

Biliyer sistemin anatomik varyasyonları: MRKP bulguları

Ebru Düşünceli, Ayşe Erden, İlhan Erden

AMAÇ

Intra ya da ekstrahepatik safra kanallarında görülebilen anatomik varyasyonlar, cerrahi girişimlerde çeşitli problemlere yol açabilmektedir. Açık ve laparoskopik kolesistektomi sırasında iyatrojenik hasarlanma riski yanı sıra bu varyasyonlar taş oluşumu, rekürren pankreatit, kolanjit ve biliyer malignansilere neden olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, biliyer anatomide görülebilecek varyasyon sıklığını belirlemek ve manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRKP) bulgularını sunmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Temmuz 2000-Nisan 2004 tarihleri arasında pankreatobiliyer hastalık şüphesi olan 581 olgu bölümümüze refere edilmiştir. Bunlardan yaşları 22 ile 88 arasında değişen (ortalama 56) 475 olgu retrospektif olarak çalışmaya dahil edilmiştir. MRKP incelemeleri 1 Tesla MR cihazında, faz dizilimli sargı kullanılarak, SSFSE tekniği ile ağır T2 ağırlıklı görüntüler elde edilerek yapılmıştır. Aksiyel ve koronal kaynak görüntüler ile reformat görüntüler anatomik varyasyon olasılığı açısından birlikte değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 475 olgunun, toplam 115'inde (%24.2) intra ve ekstrahepatik safra yollarında değişik düzeylerde çeşitli anatomik varyasyonlar kaydedilmiştir. Bunlardan 23 olguda aberan sağ hepatik kanal (%4.8), 27 olguda sağ posterior hepatik kanal (%5.7), 4 olguda trifurkasyon (%0.8), 8 olguda uzun sistik kanal (%1.7), 3 olguda sistik kanalın medial birleşimi (%0.63), 18 olguda distal medial birleşim (%3.8), 1 olguda kısa sistik kanal (%0.2), 5 olguda yukarı lokalizasyonlu safra kesesi (%1), 12 olguda ortak hepatik kanal üzerinde vasküler baskı (%2.5), 3 olguda pankreatobiliyer bileşke anomalisi (%0.63), 11 olguda ise birden fazla sayıda anatomik varyasyon saptanmıştır (%2.3).

SONUÇ

MRKP, biliyer anatomi ve varyasyonların gösterilmesinde yararlı, hızlı, tekrarlanabilir ve noninvazif bir inceleme yöntemidir. Cerrahi girişim öncesi bu anatomik varyasyonların gösterilmesi, olası iyatrojenik travmaları önleyebilmektedir.

Anahtar kelimeler: • safra yolları • varyasyon • manyetik rezonans görüntüleme

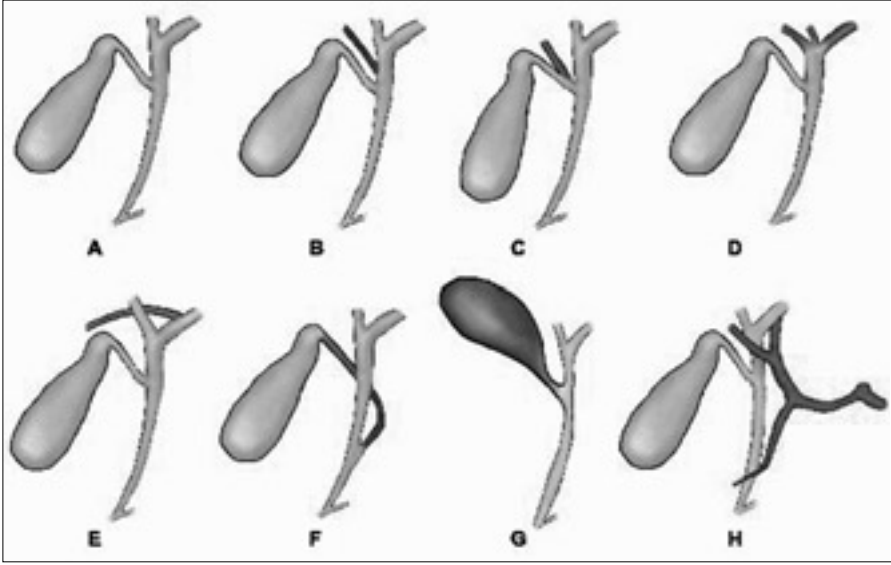
Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRKP), pankreatobiliyer sistemin anatomi ve patolojilerinin noninvazif olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan, ağır T2 sekansının kullanıldığı bir manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tekniğidir. Bu yöntemle, kontrast madde kullanılmaksızın, intra ve ekstrahepatik safra kanallarının anatomisi hızlı, güvenilir ve komplikasyonsuz olarak değerlendirilebilmektedir.

İntrahepatik safra kanallarının anatomisi, Couinaud sınıflamasına göre karaciğerin segmental anatomisi ile uyumluluk göstermektedir (1,2). Sağ ve sol lobun drenajını sağlayan majör hepatik dallar, segment duktuslarının birleşmesi ile meydana gelmektedir (1-3). Dorsokaudal seyir göstererek karaciğerin VI. ve VII. segmentlerini drene eden posterior ve ventrokranial seyir göstererek V. ve VIII. segmentleri drene eden anterior duktuslar birleşerek sağ hepatik kanalı oluşturmaktadır. Sağ hepatik kanalın, II-IV. segmentleri drene eden sol hepatik kanalla porta hepatis düzeyinde birleşmesi ile ortak hepatik kanal oluşmaktadır. Karaciğerin I. segmenti olan kaudat lobu drene eden kanal, sol veya sağ hepatik kanalın orijinine açılmaktadır. Daha distalde, porta hepatis ile ampulla Vateri'nin yaklaşık ortasında sistik kanalın da katılımı ile koledok oluşmaktadır (1,2,4). Koledok, pankreatik kanal ile birleşerek duodenum ikinci kıtasında Oddi sfinkterine açılmaktadır. Normal anatominin popülasyonda yaklaşık %58 oranında görüldüğü bildirilmektedir (1) (Çizim 1A).

Biliyer sistem yukarıda tanımlanan alışlagelmiş düzeni dışında intrahepatik ya da ekstrahepatik düzeylerde gelişimsel varyasyonlar gösterilmektedir (1-8). Sistik ya da hepatik kanalda görülebilen varyasyonların önemi, açık ya da özellikle laparoskopik kolesistektomi sırasında bu kanalların yanlışlıkla ligasyon ya da rezeksiyon nedeniyle hasarlanma riski ve bu varyasyonların safra kanallarında taş oluşumu, rekürren pankreatit, kolanjit ve biliyer malignansilere zemin hazırlamasıdır. Ayrıca, günümüzde karaciğer rezeksiyonu ve parsiyel karaciğer transplantasyonlarının daha sık yapıyor hale gelmesi, biliyer anatominin ve muhtemel anatomik varyasyonların doğru bir şekilde gösterilmesini gerektirmektedir (1,3,5). Bilgisayarlı tomografi (BT) ve ultrasonografi (US) gibi kesitsel görüntüleme yöntemleri bu varyasyonları göstermede genellikle başarısız olmaktadır. Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERKP), intraoperatif kolanjiyografi gibi inceleme yöntemleri ise anatomi ve varyasyonları doğru bir şekilde göstermekle birlikte, ciddi komplikasyon riski taşıması, invazif ve operatöre bağımlı olması, iyonizan radyasyon uygulanması, kontrast madde kul-

E. Düşünceli (✉), A. Erden, İ. Erden
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyodiagnostik
Anabilim Dalı, Ankara

Gelişi: 08.08.2004 / Revizyon İsteği: 08.09.2004 / Kabulü: 17.09.2004



Çizim. A. Normal ekstrahepatik biliyer anatomi, B. Aberan sağ hepatik kanal (ortak hepatik kanalla birleşme), C. Aberan sağ hepatik kanal (sistik kanalla birleşme), D. Trifurkasyon, E. Sağ posterior segment kanalının sol hepatik kanalla birleşmesi, F. Sistik kanalın distal ve medialden ortak hepatik kanalla birleşmesi, G. Yukarı lokalizasyonlu safra kesesi, H. Ortak hepatik kanal üzerinde vasküler bası.

lanımı gerektirmesi nedeniyle, yerini artık MRKP'ye bırakmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, belli bir zaman aralığında, herhangi bir nedenle MRKP incelemesine tabi tutulan hasta grubunda, intra ya da ekstrahepatik safra kanallarında görülebilecek olası anatomik varyasyon sıklığını belirlemektir.

Gereç ve yöntem

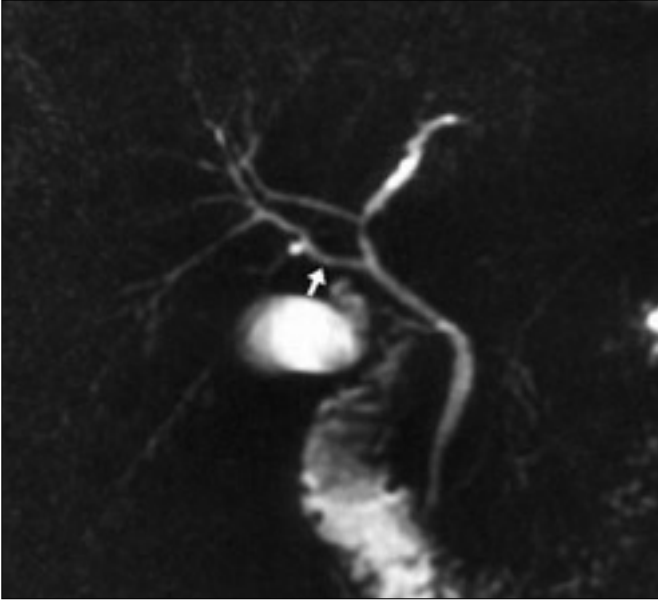
Temmuz 2000-Nisan 2004 tarihleri arasında, 57 aylık bir periyotta, bölümümüzde pankreatobiliyer semptomların etyolojilerini aydınlatmaya ve postoperatif komplikasyonların ortaya konmasına yönelik toplam 581 hastaya MRKP incelemesi yapılmıştır. MRKP incelemeleri, 1.0 Tesla alan gücüne sahip MR cihazında (Signa LX Horizon, GE Medical Systems, Milwaukee, Wis) faz dizilimli sargı kullanılarak yapılmıştır. İnceleme öncesinde safra kesesi dolumu ile gastrik boşalmayı sağlamak ve barsak peristaltizmini uyarmamak için hastaların en az 5-6 saat aç kalması istenmiştir. Puls sekansı olarak 2 boyutlu "single-shot fast spin-echo" (SSFSE) tekniği kullanılarak ağır T2 görüntüler elde edilmiştir. Koronal pilot üzerinde koledoğun yeri belirlenerek porta hepatisin birkaç cm yukarisından ampulla

Vateri'ye kadar olan bölge aksiyel planda, kesit aralığı bırakılmaksızın, kesit kalınlığı 5 mm seçilerek taranmıştır. Aksiyel plandaki kaynak görüntülerde koledok merkez kabul edilerek, her biri bu merkezden geçen, koronal veya koronal oblik düzlemde 35-70 mm kalınlığında kesitler alınmıştır. Her bir kalın kesit alınırken hastaların nefes tutma süresi 2 saniye olarak belirlenmiştir. Görüntüleme parametreleri hastaya göre değişmekle birlikte, TR: 1700-15000 msn, TE: 900-1100 msn, bant genişliği: 25-31.2 kHz, FOV: 35-40 cm, görüntüleme matriksi: 256x224-256 ve NEX: 0.5-1 olarak uygulanmıştır. Bunlara ek olarak, rekonstrüksiyon yapabilmek için yine SSFSE tekniği ile koronal planda 3 mm kalınlığında, kesit aralığı bırakılmaksızın, respiratuar tetiklemeyle, solunumun ekspirasyon fazında kaynak görüntüler elde edilmiştir. Kaynak görüntüler alınırken kullanılan görüntü parametreleri hastanın solunumuna ve kesit sayısına bağlı olarak cihaz tarafından belirlenmektedir. Kaynak görüntülerden koronal düzlemde "maksimum intensite projeksiyon" (MIP) görüntüler elde edilmiş ve böylelikle görüntülerin farklı açılardan incelenebilmesi sağlanmıştır. Bulguların yorumlanması sırasında, kalın kesitler, MIP görüntüler ve ince koli-

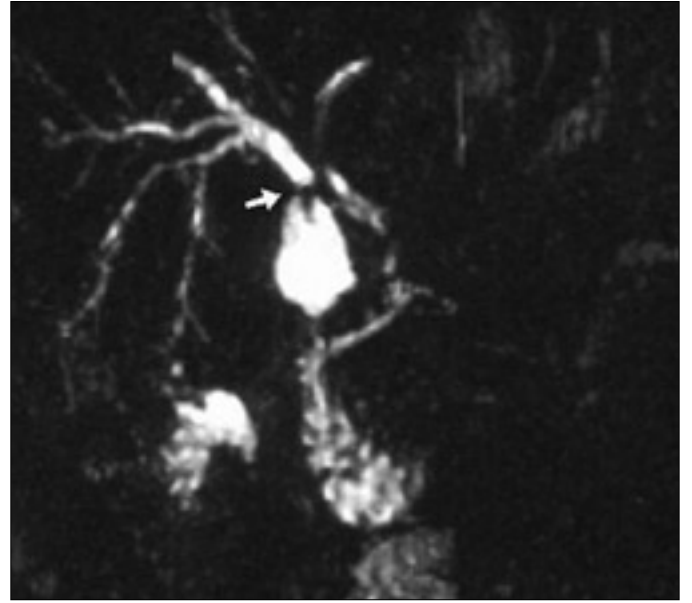
masyon aksiyel ve koronal kaynak görüntüler birlikte değerlendirilmiştir. İnceleme sırasında oral ya da intravenöz kontrast madde kullanılmamıştır.

Koledok taşı, safra kanalı obstrüksiyonu, postoperatif komplikasyon (iyatrojenik biliyer travma) şüphesi gibi pankreatobiliyer semptom ve klinik bilgilerle ve karaciğer donör adayları olanlarda normal anatomisinin değerlendirilmesi amacıyla toplam 581 olgu MRKP incelemesi için referans edilmiştir. Safra kanallarının dağılımını etkileyebileceğinden çalışmaya primer sklerozan kolanjit (n=15), rekürren kolanjit (n=10), koledok kistleri (n=6), kolanjiyokarsinom (n=19), transplante karaciğer (n=27), pankreas başı tümörleri (n=21), multipl karaciğer kitlesi (n=2) ve koledok taşıma ikincil safra kanallarında belirgin dilatasyon görülen olgular (n=2) dahil edilmemiştir. Ayrıca ERKP sonrası 3 olguda havanın oluşturduğu artefakt nedeniyle safra kanalları vizualize edilememiş ve 1 olgu ise incelemeyi tolere edememiştir. Dolayısıyla toplam 475 olgu çalışma kapsamına alınmıştır. Olguların MRKP görüntüleri ve MRKP raporları retrospektif olarak tekrar değerlendirildiğinde, 64'ü kadın, 51'i erkek, yaşları 22 ile 88 arasında değişen (ortalama 56) toplam 115 olguda intra ve ekstrahepatik safra yollarında değişik düzeylerde, aşağıda sayılan bir dizi anatomik varyasyon olduğu kaydedilmiştir; bifurkasyon varyasyonları (aberran sağ hepatik kanal, sağ posterior segment duktusunun sol hepatik kanala drenajı, trifurkasyon), sistik kanal varyasyonları (sistik kanalın normalden daha distalde ve/veya medial kenardan koledok ile birleşmesi, kısa sistik kanal, sistik kanal-ortak hepatik kanalın yakın seyri), safra kesesinin yukarı lokalizasyonu, ortak hepatik kanal üzerinde vasküler bası, pankreatobiliyer bileşke anomalisi.

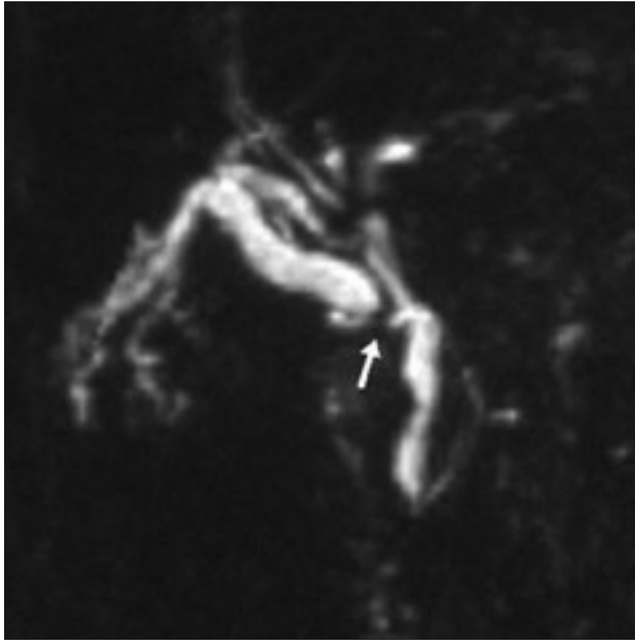
Sağ posterior hepatik kanalın bifurkasyonun distalinde ortak hepatik kanalla ya da sistik kanalla birleşmesi aberran sağ hepatik kanal varyasyonu, sağ anterior hepatik kanal konfluensine yakın düzeyde sol hepatik kanala



Resim 1. Aberan sağ hepatic kanal. Reformat MIP MR kolanjiyogramda, sağ posterior hepatic kanalın (ok), hepatic bifurkasyo distalinde ortak hepatic kanalla birleştiği izleniyor.



Resim 2. Sistik kanalla birleşen aberan sağ posterior kanalın operasyon sırasında hasarlandığı ve postoperatif dönemde şikayetlerin devam etmesi üzerine yapılan MRKP'de safra kesesi lojunda safra kaçağına ikincil biloma geliştiği izleniyor (ok) (varyasyon bu kesitte gösterilmemiştir).



Resim 3. Sekiz yıl önce kolesistektomi öyküsü olan olgunun MRKP'sinde, ortak hepatic kanalla birleşen aberan sağ posterior kanalın operasyon sırasında bağlandığı (ok) ve buna ikincil kanalda dilatasyon yanı sıra perifer dallarda kolanjit sekeli düzensizliklerin geliştiği görülüyor.

açılması trifurkasyon olarak değerlendirilmiştir. Sağ posterior segment duktusunun sol hepatic kanala drenajı bifurkasyon düzeyinde görülebilecek diğer bir varyasyondur (Çizim) (1-3,5).

Sistik kanalın, ekstrahepatik safra kanalının 1/3 distal kesimi ile birleşmesi uzun sistik kanal veya distal birleşim, sol taraftan birleşme medial

birleşim ve safra kesesi mevcut olanlarda sistik kanal uzunluğunun 5 mm'den kısa olması kısa sistik kanal ya da proksimal birleşim olarak değerlendirilmiştir (Çizim) (1,3-5). Safra kesesinin yukarı lokalizasyonu için ise aşağıda sıralanan kriterlerin her birinin olması şartı aranmıştır: safra kesesinin en az 1/2'sinin portal hilus seviyesinden yukarıda olması, fundusun

süperiora yönelmesi, sistik kanalın tüm seyri boyunca kranyale yönelmesi (Çizim).

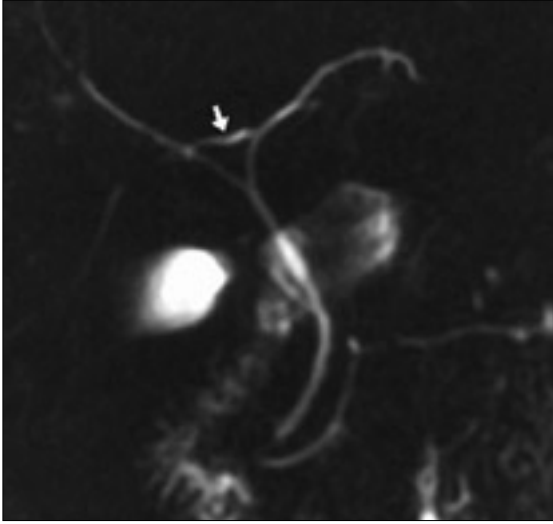
Sağ hepatic arterin ortak hepatic kanalı önden çaprazlayarak komprese etmesi sonucu ortaya çıkan ve kanalda intraluminal dolum defektine benzer sinyalsiz alan ile karakterize görünüm, ortak hepatic kanal üzerinde vasküler baskı olarak değerlendirilmiştir (Çizim) (9,10).

Pankreatobiliyer bileşke anomalisi için ortak safra kanalı (koledok) ve pankreas kanalının duodenum proksimalinde birleşerek 15 mm veya daha uzun bir ortak kanal oluşturmaları kriteri esas alınmıştır (3,7).

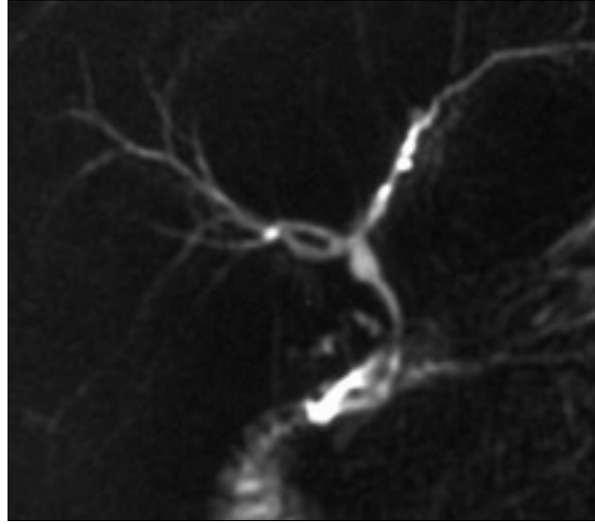
Bulgular

Çalışma kapsamına alınan 475 hastanın 115'inde (%24.2) değişik düzeylerde çeşitli anatomik varyasyonlar saptandı. Söz konusu 115 hastanın 15'inde (%13) kolesistektomi öyküsü mevcuttu.

Biri sistik kanala, 22'si ortak hepatic kanala drene olmak üzere toplam 23 olguda aberan sağ hepatic kanal anomalisi izlendi (%4.8) (Resim 1). Bu olgulardan 2'sinde kolesistektomi sırasında travma ve postoperatif komplikasyon öyküsü mevcuttu. Biri sağ posterior hepatic kanalın sistik ka-



Resim 4. MR kolanjiyogramda sağ posterior hepatik kanalın (ok), sağ anterior hepatik kanalı çaprazlayarak bifurkasyo öncesi sol hepatik kanal ile birleştiği görülüyor.



Resim 5. MIP reformat görüntüde, sağ anterior, sağ posterior ve sol hepatik safra kanallarının aynı anda, üçlü konfluens oluşturacak şekilde birleşerek ortak hepatik kanala açıldığı izleniyor.

nala drenajı olmak üzere 2 aberan sağ hepatik kanal olgusunda, kolesistektomi sonrasında semptomların devam etmesi üzerine yapılan MRKP'de operasyon sırasında iyatrojenik travma geliştiği saptandı. Sistik kanala drenajın olduğu olguda aberan sağ hepatik kanalın rezeke edilerek kese lojunda safra kaçağına ikincil biloma geliştiği gözlemlendi (Resim 2). Diğer olguda ise aberan kanalın sistik kanal lehine değerlendirilerek bağlandığı ve buna ikincil kanallarda dilatasyon geliştiği kaydedildi (Resim 3).

Yirmi yedi olguda sol hepatik kanala açılan sağ posterior hepatik kanal anomalisi kaydedildi (%5.7) (Resim 4).

Dört olguda sağ ve sol hepatik kanalların birleşimi düzeyinde trifurkasyon varyasyonu mevcuttu (%0.8) (Resim 5).

Sekiz olguda uzun sistik kanal (distal birleşim) (%1.7), 3 olguda medial birleşim (%0.63), 18 olguda ise sistik kanalın hem distal hem de medial birleşim anomalileri (%3.8) izlendi (Resim 6). Bir olguda ise kısa sistik kanal mevcuttu (%0.2).

Beş olguda safra kesesi hepatik bifurkasyon düzeyinden yukarıda lokalize idi (%1) (Resim 7).

On iki olguda ortak hepatik kanal üzerinde hepatik arter basısına bağlı intraluminal dolum defektini taklit eder tarzda bant şeklinde hipointensi-

te izlendi (%2.5) (Resim 8).

Üç olguda pankreatobiliyer bileşke anomalisi kaydedildi (%0.63) (Resim 9).

Onbir olguda ise birden fazla sayıda anatomik varyasyon saptandı (%2.3). (iki hastada uzun sistik kanal-medial birleşim ve trifurkasyon, 2 hastada sol hepatik kanala açılan sağ posterior hepatik kanal ve uzun sistik kanal-medial birleşim, 1 hastada sol hepatik kanala açılan sağ posterior hepatik kanal ve ortak hepatik kanalda vasküler basısı, 1 hastada aberan sağ hepatik kanal ve pankreatobiliyer bileşke anomalisi, 1 hastada uzun sistik kanal-medial birleşim ve pankreatobiliyer bileşke anomalisi, 1 hastada aberan sağ hepatik kanal ve sistik kanalın medial birleşimi, 1 hastada aberan sağ hepatik kanal ve uzun sistik kanal-medial birleşim,

1 hastada uzun sistik kanal ve yukarı lokalizasyonlu safra kesesi, 1 hastada sistik kanalın medial birleşimi ve ortak hepatik kanal üzerinde vasküler basısı).

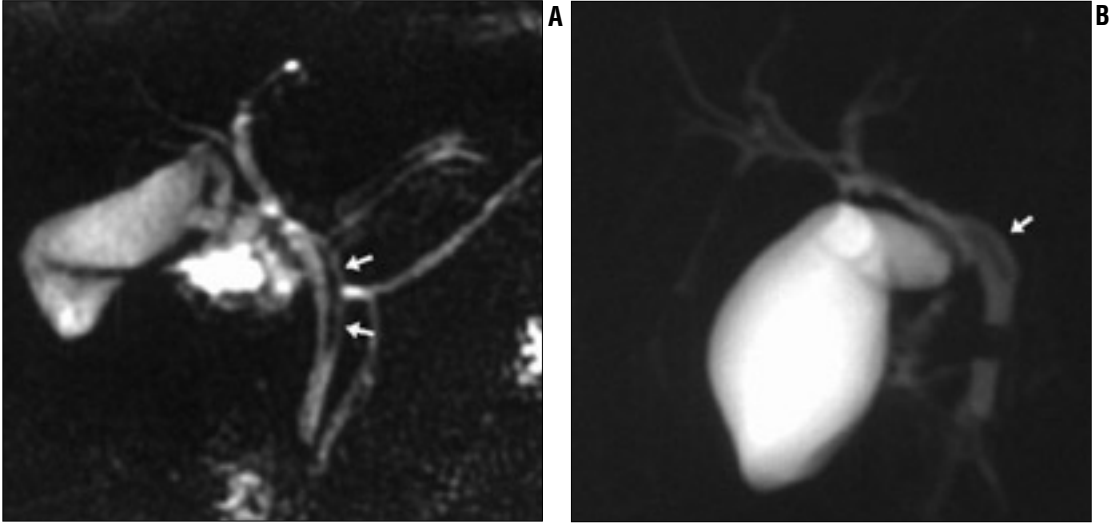
Olguların varyasyon sıklığına göre dağılımı Tablo'da özetlenmiştir.

Tartışma

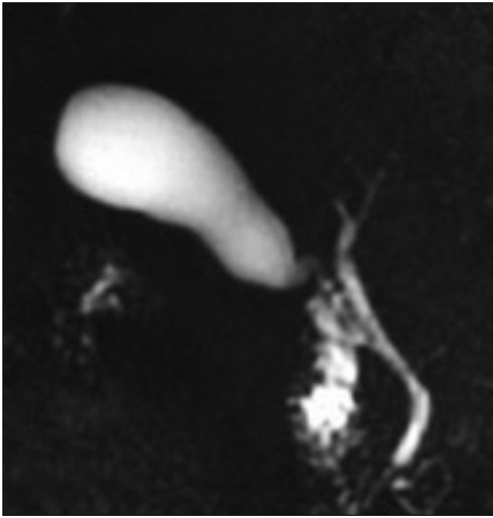
Safra yollarının görüntülenmesinde, US, BT, intravenöz kolanjiyografi ve perkütan transhepatik kolanjiyografi (PTK), ERKP, T-tüp kolanjiyografi ve intraoperatif kolanjiyografi gibi direkt kolanjiyografi yöntemleri ile MRKP, kolesintigrafi gibi inceleme yöntemleri kullanılabilir (4,5, 8,11). US ve BT'nin kullanımı sınırlı olup ancak safra kanallarının dilate olması durumunda görüntülemeye katkı

Tablo. MRKP ile saptanan safra kanal varyasyonlarının sıklığı

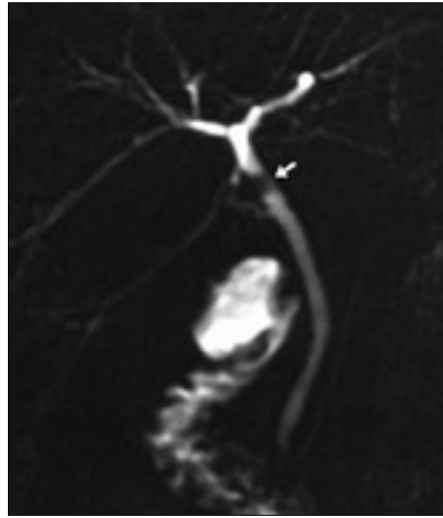
Varyasyon	Hasta sayısı
Sol hepatik kanala açılan sağ posterior hepatik kanal	27 (%5.7)
Aberan sağ hepatik kanal	23 (%4.8)
Sistik kanalın distal medial birleşimi	18 (%3.8)
Ortak hepatik kanala hepatik arter basısı	12 (%2.5)
Uzun sistik kanal (distal birleşim)	8 (%1.7)
Safra kesesinin yukarı lokalizasyonu	5 (%1)
Trifurkasyon	4 (%0.8)
Sistik kanalın medial birleşimi	3 (%0.63)
Pankreatobiliyer bileşke anomalisi	3 (%0.63)
Kısa sistik kanal	1 (%0.2)
Birden fazla sayıda anatomik varyasyon	11 (%2.3)



Resim 6. A. MR kolanjiyogramda, sistik kanalın normalden daha distalde ve medial taraftan ortak hepatik kanalla birleştiği görülüyor (*oklar*). **B.** Sistik kanalın, medial kenardan ortak hepatik kanalla birleştiği izleniyor (*ok*). Ayrıca ortak hepatik kanal distalinde taşla ikincil intraluminal dolum defekti mevcut.



Resim 7. Reformat görüntüde, safra kesesi fundusunun ve sistik kanalın kraniale yöneldiği görülüyor.



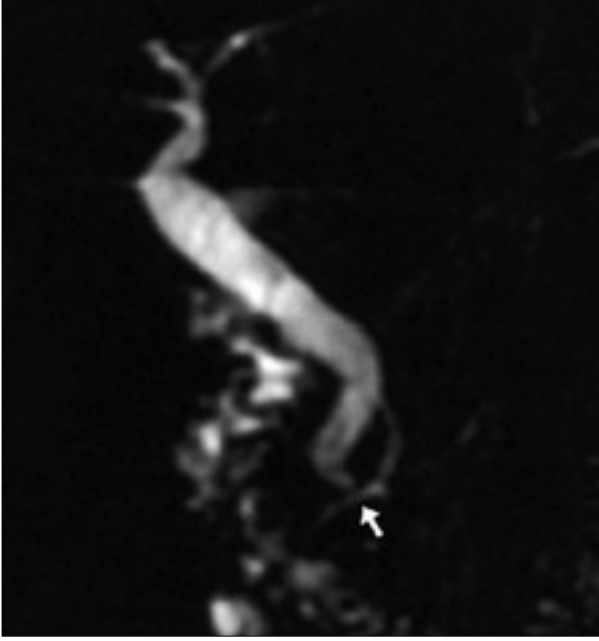
Resim 8. MR kolanjiyogramda, ortak hepatik kanal proksimalinde sağ hepatik arter basısına ikincil, intraluminal dolum defektini taklit eden sinyal kaybı izleniyor (*ok*).

sağlamakta, normal kalibreye sahip safra kanallarının rutin incelenmesinde ise başarısız olmaktadır (4,5,7). İntravenöz kolanjiyografi ile sistik kanal genellikle opasifiye olmamakta ve detaylı bir anatomik görüntüleme sağlanamamaktadır (5). Safra yollarının direkt kontrast madde enjeksiyonu ile görüntülenmesi PTK, ERKP, T-tüp ya da intraoperatif kolanjiyografi ile yapılmaktadır (4,5). ERKP, normal anatomi ve varyasyonları doğru bir şekilde gösterebilmekle birlikte, operatöre bağımlı ve invazif bir teknik olması, ayrıca pankreatit, duodenal perforasyon gibi önemli komplikasyonları nedeniyle, kolesistektomi öncesi rutin kullanımı önerilmemektedir (5,7).

Ayrıca kontrast madde enjeksiyonunun yarattığı basınç etkisi nedeniyle duktuslar normalden daha geniş görünmekte ve çapları doğru bir şekilde değerlendirilememektedir (3). İntraoperatif kolanjiyografi normal anatomi ve varyasyonların gösterilmesinde, cerrahi kliplerin doğru bir şekilde yerleştirildiğinin gösterilmesinde yardımcı olmakla birlikte, teknik olarak zor, operasyon süresini uzatan ve her zaman başarılı olmayan bir prosedürdür (5,8). Kontrast madde enjeksiyonu için sistik kanalın mobilizasyonu ve rezeksiyonu gerektiğinden başka bir duktal yapının (koledok gibi) sistik kanal zannedilmesi, henüz görüntüleme aşamasındayken hasarlanmaya ne-

den olacaktır (5).

Son yıllarda rutin kullanıma giren MRKP, diğer invazif kolanjiyografik tekniklere alternatif bir yöntemdir (3-5,7,9,10). Kaynak ve reformat görüntülerin birlikte değerlendirilmesi yöntemin doğruluğunu artırmaktadır. Yapılan çeşitli çalışmalarda sistik kanal ve hepatik bifurkasyon varyasyonları için değişik oranlar verilmektedir (1-6). Taourel ve ark, safra kanallarında anatomik varyasyon tanısında MRKP bulgularını ERKP ile karşılaştırmışlar ve MRKP için yüksek duyarlık ve özgüllük değerleri kaydetmişlerdir (5). Toplam 122 olgudan oluşan bir seride ise MRKP'nin varyasyon tanısında yüksek doğruluk oranlarına sahip ol-



Resim 9. MIP reformat görüntüde, koledok ve pankreas kanalının duodenum proksimalinde birleşerek ortak kanal oluşturdukları izleniyor (ok).

duğu bildirilmiştir (3).

Biliyer sistem varyasyonlarının genellikle klinik önemi olmasa da, tanısal incelemelerde karışıklığa yol açabilmekte ve endoskopik, perkütan girişimleri, açık ya da laparoskopik kolesistektomi operasyonlarını komplike edebilmekte ve iyatrojenik travmalara yol açabilmektedir (1-5,7,8,11,12). Travma riskinin açık kolesistektomide %0.1, laparoskopik cerrahide ise yaklaşık 2 katı düzeyde (%0.2-0.3) olduğu bildirilmektedir (3,5,8,12). Biliyer cerrahide komplikasyon oranını arttıracak obezite, akut kolesistit, lokal hemoraji gibi faktörler yanı sıra biliyer anatomide görülebilecek varyasyonlar operasyon sırasında tanınmadıkları takdirde hasar görme olasılığı nedeniyle başlı başına bir risk faktörüdür (1,5,12). Açık kolesistektomide ana safra kanalının lokalizasyonu, laparoskopik kolesistektomiye göre rölatif olarak daha kolay olup dikkatli bir diseksiyon ile anomaliler ya da varyasyonlar daha kolay tespit edilebilmektedir (8,12). Operasyon sırasında hasar riskinin yanı sıra bu varyasyonlar rekürren pankreatit, kolanjit, koledokolitiazis ve biliyer malignanside olası etyolojik faktörler arasında sayılmaktadır (7).

Kolesistektomi sırasında en çok ha-

sar görme riski olanlar, sistik kanalın veya safra kesesinin yakınında seyreden ya da direkt olarak bu yapılara drene olan kanallardır (4). Anatomik yapıda olabilecek değişikliklerin operasyon sırasında tanınmaması, yanlış kanalın bağlanması ya da diseksiyonu ile sonuçlanabilir. Örneğin uzun ve ortak hepatik kanala paralel seyir gösteren sistik kanalın ligasyonu hemen yakınındaki ortak hepatik kanalın striktürüne yol açabilir ya da ortak hepatik kanal sistik kanal zannedilerek bağlanabilir. Uzun sistik kanal olgularında kanal güdüğü uzun bırakılabilir. Bu da inflamatuvar değişikliklere, güdükte taş oluşumuna yani postkolesistektomi sendromuna neden olabilir. Sistik kanala yakın seyreden veya sistik kanala drene olan aberan sağ hepatik kanal, diseksiyon alanına çok yakın olması nedeniyle kolayca hasar görebilir (1,4,5,11,12). Sonuçta, bu varyantların hasarlanması, safra kaçağı, açık ya da kapalı drenaj gerektiren biloma, biliyer fistül, safra peritoniti, apse ve geç dönemde striktür ile sonuçlanırken, söz konusu kanalların yanlışlıkla bağlanması drene ettiği pankreasın büyüklüğüne göre herhangi bir klinik soruna yol açmayabilir ya da alkalin fosfataz seviyesinin yükselmesi, abdominal ağrı, kolanjit ve

nadiren sarılık gibi obstrüksiyon semptomlarına neden olabilir (1,4,5,8,11,12). Eğer travma operasyon sırasında fark edilir ve onarım hemen yapılırsa majör sekel kalması beklenmez (8).

Çalışma kapsamına aldığımız 475 olgunun 115'inde (%24.2) safra yollarında anatomik varyasyon olduğu saptandı. Varyasyonlar, bifurkasyon ve sistik kanal düzeyi olarak ele alındığında, genel toplamda en sık görülen varyasyonun, sağ posterior hepatik kanalın, bifurkasyon öncesinde sol hepatik kanala drenajı olduğu belirlendi (%5.7).

Bifurkasyon düzeyinde görülen diğer anomalilerden, sağ posterior hepatik kanalın ortak hepatik kanala veya sistik kanala drenajı olarak değerlendirildiğimiz aberan sağ hepatik kanal varyasyonunun %4.8 oranı ile ikinci sıklıkta olduğu kaydedildi. Sağ anterior, sağ posterior ve sol hepatik kanalların, ortak hepatik kanalı oluşturmak üzere aynı anda birleşmesi anlamına gelen trifurkasyon ya da "üçlü konflüens" ise 4 olguda mevcuttu.

Operasyon öncesinde, safra kesesini ortak hepatik kanala bağlayan sistik kanalın, konfigürasyonunun, uzunluğunun ve açıldığı yerin bilinmesi, güvenli bir diseksiyon, klip uygulaması ve kanalın transeksiyonu için büyük önem taşımaktadır (4,8). Sistik kanal uzunluğu genellikle 2-4 cm, çapı ise 1-5 mm arasındadır (4). Kanal, ortak hepatik kanalla porta hepatis ile ampulla Vateri'nin yaklaşık ortası düzeyinde bir yerde ve genellikle %49.9 ile %80 arasında bildirilen oranlarda lateral kenardan birleşmektedir (4,8). Bu düzeyde, medial (%18.4), anterior veya posterior pozisyonlardan birleşme (%31.7), ortak hepatik kanalın 1/3 distal kesimi ile birleşme (%10) yanı sıra spiral form ve yanlışlıkla dilate koledok tanısına yol açabilecek olan ortak safra kanalı ile 2 cm'den daha uzun bir segmentte yakın ve paralel seyir (%10.6) gibi çeşitli varyasyonlar bildirilmektedir (1,4,5,8,9). Olgularımız arasında distal birleşme %1.7, medial birleşme %0.63 oranında görülürken, her ikisinin de birlikte oldu-

ğu olgu oranı ise %3.8 olarak belirlenmiştir. Bir olguda sistik kanalın normalden daha kısa olduğu ve proksimalden birleşim gösterdiği kaydedilmiştir.

Diğer olguların görüntüleri ya da normal anatomi ile kıyaslandığında portal hilus seviyesine göre daha yüksek konumlu safra kesesi, 5 olguda kaydedildi. Safra kesesinin bu konumu, genellikle kronik parankim hastalığına bağlı gelişen atrofik karaciğerlerde gözlediğimiz bir durum olmakla beraber karaciğeri normal olan olgularda bu görünüme hangi sıklıkta rastlandığına dair bir çalışma bulunamadı.

Ortak hepatik kanal üzerinde, sağ hepatik arterin ekstrensek basısı, kanal içerisinde taş ya da kanalın striktürü gibi bant şeklinde intraluminal dolum defektine benzer bir görünüm oluşturur (9,10,13). Tanısal olduğu kadar cerrahi açıdan da önem taşıyan bu varyasyon, operasyon sırasında sistik arter zannedilerek bağlandığında, karaciğer fonksiyonlarının bozulması gibi ciddi sonuçlar doğurabilmektedir (13). Görünüm ve lokalizasyonun tipik olması, gerçek dolum defektinden ayırımında yardımcıdır (9). Yine de defektle ilgili şüphe devam ediyorsa, aynı seansta yapılabilecek MR anjiyografi ile ortak hepatik arteri çaprazlayan hepatik arter gösterilebilir (9,10).

Biliyer ve pankreatik kanalın duodenum duvarı dışında ve Oddi sfinkteri proksimalinde birleşerek, 15 mm veya daha uzun bir ortak kanal oluşturması, pankreatobiliyer bileşke anomalisi olarak bilinmektedir (3,7). Koledok kisti olmayan 3 olguda saptadığımız pankreatobiliyer bileşke anomalisi, kolanjit, kolelityazis, pankreatit, pankreatolityazis gibi komplikasyonları ve %15.6-36 oranında bildirilen biliyer karsinoma riski nedeniyle önemli bir gelişimsel varyasyondur (3,7). Bu varyasyon %90-100 oranında konjenital koledok kisti ile birlikte görülmektedir (3). Pankreatobiliyer bileşke anomalisi tanısında MRKP için yüksek duyarlılık ve özgüllük değerleri bildirilmektedir (3).

Biliyer patolojilerde doğruluğu bir-

çok çalışmada gösterilmiş olsa da, MRKP 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), MIP görüntülerde striktürlerin olduğundan daha abartılı görünmesi gibi çeşitli teknik artefaktlar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca değerlendirmeyi zorlaştıran başka durumlar da mevcuttur. Safra kanallarında operasyon veya ERKP sonrası görülen hava, taşı taklit eden intraluminal dolum defekti şeklindedir. Havanın nondependan, taşların ise dependan kesimlerde görülmesi ayırma yardımcıdır. Ayrıca hareket artefaktı, özellikle dilate kanallarda görülebilen akım artefaktı, anostomoz bölgesindeki klip 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 görüntü kalitesini önemli ölçüde bozmaktadır. (5,9,10). Bu artefaktların hangi durumlarda ortaya çıkabileceğini bilmek ve reformat görüntüleri kaynak görüntülerle birlikte yorumlamak radyologun işini büyük ölçüde kolaylaştıracaktır.

Sonuç olarak, intra ve ekstrahepatik safra kanallarında genellikle klinik önem taşımayan çok sayıda anatomik varyasyon görülebilmektedir. Bu varyasyonların bir kısmı zaman zaman patolojik durumlara yol açabilmekte ve endoskopik ve perkütan girişimsel işlemleri komplike hale getirebilmektedir. Ayrıca anatomik varyasyon bilgisine önceden sahip olunmaması, açık ve özellikle de laparoskopik kolelistektomide, hepatik segmentektomi ya da lobektomilerde ve transplantasyon cerrahisinde yanlış kanalın bağlanması ya da rezeksiyonu gibi iyatrojenik travmalara yol açarak operasyonun mortalite ve morbiditesini artırmaktadır. Son yıllarda, MRKP ile, anatomik varyasyonların erken ve

doğru bir şekilde tanınması, cerrahın uygun operasyon tekniği seçimine de yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, herhangi bir nedenle MRKP istenen ve MR kolanjiyogramlarında anatomik açıdan farklılık gösteren olgularda, ileride yapılması muhtemel pankreatobiliyer cerrahi girişimler göz önüne alınarak, bu varyasyonlar rapora ayrıntılı bir şekilde yansıtılmalıdır.

ANATOMIC VARIATIONS OF THE BILE DUCTS: MRCP FINDINGS

PURPOSE: Anatomic variations of intra or extrahepatic bile ducts may be problematic during surgical procedures. Besides iatrogenic trauma of the bile ducts during cholecystectomy, formation of bile duct stones, recurrent pancreatitis, cholangitis and biliary malignancies can be seen. The aim of this study was to evaluate the frequency of anatomic variations of the biliary tree and to present the magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) findings.

MATERIALS AND METHODS: Between July 2000 and April 2004, 581 patients suspected to have pancreatobiliary disease, were referred to our MR unit. Four hundred and seventy-five patients with ages ranging from 22 to 88 (median: 56) were included in the study retrospectively. MRCP was performed on a 1 Tesla MR unit, using phased-array coil for signal detection. Heavily T2 weighted images were obtained with SSFSE technique. Axial and coronal source images and reformatted images were all evaluated together for the possibility of any anatomic variation.

RESULTS: Anatomic variations at different levels of biliary tree were found in 115 patients (24.2%). MRCP showed an aberrant right hepatic duct in 23 patients (4.8%), a right posterior hepatic duct in 27 patients (5.7%), trifurcation in 4 patients (0.8%), a long cystic duct in 8 patients (1.7%), a medial cystic duct insertion in 3 patients (0.63%), a low medial cystic duct insertion in 18 patients (3.8%), a short cystic duct in 1 patient (0.2%), a high localized gallbladder in 5 patients (1%), a vascular compression of common hepatic duct in 12 patients (2.5%), a pancreatobiliary junction anomaly in 3 patients (0.63%). Eleven patients had more than one anatomic variation (2.3%).

CONCLUSION: MRCP is a useful, rapid, and non-invasive method for demonstrating the anatomy and the variations of the biliary tree. Diagnosis of these anatomic variations prior to surgical procedures may prevent iatrogenic injury to bile ducts.

Key words: • bile ducts • variation • magnetic resonance imaging

Tani Girisim Radyol 2004; 10:296-303

Kaynaklar

1. Mortelet K, Ros PR. Anatomic variants of the biliary tree: MR cholangiographic findings and clinical applications. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:389-394.
2. Van Hoe L, Vanbeckevoort D, Steenberg WV. Atlas of MR cholangiopancreatography. 1st ed. Berlin: Springer-Verlag, 2001; 54-59.
3. Sai J, Ariyama J. MR cholangiopancreatography: early diagnosis of pancreatobiliary disease. 1st ed. Tokyo: Springer-Verlag, 2000; 23-28.
4. Turner MA, Fulcher AS. The cystic duct: normal anatomy and disease processes. *Radiographics* 2001; 21:3-22.
5. 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.
6. Turner MA, Fulcher AS. Gallbladder and biliary tract: normal anatomy and examination techniques. In: Gore RM, Levine MS, eds. Textbook of Gastrointestinal Radiology. Vol 2. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000; 1250-1276.
7. Dohke M, Watanabe Y, Okumura A, Amoh Y, Oda K, Ishimori T, Koike S, Hayashi T, Hiyama A, Dodo Y. Anomalies and anatomic variants of the biliary tree revealed by MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173:1251-1254.
8. Berci G. Biliary ductal anatomy and anomalies: the role of intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am* 1992; 72:1069-1075.
9. David V, Reinhold C, Hochman M, Chuttani R, McKee J, Waxman I, Wang L, Li W, Kaplan R, Edelman RR. Pitfalls in the interpretation of MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 170:1055-1059.
10. Fulcher AS, Turner MA. Pitfalls of MR cholangiopancreatography. *J Comput Assist Tomogr* 1998; 22:845-850.
11. Sussman SK, Hall FM, Elboim CM. Radiographic assessment of anomalous bile ducts. *Gastrointest Radiol* 1986; 11:269-272.
12. Martin RF, Rossi RL. Bile duct injuries: spectrum, mechanisms of injury, and their prevention. *Surg Clin North Am* 1994; 74:781-803.
13. Benson EA, Page RE. A practical reappraisal of the anatomy of the extrahepatic bile ducts and arteries. *Br J Surg* 1976; 63:853-860.