

T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
GASTROENTEROLOJİ BİLİM DALI

**HEPATOBİLİYER HASTALIKLARDA TANIYA YÖNELİK
GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİNDEN ENDOSKOPIK
RETROGRAD KOLANJİOPANKREATOGRAFİ (ERCP) VE
MANYETİK REZONANS KOLANJİOPANKREATOGRAFİNİN
(MRCP) ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

GASTROENTEROLOJİ BİLİM DALI YAN DAL UZMANLIK TEZİ

Dr. Ahmed Ramiz BAYKAN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Elmas KASAP

Manisa

2014

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, değerli hocam anabilim dalı başkanımız sayın Prof. Dr. Hakan Yüceyar' a teşekkür ederim.

Tezimin oluşumu ve hazırlanmasında her türlü yardımı ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım, sayın Doç. Dr. Elmas Kasap' a, çalışmanın her aşamasındaki eşsiz katkılarından ve eğitimim süresinde vermiş olduğu destek için teşekkür ederim.

Tezimin oluşumunda desteklerini esirgemeyen radyoloji bilim dalından Prof. Dr. Gökhan Pekindil ve Prof. Dr. Serdar Tarhan'a teşekkür ederim.

Eğitimim süresince birlikte çalıştığım tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma, çalışma ortamımızda bana her zaman yardımcı olan tüm teknisyen, hemşire, sekreter ve anabilim dalımızda görevli tüm personelimize teşekkür ederim

Hayattaki en büyük şansım ve desteğim olan sevgili aileme sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ VE AMAÇ:	1
2. GENEL BİLGİLER:	3
2.1. BİLİYER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ:	3
2.2. BİLİYER SİSTEM ANATOMİSİ:	5
2.2.1. <i>Safra kesesi:</i>	5
2.2.2. <i>Safra yolları:</i>	7
2.3. BİLİYER SİSTEMİ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ:	11
2.3.1. <i>Transabdominal Ultrason:</i>	12
2.3.2. <i>Oral Kolesistografi:</i>	13
2.3.3. <i>İntravenöz Kolanjiyografi:</i>	14
2.3.4. <i>Radionükleid Görüntüleme:</i>	14
2.3.5. <i>Spiral BT Ve Spiral BT Kolanjiyografi:</i>	15
2.3.6. <i>Intraduktal Ultrasonografi (IDUS):</i>	15
2.3.7. <i>Manyetik Rezonans Kolanjiyografi:</i>	16
2.3.8. <i>Endoskopik Ultrasonografi:</i>	19
2.3.9. <i>Perkutan transhepatik kolanjiyografi:</i>	20
2.3.10. <i>Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi:</i>	20
2.4. SAFRA YOLU TIKANIKLIĞI OLAN HASTAYA YAKLAŞIM:	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM:	28
3.1. VERİLERİN YORUMLANMASI VE İSTATİKSEL ANALİZ:	29
3.2. ETİK KURUL:	30
4. SONUÇLAR:	31
5. TARTIŞMA:	38
6. SONUÇ:	44
ÖZET	45
SUMMARY	46
EKLER	47
KAYNAKLAR	48

1. GİRİŞ VE AMAÇ:

ERCP' nin 1970'li yıllarda uygulanmaya başlaması ardından hepatobiliyer sistem hastalıklarının tanı ve tedavisinde yeni bir döneme girilmiş oldu [1]. İlerleyen dönemlerde hız kazanan teknoloji ile birlikte Alman araştırmacı Wallner ve arkadaşları tarafından manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRCP) geliştirildi [2]. MRCP' nin pankreatit ve kolanjitin akut atakları sırasında rahatlıkla kullanılabilmesi, darlığın hem proksimalindeki hem de distalindeki safra yollarını gösterebilmesi, konvansiyonel T1-T2 ağırlıklı görüntülerle birlikte ekstraduktal yapılarında gösterebilmesine olanak sunması ve biliyoenterik anastomozlarda darlığı tespit edebilmesi, invaziv olmaması ERCP ye kıyasla önemli avantajlarıdır.

ERCP; duodenoskop ve röntgen ışınları yardımıyla kontrast madde verilerek pankreas, safra kesesi ve karaciğerin drenajını sağlayan kanalların görüntülenmesi yöntemidir. Safra kanalının görüntülenmesinin yanı sıra koledoktan taş çıkarılması, malign ve benign striktürlere stent uygulanması gibi teröpatik girişimlere de imkân verir [3].

MRCP, MR myelografi (MRM) ve MR ürografi (MRU) MR hidrografi (MRH) adı verilen bir grup benzer görüntüleme prensibine dayanan tetkikin bir parçasıdır. MRH, ağır T2 ağırlıklı puls sekans temeli ile çalışan bir yöntemdir. Bu nedenle safra, pankreatik sekresyonlar, serebrospinal sıvı ve üriner filtrat gibi uzun T2 relaksasyon zamanına sahip durağan sıvılar yüksek sinyal intensitesi ortaya koyarken, kısa T2 relaksasyon zamanına sahip solid organlar ile kan akımı, ya çok düşük sinyal intensitesine sahiptirler ya da ölçülebilir sinyal göstermezler. Bahsedilen bu görüntüleme karakteristikleri ile, MRCP pankreatikobiliyer sistem gibi sıvı içeren organlarda, arka plandaki hipointens sinyaller sayesinde optimal kontrastı sağlamış olur [4]

ERCP görüntülemenin yanı sıra teröpatik girişime imkân vermesi nedeni ile altın standart olarak değerlendirilir [5]. Fakat invaziv bir işlem olması komplikasyon ve hatta mortalite (%0,1-1) riskinin olması bu işlemin

dezavantajdır [6]. Bu ve benzeri olumsuzluklar nedeniyle, hepatobiliyer sistem hastalarında MRCP, bir tanı yöntemi olarak giderek yayılmaktadır. Ek olarak MRCP, sonrasında uygulanacak invaziv bir girişim (ERCP gibi) kararını vermede önemli bir etken olmaktadır [7]. Fakat MRCP nin tanı koymadaki yeterliliği hepatobiliyer hastalığın türüne (kolelitiyazis, malignite, benign darlık) bağlı olarak değişmektedir. MRCP ile ERCP arasında yapılan kıyaslamalı çalışmalarda MRCP' nin güvenilirliği konusunda çelişkili sonuçlar alınmaktadır [8, 9]. Dolayısı ile MRCP ye duyulan güven azalmaktadır.

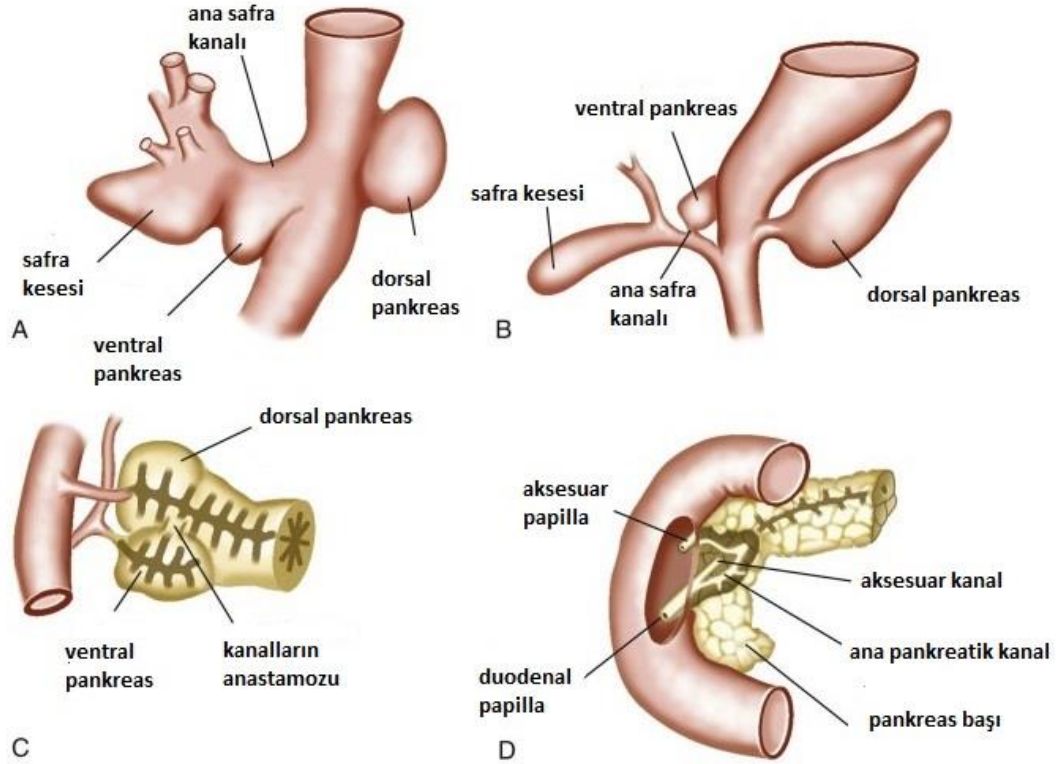
Biz çalışmamızda hastanemizde hepatobiliyer sistem hastalıklardan dolayı ERCP yapılan hastalarda çekilmiş olan MRCP' nin tanı koymadaki yeterliliğini retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Biliyer sistem embriyolojisi:

Karaciğer ve safra yolları 3 mm boyutundaki embriyonda, fetal hayatın 4. haftasında, vitellus kesesinin baş kısmında, primer ön barsağın son kısmının ventral duvarındaki divertikülden oluşur. Bunun krainal bölümünden karaciğer, kaudal kısmından pankreas ara kısmından safra kesesi meydana gelir. Karaciğer divertikülü, sonrasında yoğun hücre kitlesi haline dönüşür. İçinde kanallaşmalar başlar ve safra yolları oluşur. Karaciğerin sağ ve sol loblarından meydana gelen safra yolları, birleşerek duktus hepaticusu yapar. Dörtte bir olguda ise sağ lobun değişik kesimlerinden gelen dallar, sol hepatik kanal ile ayrı ayrı birleşir. Beşinci haftada safra kesesi, sistik kanal ve hepatik kanal anatomik şeklini alır. Üçüncü ayda da fetal karaciğer safra salgılamaya başlar [10].

Pankreas fetal hayatın dördüncü haftasında ön barsağın kaudal kısmından arka ve ön pankreas tomurcukları olarak çıkar. Dorsal pankreas tomurcuğu ve ventral pankreas tomurcuğu şeklinde oluşan bu yapıda, dorsal tomurcuk mezenter içinde yerleşim gösterirken ventral tomurcuk koledoka yakın bir pozisyonudadır. Duodenum, uzun eksenini etrafında saat yönünde dönerken, ventral pankreas tomurcuğu da benzer olarak tıpkı duodenuma giriş deliği gibi arkaya doğru göç eder. Sonuçta ventral tomurcuk dorsal tomurcuğun hemen altında ve arkasında yer alır. Daha sonra, dorsal ve ventral pankreas tomurcuklarının parenkim ve kanal sistemleri birbiriyle birleşir. Ana pankreas kanalı (wirsung) dorsal pankreas ve ventral pankreas kanalının tümünün birleşmesi ile meydana gelir. Dorsal pankreas kanalının proksimal kısmı tümüyle oblitere olur veya aksesuar pankreas kanalı (santrorini) adı verilen küçük bir kanal halinde kalır [10].



Şekil 1: Pankreasın embriyolojik gelişimi. A, gestasyonun yaklaşık 4.haftasında.B, 6. Haftada ventral pankreas dorsal pankreasa yaklaşıken. C, gestasyonun yaklaşık 7. Haftasında dorsal ve ventral pankreas füzyonu sonrası kanalların anastomozu başlarken. D, doğum sırasında pankreas tek bir organ halinde [11]

Konjenital anomalilerin büyük kısmı, ön barsaktan oluşan orijinal tomurcuklanmadaki değişiklikler ile içi dolu olan safra kesesi ve safra divertikülünün vakualizasyonundaki yetersizlikle ilgilidir. safra kesesi agenezisi, birden fazla safra kesesi, ektopik safra kesesi, sistik kanal yokluğu veya koledoğa açılışında oluşan lokalizasyon farklılıkları, (aşağı açılımlı sistik kanal) ana safra yolu anamolileri, biliyer atrezi başlıca malformasyonlardır [10].

Safra yollarının konjenital kistik genişlemeleri safra yollarının her yerinde görülebilir. Başlıca 4 tipe ayrılır. Tip 1 genellikle koledok kisti olarak da

adlandırılır. Koledok kistlerinin en sık görülen formudur. Koledok kistlerinin %80-90' nını oluşturur. Karaciğer dışı safra yolu tümüyle genişlemiştir. Diffüz, fuziform veya segmental olarak alt tipleri mevcuttur. Tip 2 koledok kistinde koledok bir yerinde divertikül tarzında keseleşme oluşturmuştur. Tip 3' de "koledokosel" denen koledok distal kesimde keseleşme mevcuttur. caroli hastalığı olarak da adlandırılan tip 4 koledok kistinde ise intrahepatik büyük safra yollarının segmenter kistik dilatasyonudur. Bulgula tek bir lobda olabilir ve tabloya hepatik fibrozis ve buna bağlı portal hipertansiyon bulguları eşlik edebilir [12] .

Heterotropik pankreas dokusu, pankreas dokusunun normal lokalizasyonunun dışında olmasıdır. En sık mide mukozası ve meckel divertikülü içinde yerleşir. Bir diğer gelişim anomalisi olan annüler pankreas ise daha çok erkeklerde görülür. dorsal ve ventral tomurcukların rotasyon anomalisine bağlı olarak pankreasın duodenumu bir halka gibi sarması ile karakterizedir. Genellikle doğumdan kısa süre sonra veya erişkin de duodenal tıkanma bulguları ile karakterizedir [13].

2.2. Biliyer Sistem Anatomisi:

2.2.1. Safra kesesi:

Ovoid şekle sahip olan safra kesesi, karaciğerin visseral yüzünde, sağ ve sol loblar arasındaki interlober fissürün kaudal ucunda yer alır. Uzunluğu 7-10 cm, hacmi 30-50 cc kadardır. Fakat genişleme kabiliyeti bulunduğu için yırtılmadan 200-250 ml. kadar mayi alabilir. Safra kesesinin üst yüzü peritonsuzdur. Alt yüzü visseral periton ile örtülmüştür. Ayrıca Bu bölge karaciğerin visseral yüzüne bağ dokusu uzantıları ile tutunur [14]. Safra kesesi Fundus, korpus ve infundibulum olarak üç bölümden oluşmaktadır.

Fundus; Karaciğer sağ lobunun altında serbest olarak bulunan, 0,5-1,5 cm uzunluğunda yuvarlak ve safra kesesinin en yoğun düz kas içeren bölgesidir. Periton ile örtülü olup öne, aşağı ve sola doğru uzanarak korpus ile devam eder. Arka tarafında transvers kolonun başlangıç yeri ile komşuluk yapar. Fundus ve korpus arasında kesin bir sınır yoktur. Fundusun izdüşümü

sağ midklavikular çizgi ile 9. kostanın kesişiminde (*Murphy noktası*) bulunur. Safra kesesi distansiyonunda fundus bu noktada palpe edilebilir. Bazen fundus bir kıvrıntı yaparak "*Frigyalı Şapkası*" denilen deformiteyi yapar. Bu durum safra kesesinin en sık karşılaşılan konjenital varyasyonudur [15].

Korpus; Safra kesesinin en büyük ve daha çok elastik doku içeren depolama bölgesidir. Yukarı, arkaya ve sola bakar. Duodenum, hepatik fleksura ve transvers kolonun 1/3 proksimali ile komşuluk yapar. Bu komşulukları yüzünden safra kesesi ile bu yapılar arasında fistül veya yapışıklıklar gelişebilir [15].

İfundibulum; korpustan sonra gittikçe incelen bölgesidir. Sistik kanal altında uzanan divertikülü andıran bir görünümü vardır. Duodenum 1 kısmının sağ dış yüzeyine çift katlı bir periton yaprağı ile bağlanmış durumdadır. İfundibulumun alt yüzeyinde asimetrik şişlik "hartman kesesi" olarak adlandırılmaktadır. Kese bazen sistik kanala yapışık olarak bulunmaktadır. Bu durum kolesistektomilerde operasyonu zorlaştıran etkenlerden biridir. İfundibulumdan sonra gelen en dar kısım kollum olarak adlandırılmaktadır. 5-6 mm olup, Porta hepatis'e doğru uzanırken "S" harfi şeklinde yukarı doğru kıvrım oluşturur. Burada mukozanın yaptığı uzunlamasına kabartılara "plica spiralis" (heister plikaları) adı verilmektedir [16].

Safra kesesinin arterleri, Arteria hepatica propria' nın bir dalı olan sistik arterden gelir. Sistik arter safra kesesi boynu hizasındaki iki dala ayrılır. Ön dal kesenin alt yüzünde, arka dal ise kesenin karaciğere yapışık olan üst yüzünde dağılır. Bu arter terminal olup herhangi bir nedenden dolayı bağlanır ise kese nekroze olur. Venöz drenaj ise sistik ven vasıtası ile olur ve devamında portal ven üzerine dökülür. Safra kesesinin innervasyonu Plexus çölyakus' tan tarafından sağlanır [17].

Sistik kanal yaklaşık 3-4 cm uzunluğunda 3 mm çapında bir kanal olup safra kesesini hepatik kanala bağlar. Safra kesesinin çıkışında yer alan heister plikaları sistik kanal boyunca da devam etmektedir. Bu plikalar, safranin rahatça dolup, boşalmasını sağlar. Ayrıca bu plikalar safra taşlarının koledok kanalına geçmesini engelleyen bir oluşumdur. Sistik kanal ile hepatik kanalın birleşimi

anguler, paralel veya spiral şekilde olabilir. Angüler tip %70 oranında en sık gözlemlenir [16]. Paralel tip birleşiminde iki kanal 1,5-6 cm kadar birlikte seyreder. Bu tipte kanalların birbirlerine sıkıca yapışık olmaları nedeni ile ayrılmaları zordur. Spiral tip birleşimde ise sistik kanal önce birleşik kanalı ön veya arkasında uzanır sonra birleşir.

2.2.2. Safra yolları:

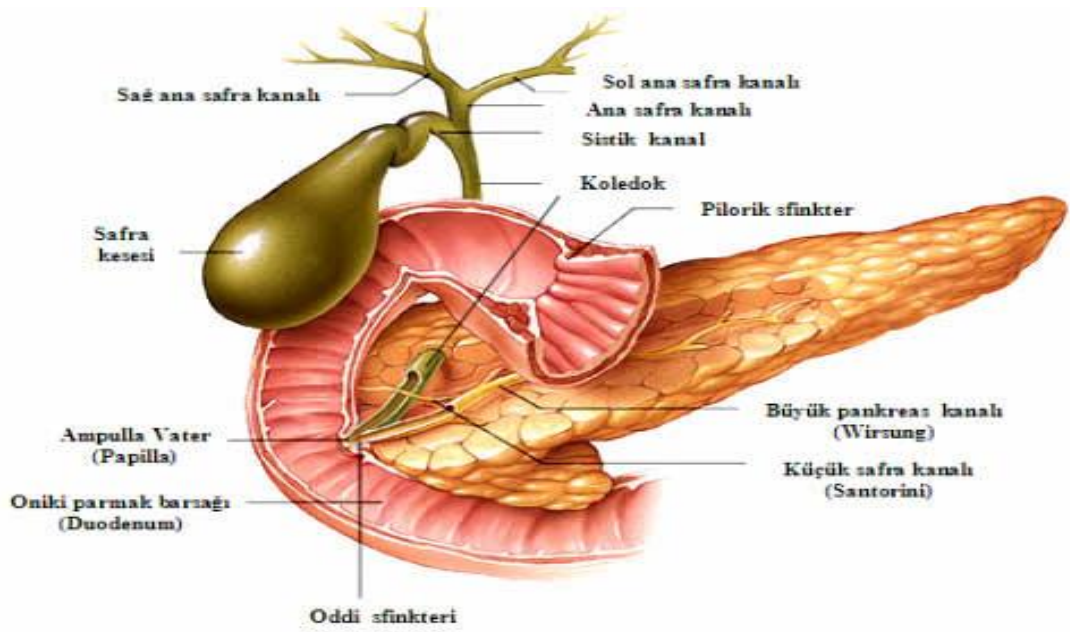
Günde yaklaşık 500-1500 ml kadar safra yapılır. Bu miktar hepatositlerden salgılanan 600-650 ml safra ile duktus hücrelerinden salgılananlarının toplamıdır. Safra sıvısı; su, elektrolitler (Na, K, Ca, Cl, Mg ve bikarbonat), organik bileşikler konjuge safra asitleri, fosfolipitler (lesitin), kolesterol ve konjuge bilirubinden oluşur. Safra asitleri primer, sekonder ve tersiyer olmak üzere üçe ayrılır. Primer safra asitleri kolik ve kenodeoksikolik asit, glisin ve taurin ile birleşerek safraya salgılanır. Deoksikolat ve litokolat adı verilen sekonder safra asitleri kolonda, primer safra asitlerinin metabolize edilmesi sonucu oluşur. Ursodeoksikolik asit, tersiyer safra asiti olup, karaciğerde sekonder safra asitlerinden oluşur [18].

Safra yolları intrahepatik ve ekstrahepatik olmak üzere iki kısımda incelenir. Porta hepatis'e kadar olan yollar intrahepatik; sonrası ise ekstrahepatik safra yolları olarak adlandırılır.

Birbirine komşu iki hepatositin arasında duvarı bu iki hepatositin plazma membranından oluşan safra kanalikülleri yer alır. Safra kanalikülleri, safra taşıyan ilk yapıdır. Bu kanaliküller hepatosit kordonları boyunca lobülün periferine doğru ilerlerler ve ince intralobüler kanalcıklara dökülürler. İntralobüler kanalcıklar kolanjiol adı verilen kısa kanalcıklar ve terminal kanalcıklardan (hering) oluşmuşlardır. Hering kanalı, portal alana yakın seyreder ve sınırlayıcı plağı geçerek portal alanda kiernan aralığında görülen interlobuler kanallara açılırlar. İnterlobüller kanalların birleşmesi ile segmental kanallar oluşur. Porta hepatis'e yaklaştıkça kanallar birleşir ve sayıları azalır. Sonuçta sağ ve sol hepatik kanallar oluşur. Sağ lob ve kaudat lobun sağ yarımını sağ hepatik kanal, karaciğerin sol lobu, kuadrat lob ve kaudat lobun sol yarımını ise sol hepatik kanal drene etmektedir. İntrahepatik safra yolları periferden santrale seyri

boyunca portal üçgenler içerisinde hepatik arter ve portal ven dalları ile birlikte ilerler [19].

Sağ ve sol ana intrahepatik safra kanalları kısa bir seyirden sonra birleşerek porta hepatiste ana hepatik safra kanalı oluştururlar. 4 cm uzunluk ve 4 mm çapa ulaşan ana hepatik kanal ekstrahepatik safra yollarının ilk parçasıdır. Ana hepatik kanal, safra kesesinin boyun kısmından başlayan sistik kanalla birleşerek koledoku oluşturur [18].



Şekil 2: Safra yolları anatomisi [20]

Sistik kanalın ortak hepatik kanalla birleşme noktası sık varyasyon gösterir. Distal 1/3 lük kısımda ana safra kanalına bağlanma (%9) ana safra kanalına orta kesimde soldan bağlanma (%10-17) ve 2 cm veya daha uzun ana safra kanalı ile paralel seyrettikten sonra bağlanma (%1,5-25) sık görülen sistik kanalın ana safra kanalına bağlanma varyasyonlarıdır [21].

Sistik kanalla birleşen ana hepatik safra kanalı koledok kanalını oluşturur. Koledok kanalı 8-10 cm uzunluğunda ve 4-6 mm çapındadır. Hepatoduodenal ligament içerisinde aşağı doğru seyrine devam eder. Karaciğer ve duodenumun 1. Kismını bağlayan hepatoduodenal ligament, omentum minusun kalınlaşmış sağ kenarıdır. 2 tabaka periton yaprağından meydana gelmiştir.

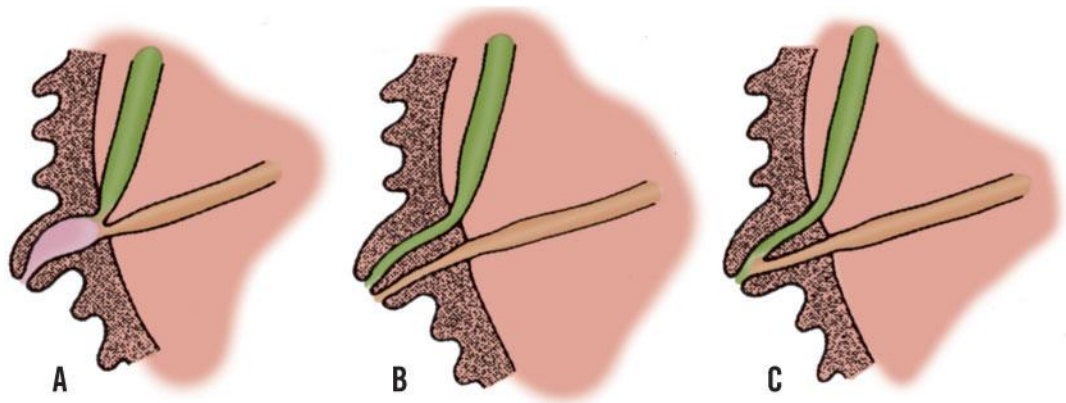
Hepatoduodenal ligament içerisinde koledok kanalının yanında sol önde asendan hepatik arter, arkada ise portal ven bulunur. Koledok kanalı supraduodenal, retroduodenal, pankreatik ve intra duodenal parçalar olmak üzere toplam 4 kısımda incelenir.

Supraduodenal kısım, koledokun ortalama 2,5 cm uzunluğunda olan en uzun parçasıdır. Hepatoduodenal ligament içerisinde yer alır. Bu bölgeye yerleşen koledok taşları operasyon sırasında palpasyon ile bulunabilir ve yukarı doğru sıyrılabilir. Ayrıca yine bu alanda birçok lenf nodu olduğu için mevcut lenf nodları taş ile zaman zaman karışabilmektedir [22]

Retroduodenal parça, hepatoduodenal ligamentten ayrıldıktan sonra duodenum 1 kısmının arkasından uzanan kısmıdır. Sağ tarafında gastroduodenal arter uzanır. Duodenum arka kısım ile yakın ilişkisi nedeni ile arka duvar ülserlerinde inflamatuvar reaksiyonlar ve yapışıklıklar görülebilmektedir.

Pankreatik parça, Pankreasın baş kesiminin hemen arkasında bulunur. Bu bölüm pankreasın arkasındaki olukta yerleşebileceği gibi; pankreas içerisine gömülmüş bir biçimde de izlenebilir. Solda pankreatoduodenal arter, sağda ise duodenum 2 kısmı ile komşuluk yapar.

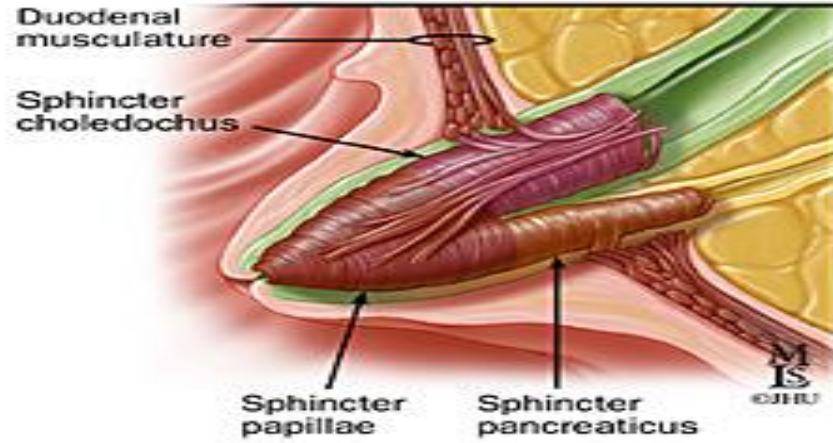
İntraduodenal parça; duodenum arka duvarı içerisinde seyreden koledok kesimidir. Yaklaşık uzunluğu 2 cm olan bu kısım pilora yaklaşık 8-10 cm uzaklıkta olan papilla duodeni major' a açılır. Bu açılım değişik varyasyonlar göstermektedir. Sıklıkla bu iki kanal duodenum dışında birleştikten sonra duodenuma girmeden yaklaşık 1 cm kadar beraber seyreder sonrasında birleşirler. Diğer varyasyonlarda ise bu iki kanal ayrı lümenler halinde birleşik olabilir. Papilla duodeni majora yakın septum kapbolup tek kanal olarak beraber açılabilirler veya birleşik her iki kanal arasında ince bir septum ile ayrı delikler olarak papilla duodeni majora açılırlar [15, 23] .



Copyright ©2006 by The McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Şekil 3: Pankreatobiliyer kanal varyasyonları: duodenuma girmeden önce kanallar birleşmiş ve ampulla vateriyi oluşturmuşlar, B: 2 ayrı kanal olarak papilla duodeni majora açılıyorlar, C: Papilla duodeni majora yakın septum kapbolup tek kanal olarak beraber açılım. Küçük ampulla vateri [24]

Koledok ve pankreatik kanalların birleşmesi ile bu kanalların distalinde bulunan sirküler kaslar kaynaşır. 1 cm uzunluğunda sfinkterleşmiş karmaşık kasla çevrili olan bu yapı Oddi sfinkteri olarak adlandırılır. 3 kısımdan oluşur. Küçük segment de (sphincter ampullae) denen kısım duodenuma açılan koledoğun ve pankreas kanalının birleştikten sonra oluşturduğu kas yapısıdır. İkinci kısım pankreas kanalının oluşturduğu (sphincter pancreaticus) , üçüncü ve büyük olan kısım ise koledoğun oluşturduğu (sphincter choledochus) kas yapısıdır. Ayrıca fasciculi longitudinales adı verilen kas lifleri sayesinde pankreas ve safra akımı ayrılmakta ve safra kesesinin kasılması sonrası safra duodenuma ulaşmaktadır [25].



Şekil 4: oddi sfinkter ve anatomisi [26]

Pankreas. anterior pararenal mesafede, duodenum kavsı ve dalak hilusu arasında retroperitoneal olarak yerleşmiştir. Uzunluğu 12-20 cm, genişliği 3-5 cm, kalınlığı 1-3 cm arasında değişmektedir. Baş, unsinat proçes, boyun, gövde ve kuyruk olmak üzere beş kısımda incelenir. Ana pankreatik kanal (Wirsung kanalı) pankreasın kuyruğundan başa doğru uzanarak, sıklıkla “Oddi sfinkteri” vasıtasıyla duodenumun ikinci parçasına direne olur. Ancak olguların %10’unda embriyolojik olarak dorsal endoderm yaprağından gelişen pankreas baş bölümünün drenajı aksesuar pankreatik kanal vasıtasıyla (Santorini kanal) minör duodenal papillaya olur. Pankreatik kanal çapı yaklaşık 1-3 mm arasındadır. İki pankreas kanalının gelişimsel pek çok varyasyonları bulunmaktadır. İki kanalda % 60 vakada duodenuma açılır. % 30 vakada, Wirsung kanalı tüm sekresyonu taşır, Santorini kör uçla sonlanır. % 10 vakada Wirsung küçük veya yoktur bu nedenle Santorini tüm sekresyonu taşır [27, 28].

2.3. Biliyer sistemi görüntüleme yöntemleri:

Biliyer tıkanıklığa bağlı gelişen sarılık klinikte yaygın görülen bir problemdir. Tıkanıklığın intrahepatik ve ekstrahepatik ayrımının yapılması sıklıkla bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekstra hepatik tıkanıklık yapan nedenler arasında genellikle koledokolitizis, pankreatobiliyer maligniteler (pankreas başı kanseri, periampuller bölge kanseri, kolanjiokarsinom) yer almaktadır. Benign striktürler, kronik pankreatit, primer sklerozan kolanjit ve

metastaza bağlı nodüller daha az karşılaşılan nedenlerdir. Hastadan alınan iyi bir anamnez, fizik muayene ve laboratuvar bulguları ile %90' a varan oranda ekstrahepatik biliyer tıkanıklık ayırımı yapılabilmektedir [29]. Oluşan ekstrahepatik tıkanıklığın nedenini aydınlatmada ise radyolojik görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Günümüzde bu yönde kullanılan görüntüleme yöntemleri ise; ultrason (US), endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi (ERCP), transhepatik kolanjiopankreatografi (PTK), endoskopik ultrason (EUS), manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRCP), helikal CT (hCT) ve helikal CT kolanjiografidir (hCTC).

Hızla gelişen teknolojinin, görüntüleme alanında bize çok sayıda seçenek sunmasına rağmen, literatürde uygun, kost-effektif yöntemin hangisi olduğunu belirten çalışmaların sayısı fazla değildir.

Görüntü yöntemlerini direk görüntüleme ve indirek görüntüleme şeklinde 2 temel alt sınıfa ayırmak mümkündür. Direk görüntüleme yöntemleri ERCP ve PTK yı içeren invaziv, teröpatik müdahaleye izin veren grubu oluşturur. Direk görüntüleme yöntemlerinde, işlem sırasında komplikasyon riskinin yüksek olması, özellikle malignite düşünülen hastalarda etraf doku hakkında bilgi verememesi ( rneğin lenf noduna bağlı bası) gibi olumsuzlukları olmasına karşılık doku örneklemesine imkân vermesi, teröpatik müdahaleye izin vermesi, safra drenajının sağlanabilmesi en önemli pozitif yanlarını oluşturmaktadır. İndirek görüntüleme yöntemlerini EUS, MRCP, USG, spiral BT, spiral BT Kolanjiografi oluşturur. Bu grubun en önemli özelliği ise düşük komplikasyon oranı ve etraf dokular hakkında yeterli bilgi vermesidir [30].

2.3.1. Transabdominal Ultrason:

Transabdominal ultrason (US) halen günümüzde biliyer obstrüksiyon düşünülen hastada seçilen ilk görüntüleme yöntemidir. Non invaziv, hızlı ve diğer tetkiklere göre ucuz olması avantajlarıdır. Safra yollarındaki tıkanıklık kanallarda dilatasyon şeklinde bulgu verir. US' da dilate kanal görülmemesi obstrüksiyonu tamamen ekarte ettirmez. Hepatik fibrozu olan hastalarda yoğun fibroza bağlı intrahepatik kanallarında ve ekstra hepatik safra yolunda oluşan

tam obstrüksiyondan sonra 24 saate kadar ana safra kanalında veya 72 saate kadar intrahepatik kanallarda dilatasyon görülmeyebilir [31]. Ters bir durum olarak ise, kolesistektomiden sonra ve yaşlanmaya bağlı olarak biliyer kanal genişlemiş olarak izlenebilmektedir [32, 33]. US hepatik parankimide değerlendirmeye fırsat vermesi ve ekstrahepatik obstrüksiyonu saptamada gayet iyi bir tetkik olmasına rağmen (sensitivite %65, spesifite %92), tıkanıklığın seviyesi ve nedenini aydınlatmada bize o kadar yardımcı olamamaktadır (sırası ile %27-95, %23-88)[34, 35]. Safra yolu taşlarının ayırımında da USG düşük performans göstermektedir. (sensitivite %25-58, spesifite %68-91) [36, 37] Pankreatobiliyer malignite ise tespitinde farklı rakamlara karşılaşılmaktadır. Sensitivite oranları ampuller tümörlerde %5 iken pankreatobiliyer malignitelerde %67-81 arasında değişik oranlar saptanmaktadır [38-40]. Ayrıca yapan hekimin tecrübesine bağlı olması ve abdominal obezite ve gaz nedeni ile yeterli kalitede görüntü alınamaması işlemi kısıtlayan diğer noktalardır [41].

2.3.2. Oral Kolesistografi:

Geçmişte biliyer sistemin en sık istenen kontrastlı inceleme yöntemi olan oral kolesistografi, ultrasonografinin yaygınlaşmasından sonra klinik değerini yitirmiştir. Oral alınan kontrast maddenin (*sodium ipodate* ve *calcium ipodat*) barsaktan emilip, karaciğerden salgılanarak safra kesesinde konsantre olması sonrasında radyogramlar alınır. Ağızdan iyotlu kontrast madde verilmesinden 12 saat sonra görüntüler alınır. Serum bilirubin düzeyi yüksekliği veya safra kanallarında herhangi bir tıkanıklık varsa, başarı şansı zayıftır. Fonksiyonel bir safra kesesinde oral kolesistografinin safra taşlarını göstermedeki doğruluğu %85-90' dır [42]. Ağızdan iyotlu kontrast madde verilmesinden 12 saat sonra görüntüler alınır. Serum bilirubin düzeyi yüksekliği ve safra yollarında tıkanıklık, işlemin başarı şansını azaltır. Serum bilirubin değerinin 3 mg/dl üzerinde olduğu durumlarda yapılmaz. Fonksiyonel bir safra kesesinde oral kolesistografinin safra taşlarını göstermedeki doğruluğu %85-90' dır [43]. Kontrast emiliminde yetersizlik gibi diğer nedenler ekarte edildikten sonra, kesede opak maddenin zayıf birikimi kolesistiti düşündürür. Yan etkiler kontrast maddeye bağlı olmaktadır. Baş ağrısı, diyare, dizüri, nadirde olsa ürtiker, ödem gibi daha ciddi

hipersensitivite reaksiyonları oluşabilmektedir. Gebelik, hepatik ve renal yetmezliği birlikte olan olgularda, akut kolesistitte ve iyot duyarlılığı olan olgularda işlem kontrendikedir [44, 45].

2.3.3. İntravenöz Kolanjiyografi:

Damar yolundan verilen iodipamid' in karaciğerden geçtikten sonra safrada yoğunlaşması ve safra yollarının görüntülenmesi hedeflenir. Optimum görüntüleme için bilirubin değerinin 2 mg/dl altında olmalıdır. Bilirubin 4 mg/dl üzerinde ise görüntü sağlanamayacağı için işlem yapılmaz. Safra kesesinin görüntülenmesi oral kolesistografi kadar etkili olmasa da koledoku daha kaliteli olarak gösterir. Bu yöntemde oral kolesistografi gibi klinikte ultrasonun yaygınlaşması nedeni ile ender kullanılmaktadır [12].

2.3.4. Radyonükleid Görüntüleme:

Biliyer sistemi fonksiyonel ve anatomik açıdan değerlendirmeyi amaçlar. Tc-99m (teknesyum) ile işaretli radyofarmasötik ajan olarak en sık hepatobiliyeriminodiasetikasit (HIDA) kullanılır. HIDA bilirubine benzer şekilde metabolize olur. IV enjeksiyon sonrası 5 dakika aralarla, bir saat süresince görüntüler elde edilir. İlaç karaciğer tarafından 10 dakika içerisinde tutulur. 60 dakika içinde safra yollar, safra kesesi ve duodenum görüntülenir. Safra sistemi görüntülenemezse 24 saat sonraya kadar geç sintigramlar alınabilir.

Bu görüntüleme yöntemi daha çok akut kolesistit tanısında kullanılmaktadır. Görüntülemeye eğer safra kesesi görülüyorsa akut kolesistit ekarte edilmiş olur. Buna karşın safra yollarının görüntülenmesi fakat safra kesesinin görüntülenememesi akut kolesistiti destekler [46, 47]. Bu tetkik akut kolesistit dışında kese fonksiyonun değerlendirilmesi, neonatal hiperbilirubinemilerin araştırılması, safra kaçağı tespitinde, biliyoenterik by-pass cerrahisi postoperatif değerlendirilmesi gibi farklı amaçlar doğrultusunda da kullanılmaktadır. Bilinen bir yan etki veya kontrendikasyon yoktur [47, 48].

2.3.5. Spiral BT Ve Spiral BT Kolanjiyografi:

Slip ring teknolojisini kullanan spiral BT ile oral ve intravenöz kontrast madde sonrasında kısa bir süre içerisinde 3 boyutlu volumetrik görüntüler sağlanabilmektedir. Değişik fazlarda sağlanan görüntüler sayesinde (arteriyel, portal, parenkimal) intrahepatik ve extrahepatik safra ağacını kaliteli olarak görüntülemek mümkün olmaktadır [49].

Konvansiyonel BT' nin obstrüksiyonu %81-94 oranında, obstrüksiyon seviyesini ise %88-92 oranında saptayabilmektedir. [37, 50, 51] Ayrıca obstrüksiyonun nedenini göstermede başarısı da iyi derecededir (%70-94) [52, 53]. Biliyer obstrüksiyonu bulunan 131 hastayı içeren prospektif bir çalışmada spiral BT nin tıkanıklığın benign-malign ayrımı yapmada tanı oranı %93 oranında saptanmıştır [54]. Biliyer tıkanıklığın sebebi taş olduğunda spiral BT ile yapılan kıyaslamalı çalışmalarda sensitivite ve spesifite oranları sırası ile %87-%97 oranında bulunmuştur [50, 55]. Etiyolojinin malign seyrettiği olgularda peritoneal küçük implantları, küçük hepatik metastazları ve lenf nodu metastazlarını spiral BT' nin değerlendirmesindeki yetersizlikten dolayı rezektabilite kararını vermede dikkat edilmelidir [56].

2.3.6. İntraduktal Ultrasonografi (IDUS):

IDUS, ERCP sırasında duodenoskopun kanalından geçebilecek kadar ince (yaklaşık 2 mm) fleksibilitesi yüksek bir non optik ultrason probudur. Bu sayede biliyer ve pankreatik kanal ile ilgili daha değerli bilgiler edinmemize olanak sağlar. Görüntüleme sırasında sıvı ile kanalların doldurulması sonrası yüksek görüntü kalitesi elde edilmektedir. Standart EUS'a göre daha yüksek frekanslarda çalışması (12-30MHZ) görüntü kalitesini daha artırmakta fakat görüntü derinliğini EUS' a kıyasla azaltmaktadır (2-3 cm). standart EUS ile kıyaslanınca, proksimal safra yolları ve çevreleyen dokular hakkında (sağ hepatik arter, portal ven, hepatoduodenal ligament) daha detaylı bilgiler alınabilmektedir [57-60]. Wire-guided IDUS kullanıldığında sfinkterotomi yapılmadan biliyer kanülasyon oranı %100 olarak saptanmıştır [61, 62].

EUS ile yapılan kıyaslamalı çalışmalarda striktürlerin natürünü belirlemede (%89 karşılık %76), özellikle bifurkasyona ve orta safra yollarına yerleşmiş tümörlerde T evresini belirlemede (%78'e karşılık %54) IDUS daha üstün bulunmuştur. Fakat tümörlerin N evresini saptamada EUS daha anlamlı saptanmıştır [63]. Histopatolojik tanının altın standart olarak alındığı 27 hastanın alındığı retrospektif bir çalışmada ampüller tümörlerde, tanıda ve T evresini belirlemede IDUS EUS'a göre anlamlı üstünlük göstermiştir (IDUS ve EUS sırası ile tanıda %100-%88,9 T evrelemesinde %59,3-%56,3) [64].

IDUS' un yüksek çözünürlüğü ve proksimal safra yollarını görüntülemeadaki avantajı EUS' a olan üstünlükleridir [60]. Dezavantajları ise; yüksek maliyeti, derinlik penetrasyonun EUS' a göre daha az olması ve en önemlisi histopatolojik tanı imkanını sağlayamaması olabilir. Ayrıca stente bağlı oluşan değişikliklerin tanısal değerlendirmeyi etkilemesi de olumsuzlukları arasındadır [65, 66].

2.3.7. Manyetik Rezonans Kolanjiyografi:

Manyetik rezonans kolanjiyografi, yüksek çözünürlükte, T2 ağırlıklı görüntülerde, safra yolları ve pankreatik kanaldaki durağan sıvıları daha iyi görüntülemeyi sağlayan bir MR görüntüleme çeşididir. Kontrast madde verilmemesi ve hastaların iyonizan radyasyona maruz kalmaması tekniğin avantajlarıdır. Açıklanamayan safra yolu dilatasyonu saptanan hastalarda, koledokun normal boyutta olmasına rağmen koledokolitiazis şüphesi varlığında, biliyer obstrüksiyonun yeri, etiolojisini aydınlatmada ve primer sklerozan kolanjitte sıklıkla kullanılmaktadır. Çoğu uzmana göre klinikte tanı aşamasında ERCP' nin yerini almıştır [67] .

MRCP görüntülemesinde ilk basamak pankreatobiliyer kanalı lokalize etmek ve görüntüyü kalibre etmektir. Genellikle 30-70 mm kesit kalınlığında kalın kesitli görüntüler elde olunur. Ardından ince kesit alınan tekniklerle detaylar gösterilir. Öncelikle kalın kesitli MRCP görüntüleri kılavuz olarak kullanılmış olur. Sonrasında koronal, oblik veya daha değişik açılardaki planlarla alınan ince kesitler ile safra yoluna ait görüntüler elde edilir. Alınan bu ince kesit

görüntülerle farklı tekniklerle birleştirilerek, safra yolunun 3 boyutlu rekonstrüksiyonu hazırlanır. Ancak 3 boyutlu rekonstrüksiyonda küçük taşlar ince duvar irreguleriteleri gözden kaçabilmektedir. Bu nedenle ince kesit görüntülere mutlaka ayrıntılı olarak bakılmalıdır [68].

İşlem öncesi optimal görüntü kalitesi için 4-6 saatlik bir açlık yeterli olmaktadır. Sindirim sistemi salgılarının meydana getirdiği yüksek sinyal yoğunluğunu azaltmak için işlem öncesi hindistan cevizi suyu içilmesi gibi bazı yöntemler bulunmaktadır. Fakat bu yöntemler genel kabul görmemiştir. Glukagon veya diğer antispasmodiklere çoğu zaman ihtiyaç olmamaktadır [69].

Safra yollarında darlığa neden olan en sık neden koledok taşlarıdır. Bunların büyük bölümü safra kesesi kaynaklıdır. Koledok taşlarının safra kesesi taşları ile birlikteliği %5-20 arasındadır [70]. Kalsifikasyon derecelerinden bağımsız olarak, MRCP' de, hiperintens safra içinde yuvarlak ya da oval şekilli dolum defekti olarak izlenirler. MRCP' nin uzaysal çözünürlüğü yüksek olduğundan 2-3 mm. boyutundaki taşlar bile kolaylıkla tespit edilebilir. Yayınlanmış 67 kontrollü çalışmayı içeren bir meta-analizde MRCP' nin obstrüksiyon varlığı ve seviyesini belirlemede sensitivite ve spesifitesi sırası ile %95-97 olarak saptanmıştır. Bu oran safra yolu taşlarını saptamada daha düşük bulunmuştur (sensitivitesi ve spesifite sırası ile %91-95) [71, 72]. Safra taşlarını belirlemede MRCP' nin etkinliği taşın boyutuna bağlı olarak değişmektedir. Bu oran >10 mm büyük taşlar için %67-94, 6-10 mm taşlar için %33-71 ve <6 mm taşlar için ise bu oran %33-71' e düşmektedir [71].

Tablo 1: MRCP' nin koledokolitiazis saptamada duyarlılık ve özgüllüğünü gösteren başlıca çalışmalar

	Olgu Sayısı	Sensitivite	Spesifite
Hekimoğlu ve ark.[67]	269/18	%88	%100
Zidi ve ark.[73]	70/49	%57	%100
Taylor ve ark [74]	146	%98	%89
Holzkecht [75]	61	%86	%94
Stiris ve ark. [76]	50	%88	%94
Angulo ve ark[77]	70/19	%50	%98

Obstrüksiyonların benign veya malign ayrımında %88 oranında tanıya yardımcı olmaktadır. Kolanjiyokarsinom tanısında, obstrüksiyonun derecesi ve seviyesini saptamada oldukça etkindir [54]. MRCP ile MR anjiyografi veya konvansiyonel MR ile kombine edildiğinde tümör boyutu, safra kesesi invazyonu ve vasküler invazyon hakkında detaylı bilgiye ulaşılabilmektedir [78-80]. Böylece uygulanacak tedavi hakkında daha detaylı bir öngörü oluşmaktadır. Pankreas kanserlerinde MRCP ile yapılan prospektif çalışmalarda sensitivite %84 olarak saptanmıştır [81]. Ampuller tümörlerde, duodenal duvardaki intraluminal gaz nedeni ile MRCP düşük performans göstermektedir [82]. MRCP tümörün yayılımı ile ilgili bilgileri ancak diğer görüntüleme yöntemleri ile kombine edildiğinde sağlayabilmektedir [83-85].

Tablo 2: MRCP' nin hepatobiliyer malignite saptamada duyarlılık ve özgüllüğünü gösteren başlıca çalışmalar

	Sensitivite	Spesifite
Adamek ve ark[86]	81	100
Hanninen ve ark[87]	83	96
Vogl[88]	94	100
Kim MJ ve ark.[89]	67-70	57-63

Tetkikin non invaziv olması, intravenöz kontrast gerektirmemesi ve kompleks biliyer anastamoz uygulanan hastalarda bile 3 boyutlu anatomiye kaliteli bir şekilde görüntülemesi şüphesiz önemli avantajlarından. Stentli ve klostrofobik hastalarda yapılamaması, obstrüksiyonu gösterdikten sonra ERCP de olduğu gibi teröpatik müdahaleye izin vermemesi ve çeşitli nedenlerden dolayı oluşan artefaktların görüntü kalitesini düşürmesi dezavantajlarıdır.

2.3.8. Endoskopik Ultrasonografi:

Transgastrik yol veya transduodenal yol kullanılarak hepatobiliyer sistem hakkında detaylı bilgilere ulaşmayı sağlayan görüntüleme yöntemidir. 7,5-12 MHz ile 8-10 cm derinliğinde penetrasyon elde edilir. Ek olarak ince iğne ile örnekleme yapılabilmesi bu yöntemin önemli avantajını oluşturur.

EUS, ekstra hepatic obstrüksiyonu göstermede %97 sensitivite ve %88 spesifite gösterir [90]. Safra yolları taşlarına yönelik tanıda önemi dikkat çekicidir. Yapılan çalışmalarda sensitivite %95 spesifite %98 oranında bulunmuştur [91]. Sonuçlar USG ve CT ile kıyaslanınca EUS, bu yönde tanıda belirgin üstünlük göstermektedir (USG için sensitivite %63, CT için sensitivite %71) [30, 39, 92]. Malignitelerin tanısında biyopsi imkânını da sağlaması büyük avantajdır. Hepatobiliyer malignitelerde %80'in üzerinde tanı imkânı sağlar. Özellikle pankreatik tümörlerde tanı değeri daha fazladır. Bu oran %93-100 arasındadır. Diğer yöntemlerin pankreas kanserlerini saptama oranı ise CT (%53-77), USG (%50-67), MRI (%50-67) ve ERCP (%90)'dır [93-95]. EUS' un pankreas kanserlerindeki önemi <3 cm olan kitlelerde daha aşikar olmaktadır [96, 97]. Tanı koymadaki avantajı yanı sıra sonrasında, hastanın inoperabl olup olmasını değerlendirmek amaçlı yapılan tümör evrelemesinde de bu büyük üstünlüğü devam etmektedir. Saptama oranları, T evresini (%69-94), N evresini (%54-80)'dir. Damar invazyonunu göstermek amaçlı anjiyografi ile kıyaslamalı yapılan çalışmalarda; portal ven, splenik ven, portal ven ve superior mesenterik ven konfluens invazyonunu göstermede anjiyografiye kıyasla üstün bulunmasına rağmen, superior mesenterik ven ve ana arter invazyonu söz konusu olduğunda anjiyografinin daha üstün olduğu gösterilmiştir [98-101]. Sonuç olarak pankreas tümörlerinde EUS' un sağladığı kolaylık sayesinde, hastalar gereksiz laparoskopik ve rezeksiyon işlemlerinden kurtulmaktadırlar. Ampuller tümörlerde EUS' un tanı değeri ERCP' ye yakın, USG ve CT' ye üstün olarak bulunmuştur (EUS %95-100, CT %5-68, USG %5-24). Ampuller tümörlerde de EUS' un öne çıkan yönü şüphesiz tümör evrelemesinde görülmektedir. Bu yönde diğer görüntüleme yöntemlerine kıyasla üstünlüğü bulunmaktadır [39, 40, 100, 102, 103].

Özetlemek gerekirse, EUS diğer yöntemlerden hepatobiliyer malignitelerin tanısı ve safra yolu taş ayrımında güçlü tanısal değeri ile öne çıkmaktadır. Ayrıca doku örnekleme yapılabilmesi, hastanın herhangi bir kontrast almaması, iyonizan radyasyona maruz kalmaması bu yöntemin önemli avantajlarıdır. Yapılan işlemde deneyimli bir operatör gerektirmesi, cihazın pahalı olması, hastaya işlem sırasında bilinçli sedasyon gerektirmesi, görüntünün 8-10 cm derinlik ile kısıtlı olması, stent ve operasyon klipslerinin görüntü kalitesini bozması işlemin dezavantajlarıdır.

2.3.9. Perkutan transhepatik kolanjiyografi:

Cilt üzerinden flouroskopi altında 22 gouge iğne ile ana hepatik kanala girilmesi işlemidir. Sonrasında verilen kontrast madde ile safra ağacı görüntülenmiş olur. Safra yolu dilate ise işlemin başarısı %100' yakın, eğer dilatasyon yok ise %60-80 arasındadır [104, 105]. Komplikasyon oranı %5' den, mortalite riski %0,1' den düşüktür. Komplikasyonlar genellikle safra kaçağı, intrahepatik fistül, intraperitoneal kanama, pnömotoraks ve subhepatik, subfrenik apse şeklinde olmaktadır. Komplikasyon riski nedeni ile günümüzde bu yöntem ERCP' nin başarılı olamadığı malignitelerde, drenaj sağlanması gereken hastalarda kullanılmaktadır [106].

2.3.10. Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi:

Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi, papillayı görme imkânı sağlayan, içerisinde papilla kanülasyonu, sfinkterotomi, stent yerleştirilmesi gibi işlemlere imkân veren kanal bulunan bir çeşit yan görüşlü duodenoskoptur. Eğer teröpatik bir işlem de düşünülüyorsa, biliyer obstrüksiyonlarda altın standart olarak kabul edilmektedir [107]. Zaman içerisinde gelişen teknoloji ve teknik ile birlikte ERCP' de başarı oranları artmıştır. Deneyimli merkezlerde ERCP başarı oranı %90-97 arasındadır.

Benign biliyer tıkanmaların en sık nedeni safra yolu taşlarıdır. ERCP' nin safra yolu taşlarında sensitivitesi %86, spesifitesi %98'dir [108]. Küçük taşlar, çevresi kontrast madde ile örtüldüğünden bazen gözden kaçabilmektedir. Bunun önlemek amaçlı ERCP esnasında kontrast maddenin yavaş verilmesi ve

erken görüntü alınması önemlidir. Ayrıca koledok taşlarının intrahepatik kanallara kaçmasını önlemek için kontrast maddenin aşırı dozda verilmesinden kaçınmak gereklidir. Standart prosedürler olan sfinkterotomi, balon veya basket uygulanması ile %85-90 olguda taşların çıkarılması gerçekleşmektedir. Mekanik litotripsi ile başarı oranı %90'ın üzerine çıkmaktadır [109-113]. İşlem sırasında uygulanan endoskopik sfinkterotomide (ES) komplikasyon riski %5 mortalite %1' in altındadır [114]. İşlem İlk seansta başarılı olmazsa birkaç gün sonra tekrarlanabilir. Koledoğun selektif kanülasyonu mümkün olmazsa ön kesi, pre-cut fistülotomi, pankreas kanalına kılavuz tel veya pankreas kanalına stent yerleştirilmesi gibi çeşitli yöntemler uygulanabilir [115]. Sfinkterotomiye bağlı komplikasyonlar nedeni ile kesi yapmadan sfinkterin balonla genişletilmesi (sfinkteroplasti) koledok taşlarının çıkarılmasında alternatif bir metot olarak yer almaktadır. Eğer taş çıkarılmaz ise biliyer dekompresyon stent veya nasobilyer katater ile yapılabilir.

Biliyer darlıklarda, darlığa yol açan nedenin benign veya malign ayrımının yapılması temel sorundur. Bu ayrım temel tedavi planlanması açısından da çok önemlidir. Ayrıca primer sklerozan kolanjit zemininde Kolanjiyokarsinom riskinin artmış olduğu düşünüldüğünde bu ayrım daha da önem kazanmaktadır. Kolanjiyokarsinomlarda tümör hücresinin az olması, bu ayrımın güçlükle yapılmasının nedenidir. ERCP ile endoskopik yolla fırça sitoloji, forseps biyopsi alınmaktadır. Bu yolla alınan örneklemenin sensitivitesi % 20-60, spesifitesi ise neredeyse %100' dür [116, 117]. Kolanjiyokarsinom görünüm olarak nodüler, papiller ve infiltratif olmak üzere üçe ayrılır. Makroskopik görünüm malignite kararı vermede önemlidir. Sensitivite bazı çalışmalarda %100 olarak saptanmıştır [118]. Tanıda kullanılan bir diğer yöntem olan kolanjiyoskopi, darlığın direk olarak görülmesine olanak sağlar. Ayrıca ek olarak direk biyopsiye imkan vermesi işlemin diğer avantajıdır. Biliyer darlıkların tanısında kromokolanjiyoskopi ve dar bant görüntüleme gibi yeni tetkikler henüz araştırma aşamasındadır [115]. Hepatobiliyer malignitelerde biyopsi alınırken hangi yöntemin seçileceği, kanserin türüne göre belirlenmelidir. Fırça sitolojinin pankreas tümörlerindeki sensitivitesi kolanjiyokarsinom ile kıyaslanınca düşük

saptanmaktadır (%30-65). Forseps biyopsi ampüller tümörlerde en iyi örnekleme yöntemidir (tümör saptama oranı %77-78) [116, 119-121].

Küratif cerrahi tedavi düşünülen hastalarda preoperatif biliyer stent yerleştirilmesi yüksek komplikasyon riski nedeni ile nadiren uygulanır. Küratif cerrahi tedavi düşünülmeyen hastalarda ise endoskopi yolla stent (metalik veya plastik) uygulanması cerrahiye kıyasla kost-effektif oluşu ve yaşam kalitesini etkilememesi nedeni ile en iyi uygulanacak palyatif yöntem olduğu randomize kontrollü çalışmalarda gösterilmiştir [122, 123]. Malign darlıkların tedavisinde plastik stentlere göre daha az tıkanmaları nedeniyle metal stentler yaygın olarak kullanılmaktadırlar. İlk üretilen kapsız metal stentlerde tümör dokusunun stent içerisine doğru büyümesi, stentin tıkaması nedeni ile kaplı stentler günümüzde kullanılmaktadır. Ancak kaplı stentlerde migrasyon (%9-15), kolesistit (%3-12) ve pankreatit (%3-13) gibi komplikasyonlar sık görülmektedir [124]. Distal kolanjiyokarsinomlarda stent yerleştirme başarısı proksimal tutulum olanlara göre daha yüksektir. Proksimal darlığı olan, stent koyulamayan bazı hastalarda ise PTK ile darlık bölgesinden kılavuz tel gönderilmesi, duodenoskop ile kılavuz tel üzerinden stent yerleştirilmesi uygulanabilecek alternatif bir yöntemdir. Kaplı stentlerde ortalama açık kalma süresi 1 yıl, kapsız metal stentlerde ortalama açık kalma süresi 5-6 aydır [124]. Metalik stentlerin tıkanması durumunda öncelikle basket veya balon ile temizlenir. Başarılı olunmazsa metalik stent içerisine metalik veya plastik stent takılması diğer bir seçenektir.

Biliyer obstrüksiyon nedenleri arasında benign biliyer darlıklar koledokolitiazisden sonra ikinci en sık neden olarak karşılaşılmaktadır. Biliyer cerrahi (en sık kolesistektomi), kronik pankreatit, primer sklerozan kolanjit, cerrahi geçirmemiş kist hidatik, vena porta trombozuna bağlı iskemi sık görülen benign biliyer darlık nedenleridir. Tedavide darlık bölgesinin balon veya bujiyle dilatasyonunu takiben plastik stentleme uygulanır. Başarısı deneyimli merkezlerde %80-90 civarındadır [125]. Biliyer komplikasyonlar, karaciğer transplantasyonu sonrası morbidite ve mortalitenin de önemli nedenidir. Komplikasyonlardan biri olan biliyer darlıklar %4-13 oranında görülür ve balon dilatasyon ve stent yerleştirme ile büyük oranda kalıcı başarı sağlanmaktadır. PSK birden fazla safra yolunda darlığa neden olduğundan tedavi güç

olabilmektedir. PSK' lı hastalarda dilatasyonlardan sonra stent yerleştirilmesi, stentlerin kolanjite yol açması riski nedeni ile tartışılır olmasına rağmen sıklıkla uygulanmaktadır. Benign darlıkların tedavisinde metalik stentlerin yeri tartışılmaktadır. Kaplı metalik stentler çıkarılabilir olması nedeni ile kullanım oranı sıklıkla artmaktadır [115].

Ülkemizde sık rastlanan bir hastalık olan kist hidatik de, kız kistlerin veya germinatif membranın koledoğa açılması sonucunda obstrüksiyon oluşabilir. Eğer germinatif membran tamamen koledoğa düşmüş ise ERCP ile membranların çıkarılması ile küratif tedavi sağlanmış olur. Cerrahi tedaviye gerek kalmaz. .

Bilinçli sedasyona ihtiyaç duyulması, ekipmanın pahalı olması ve operatör tecrübesine bağımlı olması şüphesiz ERCP' nin en önemli olumsuzluklarıdır. Ayrıca küçük taşların saptanmasında zorluk ve bunların hava kabarcıklarından ayrımının yapılmasının zor olması ERCP' yi güçleştiren nedenlerdir. Bu nedenler işlemin uzamasına, gereksiz sfinkterotomi yapılmasına, bazen gereksiz safra yoluna enstürmentasyon (stent gibi) yapılmasına neden olmaktadır [126]. ERCP' nin malign tümörlü hastalarda evrelemede genelde yetersiz olması bu işlemin bir diğer olumsuz yanını oluşturmaktadır [127, 128].

Yapılan prospektif çalışmalarda, diagnostik ve teröpatik yapılan ERCP işleminde komplikasyon oranları %5-10, mortalite %0,02-0,5 arasında saptanmıştır [129-131]. Post ERCP pankreatit işlemin en sık görülen komplikasyonudur. Yeni başlayan veya şiddetlenen karın ağrısı, hospitalizasyonda en az 2 gün uzama ve işlem sonrası ilk 24 saat içerisinde serum amilaz değerinin yükselmesi olarak tanımlanır. Görülme sıklığı %3,5 civarındadır. Fakat hasta seçimine bağlı bu oran %1,6-15,7 arasında değişmektedir. ERCP ile ilgili hemoraji teröpatik işlem sırasında neredeyse tümüyle yapılan endoskopik sfinkterotomiye bağlı olarak görülür. Sıklıkla intraluminaldir ve %1,3 oranında görülür [132]. Hemorajik komplikasyonlar işlem sırasında görülebileceği gibi 2 haftaya kadar uzamış bir dönem içerisinde de olabilir. Kanama %70 oranında hafiftir. Şiddetli kanama (>5 ünite kan

transfüzyonu, cerrahi, anjiyografi ihtiyacı olması) 1/1000 oranında görülür [133]. ES dışında, ES sonrası 72 saat içerisinde anti-agregan kullanımı, akut kolanjit veya papiller stenozun bulunması diğer risk faktörlerini oluşturur. Bir diğer komplikasyon olan perforasyon görülme oranı ise %0,1-0,6 arasındadır [132]. İşleme bağlı perforasyon 3 çeşittir. Bunlar; Kılavuz tele bağlı koledokta, sfinkterotomi sırasında periampüller bölgede ve papillanın uzağında lümenal kısımdadır. periampüller perforasyonun kısa bir süre içerisinde anlaşılması ve yapılan hızlı müdahale ile (nasobiliyer katater veya stent ile biliyer drenajın sağlanması ve geniş spektrumlu antibiyotik) hastaların %86' sını da cerrahi müdahaleye gerek kalmamaktadır [134]. Hastaların %1' inde görülen kolanjit veya kolesistit olarak kliniğe yansıyan enfeksiyonlar ERCP' nin diğer komplikasyonlarını oluşturmaktadır. Profilaktik antibiyotik kullanımı ile enfeksiyon riski azalmaktadır [132].

ERCP, güvenli bir invaziv tetkik olmasının yanında teröpatik müdahaleye de izin vermesi nedeni sıklıkla safra yolları hastalıklarında uygulanmaktadır.

2.4. Safra Yolu Tıkanıklığı Olan Hastaya Yaklaşım:

Safra yolu tıkanıklığı düşünülen bir hastada nedeni aydınlatmaya yönelik birçok görüntüleme yöntemi bulunmaktadır. Yöntemlerden klinikte en çok kullanılanları yukarıda bahsedilmiştir. Bu yönde hangisinin veya hangilerinin uygulanması gerektiği, hangi sıra ile uygulanması gerektiği tamamen hastadan alınacak anamnez, fizik muayene ve laboratuvar bulguları sonucu netleşmektedir. Bu işlemlerden sonra hastaları nedenin benign veya malign olma ihtimali yüksek veya mekanik obstrüksiyon olasılığı az olarak nedenler olarak sınıflamak daha uygun gözükmemektedir.

Safra yollarındaki tıkanıklığın benign bir obstrüksiyona bağlı ihtimali yüksek olan hastalar, genellikle sarılık ve karın ağrısı şikâyeti ile başvururlar. USG dilate safra yolunu göstermede en ucuz ve en sık kullanılan yöntemdir. Fakat sıklıkla karşılaşılan gaz ve taşların ufak olması nedeni ile çoğu zaman uygun görüntü elde edilememektedir. Ayrıca akut tıkanıklık döneminde safra yollarında dilatasyon izlenememesi USG' nin diğer dezavantajıdır. Buna rağmen

yine de ilk tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemi olmalıdır. Eğer akut biliyer obstrüksiyon, kolanjit, kolesistit veya pankreatit düşünülüyor ve USG yeterli imajı sağlayamıyor ise kontrast madde sonrası BT obstrüksiyonun seviyesini belirlemede ve nedeni aydınlatmada önemli bilgiler vermektedir [135]. BT kısmi kalsifiye safra yolu taşını göstermede başarılı olsa da, bilirubin veya kolesterol taşlarını göstermede etkinliği yoktur [136, 137]. MRCP ve ERCP kalküllerin saptanmasında etkindir. Fakat taş boyutun küçülmesi bu iki yöntemin sensitivitesini azaltmaktadır. EUS küçük kalküllerin saptanmasında en uygun, etkin yoldur. Gastroenterik anastamoz öyküsü bulunan hastalarda MRCP en iyi görüntüleme yöntemidir. Sklerozan kolanjit veya biliyer striktür düşünülen hastalarda MRCP, daha sonra uygulanacak işleme de öncülük edeceği için (ERCP ile fırça sitoloji, perkutan biliyer stentleme, rekonstrüktif cerrahi) uygun bir tercihtir [138, 139].

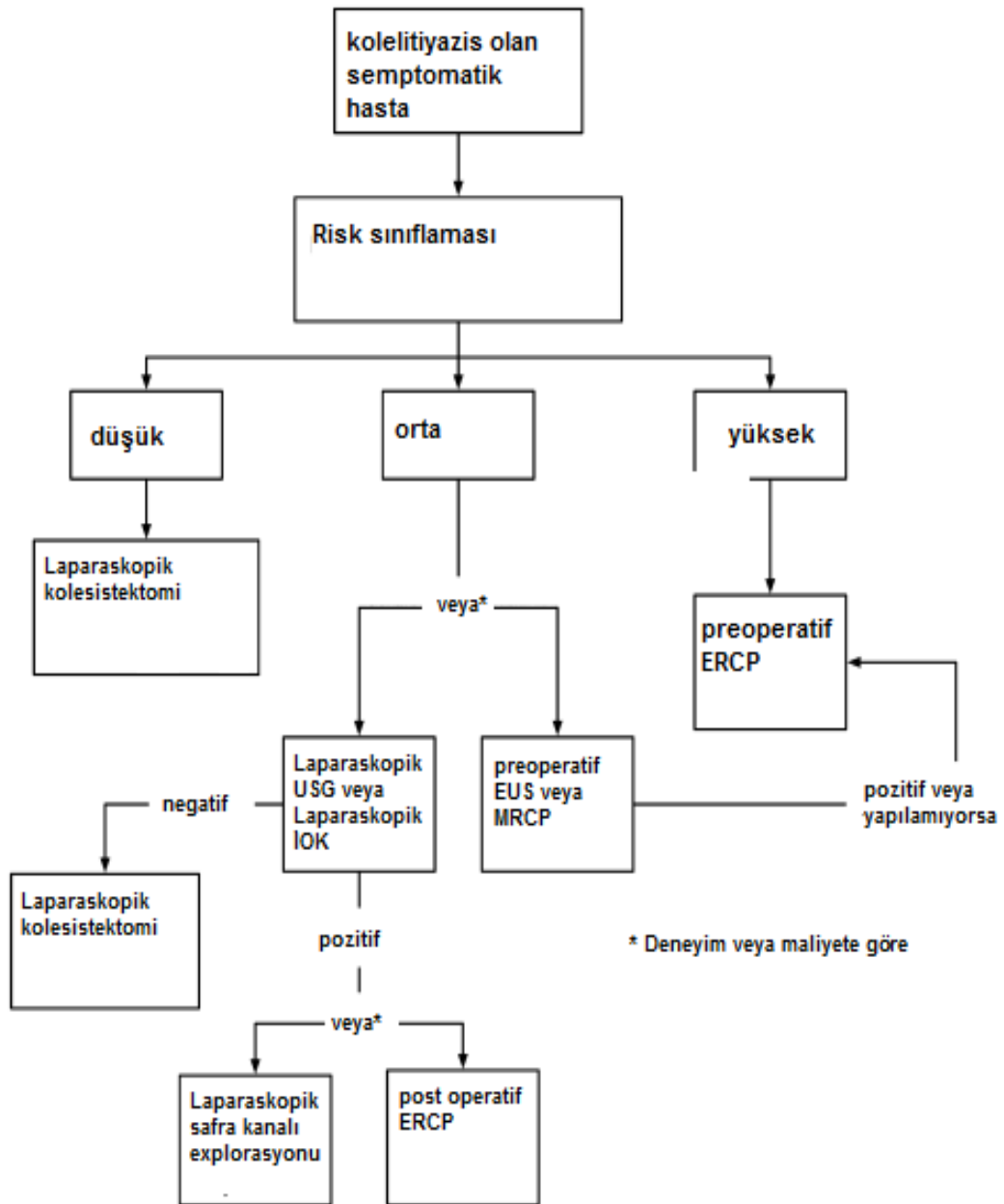
Safra yolu tıkanıklığının malign bir sebebe bağlı olduğu düşünülen hastalarda kilo kaybı ile birlikte, ağrısız sarılık şikâyeti ile sıklıkla başvururlar. Mekanik tıkanıklık USG ile teyit edilebilir. Tıkanıklık genellikle pankreas başı kanserlerine veya kolanjiyokarsinoma bağlı olmaktadır. Spiral BT veya MRI gerek tanıda gerekse evrelemede kolaylık göstermektedir. ERCP evreleme aşamasında çok yardımcı olmamakla birlikte histolojik tanı ve biliyer drenaj açısından yardımcı olmaktadır. Drenajın sağlanamadığı zamanlarda perkutan biliyer drenaj alternatif diğer yoldur. EUS eşliğinde yapılan ERCP ile PTK' ya gerek kalmadan sıklıkla internal drenaj imkânı sağlanır [140].

Mekanik obstrüksiyon ihtimali düşük olan hastalarda USG veya MRCP biliyer patolojileri dışlamak adına ilk tetkik olabilir. Diğer organlara ait bir patoloji düşünüldüğü zaman BT uygun bir tetkiktir. Görüntüleme yöntemleri sarılığın nedenini aydınlatamadığı zaman karaciğer biyopsisi düşünülmesi gerekli bir işlemdir [135].

American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE) derneği, safra yolunda taş düşünülen hastalara yönelik bir rehber düzenlemiştir [141]. Buna göre bazı öngörüler belirlenmiş ve hastalar için düşük, orta ve yüksek risk grupları oluşturulmuştur. USG ile safra yolunda taş saptanması, kolanjit ve

bilirubinin >4 mg/dl saptanması çok güçlü; USG ile dilate safra yolunun görülmesi ve bilirubin değerinin 1,8-4 mg/dl olması güçlü; bilirubin dışında diğer karaciğer fonksiyon testlerinde bozukluk, 55 yaşından büyük olma, klinik olarak biliyer pankreatitin olması orta derecede prediktif faktör olarak belirlenmiştir. Çok güçlü prediktif değerden sadece bir tanesinin olması veya güçlü prediktif değerden iki tanesinin olması yüksek; hiçbir prediktif değer olmaması düşük; diğer bütün durumlar orta risk grubunu oluşturmaktadır. Hastalar belirli risk sınıflamasına sokulduktan sonra yapılacak işlem; düşük risk grubunda olan hastalara safra yolunda taş olma ihtimali %10'dan düşük olduğu için

kolanjiyografi yapılmaksızın laparoskopik kolesistektomi önerilmektedir. Yüksek risk grubunda olan hastalarda, safra yolunda taş olasılığı %50' nin üzerinde olduğu preoperatif ERCP önerilmektedir. Bu hastalara intraoperatif kolanjiyografi seçilebilecek diğer bir yoldur. Orta risk grubundaki diğer bütün hastalara maliyet durumuna göre preoperatif EUS, MRCP, intraoperatif kolanjiyografi veya laparoskopik USG' yi operasyon öncesi önerilmektedir [141].



Şekil 5: ASGE rehberinde koledokolitiyazis şüphesi olan hastalara klinik yaklaşım algoritmi

3. GEREÇ VE YÖNTEM:

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Havsa Sultan Hastanesi gastroenteroloji kliniğine 2012-2014 yılları arasında başvuran, laboratuvar ve klinik bulgular ile safra yolu hastalığı düşünülüp MRCP çekilen, sonrasında ileri tanı veya tedavi amaçlı ERCP işlemi uygulanan hastaların dosyaları retrospektif olarak incelenmiştir.

Çalışmaya 53 erkek 57 kadın toplam 110 kişi dahil edilmiştir. Klostrofobi, metalik protez veya başka nedenlerden dolayı MRCP çekilemeyen, ERCP yapılmış hastalar ve MRCP tetkik raporlarında tetkikin suboptimal olarak değerlendirildiği, görüntü kalitesinin kötü olduğu hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

MRCP işlemi Celal Bayar Üniversitesi hastanesi Radyoloji bölümünde, (1,5 T signa GE HDxt) marka cihaz ile gerçekleştirilmiştir. Lokalizasyon ve kalibrasyon görüntüleri sağlandıktan sonra axial 2D Fiasta breath-hold görüntüler alınmıştır. Sekans özellikleri; time echo: min Full, flip angle: 70, bandwidth: 83.33, frequency: 256, phase: 320, nex: 1.00 tarama boyutu ise field of view: 36, kesit kalınlığı: 5.0 mm, spacing: 1.0 mm' dir. Oluşan görüntülere 3D MRCP RTr ASSET ve thick slab MRCP ASSET sekansları ile ince kesitlendirme yapılmış ve 3 boyutlu olarak rekonstrükte edilmiştir. Bu sekanslardan 3D MRCP RTr ASSET' in özellikleri; time echo: min, bandwidth: 31.25, frequency: 320, phase: 288, nex: 1.00 tarama boyutu ise field of view: 34, kesit kalınlığı 1.4 mm, lacs per slab: 66'dır. thick slab MRCP ASSET özellikleri ise; time echo: 1388.0, Tekrarlama zamanı: minimum, bandwidth: 31.25, frequency: 448, phase: 256, phase Field of view: 1.0, lacs before pause: 1, freq DIR: unswap, shim auto, tarama boyutu ise field of view: 32, kesit kalınlığı 40.0 mm, spacing: 0.0' dir

ERCP işlemi Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Havsa Sultan Hastanesi gastroenteroloji bölümünde (Olympus TJF-240) marka cihaz ile yapılmıştır. ERCP tetkiki yan görüşlü endoskop kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 6-8 saatlik açlık sonrasında floroskopi eşliğinde endoskopa 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. İşlemlerde (endamed) marka 3 lümenli çapı 7-5.5 F sfinkterotom, (medwork) marka litotripsi kateteri, (endamed) marka 3 lümen balon çapı 16mm olan 7F çaplı katater sahip taş çıkarma balonu ve (endamed) marka çapı 2.3 mm basket çapı 30 mm olan taş çıkarma basketi kullanılmıştır.

MRCP ve ERCP tetkik raporları; safra kanallarında genişleme varlığı, safra kanallarında taş varlığı, safra kanallarında darlık varlığı, darlık bulunan hastalar da darlığın iyi huylu veya kötü huylu olarak raporlanması temel alınarak karşılaştırılmıştır.

Bu karşılaştırmada koledogun en geniş olduğu yerde transvers çapının 7 mm'den fazla (hasta kolesistektomili ise 10 mm'den fazla) olarak raporlanması genişleme olarak kabul edilmiştir. İntrahepatik safra kanallarının genişliği ise raporda belirtildiği taktirde dikkate alınmıştır.

ERCP raporlarının değerlendirmesinde taş sayısı veya seviyesi dikkate alınmamış sadece taşın varlığı veya yokluğu ve raporda belirtilen taşın boyutu dikkate alınmıştır. Birden fazla belirtilen taşlarda en büyük olanın raporlanan boyutu dikkate alınmıştır. Darlıklar genişlemiş kanallarda sonlanma veya çapta incelme olarak değerlendirilmiştir.

3.1. Verilerin yorumlanması ve istatistiksel analiz:

Elde edilen bulguların istatistiksel olarak karşılaştırılmasında IBM SPSS Statistics 20 paket programından yararlanılmıştır. ERCP ve MRCP raporları incelendikten sonra sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değerler hesaplanmıştır. Hesaplamalar yapılırken ERCP sonuçları altın standart olarak alınmıştır.

	Referans Test Pozitif	Referans Test negatif	Toplam
Test pozitif	A	B	A+B
Test negatif	C	D	C+D
Toplam	A+C	B+D	A+B+C+D

Şekil 6: istatistiksel hesaplamalar yapılırken kullanılan klasik tablo

Hesaplamalar yapılırken kullanılan formüller ise;

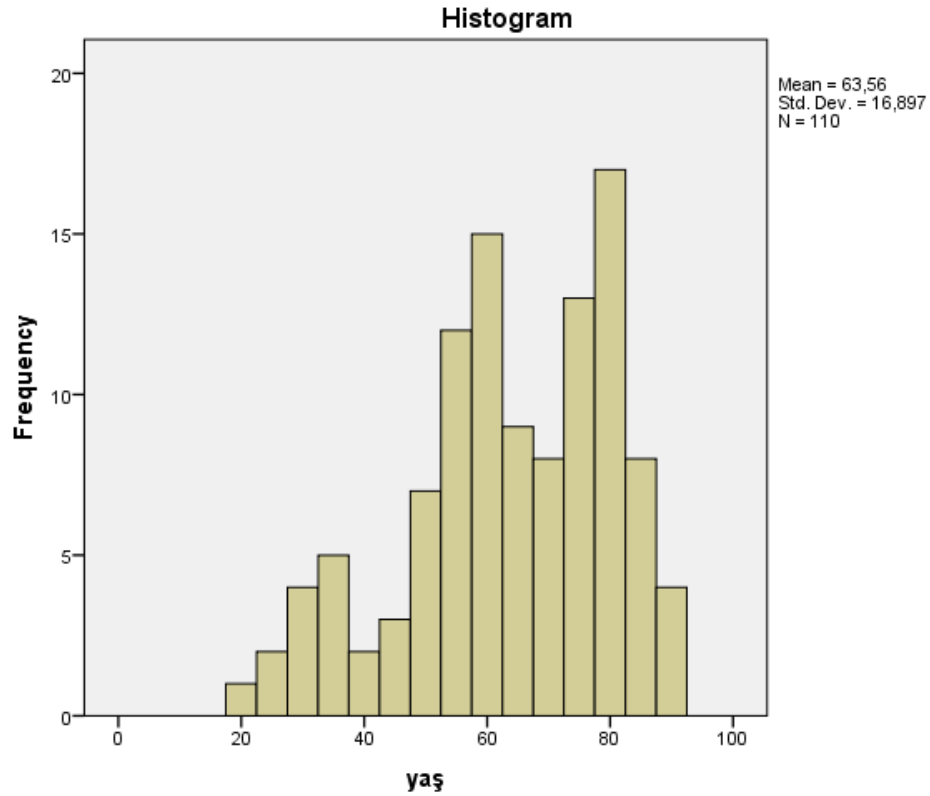
Sensitivite: $A/(A+C)*100$, spesifite: $D/(B+D)*100$, pozitif prediktif değer: $A/(A+B)$, negatif prediktif değer: $D/((C+D))$ 'dir.

3.2. Etik Kurul:

Çalışmaya 53 erkek 57 kadın toplam 110 kişi dahil edilmiştir. Çalışma öncesi Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurul onayı alınmıştır. (Tarih 29/01/2014 etik kurul no: 2047848634)

4. SONUÇLAR:

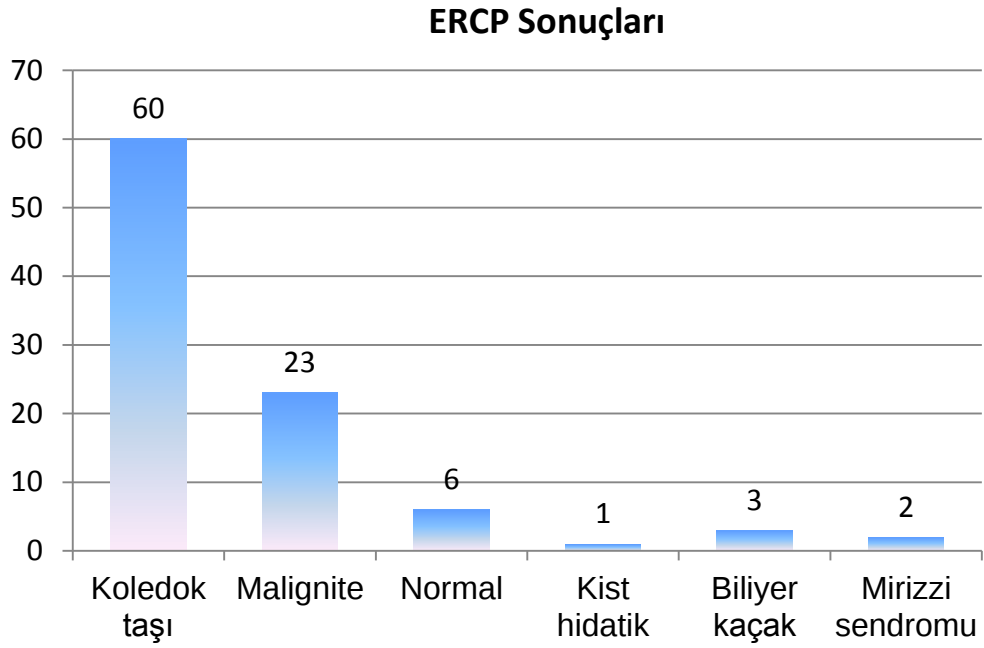
Çalışmaya 53 erkek (%48.2), 57 kadın (%51.8) toplam 110 hasta dâhil edilmiştir. Hastaların yaş aralığı 20-91 arasında idi. Ortalama yaş 63.56 ± 16.897 olarak saptandı. Erkeklerde ortalama yaş 63.32 ± 15.25 , kadınlarda 63.79 ± 18.42 idi.



Şekil 7: Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş dağılımı

ERCP yapılan hastalardan 9 erkek, 6 kadın toplam 15 hastada kanülasyon gerçekleştirilemedi. Kanülasyon gerçekleştirilemeyen bu hastaların MRCP görüntülerinde hastaların 4 tanesinde normal, 5 tanesinde koledokolitiazis, 4 tanesinde şüpheli malignite, 1 tanesinde koledok dilatasyonu, 1 tanesinde pankreas başında kist, olarak rapor edildi. MRCP normal olarak yorumlanan 4 hastanın biliyer tipte ağrısının persiste olması üzerine ERCP işlemi planlanmıştı.

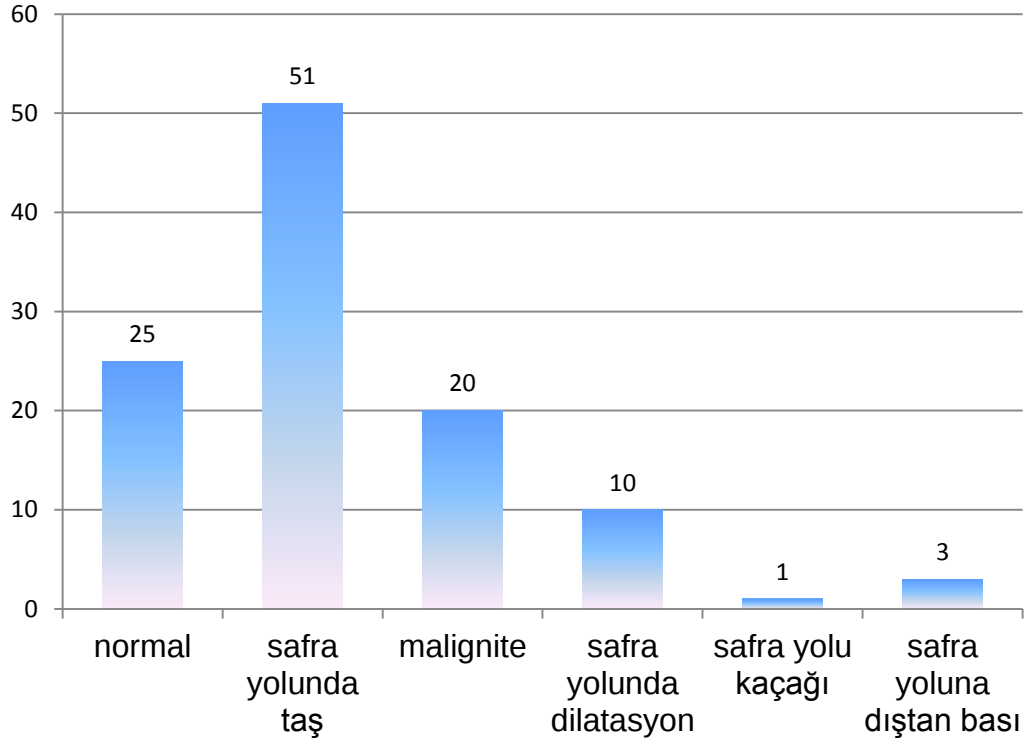
Kanülasyon sağlanamayan hastalar çıkarıldığında toplam 95 hastada yapılan ERCP’ de en sık rastlanan safra yolu obstrüksiyonu nedeni koledokolitiyazisdir. Toplam 60 hastada koledokolitiyazis saptanmıştır. Diğer nedenler incelendiğinde 23 tanesinde malignite, 6 tanesi normal, 1 tanesinde kist hidatığın safra yollarına açılması, 3 tanesinde biliyer kaçak, 2 hastada ise mirizzi sendromu olarak rapor edilmiştir (Şekil:6).



Şekil 8: ERCP sonuçları

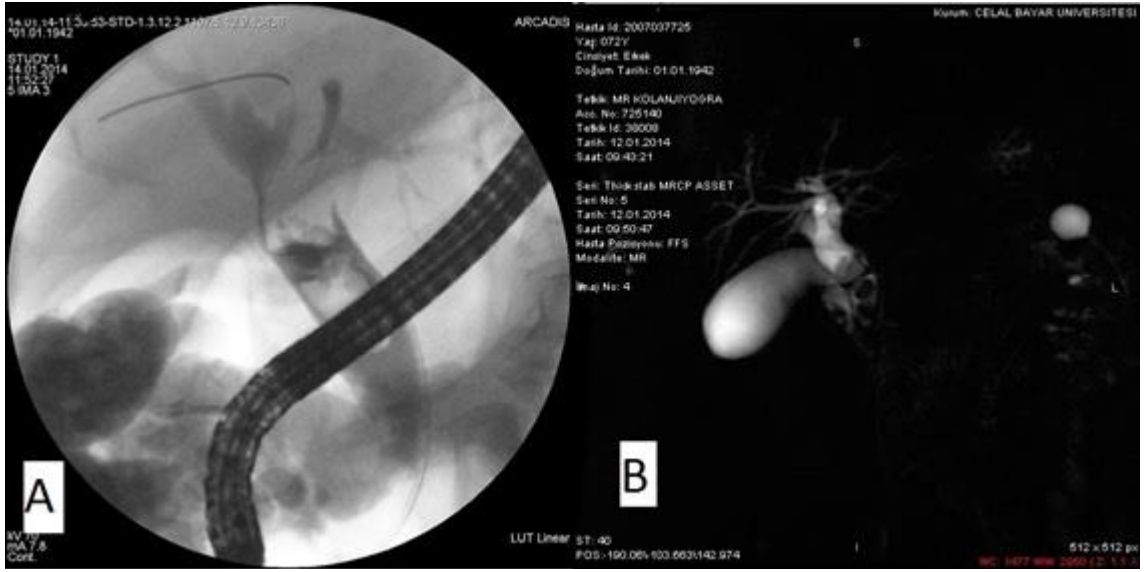
MRCP raporları incelendiğinde en sık raporlanan tanı olarak koledokolitiyazis görmekteyiz. Toplam 110 hastada, 51 tanesinde koledokolitiyazis, 25 tanesi normal, 20 tanesi malignite, 10 tanesinde safra yollarında dilatasyon, 3 tanesinde safra yollarına dıştan bası (2 tanesinde pankreas başında kist, 1 tanesinde apse), 1 tanesinde safra yollarında kaçak olarak raporlandığını görmekteyiz. Safra yollarında taş olarak raporlanan 51 hastanın 9 tanesi kolesistektomi öyküsü bulunmaktaydı, 34 tanesinde eş zamanlı olarak safra kesesinde de taş bulunmaktaydı (Şekil:7).

MRCP Sonuçları



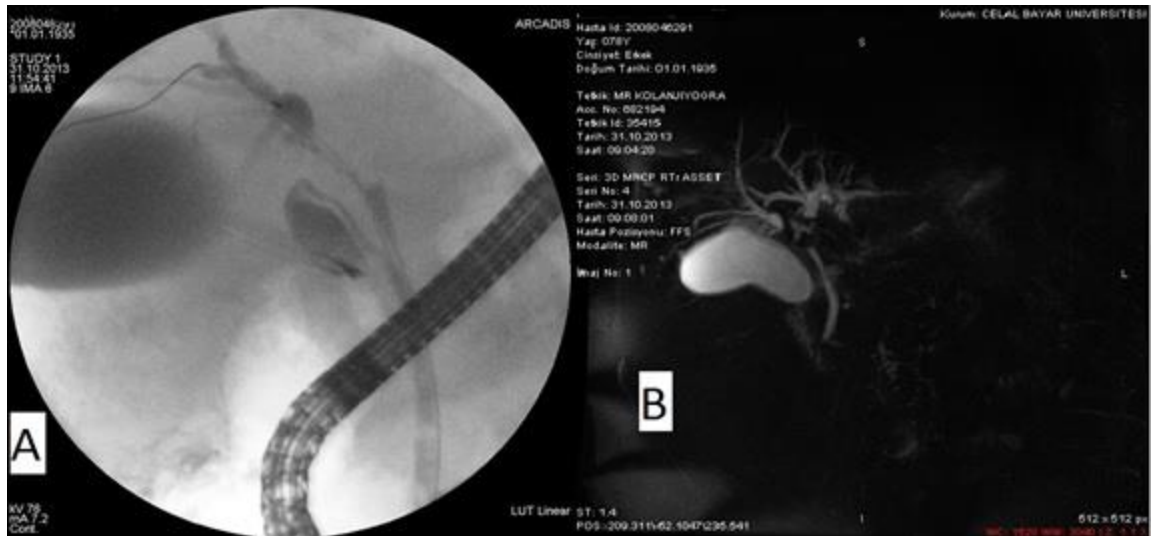
Şekil 9: MRCP sonuçları

ERCP' de koledokolitiazis tespit edilen 60 hasta incelendiğinde, bu hastaların MRCP raporunda 17 (%28,3) hastanın normal, 40 (66,7) hastanın koledokolitiazis, 3 (%5) hastada ise koledokta dilatasyon dışında bir patoloji izlenmediği raporlanmıştır. Tam tersinden bakacak olursak MRCP' de safra yollarında taş olarak raporlanan 51 hastanın yapılan ERCP' sinde 40 (%78,4) tanesinde koledokolitiazis, 2 (%3,9) tanesinde hepatobiliyer malignite, 2 (%3,9) tanesi normal, 2 (%3,9) tanesinde ise mirizzi sendromu düşünülmüştür (kalan 5 hastada ERCP de kanülasyon sağlanamadı). ERCP' de safra yolunda biliyer kaçak düşünülen 3 hastanın MRCP' sinde 2 tanesi normal, 1 tanesi tanısında biliyer kaçak olduğu görülmüştür.



Şekil 10: Koledokta taşı bulunan 74 yaşındaki hastanın ERCP (A) ve MRCP (B) görüntüleri

ERCP’ de hepatobiliyer malignite düşünülen 23 hastanın MRCP’ sinde 16 (%69,6) tanesinde hepatobiliyer malignite, 2 (%8,7) hastada koledokolitiazis, 5 hastada ise (%21,7) diğer benign nedenler (dıştan bası, koledokta dilatasyon) saptanmıştır. MRCP’ de hepatobiliyer malignite olarak yorumlanan toplam 20 hastanın ise 16’ sinda ERCP de de hepatobiliyer malignite düşünülmüş, kalan 4 hastada ise kanülasyon gerçekleştirilememiş PTK uygulanmıştır.

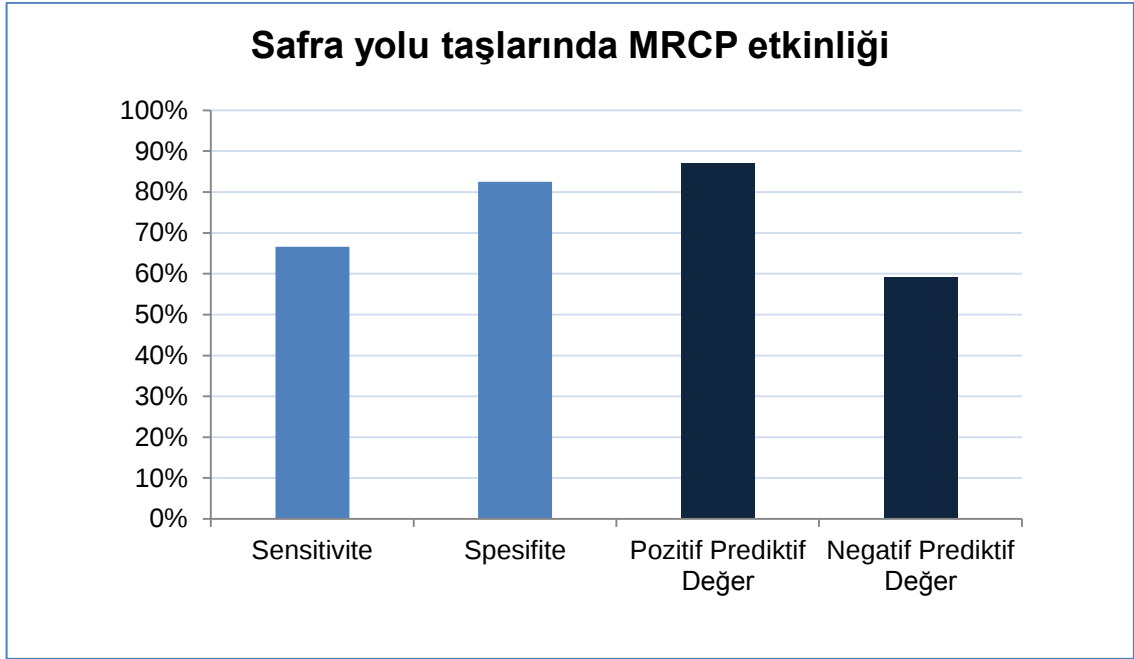


Şekil 11: Klatskin tümörü saptanan 78 yaşındaki hastanın ERCP (A) ve MRCP (B) görüntüleri

Tablo 3: Raporlanan tanılar ve işlemlere göre dağılımı

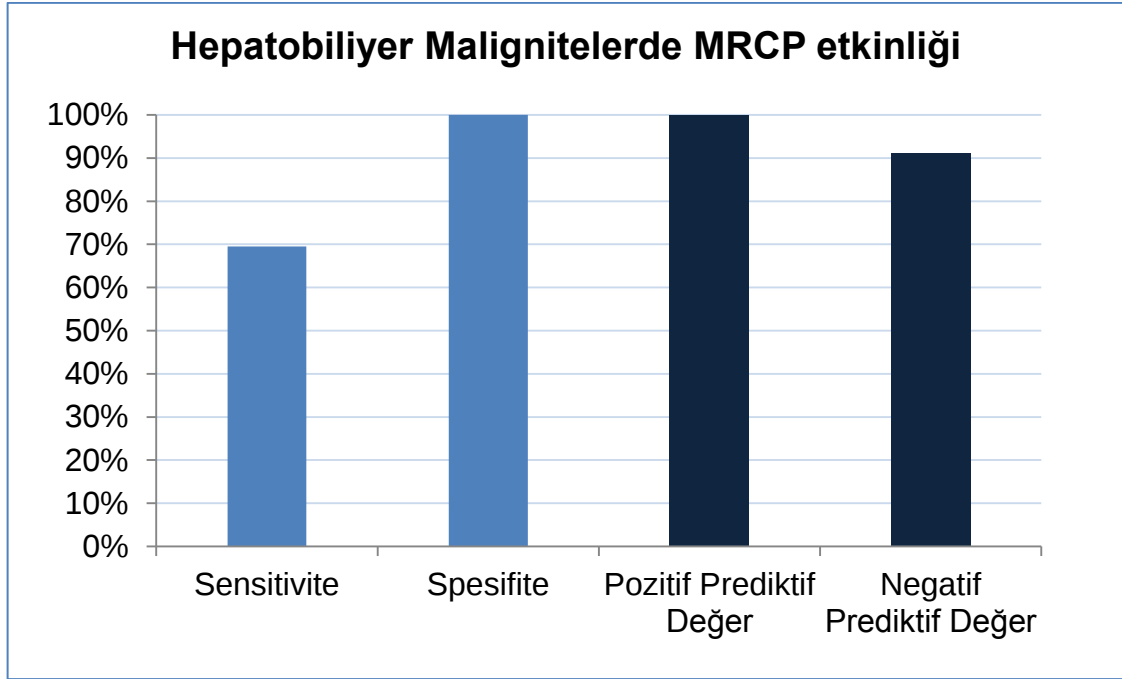
	ERCP sonuçları	MRCP sonuçları
Koledokolitiazis	60	51
Malignite	23	20
Normal	6	25
Biliyer Kaçak	3	1
Mirizzi Sendromu	2	-
Kist Hidatik, Biliyer Açılım	1	-
Kanülasyon Olmayan	15	-
Koledok Dilatasyonu	-	10
Koledoğa safra kesesi dışında bası(tümör veya kist)	-	3
Toplam hasta	110	110

Bu sonuçlar ışığında, ERCP altın standart olarak alındığında ve kanülasyon sağlanamayan 15 hasta çıkarıldığında safra yollarında taş için MRCP' nin sensitivitesi (%66,66), spesifitesi (%82,85) olarak saptanmıştır. Yine MRCP' nin pozitif prediktif değeri (%86,95), negatif prediktif değeri (%59,18) olarak saptanmıştır (Şekil:10).



Şekil 12: Safra yolu taşlarında MRCP etkinliği

Hepatobiliyer malignitelerde, ERCP altın standart alındığında ve kanülasyon yapılamayan hastalar çıkarıldığında MRCP' nin sensitivitesi (%69,56), spesifitesi (%100) olarak saptanmıştır. MRCP' nin hepatobiliyer maligniteler için pozitif prediktif değeri (%100), negatif prediktif değeri (%91,13) olarak saptanmıştır (şekil:11).



Şekil 13: Hepatobiliyer Malignitelerde MRCP etkinliği

İzole safra yolu dilatasyonu, obstrüksiyona yol açan tümör, darlık veya taş olmaksızın safra yollarında dilatasyon varlığını tanımlamaktadır. Çalışmamızda toplam 9 hastanın MRCP raporunda safra yolu dilatasyonu saptanmıştır. Bu hastaların ERCP raporları bakıldığında 3 hastada koledokolitiazis, 4 hastada hepatobiliyer malignite, kalan 2 hastanın ise normal ERCP bulguları olarak yorumlandı.

Tablo 4: MRCP' nin koledokolitiazis ve hepatobiliyer maligniterde tanıda etkinliği

	SENSİTİVİTE	SPESİFİTE	PPD	NPD
Koledokolitiazis	%66,66	%82,85	%86,95	%69,18
Malignite	%69,56	%100	%100	%91,13

5. TARTIŞMA:

ERCP hali hazırda safra yolu hastalıklarının görüntülenmesinde altın standart olarak değerlendirilmektedir [142]. MRCP' nin safra yollarının tanısıal görüntülenmesindeki önemi ise giderek artmaktadır. Uygun yaklaşımının ne olması gerektiği konusunda, MRCP' nin hepatobiliyer patolojilerde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesi nedeni ile, görüş birliğine varılamamaktadır. Biz çalışmamızda celal bayar üniversitesi havsa sultan hastanesi gastroenteroloji kliniğine başvurup MRCP ve ERCP uygulanan 110 hastayı retrospektif olarak değerlendirdik. Toplam 15 hastada kanülasyon gerçekleştirilemedi. Bu hastalar çıkarıldığında ve ERCP altın standart kabul edildiğinde MRCP' nin safra yolunda taş mevcudiyeti göstermede sensitivitesi (%66,66), spesifitesi (%82,85) olarak saptandı. Daha önce yapılan benzer çalışmalar gözden geçirildiğinde bu oranın sensitivite için (%50-98), spesifite için (%89-%100) arasında değiştiği görüldü [77, 143].

Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi ile çeşitli tanısal hatalarla karşılaşılabilir. Kullanılan sekans ve protokolden bağımsız olarak, pankreatobiliyer sistemin tüm bölümlerinin inceleme alanına girmemesi, normal fizyolojik değişikliklerin patoloji gibi görülmesi (örneğin, Oddi sfinkterinin kontraksiyonu tümör ya da taş tanısına neden olabilir), striktürlerin olduğundan daha abartılı görünmesi gibi çeşitli teknik artefaktlar ortaya çıkabilmektedir [144]. Ayrıca artefakta neden olan sorunlardan en önemlilerden birisi hareket artefaktıdır (örneğin barsak hareketleri). Bu sorunun çözümü için I.V glukagon (barsak hareketlerini azaltıcı ajan) verilmesine yönelik çalışmalar vardır. Ancak tam tersi olarak I.V verilen glukagonun faydalı olmadığını da gösteren çalışmalar yapılmıştır [145] . Hareket artefaktlarının yanı sıra özellikle dilate kanallarda görülebilen akım artefaktı, anastamoz bölgesindeki klips artefaktı safra kanallarının sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesini engelleyebilir. Kooperasyonu yetersiz hastalarda solunuma bağlı artefaktlar, periton içi serbest sıvısı olan hastalarda ise zemin sinyal intensitesinin değişmesi ve görüntü kalitesinin bozulması bir sorun olarak zaman zaman karşımıza gelmektedir.

Bütün bu olumsuzlukların bir sonucu olarak, MRCP de ufak taşların zaman zaman gözden kaçabileceği bilinmektedir [146]. Zidi ve arkadaşlarının 70 olguyu içeren çalışmasında koledokolitiazis saptanmasında MRCP' nin duyarlılığını %57, spesifitesini %100, Pozitif prediktif değeri %100, negatif prediktif değeri %50 olarak saptamıştır [73]. Çalışmasındaki duyarlılığın düşük olmasını olguların yaklaşık yarısında saptanan safra yolu taş boyutunun 6 mm'den küçük olması ve hastaların inceleme öncesi aç olmamasına bağlı olduğunu düşünmüştür.

Çalışmamızda MRCP' nin sensitivitesini %66,6 olarak saptamıştık. Bizim çalışmamızda da duyarlılığın düşük olmasının nedeni küçük olan taşların MRCP' de görülememesi olabilir. Nitekim, safra yollarında 5mm ve üzeri taş saptanan hastalar incelendiğinde, toplam 37 hastanın 34 (%91,9) tanesinde ERCP' de safra yolundaki taşı teyit etmiştir.

Safra yolu taş boyutu ile ilgili Zidi ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada 6 mm ve daha küçük olan taşların MRCP de görülme duyarlılığı %33 olarak saptamışlardır [73]. Sonrasında 2008 yılında Nandalur ve ark. benzer bir çalışma yapmış ve 6 mm ve daha küçük taşlarda MRCP' nin duyarlılığını %64-68 arasında bulmuşlardır [147]. Bizim çalışmamızda bu oran %35 olarak saptadık. (Toplam 28 hastanın 10 tanesinde MRCP pozitif) (tablo:6)

Tablo 5: MRCP de safra yolu taşının boyutu ile yapılmış çalışmalar

	≤6 mm olan taşlarda MRCP' nin sensitivitesi
Zidi ve ark.(1999)[73]	%33
Nandalur ve ark.(2008)[147]	%64-68
Çalışmamız	%35

MRCP' nin ufak taşları göstermede başarısızlığı daha ince kesit görüntülerin alınması, hasta uyumunun sağlanması ile bir ölçüde azaltılabilir.

Hepatobiliyer ağacı görüntülemeye ERCP her ne kadar altın standart olarak kabul edilse de, ufak safra yolu taşlarını saptamada taşın etrafının kontrast madde ile örtülmesi veya kontrast maddenin hızlı ve fazla miktarda verilmesi sonucu taşın intrahepatik kanallara kaçması nedeni ile zorluklar çekilebilmekte, kanülasyon ve balon taramalarda bu taşlar zaman zaman izlenmektedir. EUS bu yönde alternatif bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda koledokolitiazisi saptamada %95 üzerinde başarı göstermektedir [148]. Fakat bu yönteminde uygulayan deneyimine bağlı olması tetkikin önemli kısıtlamalarındandır.

Hasta popülasyonumuz da ortalama yaş 63.32 ± 15.25 idi. 65 yaş ve üzeri olan geriatric hasta popülasyonu dışlandığında kalan toplam 54 hastanın incelemesinde, ERCP yapıp koledokolitiazis saptanan toplam 26 hasta mevcut idi. Bu hastaların 24 tanesinde (%92,3) MRCP' de de koledokolitiazis tanısı konmuştur. Çalışmamızda nefes kooperasyonu gerektiren (1,5 T signa GE HDxt) marka cihazı kullandık. Solunum hareketlerine bağlı oluşan artefaktlar, MRCP görüntü kalitesini etkileyen önemli problemlerin başında gelmektedir. Çünkü bulanıklaşma, normalde orada olmayan bir görüntünün orada zayıf bir şekilde görülmesi olarak adlandırılan hayalet görüntü veya sinyal intensitesi kaybı gibi nedenlerle anatomik yapıların ve lezyonların değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. İşitme kaybı veya kognitif fonksiyonlar üzerine etkili, alzheimer gibi hastalıkların geriatric popülasyonda sık görüldüğünü bilmekteyiz. Bu ve benzeri hastalıklar nedeni ile işlem sırasında kooperasyon bozukluğu sonucu MRCP de görüntü kalitesinin düşmesi çalışmamızda, safra yolu taşlarının saptanmasında MRCP' nin sensitivitesinin düşük bulunmasının nedeni olduğuna inanıyoruz. Literatürü bu yönde gözden geçirdiğimizde MRCP ile koledokolitiazis için yaş grupları temel alınarak yapılan bir çalışma saptamadık.

Çoban ve ark. 185 hastayı içeren 2013 yılında yayınlanmış çalışmasında MRCP' nin safra yollarında taşı göstermede etkinliğini hastaların Body mass indekslerini (BMI) ölçüt alarak sınıflamıştır [149]. ERCP çalışmamızda olduğu

gibi altın standart kabul edilmiştir. Sonuç olarak MRCP' nin etkinliğinin obez hastalarda normal kilolu gruba göre düşük olduğunu saptanmıştır.(sensitivite normal BMI normal hastalarda (%85,2), overweight (%75); spesifite BMI normal (%93,8) overweight (65,5)). Çalışmamızın yöntem olarak retrospektif yapılması nedeni ile hastalar, Body Mass Index' leri esas alınarak gruplandırılmadı. Çalışmamızda MRCP' nin koledokolitiazis saptamada etkinliğinin yüksek bulunmamasının olası nedeni hasta popülasyonumuzda BMI yüksek hastaların çoğunluğu oluşturması olabilir.

Büyük taşlar ile kolanjiyoselüler karsinomu ayırt etmek ERCP' de her zaman kolay olmamaktadır. Bu durum kontrast verilmediği için, T2 ağırlıklı görüntülerde taşların karakteristik hipointens görünümü nedeni ile MRCP' de de aynıdır [150]. Hepatobiliyer maligniteler görüntülemeye genellikle dolum defekti, düzensiz darlıklar, double duct sign (pankreas kanseri için oldukça tanısal olan MRCP bulgusu) , poststenotik genişlemeler şeklinde izlenmektedir [87]. Yayınlanmış çalışmalarda hepatobiliyer malignitelerde MRCP' nin sensitivitesini %60-94, spesifitesini ise %85-100 arasında olduğunu bildirmektedir. Çalışmamızda sensitiviteyi (%69,5) spesifiteyi ise (%100) olarak saptadık.

Adamek ve ark 1998 yılında 60 hasta üzerinde yapmış olduğu çalışmada MRCP' nin hepatobiliyer malignitelerde sensitivitesini %81 spesifitesini %100 olarak saptamıştır. Benign veya malign ayrımının net yapılabilmesi için 1 yıl süre ile hastaların takip edildiği tek randomize çalışmadır. Hepatobiliyer malignitelerde MRCP' nin sensitivitesinin ERCP' ye yakın, spesifitesinin %100 olarak saptandığı çalışmada ERCP ile kronik pankreatit olarak düşünülen 2 olgunun takiplerinde pankreas kanseri olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda belirli bir takip süresinin olmaması, benign veya malign darlık ayrımının ERCP sonucu ile yapılması çalışmamızın dezavantajını oluşturmaktadır[86].

MRCP hepatobiliyer maligniteleri saptamada önemli tanı aracıdır. Görüntülemeye abdomen MR ilave edilmesi tanıya ek olarak tümörün yayılımını da göstermesi bakımından önemlidir. Hatta bazı otörler pankreatobiliyer ağaçtaki malignitelerde MRCP ile kombine edilen abdomen MR' ı tümörün

tanısı ve evrelendirilmesi açısından diğer bütün tetkiklerden üstün olduğunu iddia etmektedirler [88, 151].

MRCP' nin kontrastsız elde olunmasından dolayı darlığın benign veya malign ayrımı da her zaman yapılamamaktadır. Becker ve arkadaşları safra yollarında taş veya darlık şüphesi ile başvuran 108 olguyu retrospektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında safra yolu anormalliğini %97-99 duyarlılık ve %95-97 seçicilik ile saptamalarına rağmen, olguların üçte birinde benign- malign darlık ayrımının yapılamadığı bildirmişlerdir [152]. Bizim çalışmamızda da toplam 9 hastada bu ayrım yapılamadı, bu hastalar sonrasında ERCP ile değerlendirildiğinde, 4 hastada hepatobiliyer malignite, kalan 5 hastada ise koledokolitiazis ve diğer benign nedenler düşünüldü.

Erden ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada MRCP görüntülemeye kistin deforme görünümü veya duvarında fokal defekt bulunmasını kist hidatiğin biliyer sisteme rüptürü açısından anlamlı bulmuşlar, MRCP' nin bu yönde sensitivitesini (%91,7), spesifitesini (%82,8) olarak hesaplamışlardır [153]. Çalışmamızda MRCP ile sadece 1 hastada kist hidatiğin biliyer açılımını saptandı. Bu hastanın ERCP sonucu MRCP ile korale olduğu görüldü.

Mirizzi sendromu tanı yollarından biri MRCP' dir. MRCP ile safra taşı lokalizasyonu, inflamatuvar değişiklikler değerlendirilebilir. Fakat sistik kanal ve ana hepatik kanalın anatomik ilişkisinden dolayı taş her zaman görülemeyebilir. ERCP yine tanıda altın standart olarak kabul edilmektedir. MRCP' nin mirizzi sendromu tanısında sensitivitesi %96, spesifitesi %93,5 civarındadır [154]. Bizim çalışmamızda ERCP ile mirizzi düşünülen 2 hastada MRCP ile taşın uygun lokalizasyonu yapılamamış, koledokolitiazis olarak yorumlanmıştır.

MRCP safra yolu operasyonlarından sonra safra kaçağını görüntülemek için de sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yönde özellikle kontrast maddelerle (gadobenate dimeglumine, gadolinium ethoxybenzyl diethylenetriamine penta-acetic acid gibi) uygulandığında tanı değeri yükselmektedir (sensitivite %59, kontrastlı görüntülemeye sensitivite %79)[155]. Cieszanowski A ve ark. 2013 yılında yayınlanan bir çalışmada safra yolu kaçağı olan 34 hastada kontrast

madde olan gadoteric acid disodium (Gd-EOB-DTPA) kullanarak safra yolunda kaçğını görüntülemeyi hedeflemişlerdir. Çalışmalarında MRCP' nin bu yönde sensitivitesini %96,4 spesifitesini %100 olarak saptamışlardır [156]. Çalışmamızda ERCP ile saptanan toplam 3 biliyer kaçak hastası oldu. Bu hastaların kontrast verilmeden yapılan MRCP sonuçlarında 2 hastada normal, 1 hastada ERCP ile korale olarak raporlandı.

6. SONUÇ:

MRCP günümüzde hepatobiliyer hastalıkların tanısında yerini ERCP' ye büyük ölçüde bırakmıştır. MRCP' nin invaziv bir tetkik olmayışı ve yüksek tanı değeri taşıması bu değişimin en önemli nedenlerindendir. Çalışmamızda bölümümüze başvuran farklı nedenlere bağlı hepatobiliyer sistem hastalıklarında MRCP' nin tanıya yönelik etkinliğini ERCP altın standart olarak değerlendirmeye çalıştık. Sonuçta çalışmamızda, MRCP' nin tanıya yönelik etkinliğini literatür ile uyumlu saptadık. Her ne kadar MRCP hepatobiliyer hastalıklarda tanı değeri yüksek ise de küçük safra yolu taşlarını atlaması, çekim artefaktları olması gibi nedenlerden dolayı, asıl önemli olanın klinisyenin hasta hakkında düşüncesi olduğunu düşünmekeyiz.

ÖZET

Manyetik rezonans kolanjiografi, yüksek çözünürlükte safra yolları ve pankreatik kanalı görüntülemeyi sağlayan non invaziv bir tetkiktir. ERCP ile kıyaslanan çalışmalarda hepatobiliyer patolojilere yönelik tanıda yüksek sensitivite ve spesifite göstermektedir. MRCP' nin tanı alanında bu etkinliği hastalığın türüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Biz çalışmamızda bölümümüze başvuran hastalarda retrospektif olarak, MRCP' nin tanıya yönelik etkinliğini ERCP ile kıyaslayarak değerlendirmeyi planladık.

C.B.Ü tıp fakültesi gastroenteroloji bölümüne başvurmuş ve MRCP tetkiki yapılmış, sonrasında ERCP yapılan hastaların dosyaları, ERCP ve MRCP raporları kıyaslama yapılarak retrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışmaya 53 erkek, 57 kadın toplam 110 hasta dâhil edildi. Hastaların ortalama yaşı $63,56 \pm 16,897$ olarak saptandı. ERCP altın standart olarak alındığında ve kanülasyon sağlanamayan hastalar çıkarıldığında koledokolitizis için MRCP' nin sensitivitesi (%66,66), spesifitesi (%82,85) olarak saptandı. MRCP' nin pozitif prediktif değeri (%86,95), negatif prediktif değeri (%59,18) olarak saptandı. taş boyutu dikkate alındığında 6 mm den küçük taşlar için MRCP' nin duyarlılığını %35 olduğu görüldü. Hasta yaşı dikkate alınıp, geriatric yaş grubundaki hastalar çıkarıldığında MRCP' nin koledokolitiazis için duyarlılığı (%92,3) olduğu saptandı. Hepatobiliyer malignitelerde ise yine ERCP altın standart olarak alındığında, MRCP' nin sensitivitesi (%69,56), spesifitesi (%100) olarak saptandı. MRCP' nin hepatobiliyer maligniteler için pozitif prediktif değeri (%100), negatif prediktif değeri (%91,13) olarak saptandı. Bu değerler ışığında sonuçlarımızın literatür ile uyumlu olduğu görüldü.

Hepatobiliyer hastalıkların tanısını koymada göstermiş olduğu yüksek sensitivite ve spesifite değerleri nedeni ile MRCP, günümüzde tanı alanında ERCP' nin yerini büyük ölçüde almıştır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte daha iyi görüntü kalitesi sonucu tanı alanında bu etkinliğinin daha çok büyümesi beklenmektedir.

SUMMARY

Magnetic resonance cholangiopancreatography, is a non-invasive technique which enables high-resolution imaging of the bile duct and pancreatic duct. The studies compared with ERCP for diagnosis of hepatobiliary pathology has revealed high sensitivity and specificity. The diagnostic field of this activity varies depending on the type of disease. In our study, we planned to evaluate the effectiveness of MRCP for diagnosis, comparing it with ERCP in patients admitted to our department.

Files of patients who underwent MRCP and ERCP, were evaluated retrospectively.

A total of 110 patients (53 men, 57 women) were included in the study. The mean age was 63.56 ± 16.897 . When ERCP was accepted as the gold standard method; and patients, who were unsuccessful for biliary cannulation were excluded; sensitivity and specificity of MRCP for choledocholithiasis were (66.66%,82.85%) respectively. The positive and negative predictive value of MRCP for choledocholithiasis were (86.95%,59.18%) respectively. The sensitivity of MRCP for stones less than 6mm was 35%, when the patients in geriatric age group is removed, sensitivity of MRCP for choledocholithiasis was (92.3%). When ERCP was accepted as the gold standard method, MRCP 's sensitivity and specificity for hepatobiliary malignancies were (69.56%,100%), while positive and negative predictive values for hepatobiliary malignancies were (100%, 91.13%), respectively.

MRCP shows high sensitivity and specificity values in the diagnosis of hepatobiliary disease. Hence, it is preferably used in diagnostic field instead of ERCP. Along with the development of technology, the efficiency of MRCP in the field of diagnosis is expected to grow

EKLER

Şekil 1: Pankreasın embriyolojik gelişimi. A, gestasyonun yaklaşık 4.haftasında.B, 6. Haftada ventral pankreas dorsal pankreasa yaklaşıken. C, gestasyonun yaklaşık 7. Haftasında dorsal ve ventral pankreas füzyonu sonrası kanalların anastamozu başlarken. D, doğum sırasında pankreas tek bir organ halinde [11].....	4
Şekil 2: Safra yolları anatomisi [20]	8
Şekil 3: Pankreatobiliyer kanal varyasyonları: duodenuma girmeden önce kanallar birleşmiş ve ampulla vateriyi oluşturmuşlar, B: 2 ayrı kanal olarak papilla duodeni majora açılıyorlar, C: Papilla duodeni majora yakın septum kapbolup tek kanal olarak beraber açılım. Küçük ampulla vateri [24].....	10
Şekil 4: oddi sfinkter ve anatomisi [26]	11
Şekil 5: ASGE rehberinde koledokolitiazis şüphesi olan hastalara klinik yaklaşım algoritmi	27
Şekil 6: istatistiksel hesaplamalar yapılırken kullanılan klasik tablo	30
Şekil 7: Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş dağılımı	31
Şekil 8: ERCP sonuçları	32
Şekil 9: MRCP sonuçları	33
Şekil 10: Koledokta taşı bulunan 74 yaşındaki hastanın ERCP (A) ve MRCP (B) görüntüleri	34
Şekil 11: Klatzkin tümörü saptanan 78 yaşındaki hastanın ERCP (A) ve MRCP (B) görüntüleri	34
Şekil 12: Safra yolu taşlarında MRCP etkinliği	36
Şekil 13: Hepatobiliyer Malignitelerde MRCP etkinliği.....	37

KAYNAKLAR

1. Albert JG, Riemann JF: ERCP and MRCP--when and why. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2002, 16(3):399-419.
2. Wallner BK, Schumacher KA, Weidenmaier W et al: Dilated biliary tract: evaluation with MR cholangiography with a T2-weighted contrast-enhanced fast sequence. *Radiology* 1991, 181(3):805-808.
3. Gürkan Ceylan BY, Gülsen Korfalı: Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi İşlemi İçin Bilinçli Sedasyon Uygulamasında Propofol ile Deksmetomidinin Hemodinami ve Kognitif Fonksiyonlara Etkisinin Karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2010, 36(3):103-110.
4. Jara H, Barish MA, Yucel EK et al: MR hydrography: theory and practice of static fluid imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1998, 170(4):873-882.
5. Kaltenthaler EC, Walters SJ, Chilcott J et al: MRCP compared to diagnostic ERCP for diagnosis when biliary obstruction is suspected: a systematic review. *BMC Med Imaging* 2006, 6:9.
6. Varghese JC, Farrell MA, Courtney G et al: A prospective comparison of magnetic resonance cholangiopancreatography with endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the evaluation of patients with suspected biliary tract disease. *Clin Radiol* 1999, 54(8):513-520.
7. Akisik MF, Jennings SG, Aisen AM et al: MRCP in patient care: a prospective survey of gastroenterologists. *AJR Am J Roentgenol* 2013, 201(3):573-577.
8. Rahman R, Ju J, Shamma's J et al: Correlation between MRCP and ERCP findings at a tertiary care hospital. *W V Med J* 2010, 106(5):14-19.
9. Vanicek J, Kyselova H, Kianicka B et al: Comparison of MRCP a ERCP in diagnosis of choledocholithiasis. *Vnitr Lek* 2013, 59(5):357-360.
10. Thomas S: digestive system. In: *Langman's Medical Embryology*. Sixth edn: Williams & Wilkins; 1990: 232-236.
11. Arey LB: Developmental anatomy. In: *A Textbook and Laboratory Manual of Embryology*. Philadelphia: WB Saunders; 1974.

12. Dolar E: Safra kesesi ve safra yollarının anatomi ve anomalileri. In: Klinik karaciğer hastalıkları. nobel; 2002: 609-624.
13. Nurdan Tözün HŞ, Hasan Özkan, İlkay Şimşek: Pankreasın anatomisi, histolojisi, gelişimi ve gelişme anomalileri. In: Klinik Gastroenteroloji ve Hepatoloji. MN medikal&nobel; 2007: 145-146.
14. Putman C. In: Textbook of diagnostic imaging. Philadelphia: WB Saunders; 1994: 908-959.
15. Borley N: Hepatobiliary system. In: Gray's anatomy. Edited by Williams P. London: Churchill-Livingstone; 2005: 1227-1230.
16. Smadja C BL: The Biliary Tract and the Anatomy of Biliary Exposure. In: Surgery of the Liver and Biliary Tract. Edited by LH B. New York: Churchill-Livingstone; 1994: 11-12.
17. Dachman A: Biliary tract and pancreas. In: Radiology of the liver. Edited by Freidman: Mosby; 1994: 335-403.
18. Nurdan Tözün HŞ, Hasan Özkan, İlkay Şimşek: safra yollarının anatomisi, histolojisi, gelişmesi ve anomalileri. In: Klinik Gastroenteroloji ve hepatoloji. MN medikal&nobel; 2007: 227-238.
19. Kaplan A: safra yolları anatomisi. In: Anatomi. vol. Cilt 1 Ankara: Güneş Kitabevi; 1995: 117-128.
20. Safra Yolları Anatomisi: koledok kanalı anatomisi [<http://www.bilgisayarkurdu.com/forum/konu/safra-yollari-anatomisi-koledok-kanali-anatomisi.848976/>]
21. Turner MA, Fulcher AS: The cystic duct: normal anatomy and disease processes. Radiographics 2001, 21(1):3-22; questionnaire 288-294.
22. Smadja C BL: The Biliary Tract and the Anatomy of Biliary Exposure. In: Surgery of the Liver and Biliary Tract. Edited by LH B. New York: Churchill-Livingstone; 1994: 11-21.
23. Frierson H: The gross anatomy and histology of the gallbladder, extra-hepatic bile ducts, Vaterian system, and minor papilla. Am J Surg Pathol 1989, 13:146-162.
24. Skandalakis LJ CG, Skandalakis JE: Part 4: Surgical anatomy of the hepatic vessels and the extrahepatic biliary tract. In: Surgical anatomy of the liver and associated extrahepatic structures. 1987: 25-36.

25. Mark Feldman LSF, Lawrence J. Brandt: sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease, vol. 2; 2010.
26. Spincter of Oddi Wiki [<http://oddi.net/sphincter-of-oddi/spincter-of-oddi-wiki/>]
27. Dere F: pankreas anatomisi. In: Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 2 edn. adana: Çukurova Üniversitesi Yayınevi; 1990: 646-650.
28. Tuncel E: klinik radyoloji, 2 edn: Güneş ve nobel kitapçevleri; 2008.
29. Stillman AE: Jaundice. In: Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. Edited by Walker HK HW, Hurst JW, 2011/01/21 edn; 1990: 448-456.
30. Tse F, Barkun JS, Barkun AN: The elective evaluation of patients with suspected choledocholithiasis undergoing laparoscopic cholecystectomy. Gastrointest Endosc 2004, 60(3):437-448.
31. Foley WD, Quiroz FA: The role of sonography in imaging of the biliary tract. Ultrasound Q 2007, 23(2):123-135.
32. Perret RS, Sloop GD, Borne JA: Common bile duct measurements in an elderly population. J Ultrasound Med 2000, 19(11):727-730; quiz 731.
33. Graham MF, Cooperberg PL, Cohen MM et al: The size of the normal common hepatic duct following cholecystectomy: an ultrasonographic study. Radiology 1980, 135(1):137-139.
34. Thornton JR, Lobo AJ, Lintott DJ et al: Value of ultrasound and liver function tests in determining the need for endoscopic retrograde cholangiopancreatography in unexplained abdominal pain. Gut 1992, 33(11):1559-1561.
35. Dwivedi M, Acharya SK, Nundy S et al: Accuracy of abdominal ultrasonography and the role of a second investigation in surgical obstructive jaundice. Gastroenterol Jpn 1989, 24(5):573-579.
36. Sutton: abdomen and gastrointestinal tract. In: A textbook of radiology and imaging. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2003: 711-737.
37. Baron RL, Stanley RJ, Lee JK et al: A prospective comparison of the evaluation of biliary obstruction using computed tomography and ultrasonography. Radiology 1982, 145(1):91-98.

38. Palazzo L, Roseau G, Gayet B et al: Endoscopic ultrasonography in the diagnosis and staging of pancreatic adenocarcinoma. Results of a prospective study with comparison to ultrasonography and CT scan. *Endoscopy* 1993, 25(2):143-150.
39. Chen CH, Tseng LJ, Yang CC et al: The accuracy of endoscopic ultrasound, endoscopic retrograde cholangiopancreatography, computed tomography, and transabdominal ultrasound in the detection and staging of primary ampullary tumors. *Hepatogastroenterology* 2001, 48(42):1750-1753.
40. Chen CH, Tseng LJ, Yang CC et al: Preoperative evaluation of periampullary tumors by endoscopic sonography, transabdominal sonography, and computed tomography. *J Clin Ultrasound* 2001, 29(6):313-321.
41. Lindsell DR: Ultrasound imaging of pancreas and biliary tract. *Lancet* 1990, 335(8686):390-393.
42. Zuidema G: biliary system. In: Shackelford's *Surgery of the Alimentary Tract*. 4 edn: WB Saunders; 1996: 167-181.
43. Karani J: gastrointestinal tract. In: *Textbook of Radiology and Imaging*. Edited by Sutton D, 7 edn; 2003: 711-736.
44. Burrell MI SJ, Dachman AH: The Biliary Tract: imaging for the 1990s. *Am J Roentgenol* 1991, 157:223-233.
45. Maglinte DD, Torres WE, Laufer I: Oral cholecystography in contemporary gallstone imaging: a review. *Radiology* 1991, 178(1):49-58.
46. Estrada WN, Zanzi I, Ward R et al: Scintigraphic evaluation of postoperative complications of laparoscopic cholecystectomy. *J Nucl Med* 1991, 32(10):1910-1911.
47. Negrin JA, Zanzi I, Margouleff D: Hepatobiliary scintigraphy after biliary tract surgery. *Semin Nucl Med* 1995, 25(1):28-35.
48. Drane WE: Nuclear medicine techniques for the liver and biliary system. Update for the 1990s. *Radiol Clin North Am* 1991, 29(6):1129-1150.
49. Van Beers BE, Lacrosse M, Trigaux JP et al: Noninvasive imaging of the biliary tree before or after laparoscopic cholecystectomy: use of three-

- dimensional spiral CT cholangiography. *AJR Am J Roentgenol* 1994, 162(6):1331-1335.
50. Fleischmann D, Ringl H, Schofl R et al: Three-dimensional spiral CT cholangiography in patients with suspected obstructive biliary disease: comparison with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 1996, 198(3):861-868.
 51. Reiman TH, Balfe DM, Weyman PJ: Suprapancreatic biliary obstruction: CT evaluation. *Radiology* 1987, 163(1):49-56.
 52. Zandrino F, Curone P, Benzi L et al: MR versus multislice CT cholangiography in evaluating patients with obstruction of the biliary tract. *Abdom Imaging* 2005, 30(1):77-85.
 53. Wyatt SH, Fishman EK: Biliary tract obstruction. The role of spiral CT in detection and definition of disease. *Clin Imaging* 1997, 21(1):27-34.
 54. Ferrari FS, Fantozzi F, Tasciotti L et al: US, MRCP, CCT and ERCP: a comparative study in 131 patients with suspected biliary obstruction. *Med Sci Monit* 2005, 11(3):MT8-18.
 55. Cabada Giadas T, Sarria Octavio de Toledo L, Martinez-Berganza Asensio MT et al: Helical CT cholangiography in the evaluation of the biliary tract: application to the diagnosis of choledocholithiasis. *Abdom Imaging* 2002, 27(1):61-70.
 56. Cha JH, Han JK, Kim TK et al: Preoperative evaluation of Klatskin tumor: accuracy of spiral CT in determining vascular invasion as a sign of unresectability. *Abdom Imaging* 2000, 25(5):500-507.
 57. Levy MJ, Vazquez-Sequeiros E, Wiersema MJ: Evaluation of the pancreaticobiliary ductal systems by intraductal US. *Gastrointest Endosc* 2002, 55(3):397-408.
 58. Tamada K, Tomiyama T, Ohashi A et al: Preoperative assessment of extrahepatic bile duct carcinoma using three-dimensional intraductal US. *Gastrointest Endosc* 1999, 50(4):548-554.
 59. Tamada K, Ido K, Ueno N et al: Assessment of the course and variations of the hepatic artery in bile duct cancer by intraductal ultrasonography. *Gastrointest Endosc* 1996, 44(3):249-256.

60. Gress F, Chen YK, Sherman S et al: Experience with a catheter-based ultrasound probe in the bile duct and pancreas. *Endoscopy* 1995, 27(2):178-184.
61. Tamada K, Inui K, Menzel J: Intraductal ultrasonography of the bile duct system. *Endoscopy* 2001, 33(10):878-885.
62. Chak A, Isenberg G, Kobayashi K et al: Prospective evaluation of an over-the-wire catheter US probe. *Gastrointest Endosc* 2000, 51(2):202-205.
63. Menzel J, Poremba C, Dietl KH et al: Preoperative diagnosis of bile duct strictures--comparison of intraductal ultrasonography with conventional endosonography. *Scand J Gastroenterol* 2000, 35(1):77-82.
64. Menzel J, Hoepffner N, Sulkowski U et al: Polypoid tumors of the major duodenal papilla: preoperative staging with intraductal US, EUS, and CT--a prospective, histopathologically controlled study. *Gastrointest Endosc* 1999, 49(3 Pt 1):349-357.
65. Tamada K, Kanai N, Wada S et al: Utility and limitations of intraductal ultrasonography in distinguishing longitudinal cancer extension along the bile duct from inflammatory wall thickening. *Abdom Imaging* 2001, 26(6):623-631.
66. Tamada K, Tomiyama T, Oohashi A et al: Bile duct wall thickness measured by intraductal US in patients who have not undergone previous biliary drainage. *Gastrointest Endosc* 1999, 49(2):199-203.
67. Hekimoglu K, Ustundag Y, Dusak A et al: MRCP vs. ERCP in the evaluation of biliary pathologies: review of current literature. *J Dig Dis* 2008, 9(3):162-169.
68. Vitellas KM, Keogan MT, Spritzer CE et al: MR cholangiopancreatography of bile and pancreatic duct abnormalities with emphasis on the single-shot fast spin-echo technique. *Radiographics* 2000, 20(4):939-957; quiz 1107-1108, 1112.
69. Eason JB, Taylor AJ, Yu J: MRI in the workup of biliary tract filling defects. *J Magn Reson Imaging* 2013, 37(5):1020-1034.

70. Caddy GR, Tham TC: Gallstone disease: Symptoms, diagnosis and endoscopic management of common bile duct stones. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2006, 20(6):1085-1101.
71. Romagnuolo J, Bardou M, Rahme E et al: Magnetic resonance cholangiopancreatography: a meta-analysis of test performance in suspected biliary disease. *Ann Intern Med* 2003, 139(7):547-557.
72. Amouyal P, Palazzo L, Amouyal G et al: Endosonography: promising method for diagnosis of extrahepatic cholestasis. *Lancet* 1989, 2(8673):1195-1198.
73. Zidi SH, Prat F, Le Guen O et al: Use of magnetic resonance cholangiography in the diagnosis of choledocholithiasis: prospective comparison with a reference imaging method. *Gut* 1999, 44(1):118-122.
74. Taylor AC, Little AF, Hennessy OF et al: Prospective assessment of magnetic resonance cholangiopancreatography for noninvasive imaging of the biliary tree. *Gastrointest Endosc* 2002, 55(1):17-22.
75. Holzknecht N, Gauger J, Sackmann M et al: Breath-hold MR cholangiography with snapshot techniques: prospective comparison with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 1998, 206(3):657-664.
76. Stiris MG, Tennoe B, Aadland E et al: MR cholangiopancreatography and endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with suspected common bile duct stones. *Acta Radiol* 2000, 41(3):269-272.
77. Angulo P, Pearce DH, Johnson CD et al: Magnetic resonance cholangiography in patients with biliary disease: its role in primary sclerosing cholangitis. *J Hepatol* 2000, 33(4):520-527.
78. Zidi SH, Prat F, Le Guen O et al: Performance characteristics of magnetic resonance cholangiography in the staging of malignant hilar strictures. *Gut* 2000, 46(1):103-106.
79. Rosch T, Meining A, Fruhmorgen S et al: A prospective comparison of the diagnostic accuracy of ERCP, MRCP, CT, and EUS in biliary strictures. *Gastrointest Endosc* 2002, 55(7):870-876.

80. Freeman ML, Overby C: Selective MRCP and CT-targeted drainage of malignant hilar biliary obstruction with self-expanding metallic stents. *Gastrointest Endosc* 2003, 58(1):41-49.
81. Adamek HE, Albert J, Breer H et al: Pancreatic cancer detection with magnetic resonance cholangiopancreatography and endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a prospective controlled study. *Lancet* 2000, 356(9225):190-193.
82. David V, Reinhold C, Hochman M et al: Pitfalls in the interpretation of MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1998, 170(4):1055-1059.
83. Hanninen EL, Ricke J, Amthauer H et al: Magnetic resonance cholangiopancreatography: image quality, ductal morphology, and value of additional T2- and T1-weighted sequences for the assessment of suspected pancreatic cancer. *Acta Radiol* 2005, 46(2):117-125.
84. Catalano C, Pavone P, Laghi A et al: Pancreatic adenocarcinoma: combination of MR imaging, MR angiography and MR cholangiopancreatography for the diagnosis and assessment of resectability. *Eur Radiol* 1998, 8(3):428-434.
85. Diehl SJ, Lehmann KJ, Gaa J et al: [The value of magnetic resonance tomography (MRT), magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) and endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) in the diagnosis of pancreatic tumors]. *Rofo* 1999, 170(5):463-469.
86. Adamek HE, Albert J, Weitz M et al: A prospective evaluation of magnetic resonance cholangiopancreatography in patients with suspected bile duct obstruction. *Gut* 1998, 43(5):680-683.
87. Lopez Hanninen E, Amthauer H, Hosten N et al: Prospective evaluation of pancreatic tumors: accuracy of MR imaging with MR cholangiopancreatography and MR angiography. *Radiology* 2002, 224(1):34-41.
88. Vogl TJ, Schwarz WO, Heller M et al: Staging of Klatskin tumours (hilar cholangiocarcinomas): comparison of MR cholangiography, MR imaging, and endoscopic retrograde cholangiography. *Eur Radiol* 2006, 16(10):2317-2325.

89. Kim MJ, Mitchell DG, Ito K et al: Biliary dilatation: differentiation of benign from malignant causes--value of adding conventional MR imaging to MR cholangiopancreatography. *Radiology* 2000, 214(1):173-181.
90. Materne R, Van Beers BE, Gigot JF et al: Extrahepatic biliary obstruction: magnetic resonance imaging compared with endoscopic ultrasonography. *Endoscopy* 2000, 32(1):3-9.
91. Canto MI, Chak A, Stellato T et al: Endoscopic ultrasonography versus cholangiography for the diagnosis of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 1998, 47(6):439-448.
92. Sugiyama M, Atomi Y: Endoscopic ultrasonography for diagnosing choledocholithiasis: a prospective comparative study with ultrasonography and computed tomography. *Gastrointest Endosc* 1997, 45(2):143-146.
93. DeWitt J, Devereaux B, Chriswell M et al: Comparison of endoscopic ultrasonography and multidetector computed tomography for detecting and staging pancreatic cancer. *Ann Intern Med* 2004, 141(10):753-763.
94. Muller MF, Meyenberger C, Bertschinger P et al: Pancreatic tumors: evaluation with endoscopic US, CT, and MR imaging. *Radiology* 1994, 190(3):745-751.
95. Hunt GC, Faigel DO: Assessment of EUS for diagnosing, staging, and determining resectability of pancreatic cancer: a review. *Gastrointest Endosc* 2002, 55(2):232-237.
96. Ariyama J, Suyama M, Satoh K et al: Endoscopic ultrasound and intraductal ultrasound in the diagnosis of small pancreatic tumors. *Abdom Imaging* 1998, 23(4):380-386.
97. Snady H, Cooperman A, Siegel J: Endoscopic ultrasonography compared with computed tomography with ERCP in patients with obstructive jaundice or small peri-pancreatic mass. *Gastrointest Endosc* 1992, 38(1):27-34.
98. Brugge WR: Pancreatic cancer staging. Endoscopic ultrasonography criteria for vascular invasion. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 1995, 5(4):741-753.

99. Brugge WR, Lee MJ, Kelsey PB et al: The use of EUS to diagnose malignant portal venous system invasion by pancreatic cancer. *Gastrointest Endosc* 1996, 43(6):561-567.
100. Rosch T, Braig C, Gain T et al: Staging of pancreatic and ampullary carcinoma by endoscopic ultrasonography. Comparison with conventional sonography, computed tomography, and angiography. *Gastroenterology* 1992, 102(1):188-199.
101. Tierney WM, Francis IR, Eckhauser F et al: The accuracy of EUS and helical CT in the assessment of vascular invasion by peripapillary malignancy. *Gastrointest Endosc* 2001, 53(2):182-188.
102. Buscail L, Pages P, Berthelemy P et al: Role of EUS in the management of pancreatic and ampullary carcinoma: a prospective study assessing resectability and prognosis. *Gastrointest Endosc* 1999, 50(1):34-40.
103. Mallery JS, Centeno BA, Hahn PF et al: Pancreatic tissue sampling guided by EUS, CT/US, and surgery: a comparison of sensitivity and specificity. *Gastrointest Endosc* 2002, 56(2):218-224.
104. Teplick SK, Haskin PH, Matsumoto T et al: Interventional radiology of the biliary system and pancreas. *Surg Clin North Am* 1984, 64(1):87-119.
105. Ferrucci JT, Jr., Mueller PR, Harbin WP: Percutaneous transhepatic biliary drainage: technique, results, and applications. *Radiology* 1980, 135(1):1-13.
106. Cotton PB, Speer AG: Risks and benefits of percutaneous transhepatic biliary drainage. *Gastroenterology* 1987, 93(3):667-668.
107. Ali M, Ahmed I, Akhtar W et al: Diagnostic accuracy of magnetic resonance cholangio-pancreatography in evaluation of obstructive jaundice. *J Pak Med Assoc* 2012, 62(10):1053-1056.
108. Frey CF, Burbige EJ, Meinke WB et al: Endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Am J Surg* 1982, 144(1):109-114.
109. Neoptolemos JP, Carr-Locke DL, Fossard DP: Prospective randomised study of preoperative endoscopic sphincterotomy versus surgery alone for common bile duct stones. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987, 294(6570):470-474.

110. Stain SC, Cohen H, Tsushoysa M et al: Choledocholithiasis. Endoscopic sphincterotomy or common bile duct exploration. *Ann Surg* 1991, 213(6):627-633; discussion 633-624.
111. Cuschieri A, Lezoche E, Morino M et al: E.A.E.S. multicenter prospective randomized trial comparing two-stage vs single-stage management of patients with gallstone disease and ductal calculi. *Surg Endosc* 1999, 13(10):952-957.
112. Sgourakis G, Karaliotas K: Laparoscopic common bile duct exploration and cholecystectomy versus endoscopic stone extraction and laparoscopic cholecystectomy for choledocholithiasis. A prospective randomized study. *Minerva Chir* 2002, 57(4):467-474.
113. Leung JW, Neuhaus H, Chopita N: Mechanical lithotripsy in the common bile duct. *Endoscopy* 2001, 33(9):800-804.
114. Carr-Locke DL: Therapeutic role of ERCP in the management of suspected common bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2002, 56(6 Suppl):S170-174.
115. Hilmioğlu DF: ERCP' nin pankreatobiliyer hastalıklardaki rolü. In: ERCP. Edited by Dr Erkan Parlak DBŞ: Fersa matbaacılık Ltd. Şti; 2012: 3-8.
116. Jailwala J, Fogel EL, Sherman S et al: Triple-tissue sampling at ERCP in malignant biliary obstruction. *Gastrointest Endosc* 2000, 51(4 Pt 1):383-390.
117. de Bellis M, Sherman S, Fogel EL et al: Tissue sampling at ERCP in suspected malignant biliary strictures (Part 2). *Gastrointest Endosc* 2002, 56(5):720-730.
118. Chin MW, Byrne MF: Update of cholangioscopy and biliary strictures. *World J Gastroenterol* 2011, 17(34):3864-3869.
119. Farrell RJ, Jain AK, Brandwein SL et al: The combination of stricture dilation, endoscopic needle aspiration, and biliary brushings significantly improves diagnostic yield from malignant bile duct strictures. *Gastrointest Endosc* 2001, 54(5):587-594.
120. Kubota Y, Takaoka M, Tani K et al: Endoscopic transpapillary biopsy for diagnosis of patients with pancreaticobiliary ductal strictures. *Am J Gastroenterol* 1993, 88(10):1700-1704.

121. Macken E, Drijkoningen M, Van Aken E et al: Brush cytology of ductal strictures during ERCP. *Acta Gastroenterol Belg* 2000, 63(3):254-259.
122. Smith AC, Dowsett JF, Russell RC et al: Randomised trial of endoscopic stenting versus surgical bypass in malignant low bileduct obstruction. *Lancet* 1994, 344(8938):1655-1660.
123. Shepherd HA, Royle G, Ross AP et al: Endoscopic biliary endoprosthesis in the palliation of malignant obstruction of the distal common bile duct: a randomized trial. *Br J Surg* 1988, 75(12):1166-1168.
124. Isayama H, Nakai Y, Kawakubo K et al: Covered metallic stenting for malignant distal biliary obstruction: clinical results according to stent type. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2011, 18(5):673-677.
125. Adler DG, Baron TH, Davila RE et al: ASGE guideline: the role of ERCP in diseases of the biliary tract and the pancreas. *Gastrointest Endosc* 2005, 62(1):1-8.
126. Baron TH, Mallory JS, Hirota WK et al: The role of endoscopy in the evaluation and treatment of patients with pancreaticobiliary malignancy. *Gastrointest Endosc* 2003, 58(5):643-649.
127. Nix GA, Schmitz PI, Wilson JH et al: Carcinoma of the head of the pancreas. Therapeutic implications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography findings. *Gastroenterology* 1984, 87(1):37-43.
128. Shah SA, Movson J, Ransil BJ et al: Pancreatic duct stricture length at ERCP predicts tumor size and pathological stage of pancreatic cancer. *Am J Gastroenterol* 1997, 92(6):964-967.
129. Loperfido S, Angelini G, Benedetti G et al: Major early complications from diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective multicenter study. *Gastrointest Endosc* 1998, 48(1):1-10.
130. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S et al: Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med* 1996, 335(13):909-918.
131. Masci E, Toti G, Mariani A et al: Complications of diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective multicenter study. *Am J Gastroenterol* 2001, 96(2):417-423.
132. Anderson MA, Fisher L, Jain R et al: Complications of ERCP. *Gastrointest Endosc* 2012, 75(3):467-473.

133. Freeman ML: Adverse outcomes of endoscopic retrograde cholangiopancreatography: avoidance and management. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2003, 13(4):775-798, xi.
134. Enns R, Eloubeidi MA, Mergener K et al: ERCP-related perforations: risk factors and management. *Endoscopy* 2002, 34(4):293-298.
135. Lalani T, Couto CA, Rosen MP et al: ACR appropriateness criteria jaundice. *J Am Coll Radiol* 2013, 10(6):402-409.
136. Tseng CW, Chen CC, Chen TS et al: Can computed tomography with coronal reconstruction improve the diagnosis of choledocholithiasis? *J Gastroenterol Hepatol* 2008, 23(10):1586-1589.
137. Anderson SW, Lucey BC, Varghese JC et al: Accuracy of MDCT in the diagnosis of choledocholithiasis. *AJR Am J Roentgenol* 2006, 187(1):174-180.
138. Park HS, Lee JM, Choi JY et al: Preoperative evaluation of bile duct cancer: MRI combined with MR cholangiopancreatography versus MDCT with direct cholangiography. *AJR Am J Roentgenol* 2008, 190(2):396-405.
139. Maurea S, Caleo O, Mollica C et al: Comparative diagnostic evaluation with MR cholangiopancreatography, ultrasonography and CT in patients with pancreatobiliary disease. *Radiol Med* 2009, 114(3):390-402.
140. Varadarajulu S, Hawes RH: EUS-guided biliary drainage: taxing and not ready. *Gastrointest Endosc* 2013, 78(5):742-743.
141. Maple JT, Ben-Menachem T, Anderson MA et al: The role of endoscopy in the evaluation of suspected choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 2010, 71(1):1-9.
142. Soto JA, Barish MA, Yucel EK et al: Magnetic resonance cholangiography: comparison with endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Gastroenterology* 1996, 110(2):589-597.
143. Mandelia A, Gupta AK, Verma DK et al: The Value of Magnetic Resonance Cholangio-Pancreatography (MRCP) in the Detection of Choledocholithiasis. *J Clin Diagn Res* 2013, 7(9):1941-1945.
144. Düşünceli E EA, Erden Ğ.: Biliyer sistemin anatomik varyasyonları: MRKP bulguları. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2004, 10:296-303.

145. Dalal PU, Howlett DC, Sallomi DF et al: Does intravenous glucagon improve common bile duct visualisation during magnetic resonance cholangiopancreatography? Results in 42 patients. *Eur J Radiol* 2004, 49(3):258-261.
146. Srinivasa S, Sammour T, McEntee B et al: Selective use of magnetic resonance cholangiopancreatography in clinical practice may miss choledocholithiasis in gallstone pancreatitis. *Can J Surg* 2010, 53(6):403-407.
147. Nandalur KR, Hussain HK, Weadock WJ et al: Possible biliary disease: diagnostic performance of high-spatial-resolution isotropic 3D T2-weighted MRCP. *Radiology* 2008, 249(3):883-890.
148. Mariani A, Arcidiacono PG, Curioni S et al: Diagnostic yield of ERCP and secretin-enhanced MRCP and EUS in patients with acute recurrent pancreatitis of unknown aetiology. *Dig Liver Dis* 2009, 41(10):753-758.
149. Coban G, Yldrm E, Gokturk S et al: Body Mass Index, Cholecystitis, Cholelithiasis, Pancreatitis and Imaging of Common Bile Duct Stones. *Am J Med Sci* 2013.
150. Kats J, Kraai M, Dijkstra AJ et al: Magnetic resonance cholangiopancreaticography as a diagnostic tool for common bile duct stones: a comparison with ERCP and clinical follow-up. *Dig Surg* 2003, 20(1):32-37.
151. Lomanto D, Pavone P, Laghi A et al: Magnetic resonance-cholangiopancreatography in the diagnosis of biliopancreatic diseases. *Am J Surg* 1997, 174(1):33-38.
152. Becker CD, Grossholz M, Becker M et al: Choledocholithiasis and bile duct stenosis: diagnostic accuracy of MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1997, 205(2):523-530.
153. Erden A, Ormeci N, Fitoz S et al: Intrabiliary rupture of hepatic hydatid cysts: diagnostic accuracy of MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 2007, 189(2):W84-89.
154. Yun EJ, Choi CS, Yoon DY et al: Combination of magnetic resonance cholangiopancreatography and computed tomography for preoperative

- diagnosis of the Mirizzi syndrome. J Comput Assist Tomogr 2009, 33(4):636-640.
155. Kantarci M, Pirimoglu B, Karabulut N et al: Non-invasive detection of biliary leaks using Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography: comparison with T2-weighted MR cholangiography. Eur Radiol 2013, 23(10):2713-2722.
 156. Cieszanowski A, Stadnik A, Lezak A et al: Detection of active bile leak with Gd-EOB-DTPA enhanced MR cholangiography: comparison of 20-25 min delayed and 60-180 min delayed images. Eur J Radiol 2013, 82(12):2176-2182.