanmalara neden olan etkenlerin başında safra yolu anomalileri gelmektedir. Cerrahi sonucu olan darlıklar progresif daralma gösteren düzgün darlıklardır<sup>20</sup>.

Half-Fourier RARE MRKP tetkiki, darlık öncesi dilatasyonu saptamada %100'e varan, obstrüksiyonun seviyesini belirlemede ve darlığı tanımlamada %86-100 arasında değişen duyarlılığa sahiptir. MRKP, darlığın her iki yanındaki safra yollarının da gösterilebilmesinden dolayı darlığın uzanımı, uzunluğu, intrahepatik kanallarla ilişkisini değerlendirmede ERKP'ye üstündür. Kontrast maddenin intraduktal olarak enjeksiyonunda sağlanan basınç etkisi olmadığından, hafif darlıkların tespitinde ise duyarlılığı ERKP'den daha düşük olabilir<sup>18</sup>.

### **2.3.4. Kolanjitler**

#### **2.3.4.1. Sklerozan Kolanjit**

İntrahepatik ve ekstrahepatik safra kanallarının kronik inflamasyonu ve fibrozisi ile karakterize idyopatik bir hastalıktır. Hastalığın ilerlemesi ile belirginleşen safra yolu obstrüksiyonu kolestaza, biliyer siroza ve karaciğer hasarına yol açar. Olguların %70-75'i ülseratif kolit ile birliktelik gösterir. Riedel's tiroiditi ve retroperitoneal fibrozis ilişkili olduğu diğer hastalıklardır. Primer ve sekonder olarak ikiye ayrılır. Sekonder tip, safra taşlarından, kolanjitten, cerrahi operasyonlardan, paraziter hastalıklardan sonra gelişebilir. Sklerozan kolanjitli hastalar kolanjiokarsinom gelişimi için risk altındadırlar; hastaların %10-20'sinde kanser gelişir<sup>10,20</sup>.

ERKP, sklerozan kolanjitli hastalarda kanal değişikliklerini değerlendirmede altın standart olarak kabul edilmektedir ancak MRKP de benzer kolanjiografik bulguları %88 duyarlılık, %97 özgüllük ile gösterebilmektedir. ERKP ilk tanı koyma aşamasında veya hastalığın erken döneminde duktal bozukluklar minimal iken endikedir. MRKP ise ileri derecedeki darlıkların proksimalinde kalan kanalları daha iyi gösterebilir ve hastalığın progresyonunun ve komplikasyonlarının takibinde önemli bir role sahiptir. Hastalık ilerledikçe, fibrozis ve striktürlere bağlı çok sayıda darlık ve sakküler dilatasyon ortaya çıkar. Görünüm, ERKP'de budanmış ağaç manzarası olarak tanımlanır. Santral kanallarla birleşmeyen dilate periferik kanallar sklerozan kolanjitin karakteristik MRKP bulgusudur<sup>20,41</sup>.

#### **2.3.4.2. İnfeksiyöz Kolanjit**

Asendan kolanjit olarak da bilinir. Tam veya kısmi olarak tıkanmış safra ağacının gram-negatif enterik bakterilerle oluşmuş enfeksiyonudur. Safra taşları, darlıklar ve geçirilmiş cerrahi en sık nedenlerdir. Ateş, sarılık ve sağ üst kadranda ağrısından oluşan Charcot triadı hastaların %60'ında izlenir. Karaciğer absesi ve portal ven trombozu oluşabilecek komplikasyonlardır. MRKP, hastalığın şiddeti ile ilişkisi olmayan safra yolu dilatasyonunu ve obstrüksiyon seviyesini ortaya koyabilir<sup>42</sup>. Ayrıca, T1 ağırlıklı yağ baskılı incelemede kontrast tutulumu gösteren safra yolu duvar kalınlaşması ve T2 ağırlıklı görüntülerde karaciğer parankiminde periportal alanlarda ödemi yansıtan kama şeklinde sinyal artışları hastalığı gösteren önemli radyolojik bulgulardır<sup>43</sup>.

#### **2.3.4.3. Rekürren Piyojenik Kolanjit**

Diğer adı hepatolitiazistir. Hepatolitiazis, sağ ve sol ana hepatik kanalların birleşiminin proksimalinde periferik safra yollarındaki taşları ifade eder. İntrahepatik safra kanalı darlıkları ve safra pigment taşları ile karakterizedir<sup>20</sup>. Sıklıkla kolanjit ve sepsise neden olur. Ayrıca uzun dönemde intrahepatik kolanjiokarsinoma da neden olabildikleri bilinmektedir. İnatçı ve sık tekrarlayan bir hastalıktır. Hastalığın nedeni olarak biliyer enfeksiyonla birlikte *Clonorchis sinensis* ve *Ascaris lumbricoides* gibi intrahepatik parazitik enfestasyonlar gösterilmektedir<sup>44</sup>. Safra kanalı duvarlarında kalınlaşma ve fibrozis, portal üçgenler çevresinde inflamatuvar değişiklikler, periduktal abseler ve intrahepatik safra taşları izlenen histopatolojik değişikliklerdir. Piyojenik



kolanjitte, intrahepatik veya ekstrahepatik safra taşları, ekstrahepatik kanallarda dilatasyonla birlikte intrahepatik safra kanallarında yaygın dilatasyon ve darlıklar, pnömobilia, safra yolu duvarlarında kalınlaşma gibi çeşitli görüntüleme bulguları tanımlanmıştır<sup>41</sup>. MRKP, obstrüksiyon seviyesini belirleyebildiği gibi safra taşlarını göstererek obstrüksiyonun proksimal ve distalinin de değerlendirilebilmesini sağlar. Sugiyama ve arkadaşlarının yaptığı retrospektif bir çalışmada intrahepatik safra taşlarını saptama ve lokalize etmede MRKP'nin doğruluğu %98, duyarlılığı %97 ve özgüllüğü ise %99 olarak bulunmuştur<sup>45</sup>.

### **2.3.5. Papillit**

Papillit duodenal papillayı saran mukozanın akut inflamasyonudur. Akut pankreatit, akut kolanjit veya periampuller divertikül gibi altta yatan bir hastalığın bulgusu olabilir<sup>46</sup>. En sık nedeni koledokolitiyazistir. MRKP, ana safra kanalında taş olup olmadığının yanısıra dilatasyonu da belirleyebilir. Sekretin ile yapılan dinamik incelemede Oddi sfinkterinin kontraksiyonu ve fonksiyonu gösterilebilir<sup>47</sup>.

Safra kanalının papilla seviyesinde hafif-orta derecede obstrüksiyonu, geniş ödematöz papilla, hafif derecede ampuller duvar kalınlaşması, papillanın artmış kontrast tutulumu akut papillitin MRG bulgularıdır<sup>48</sup>.

### **2.3.6. Kolanjiokarsinom**

Safra yollarının en sık görülen primer malign tümörü olup %95'ten fazlası adenokarsinomdur. Anatomik olarak proksimal, distal ve perihiler şeklinde sınıflandırılabilir<sup>10</sup>. Lezyonun lokalizasyonu tedavi şeklinin belirlenmesi ve prognoz için en önemli faktördür. Bu aşamada görüntülemenin amacı tanıyı koymak, tümörün yayılımını belirlemek ve rezektabl olmayan hastalarda palyatif drenaj için uygun yaklaşımı belirlemektir. Periferik intrahepatik kolanjiokarsinomlarda en sık görülen büyüme şekli kitle oluşumu iken hiler ve ekstrahepatik kolanjiokarsinomlarda ise infiltrasyondur<sup>49,50</sup>. Kolanjiokarsinom en sık hiler lokalizasyonda izlenir ve bu tümörlere Klatskin tümörü adı verilir. Kolanjiokarsinomlu hastaların çoğunda tanı ya da laparotomi sırasında tümör rezektabl değildir. Kolanjiokarsinom tanısı US ve BT ile konulabilmektedir ancak tümörün safra yollarına yayılımını değerlendirmek için kolanjiografiye ihtiyaç duyulmaktadır. ERKP ve PTK'nın her ikisi de porta hepatisin ötesine uzanan lezyonlarda yetersiz kalabilmektedir. ERKP sadece obstrüksiyonun

distalindeki kanalları gösterebilmekte, PTK ise obstrüksiyon varlığında distal safra yollarını gösterememektedir. İntrahepatik safra kanallarında çok sayıda darlık varlığında PTK'nın tanı değeri daha da kısıtlanmaktadır. MRKP safra yollarının detaylı anatomisini noninvaziv olarak gösterebilmesinin yanı sıra MRG sekansları ile birlikte kullanıldığında cerrahi için önemli olan dört major rezektabilite kriterini (safra yollarındaki tümör yayılımı, vasküler invazyon, hepatik lobar atrofi, metastatik hastalık) saptayabilmektedir<sup>20,49</sup>.

### **2.3.7. Periampuller Kanserler**

Periampuller kanserler, duodenumda major papilla çevresinde yaklaşık 2 cm'lik bir alandan köken alan tümörlerdir. Pankreas, duodenum, distal koledok veya ampuller kompleks yapısından kaynaklanabilirler<sup>48</sup>. Pankreas kanserleri dışındaki periampuller kanserler daha erken ve tedavi edilebilir bir aşamada semptom vermeye başlarlar. En sık görülen semptomlar sarılık, iştahsızlık, ağrı, bulantı, kilo kaybı ve kaşıntıdır.

Periampuller tümörlerde cerrahi yaklaşım aynıdır ancak ampuller ve duodenal karsinomların prognozu diğerlerinden daha iyidir. Ayrıca ampuller kanserlerin daha çok rezektabilite şansları bulunmakta ve rezeksiyondan sonra uzun dönem takiplerinde de daha iyi sonuçlar alınmaktadır. Bu nedenle gerçek bir ampuller kanserin periampuller kanserden ayrımı önem kazanmaktadır<sup>48</sup>.

#### **2.3.7.1. Ampuller kanserler**

Altıncı ve yedinci dekatta ve erkeklerde daha sık görülen ampuller kanserler, koledok ve pankreatik kanalın açıldığı duodenumun 2. kısmında yer alan ampulla Vateri'nin glandüler epitelyumundan köken alan adenokarsinomlardır. Pankreatobiliyer orijinli diğer tümörlerden farklı olarak intestinal neoplazmlara daha çok benzerler. Ampulla Vateri kanserleri %80 oranında papiller adenomlardan gelişir; ampulladan eksize edilen papiller adenomların %25'inde karsinom odağı saptanmıştır. Tümör önce pankreas başının ön ve arkasındaki lenf nodlarına metastaz yapar, daha sonra hepatoduodenal ve paraaortik lenf nodlarında metastaz görülür<sup>51,52</sup>.

ERKP papillanın direk olarak görülebilmesini ve biyopsi alınabilmesini sağlar. Ayrıca işlem sırasında stent konularak safra yolu dekompresye edilebilir. İleri evre hastalarda bu şekilde palyasyon sağlanmış ve cerrahiden kaçınılmış olur. PTK, ERKP'nin başarısız olduğu olgularda tıkanıklığın proksimalini

görüntülemeye ve ERKP'de olduğu gibi safra akımını sağlayacak, stent uygulaması gibi bazı girişimlerin yapılmasına imkan sağlar.

MRKP pankreatik kanal ve koledokun genişlemesini gösterebilmektedir ve buna çift kanal bulgusu adı verilir. MRKP'nin konvansiyonel MRG teknikleriyle birlikte kullanılmasıyla 1.5 cm kadar küçük lezyonlar bile tanınabilmektedir. Ancak kitle gösterilemezse, bu bölgede lokalize karsinom, Oddi sfinkter disfonksiyonu, taş, ödem, darlık ayırımı yapılamayabilir. Ampuller bölgenin değerlendirilmesi MRKP'nin en zayıf kaldığı alandır ve küçük ampuller tümörlerin MRKP ile tanısı çok zordur. Bu nedenle ampuller karsinomdan şüphelenilen olgularda negatif MRKP bulgularına karşın ERKP yapılması gerekli görülmektedir<sup>53,54</sup>.

### **2.3.7.2. Pankreas Tümörleri**

Etyolojisi henüz tam olarak bilinmeyen, sıklıkla 60 yaş üzerinde görülen, prognozu oldukça kötü bir kanserdir. Sigara, alkol kullanımı, yağdan zengin beslenme, diabetes mellitus ve kronik pankreatitin pankreas kanseri riskini artırdığı bildirilmiştir. Pankreas kanserinde en sık görülen semptomlar kilo kaybı, sarılık ve ağrıdır. Ağrının nedeni safra yollarının ve pankreas kanalının distansiyonu, pankreas kapsülünün gerilmesi ve perinöral invazyondur. Tümör en çok baş ve unsinat çıkıntıda izlenmektedir. Gövde ve kuyruktaki tümörler, baş lokalizasyonlu kitlelere göre daha geç tanınırlar; bu tümörlerin çölyak pleksus ya da komşu organ invazyonuna bağlı semptomlar olmadıkça saptanmaları zordur. Splenik ven ve portal ven invazyonuna bağlı gelişen portal hipertansiyon ve hastalığın ileri döneminde ortaya çıkan, gezici tromboflebitler ile karakterize Troussou sendromu hastalığa eşlik edebilecek diğer patolojilerdir<sup>55</sup>.

Pankreas kanserlerinin sınıflandırılması tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Pankreas kanserlerinin sınıflandırılması

I.Primer tümörler
A.Ekzokrin tümörler
1.Benign
a.Seröz kistadenom
b.Müsinöz kistadenom
c.Matür kistik teratom
2.Borderline
3.Malign
a.Duktal adenokarsinom
b.Seröz kistadenokarsinom
c.Müsinöz kistadenokarsinom
d.İntraduktal papiller müsinöz tümör
B.Endokrin tümörler
C.Fonsiyonel ve nonfonksiyonel adacık hücreli tümörleri
II.Sekonder tümörler (lenfoma, metastaz)
III.Kistik tümör benzeri lezyonlar (psödokist)

#### Duktal Adenokarsinom

Pankreasın en sık görülen tümörü olup ekzokrin tümörlerin %75'ini oluşturur. Üçte ikisi pankreas başında, %15'i gövde, %10'u ise kuyrukta yerleşir. Pankreatik adenokarsinomun beş yıllık yaşam oranı %2-3 düzeyindedir. MRKP'nin ERKP ile karşılaştırıldığı prospektif bir çalışmada her iki tetkikin de pankreas kanserinin tanısında benzer özgüllük ve duyarlılığa sahip olduğu gösterilmiştir. Ancak MRKP'de elde edilen kesitsel görüntüler duktal patoloji dışında, tümör yayılımı hakkında da ek bilgiler vermektedir. En sık rastlanan bulgu ana pankreatik kanalın obstrüksiyonudur. Tümör pankreas gövde ve kuyruk düzeyinde ise izole pankreatik kanal dilatasyonu izlenirken, pankreas başında lokalize tümörlerde sıklıkla safra ve pankreatik kanal obstrüksiyonu birlikte görülür. Bu durumda, olguların %77'sinde görülebilen çift kanal

işareti izlenir ancak, bu pankreas kanseri için özgül olmayan, periampuller tümörlerde ve kronik pankreatitte de görülebilen bir bulgudur. İki kanalda da genişleme olduğunda pankreas başı kitle yönünden dikkatlice araştırılmalı ve değerlendirme MRG kesitleriyle birlikte yapılmalıdır<sup>14,56,57,58</sup>.

#### Seröz Kistadenom

Diğer adı mikrokistik adenomdur. Fibröz santral skar ve glikojenden zengin seröz hücrelerle çevrelenmiş küçük kistlerden oluşan bir neoplazmdir. Von-hippel Lindau hastalığı ile birlikteliği olabilir. Kadınlarda daha sık görülür. ve 7. dekada ortaya çıkar. Genellikle asemptomatik seyreden tümörün malign potansiyeli bulunmamaktadır. Bazı olgularda kalsifikasyon içeren santral skar izlenebilir. Kalsifikasyon BT'de MRG'den daha iyi gösterilir. Tipik bir seröz kistadenomun MRG görünümü her biri 2 cm'den küçük, T2 ağırlıklı kesitlerde çok yüksek, T1 ağırlıklı kesitlerde düşük sinyalli 6'dan fazla kistin oluşturduğu yuvarlak düzgün sınırlı pankreatik kitle şeklindedir. Santral skar T1 ağırlıklı görüntülerde hipointenstir ve geç dönemde sebat eden değişken kontrast tutulumu gösterir<sup>57,59,20</sup>.

#### Müsinöz Kistadenom

Makrokistik adenom olarak da adlandırılan, seröz kistadenoma göre daha erken yaşta kadınlarda görülen (4-6. dekad arası), malignite potansiyeli bulunan lezyonlardır. Tipik olarak pankreasın baş ve kuyruk kısmında lokalizedirler. Kistlerin sayısı 6'dan az ve boyutları 2 cm'den büyüktür. MRKP müsinöz kistadenomların pankreatik kanalla ilişkisi olmadığını gösterebilir. Müsinöz kistlerin ayırıcı tanısındaki en önemli lezyon, kistik pankreatik lezyonların %85'inden fazlasını oluşturan psödokisttir. Tümörün yayılımı ve boyutlarındaki değişikliklerin takibinde ve yeni lezyonların tespitinde MRKP'nin ERKP'den daha az invaziv ve daha faydalı olduğu bildirilmiştir<sup>57,60,20</sup>.

#### İntraduktal Papiller Müsinöz Tümörler

Pankreas kanalı epitelinin proliferasyonu ile gelişen, aşırı müsin salgınımı ile seyreden pankreas kistik neoplazmlarının bir alt grubudur ve ana pankreatik kanal veya yan dallarından gelişebilmektedir. Erkeklerde ve 60-80 yaş grubunda daha sık görülmektedir. Semptomlar müsin üretimi veya tümör nedeniyle pankreas kanalının distansiyonu ile ortaya çıkar: tekrarlayan pankreatit atakları ve karın ağrısı vardır. Kronik pankreatitle benzer klinik ve

radlyolojik bulgular göstermesi nedeniyle ayırım bazen zor olabilir. Görüntüleme bulguları tümörün türüne göre değişiklik gösterir<sup>61,62</sup>. MRG ve MRKP'nin pankreatik kanalı ve mural nodülleri göstermede BT ve ERKP'den daha etkili olduğu gösterilmiştir. Mural nodül ve artmış tümör boyutu maligniteyi desteklemektedir. Ana pankreatik kanalın 15 mm'den daha geniş olmasının malignite ile ilişkili olduğu ve 4 cm'den daha büyük lezyonların %83'ünün malign olduğu gösterilmiştir. MRKP'de kistik lezyonlar ile duktal sistemin ilişkisi de ortaya konabilir. Düşük sinyalli dolma defektleri papiller yapıları ya da mural nodülleri temsil etmektedir. İntraduktal papiller müsinöz tümörler için patognomonik bulgu, MRG veya MRKP'de duodenal lümene doğru taşmış görünümdeki genişlemiş major veya minör papillanın gösterilmesidir<sup>63,20,41</sup>.

### **2.3.8. Kronik ve Akut Pankreatit**

Pankreasın en sık görülen benign hastalığı olup en sık nedenleri taş ve alkoldür. Mortalite oranı %10-15 olup, %80 hastada hastalık kendi kendini sınırlar. Klinik, morfolojik, histolojik kriterler dikkate alınarak hastalık akut ve kronik olarak sınıflandırılabilir.

Akut pankreatit olgularının %75-80'inde mortalitesi olmayan ve kendiliğinden düzelebilen intersitisyel ödematöz form izlenir. Nekroz ve sıvı birikimi ile seyreden şiddetli formda ise lokal ve sistemik komplikasyonlar, çoklu organ yetmezlikleri ve %5-20 arasında değişen mortalite izlenebilir. Akut pankreatitte tanı klinik olarak konur. Abdominal ağrı ve serum amilaz/lipaz artışı en önemli bulgulardır. Görüntülemenin amacı tanı koymaktan çok etyolojiyi bulmak, tutulumun şiddetini ve komplikasyonları değerlendirmektir. Hastalığın başlangıcında fokal veya difüz olarak görülebilen pankreatik ödeme bağlı bez büyür. İnflamasyon nedeniyle bezin kenar netliği kaybolur. Hastalığın ilerlemesi durumunda pankreas ve çevre dokularda doku destrüksiyonu ortaya çıkar. Flegmon, abse, psödokist, pankreatik nekroz, psödoanevrizma, venöz tromboz gibi komplikasyonlar görülebilmektedir<sup>1,20,65,64</sup>.

Kronik pankreatit, tekrarlayan akut pankreatit ataklarına bağlı ilerleyici parankimal fibrozis ve atrofiyle seyreden bir hastalıktır. Kronik alkol alımı en önemli nedendir. Kronik pankreatit öncelikle pankreatik kanalın yan dallarını, daha sonra ana pankreatik kanalı etkiler. Kanalda kontur düzensizlikleri ve genişlemeler, yan dallarda darlıklar ve küçük kavite oluşumları izlenebilir. Ana

pankreatik kanalın tutulumuyla birlikte kanalda difüz genişleme, mural düzensizlikler, çok sayıda segmental darlık ve genişlemeler saptanır ve kanalın normalde izlenen kuyruğa doğru incelenerek sonlanması kaybolur. Ana pankreatik kanalda tek bir darlık görülmesi durumunda ayırıcı tanıda neoplazi ve psödokist düşünülmelidir. Neoplazilerle karşılaştırıldığında kronik pankreatitte görülen darlıklar kısa ve daha simetrik görünümündedir. Kronik pankreatitin morfolojik bulguları olan pankreatik kanalın genişlemesi, darlıkları veya düzensizlikleri MRKP ile doğru bir şekilde ortaya konabilmektedir. Ancak erken dönemde yan dallardaki değişiklikler MRKP ile gösterilemeyebilir. Kronik pankreatitin önemli bulgusu olan ve BT ile en optimal şekilde değerlendirilebilen intraduktal kalsifikasyonlar, MRKP'de intraduktal sıvıyla çevrili dolma defektleri olarak izlenebilirler<sup>66,67,68,69,70,71</sup>.

Biliyer pankreatitli olgularda MRKP, ERKP'ye benzer şekilde tedaviyi yönlendirecek bilgiler verebilmekte ve ERKP'nin başarısız olduğu olgularda da faydalı olabilmektedir<sup>66,67,68</sup>.

### **2.3.9. Safra Yollarının Cerrahi Öncesi ve Sonrasında Değerlendirilmesi**

Biliyer sistemin laparoskopik cerrahisi sırasında, cerrahlar açık ameliyatlara göre biliyer anatomiye ve varyasyonlarına daha az hakim olduğundan safra yolu yaralanmaları daha sık görülebilmektedir. Açık kolesistektomide ana safra kanalı yaralanma oranı %0-0.5 iken, laparoskopik kolesistektomide bu oran %0-1.2 arasında değişmektedir. Safra kesesi taşı olan ancak klinik, biyokimyasal veya radyolojik olarak koledok taşı bulgusu olmayan hastaların %1-14'ünde koledok taşı bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca asemptomatik koledok taşları olguların %80'inde tespit edilememektedir. Bu hastaların cerrahi öncesinde koledok taşı, safra yolu anomalileri ve anatomik varyasyonlar açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. İntraoperatif kolanjiografi ve ERKP koledok taşlarının tespiti için sık kullanılan ve doğruluk oranları %92-98 arasında değişen tekniklerdir. Ancak her ikisi de olguların bir kısmında uygulanamamakta ve az da olsa komplikasyonlara neden olmaktadır. İntraoperatif kolanjiografi cerrahi süresini de uzatmaktadır<sup>43,72</sup>. Bazı sınırlamaları olsa da, MRKP safra yollarının varyasyonlarını ve taşları saptamada yüksek doğruluk oranlarına sahiptir. Ancak, pahalı olma, kolay

ulaşılabilir olmama ve genişlememiş safra yollarında yetersiz kalabilme gibi dezavantajlar nedeniyle tarama testi olarak kullanılamamaktadır.

Biliyer-enterik anastomozlardan ve gastroenterostomilerden sonra normal anatominin kaybolduğu durumlarda ERKP'nin uygulanması gcleşmekte ve komplikasyon oranı artmaktadır<sup>73,74</sup>. Literatürde MRKP'nin gastrik cerrahi veya biliyer cerrahi sonrasında oluşmuş biliyer patolojileri saptamada yeterli bir tetkik olduğu ortaya konulmuş, anastomoz darlıklarını saptamada duyarlılığının %100, anastomoz proksimalindeki taşları saptamada duyarlılığının %90 olduğu bildirilmiştir<sup>58,73</sup>.



### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Eylül 2007 ve Şubat 2008 tarihleri arasında Mersin Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne başvuran, laboratuvar ve klinik bulgular ile ve/veya US veya BT gibi diğer görüntüleme yöntemleriyle obstrüktif safra yolu hastalığı düşünülerek tanı veya tedavi amacıyla ERKP/PTK endikasyonu konulan olgular çalışmaya alınmıştır. Bu iki tetkik öncesinde olguların tamamına MRKP tetkiki planlanmıştır. ERKP, PTK veya MRKP tetkikleri değişik nedenlerle gerçekleştirilemeyen olgular çalışma dışı bırakılmıştır. Bunun sonucunda, %60'ı kadın ve %40'ı erkek, yaş ortalaması 64 olan toplam 50 olgu çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma öncesi Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'na başvurularak yerel etik kurul onayı alınmış ve ayrıca tüm olgular çalışma hakkında bilgilendirilerek onayları alınmıştır.

MRG tetkiki 1.5T General Electric (Milwaukee, Wisconsin, A.B.D.) Excite II cihazı ile 4 kanallı Torso PA koil kullanılarak yapılmıştır. Tetkik öncesinde gastrointestinal sistemden oluşabilecek artefakt ve süperpozisyonları engellemek amacıyla hastalar 6 saat aç bırakılmıştır. Koronal görüntü yardımıyla koledok tespit edilerek karaciğer üst polünden pankreas alt polüne kadar olan bölge aksiyel düzlemde kesit kalınlığı 8 mm, kesitler arası boşluk 1.5 mm olacak şekilde T2 SSFSE sekansı ile taranmıştır (görüntüleme parametreleri: TR:740-850 msn, TE:80-90 msn, NEX:0.57, FOV:32-48 cm, görüntüleme matriksi:288x256). Sonrasında aksiyel düzlemdeki görüntülerde koledok merkez kabul edilip 50 mm veya 40 mm kalınlığında koronal ve koronal oblik görüntüler elde edilmiştir. Kalın kesitler sırasında 2 sn süreli nefes tutmalı görüntüler alınmış olup, görüntüleme parametreleri TR:2000 msn, TE:600 msn, FOV:32-48 cm, NEX:1, görüntüleme matriksi:384x256 olarak seçilmiştir. Ayrıca aksiyel düzlemde, nefes tutmalı, 5 mm kalınlığında görüntüler elde edilmiştir (TR:1150 msn, TE:240 msn, görüntüleme matriksi 288x224, NEX:0.57). Toplam tetkik 6-7 dakika sürmüştür. Değerlendirmede kalın kesit koronal ve aksiyel düzlemde alınan görüntülerden faydalanılmıştır

PTK ve ERKP işlemleri Siemens (Erlangen, Almanya) Axiom Artis MP cihazı ile yapılmıştır. ERKP ve PTK tetkikleri, genellikle MRKP ile aynı gün veya bir gün sonra uygulanmış ancak bazı hastalarda bu süre 5-6 güne kadar

uzayabilmiştir. ERKP ve PTK işlemleri, her olguda değişmekle birlikte, 20-90 dakika sürmüştür.

ERKP tetkiki yan görüşlü endoskop kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 6-8 saatlik açlık sonrasında floroskopi eşliğinde endoskoplara duodenuma ulaşılmış ve papilla Vateri'nin kanüle edilmesi sonrasında kontrast madde verilerek safra yolları görüntülenmiştir. Tetkik sırasında uygun görülen olgulara sfinkterotomi, balon ve/veya basket ile taş çıkarma, stent yerleştirme, biyopsi gibi işlemler uygulanmıştır.

PTK tetkiki yapılması planlanan olgulara işlem öncesinde BT tetkiki yapılarak uygun giriş yeri belirlenip, ciltte işaretlenmiştir. Sonrasında floroskopi eşliğinde, işaretlenen yerden Chiba iğnesi ile girilerek safra yollarına ulaşılmaya çalışılmıştır. Safra yollarına ulaşıldıktan sonra ERKP'de olduğu gibi kontrast madde kullanılarak safra yolları görüntülenmiş, gerekli görülen olgulara stent veya biliyer drenaj işlemleri uygulanmıştır.

ERKP/PTK ve MRKP tetkikleri tamamlandıktan sonra her bir olgu öncelikle MRKP görüntülerinin tanısal olarak değerlendirme yapabilmek için yeterli olup olmaması açısından, gastrointestinal sistemdeki sıvıların süperpozisyonu, ana safra kanalı, ortak hepatik kanal ve major dallarının, pankreatik kanalın, sistik kanalın ve safra kesesinin yeterli derecede izlenebilmesi göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Olgular değerlendirme için yeterli, yeterli değil ve yetersiz ama değerlendirilebilir şeklinde sınıflandırılmıştır.

MRKP tetkikinde en önemli amacın genişlemenin varlığı veya yokluğunu saptamak ve genişleme varsa nedenini ve seviyesini belirlemek olduğu düşünülerek 5 farklı görüntüleme bulgusu açısından MRKP ile ERKP/PTK tetkikleri karşılaştırılmıştır:

1. Safra kanallarında genişleme varlığı
2. Safra kanallarında taş varlığı
3. Safra kanallarında darlık varlığı
4. Darlık varsa seviyesinin belirlenmesi
5. Darlık varsa karakterinin (iyi ya da kötü huylu) belirlenmesi.

Koledokun en geniş olduğu yerde transvers çapının 7 mm'den fazla (hasta kolesistektomili ise 10 mm'den fazla) olması genişleme olarak kabul

edilmiştir. İntrahepatik safra kanallarının genişliği ise subjektif olarak değerlendirilmiştir.

MRKP ile genişlemiş safra kanalları içerisinde sinyalsiz olarak izlenen, yuvarlak veya düzensiz sınırlı alanların varlığı taş olarak değerlendirilmiştir. Safra kanallarındaki hava taş ile karışabileceğinden sinyalsiz alanların dependan kesimde olmasının taş için anlamlı olduğu göz önünde bulundurulmuştur. ERKP/PTK tetkiklerinde taş, kontrast sütunu içindeki dolma defekti olarak gözlenmiştir. Değerlendirmede taş sayısı veya seviyesi dikkate alınmamış sadece taşın varlığı veya yokluğu belirlenmiştir.

Darlıklar genişlemiş kanallarda sonlanma veya çapta incelme olarak değerlendirilmiştir.

Darlıkların düzeyini saptamak için safra yolları üç bölgeye ayrılmış ve darlıklar intrahepatik ve/veya hiler, ekstrahepatik-suprapankreatik, intrapancreatik ve/veya periampuller olarak sınıflandırılmıştır.

Darlıkların karakterizasyonu aşağıdaki tablodaki kriterlere göre yapılmıştır (tablo 2):

**Tablo 2.** Darlıkların iyi veya kötü huyluluk kriterleri.

	<b>Kötü huyluluk</b>	<b>İyi huyluluk</b>
Koledokta	Ani kesilme	Kısa segment tutulumu
Koledokta	Aniden sonlanma	İncelerek sonlanma
Tıkanıklık düzeyinde	Duvar düzensizliği	Düzgün kenar

Deneyimli gastroenterolog ve radyologlar tarafından yapılan ERKP ve PTK tetkikleri, yukarıda tanımlanan bulguların değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmiştir. MRKP tetkikleri, ERKP/PTK tetkiklerinden habersiz 3 radyolog tarafından gerektiğinde fikir birliğine varılarak yorumlanmıştır.

Elde edilen bulguların istatistiksel olarak karşılaştırılmasında SPSS for Windows 11.5.1 paket programı kullanılarak, kappa yönteminden yararlanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Görüntüleme bulguları, cerrahi bulgular ve histopatolojik bulgulara göre çalışmaya dahil olan 50 olgunun aldığı son tanıları aşağıdaki tabloda sınıflandırılmıştır (tablo 3).

**Tablo 3.** Çalışmadaki olguların son tanılarının sınıflandırılması.

Tanı	Olgu Sayısı
Tümöral nedenlere bağlı darlıklar	17
İyi huylu nedenlere bağlı darlıklar	5
Safra yollarında taş	17
Diğer	11

Tümöral lezyon saptanan olguların 10'u pankreas başı tümörü, 5'i kolanjiokarsinom, 1'i ampulla Vateri tümörü, 1'i oddi tümörü tanısı aldı. Üç olguya cerrahi tedavi uygulandı. Bu 3 olgu ve perkütan biyopsi yapılan 1 olgu histopatolojik olarak tanı aldı. Diğer 13 olgunun son tanısı görüntüleme yöntemleri, girişimsel işlemler, klinik ve laboratuvar bulgular birlikte değerlendirilerek konuldu. Palyatif olarak safra drenajını sağlamak amacıyla bu olguların 7 tanesine PTK ile biliyer drenaj kateteri, 6 tanesine ise ERKP ile stent uygulandı.

İyi huylu nedenlere bağlı darlık grubundaki 5 olgunun 2'sine oddi fibrozisi, 3'üne iyatrojenik koledok darlığı tanısı konuldu.

Onyediyi olguda koledok taşı tespit edildi. Onyediyi olgunun 15'inde taşlar ERKP tetkiki ile düşürüldü, 3 olguya ek olarak biliyer stent yerleştirildi ve bir olguya ise cerrahi tedavi uygulandı.

Bir olgu koledok kisti olarak yorumlandı. Klinik ve laboratuvar bulgularıyla veya görüntüleme yöntemleriyle safra yollarında obstrüktif patolojiden şüphelenilerek MRKP ve ERKP yapılan 4 olgu, her iki tetkik ile de, normal olarak değerlendirildi; safra yollarında genişleme ya da patoloji saptanamadı. Bu olgular retrospektif olarak değerlendirildiğinde, 2 olguda daha önce yapılan US incelemede safra kesesinde hidropik görünüm ve taş tespit edildiği, her

ikisinde de sağ üst kadrana ağrısının bulunduğu ve birine akut pankreatit tanısı konulduğu belirlendi. US'de safra kesesinde taş tespit edilen diğer bir olgunun ise ara ara kolanjit atağı geçirdiği öğrenildi; takip sırasında bu olguda kolesistit saptandı. ERKP ve MRKP'de safra yollarında patoloji saptanmayan son olgunun kolesistektomili olduğu, ara ara olan sağ üst kadrana ağrısı tanımladığı ve dış merkezde yapılan US tetkikinde koledokta genişleme ve çamur tespit edildiği belirlendi. Koledokta genişleme izlenen 5 olguda ise tıkanıklığa neden olabilecek patoloji bulunamadı. İntrahepatik safra yollarında genişleme saptanan mide kardiasis tümörü tanılı bir olguda ise genişlemenin nedeni tam olarak belirlenemedi.

MRKP tetkikinin kalitesi 47 olguda yeterli, 3 olguda ise yetersiz ama değerlendirilebilir olarak nitelendi.

MRKP ve ERKP/PTK tetkikleri ile karşılaştırılan bulgular ve analiz sonuçları tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** MRKP ve ERKP/PTK tetkikleri ile karşılaştırılan bulgular ve analiz sonuçları.

Karşılaştırılan Bulgular	MRKP	PTK/ERKP	MRKP Doğruluğu	UYUM
<b>Safra kanallarında genişleme</b>			%94	0.69(K)
<i>Yok</i>	7	4		0.000(p)
<i>Var</i>	43	46		
<b>Safra kanallarında taş</b>			%94	0.860(K)
<i>Yok</i>	36	33		0.000(p)
<i>Var</i>	14	17		
<b>Safra kanallarında darlık</b>			%100	1 (K)
<i>Yok</i>	27	27		
<i>Var</i>	23	23		
<b>Safra kanallarındaki darlığın seviyesi</b>			%91,3	0.87(K)
<i>İntrahepatik/ hiler</i>	7	8		0.000(p)
<i>Ekstrahepatik/ suprapankreatik</i>	8	8		
<i>İntrapankreatik/periampuller</i>	8	7		
<b>Safra kanallarındaki darlığın karakteri</b>			%91,3	0.744(K)
<i>İyi huylu</i>	5	5		0.000(p)
<i>Kötü huylu</i>	18	18		

Safra kanallarındaki genişlemeye yönelik olarak yapılan değerlendirmede MRKP tetkikinde 50 olgunun 43'ünde genişleme tespit edilirken 7'sinde genişleme izlenmedi. ERKP/PTK tetkiklerinde ise 46 olguda genişleme saptanırken 4 olguda genişleme saptanmadı. MRKP, ERKP/PTK ile kıyaslandığında genişlemenin varlığını %94 doğrulukla değerlendirdi; genişlemenin varlığı veya yokluğu konusunda yöntemler arasında uyum saptandı (K=0.69). Genişlemenin varlığını belirlemede MRKP'nin duyarlılığı %93.5 ve özgüllüğü %100 olarak hesaplandı.

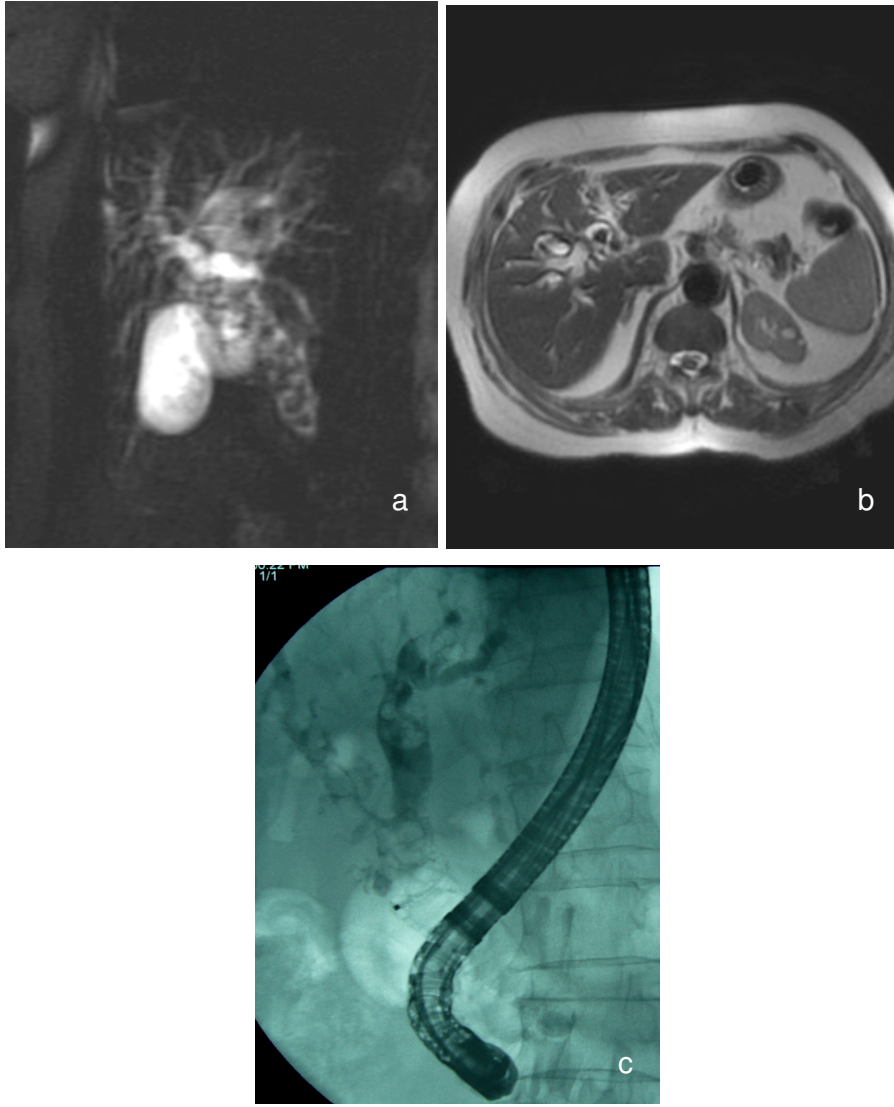
Olguların 17'sinde ERKP/PTK ile safra kanallarında taş bulundu. 17 olgunun 14'ünde MRKP tetkikinde de taş saptandı. MRKP'nin taş varlığını saptamadaki doğruluğu %94, duyarlılığı %82.4, özgüllüğü %100 olarak hesaplandı; yöntemler arasındaki uyum oldukça yüksek bulundu (K=0.86, p=0.000). Resim 1 ve 2'de taş saptanan olgu örnekleri verilmiştir.

Olguların 23'ünde hem MRKP hem de ERKP/PTK ile darlık saptanırken 27 olguda darlık saptanmadı. Yöntemler arasında, darlığın varlığını veya yokluğunu saptamada tam bir uyum mevcuttu (K=1.0); MRKP darlığın varlığını %100 doğruluk, duyarlılık ve özgüllükle değerlendirdi. Resim 3, 4 ve 5'te darlık tespit edilen olgu örnekleri verilmiştir.

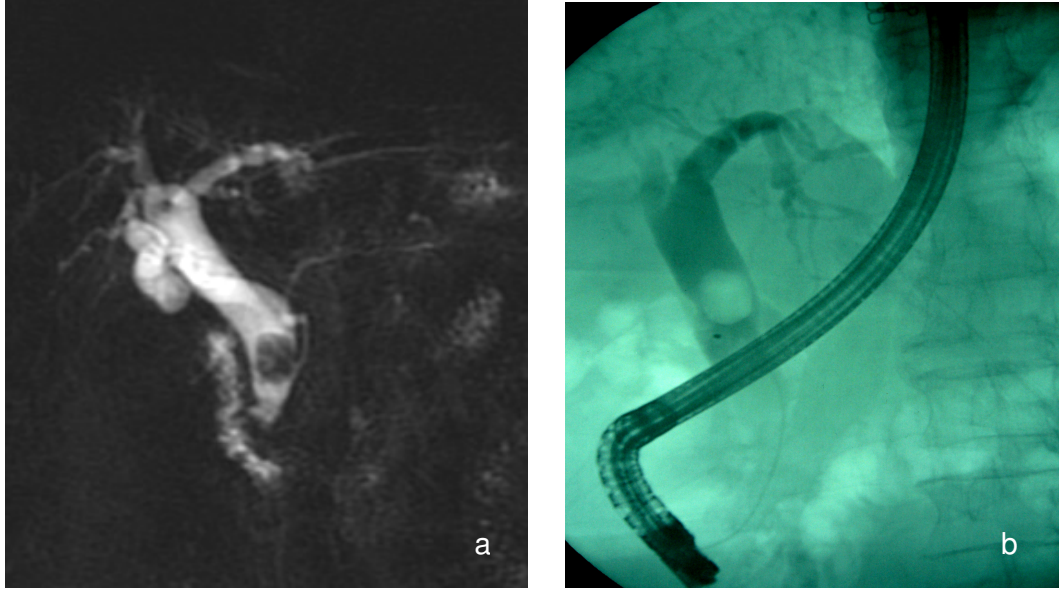
Her iki grup yöntemle de 7 olguda intrahepatik/hiler, 7 olguda ekstrahepatik/suprapankreatik ve 7 olguda intrapancreatik/periampuller seviyede darlık tespit edildi. İyatrojenik darlık tanısı alan bir olguda MRKP ile ekstrahepatik/suprapankreatik olarak tespit edilen darlık seviyesi PTK ile intrahepatik/hiler olarak yorumlandı. Kolanjiokarsinom tanısı alan bir olguda ise MRKP ile intrapancreatik/periampuller olarak belirlenen darlık seviyesi ERKP ile ekstrahepatik/suprapankreatik olarak değerlendirildi. MRKP'nin darlığın düzeyini göstermedeki doğruluğu %91.3 olarak bulundu. Kullanılan yöntemlerin darlığın düzeyini göstermedeki uyumu oldukça yüksekti (K=0.87, p=0.000).

Darlık saptanan olgularda, darlığın karakterine yönelik olarak yapılan karşılaştırmada her iki grup yöntemle de 17 darlık kötü huylu, 4 darlık iyi huylu olarak yorumlandı. İyatrojenik darlık tanısı olarak PTK ile darlığı iyi huylu olarak tespit edilen bir olgu MRKP ile kötü huylu, ampulla Vateri tümörü tanısı alan ve ERKP ile darlığı kötü huylu olarak tespit edilen bir olgu ise MRKP ile iyi huylu olarak değerlendirildi. Darlığın karakterini saptamada MRKP'nin doğruluğu

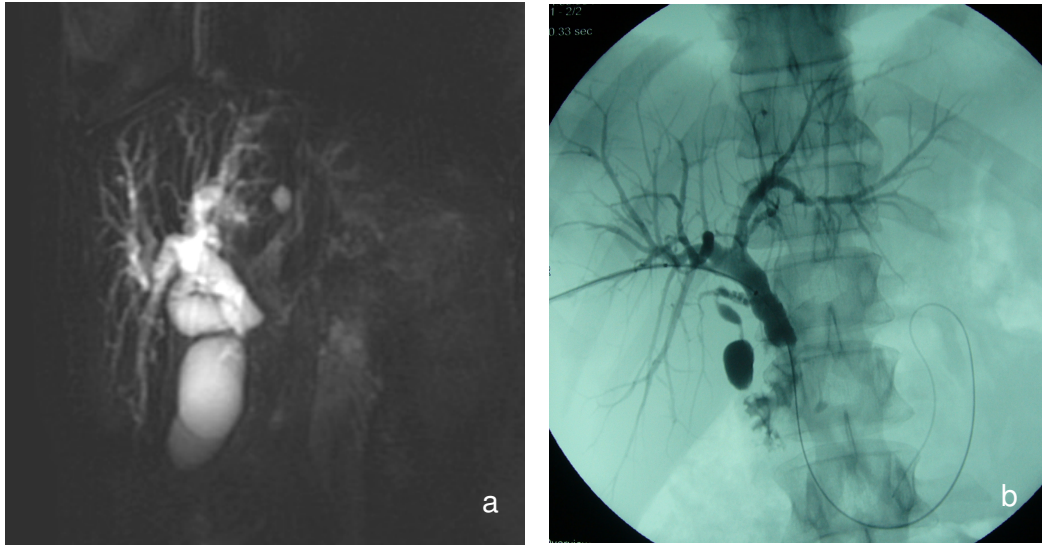
%91.3, duyarlılığı %94.4, özgüllüğü %80 olarak hesaplandı; tetkikler arasında uyum mevcuttu (K=0.744, p=0.000).



**Resim 1.** Seksen bir yaşında kadın hastada MRKP (a) ve ERKP (c) tetkiklerinde koledoku tamamen dolduran, intrahepatik safra kanallarında da bulunan çok sayıda taş izlenmektedir. İntrahepatik safra kanallarındaki taşlar aksiyel görüntülerde de gözlenmektedir (b).

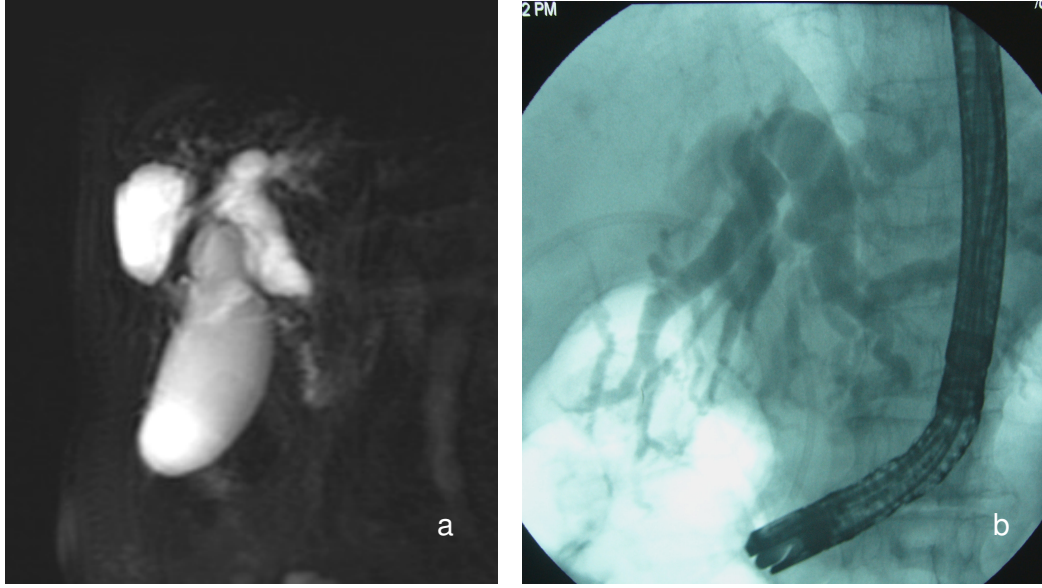


**Resim 2.** Yetmiş iki yaşındaki kadın hastada MRKP tetkikinde koledokta taş izlenmektedir (a). ERKP tetkikinde de izlenen koledok taşı, balonla duodenuma düşürülmüştür (b).

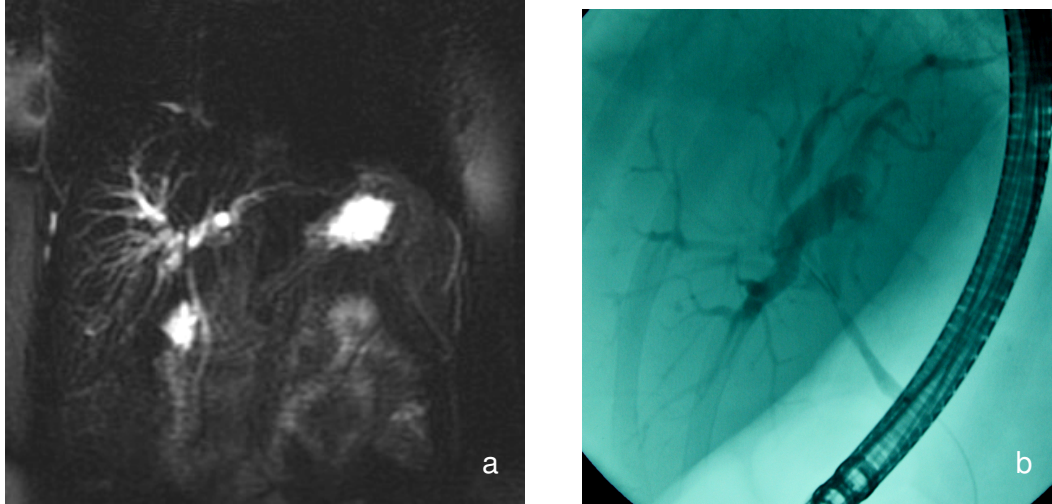


**Resim 3.** Pankreas başı tümörü tanısı alan 52 yaşındaki erkek hastanın MRKP (a) ve PTK (b) tetkiklerinde koledokun ve intrahepatik safra yollarının geniş görünümde olduğu ve distalde künt olarak sonlandığı izlenmektedir.





**Resim 4.** Pankreas başında kitlesi olan 74 yaşında kadın hastanın MRKP tetkikinde safra kesesinde hidrops, pankreas başı üst polü düzeyine kadar koledokun ve intrahepatik safra kanallarının geniş görünümde olduğu ve koledokun aniden sonlandığı görülmektedir. Karaciğer parankiminde bulunan kistik lezyon da kolanjiografik görüntülerde izlenmektedir (a). ERKP tetkikinde de aynı bulgular mevcuttur ancak safra kesesi izlenememiştir (b).



**Resim 5.** Otuz dört yaşında, geçirilmiş kolesistektomi operasyonuna bağlı darlık tanısı alan kadın hastanın MRKP tetkikinde karaciğer hilusu düzeyinde ana hepatic kanalda darlık, intrahepatik safra kanallarında genişleme izlenirken,

koledok kalibrasyonunun normal olduğu dikkati çekmektedir (a). ERKP tetkikinde de aynı bulgular mevcut olup darlık düzeyinde cerrahi klips materyalleri gözlenmektedir (b).

## 5. TARTIŞMA

Safra yollarının değerlendirilmesinde radyolojik görüntüleme yöntemleri büyük önem taşıır. US ve BT kolay ulaşılabılır ve uygulanabilir olmaları nedeniyle tanıda ilk tercih edilen yöntemlerdir ancak her iki tetkikin de bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Safra yollarında genişleme olmadığında, kısmi tıkanıklıklarda ve küçük lezyonlarda ek tetkiklere ihtiyaç duyulabilmekte ve bu aşamada, tanı amacıyla, invaziv tetkikler olan PTK veya ERKP'ye başvurulabilmektedir. Ancak her iki tetkik de mortalite veya morbidite nedeni olabilmekte ve sadece tanı amacıyla kullanıldıklarında hastaya gereksiz bir girişim yapılmaktadır. Bu noktada, tedavisi için PTK veya ERKP'ye ihtiyaç göstermeyen ancak sadece tanı için bu iki tetkikin uygulandığı olguların ayrımı önem kazanmakta, bu olgular için alternatif tanı yöntemlerinin seçilmesi gündeme gelmektedir. Bu yöntemlerin başta geleni MRKP'dir. MRG tekniğinde yaşanan gelişmeler sayesinde MRKP, safra yollarının görüntülenmesinde altın standart olarak kabul edilen ERKP tetkiki ile tanısıl anlamda rekabet edebilir hale gelmiş, yapılan çalışmalarda her iki tetkikle birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir.

Uygulanan değişik tekniklerin, MRKP'nin doğruluk oranlarını değiştirebildiği bilinmektedir. 1991 yılında ilk defa yararlanılmasının ardından günümüze dek MRKP'de kullanılan sekanslarda çeşitli gelişmeler olmuş, farklı sekanslarla farklı protokoller uygulanmıştır. Hepsinde de temel gaye süperpozisyonları ve hareket artefaktlarını elimine etmek, tetkik süresini kısaltmak ve yüksek kalitede görüntüler elde etmektir.

Çalışmamızda da kullandığımız SSFSE tekniği ultrafast T2 ağırlıklı bir sekanstır. Bu teknikte tek bir nefes tutmada biliyer ve pankreatik kanalın görüntülenebilmesi mümkün olmakta, fizyolojik hareketin dondurulmuş olması nedeniyle hareket artefaktı en aza indirilebilmektedir. FSE ve gradient echo kullanılan T2 ağırlıklı tekniklere göre kontrast gürültü oranının daha büyük ve uzaysal çözünürlüğün yüksek olması nedeniyle SSFSE, MRKP tetkikinde tercih edilmesi gereken sekanstır. SSFSE ve bunun analoğu olan HASTE sekansları aslında half-fourier RARE sekansında yapılan modifikasyonlarla geliştirilmiştir. Irie ve arkadaşlarının yaptığı ve dört farklı sekansın karşılaştırıldığı bir

çalışmada en iyi uzaysal rezolüsyonun ve en yüksek kontrastın half-fourier acquisition teknikleri ile elde edildiği saptanmıştır<sup>75</sup>. Solunum ortalamalı T2 ağırlıklı sekanslarla karşılaştırıldığında SSFSE sekansında sinyal gürültü oranı ve kontrast çözünürlüğü düşüktür, ancak fizyolojik hareketi donduran bir saniyenin altındaki görüntüleme süresi ile bu sınırlamanın üstesinden gelinebilmektedir<sup>20,74</sup>.

MRKP tetkikinde sıvıların sinyalin temel kaynağı olması nedeniyle uzun TE değerleri kullanılmaktadır. Yağ baskılama kullanıldığında TE değerleri yaklaşık 150-200 msn, kullanılmadığında ise TE değerleri 300-1000 msn olarak seçilmektedir<sup>75</sup>. Çalışmamızda TE değeri yaklaşık 590 msn düzeyinde tutulmuş, yağ baskılama kullanılmamıştır.

MRKP tetkikinde, elde edilen çok sayıda ince kesitin bilgisayarda rekonstrükte edilmesi ile koronal planda kolanjiogram benzeri MIP görüntüler elde edilir. MIP görüntüler safra kanallarını bütün olarak gösterebilmek açısından avantajlıdır ancak küçük taşların gözden kaçabilmesi ve darlıkların olduğundan uzun görünebilmesi gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalarda genellikle rekonstrüksiyon görüntüleri kullanılmış ancak hepsinde de tanı yanılıklarını engellemek için rekonstrüksiyon görüntülerinin kaynak görüntülerle birlikte değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. T2 ağırlıklı aksiyel görüntülerin kolanjiografik görüntülerle birlikte değerlendirildiğinde safra yollarını etkileyen ekstraduktal patolojiler hakkında çok önemli bilgiler vermesi ve ERKP'ye karşı önemli bir üstünlük sağlaması nedeniyle çalışmamızda kalın kesit koronal ve koronal oblik görüntülerin yanısıra aksiyel görüntülerden de faydalanılmıştır.

Bu çalışmada genişlemenin varlığına yönelik olarak yapılan değerlendirmede MRKP'nin doğruluğu % 94, duyarlılığı %93.5 ve özgüllüğü %100 olarak tespit edilmiştir. 3 olguda PTK/ERKP tetkiklerinde geniş kabul edilen safra yolları MRKP ile normal olarak değerlendirilmiştir. ERKP/PTK tetkiklerinde safra yollarına verilen kontrast madde distansiyona yol açarak, normal safra yollarının hafif derecede geniş veya var olan genişlemenin olduğundan daha fazla görülmesine neden olabilmektedir<sup>25</sup>. Normal olarak değerlendirilen üç olguda bu faktörün etkili olmuş olabileceği düşünülmüştür. Kaldı ki safra yollarında genişlemenin varlığı US ile de tespit edilebilen bir bulgu

olduğundan, MRKP'nin rolünün safra yollarındaki genişlemeyi belirlemenin yanı sıra ve bunun ötesinde genişlemenin nedeninin ortaya konması olduğu da unutulmamalıdır.

Koledok taşları biliyer obstrüksiyonun en sık nedenidir. US, kese taşları için oldukça yüksek bir duyarlılığa sahip olmasına rağmen koledok taşları için duyarlılığı literatürde çok geniş bir aralık göstermektedir (%18-74). Rutin BT tetkikinin duyarlılığı ise %76-90 aralığında değişmektedir. US'nin duyarlılığının kullanıcıya ve hastaya bağımlı olarak değişkenlik göstermesi, BT'nin radyasyon riski taşıması, MRKP'nin koledok taşlarının saptanmasındaki rolünü ön plana çıkarmaktadır. Literatürde koledok taşlarının tespitinde MRKP'nin duyarlılığı ve özgüllüğü %81-100 arasında değişmektedir. 278 olguyla yapılan bir çalışmada koledok taşlarının tespitinde MRKP'nin duyarlılığı %92-93, özgüllüğü ise %97-98 arasında bulunmuştur<sup>76</sup>. Fulcher ve arkadaşlarının yaptığı 300 olguluk bir çalışmada ise MRKP'nin koledok taşlarını saptamadaki duyarlılığı, özgüllüğü ve doğruluğu %100 olarak bildirilmiştir<sup>77</sup>. Demartines ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MRKP'nin laboratuvar bulgularıyla koledok taşı düşünülen hasta grubu için sadece düşük riskli değil orta ve yüksek riskli olgularda da gereksiz tanısal ERKP sayısını azalttığı tespit edilmiştir<sup>72</sup>. Taş için değerlendirme yapılırken MIP görüntülerin ham görüntülerle birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir çünkü MIP görüntülerde yüksek yoğunluklu safra içerisinde küçük taşlar gözden kaçabilmektedir. Kesitlerin safra yollarına dik olduğu aksiyel görüntülerde küçük taşların daha iyi görülebildiği, aksiyel ve koronal görüntülerin birbirlerinin tamamlayıcısı olduğu ve rekonstrüksiyon görüntülerin taşa bağlı oluşmuş dar ve geniş segmentlerin görülebilmesi açısından daha anlamlı olduğu ifade edilmektedir<sup>76</sup>. Çalışmamızda da kullandığımız, ardışık kalın kesit koronal ve koronal oblik görüntüler alınarak yapılan MRKP tetkikinin koledok taşı şüphesi olan olguların değerlendirmesinde doğru tanı yöntemi olduğu bildirilmiş<sup>78</sup>, çalışmamızda MRKP'nin koledok taşlarını tespitindeki doğruluğu %94, duyarlılığı %82.4, özgüllüğü %100 olarak bulunmuştur. Sadece 3 olgudaki koledok taşları MRKP ile tespit edilememiştir. Bu olgularda ERKP ile saptanan/çıkarılan taşların milimetrik boyutta oldukları öğrenilmiş, MRKP tetkikleri retrospektif olarak gözden geçirildiğinde de bu taşlar izlenememiştir.

Literatürde kalın kesit koronal görüntülerde safra içinde lokalize küçük taşların parsiyel hacim etkisi nedeniyle gözden kaçabileceği bildirilmektedir<sup>41</sup>.

Çalışmamızda MRKP 1 olguda ERKP ile uyumlu olarak, intrahepatik taşları doğru olarak gösterebilmiştir ancak bu konuda yeterli sayıda olgu bulunmaması nedeniyle istatistiksel bir karşılaştırma yapılamamıştır. İntrahepatik safra taşlarının tespitine yönelik olarak Kyoung Kim ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada MRKP'nin intrahepatik safra taşlarını tespit etmedeki duyarlılığı %97, özgüllüğü ise %93 bulunmuş, ERKP'nin duyarlılık ve özgüllüğü ise sırasıyla %59 ve %97 olarak tespit edilmiş ve MRKP'nin intrahepatik safra taşlarının tespitinde daha duyarlı bir tetkik olduğu bildirilmiştir<sup>79</sup>.

Safra kesesi taşı olan hastaların yaklaşık %20'sinde koledok taşı da bulunabilmektedir. US, kese taşlarını ortaya koymada yeterli olsa da, eşlik eden koledok taşlarının saptanması sorun yaratabilmektedir. Genişlemiş safra yolları, bozulmuş karaciğer fonksiyon testleri, kolanjit ve pankreatit, koledok taşlarını öngörmeye yardımcı olabilir ancak bu bulguların özgül olmaması ve koledoka düşen taşların bir kısmının asemptomatik seyretmesi nedeniyle taş varlığını saptayabilmek için ek tetkiklere ihtiyaç duyulur. ERKP ile koledok taşları %92-98 doğrulukla tespit edilebilse de, özellikle sfinkterotomi yapıldığında kanama, kolanjit ve pankreatit gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Yapılan bir çalışmada safra kesesi taşı olan, klinik olarak koledok taşı şüphesi olan ve MRKP uygulanan olguların sadece %26'sında koledok taşı tespit edilebilmiştir. Bundan yola çıkarak safra kesesi taşı ve koledok taşı şüphesi olan olgularda öncelikle MRKP, sonrasında gerekli görülen olgularda ERKP yapılması uygun bir seçenek olabilir<sup>31,80,81</sup>.

Safra yolu darlıklarının varlığını, lokalizasyonunu ve uzanımını belirlemede MRKP'nin ERKP ile karşılaştırılabilir olduğu ve duyarlılığının %91-100 arasında değiştiği bildirilmektedir<sup>58</sup>. Laubenberger ve arkadaşları nefes tutmalı single-shot RARE sekansıyla 30 olguda yaptıkları bir çalışmada 25 hastada obstrüksiyonun varlığını ve seviyesini doğru bir şekilde tespit edebilmişlerdir<sup>82</sup>. 49 olguyla yapılan başka bir çalışmada ise MRKP'nin iyi huylu safra yolu darlıklarını saptamadaki duyarlılığı ve özgüllüğü sırasıyla %83.3 ve % 97.6 bulunmuş, kötü huylu darlıklar için ise duyarlılık %92, özgüllük %100

olarak tespit edilmiştir<sup>37</sup>. Çalışma grubumuzdaki 23 darlık olgusunun tümü MRKP ile saptanabilmiş, ERKP/PTK ve MRKP tetkikleri arasında tam uyum gözlenmiştir.

Tespit edilen darlıkların seviyesini belirlemeye yönelik olarak yapılan değerlendirmede MRKP'nin darlığın düzeyini göstermedeki doğruluğu %91.3 olarak bulunmuş, gruplar arasındaki uyumun oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Uyum sağlanamayan 2 olguda da farklı tetkiklerde belirtilen darlık seviyelerinin birbirine komşu segmentler olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, gerek MRKP, gerek ERKP/PTK ile ekstrahepatik/suprapankreatik düzeyde darlık tanımlanan 7 olgunun 6'sının pankreas başı tümörü son tanısı aldığı göze çarpmaktadır. Retrospektif olarak yapılan değerlendirmede bu olguların hemen hepsinde koledokun pankreas başının hemen proksimalinde ani olarak sonlandığı izlenmiştir. Bunlardan yola çıkarak belirtilen seviyelerin sınırlarının çok kesin olmaması, değerlendirmenin kişiye bağımlı olması ve her zaman objektif olarak yapılamaması veya kitlenin üst-alt segmentlere uzanımı nedeniyle seviye belirlenirken özellikle ardışık segmentlerde değerlendirme farklılık/hatalarının olabileceği akılda tutulmalıdır.

Safra yolu darlıkları iyi huylu ya da kötü huylu nedenlere bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir. Literatürde iyi ve kötü huylu darlık ayırımında farklı sekanslar kullanılarak MRKP'nin doğruluğu değerlendirilmeye çalışılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Varılan ortak nokta, düzensiz kenarlı asimetrik bir daralmanın kötü huyluluğu, düzgün kenarlı kısa segment tutulumu ve simetrik daralmanın iyi huyluluğu işaret ettiğidir. Mi-Suk Park ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 50 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiş ve MRKP'nin biliyer darlıkların kötü huylu ve iyi huylu nedenlerinin ayırımında doğruluğunun ERKP ile karşılaştırılabilir olduğu tespit edilmiştir ancak bu çalışmada düzensiz kenarların ve asimetrik daralmanın kolanjiokarsinomda daha sık görülmesine rağmen kötü huylu daralmaya spesifik olmadığı, iyi huylu darlıklarda da görülebildiği bildirilmiştir<sup>50</sup>. MRKP'nin darlığı karakterize etmede zaman zaman yetersiz kalabildiği açıktır. Çalışmamızda da 2 olguda darlık karakterizasyonunda uyumsuzluk gözlenmiştir. Bu olgulardan biri intrapancreatik/periampuller düzeyde darlık saptanan, MRG sekanslarında kitlesel lezyon şekillendirilemeyen, ERKP tetkikinde ampuller düzeyde tümöral

lezyon saptanan ve yapılan Whipple operasyonu sonrası histopatolojik olarak ampulla Vateri tümörü tanısı alan olgudur.

Ampuller-periampuller bölge tanı yanılgılarının sık yaşanabildiği bir bölgedir. Ampulla düzeyindeki bir obstrüksiyon düşürülmüş taş sonucu gelişen ödeme, ampuller karsinoma, ampullanın inflamatuvar stenozuna, Oddi sfinkter disfonksiyonuna veya pankreatite bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir. Küçük tümörlerin impakte taş, oddi sfinkter disfonksiyonu veya fibrozisten ayırımı zor olabilmektedir. Distal koledok kanalında ve periampuller bölgede darlık veya künt, ani kesilme gerek iyi huylu gerek kötü huylu patolojilerde izlenebilmektedir. Kötü huylu nedenlerde genellikle düzensiz bir koledok sonlanması izlenirken künt ani sonlanma da görülebilmektedir. Yani, koledokun intrapancreatik kısmı ve ampulla, değerlendirmede MRKP'nin yetersiz kalabildiği alanlardır. Bu nedenle, normal MRKP sonrasında klinik şüphe devam ederse ampullanın direk izlenebildiği ERKP'nin yapılması gerektiği düşünülebilir.

Sekretin ile yapılan kinematik MRKP tetkiki ile de ampulla Vateri'nin sfinkterik segmenti değerlendirilebilir ve Oddi sfinkterinin kontraksiyon sınırları gösterilebilir. Yapılan bir çalışmada koledok distalinde sfinkterik segmentte izlenen relaksasyon kaybının kinematik MRKP'de ampuller ve periampuller lezyonlar için duyarlılığı %88, özgüllüğü %100 olarak bulunmuştur. Bu şekilde biliyer dilatasyonu olan bir hastada kinematik MRKP ile girişimsel işlem ihtiyacı olup olmadığına karar verilebilmektedir<sup>83,20</sup>.

MRKP sırasında ek olarak alınan aksiyel görüntüler iyi ve kötü huylu darlık ayırımında MRKP'nin tanısız değerini artırmaktadır. Bu görüntüler ile operasyon öncesinde tümöral dokunun invazyonu ve evrelemesi yapılabilmekte ve hastanın operabilite kriterleri de tespit edilebilmektedir. Çalışmamızda da kötü huylu olarak düşünülen darlıkların karakterizasyonunda, özellikle de pankreas başında kitle tespit edilen olgularda doğru tanı için aksiyel görüntülerin çok önemli olduğu dikkati çekmiştir.

Daralmanın tam obstrüksiyona yol açtığı durumlarda da MRKP'nin önemli faydaları vardır. ERKP/PTK'da özellikle kolanjiokarsinom olgularında tam tıkanıklık durumunda obstrüksiyonun sadece proksimal veya distali görüntülenebilmekte ve tıkanıklığın uzunluğu hakkında fikir sahibi



olunamamaktadır. MRKP tıkanıklığın proksimal ve distalini gösterebildiği gibi tümöral doku ve periduktal patolojileri saptayarak sonrasında hangi girişimsel işlemin yapılacağı konusunda yol gösterici olabilmekte, darlıkların uzunluğunu, lokalizasyonunu ve anatomik varyasyonları önceden belirleyerek girişimsel işlemler öncesinde olası komplikasyonları azaltabilmektedir.

Çalışmamızda MRKP'nin koledok kistlerini değerlendirilmedeki yeterliliğini belirleyecek sayıda hasta bulunmamakla birlikte 1 olgu hem MRKP hem ERKP ile koledok kisti tanısı almıştır. Celso Matos ve arkadaşlarının 8 koledok kistli olguyu değerlendirdiği bir çalışmada kistlerin anatomik özelliklerini tanımlamada ve uzun bir ortak kanalla birlikte anormal pankreatobiliyer bileşkenin varlığının tespitinde MRKP ile ERKP arasında tam bir korelasyon tespit edilmiştir. Sekretinle yapılan dinamik MRKP çalışmalarının koledok kistlerinin patofizyolojik karakteristiklerini anlamada yardımcı olduğu bildirilmiştir<sup>39</sup>.

Çeşitli nedenlerle ERKP yapılamayan olgularda da MRKP tanı için kullanılabilir. Yapılan bir çalışmada duodenal darlık, duodenal divertikül, teknik yetersizlik veya cerrahi sonrası anatominin değişmesi gibi nedenlerle ERKP yapılamayan 22 olgu sekretin verilerek MRKP ile değerlendirilmiş ve MRKP'nin tanı için yeterli olduğu saptanmıştır<sup>84</sup>.

Çalışmamızın bazı sınırlamaları bulunmaktadır:

- 1.Çalışmamız süresince tüm olgularda MRKP ve ERKP/PTK tetkikleri eş zamanlı olarak yapılamamıştır. Tetkikler arasındaki sürenin uzun olması nedeniyle özellikle taş hastalarında görüntüleme bulgularında farklılık oluşabilmiştir.
- 2.Çalışmaya alınan toplam olgu sayısı 50 olmasına karşın taş ve darlık gruplarındaki olguların nispeten az olması istatistiksel analizi etkileyen sınırlayıcı bir faktör olarak değerlendirilebilir.
- 3.Çalışma grubunun yaş ortalamasının yüksek olması ve bazı olgularda kooperasyon sorunu yaşanması zaman zaman ideal yerine ideale yakın görüntüler ile yetinilmesine neden olmuştur.
- 4.Çalışma grubunun özelliği gereği tüm olgular histopatolojik olarak değerlendirilememiş ve kimi olgularda, bu anlamda, kesinliği kanıtlanamayacak

son tanılara ulaşılmıştır. İyİ huylu darlıklarda kısa dönem takipler yapılabİlmİştir ancak bu olguların uzun dönem takip sonuçları bilinmemektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaklaşık olarak 17 seneden beri kullanılan MRKP, yaşanan teknik gelişmelerle, tanısal anlamda doğruluğu ERKP ve PTK ile karşılaştırılabilir hale gelen ve birçok klinikte rutin kullanıma giren bir görüntüleme yöntemidir. MRKP'nin avantajları olgu hazırlılığı gerektirmemesi, kontrast madde kullanılmaması, invaziv olmaması, iyonizan radyasyon riski bulunmaması, konvansiyonel T1A ve T2A görüntülerle birlikte değerlendirildiğinde ekstraduktal hastalıklar hakkında önemli bilgiler vermesi, ERKP yapılamayan olgularda da uygulanabilmesi, safra anomalilerini göstererek girişimsel işlemler veya cerrahi öncesinde tedavi planını yapmaya yardımcı olmasıdır. Dezavantajları ise periferel intrahepatik kanallarda ve genişlememiş safra yollarında duyarlılığının düşük olması, sadece tanı amacıyla kullanılıp terapötik amaçla kullanılamaması, kapalı ve gürültülü bir ortamda gerçekleştirilen bir tetkik olması nedeniyle hasta memnuniyetini olumsuz etkileyebilmesi ve klostrafobili hastalarda kullanımının sorunlu olması şeklinde sıralanabilir.

Rekonstrüksiyon görüntülerini kullanmadan, kalın kesit koronal ve aksiyel görüntülerden faydalandığımız çalışmamızda literatürle benzer sonuçlar elde edilmiş, safra yollarında genişlemenin varlığı, taş veya darlıkların saptanması, iyi ya da kötü huylu darlıkların ayırt edilmesi ve tıkanıklıkların seviyesinin saptanmasında MRKP ile altın standart olarak kabul edilen ERKP ve PTK arasında yüksek bir uyumluluk saptanmış, MRKP'nin çok yüksek bir doğruluk oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Teknik koşulların optimize ve standardize edilmesiyle, kooperasyonu sınırlı hasta grubunda ve görüntülenmesi sorunlu safra yolu kesimlerinde de MRKP'nin, tanısal ERKP ve PTK'nın yerini alacağı ve bu iki tetkikin kullanımının büyük oranda tedavi edici girişimsel işlem planlanan ve tanı şüphesi taşıyan olgular ile sınırlanacağı kaçınılmaz görünmektedir.

## 7.KAYNAKLAR

1. Tuncel E. Klinik Radyoloji. 2.baskı. Bursa: Nobel&Güneş Kitabevi 2008:498-513.
2. Atri M, Finnegan PW. The Pancreas. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW (eds). Diagnostic Ultrasound. 3rd ed. Volume 1. Missouri: Elsevier Mosby 2005:77-81.
3. Karani J. The biliary tract. In: Sutton D (ed). Textbook of Radiology and Imaging. Volume 1. 7th ed. London: Churchill Livingstone, 2003:711-36.
4. Wilson SR, Withers EC. The Liver. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW (eds). Diagnostic Ultrasound. 3rd ed. Volume 1, Missouri: Elsevier Mosby, 2005: 77-81.
5. Sielaff TD, Curley SA. Liver. In: Brunicaardi FC (ed). Schwartz's Principles of Surgery. 8th ed. USA: McGraw-Hill 2005:1139-1143.
6. Khalili K, Wilson SR. The Biliary Tree and Gallbladder. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW (eds). Diagnostic Ultrasound. 3rd ed. Volume 1, Missouri: Elsevier Mosby, 2005: 171-175.
7. Morteale JK, Ros PR. Anatomic variants of the biliary tree: MR cholangiographic findings and clinical applications. AJR 2001; 177:389-394
8. Silva AC, Friese JL, Hara AK, Liu PT. MR cholangiopancreatography: Improved ductal distension with intravenous morphine administration. RadioGraphics 2004; 24:677-687.
9. Düşünceli E, Erden A, Erden İ. Biliyer sistemin anatomik varyasyonları: MRKP bulguları. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji 2004; 10:296-303.
10. Oddsdóttir M, Hunter JG. Gallbladder and the extrahepatic biliary system. In: Brunicaardi FC (ed). Schwartz's Principles of Surgery. 8th ed. USA: McGraw-Hill 2005:1187-1218.
11. Zuidema GD. Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract. 4th ed. Volume 3. Pennsylvania: WB Saunders, 1996:167-181.

12. Moon JH, Cho DY, Cha SW et al. The detection of bile duct stones in suspected biliary pancreatitis: Comparison of MRCP, ERCP and intraductal US. *Am J Gastroenterol* 2005; 100:1051-1057.
13. Tessler FN, Lockhart ME. The Biliary Tract. In: Lee JKT, Sagel SS, Stanley RS, Heiken JP (eds). *Computed Body Tomography with MRI Correlation*. 4th ed. Volume 2. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins 2006:931-938
14. Albert JG, Riemann JF. ERCP and MRCP – when and why. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology* 2002; 16:399-419.
15. Gazelle GS, Saini S, Mueller PR. *Hepatobiliary and Pancreatic Radiology Imaging and Intervention*. New York: Thieme, 1998:154-170.
16. Ada E. Manyetik rezonans görüntüleme de görüntü oluşturma temel prensipler-I. In: Balcı P (ed). *Temel Radyoloji Fiziği Türk Radyoloji Derneği İzmir Şubesi Eğitim Sempozyumları 2004-2005 İzmir: İnan Basım 2005:203-216*.
17. Kitiş Ö. Temel Puls Sekansları. In: Balcı P (ed). *Temel Radyoloji Fiziği Türk Radyoloji Derneği İzmir Şubesi Eğitim Sempozyumları 2004-2005 İzmir: İnan Basım 2005:203-216*.
18. Laing ADP, Gibson RN. Magnetic resonance cholangiopancreatography. *Australasian Radiology* 1999;43:284-293.
19. Taekbara Y, Kaneko M. Magnetic resonance cholangiopancreatography: Objectives and future. *J hep Bil Pancr Surg* 1997; 4:192-200.
20. Selçuk D, Aykut B. Safra kanalları, safra kesesi ve pankreasın MR görüntülenmesi In: Olgun DÇ. *Tüm Vücut MRG İstanbul: İstanbul medikal yayıncılık. 2008:63-147*.
21. Hirohashi S, Hirohashi R, Uchida H et al. MR cholangiopancreatography and MR urography: improved enhancement with a negative oral contrast agent. *Radiology* 1997; 203:281-5.
22. Papanikolaou N, Karantanas A, Maris T, Gourtsoyiannis N. MR cholangiopancreatography before and after oral blueberry juice administration. *J Comput Asist Tomogr* 2000; 24:229-34.
23. Morimoto K, Shimoi M, Shirakawa T et al. Biliary obstruction: evaluation with three-dimensional MR cholangiography. *Radiology* 1992; 183:578-580.

24. Hall-Craggs MA, Allen CM, Owens CM, et al. MR cholangiography: clinical evaluation in 40 cases. *Radiology* 1993; 189:423-427.
25. Baykara M, Erdoğan N, Özcan N. Tıkanma tipi sarılığı olan olgularda manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi bulgularının perkütan transhepatik kolanjiyografi bulgularıyla karşılaştırılması. *Erciyes Tıp Dergisi* 2005; 27:22-35.
26. Takehara Y, Kaneko M. Magnetic resonance cholangiopancreatography: Objectives and future. *J Hep Bil Pancr Surg* 1997; 4:192-200.
27. Reinhold C, Guibaud L, Genin G, Bret PM. MR cholangiopancreatography: comparison between two-dimensional fast spin echo and three-dimensional gradient-echo pulse sequences. *J Magn Reson Imaging* 1995; 4:379-384.
28. Laubenberger J, Büchert M, Schneider B, Blum U, Hennig J, Langer M. Breath-hold projection magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP): a new method for the examination of the bile and pancreatic ducts. *Magn Reson Med* 1995; 33:18-23.
29. Ergen FB. Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi: klinik uygulamaları. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2006; 37:72-77.
30. Yamashita Y, Abe Y, Tang Y, Urata J, Sumi S, Takahashi M. In vitro and clinical studies of image acquisition in breath-hold MR cholangiopancreatography: Single-shot projection technique versus multislice technique. *AJR* 1997; 168:1449-54.
31. Musella M, Barbalace G, Capparelli G et al. Magnetic resonance imaging in evaluation of the common bile duct. *British Journal of Surgery* 1998; 85:16-19.
32. Mitchell D, Alan F. Mangafodipir trisodium: effects T2- and T1-weighted MR cholangiography. *J Magn Reson Imaging* 1999; 9:366-368.
33. Bollow M, Taupitz M, Hamm B, Staks T, Wolf K, Weinmann H. Gadolinium-ethoxybenzyl-DTPA as ahepatobiliary contrast agent for use in MR cholangiography: results of an in vivo phase-I clinical evaluation. *Eur Radiol* 1997; 7:126-132.
34. Glockner JF. Hepatobiliary MRI: Current concepts and controversies. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 2007; 25:681-695.

35. Taylor ACF, Little AF, Hennessy OF, Banting SW, Smith PJ, Desmond PV. Prospective assessment of magnetic resonance cholangiopancreatography for noninvasive imaging of the biliary tree. *Gastrointest Endosc* 2002; 55:17-22.
36. Taourel P, Bret PM, Reinhold C, Barkun AN, Atri M. Anatomic variants of the biliary tree: Diagnosis with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1996; 199:521-527.
37. Dohke M, Watanabe Y, Okumura A et al. Anomalies and anatomic variants of the biliary tree revealed by MR cholangiopancreatography. *AJR* 1999; 173:1251-54.
38. Park DH, Kim MH, Lee SK et al. Can MRCP replace the diagnostic role of ERCP for patients with choledochal cysts? *Gastrointest Endosc* 2005; 62:360-6.
39. Matos C, Nicaise N, Devière J et al. Choledochal cysts: comparison of findings at MR cholangiopancreatography and endoscopic retrograde cholangiopancreatography in eight patients. *Radiology* 1998; 209:443-448.
40. Becker CD, Grossholz M, Mentha G, Peyer R, Terrier F. MR cholangiopancreatography: technique, potential indications, and diagnostic features of benign, postoperative, and malignant conditions. *Eur. Radiol.* 1997; 7:865-874.
41. Zhong L, Xiao S, Stoker J, Tytgat GN. Magnetic resonance cholangiopancreatography. *Chinese Journal of Digestive Diseases* 2004; 5:139-148.
42. Bader TR, Braga L, Beavers KL, Semelka RC. MR imaging findings of infectious cholangitis. *Magn Reson Imaging* 2001; 19:781-788.
43. Ashkar L, Maheshwari S, Presacco J, Nakai A, Edelman RR, Reinhold C. MR cholangiopancreatography In: Edelman RR, Hesselink JR, Zlatkin MB, Crues JV (eds). *Clinical magnetic Resonance Imaging*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006:2483-2535.
44. Mori T, Sugiyama M, Atomi Y. Management of intrahepatic stones. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology* 2006; 20:1117-1137.

45. Sugiyama M, Atomi Y, Takahara T et al. Magnetic resonance cholangiopancreatography for diagnosing hepatolithiasis. *Hepatology* 2001; 48:1097-1101.
46. Park JS, Kim MH, Lee SK et al. The clinical significance of papillitis of the major duodenal papilla. *Gastrointest Endosc* 2002; 55:877-882.
47. Koike S, Ito K, Honjo K, Takano K, Yasui N, Matsunaga N. Oddi sphincter and common channel: evaluation with pharmaco-dynamic MR cholangiopancreatography using fatty meal and secretin stimulation. *Radiat Med* 2000; 18:115-122.
48. Kim TU, Kim S, Lee JW, et al. Ampulla of Vater: Comprehensive anatomy, MR imaging of pathologic conditions, and correlation with endoscopy. *Eur J Radiol* 2008; 66:48-64.
49. Reinhold C, Bret PM. Current status of MR cholangiopancreatography. *AJR* 1996; 166:1285-1295.
50. Park MS, Kim TK, Kim KW et al. Differentiation of extrahepatic bile duct cholangiocarcinoma from benign stricture: findings at MRCP versus ERCP. *Radiology* 2004; 233:234-240.
51. Buck JL, Elsayed AM. Ampullary tumour: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 1993; 13:193-212
52. Hayes D, Bolton JS, Willis GM et al. Carcinoma of the ampulla of Vater. *Ann Surg* 1987; 206:572-81.
53. Semelka RC, Kelekis NL, John G, Ascher SM, Burdeny D, Siegelman ES. Ampullary carcinoma: demonstration by current MR techniques. *J Magn Res Imag* 1997; 7:153-6.
54. Geiger A, Nguyen H, Matern S. MRCP and ERCP to detect small ampullary carcinoma. *Lancet* 2000; 356:1607-1608
55. Balci NC, Semelka RC. Radiologic diagnosis and staging of pancreatic ductal adenocarcinoma. *Eur j Radiol* 2001; 38:105-112.
56. Fisher WE, Andersen DK, Bell RH. Pancreas. In: Brunicaudi FC. *Schwartz's Principles of Surgery*. 8th ed. USA: McGraw-Hill 2005:1221-1290.
57. Morgan DE, Stanley RJ. The pancreas In: Lee JKT, Sagel SS, Stanley RJ, Heiken JP. (eds) *Computed Body Tomography with MRI Correlation*. 4th ed. Volume 2. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins 2006:1007-1093



58. Halefoğlu AM. Magnetic resonance cholangiopancreatography: A useful tool in the evaluation of pancreatic and biliary disorders. *World J Gastroenterol* 2007; 13(18):2529-2534.
59. Lal A, Bourtsos EP, DeFrias DV, Nemcek AA, Nayar R. Microcystic adenoma of the pancreas: clinical, radiologic and cytologic features. *Cancer* 2004; 102(5):288-94.
60. Kim YK, Kim CS, Lee JM et al. Value of adding T1-weighted image to MR cholangiopancreatography for detecting intrahepatic biliary stones. *AJR* 2006; 187:W267-W274.
61. Hammond N, Miller FH, Sica GT et al. Imaging of cystic diseases of the pancreas. *Radiol Clin N Am* 2002; 40:1243-1262.
62. Silas AM, Morrin MM, Raptopoulos V et al. Intraductal papillary mucinous tumours of the pancreas. *AJR* 2001; 176:179-185.
63. Sugiyama M, Abe N, Tokuhara M et al. Magnetic resonance cholangiopancreatography for postoperative follow-up of intraductal papillary-mucinous tumors of the pancreas. *The American Journal of surgery* 2003; 185:251-255.
64. Murfitt J. The pancreas. In: Sutton D (ed). *Textbook of Radiology and Imaging*. Volume 1. 7th ed. London: Churchill Livingstone, 2003:787-822.
65. Czakó L, Takács T, Morvay Z, Csernay L, Lonovics J. Diagnostic role of secretin-enhanced MRCP in patients with unsuccessful ERCP. *World J Gastroenterol* 2004; 10(20):3034-8.
66. Sica GT, Braver J, Cooney MJ, Miller FH, Chai JL, Adams DF. Comparison of endoscopic retrograde cholangiopancreatography with MR cholangiopancreatography in patients with pancreatitis. *Radiology* 1999; 210:605-610.
67. Calvo MM, Bujanda L, Calderón A et al. Comparison between magnetic resonance cholangiopancreatography and ERCP for evaluation of the pancreatic duct. *Am J Gastroenterol* 2002; 97:347-353.
68. Moon JH, Cho YD, Cha SW et al. The detection of bile duct stones in suspected biliary pancreatitis: Comparison of MRCP, ERCP and intraductal US. *Am J Gastroenterol* 2005; 100:1051-1057.

69. Balthazar EJ. Staging of acute pancreatitis. *Radiol Clin N Am* 2002; 40:1199-1209.
70. Balthazar EJ. Complications of acute pancreatitis. Clinical and CT evaluation. *Radiol Clin N Am* 2002; 40:1211-1227.
71. Balthazar EJ. Imaging of chronic pancreatitis. *Radiol Clin N Am* 2002; 40:1229-1242.
72. Fulcher AS. MRCP and ERCP in the diagnosis of common bile duct Stones. *Gastrointestinal Endoscopy* 2002; 56:178-182.
73. Erden GA, Kendi ATK, Erden İ. MRCP evaluation of biliary system following vagotomy and gastric surgery. *Journal of Clinical Imaging* 2005; 29:42-45.
74. Coakley FV, Schwartz LH. Magnetic resonance cholangiopancreatography. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 1999; 9:157-162.
75. Irie H, Honda H, Tajima T, et al. Optimal MR cholangiopancreatographic sequence and its clinical application. *Radiology* 1998; 206:379-387.
76. Borasci P, Neri E, Braccini G, et al. Choledocolithiasis: Diagnostic accuracy of MR cholangiopancreatography. Three-year experience. *Magnetic Resonance Imaging* 1999; 17:1245-1253.
77. Fulcher AS, Turner MA, Capps GW, Zfass AM, baker KM. Half-Fourier RARE MR cholangiopancreatography: experience in 300 subjects. *Radiology* 1998; 207:21-32.
78. Schmidt S, Chevallier P, Novellas S, et al. Choledocolithiasis: Repetitive thick-slab single-shot projection magnetic resonance cholangiopancreatography versus endoscopic ultrasonography. *Eur Radiol* 2007; 17:241-250.
79. Kim TK, Kim BS, Kim JH, et al. Diagnosis of intrahepatic stones: Superiority of MR cholangiopancreatography over endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *AJR* 2002; 179:429-434.
80. Kejrwal R, Liang J, Anderson G, Hill A. Magnetic resonance imaging of the common bile duct to exclude choledocolithiasis. *ANZ J* 2004; 74:619-621.
81. Madhotra R, Lombard M. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography should no longer be used as a diagnostic test: the case against. *Digest Liver Dis* 2002; 34:375-88.

82. Laubenberger J, Büchert M, Schneider B, Blum U, Hennig J, Langer M. Breath-hold projection magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP): a new method for the examination of the bile duct and pancreatic ducts. *Magn Reson Med* 1995; 33:18-23.
83. Van Hoe L, Gryspeerdt S, Vanbeckevoort D, et al. Normal Vaterian sphincter complex: evaluation of morphology and contractility with dynamic single-shot MR cholangiopancreatography. *AJR* 1998; 170:1497-1500.
84. Czakó L, Takács T, Morvay Z, Csernay L, Lonovics J. Diagnostic role of secretin-enhanced MRCP in patients with unsuccessful ERCP. *World J Gastroenterol* 2004; 10(20):3034-8.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

- BT : Bilgisayarlı tomografi  
ERKP : Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi  
FSE : Fast spin-echo  
GRE : Gradient recall  
HASTE : Half-fourier acquisition single shot turbo spin-echo  
MIP : Maximum Intensity Projection  
MRG : Manyetik rezonans görüntüleme  
MRKP : Manyetik rezonans kolanjiopankreatografi  
PTK : Perkutan transhepatik kolanjiografi  
RARE : Rapid acquisition with relaxation enhancement  
SSFP : Steady-state free precession  
SSFSE : Single-shot fast spin-echo  
TSE : Turbo spin-echo  
US : Ultrasonografi  
2D : İki boyutlu  
3D : Üç boyutlu

## ŞEKİLLER VE RESİMLER

Şekiller	Sayfa No
Şekil 1 (Safra yolları anatomisi).....	8
Şekil 2 (Karaciğerin segmental anatomisi).....	9
Şekil 3 (Safra kanallarının dallanmasında görülen varyasyonlar).....	10
Şekil 4 (Sistik kanalın ortak hepatik kanal ile birleşim varyasyonları).....	11
Şekil 5 (Koledok kistlerinin Todani sınıflaması).....	22
Resimler	
Resim 1 (Safra yollarında çok sayıda taş olgusu).....	39
Resim 2 (Koledok taşı olgusu).....	40
Resim 3 (Pankreas başı tümörü olgusu).....	40
Resim 4 (Pankreas başı tümörü olgusu).....	41
Resim 5 (İyi huylu darlık olgusu).....	41

## TABLolar

Tablolar	Sayfa No
Tablo 1 (Pankreas kanserlerinin sınıflandırılması).....	28
Tablo 2 (Darlıkların iyi veya kötü huyluluk kriterleri).....	35
Tablo 3 (Olguların son tanılarının sınıflandırılması).....	36
Tablo 4 (Karşılaştırılan bulgular va analiz sonuçları).....	37