

ARAŞTIRMA

## Biliyer obstrüksiyonda manyetik rezonans kolanjiopankreatografi'nin tanıya katkısı

### Contribution of magnetic resonance cholangiopancreatography to the diagnosis of biliary obstruction

Zeyneb Büyük Değerli<sup>1</sup>, Ömer Yılmaz<sup>2</sup>, Fatma Dilek Gökharman<sup>1</sup>, Uğur Koşar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara, Turkey

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Bölümü, Isparta, Turkey

#### Özet

**Amaç:** Çalışmamızın amacı biliyer obstrüksiyon klinik ve/veya laboratuvar bulguları ile gönderilen hastaların pankreatikobilier sistem patolojilerinin tespitinde manyetik rezonans kolanjiopankreatografi'nin tanıya katkısını değerlendirmektir.

**Materyal-Metot:** Çalışmaya 198 olgu dahil edildi. Obstrüktif safra yolu patolojisi düşünülen ancak ultrasonografi ve/veya bilgisayarlı tomografi bulguları uyumsuz olan olgular manyetik rezonans kolanjiopankreatografi ile değerlendirildi. İnceleme 1.5 Tesla MR cihazı ile (Signa HDI, General Electric, 1Milwaukee, WI, USA), HD 8 kanallı body array coil'i kullanılarak yapıldı. İstatiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 16.0 programı kullanıldı.

**Bulgular:** Olguların 128'i (%64,6) kadın, 70'i (%35,4) erkekti. 198 hastanın 69'unda safra kesesi opere edilmişti. 7 hastada safra kesesi manyetik rezonans kolanjiopankreatografi ile değerlendirilemedi. 43 hastada kesede taş izlendi. Safra kesesi kontrakte olan 3 hastada kese lümeni taş açısından değerlendirilemedi. 30 (%15,2) olguda koledokolitiazis saptandı. 4 (%2) olguda koledokta stent izlendi. 5 (%2,5) hastada striktürel darlık mevcuttu. 5 (%2,5) olguda ise lümen içi dolum defekti hava lehine değerlendirildi.

**Tartışma:** Manyetik rezonans kolanjiopankreatografi, tanısal endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi'nin yerine geçme potansiyeline sahip bir inceleme yöntemidir. Non-invaziv bir yöntem olması nedeniyle günümüzde giderek daha geniş bir kullanım alanı kazanmaktadır. Deneyimin artması ve daha geniş serilerle çalışma imkanı ile manyetik rezonans kolanjiopankreatografi değerlendirmesinde ilerleme sağlanacak böylece tanısal başarı artacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Biliyer obstrüksiyon, Manyetik rezonans kolanjiopankreatografi, Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi

#### Abstract

**Aim:** The aim of our study was to evaluate the contribution of magnetic resonance cholangiopancreatography to the diagnosis of pancreaticobiliary system pathologies in patients who had clinical and/or laboratory findings of biliary obstruction.

**Material-Method:** One hundred and ninety eight cases were added to the study. The cases that were thought to have obstructive biliary tract pathology but incongruous with the findings of ultrasonography and/or computerized tomography were evaluated by using magnetic resonance cholangiopancreatography. Investigation was progressed with 1.5 Tesla MR appliance and (Signa HDI, General Electric, 1Milwaukee, WI, USA), HD 8 splined body array. For statistical analysis SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 16.0 program was used.

**Results:** One hundred and twenty eight percent of the cases were women (64,6%), 70 % of them were men. Sixty nine out of 198 patients were operated of gall bladder. Seven patients could not be assessed by magnetic resonance cholangiopancreatography. In 43 patients, gallstone was found in saccus. Three patients who have contracted gall bladder saccus lumen could not be evaluated in terms of gallstone. In 30 cases (15.2%) choledocholithiasis were detected. In 4 cases (2%) choledocta stent was detected. In 5 patients 2.5(%) structural scantiness was present . In 5 cases (2.5%) inner lumen filling defect in favour of air was reclaimed.

**Discussion:** Magnetic resonance cholangiopancreatography is a diagnostic method which has a potential to substitute endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Because it is a non-invasive method, it has a wider usage area currently. With increasing experience and the chance of investigation wider series of patients, evaluations with magnetic resonance cholangiopancreatography will be progressed and diagnostic success rate will increase.

**Keywords:** Biliary obstruction, Magnetic resonance cholangiopancreatography, Endoscopic retrograde cholangiopancreatography

## Giriş

Biliyer sistem, karaciğerin her iki lobunu duodenuma drene eden kanallar bütünü olup; sağ ve sol hepatik kanal, ana hepatik kanal, sistik kanal ve ana safra kanalından oluşur. Obstrüktif sarılık ile gelen hastada safra yolları ve pankreatik kanal patolojilerinin tesbiti önemlidir. Bu bağlamda günümüzde halen endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi (ERKP), pankreatikobiliyer sistemin değerlendirilmesinde altın standart kabul edilmektedir. Ancak invaziv bir yöntem olması, sedasyon gerektirmesi, iyonizan radyasyon kullanılması, eğitimli ve deneyimli bir ekip tarafından yapılma gerekliliği ve gelişebilecek komplikasyonlar nedeniyle ERKP'nin daha çok tedavi amaçlı kullanımı tercih edilmeye başlamıştır (1). Öte yandan teknolojik gelişmeler ışığında safra yolları hızlı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sekanları ile rahatlıkla takip edilebilmekte; tanı konulup, tedavi planlanabilmektedir. Tüm bu sebeplere dayanarak, artık manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRKP)'nin safra yollarının değerlendirilmesinde tanısal amaçlı ERKP'e alternatif olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızın amacı, biliyer obstrüksiyon şüphesiyle kliniğimize gönderilen olgularda MRKP'nin tanıya katkısını değerlendirmektir.

## Materyal-Metot

Çalışmamızda klinik ve laboratuvar bulguları ile obstrüktif safra yolu patolojisi düşünülen ancak ultrasonografi ve/veya bilgisayarlı tomografi bulguları uyumsuz olan 198 olgu MRKP ile değerlendirilmiştir. MRKP incelemesi, safra kesesi dolumu ile mide ve duodenumun boşalmasını sağlamak için en az 6 saat açlığı takiben gerçekleştirildi. İnceleme 1.5 Tesla MR cihazı ile (Signa HDI, General Electric, Milwaukee, WI, USA), HD 8 kanallı body array coil'i kullanılarak yapıldı. İlk olarak nefes tutturularak aksial 2D FIESTA [Balanced steady-state free precession (bSSFP)] sekansı ile görüntüler elde edildi. Daha sonra nefes tetiklemeli koronal oblik T2 ağırlıklı 3D fast spin eko (FRFSE-XL) sekansının ardından, nefes tutturmalı thick slab T2 SSFSE (HASTE) sekansı elde edildi. Ayrıca nefes tutturmalı, SSFSE (HASTE) ince kesit koronal-oblik görüntüler alındı. Kullanılan MRG sekanlarının parametreleri tablo 1'de verilmiştir. İnceleme sırasında oral ya da intravenöz kontrast madde kullanılmadı. Obstrüksiyonun yeri, nedeni, intrahepatik safra yolları çapı, koledok çapı ve lümeni ile pankreatik kanal çapı değerlendirildi.

## İstatistiksel Analiz

198 hasta, kolanjiografi ve pankreatografi bulguları açısından sınıflandırıldı. Çalışma grubu önce safra yollarında taş varlığı ya da yokluğu açısından gruplara ayrıldı. Sadece koledok taşı olan hastalar pozitif sonuç

**Tablo 1:** MRKP incelemesinde kullanılan sekans parametreleri

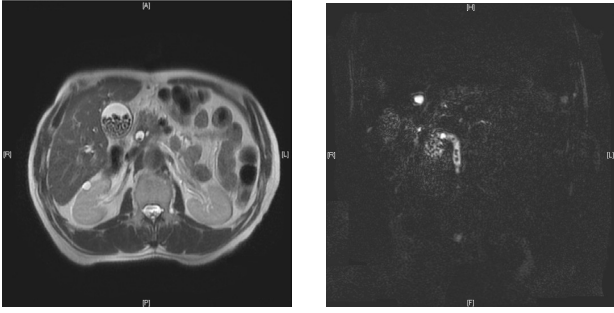
	Aksial 2D FIESTA	Koronal oblik T2 3 D fast spin eko (FRFSE- XL)	Thick slab T2 SSFSE (HASTE)	SSFSE (HASTE) ince kesit koronal- oblik T2	FIESTA 3 Plan localizer
TR (msn)	4.2	3333	2757	676	3.2
TE (msn)	1.9	728	1391	90	1.0
Matrix	256x320	288x288	448x256	384x224	256x128
Kesit kalınlığı (mm)	4.5	1,8	40	4	10
Gap (mm)	1	-0.9	0	0	7
FOV(cm)	36x36	34x34	32x32	40x40	44x44
NEX	1	0.75	1	1	1

2D FIESTA: two-dimensional Fast Imaging Employing Steady State Acquisition, FRFSE-XL: fast recovery fast spin echo-accelerated, SSFSE: single-shot fast spin-echo, HASTE: half-Fourier single-shot turbo spin-echo, TR: repetition time, TE: echo time, FOV: field of view, NEX: number of excitations.

olarak, koledok taşı olmayan ya da başka bir koledok patolojisi bulunan hastalar negatif sonuç olarak değerlendirildi. Daha sonra koledok striktürü, koledok dilatasyonu ve intrahepatik safra yolları dilatasyonu açısından hastalar sınıflandırıldı. İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 16.0 programı kullanıldı.

## Bulgular

Çalışmaya dahil edilerek, MRKP çekimi yapılan olguların yaşları 12 ile 83 arasında değişmekteydi (ortalama yaş: 50,7). Olguların 128'i (% 64,6) kadın, 70'i (% 35,4) erkekdi. MRKP yapılan 198 hastanın 69'unda safra kesesi opere edilmişti. Safra kesesi mevcut olan 122 hastanın 10'unda kese hidropik, 12'sinde kese kontrakte ve 100'ünde kese normal boyutlardaydı. 7 hastada safra kesesi MRKP ile değerlendirilemedi. 43 hastada kesede taş izlendi. Safra kesesi kontrakte olan 3 hastada kese lümeni, taş açısından değerlendirilemedi. Koledok çapı 110 olguda normal, 71 olguda geniş olup 9 (% 4,5) olguda darlık saptandı. 8 (% 4) olgu ise değerlendirilemedi. 30 (%15,2) olguda koledokolitiazis saptandı (Resim 1). 4 (% 2) olguda koledokta stent izlendi. 5 (% 2,5) hastada striktürel darlık mevcuttu. 5 (% 2,5) olguda ise lümen içi dolmuş defekti hava lehine değerlendirildi (Tablo 2). İntrahepatik safra yolları 78 (% 39,4) olguda geniş (Resim 2), 3 (% 1,5) olguda dar olarak yorumlandı. 3 (% 1,5) olguda kistik dilatasyon, 2 (% 1) olguda genişleme ve kontur düzensizliği saptandı (Resim 3). 2 (% 1) olguda ise intrahepatik safra yolları içerisinde taş izlendi (Tablo 3).

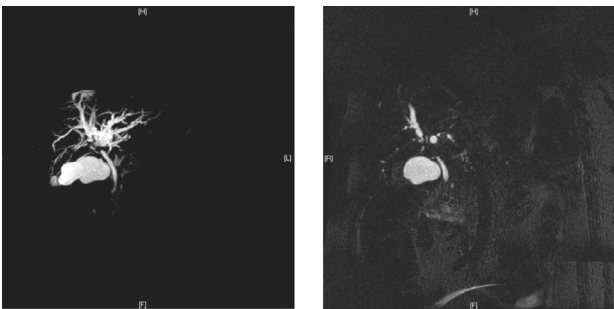


**Resim 1:** Safra kesesi ve koledokta çok sayıda milimetrik kalküller

Pankreatik kanal 16 (% 8,1) olguda geniş, 5 (% 2,5) olguda düzensiz olarak değerlendirildi (Resim 4). 4 (% 2) olguda değerlendirilemedi (Grafik 1).

**Tablo 2:** Koledok Lümeninin Değerlendirmesinde MRKP Sonuçları

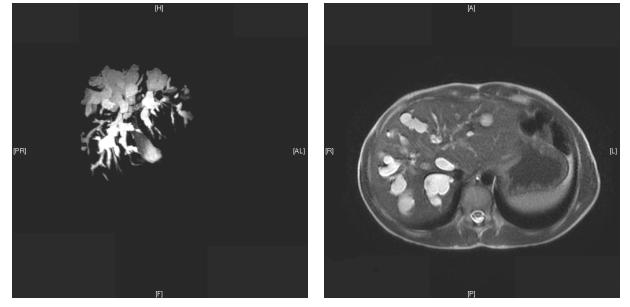
Koledok Lümeninin Değerlendirmesinde MRKP Sonuçları	
	N ( % )
Normal	146 (73.7)
Taş mevcudiyeti	30 (15.2)
Stent mevcudiyeti	4 (2.02)
Striktürel darlık mevcudiyeti	5 (2.52)
Lümen içi dolum defekti mevcudiyeti	5 (2.52)
Değerlendirilemedi	8 (4.0)
<b>Toplam</b>	<b>198 (100)</b>



**Resim 2:** İntrahepatik safra yolları dilate görünümde ve portal hilus düzeyinde intrahepatik safra yolları ile koledok devamlılığı izlenmemektedir. Radyolojik tanı Klatskin tümörü ile uyumlu bulundu.

### Tartışma

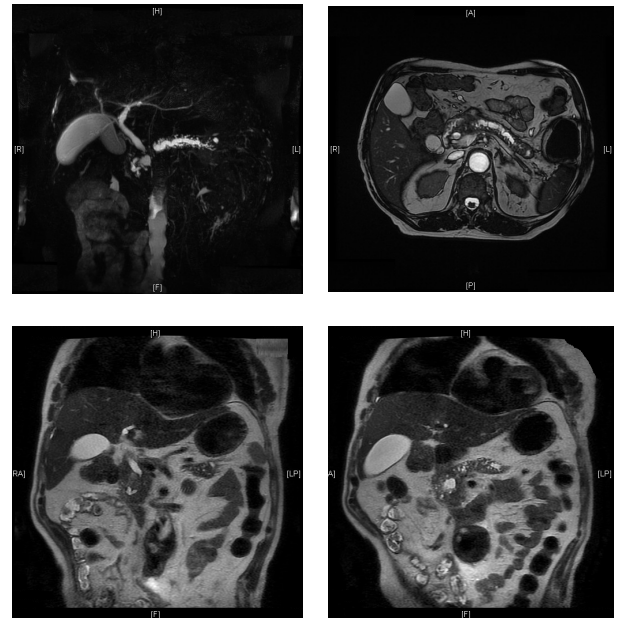
Biliyer ağacın görüntülenmesinde Ultrasonografi (US), pratik uygulamada ilk tercih edilen görüntüleme tetkiki olmasına karşın, çoğu zaman Bilgisayarlı Tomografi (BT), MRKP ve ERKP gibi ek görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yukarıda sayılan tetkikler içerisinde MRKP direkt biliyer traktı görüntülemesi, radyasyon içermemesi, kontrast madde verilmemesi ve



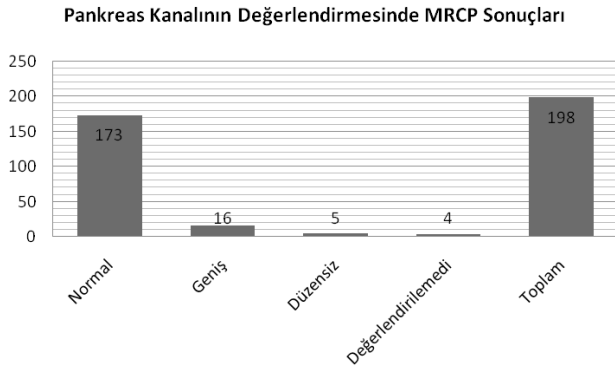
**Resim 3:** İntrahepatik safra yollarında multipl sakkuler kistik dilatasyonlar izlenmektedir. MRKP bulguları Caroli hastalığı ile uyumludur.

**Tablo 3:** İntrahepatik Safra Yollarının Değerlendirmesinde MRKP Sonuçları

İntrahepatik Safra Yollarının Değerlendirmesinde MRKP Sonuçları	
	N ( % )
Normal	110 (55.6)
Geniş	78 (39.4)
Dar	3 (1.5)
Kistik Dilatasyon	3 (1.5)
Genişleme ve kontür düzensizliği	2 (1.0)
Taş mevcudiyeti	2 (1.0)
<b>Toplam</b>	<b>198 (100)</b>



**Resim 4:** Pankreas başı düzeyinde kitle baskısı nedeniyle koledok kalibrasyonu aniden azalmakta ve pankreatik kanal kesintiye uğramış görünümündedir. Pankreatik kanalda gövde ve kuyruk seyri boyunca yan dal genişlemesi de içeren ileri derecede genişleme kaydedilmiştir.



**Grafik 1:** Pankreas kanalının değerlendirilmesinde MRCP sonuçları

non-invaziv olması gibi nedenlerle özellikle tercih edilmektedir.

Biliyer obstrüksiyona neden olan birçok sebep var olmakla beraber en sık karşılaşılan ana sebepler, taş hastalıkları, tümörler ve safra kesesi operasyonu nedeniyle safra yolu yaralanmasıdır. 1970'lerde ilk defa uygulanmasından bu yana ERKP, bu gibi safra yolu patolojilerini görüntüleme halen altın standart olma özelliğini korumaktadır. ERKP cihazlarının geliştirilmesi ve deneyimin artmasıyla komplikasyonlarda azalma ve sonuçlarda ilerleme sağlanmıştır (2). Ancak %3 ile %10 arasında değişen başarısızlık oranları ile kullanıcının yeteneğine ve deneyimine yüksek oranda bağımlı olması sebebiyle, teknik olarak zorlu bir prosedür olmayı sürdürmektedir (1). Ek olarak akut pankreatit, kanama, perforasyon, sepsis ve hatta nadiren ölüm gibi ciddi komplikasyonları içeren, önemli morbidite ve mortalite nedenlerinin görülmesinde küçük bir riske de sahiptir (3). Ancak ERKP litotripsi ya da Dormia basket ile taş çıkarılması, benign stenozlarda papillotomi dilatasyonu ve kendiliğinden genişleyen stentlerin yerleştirilmesi gibi terapötik girişimlerde halen önemini korumaktadır (4,5).

Tanısal ve tedavi edici amaçlı prosedürün tek seansta gerçekleştirilmesi ERKP için önemli bir avantajdır. Ancak ERKP'nin başarısız ya da kontrendike olduğu durumlarda, ikincil bir inceleme yöntemi olarak MRKP'nin kullanılması önerilmektedir (6,7). Özellikle son yıllarda MRKP'nin kullanıma girmesiyle sadece tanısal amaçlı ERKP incelemelerinde belirgin azalma görülmektedir (8, 9).

Safra yolları patolojilerinin araştırılmasında MRKP, ERKP ile karşılaştırıldığında non-invaziv ve güvenli bir alternatiftir (10,11). Pankreatik kanal kanülasyonuna bağlı komplikasyon riski yoktur ve tanısal verimi birçok patolojide benzerdir. MRKP ile kesitsel değerlendirme de yapılabildiği için çevre dokularla ilgili ek bilgi verilebilir. İyonizan radyasyon ya da iyotlu kontrast maddeye bağlı riskler bulunmaz ve nadiren sedasyona ihtiyaç duyulur.

MRKP'nin esas potansiyel problemi, görüntü artefaktları ve klostrofobi nedeniyle hasta uyumunda zorluktur (12). Görüntü artefaktları komşu duodenum, duodenal divertikül ve asidik sıvı gibi durağan sıvılardan kaynaklanan yüksek sinyaller olabildiği gibi kolesistektomiye takiben metalik klips, safra kanalını çaprazlayan sağ hepatik arterin oluşturduğu defekt ya da primer sklerozan kolanjit gibi şiddetli kanal daralmalarında lokal alanlarda sinyal kayıplarıdır. MRKP limitasyonlarından biri de pankreatik kanal dallarını ve periferik safra ağacını göstermede potansiyel zayıflığıdır.

ERKP ile karşılaştırıldığında düşük uzaysal rezolüsyonu olması nedeniyle küçük safra yolu taşlarını (< 4 mm) ve pankreatik kanal taşlarını, küçük ampuller lezyonları, primer sklerozan kolanjiti ve kanal striktürlerini gözden kaçırabilir. Özellikle görüntü kesit kalınlığından daha küçük olan taşlar, tıkaçıcı olmayanlara göre daha kolay ayırt edilebilir.

Dört milimetreden büyük taşlar görülebilmesine rağmen düşük sinyal intensiteleri nedeniyle kan pıhtısı, tümör, çamur veya parazitlerden ayırt edilemeyebilir ve genellikle yanlış pozitif sonuçlara neden olabilirler. Koledokolitiazisi taklit eden diğer nedenler ise akım artefaktı, safra yolunda hava olması ve ampullada psödokalkuli bulunmasıdır (13). MRKP'nin stenoz derecesini olduğundan fazla tahmin ettiği Little, Sackmann, Barish ve Laing tarafından bildirilmiştir (4,14,15). Ayrıca MRKP ampuller bölgedeki benign stenozları malignlerden çok zor ayırt etmekte (14,15); ancak dinamik single shot RARE sekanslar ve kalın kesit projeksiyonlarla ampullanın daha optimal görüntülenmesi sağlanarak bu limitasyonun üstesinden gelinebildiği de bildirilmektedir (16).

MRKP, US-BT kombinasyonu ile elde edilenden daha yüksek bir doğrulukla biliyer yapıları gösterebilir; biliyer ağacı, obstrüksiyon seviyesinin proksimal ve distal dahil bütünüyle görüntüleyebilir. Bu özellik sayesinde kapalı stenoz sonucu rehber telin girememesi ve ERKP'nin nondiagnostik olması durumlarında tanı koymamıza izin verir (17-19). Diğer taraftan MRKP panoramik bir görüntü sağladığı gibi tüm biliyer ağacın detaylı görüntülenmesini (16), drenaj kateterinin pozisyonunu ve preoperatif değerlendirmeyi (14,18), özellikle de kolesistektomi sonrası rezüdü taşın tanınmasını ve biliyoenterik anastomozu olan hastalarda stenozun değerlendirilmesini de sağlar (19). ERKP'ye zıt olarak MRKP, konvansiyonel MRG ve gerekirse intravenöz paramanyetik kontrast madde verilerek duktus dışı yapıları görüntülemeye izin verir ve BT ile karşılaştırılabilir bir sensitivite ve spesifite ile (20) tümör yayılımı ve evrelemesini tanımlayabilir (15,16,19).

Bu bilgiler ışığında MRKP, ERKP ilişkili komplikasyonları önlemek amacıyla tanısal ERKP'nin yerine geçme

potansiyeline sahip bir inceleme yöntemidir. Kolestazın kesin olduğu, tanısal ve tedavi edici bir prosedürün planlandığı hastalarda ERKP tercih edilecek öncelikli yöntem olarak devam etmekte birlikte; MRKP, ERKP'ye göre non-invaziv bir yöntem olması nedeniyle günümüzde giderek daha geniş bir kullanım alanı kazanmaktadır. MRKP için optimal protokol henüz tanımlanmamıştır. Bu nedenle merkezler arası farklılıklar devam etmektedir. Protokol, kullanılan MRG magnet özelliklerine, 1,5 T veya 3 T gibi alan gücüne, merkezin deneyim ve tercihlerine bağlıdır. Bununla birlikte tüm protokollerde T2 ağırlıklı görüntüler elde edilir. Elde ettiğimiz verilere göre T2 ağırlıklı sekanslarda MRKP, tanısal doğruluk açısından, ERKP ile karşılaştırılabilir sonuçlar göstermektedir. MRKP değerlendirmesinde deneyimin artması ve daha geniş serilerle çalışma ile sonuçlarda ilerleme sağlanacak böylece tanısal başarı artacaktır.

#### Kaynaklar

1. Bilbao MK, Dotter CT, Lee TG, Katon RM. Complications of ERCP; a study of 10000 cases. *Gastroenterology* 1976; 70(3): 314–320
2. Fulcher AS. MRCP and ERCP in the diagnosis of common bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2002; 56(6):178–182
3. Andriulli A, Solmi L, Loperfido S, Leo P, Festa V, Belmonte A, et al. Prophylaxis of ERCP-related pancreatitis: a randomized, controlled trial of somatostatin and gabexatemesylate. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004; 2:713–718
4. Sackmann M, Beuers U, Helmberger T. Biliary imaging: magnetic resonance cholangiography versus endoscopic retrograde cholangiography. *Journal of Hepatology* 1999; 30:334–338
5. Stiris MG, Tennoe B, Aadland E, Lunde OC. MR Cholangiopancreatography and endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with suspected common bile duct stones. *Acta Radiol* 2000; 41:269–272
6. Soto JA, Barish MA, Yucel EK, Siegenberg D, Ferrucci JT, Chuttani R. Magnetic resonance cholangiography: comparison with endoscopic retrograde cholangiopancreatography *Gastroenterology* 1996; 110:589–597
7. Varghese JC, Farrell MA, Courtney G, Osborne H, Murray FE, Lee MJ. A prospective comparison of magnetic resonance cholangiopancreatography with endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the evaluation of patients with suspected biliary tract disease. *Clin Radiol* 1999; 54:513–520
8. Romagnuolo J, Bardou M, Rahme E, Joseph L, Reinhold C, Barkun AN. Magnetic resonance cholangiopancreatography: a meta-analysis of test performance in suspected biliary disease. *Ann Intern Med* 2003; 139:547–557
9. Kaltenthaler E, Vergel YB, Chilcott J, Thomas S, Blakeborough T, Walters SJ, et al. A systematic review and economic evaluation of magnetic resonance cholangiopancreatography compared with diagnostic endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Health Technology Assessment* 2004; 8(10):1–6
10. Moon JH, Cho YD, Cha SW, Cheon YK, Ahn HC, Kim YS, et al. The detection of bile duct stones in suspected biliary pancreatitis: Comparison of MRCP, ERCP, and intraductal US. *Am J Gastroenterol* 2005; 100:1051–1057
11. Kaltenthaler EC, Walters SJ, Chilcott J, Blakeborough A, Vergel YB, Thomas S. MRCP compared to diagnostic ERCP for diagnosis when biliary obstruction is suspected: a systematic review. *BMC Med Imaging* 2006; 6:9–24
12. David V, Reinhold C, Hochman M, Chuttani R, McKee J, Waxman I, et al. Pitfalls in the interpretation of MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 170:1055–1059
13. Little AF, Smith PJ, Lee WK, Hennessy OF, Desmond PV, Banting SW, et al. Imaging of the normal and abnormal pancreaticobiliary system with single-shot MR cholangiopancreatography: a pictorial review. *Australas Radiol* 1999; 43:427–434
14. Barish MA, Yucel EK, Ferrucci JT. Magnetic resonance cholangiopancreatography. *N Engl J Med* 1999; 341:258–264
15. Laing AD, Gibson RN. Magnetic resonance cholangiopancreatography. *Australas Radiol* 1999; 43:284–293
16. Calvo MM, Bujanda L, Calderón A, Heras I, Cabriada JL, Bernal A, et al. Role of magnetic resonance cholangiopancreatography in patients with suspected choledocholithiasis. *Mayo Clin Proc* 2002; 77:422–428
17. Manfredi R, Brizi MG, Masselli G, Vecchioli A, Marano P. Malignant biliary hilar stenosis: MR cholangiography compared with direct cholangiography. *Radiol Med* 2001; 102(1–2):48–54
18. Pavone P, Laghi A, Catalano C, Panebianco V, Fabiano S, Passariello R. MRI of the biliary and pancreatic ducts. *Eur Radiol* 1999; 9(8):1513–1522





17. Manfredi R, Brizi MG, Masselli G, Vecchioli A, Marano P. Malignant biliary hilar stenosis: MR cholangiography compared with direct cholangiography. *Radiol Med* 2001; 102(1-2):48-54
18. Pavone P, Laghi A, Catalano C, Panebianco V, Fabiano S, Passariello R. MRI of the biliary and pancreatic ducts. *Eur Radiol* 1999; 9(8):1513-1522
19. Lincender L, Vrcic D, Sadagic E, Vegar S, Mornjakovic A, Stevic N. Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP): correlation with diagnosis using ERCP. *Med Arh.* 2002; 56(1):25-28