

**TIKANMA TİPİ SARILIĞI OLAN OLGULARDA MANYETİK REZONANS
KOLANJİYOPANKREATOGRAFİ BULGULARININ PERKÜTAN
TRANSHEPATİK KOLANJİYOGRAFİ BULGULARIYLA
KARŞILAŞTIRILMASI**
**Comparison Between The Findings Of Magnetic Resonance
Cholangiopancreatography And Percutaneous Transhepatic Cholangiography In
Patients with Obstructive Jaundice**

Murat BAYKARA¹, Nuri ERDOĞAN², Nevzat ÖZCAN³

Özet

Amaç: Bu çalışmada, tıkanma sarılığı olan olgularda safra kanallarının değerlendirilmesinde manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRKP) bulguları ile perkütan transhepatik kolanjiyografi (PTK) bulguları karşılaştırıldı.

Gereç ve Yöntem: Yaşları 18-80 arasında olan (ortalama 58,5) 13'ü kadın 23'ü erkek 36 olgu ile çalışıldı. Olgulara T1 ve T2 ağırlıklı TSE MR görüntüleme ve TSE MRKP daha sonra da PTK işlemi yapıldı. PTK görüntüleri altın standart kabul edilerek bulgular istatistiksel analize tabi tutuldu.

Bulgular: Her iki yöntemin genişlemenin ($\kappa = +1.0$) ve tıkanıklığın varlığına ($\kappa = +0.842$), tıkanıklığın düzeyine (Spearman katsayısı = 0.978), tıkanıklığın kısmi veya tam oluşuna (Spearman katsayısı = 0.772), iyi ya da kötü huylu oluşuna ($\kappa = +0.923$) ve tıkanıklığın nedeninin saptanmasına (Spearman katsayısı = 0.772) yönelik uyumu yüksekti.

PTK ile kıyaslandığında MRKP'nin doğruluk oranları genişlemenin varlığının saptanmasında % 100, tıkanıklığın varlığının saptanmasında % 96,9, tıkanıklığın düzeyinin saptanmasında % 94,4 ve tıkanıklığın kısmi veya tam oluşunun saptanmasında % 80,56 bulundu. MRKP'nin iyi/kötü huylu ayırımındaki duyarlılığı % 100, özgüllüğü % 88,9 ve doğruluğu % 97,2 idi. Taş tanısındaki duyarlılığı (n=5) göreceli olarak düşük (% 40), özgüllüğü % 100 ve doğruluğu % 91,6 olarak saptandı. Striktür tanısındaki duyarlılığı ise % 90,3, özgüllüğü % 71,4 ve doğruluğu % 91,6 olarak bulundu.

Sonuç: Tıkanma sarılığındaki değişik radyolojik bulgularda PTK ve MRKP arasında yüksek bir uyumluluk vardır. Avantajları nedeniyle PTK'ya alternatif bir görüntüleme yöntemi olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kolanjiyografi; Manyetik rezonans görüntüleme; Tıkanma sarılığı

Abstract

Purpose: To compare the imaging findings in magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) and percutaneous transhepatic cholangiography (PTC) to assess biliary system in patients with obstructive jaundice.

Materials and Methods: The study included 36 patients (23 males and 13 females; mean age, 58.5 years; range, 18-80 years). Prior to PTC, T1 and T2 weighted TSE and TSE MRCP images were obtained in all cases. The findings were statistically analyzed with reference to PTC images as the gold standard.

Results: There was a high correlation between PTC and MRCP with respect to the presence of dilatation ($\kappa = +1.0$) and obstruction ($\kappa = +0.842$). Spearman correlation coefficients in determining the etiology, level and characterization (partial to complete and benign to malignant) of obstruction were fairly good (> 0.722).

When compared to PTC, the accuracy rates of MRCP in detecting dilatation and the presence and the level of obstruction were 100 %, 96.9 %, and 94.4 %, respectively. In discriminating partial from complete obstruction, the accuracy rate was found to be 80.56 %. The sensitivity, specificity and accuracy rates of MRCP in discriminating between benign or malignant obstruction were 100 %, 88.9 %, 97.2 % respectively. The sensitivity of MRCP in the diagnosis of stones (n=5) was relatively lower (40 %), with 100 % specificity and 91.6 % accuracy. In MRCP strictures were detected with a sensitivity of 90.3 %, specificity of 71.4 % and 91.6 % accuracy.

Conclusion: There is a high correlation rate between PTC and MRCP with respect to various radiologic findings in obstructive jaundice. Since the MRCP possesses a number of advantages, it may be used as an alternative to PTC in obstructive jaundice.

Key Words: Cholangiography; Magnetic resonance imaging; Obstructive jaundice

Deri Zührevi ve Leptra Hastalıkları Hastanesi, ELAZIĞ
Uzm.Dr.¹
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi 38039 KAYSERİ
Radyoloji, Y.Doç.Dr.², Prof.Dr.³

Geliş tarihi: 16 Nisan 2003

Safra kanalları sisteminin değerlendirilmesinde kullanılan radyolojik inceleme yöntemleri son yıllarda çok hızlı gelişme göstermiş ve konvansiyonel radyolojinin günümüzde etkinliği azalmıştır. Ultrasonografi (US) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi noninvaziv yöntemler genişlemiş safra kanallarını belirleyebilir, tıkanıklığın nedeni ve seviyesini ortaya çıkarabilir. Bununla beraber, küçük lezyonların ve kısmi tıkanıklıkların belirlenmesinde veya safra ağacının anatomisinin gösterilmesinde hem US, hem de BT yetersiz kalmaktadır. Ayrıca yaygın safra taşları, striktürler ve tümörler gibi cerrahi olarak tedavi edilebilecek olguların % 10-20'sinde US ve BT'de genişlemiş safra kanalları gösterilemeyebilir. Böyle olgularda perkütan transhepatik kolanjiyografi (PTK) ve endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERKP) gibi invaziv tanı yöntemleri kullanılır. Özellikle son yıllarda büyük gelişme gösteren manyetik rezonans (MR) kolanjiyopankreatografi (MRKP) gibi MR görüntüleme yöntemleri ile noninvaziv tanıda geniş ufuklar belirmiştir (1-9).

Bu çalışmada, tıkanma sarılığı olan olgulardaki safra kanallarının değerlendirilmesinde, noninvaziv MRKP yöntemi ile PTK bulguları karşılaştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Klinik ve laboratuvar bulgularıyla tıkanma tipi sarılığı olduğu düşünülen 36 olgu çalışmaya alındı. Olguların yaşları 18-80 arasında (Ortalama 58,5 yaş) olup 13'ü kadın (% 36,1), 23'ü erkek (% 63,9) idi. Olguların tamamına önce MR görüntüleme daha sonra PTK ve aynı işlem sürecinde gerekli ise girişimsel işlem yapıldı (drenaj, stent yerleştirme, vb.). İşlemler arasındaki süre 1-24 saat arasında idi.

MR görüntüleme 1,5 Tesla (Philips, Gyroscan ACS-NT, Netherlands) MR cihazı ile yapıldı. Üst abdomenin T1 ve T2 ağırlıklı (A) aksiyel görüntüleri rutin olarak elde olundu. Bazı olgularda, olgunun tanısına yönelik inceleme yapıldığından koronal T1 ve T2 A görüntüleri de alındı. Ardından 3 boyutlu (B) TSE MRKP işlemi

ya yapıldı. MRKP için cihaz üzerindeki standart yazılım kullanıldı. Görüntülerin elde edilmesi sırasında bütün olgularda kimyasal selektif yağ baskılama ve solunum tetikleyicisi kullanıldı. Alınan kesit görüntüler standart yazılım ile 30 derecelik açılarla 3B maximum intensity projection (MIP) görüntülere dönüştürüldü.

PTK işlemleri C kollu dijital (Toshiba CAS-30B, Japan) veya konvansiyonel floroskopi (Shimadzu OP-101, Japan) cihazları kullanılarak yapıldı. İşlem sonunda elde edilen görüntüler filmlere aktarıldı.

MRKP işlemi 10-15 dakika zaman alırken PTK işlem süresi hazırlık işlemleri dahil 20-30 dakika sürede gerçekleşti. Girişimsel işlem yapılan olgularda bu süre 60-90 dakikaya kadar uzadı.

Görüntüler iki ayrı radyolog tarafından tanıdan habersiz ayrı zamanlarda ve birbirinden bağımsız olarak değerlendirildi. Birinci radyolog MRKP görüntüleri (MIP ve kaynak görüntüler) ve T1 ve T2 A MR görüntülerini değerlendirdi. PTK işlemi yapan ikinci radyolog ise PTK görüntülerini değerlendirdi. Birinci radyolog MR görüntüleme konusunda, ikinci radyolog ise PTK ve girişimsel işlemler konusunda en az beş yıllık bir deneyime sahipti. Daha sonra her iki radyologun kararları birlikte değerlendirildi ve istatistiksel analize tabi tutuldu. MRKP görüntülerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde PTK görüntüleri altın standart olarak kabul edildi.

MRKP ve PTK ile araştırılan görüntüleme bulguları Tablo 1'de sunulmuştur. Değerlendirme sırasında önce MRKP ve PTK görüntüleri arasındaki uyumluluk ve daha sonra sonra MRKP'nin altın standarda göre doğruluğu araştırıldı. Buna göre;

Her iki inceleme yöntemiyle önce olgularda safra kanal sisteminde genişleme olup olmadığı değerlendirildi. Genişleme kriteri olarak, koledokun en geniş olduğu yerde çapın 7 mm'den fazla olması kabul edildi. Kolesistektomili olgularda bu değer 10 mm olarak kabul edildi.

Koledokun izlenemediği ve ekstrahepatik safra kanal patolojisi olan olguların tamamında intrahepatik genişlemenin var olduğu kabul edildi. Tıkanıklık düzeyinin distaline safra geçişinin saptanması kısmi, saptanamaması tam tıkanıklık olarak tanımlandı.

Tıkanıklık düzeyi: 1) intrahepatik ve/veya hiler, 2) ekstrahepatik suprapankreatik veya 3) intrapankreatik ve/veya periampüller olarak sınıflandırıldı.

Tıkanıklığın iyi huylu ya da kötü huylu olduğunun saptanması morfolojik kriterlerle yapıldı. Görüntüleme yöntemlerinde kullanılan morfolojik kriterler Tablo II'de verilmiştir.

MRKP'de, genişlemiş veya genişlememiş safra kanallarının içerisinde yuvarlak, ovoid veya irregüler sinyalsiz alanların varlığı taş olarak yorumlandı. Taş varlığı düşünülen olgularda kaynak görüntüleri ve MRKP görüntüleri birlikte değerlendirildi. Striktürler ise genişlemiş safra kanallarında sonlanma oluşturan sinyalsiz alan/alanlar veya kanal çapında inceltme olarak belirlendi.

Olguların tümünde son tanılar biyopsi, cerrahi ve girişimsel işlem sonuçlarına dayanılarak konuldu. Görüntüleme bulguları normal olan üç olguda yapılan karaciğer iğne biyopsileri sonucu histolojik tanılar ilerleyici, fibrotik ve inflamatuvar kronik karaciğer hastalığı olarak belirlendi.

Araştırılan bulgulara yönelik olarak MRKP ve PTK arasındaki uyum "Kappa (κ)" ve "Spearman Correlation" analizleri ile araştırıldı. PTK altın standart kabul edilerek MRKP'nin duyarlılığı, özgüllüğü ve doğruluğu saptandı.

BULGULAR

Olgularımızın 19'u kolanjiyokarsinom (12 Klatskin tümörü, 7 koledok kaynaklı tümör), üçü pankreas başı tümörü, üçü hepatoselüler karsinom, ikisi periampüller karsinom, beşi koledokolitiazis ve biri iyatrojenik koledok bağlanması son tanısı aldı.

Üç olguda incelemeler sonucunda parankim patolojisine bağlı tıkanma tipi sarılık bulguları saptandı, fakat safra kanal patolojisine rastlanmadı. Elde edilen bulgular ve analiz sonuçları Tablo III'te sunulmuştur.

Olguların 33'ünde (% 91,7) hem PTK hem de MRKP'de genişleme saptanırken üç olguda her iki yöntemle genişleme izlenmedi. Her iki yöntem arasında genişlemenin varlığı veya yokluğuna yönelik tam bir uyumluluk vardı ($\kappa = +1.0$). MRKP, PTK ile kıyaslandığında genişlemenin varlığını % 100 doğrulukla değerlendirdi.

Genişleme saptanan olguların birinde (koledokolitiazis) MRKP'de PTK'nın aksine tıkanıklık saptanmadı. Bunun dışında olgularda her iki yöntem tıkanıklığın varlığı veya yokluğu konusunda birbirini destekledi ($\kappa = +0.842$). PTK ile karşılaştırıldığında MRKP % 96,9 olguda tıkanıklığın varlığını gösterdi.

Her iki yöntem tıkanıklığın düzeyini göstermede oldukça uyumlu idi (Spearman katsayısı = 0.978). PTK'da tıkanıklığı olan 33 olguda MRKP'nin tıkanıklığın düzeyini göstermedeki doğruluğu % 94,4 (32/33) olarak bulundu. Koledokolitiazisli bir olguda PTK'da intrahepatik/hiler düzeyde tıkanıklık varken, MRKP'de bu olguda intrahepatik safra kanallarında genişleme olmasına rağmen tıkanıklık izlenmedi (Resim 1). MRKP ve PTK arasında uyum olan olgularda tıkanıklığın düzeyleri aşağıdaki gibiydi: Olguların 15'inde (% 41,7) intrahepatik/hiler (12 kolanjiyokarsinom, üç HSK), yedisinde (% 19,4) ekstrahepatik/suprapankreatik (üç kolanjiyokarsinom, üç koledokolitiazis, bir iyatrojenik bağlanma) ve 10'unda (% 27,8) intrapankreatik/periampüller (dört kolanjiyokarsinom, üç pankreas başı karsinomu, iki periampüller karsinom ve bir koledokolitiazis) düzeylerde tıkanıklık vardı. Olgularımızda her iki yöntemle de birden çok düzeyde tıkanıklık saptanmadı.

Her iki yöntemin tıkanıklığın kısmi veya tam oluşu konusundaki uyumu yüksek idi (Spearman katsayısı = 0.772). PTK ile karşılaştırıldığında

MRKP'nin tıkanıklığın kısmi veya tam oluşu konusundaki doğruluk oranı % 80,56 (29/36) olarak saptandı. Yedi olguda PTK ve MRKP bulguları uyumsuzdu. PTK'da kısmi tıkanıklık izlenen altı olguda (dört kolanjiyokarsinom, bir koledokolitiazis ve bir periampuller karsinom) MRKP'de tam tıkanıklık vardı (Resim 2). Koledokolitiazisli bir olguda ise PTK'da kısmi tıkanıklık varken MRKP'de tıkanıklık izlenmedi. MRKP'de kolanjiyokarsinomların yedisinde (beş Klatskin), koledokolitiazis olgularının üçünde ve HSK'lı olguların birinde olmak üzere toplam 11 olguda (% 30,6) tıkanıklık kısmi idi. Kolanjiyokarsinomların 12'sinde (yedi Klatskin), pankreas başı karsinomlarının üçünde, iki periampuller karsinomda, HSK'lı olguların ikisinde ve bir iyatrojenik koledok bağlanması olgusunda olmak üzere toplam 21 olguda (% 58,3) ise tıkanıklık tamdı.

Tıkanıklığın iyi huylu ya da kötü huylu oluşunun değerlendirmesinde her iki yöntem arasındaki uyum yüksekti ($\kappa = +0.923$). PTK'da iyi huylu olarak değerlendirilen bir koledokolitiazis olgusu (Resim 3) MRKP'de kısmi geçişe izin veren uzun bir kötü huylu striktür olarak yorumlandı. MRKP'nin iyi/

kötü huylu ayırımındaki duyarlılığı % 100, özgüllüğü % 88,9 ve doğruluğu % 97,2 idi. MRKP'de olguların 28'i (% 77,8) kötü huylu (19 kolanjiyokarsinom, üç pankreas başı karsinomu, üç HSK, iki periampuller karsinom ve bir koledokolitiazis), sekizi (% 22,2) iyi huylu (dört koledokolitiazis ve bir iyatrojenik koledok bağlanması) olarak değerlendirildi.

Her iki yöntemin tıkanıklığın nedeninin saptanması konusundaki uyumu yüksek idi (Spearman katsayısı = 0.772). PTK'da koledokolitiazis tanısı konan beş olgu mevcuttu (Resim 4). Bu olguların MRKP incelemesinde, ikisi koledokolitiazis, ikisi striktür ve biri de normal olarak değerlendirildi. PTK ile karşılaştırıldığında MRKP'nin taş tanısındaki duyarlılığı % 40, özgüllüğü % 100 ve doğruluğu % 91,6 olarak saptandı. MRKP'de striktür tanısı alan 30 olgunun 28'i PTK'da da striktür olarak değerlendirildi. İki koledokolitiazis olgusu yanlış olarak MRKP'de striktür şeklinde değerlendirildi (Resim 3 ve 5). PTK ile karşılaştırıldığında MRKP'nin striktür tanısındaki duyarlılığı % 90,3, özgüllüğü % 71,4 ve doğruluğu % 91,6 olarak saptandı. PTK ile striktür tanısı alan 28 olguda son tanıları aşağıdaki gibiydi: Ondokuz

Tablo I. MRKP, MR görüntüleme ve PTK ile araştırılan görüntüleme bulguları

| Görüntüleme Bulguları |
|--|
| Safra kanallarında genişlemenin varlığı |
| Safra kanallarında tıkanıklığın varlığı |
| Varsa tıkanıklığın düzeyi |
| Varsa tıkanıklığın kısmi ya da tam olduğunun saptanması |
| Varsa tıkanıklığın iyi huylu ya da kötü huylu olduğunun saptanması |
| Varsa tıkanıklığın nedeninin (taş ya da striktür) saptanması |

Tıkanma tipi sarılığı olan olgularda manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi bulgularının perkütan transhepatik kolanjiografi bulgularıyla karşılaştırılması

Tablo II. PTK ve MR görüntüleme iyi ve kötü huyluluk kriterleri

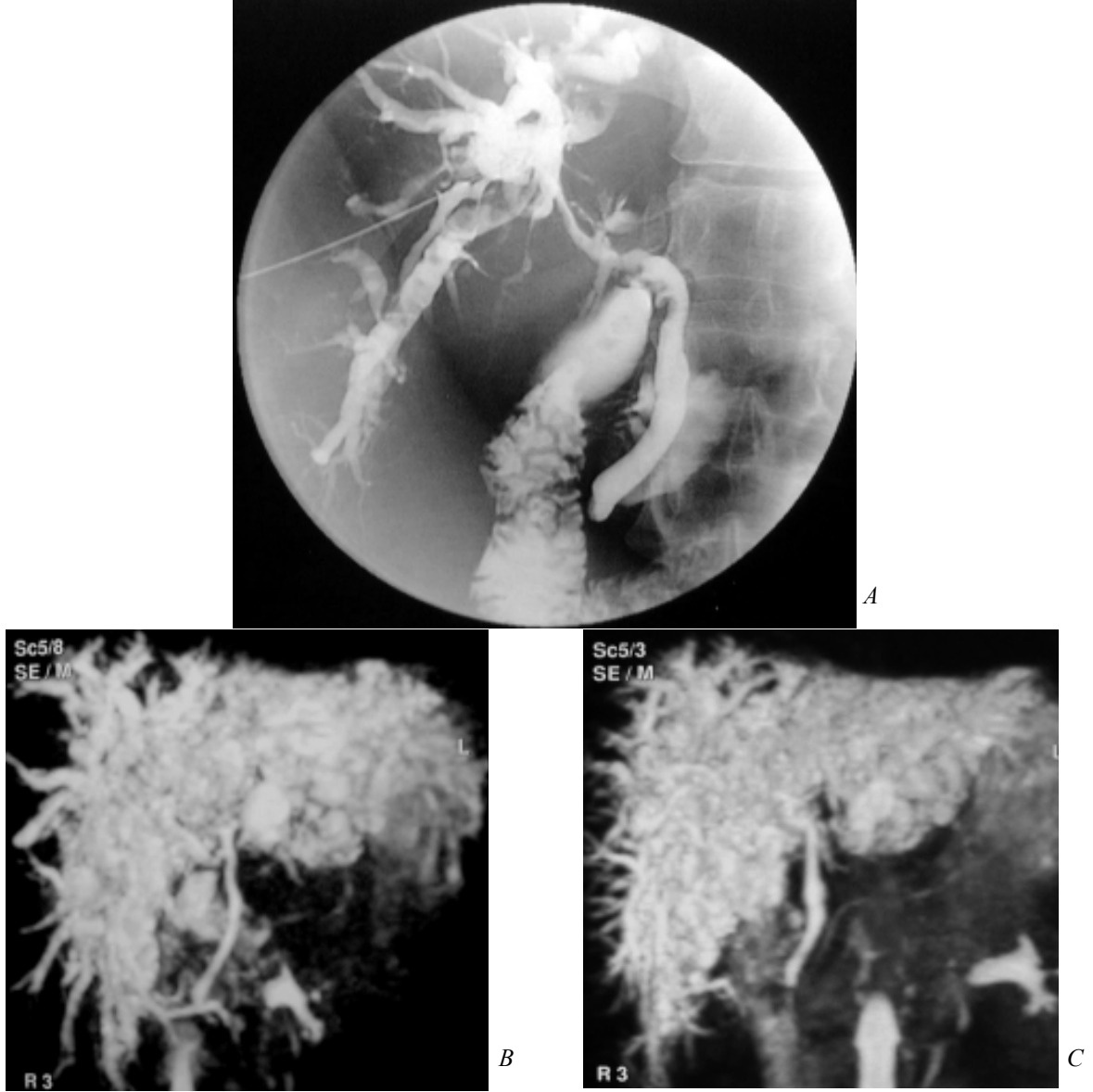
| | Kötü huyluluk | İyi huyluluk |
|--|---|---------------------------------|
| <i>Safra kanallarında</i> | <i>Ani kesilme</i> | <i>Kısa segment tutulumu</i> |
| <i>Kanal çapında</i> | <i>Ani değişiklik veya omuz işareti</i> | <i>Kademeli çap değişikliği</i> |
| <i>Tıkanıklık sınırında</i> | <i>Kenar düzensizliği</i> | <i>Düzyün kenar</i> |
| <i>Genişlemiş safra kanalının distal kenarında</i> | <i>Asimetri</i> | <i>Simetri</i> |

Tablo III. MRKP ve PTK ile araştırılan bulgu ve analiz sonuçları

| <i>Araştırılan Bulgular</i> | | <i>PTK</i> | <i>MRKP</i> | <i>MRKP Doğruluğu (%)</i> | <i>PTK/MRKP Uyumu</i> |
|--|---------------------------------------|------------|-------------|---------------------------|-----------------------|
| <i>Safra kanallarında genişleme</i> | <i>Yok</i> | 3 | 3 | 100 | +1.0(K) |
| | <i>Var</i> | 33 | 33 | | |
| <i>Safra kanallarındaki tıkanıklığın Varlığı</i> | <i>Yok</i> | 3 | 4 | 96,9 | +0,842(K) |
| | <i>Var</i> | 33 | 32 | | |
| <i>Düzeyi</i> | <i>İntrahepatik/ Hiler</i> | 16 | 15 | 94,4 | 0,978 (S) |
| | <i>Ekstrahepatik/ Suprapankreatik</i> | 8 | 7 | | |
| <i>Derecesi</i> | <i>İntrapankreatik/ Periapuller</i> | 9 | 10 | 80,56 | 0,772 (S) |
| | <i>Kısmi</i> | 18 | 11 | | |
| <i>Dođası</i> | <i>Tam</i> | 15 | 21 | 97,2 | +0.923 (K) |
| | <i>İyi huylu</i> | 6 | 4 | | |
| <i>Nedeni</i> | <i>Kötü huylu</i> | 27 | 28 | 91,6 | 0,772 (S) |
| | <i>Taş</i> | 5 | 2 | | |
| | <i>Striktür</i> | 28 | 30 | | |

K= Kappa, S= Spearman katsayısı

kolanjiyokarsinom, üç pankreas başı karsinomu, üç HSK, iki periapuller karsinom, ve bir iyatrojenik



Resim 1. A) PTK'da koledok proksimalinde ve periferik safra kanalları içerisinde çok sayıda dolma defekti yapan taş görünümleri var. B ve C) Farklı projeksiyonlardaki MRKP görüntülerinde periferik safra kanallarının belirgin genişlediği ve proksimal koledok ile birbirleri üzerine süperpoze oldukları izlenmekte. PTK'da izlenen taş görünümleri ve tıkanıklık MRKP'de izlenmemekte.

koledok bağlanması.

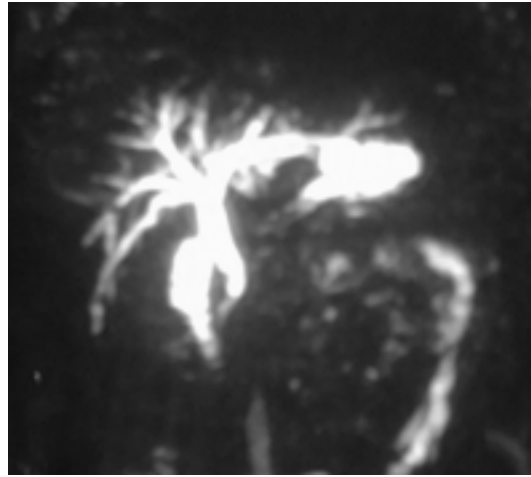
Tıkanma tipi sarılığı olan olgularda manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi bulgularının perkütan transhepatik kolanjiografi bulgularıyla karşılaştırılması



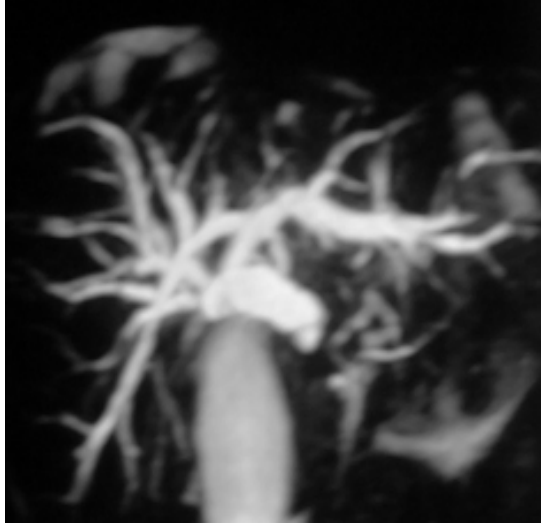
A



A



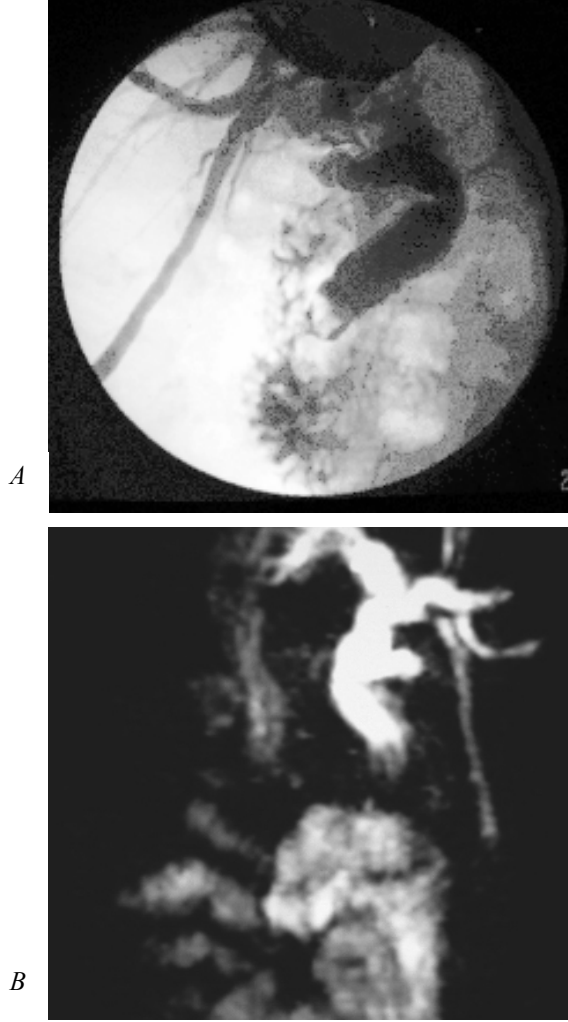
B



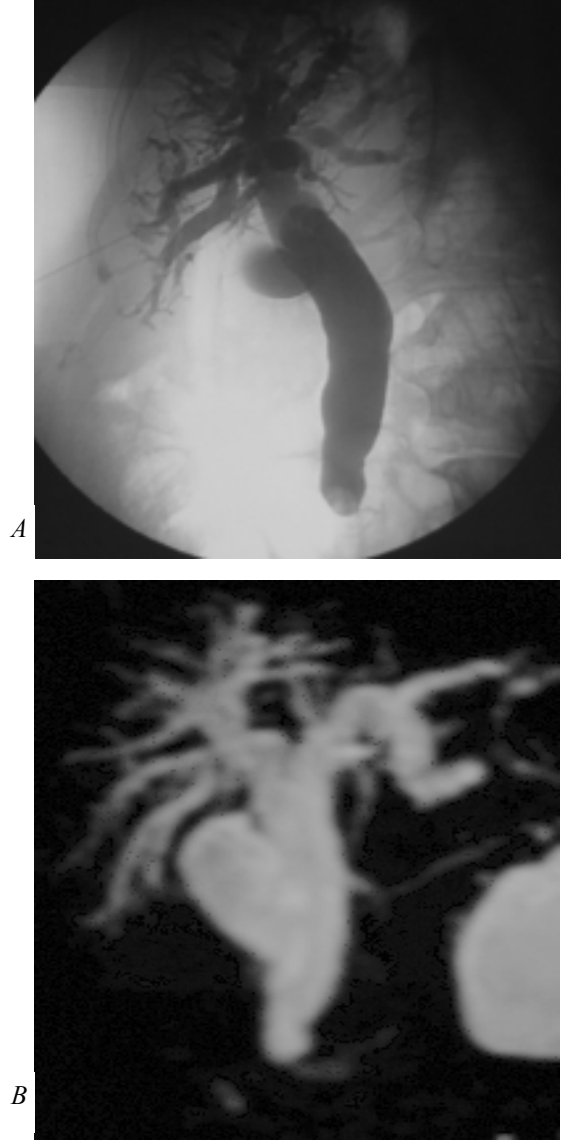
B

Resim 2. A) PTK'da koledok 1/3 orta kesiminde kısmi geçişe izin veren ve omuz işareti gösteren kötü huylu striktür izlenmekte. B) MRKP'de striktürün tam tıkanıklık oluşturduğu izlenimi alınmakta.

Resim 3. A) PTK'da koledok distalinde dolma defekti oluşturan ince ve uzun taş izlenmekte. B) MRKP görüntüde koledok distalinde kısmi geçişe izin veren kötü huylu striktür görünümü izlenmekte.



Resim 4. A) PTK'da koledok distalinde dolum defekti yapan fasetli taş görünümü izlenmekte. B) MRKP'de PTK'da izlenen taş yüksek sinyalli safra ile sarılı hipointens yapı şeklinde izlenmekte.



Resim 5. A) PTK'da koledok distalinde dolma defekti şeklinde izlenen taş görünümü B) MRKP görüntüde geçiše izin vermeyen striktür olarak izlenmekte.

Tıkanma tipi sarılığı olan olgularda manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi bulgularının perkütan transhepatik kolanjiografi bulgularıyla karşılaştırılması

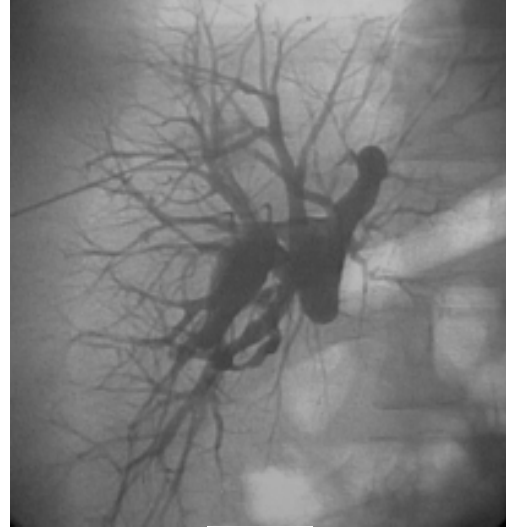


A

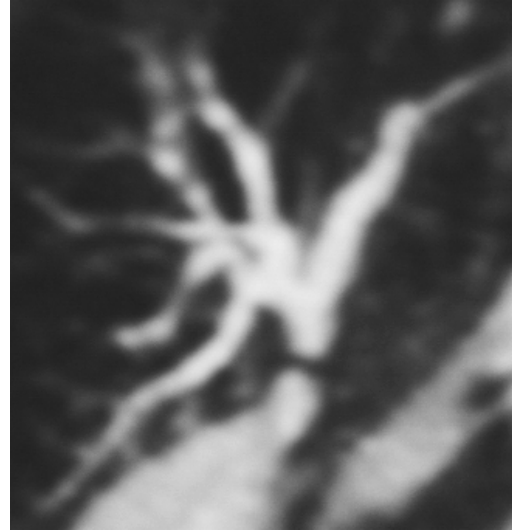


B

Resim 6. A) PTK'da koledok distalinde kısmi geçiše izin veren kötü huylu striktür ve proksimal kanallarda (Safra kesesi kanalı dahil) genişleme izlenmekte. B) MRKP'de striktürün tam tıkanıklık oluşturduğu izlenimi alınmakta. Ayrıca pankreatik kanal geniş olarak izlenmekte.

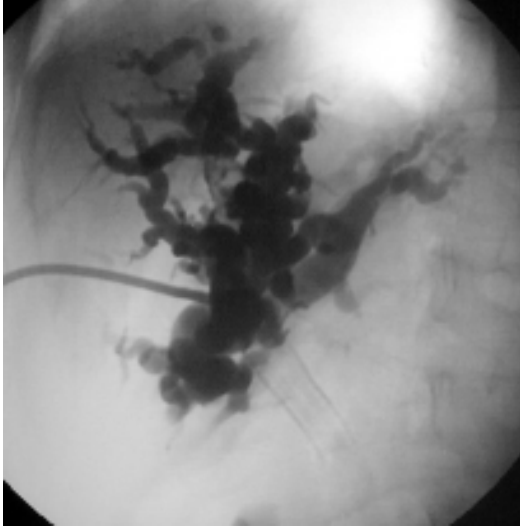


A

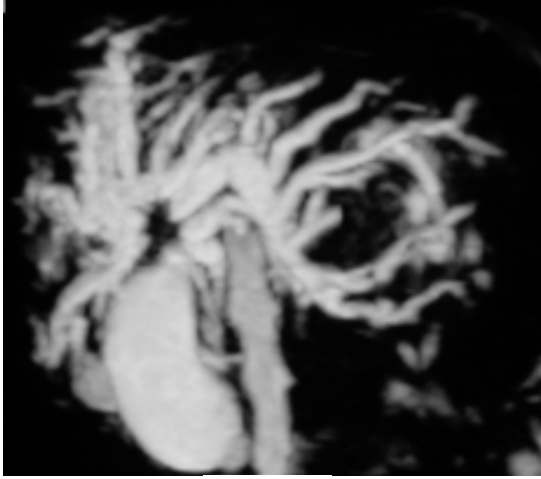


B

Resim 7. A) PTK'da periferik safra kanalları belirgin geniş izlenmekte ve koledok proksimalinde aniden kesilme göstermekte. B) MRKP'de patoloji düzeyine kadar PTK ile benzer görünüm izlenmekte iken lezyon distalindeki koledok da açık olarak izlenmekte.



A



B

Resim 8. Klatskin tümörlü ve önceden biliyer stent yerleştirilmiş olguda A) PTK'da periferik safra kanallarında hiler düzeyde kesilen belirgin genişleme izlenmekte. Stent içerisine kontrast madde geçişi izlenmemekte. B) MRKP görüntüde PTK ile özdeş görünüm izlenmekte.

TARTIŞMA

Safra kanalları ile pankreatik kanal patolojilerinin tanısında noninvaziv görüntüleme tekniklerinin sınırlamaları nedeniyle bu tür olgular PTK ve ERKP gibi yaygın tanısal kullanımı olan invaziv yöntemlerle değerlendirilmek zorunda kalmaktadır. (2, 3, 4, 6, 10).

MRKP pankreatik ve safra kanallarının incelenmesinde zararlı radyasyon içermeyen alternatif bir noninvaziv yöntemdir. Safra kanallarını, olgu hazırlığı, kontrast madde enjeksiyonu, rutin premedikasyon ve girişimsel işlem gerektirmeden benzer şekilde gösterebilen bu teknik, son yıllarda tanısal etkinlikte PTK ve ERKP ile karşılaştırılabilir hale gelmiştir. (1, 2-5, 10).

Bununla beraber farklı çalışmalarda değişik MRKP tekniklerinin kullanılması MRKP'nin doğruluk oranlarını göreceli olarak değişken ve düşük gösterebilmektedir (5, 11, 12).

Kötü huylu safra kanalları tıkanıklıkta ERKP ve PTK ile obstrüksiyonun distaline veya proksimaline kontrast madde verilemediği için stenozun gerçek boyutu değerlendirilemez. PTK'da iğnenin girdiği kanallar dışındaki kanallar ile ERKP'de tıkanıklığın ötesindeki kanalların gösterilebilmesi için basınçlı kontrast madde kullanımı gerekir. Bu durum septik komplikasyonları artırdığı gibi genişlemenin aşırı olduğunu düşündürtebilir ve görüntü kalitesini bozan ekstrevasyonlar gelişebilir. MRKP fizyolojik şartlarda görüntüleme sağlayarak gerçekçi değerlendirme yapar. MRKP'nin avantajı tıkanıklığın üzerindeki ve altındaki safra kanallarını da gösterebilmesidir. Özellikle girişimsel işlemler ve radyoterapi öncesi MRKP ile stenoz uzunluğu saptanabilir (2-5, 11, 13, 14).

Yöntemin bazı dezavantajları da vardır. ERKP ve PTK gibi direkt yöntemlerin aksine, statik görüntüler değerlendirildiği için koledok sfinkterinin kasılması gibi fizyolojik değişiklikler patolojik olarak değerlendirilebilir. MRKP yüksek dereceli stenoz ile tam tıkanma arasındaki ayırımı yardımcı olamaz. Ancak bu durum klinikte girişimsel işlemlerin gerekliliği ve uygulanımı nedeniyle genellikle problem oluşturmaz. MRKP genişlememiş intrahepatik kanalların görüntülenmesinde de yetersizdir. MRKP'de tüm pankretobiliyer sistemi tek bir projeksiyonda inceleyebilmek mümkün olmadığı için, değişik açılarda çok sayıda görüntüler almak gerekir. Görüntülenmeyen kısa bir segment taş veya striktür gibi patolojilerin gözden kaçmasına veya anatomik varyasyonların patoloji olarak değerlendirilmesine neden olabilir (2, 4, 13).

MİP yöntemi 3B görüntülerle safra kanalları sistemini bütün olarak görüntülememizi sağlmasına rağmen striktürün olduğundan uzun görünmesi veya kalkül gibi dolmuş defektlerinin gözden kaçmasına neden olabilir. Pnömobiliye ait dolma defektleri kalkülü taklit edebilir. Bu nedenle MİP görüntüler kaynak görüntülerle birlikte değerlendirilmelidir (13).

MRKP, normal ve geniş koledoku ve ayırımı, sağ ve sol hepatik kanalları, segmenter kanalların ilk kısımlarını MİP görüntülerde rahatlıkla gösterebilmektedir. Genişlemiş periferik kanallar yeni MRKP teknikleriyle daha iyi bir şekilde değerlendirilebilmektedir (4). Araştırmacılar 12 olgulu bir çalışmada genişlemenin saptanmasında MRKP'yi % 100 doğru bulmuşlardır (15).

Daha geniş bir seriyi içeren çalışmamızda genişlemenin varlığını göstermede PTK ve MRKP arasında tam bir uyum olması ($\kappa = +1.0$) yöntemin bu konuda etkin olduğunu göstermektedir. Ancak US gibi ucuz ve noninvaziv yöntemlerle de saptanabilen bu bulgu tek başına değerlendirildiğinde olguların tedavisini ve progresyonunu belirlemede yetersizdir ve diğer MRKP bulgularıyla birleştirildiğinde anlam taşır.

Tıkanıklığın seviyesi ve derecesi MRKP tarafından doğrulukla belirlenebilir. Bu nedenle preoperatif PTK yapılmadan operatif (koledok eksplorasyonu) veya girişimsel işlemlerin planlanmasına yardımcı olabilir (11). Literatürde MRKP'nin safra kanal tıkanıklığının varlığını % 91-100 doğrulukla gösterdiği bildirilmektedir (4, 9, 11). Kırk olgulu bir çalışmada MRKP'nin tıkanıklığın belirlenmesinde % 89 oranında doğru olduğunu saptamışlardır (16). Diğer çalışmalarda ise % 100 doğruluk saptanmıştır (9, 15).

Çalışmamızda her iki yöntem arasında tıkanıklığın varlığı veya yokluğuna yönelik yüksek bir uyumluluk vardır ($\kappa = +0.842$). PTK ile karşılaştırıldığında MRKP'nin tıkanıklığın varlığını göstermedeki doğruluğu % 96,9'dir. Bu bulgu literatürle karşılaştırıldığında oldukça uyumludur. Yöntemler arasında uyumsuzluk bulunan bir koledokolitiazis olgusunda (Resim 1), çok sayıda küçük taşlar kanalların proksimalinde ve periferik kanallarda yerleşmişti. MRKP'de periferik kanalların aşırı belirgin olması nedeniyle yukarıda sayılan anatomik oluşumlar örtülmüştü. Farklı projeksiyonlarda alınan görüntüler ve kaynak görüntülerin incelenmesi periferik kanalların belirgin olması ve tortiyozitesi nedeniyle son tanıya katkısı olmadı.

MRKP safra kanal tıkanıklığı düzeyini % 85-100 doğrulukla gösterebilir (4, 9, 11). Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda, MRKP ile tıkanıklık düzeyinin belirlenmesinde % 100 doğruluk saptamışlardır (9, 11, 15).

Çalışmamızda MRKP ve PTK yöntemleri tıkanıklığın düzeyini göstermede oldukça uyumlu idi (Spearman katsayısı = 0.978). PTK ile karşılaştırıldığında MRKP'nin tıkanıklığın düzeyini göstermedeki doğruluğu % 94,4 idi. Bulgularımız literatürle uyumlu idi. MRKP ile PTK arasında tıkanıklığın düzeyine yönelik uyumsuzluk bulunan tek bir olgu yukarıda tartışılan koledokolitiazis olgusuydu (Resim 1). Yukarıda tartışılan nedenlerle tıkanıklığın düzeyi de saptanamadı.

MRKP ve PTK tıkanıklığın kısmi veya tam oluşu

konusundaki uyumu yüksek idi (Spearman katsayısı = 0.772). PTK ile karşılaştırıldığında MRKP'nin kısmi veya tam tıkanıklığı saptama doğruluğu % 80,56 olarak saptandı. MRKP'de tam tıkanıklık izlenen altı olguda (dört kolanjiyokarsinom, bir koledokolitiazis ve bir periampuller karsinom) PTK'da kısmi tıkanıklık vardı. Bir koledokolitiazisli olguda ise (önceki başlıklarda tartışılan olgu) PTK'da kısmi tıkanıklık varken MRKP'de tıkanıklık izlenmedi (Resim 1). Bu konuda çalışmamızın sonuçlarını kıyaslayabileceğimiz geniş bir seri yoktur. Bir çalışmada direkt kolanjiyografilerde kısmi tıkanıklık saptanan dokuz olgunun beşinde MRKP kısmi/tam tıkanıklık ayırımında yetersiz kalmıştır (11). Bu yetersizliğin nedeni MRKP'nin statik görüntülerden oluşması olabilir. Dinamik bir yöntem olan PTK esnasında uygulanan basınçlı enjeksiyon, statik görüntülerde tam tıkanıklık olarak yorumlanabilecek bir bölgeden hafif de olsa geçişe neden olabilir (Resim 6). Özellikle koledokolitiazisli olgularda taşın hareketi ile tıkanıklığın derecesi değişebilmektedir. Kısmi/tam tıkanıklık ayırımındaki uyumsuzluğu açıklayabilecek bir başka olasılık teknik faktörlerle ilgilidir. MİP görüntülerin oluşturulmasında kullanılan tekniğin MR anjiyografide vasküler tıkanıklığı abartılı olarak gösterdiği bilinmektedir (13).

Literatürde MRKP ile iyi/kötü huylu tıkanıklık ayırımında % 30-100 arasında doğruluk oranları bildirilmiştir (1, 9, 11, 12, 14, 16, 17). Oranlar arasındaki değişkenlik farklı çalışmalarda kaynak görüntüleri elde etmede kullanılan sekansların (GRE, FSE/TSE, RARE, HASTE) farklılığından ve ek MR görüntülerinin birlikte değerlendirilmemesinden kaynaklanıyor olabilir. Çalışmamızdaki gibi kaynak görüntüler için FSE sekansını kullanan serilerde duyarlılık oranı % 86-99, özgüllük oranı ise % 95-98 arasındadır (14, 17). Tıkanıklığın iyi/kötü huylu oluşunun değerlendirmesinde çalışmamızda elde edilen değerler (duyarlılık % 100, özgüllük % 88,9, doğruluk: % 97,2) son iki çalışmayla kıyaslanabilir niteliktedir ve yöntemler arasındaki uyum yüksektir ($\kappa = +0.923$). Uyumsuzluk nedeni olan bir olgu daha önce tartışılan, MRKP'de periferik kanalların

gizlediği koledokolitiazis olgusudur (Resim 1).

Çeşitli araştırmacılar MRKP'nin koledokolitiazisi saptamada % 88-100 arasında değişen duyarlılık ve % 89-100 arasında değişen özgüllüğe sahip olduğunu bildirmişlerdir (9, 10, 17-19). Bu çalışmalarda direkt kolanjiyografiler ile MRKP arasındaki uyum oldukça yüksek bulunmuştur ($\kappa=0,88-0,96$). Bu konuda en geniş seri Fulcher ve arkadaşlarına aittir (9). HASTE (half-Fourier RARE) tekniği ile gerçekleştirdikleri 300 olgulu bu seride MRKP'nin koledokolitiazisi saptamadaki duyarlılığı, özgüllüğü, ve doğruluğu % 100 olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda tıkanıklık nedeni konusunda yöntemler arasında yüksek bir uyum (Spearman katsayısı = 0.772) bulunmasına rağmen, PTK ile karşılaştırıldığında MRKP'nin taş tanısındaki duyarlılığı % 40, özgüllüğü % 100 ve doğruluğu % 91,66'dur. Duyarlılığın düşük olarak saptanmasının nedeni üç olgunun yanlış negatif tanı almasıdır. İki olguda distal koledokta yerleşen taşlar (Resim 3 ve 5) MRKP'de striktür olarak yorumlanmış, bir olguda ise (Resim 1) proksimalde yerleşen çok sayıdaki taşlar MRKP'de genişlemiş intrahepatik kanallar tarafından örtülmüştür. Koledokolitiazis olgularının striktür olarak yorumlanmasının nedeni yukarıda açıklandığı gibi MİP tekniğinde kısmi tıkanıklık bölgesinin abartılı olarak tam tıkanıklık şeklinde yansıtılması olabilir. Bir başka olasılık kaynak görüntüleri elde etmek için kullanılan HASTE tekniğinin FSE görüntülere kıyasla daha üstün bir teknik olmasıdır. Nitekim HASTE sekansını kullanan çalışmalardaki istatistiksel oranlar, FSE sekansı ile kıyaslandığında göreceli olarak yüksektir (8, 9, 14, 20, 21).

Striktürler söz konusu olduğunda araştırmacılar MRKP'nin % 93-100 arasında değişen duyarlılık ve % 100'e yakın özgüllüğe sahip olduğunu bildirmektedir (10, 17). Bu değerlerin çalışmamızda göreceli olarak düşük olması (duyarlılık % 90,3, özgüllük % 71,4 ve doğruluk % 91,6) yukarıda tartışılan iki koledokolitiazis olgusunun striktür olarak yorumlanması nedeniyledir. Çalışmamızdaki koledokolitiazisli olgu sayısının az ve striktür sayısının fazla oluşu

kolelitiazise yönelik değerlendirmelerde olumsuz rol oynamıştır.

MRKP'ye ilaveten ek MR görüntülerinin alınması, inceleme zamanını ve maliyeti artırmasına rağmen tanıya katkı sağlayabilir. Bazı çalışmalarda aksiyel veya koronal düzlemde alınan ek MR görüntülerinin kitle lezyonunu göstererek kötü huylu tümörlerde tanıya katkı sağladığı belirtilmiştir (12, 16).

MRKP, safra ile dolu safra kesesini, duktus sistikus ve pankreatik kanalı göstererek laparoskopik kolesistektomi öncesi safra yolu anomalilerini ve safra kesesi taşlarını saptayarak PTK veya ERKP'nin yapılamadığı durumlarda ve girişimsel işlemler öncesinde tedavi yönelimini saptamada yardımcı olabilir (13).

MRKP'nin iyatrojenik safra kanal hasarlarında tanıda oldukça doğruluk gösterdiği bildirilmiştir (22). İyatrojenik koledok bağlanması olan olgumuzda her iki yöntem de tıkanıklığı, yerini ve karakterini belirlemede tam bir uyum gösterirken, MRKP tıkanıklığın distalindeki koledoku da göstererek tanıya ek katkı sağladı (Resim 7).

Klatskin tümürlü bir olgumuzda (Resim 8) daha önceden yerleştirilmiş biliyer stent vardı. Bu olguda stent invazyonu nedeniyle MRKP ve PTK tam bir hiler tıkanıklık gösterdi. MRKP başka çalışmalarda da bildirildiği gibi MR uyumlu biliyer stentlerin açıklığının değerlendirilmesinde başarı ile kullanılabilir (9).

Sonuç olarak, safra kanallarında genişlemenin ve tıkanıklığın varlığı, düzeyi ve nedeni, iyi huylu ya da kötü huylu oluşu gibi tıkanma sarılığına yönelik radyolojik bulguların saptanmasında PTK ve MRKP arasında yüksek bir uyumluluk olması, MRKP'nin PTK'ya alternatif bir görüntüleme yöntemi olduğunu düşündürmektedir. Bununla beraber kısmi/tam tıkanıklık ayırımında ve taş tanısında yöntemler arasındaki uyum göreceli olarak düşük bulunmuştur. Bunun sebebi MRKP'nin fizyolojik koşulları yansıtan statik görüntülerden oluşması, TSE sekansı ve

rekonstrüksiyon amacıyla uygulanan MİP tekniğinin getirdiği dezavantajlar olabilir. Daha fazla sayıdaki kolelitiazis olgusu ve HASTE sekansı kullanarak yapılacak çalışmalar bu konuda daha sağlıklı veriler sağlayabilir.

Taş ve striktürlerin tanısında MRKP'nin bir başka dezavantajı, periferik kanalların aşırı belirgin ve tortiyoz olduğu hallerde proksimal koledok ve periferik kanallardaki patolojileri gizleyebilmesidir. MRKP, MR uyumlu biliyer stentlerin açıklığının değerlendirilmesinde başarı ile kullanılabilir. Ekstrahepatik safra sistemini, anomalilerini, pankreatik kanalı ve safra kesesi taşlarını göstererek PTK veya ERKP'nin yapılamadığı durumlarda ve girişimsel işlemler öncesinde tedavi yönelimini saptamada yardımcı olabilir.

Yukarıdakilere ek olarak MRKP'nin olgu hazırlığı, rutin premedikasyon ve kontrast madde enjeksiyonu gerektirmemesi ve noninvaziv olması gibi avantajları nedeniyle tıkanma sarılığı tanısında ERKP ve PTK'ya alternatif bir görüntüleme yöntemi olduğu kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Wallner BK, Schumacher KA, Weidenmaier W, Fridrich JM. Dilated biliary tract: evaluation with MR cholangiography with a T2-weighted contrast-enhanced fast sequence. *Radiology* 1991; 181: 805-808.
2. 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: 870-876.
3. Adamek HE, Albert J, Weitz M, Breer H, Schilling D, Riemann JF. A prospective evaluation of magnetic resonance cholangiopancreatography in patients with suspected bile duct obstruction. *Gut* 1998; 43: 680-683.
4. Pavone P, Laghi A, Panebianco V, Catalano C, Lobina L, Passariello R. MR cholangiography: techniques and clinical applications. *Eur Radiol* 1998; 8: 901-910.

5. Reinbold C, Bret PM, Guibaud L, Barkun AN, Genin G, Atri M. MR cholangiopancreatography: potential clinical applications. *Radiographics* 1996;16: 309-320.
6. Ferrucci JT. Advances in abdominal MR imaging. *Radiographics* 1998; 18: 1569-1586.
7. Taourel P, Bret PM, Reinhold C, Barkun AN, Atri M. Anatomic variants of the biliary tree: diagnosis with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1996; 199: 521-527.
8. Vitellas KM, Keogan MT, Spritzer CE, Nelson RC. MR cholangiopancreatography of bile and pancreatic duct abnormalities with emphasis on the single-shot fast spin-echo technique. *Radiographics* 2000; 20: 939-957.
9. Fulcher AS, Turner MA, Capps GW, Zfass AM, Baker KM. Half-Fourier RARE MR cholangiopancreatography: experience in 300 subjects. *Radiology* 1998; 207: 21-32.
10. Lomas DJ, Bearcroft PW, Gimson AE. MR cholangiopancreatography: prospective comparison of a breath-hold 2D projection technique with diagnostic ERCP. *Eur Radiol* 1999; 9: 1411-1417.
11. Ishizaki Y, Wakayama T, Okada Y, Kobayashi T. Magnetic resonance cholangiography for evaluation of obstructive jaundice. *Am J Gastroenterol* 1993; 88: 2072-2077.
12. Kim MJ, Mitchell DG, Ito K, Outwater EK. Biliary dilatation: differentiation of benign from malignant causes—value of adding conventional MR imaging to MR cholangiopancreatography. *Radiology* 2000; 214: 173-181.
13. David V, Reinhold C, Hochman M, et al. Pitfalls in the interpretation of MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 170: 1055-1059.
14. Guibaud L, Bret PM, Reinhold C, Atri M, Barkun AN. Bile duct obstruction and choledocholithiasis: diagnosis with MR cholangiography. *Radiology* 1995; 197: 109-115.
15. Morimoto K, Shimoi M, Shirakawa T, et al. Biliary obstruction: evaluation with three-dimensional MR cholangiography. *Radiology* 1992; 183: 578-580.
16. Hall-Craggs MA, Allen CM, Owens CM, et al. MR cholangiography: clinical evaluation in 40 cases. *Radiology* 1993; 189: 423-427.
17. Becker CD, Grossholz M, Becker M, Mentha G, de Peyer R, Terrier F. Choledocholithiasis and bile duct stenosis: diagnostic accuracy of MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1997; 205: 523-530.
18. Reinhold C, Taourel P, Bret PM, et al. Choledocholithiasis: evaluation of MR cholangiography for diagnosis. *Radiology* 1998; 209: 435-442.
19. Regan F, Fradin J, Khazan R, Bohlman M, Magnuson T. Choledocholithiasis: evaluation with MR cholangiography. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167: 1441-1445.
20. Barish MA, Yucel EK, Soto JA, Chuttani R, Ferrucci JT. MR cholangiopancreatography: efficacy of three-dimensional turbo spin-echo technique. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165: 295-300.
21. Becker CD, Grossholz M, Mentha G, de Peyer R, Terrier F. MR cholangiopancreatography: technique, potential indications, and diagnostic features of benign, postoperative, and malignant conditions. *Eur Radiol* 1997; 7: 865-874.
22. Khalid TR, Casillas VJ, Montalvo BM, Centeno R, Levi JU. Using MR cholangiopancreatography to evaluate iatrogenic bile duct injury. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177: 1347-1352.