

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

TIKANMA İKTERLİ OLGULARDA 64-DEDEKTÖRLÜ BT
KOLANJİYOĞRAFİNİN ETKİNLİĞİNİN SAPTANMASI

Dr. Batur BAHÇE

Radyoloji Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

ESKİŞEHİR

2009

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

TIKANMA İKTERLİ OLGULARDA 64-DEDEKTÖRLÜ BT
KOLANJİYOĞRAFİNİN ETKİNLİĞİNİN SAPTANMASI

Dr. Batur BAHÇE

Radyoloji Anabilim Dalı
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI
Doç. Dr. Mahmut KEBAPÇI

ESKİŞEHİR
2009

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

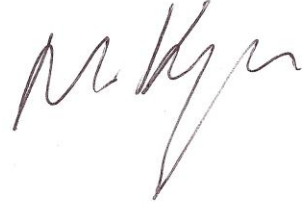
T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA,

Dr. Batur Bahçe'ye ait "Tıkanma ikterli olgularda 64-dedektörlü BT kolanjiyografinin etkinliğinin saptanması" adlı çalışma jürimiz tarafından Radyoloji Anabilim Dalı'nda Tıpta Uzmanlık Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tarih: 23.02.2009

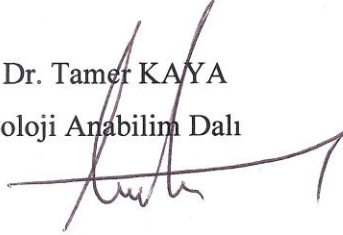
Jüri Başkanı

Doç. Dr. Mahmut KEBAPÇI
Radyoloji Anabilim Dalı



Üye

Prof. Dr. Tamer KAYA
Radyoloji Anabilim Dalı



Üye

Doç. Dr. Nevbahar Akçar DEĞİRMENCI
Radyoloji Anabilim Dalı



Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yönetim Kurulu'nun tarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr. Zübeyir KILIÇ
Dekan

TEŞEKKÜR

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Radyodiagnostik Anabilim Dalında yapmış olduğum uzmanlık tezimin hazırlanmasında bilgi, deneyim ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Mahmut KEBAPÇI'ya uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren sayın hocalarım Prof.Dr.Tamer KAYA, Prof Dr. İ.Ragıp ÖZKAN, Prof.Dr.Baki ADAPINAR, Doç.Dr.Nevbahar Akçar DEĞİRMENCİ'ye ve Dr. Suzan Şaylısoy'a birlikte çalıştığım ve yardımlarını aldığım Radyoloji Anabilim Dalında görevli tüm asistan arkadaşlarıma, tez çalışmam da BT kolanjiyografi çekimlerini gerçekleştiren teknisyen arkadaşlarıma; başta Prof. Dr. Serdar ERKASAP olmak üzere, Genel Cerrahi Anabilim Dalında görevli hocalarıma ve asistan arkadaşlarıma; ayrıca tezimin istatistiklerinin hazırlanmasında bana yardımcı olan Biyoistatistik Anabilim Dalında Görevli Yrd.Doç.Dr. Ertuğrul Çolak'a yardımları ve destekleri için sonsuz teşekkürler.

ÖZET

Bahçe B. Tıkanma ikterli olgularda 64-dedektörlü BT kolanjiyografinin etkinliğinin saptanması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı. Tıpta Uzmanlık Tezi, Eskişehir. 2009. Bu çalışma Ekim 2006-Kasım 2008 tarihleri arasında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında prospektif olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya yaşları 25-92 arasında değişen, laboratuvar ve klinik olarak tıkanma ikteri bulgusu olan 40 hasta (12 kadın, 28 erkek) dahil edildi. 40 hastaya MPR ve MinIP teknikleri ile bifazik MDBT kolanjiyografi tetkiki yapıldı. Kolanjiyografik kontrast madde kullanılmadı. MDBT kolanjiyografi bulguları 27 olguda cerrahi, 5 olguda biyopsi, 5 olguda USG ve MRKPG, 3 olguda ERCP bulguları ile karşılaştırıldı. MDBT kolanjiyografi ile 15 biliyer taş hastasının 14'ünde ve malign biliyer tıkanıklık olan 23 hastanın 22'sinde tanı doğrulukla konuldu. MDBT kolanjiyografinin biliyer taş tanısında sensitivitesi % 93.3, spesifisititesi % 96 olarak bulundu. MDBT kolanjiyografinin malign obstrüksiyon tanısında sensitivitesi % 95.7, spesifisititesi % 94.1 olarak bulundu. Biliyer tıkanıklık nedeninin tanısında MDBT kolanjiyografinin genel doğruluk oranı % 90 olarak bulundu. Tıkanma ikteri nedenini saptamada MPR ve MinIP teknikleri ile MDBT kolanjiyografi yüksek sensitivite ve spesifisitite ile birlikte hızlı ve noninvaziv bir tekniktir.

Anahtar kelimeler: Tıkanma ikteri, MDBT kolanjiyografi, biliyer taş.

ABSTRACT

Bahçe B. Detection the efficiency of 64-detector CT cholangiography in patients with obstructive jaundice. Eskişehir Osmangazi University Medical Faculty Department of Radiology. Medical Specialty Thesis, Eskişehir. 2009. This prospective study is performed on patients of Eskişehir Osmangazi University, Radiology Department between October 2006 and November 2008. 40 cases (ages between 37-82) with laboratory findings and symptoms of obstructive jaundice were included to this study. 28 of cases were male and 12 cases of female. MDCT cholangiography with MPR and MinIP technique was performed in 40 patients. No cholangiographic contrast agent was administered. The findings on MDCT cholangiography were compared of 27 patients with surgery, 5 patients with biopsy, 5 patients with USG and MRCPG, 3 patients with ERCP. The correct diagnoses was made on MDCT cholangiography for 14 of the 15 patients with a biliary stones and in 22 of the 23 patients with malignant biliary obstruction. For the diagnosis of biliary stone sensitivity and specificity of MDCT cholangiography were %93.3 and %96. For the diagnoses of malignant obstruction, sensitivity and specificity of MDCT cholangiography were % 95.7 and % 94.1. The accuracy of MDCT cholangiography for the diagnoses of the cause of biliary obstruction was %90. MDCT cholangiography with MPR and MinIP technique is a fast and non-invasive technique with high sensitivity and specificity for the diagnoses of the causes of biliary obstruction.

Keywords: Obstructive jaundice, MDCT cholangiography, biliary stones

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLOLAR DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ- AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Safra Yolları Embriyolojisi	3
2.2. Safra Yolları Anatomisi	4
2.3. Safra ve Bilirubin Fizyolojisi	11
2.4. Kolestazı Saptayan Enzimler	16
2.5. Sarılıklı Hastada Radyolojik Yaklaşım	17
2.6. Safra Yollarının Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri	18
2.7. Safra Yollarının Radyolojik Anatomisi	22
2.8. Bilgisayarlı Tomografi Fiziği	25
2.9. Tıkayıcı Biliyer Sistem Hastalıkları	32
3.GEREÇ VE YÖNTEM	38
3.1.Hasta Populasyonu	38
3.2. Görüntüleme Teknikleri	38
3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi	39
3.4. Referans Sonuçların Dağılımı	40
3.5. İstatistiksel Analiz	40
4.BULGULAR	42
5.TARTIŞMA	48
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	60
EK. OLGU ÖRNEKLERİ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

A	Arteria
aa	Arterioles
AST	Aspartatamino Transferaz
ALP	Alkalen Fosfataz
ALT	Alaninamino Transferaz
BT	Bilgisayarlı Tomografi
cm	Santimetre
ÇLİ	Çok kesitli lineer interpolasyon
EBT	Elektron Beam Bilgisayarlı Tomografi
ERCP	Endoskopik Retrograd Kolanjiyopankreatikografi
HIDA	Hepatobiliyer iminodiasetik asit
L1	Lomber 1
L2	Lomber 2
Lig	Ligamentum
MDBT	Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi
MIP	Maksimum Intensite Projection
MinIP	Minimum İntensite Projection
mm	Milimetre
MPR	Multiplanar Reformat
MRKPG	Manyetik Rezonans Kolanjiyopankreatikografi
n	nervus
PTK	Perkütan Transhepatik Kolanjiyografi
Tc	Teknesyum
UDP	Uridin difosfat
USG	Ultrasonografi
V	Vena

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1. Safra yollarının intrauterin gelişim şeması	4
2.2. Safra kesesi ve anatomik komşulukları	6
2.3. Safra kesesi ve safra yolları anatomisi	8
2.4. Pankreatik kanal anatomisi	10
2.5. Bilirubin oluşma basamakları	13
2.6. Bilirubin konjugasyonu	14
2.7. Bilirubin döngüsü	15
2.8. Couinaud'un tanımladığı karaciğerin segmental anatomisi	23
2.9. Normal intrahepatik ve ekstrahepatik safra yolları anatomisi	24
2.10. Biliyer sistem varyasyonları	24
2.11. Sistik kanal bileşim anomalileri	25
2.12. Tek ve çok dedektörlü dizilim şeması	28
2.13. 64 dedektörlü cihazlarda dedektör sıra tasarımı	29

TABLÖLAR

	Sayfa
3.1. BT Kolanjiografi görüntüleme parametreleri	39
4.1. Tıkanma seviyesinin karşılaştırılması	43
4.2. Biliyer sistem taş tanısında karşılaştırma	44
4.3. Malign-benign obstrüksiyon ayırımında karşılaştırma	45
4.4. Tıkanma ikter nedeninin saptanmasında karşılaştırma	47

1.GİRİŞ-AMAC

Tıkanma ikterli olgularda erken tanı seçilecek tedavi yönteminin belirlenmesi için önemlidir. Tıkayıcı biliyer hastalık benign ve malign nedenlere ikincil gelişebilir. Benign nedenler %76'lık bir orana sahip olup bunlar arasında taş, pankreatit , travmatik / operatif striktürler, sklerozan kolanjit, rekürren pyojenik kolanjit, parazitik hastalıklar, karaciğer kistleri, aort anevrizması sayılabilir. Pankreas/ampüller/duodenal bölge karsinomları, kolanjiyokarsinom, metastatik hastalıklar gibi malign patolojiler ise %24 oranında izlenir (1,2).

Tıkanma ikterinin sebebinin saptanmasında bir çok metod kullanılmıştır. Bunlar; Perkütan Transhepatik Kolanjiografi (PTK), Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatikografi (ERCP), Ultrasonografi (USG), Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatikografi (MRKPG), Bilgisayarlı Tomografi Kolanjiyografi (BT Kolanjiografi)'dir (3).

Biliyer sistemin görüntülenmesinde 'altın standart' PTK ya da ERCP yoluyla biliyer sistemin direkt opasifikasyonudur. Her iki yöntemin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. ERCP yapılamayan hastalarda yapılabilmesi işlem sırasında biliyer drenaja ve biliyer stent uygulamalarına izin vermesi PTK'nın önemli avantajlarıdır. İnvaziv olması, yeterli genişliğe ulaşmamış safra yolları ile asitli olgularda uygulama güçlüğü ve %3.5 oranında izlenen sepsis, hemoraji gibi komplikasyonlar dezavantajı oluşturur. ERCP'nin ise taş saptanan hastalarda endoskopik sfinkterotomi ile taşın çıkarılması gibi teröpatik, kitle saptanan hastalarda biyopsi yapılabilmesi gibide diagnostik değerleri vardır. Dezavantajı ise invaziv oluşu, batın içi solid organ patolojileri hakkında yeterli bilgi vermemesi, daha önce operasyon geçirenler ile (hepatikojejunostomi vb) duodenal veya gastrik çıkış obstrüksiyonlarında yapılamaması ve %0.6 -%5 oranında gelişebilen pankreatit, kolanjit, perforasyon gibi komplikasyon riskleridir (3,4,5).

Ultrasonografi radyasyon içermeyen ve kontrast maddeye ihtiyaç duyulmayan kolay uygulanabilir ve ucuz bir yöntemdir. Öte taraftan USG'nin özellikle bağırsak gaz süper pozisyonları nedeniyle biliyer sistemin görüntülenmesinde bazı limitasyonları vardır. Ayrıca kişiye bağımlı bir tetkiktir (3).

MR kolanjiyografi'nin biliyer kontrast ajan gerektirmemesi, radyasyon etkisinin olmaması ve hepatoselüler uptake ve ekskresyondan etkilenmemesi

gibi avantajları mevcuttur. Ancak kardiyak pace-maker'ı olanlarda, serebral anevrizmal klipsi olanlarda, klostrifobisi bulunanlarda yapılamaması ve çekim süresinin uzun olması bazı vakalarda kullanımını engellemektedir. Ayrıca uzaysal rezolüsyonun MDBT ye göre düşük olması ve duodenal gölgelenme nedeniyle özellikle dilate olmayan safra yollarını görüntüleme kalitesi düşüktür (3,6).

Kolanjiografik ajan kullanılarak (7,8,9,10,11,12) yada kullanılmadan (13,14,15,16) yapılan BT görüntülemenin biliyer sistem değerlendirmesindeki yeri daha önce bir çok çalışmada tartışılmıştır. Öte yandan özellikle intravenöz olmak üzere kolanjiografik kontrast kullanımı, hasta uyumu ve konvansiyonel veya tek dedektörlü helikal taramalardaki görüntü kalitesini etkileyen uzun çekim süresi önemli problemlerdir (1).

Son zamanlarda kullanım alanı gittikçe artan multidedektör BT teknolojisi ile kısa çekim sürelerinde ince kesitler alınabilmektedir. Hasta uyumunun artması ile hareket artefaktları azaltılmış, yüksek kalitede 3D rekonstrüksiyon olanağı ve Minimum İntensite projection (MinIP), Multiplanar Reformat (MPR) gibi tekniklerle tanısal görüntü kalitesi arttırılmıştır (1,17).

Çalışmamızın amacı tıkanma ikterli olgularda tıkanma ikteri nedeninin ve seviyesinin belirlenmesinde MDBT'nin etkinliğinin saptanmasıdır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Safra Yolları Embriyolojisi

Karaciğer ve safra yolları fetal hayatın 4. haftasında, vitellus kesesinin tam baş kısmında, primer ön barsağın ventral duvarından tomurcuk şeklinde keselenmeye başlar. İki hücre tomurcuğu karaciğerin sağ ve sol loblarını oluştururken ilk ana tomurcuk uzar. Bir yandan ana safra kanalını yaparken diğer tarafında hepatik kanalı oluşturur. Safra kesesi ilk tomurcuktan ikinci bir tomurcuklanma şeklinde oluşur. Safra kanalı, intrauterin hayatın erken devresinde açık iken bir süre sonra epitel proliferasyonu sonucu lümeneye doğru kalınlaşmaya başlar ve içi dolularak solid yapı haline gelir. Daha sonra bu solid yapı safra kesesi tomurcuğunun ortasından boşalmaya başlar. Böylece tüm safra yolları rekanalize olur ve organlar morfolojik şeklini almaya başlar. Rekanalizasyonun gerçekleşmemesi sonucu safra kesesi gelişmez veya atrezik kalır.

Beşinci haftada safra kesesi, sistik kanal ve hepatik kanal anatomik şeklini alır. 3. ayda da fetal karaciğer safra salgılamaya başlar.

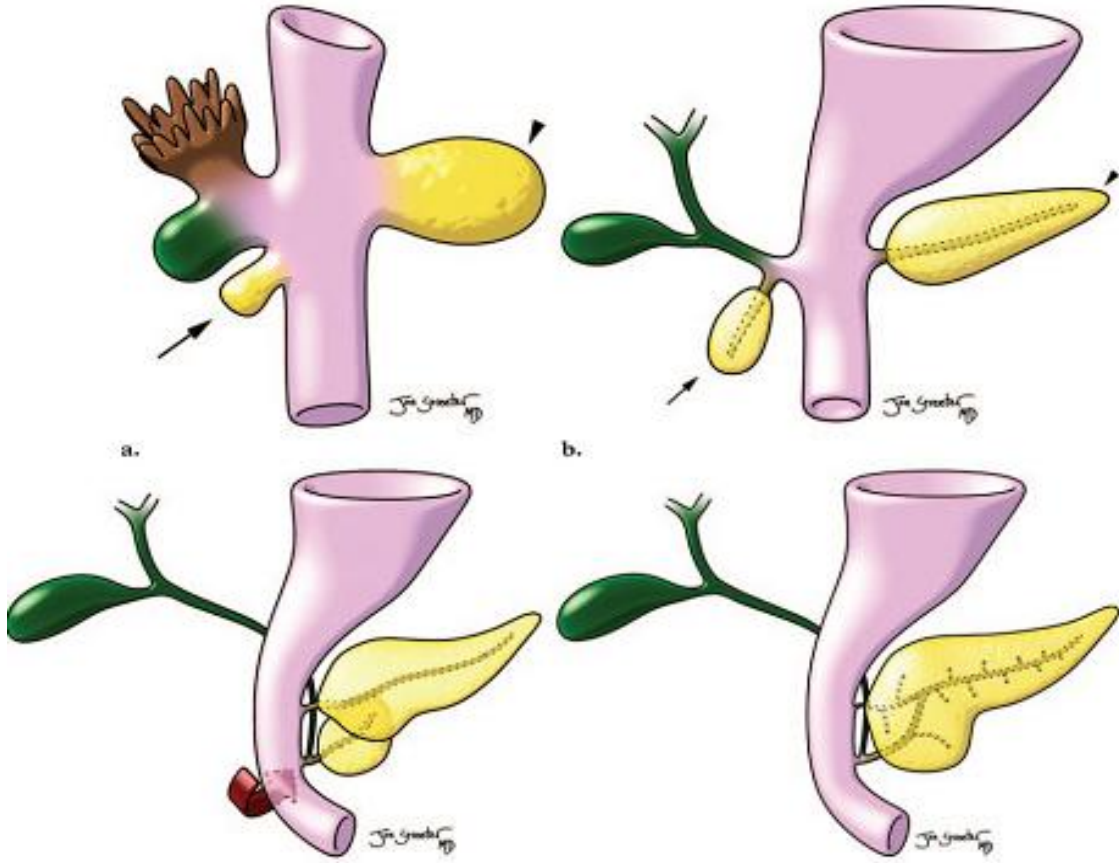
Konjenital anomalilerin büyük kısmı, ön barsaktan oluşan orijinal tomurcuklanmadaki değişiklikler ile içi dolu olan safra kesesi ve safra divertikülünün vakualizasyonundaki yetersizlikle ilgilidir.

Pankreas taslağı gelişimin 21. gününe doğru belirir (18). Pankreas, duodenumun iç yüzünü döşeyen endodermden iki tomurcuk halinde gelişir. Dorsal pankreas tomurcuğu dorsal mezenter içinde yer alırken, ventral pankreas tomurcuğu koledoka çok yakın bir yerleşim gösterir.

Duodenum sağa rotasyon yapar ve C şeklini alırken, ventral pankreas tomurcuğu da, tıpkı koledağın duodenuma giriş seviyesi gibi arkaya doğru göç eder. Sonuçta, ventral tomurcuk dorsal tomurcuğun hemen altında ve arkasında yer alır.

Daha sonra, dorsal ve ventral pankreas tomurcuklarının parankim ve kanal sistemleri birbiriyle birleşir. Ventral tomurcuk uncinat prosesi ve pankreas başının inferior parçasını oluşturur. Bezin geri kalan kısımları dorsal tomurcuktan gelişir. Ana pankreas kanalı (Wirsung) dorsal pankreas kanalının distali ve ventral pankreas kanalının tümünün birleşmesi ile meydana gelir. Dorsal pankreas kanalının proksimal kısmı tümüyle oblitere olur veya aksesuar pankreas kanalı (Santorini) adı verilen küçük bir kanal halinde kalır. Ana pankreas kanalı, koledokla birlikte

duodenuma major papilla, aksesuar kanal ise minor papilla yoluyla açılır (Şekil2.1). Olguların %10'unda kanal sistemi hiç birleşmez ve ayrı ayrı duodenuma açılabilir (19,20).



Şekil 2.1.Safra yollarının intrauterin gelişim şeması.

2.2. Safra Yolları Anatomisi

Safra Kesesi

Safra kesesi, karaciğerin viseral yüzünde, sağ ve sol loblar arasındaki interlober fissürün kaudal ucunda yer alan ovoid şekilde bir organdır. Safra kesesi üç bölümden oluşur:

- 1- Fundus
- 2- Gövde
- 3- Boyun

Safra kesesi fundusu önde ve aşağıda olup karaciğerin ön kenarına, kesenin boyun bölümü ise porta hepatis'e yöneliktir. Safra kesesinin eksenini önden arkaya,

aşağıdan yukarıya ve biraz da soldan sağa yöneliktir. Kесе karaciğer içine gömülü olabileceği gibi, mezentere bağı olarak iliak fossaya kadar sarkabilir. Kesenin kolumna vertebralis'e göre yeri ve duruşa da değişebilir. Bu değişimlerin hiçbir patolojik anlamı yoktur (21,22).

Safra kesesinin uzunluğu 7-10 cm, genişliği 3-4 cm'dir. Hacmi normalde 30-50 ml kadardır. Fakat duvarları sağlam ve genişleme kabiliyeti çok olduğundan dolayı yırtılmadan 200-250 ml kadar mayı alabilir (22,23).

Safra kesesinin alt yüzü karaciğerin viseral yüzünde bulunan safra kesesi fossasına bağ dokusu uzantıları ile tutunur. Kesenin üst yüzü peritonsuzdur. Alt yüzü ise karaciğerin viseral yüzünü örten periton tarafından örtülmüştür (22).

Safra kesesi fundusu, karaciğerin ön kenarına kadar uzanır. Anterior abdominal duvar ile 9. kostal kartilaj hizasında temas halindedir. İnférieur kesimde kolonun hepatic fleksurası ile komşudur (23).

Safra kesesi gövdesi arkaya, yukarıya ve içe doğru bir eğimle yer alır. Üst yüzü karaciğerin safra kesesi fossası ile, alt yüzü ise duodenum 1. ve 2. kısmı ve transvers kolonla komşuluk halindedir. Kesenin duodenum ve transvers kolon ile yakın ilişkisi bu organlara adhezyon ve fistül gelişimi potansiyelini açıklar (21).

Safra kesesi boynu, dar olan posterosuperior kısımdır. Porta hepatis'e doğru döner ve sistik kanal ile devam eder. Boyun ve gövde arasındaki kısma infundibulum veya Hartman poşu denir. Bu bölüm safra taşlarının en sık yerleştikleri yerdir. Safra kesesi boynundaki ve sistik kanalın duvarındaki spiral şekilde müköz membran katlantılarına Heister valvleri adı verilir (21,23).

Kese duvarı tek katlı silindirik epitel ile döşelidir. Mukozada derin girintiler vardır. Bunun altında sirküler ve longitudinal kas lifleri içeren bağ dokusu vardır. Bu kas dokusu organın kontraksiyonunu sağlar. En dıştaki seroza tabakası kesenin karaciğere temas eden üst yüzü hariç her tarafını örter (21).

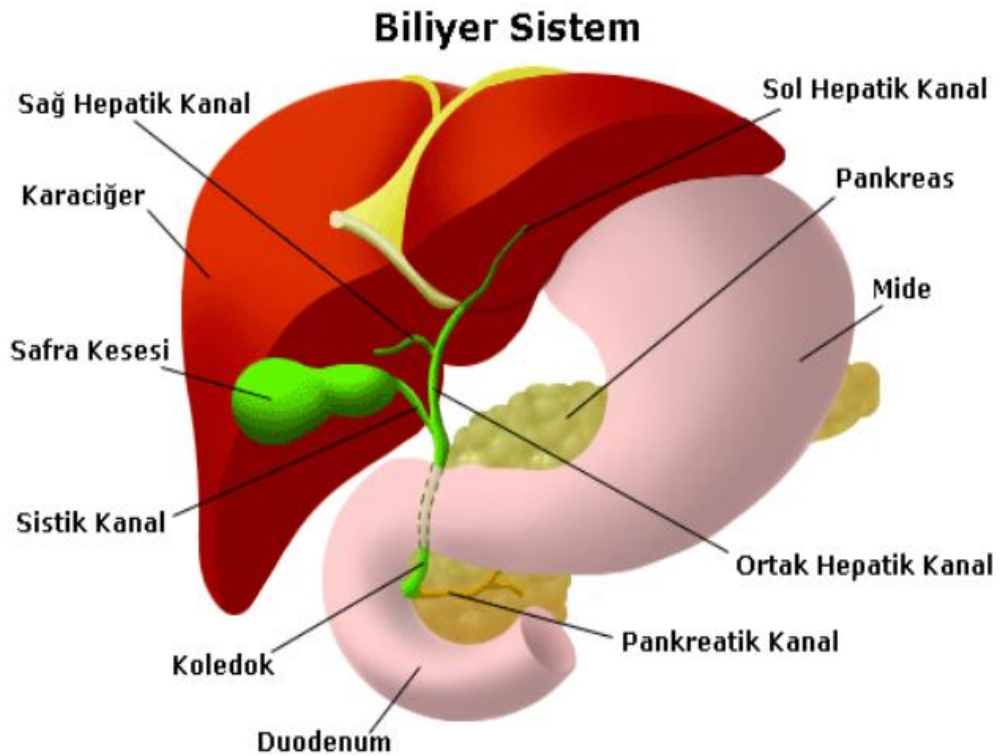
Safra kesesinin arterleri: Arteria hepatica propria'nın (A. hepatica propria) bir dalı olan sistik arterden gelir. Sistik arter safra kesesi boynu hizasındaki iki dala ayrılır. Ön dal kesenin alt yüzünde, arka dal ise kesenin karaciğere yapışık olan üst yüzünde dağılır. Bu arter terminal olup herhangi bir nedenden dolayı bağlanır ise kese nekroze olur.

Venöz drenaj: Sistik ven vasıtası ile olur ve devamında portal ven üzerine

dökülür. Submukoz ve subperitoneal tabakalarda çok sayıda lenfatik damar vardır. Bunlar, safra kesesi boynundaki sistik bezleri, ana safra kanalı boynundaki bezlere doğru drene eder. Burada pankreas başından gelen lenfatikler ile anastomoz yapar.

Safra kesesi sinirleri: Pleksus çöliakus'tan gelir.

Sistik kanal: Safra kesesinin boynundan başlar ve başladığı yerde bir kıvrım yaparak omentum minusun ligamentum hepatoduodenale parçasının iki yaprağı arasında sola ve aşağıya uzanarak duktus hepaticus kominis (ana hepatik kanal) ile birleşir. Sistik kanal, ligamentum hepatoduodenale içerisinde ilerlerken A.Hepatika propria'nın sağında, V.porta'nın da önünde bulunur. Duktus sistikusun duktus hepaticus kominis ile birleşme yeri aşağı veya yukarıda olabildiğinden uzunluğu 3-5 cm olabilir. Çapı 3-4 mm'dir. Duktus sistikusun içinde mukoza plikaları (Heister plikaları) bulunur ve kanalın duvar yapısı safra kesesininkine benzer (21,24) (Şekil 2.2).



Şekil 2. 2. Safra kesesi ve anatomik komşulukları

Safra Yolları

İntrahepatik ve ekstrahepatik olmak üzere iki bölüme ayrılır.

İntrahepatik safra yolları, cidarsız safra kapillerlerinden başlar. Bu kapillerler, içine hücre membranı tarafından safra sıvısı salgılanan karaciğer hücrelerinin arasında bulunur. Kapillerler periferde kübik epitel ile döşeli borucuklar haline gelirler. Bunlar birleşerek terminal safra yollarını oluştururlar. Karaciğer içerisinde ilerleyen bu safra yolları birbirleri ile birleşirler, sonunda kanalların sayısı gittikçe azalır ve çapları büyür. Karaciğerin sağ ve sol loblarından, sağ ve sol hepatik kanallar meydana gelmiş olur ve bunlar porta hepatiste ana hepatik kanalı oluşturmak üzere birleşirler. Buna safra kesesinden gelen sistik kanalın katılması ile koledok meydana gelir (21,25,26) (Şekil 3).

Ekstrahepatik safra yollarının başlangıç bölümünü, ana hepatik kanal oluşturur. Ana hepatik kanal omentum minusun ligamentum (lig) hepatoduodenale parçasının sağ kenarında, arteria hepaticanın ve vena portanın sağında ve her iki damarın ventralinde bulunur. Uzunluğu 2-4 cm, çapı 4 mm kadardır. Omentum minus içinde dar bir açı yaparak duktus sistikus ile birleşir ve koledoku oluşturur. Bu birleşme bazen çok yukarıda, bazen çok aşağıda olabilir. Çok nadir de olsa ana hepatik kanal ve duktus sistikus hiç birleşmezler ve ayrı ayrı duodenuma açılırlar (23,25).

Koledok, omentum minus katları arasında, portal ven önünde ve hepatik arter sağında ilerler. Duodenum 1. kısmı arkasından, pankreasın baş kısmının posteriorundaki oluğun içinden geçer ve duodenumun 2. kısmına açılır. Kanal, duodenum posteromedial duvarında oblik seyrederek ve bu bölümün orta kısmında sıklıkla ana pankreas kanalı ile birleşir. Böylece “ampulla vateri” oluşur. Ampulla mukoza membranını içeri doğru iterek, bir tümsek yapar ve buna “duodenal papilla” denir. Bireylerin yaklaşık % 30’ unda safra ve pankreas kanalları duodenuma ayrı ayrı açılırlar. Koledok uzunluğu 6-8 cm, çapı 4-5 mm’dir (21,22).

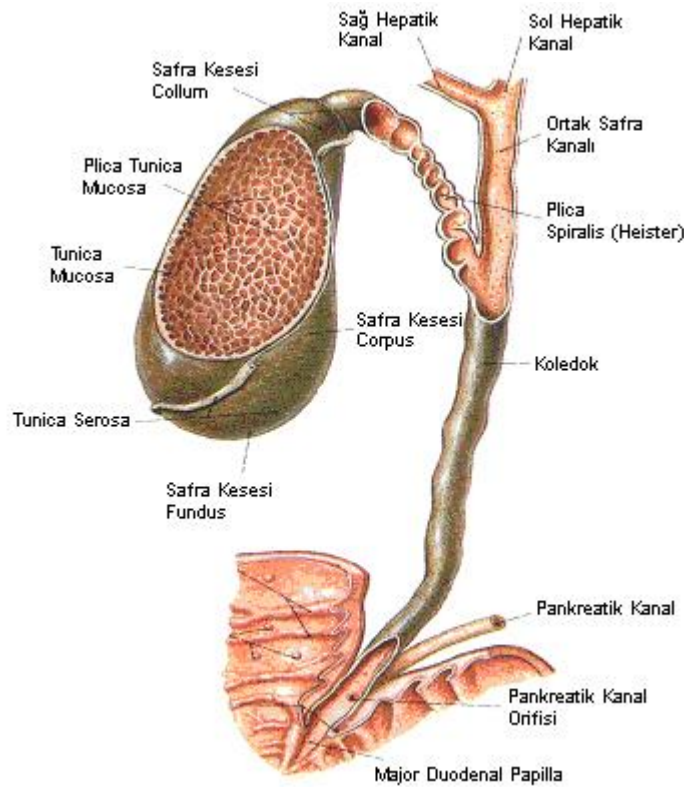
Koledokun komşuluk bakımından yukarıdan aşağıya dört parçası vardır:

1-Supraduodenal bölüm: Lig hepatoduodenale parçası içindedir.

2-Retroduodenal bölüm: Duodenum birinci kısmı arkasında bulunan bu parçanın posteriorunda Vena cava inferior bulunur. Uzunluğu 1.5-2 cm’dir.

3-Retroopankreatik bölüm: Pankreas baş kısmının arkasında bulunan bu parçanın posteriorunda Vena cava inferior ve sağ böbrek damarları, solunda Vena porta bulunur. Uzunluğu 2.5-3.5 cm’dir.

4-İntramural bölüm: Duodenum 2. kısmı duvarı içinde bulunan bu parça papilla duodeni major'a ya duktus pankreatikus ile birleşerek ya da birleşmeden ayrı olarak açılır. Bu parçanın uzunluğu 1-1.5 cm'dir. Bu son parçanın papilla duodeni içindeki bölümü genişlemiştir ve ampulla vateri adını alır. Bu ampullanın çevresinde "Oddi sfinkteri" adı verilen düz kas lifleri vardır. Bu kas lifleri vasıtasıyla koledok kapatılarak safranın, safra kesesinde birikerek depo edilmesi ve gerekince duodenuma akıtılması sağlanmış olur (21,24,26).



Şekil 2.3 . Safra kesesi ve safra yolları anatomisi

Pankreas

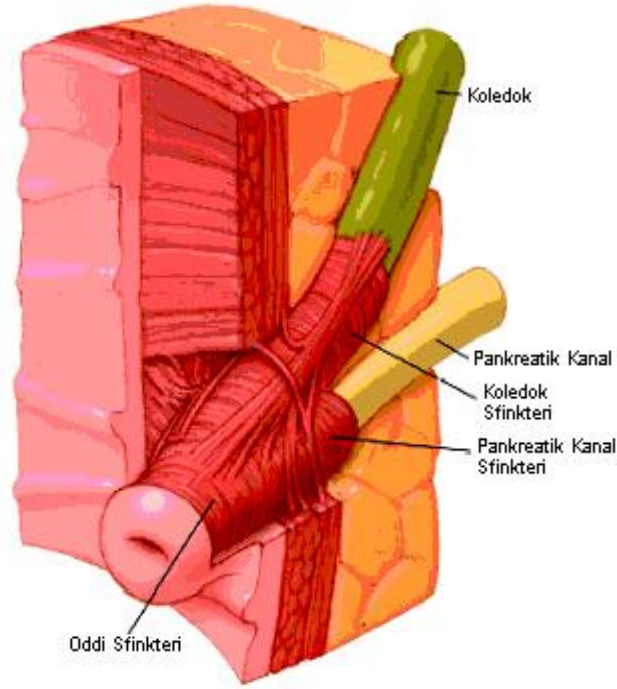
Pankreas anatomik olarak retroperitoneal bölgede anterior pararenal kompartmanda yer alan endokrin ve ekzokrin bir organdır. Ekzokrin bölümü asinilerden oluşmaktadır ve sekresyon ürünleri kanaliküler sistem ile pankreatik kanala drene olmaktadır. Endokrin komponenti ise islet gruplarından oluşmaktadır. Pankreasın en önemli hormonları insülin ve glukagondur.

Pankreas epigastrik bölgede lomber vertebralar ventralinde mide dorsalinde yer almaktadır. Retroperitoneal alandaki konumu L1(lomber 1)- L3(lomber 3)

seviyesinde anterior pararenal kompartman olup, abdominal aorta ve inferior vena kavanın önünde sağda duodenuma, solda dalak ile böbrek arasına doğru uzanır. Temel olarak 2 bölümde incelenmektedir. Sağda baş ve unsinat çıkıntı, solda gövde ve kuyruk bölümleri bulunmaktadır. Ana pankreatik kanal pankreasın kuyruğundan başa doğru uzanarak Oddi sfinkteri aracılığıyla duodenumun ikinci parçasına drene olur. Normal pankreatik kanal çapı 1-2 mm arasında değişmektedir. Drenajı sağlayan kanal, Wirsung kanalı olarak bilinmektedir. Ancak olguların %10'unda embriyolojik olarak dorsal pankreastan oluşan pankreasın baş bölüm drenajı aksesuar Santorini kanalı ile minor papillaya doğru olabilir (23).

Pankreas uzunluğu 12-20 cm, genişliği 3-5 cm, kalınlığı 1-3 cm arasında değişmektedir. Konturları düzgün veya lobule olabilir. Yaşlı hastalarda dejenerasyona bağlı olarak konturlar lobulasyon gösterebilmektedir. Kuyruktan başa doğru 11. torakal vertebradan 2. lomber vertebraya oblik doğrultuda horizontal bir seyir göstermektedir. Epigastrik ve sol hipokondrik bölgede yer alır. 70-100 gr ağırlığındadır. Baş, gövde ve kuyruk olmak üzere üç parçaya ayrılır (23).

Pankreatik kanal (Wirsung): Pankreası soldan sağa doğru çaprazlar. Arka yüze daha yakın olarak uzanır. Pankreasın kuyruk kesiminde bulunan lobüllere ait küçük kanalların birleşmesi ile başlar. Pankreas baş kesiminde sağ yanında uzanan ductus choledochus'a yaklaşır. İki kanal birlikte eğik olarak duodenumun inen segment (2. kıta) duvarını deler. Burada kısa bir genişleme yaparak iki kanal birleşir. Bu genişlemeye "ampulla hepatopancreatica" adı verilir. Ampullanın daralan alt ucu duodenumun bir parçasında iç ve arka duvarların birleşme yerinde bulunan "papilla duodeni major" un tepesine açılır (Şelil2.4). Bazen pankreatik kanal (ductus pancreaticus) ve koledok (ductus choledochus) ayrı ayrı duodenuma açılır. Sıklıkla ek bir kanal daha görülür. Bu kanal pankreasın baş kesiminin alt bölümünden gelen küçük kanalları alır ve ductus pancreaticus accessorius (aksesuar pankreatik kanal) olarak bilinir. Esas pankreatik kanalın önünde yukarıya doğru ilerler. Bir ara kanal vasıtası ile esas pankreatik kanala bağlanır. Aksesuar pankreatik kanal, major duodenal papillanın 2 cm üstünde "papilla duodeni minor" üzerinde duodenuma açılır.



Şekil 2. 4. Pankreatik kanal anatomisi. Koledok ve pankreas distal kesimini saran, çeşitli eksenlerde uzanım gösteren sıkı kas liflerinden oluşan Oddi sfinkteri izlenmektedir.

Pankreasın Arterleri: A.splenica, aa.pancreaticoduodenales superiores, a.pancreaticoduodenales inferior'dan gelir.

Venöz drenaj: V portae, v splenica ve v mesenterica superior'a dökülür.

Lenfatikleri: Lenf damarları kan damarlarını izleyerek nodi lymphatici pancreatici, nodi lymphatici pancreaticoduodenales'e ve bu lenf nodlarından nodi lymphatici mesenterici superiores'e, nodi lymphatici coeliaci'ye dökülür.

Sinirler: Plexus lienalis (splenicus) içinde n.vagus ve nn.splanchnici'den gelir. Langerhans adacıkları özellikle kolinerjik innervasyondan zengindir.

Pankreas karışık bir bezdir. Bezin büyük bölümü dış salgı yapan asiner bez dokusundan ibarettir. Bu doku içine dağılmış olarak iç salgı hücrelerinden oluşmuş Langerhans adacıkları bulunur. Çeşitli sindirim enzimlerini içeren dış salgısını pankreatik kanal ile duodenuma boşaltır. Parasempatik (kolinerjik) etki insulin ve glukagon salınmasını arttırırken, sempatik (noradrenerjik) etki insulin salınmasını inhibe eder. İnsulin kan şekerini düşürür. Glukagon ise yükseltir (27).

2.3.Safra ve Bilirubin Fizyolojisi

Karaciğer tarafından sürekli olarak salgılanan safra, normalde safra kesesinde depo edilerek gerektiğinde duodenuma akar (21,24). Safra yolları ve safra kesesinin en önemli fizyolojik rolü, safrayı yoğunlaştırmak, sessiz ve etkili bir şekilde ve iyi zamanlanmış olarak belirli miktarlarda barsağa iletmektir (28). Günlük toplam safra sekresyonu yaklaşık 500-1500 ml arasındadır. Bu miktar hepatositlerden salgılananlar ile safra kanalı hücrelerinden salgılananların toplamıdır. Safra hacmini ayarlayan esas etken safra kanalcıkları içine safra tuzlarının aktif olarak salgılanmasıdır. Sodyum ve su, izosmolalite ve elektriksel nötralite için pasif olarak salgılanır. Lesitin ve kolesterol de safra tuzu değişimlerini izleyecek şekilde çıkarılır. Bilirubin hepatosit tarafından aktif olarak salgılanır. Safra yollarının epiteli, safra kanalcıklarında oluşturulan bu sıvının bikarbonatını zenginleştirir (29). Safra kesesi hacmi 30-60 ml kadardır. Bununla beraber 12 saatlik safra salgısı kesede depo edilebilir (21,24). Açlıkta, Oddi sfinkterinin tonik kasılması sonucu karaciğer safrasının yaklaşık olarak yarısı, depolanmak ve yoğunlaştırılmak üzere safra kesesine aktarılır (28). Yemekler arası dönemde safra kesesinde biriken safra genellikle yaklaşık 5 kat yoğunlaştırılır. Ancak maksimum 12-18 kat kadar yoğunlaştırılabilmesi de mümkündür (21,24). Sodyum, bikarbonat ve klor aktif transport ile lümeni terkeder; safra bileşimi değişir (29).

Safradaki en bol madde olan safra tuzları, hepatositlerce kolesterol ön maddesinden yapılan steroid molekülleridir (21,24,29). Ön madde olan kolesterol ya vücutta sentez edilir veya yiyecekler ile dışarıdan alınır (21,24).

Safra tuzlarının intestinal kanalda iki önemli görevi söz konusudur. İlk olarak besinlerdeki yağ partikülleri üzerine deterjan etkileri mevcuttur. Partiküllerin yüzey gerilimini azaltarak, küçük yağ damlacıklarına parçalanmalarına neden olurlar (21,24,28).

İkinci olarak safra tuzları, yağ asitleri, monogliserol, kolesterol ve diğer lipidlerin intestinal kanalda emilimine yardım ederler. Safra tuzları bu işlevini lipidler ile küçük kompleksler yaparak gerçekleştirirler. Miçel adını alan bu kompleksler safra tuzlarının elektriksel yükleri nedeni ile erir durumda kalırlar. Lipidler bu yapı içinde mukozadan emilirler. İntestinal kanalda safra bulunmadığı zaman lipidlerin %40'ı feçesle kaybedilir ve yağda eriyen A,D,E,K vitaminleri

absorbe edilemez. K vitamininin vücutta deposu olmadığından ve karaciğerde bazı koagülasyon faktörlerinin sentezinde rol aldığından dolayı pıhtılaşma bozuklukları ortaya çıkabilir (21,24).

Kolat ve kenodeoksikolat primer safra tuzlarıdır. Barsak bakterileri bunları değiştirerek sekonder safra tuzları olan dezoksikolat ve litokolat'a dönüştürür. Primer safra tuzları geri emilirken litokolat ise dışkı ile atılır. Safra %40 kolat, %40 kenodeoksikolat, %20 dezoksikolattan oluşur (21).

Safra asidlerinin büyük bir kısmı, ince barsak mukozasından, özellikle terminal ileumdan, etkili bir şekilde geri emilir ve safraya verilmek üzere karaciğere gelir ki, bu olaya entero-hepatik dolaşım adı verilir (28).

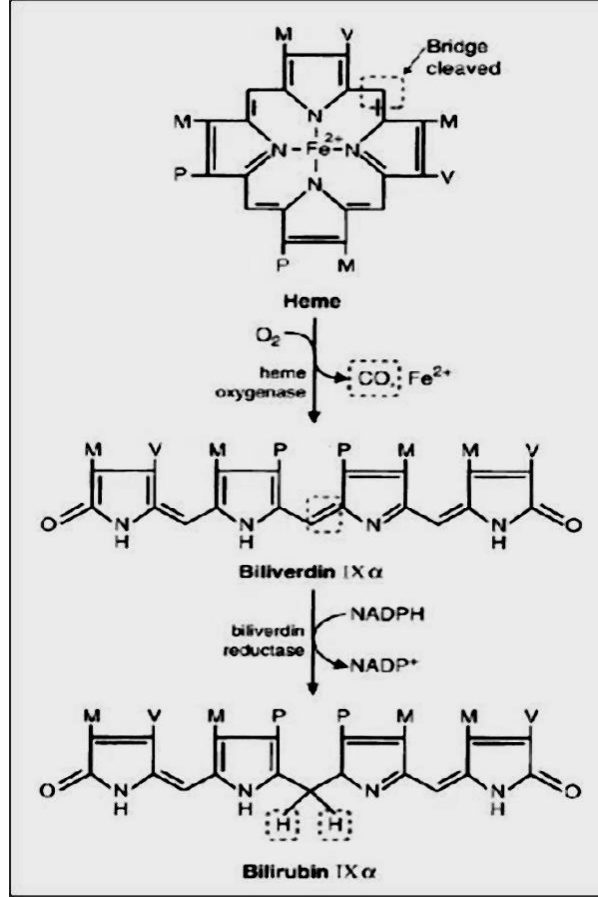
Safra tuzları, lesitin ve kolesterol safradaki erimemiş maddelerin %90'ıdır. Geri kalanı, bilirubin, yağ asitleri ve inorganik tuzlardır (29).

Safraya günde 250-300 mgr. bilirubin verilir. Eritrositlerin yıkımından kaynaklanan indirekt bilirubin, hepatosit tarafından direkt bilirubine çevrilerek safraya verilir. Direkt bilirubin barsakta ürobilinojene döner. Ürobilinojenin çok az bir kısmı entero-hepatik dolaşıma girer (29).

Bilirubin hemoglobin,miyogloblin,sitokromlar ve bir çok respiratuvar enzimlerin yıkılmasından meydana gelen hem'in son ürünüdür.Yaklaşık günde 35 gram hemoglobin yıkılır ve 250-350 mg kadar bilirubin oluşur (4mg/kg/gün). Hem'in %70-80'i dalak, karaciğer ve kemik iliğinin retiküloendotelial sisteminden ayrılan ve parçalanan eritrositlerdeki hemoglobinin hem kökünden gelir.Kalan hem'in çoğu karaciğerde hemoglobin olmayan sitokrom P-450, myoglobülin, respiratuvar enzimler ve hem içeren diğer hemoproteinlerin yıkılmasından kaynaklanır (30).

Hemoglobin yıkım ürünü olan hem hem oksijenaz enzimi vasıtasıyla biliverdine biliverdin ise biliverdin redüktaz enzimi vasıtasıyla bilirubine dönüşür (Sekil 2.5). Biliverdin redüktaz biliverdinin santral metilen köprüsünü indirgeyerek 9 alfa bilirubini oluşturur.Bu şekilde lineer teropirol suda erimez , yağda eriyebilir.Yağda eriyebilme, altı intramoleküler dengeli hidrojen bağı olan 9 alfa bilirubin yapısı ile açıklanır.Bu intramoleküler hidrojen bağları, bilirubin molekülünü sağlam halde tutar ve molekülün nonpolar kabuğu içerisinde polar kısmını gizleyerek, propionik asit,karboksilik asit guruplarını iyonizasyondan ve hidrate

olmaktan korur. Bu bağlar indirekt reaksiyon veren ankonjuge bilirubini direkt reaksiyon veren konjuge bilirubine çeviren van den Berg diazo reaksiyonunda alkol tarafından yıkılabilir. İnsanda bu bağlar, glukuronik asit tarafından propionik grubların esterleştirilmesi ile değiştirilir ve bilirubin suda erir hale gelir (30).



Sekil 2.5.Bilirubin oluşma basamakları

Ankonjuge bilirubinin sulu solüsyonlarda eriyebilmesi sınırlıdır. Fizyolojik şartlarda, plazma transportu sırasında, bilirubin albümin üzerinde yüksek affiniteli bağlanma yerine sıkı ama reversible şekilde ve 1:1 oranında bağlanır. Bilirubinin az bir kısmı, albümine düşük affinite bölgesinden bağlanır. Albüminin bu ikinci bağlanma yerine, sülfonamidler, salisilatlar, penisilin türevleri ve radyografik kontrast maddeler, bilirubin ile yarışarak bağlanırlar ve dializabl serbest bilirubin fraksiyonunu artırarak yenidoğanda kernikterusa neden olabilirler (30).

Bilirubin taşıyıcı bir proteinin eşlik ettiği membran taşıma prosesi ile sinüzoidal membranı geçerek hepatosit içine alınır. Bilirubin ve diğer organik anyonların plazma membranından geçisi iki yönlüdür. Normal kişilerde tek bir geçiş

sırasında hepatosit tarafından alınan bilirubinin % 40 kadarı değişmeden geriye doğru plazma içerisine verilir (30).

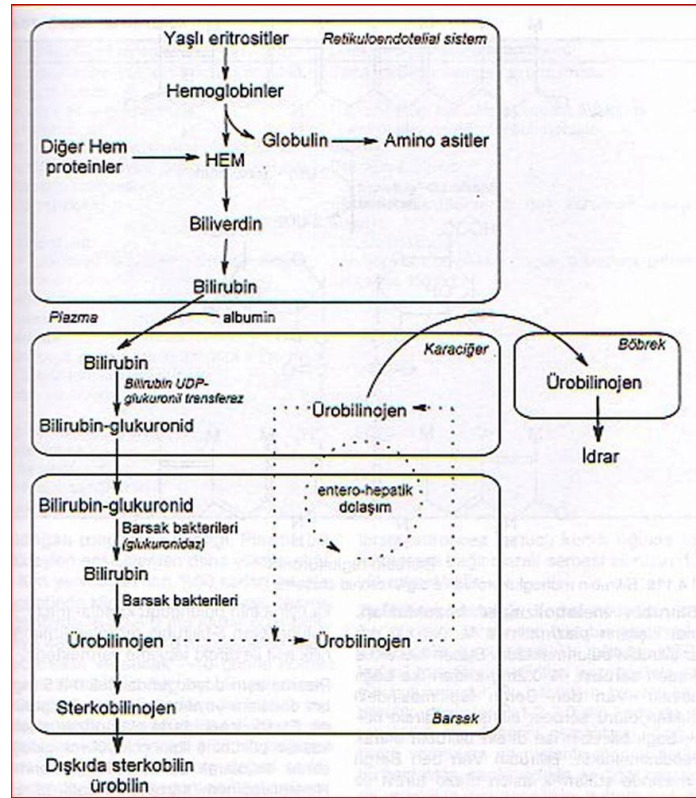
Ankonjuge bilirubin, polar olmayan ve suda erimeyen bir bileşik olup, konjugasyon ile, polar ve suda eriyen bir bileşiğe çevrilir. Böylece bilirubin safra içine ekskrete edilebilir. Bu birleşme olayı, ankonjuge bilirubini, konjuge bilirubin monoglukuronid haline çeviren bilirubin uridin difosfat glukronil transferaz (bilirubin UDP glukronil transferaz) olarak isimlendirilen bir enzim ile meydana getirilir. Endoplazmik retikulumdaki bu enzim sistemi, UDP-glukronik asitten bilirubinin propionik asid yan zincirinin açıl yan grublarına glukronik asidi transfer eder. Bu konjugasyondan sonrası bilirubin monoglukuronid ve bilirubin diglukuronid (bilirubin konjugatları, bilirubin bileşikleri) meydana gelir (Şeki2.6). Bunların ikisinde suda eriyebilir ve direkt reaksiyon verir. İnsan safrasındaki temel bilirubin bileşiği, diglukuroniddir. Kolestatik veya hapatosellüler sarılığın geç döneminde yüksek serum bilirubin düzeyine karşın, idrarda saptanamayan üçüncü tip bilirubin vardır. Bu bilirubin fraksiyonu, albümine çok sıkı ve olasılıkla kovalan bağlanmış olup, albüminin yarı ömrüne benzeyen, 17 günlük bir yarı ömrü vardır. Bu fraksiyon yalnızca konjuge hiperbilirubinemili hastalarda saptanmış olup, bunlardaki total bilirubinin %8-9'undan sorumludur. Bu fraksiyona delta bilirubin yada biliprotein denir. Bu fraksiyonun saptanması, hepatit ve biliyer tıkanıklığı bulunan hastaların iyileşme dönemlerindeki, idrarda bilirubin bulunmadığı halde serumda hala bilirubinin bulunmasını açıklayabilir (30).



Şekil.2.6 Bilirubin konjugasyonu

Bilirubin bileşikleri, hepatositlerden safra kanallarına saturabl olan ve taşıyıcının aracılık ettiği membran taşımacılığı olarak kabul edilen bir işlem ile taşınır. Safradaki konjuge bilirubin, suda erimesi ve moleküler boyutu nedeniyle safra kesesi ve bağırsaktan hiç emilmez. Sağlıklı erişkinlerde, bilirubin bileşikleri ince bağırsaklar boyunca geçişi sırasında değişmez. Terminal ileum ve kolonda

bakteriyal B glukronidazlar tarafından konjuge bilirubin bileşikleri önce ankonjuge bilirubine hidroliz olurlar. Daha sonra kolon bakterilerinin etkisi ile ürobilinojen olarak isimlendirilen bir dizi renksiz, kompleks tetropirollere indirgenir. Normal erişkin feçesi, ürobilinojenleri ve bunların oksidasyon ürünü portakal renkli ürobilini ihtiva ederler. Günlük ürobilinojenin yaklaşık % 80-90'ı feçes içinde ya değişmeden, yada ürobilinler haline çevrilerek atılır. Ürobilinojen, enterohepatik dolaşım geçirir. Günlük üretimin kalan % 10-20'si pasif olarak emilir ve portal kana geçer. Emilen bu ürobilinojenin yaklaşık % 90 kadarı, karaciğer tarafından tekrar safraya salgılanır. Kalan % 10 kadarı (3 mg/dL) karaciğer uptake'inden kaçarak sistemik sirkülasyona girerek ürobilinojen olarak idrarla atılır (30) (Şekil 2.7)



Şekil.2.7. Bilirubin döngüsü

Plazmada konjuge bilirubin miktarı yükseldiği zaman, önemli miktarda bilirubin yalnızca böbrekten atılır. Normal kişilerin ve ankonjuge hiperbilirubinemili kişilerin idrarlarında bilirubin yoktur (30).

Safra kesesinde depolanan safra şu mekanizma ile salınır:

Bazı besinlerin, özellikle de yağlı yiyeceklerin alımından sonra duodenum üst kesim duvarlarından kolesistokinin salınır (21,22,24). Kolesistokinin, safra kesesinin

kasılması ve sfinkterin gevşemesi için en önemli fizyolojik uyarandır (28). Kolesistokinin kana emildikten sonra safra kesesine giderek, kesede spesifik kontraksiyonları uyarır. Bu kasılmaların yarattığı basınçla birlikte safra fişkirir tarzda duodenuma itilir. Safra kesesinin tümüyle boşalması 15 dakika içinde görülür ve bu esnada Oddi sfinkteri de gevşemiştir. Ayrıca gastrik sekresyona eşlik eden vagal stimülasyon ya da çeşitli intestinal refleksler de safra kesesinde zayıf kontraksiyonlar yaratarak akışa yardımcı olmaktadır (21,22,24,28).

2.4.Kolestazi Saptayan Enzimler

Alkalen fosfataz

Serumda bulunan enzim, başlıca üç kaynaktan gelir. Hepatobiliyer sistem,(hepatositin safra kanalikulus membranı ve safra kanalı epiteli), kemik(osteoblastlar) ve ince barsak (bağırsak mukoza hücrelerinin fırçamsı kenarı-serum total enzimin % 10'unu karşılar). Enzimin vücutta yarı ömrü yaklaşık 7 gün kadardır. Hepatobiliyer enzimi diğerlerinden ayırmak için tercih edilen yaklaşım, 5'-nükloetidaz, γ -glutamil transpeptidaz ve lösin aminopeptidazlar gibi karaciğer finksiyon bozukluğunda yükselen diğer enzimleri ölçmektir. Bununla birlikte bu enzimler AF ile birlikte paralel yükselmek zorunda değildirler. İntra ve ekstrahepatik biliyer obstrüksiyonda, sarılık gelişmeden önce alkalen fosfataz yükselir, transaminazlarda hafif yükseklik eşlik edebilir. AF yüksekliği intra ve ekstrahepatik kolestazi ayırmaz. Öncelikle karaciğeri tutan hepatosellüler hastalıklarda (siroz, hepatit), alkalen fosfataz yükselmiyebilir veya transaminazlardaki büyük yükselmeye hafif yükselme ile eşlik edebilir (30).

5'-Nükleotidaz

Bu enzim bir çok dokuda bulunmasına karşın özellikle karaciğerdeki kanalikus ve sinüzoidal membranda yerleşmiştir. 5'-nükleotidaz ve alkalen fosfataz ikiside biliyer obstrüksiyon, karaciğerin infiltratif veya yer tutan lezyonlarının tanısında değerlidir. Bu iki enzim arasında korelasyon yüksek olsada, her hastada değerler orantısız olarak yükselmez ve nadiren olsa hepatic alkalen fosfataz yüksek olduğu halde 5'-nükleotidaz normal olabilir (30).

Lösin aminopeptidaz

Bu proteaz özellikle karaciğerin biliyer epitelinde olmak üzere tüm insan dokularında gösterilmiştir. Serum lösin aminopeptidaz, karaciğerin obstrüktif, infiltratif ve yer kaplayan lezyolarında en az alkalen fosfataz ve 5'-nükleotidaz kadar duyarlıdır (30).

γ -glutamil transpeptidaz (GGT)

Bu enzimin serum aktivitesinde yükselme, sıklıkla karaciğer , biliyer kanal ve pankreas hastalıklarında olur (30).

2.5.Sarılıklı Hastada Radyolojik Yaklaşım

Biliyer sistem görüntülemesi üç klinik bulguda ön plana çıkar. Bunlar sarılık, kolik, izole alkalen fosfataz yüksekliğidir. Sarılık serum bilirubin değerleri 2.5-3.0 mg/dL üzerine çıktığında ortaya çıkar. Genel olarak bilirubin seviyeleri ya yapım artışına bağlı yada ekskresyon azlığına bağlı olarak gelişir. Azalmış ekskresyon ana hatları ile bilirubin safra kanallarına hepatik sinüzoidlerden transportunda, safra akımının engellenmesinde bir problemle beraberdir. Sadece ankonjuge bilirubin yüksekliği ile giden patolojilerin aksine, her iki formunda yükseldiği hastalık tablolarında görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulur. Bunlar hepatit, siroz, ileri derecede hepatik tümöral infiltrasyon, kolestaz ve biliyer obstrüksiyondur. Yaş artışı ile birlikte sarılık etyolojisinde ön plana biliyer obstrüksiyonlar ve tümörler geçer (31).

Alkalen fosfataz (ALP) düzeyleri 200 IU/L seviyelerini aştığında ve belirgin kemik yada intestinal hastalığı olmayan hastalarda biliyer sistem patolojilerinin tanısında yol göstericidir. Büyük ve küçük safra yollarını dilatasyonuna cevap olarak hepatositler tarafından ALP yapımı artar. Diğer karaciğer spesifik enzimlerde genellikle paralel bir yükselme saptanmasına rağmen ALP kadar karaciğer ve biliyer sistem spesifitesi gösteremezler. Radyologlar açısından önemli bir nokta bilirubin seviyelerinin yükselmeden ALP yüksekliğinin saptanabilmesidir. Bu durum iki teoriyi akıla getirmelidir. Birincisi henüz düşük düzeyli obstrüksiyon anında, santral ve büyük safra kanal dilatasyonu mevcut iken bu dilatasyona cevap olarak artış gösteren ALP, obstrüksiyon derecesi artıkça bilirubin artışı ve sarılık ALP yüksekliğine eşlik eder. İkinci durum ise parsiyel obstrüksiyon ile giden metastatik

hastalıklar, kolanjiokarsinom ve sklerozan kolanjit gibi hastalıklarda benzer şekilde bilirubin yüksekliği ve sarılık yok iken ALP yüksekliğinin saptanmasıdır (31).

Anormal serum bilirubin ve ALP seviyelerinde transaminaz seviyelerinin de bilinmesi hepatosellüler hastalık ile biliyer obstrüksiyon ayırımında yardım sağlar. Alanin aminotransferaz (ALT) aspartat aminotransferaza (AST) göre karaciğere daha spesifik bir enzim olması yanında her iki enzimde hepatosit zedelenmesi ile artış gösterir. Biliyer hastalıklarda transaminaz artışı ile ilgili dikkat edilmesi gereken iki nokta vardır. Erken dönem biliyer obstrüksiyonda henüz ALP ve bilirubin seviyeleri yeni artış gösterdiği dönem öncesi dramatik artışlar olabilir. Ayrıca viral hepatitli olgularda transaminaz yüksekliği birkaç hafta devam ederek sarılıkla beraber düşmeye başlar. Bu noktada klinisyenler için viral hepatitin geç evresi ile biliyer obstrüksiyonu ayırt etmek güçlük oluşturur (31).

Yüksek dereceli biliyer obstrüksiyonda üç dönem bulunur. Bunlar fonksiyonel obstrüksiyon, dilatasyon ve derin sarılıktır. Fonksiyonel obstrüksiyon birkaç saatten birkaç haftaya kadar uzayabilmekle beraber dilatasyonda öncelikle ekstrahepatik safra kanallarında genişleme meydana gelir. AF ve bilirubin yüksekliği saptandığında dilatasyon genellikle mevcuttur. Kanal genişlemesi ile serum bilirubin düzeyleri arasında direkt bir ilişki olmamakla beraber tıkanıklığın zamanı ile paralellik gösterebilir (31).

Dilatasyon her zaman obstrüksiyonun habercisi olmayabilir. Özellikle yaşlı hastalarda hayat boyu devam eden çamur ve küçük taş geçişlerine bağlı olarak genç hastalara göre ana hepatik kanallar ve koledok geniş izlenebilir. Ayrıca aynı durum kolesistektomili hastalar içinde geçerlidir (31).

Radyologların sarılıkla gelen hastalarda çözüm bulması gereken iki ana konu vardır. Birincisi klinik soruların cevabına en kısa zamanda ulaşılabilecek en iyi görüntüleme yönteminin tayini ve ikincisi ise tedavide yönlenmeyi sağlayacak tanıya ulaşılırken en az invaziv olan görüntüleme tekniğini kullanmaktır (31).

2.6. Safra Yollarının Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri

Direkt radyografi

Safra yolları içerisinde kalsifikasyon yada hava olmadığı sürece direkt röntgenogramlarda izlenemez. Safra yollarında hava varlığında en sık neden

postoperatif biliyer-enterik anastomozdur. Ayrıca ülser,tümöral doku sonucu gelişen fistüller de hava izlenmesine neden olur. Benzer şekilde kalsifik taşlar da direkt röntgenogramlarda izlenebilir (31).

Ultrasonografi

Yüksek sensitivite ve doğruluk oranları, kolay uygulanabilir ve ucuz bir yöntem olması ve iyonizan radyasyon içermemesi, safra kesesi incelemesinde ultrasonografiyi birincil yöntem haline getirmiştir.

USG intra-ekstrahepatik safra yollarını ve pankreası görüntüleyebilmesi açısından hızlı ve kolay ulaşılabilirliği nedeniyle ilk tercih edilecek yöntemdir. Özellikle safra yolları tıkanıklıklarında dilate safra yollarının izlenmesi ile birlikte çoğu zaman nedeninde ortaya konulabilmesi önemli avantajıdır (31).

İntrahepatik safra yollarında dilatasyon olmadan USG ile görüntüleme zordur. Ana hepatic kanal ve koledok proksimal kesimi görüntülenebilirken koledok distali duodenal gaz nedeniyle bazı vakalarda görüntülenemeyebilir (31).

İnceleme aç karına yapılır ve 3.5 – 5.0 mHz'lik probalar kullanılır. Proksimal koledok ve ana safra kanalı en iyi parasagittal bakı ile hasta supin sol posterior oblik yada sol lateral dekübit pozisyonda iken sağlanır. Distal koledok ise parasagittal bakıda hasta sağ posterior oblik pozisyonda iken sağlanır. Bu pozisyon ile koledokun distali %90 vakada değerlendirilebilir (31).

Normal intrahepatik safra kanalları 1-2 mm kalınlıkta olup dilate değilse çoğu zaman görüntülenemeyebilir.Genişlemiş intrahepatik safra kanalları portal ven ve safra kanallarının birlikte izlenmesi ile oluşan paralel kanal bulgusuna neden olur. Dopler ultrasonografi ilede portal ven ile dilate safra kanal ayırımı kolaylıkla yapılabilir (31).

Normal bir ana hepatic kanal 4-5 mm genişlikte izlenir. Normal bir koledok çapı 4-6 mm iken 8 mm üzerinde değerler dilatasyonu gösterir. Öte yandan yapılan çalışmalarda 50 yaşından sonra normal insanlarda her dekad için koledok çapında 1 mm artış olduğu bundan dolayı yaşlı hastalarda dilatasyon çap kriterinin 10 mm olarak alınması gerekliliği vurgulanmaktadır (31).

Yapılan çalışmalarda ultrasonografi ile tıkanıklık seviyesi %92-%95 oranında tıkanıklık sebebi ise %70 -%88 oranında doğrulukla saptanabilmektedir (31).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRKPG)

MRKPG, pankreatikobiliyer sistemin anatomi ve patolojilerinin noninvaziv olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan, ağır T2 sekansının kullanıldığı bir MRG tekniğidir. Bu yöntemle, kontrast madde kullanılmaksızın, intra ve ekstrahepatik safra kanallarının anatomisi hızlı, güvenilir ve komplikasyonsuz olarak değerlendirilebilmektedir (32).

MRKPG yöntemi, safra ve pankreas salgısı gibi durağan sıvıların çevredeki yumuşak dokulara göre sinyal intensitesi yüksek alanlar olarak görüntülenmesini sağlayan bir tekniktir. Safra ve pankreas salgıları fazla miktarda su içerir. Örneğin safranin %97'si sudur. Dolayısıyla, söz konusu salgıların T2 relaksasyon süreleri suya benzer şekilde uzundur. Bu özelliği vurgulamak için uzun eko süresi kullanılarak ağır T2 ağırlıklı görüntüler elde edilir. Yüksek T2 ağırlıklı görüntülerde, solid dokulardan ve damar lümenindeki kandan kaynaklanan sinyalin intensitesi ihmal edilebilecek kadar azdır. Sadece anatomik yapıların içindeki durgun ya da çok yavaş hareket eden sıvılar görülebilir (33).

MRKPG ile normal genişlikte intrahepatik safra yolları %90-%100 oranında görüntülenebilmektedir. Tıkanıklık proksimalinde dilate kanallar %100 oranında izlenir (31).

Direkt Kolanjiografi

Biliyer sisteme iğne veya kateter aracılığı ile direkt kontrast madde verilerek yapılır. Biliyer ağacın direkt kontrastlı incelemeleri, yüksek kontrast sağlamaları nedeni ile indirekt kontrastlı incelemelerden daha değerlidir (21,22,25).

USG, BT, MRKPG gibi yüksek tanısal değerlere sahip teknikler olmasına rağmen, biliyer sistem görüntülemeye tam çözümlenemeyen vakalarda ve tedavi basamaklarından biri olması nedeniyle direkt kolanjiografi tekniklerine (PTK ve ERCP) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu teknikler ile %95 oranında tıkanıklık seviyesi ve %90 oranında tıkanıklık sebebi saptanabilmektedir (31).

Perkütan transhepatik kolanjiografide genişlemiş safra yollarına Chiba iğnesi vasıtasıyla kontrast madde verilerek görüntülenir. Dilate olmayan kanaları % 80-95 oranında dilate kanalları ise %100 oranında görüntüleyebilmektedir. Tedavi aşamasında biliyer drenaj, taş çıkarılması, stent yerleştirilmesi, striktür dilatasyonu ve biyopsi yapılabilmesi açısından önem taşır (31).

Endoskopik retrograd kolanjiopankreatiko grafide ise oddi sfinkterinden sokulan katater ile Wirsung ve koledok kanallarına girilerek bu kanalların kontrastlı incelemesi yapılır. Teknik ile direkt olarak pankreatik kanal üst gastrointestinal bölge ve ampulla incelenebilir. Daha ziyade dilate olmayan safra yollarının ve distal patolojilerin görüntülenmesinde kullanılır (31).

Direkt kolanjiografide kullanılan diğer iki yöntem ise operatif kolanjiyografi ve postoperatif T tüp kolanjiyografidir. Operatif kolanjiyografi ameliyat esnasında yapılır. Ya ameliyatın başlangıcında duktus sistikusa konulan bir kataterden veya ameliyatın sonunda karın bölgesi kapatılmadan önce koledoka konulan T tüp içerisinden opak madde verilerek koledok taşı araştırılır. Postoperatif T tüp kolanjiyografi post-op 7-10. günde T tüp alınmadan önce koledokun durumunu ve opak ilacın barsağa akışını göstermek amacı ile yapılır (21,22,25,31).

Radyonükleid Görüntüleme

Radyofarmasötik olarak Tc-99m ile işaretli iminodiasetik asit deriveleri kullanılır. En sık kullanılan ajan HIDA (Hepatobiliyer iminodiasetik asit)'dir (31). Doğrudan karaciğer parankim hücreleri tarafından tutulan ve safra yoluyla atılan Tc-99m-HIDA gibi son dönemde geliştirilen ajanlar biliyer sistemde bilirubine benzer şekilde işlem görür. Biliyer kanallardaki aktivite, enjeksiyondan yaklaşık 5 dakika sonra yeterli seviyeye çıkar. Bu yöntemle karaciğer, safra yolları ve safranin barsağa geçiş görüntülenmesi sağlanır (28,34).

Bilgisayarlı Tomografi

Geçmiş yıllarda USG'nin hızlı ulaşabilirliği ile MRKPG'nin biliyer sistem görüntülemesinde vermiş olduğu yüksek detay nedeniyle BT görüntüleme biliyer sistem hastalıklarında ilk tercih edilen görüntüleme sistemlerinden biri olmamıştır. 1990'lı yıllarda kullanıma giren spiral BT cihazlarındaki teknolojik ilerleme ile birlikte görüntüleme alanında önemli bir yere sahip multidedektör BT cihazları kullanıma girmiş olması BT görüntülemenin biliyer sistem patolojilerinde tanısal alanda önemi artmıştır (35).

MDBT (Multidedektör bilgisayarlı tomografi) sistemlerinde uygulanan prensipler esasen spiral BT'den farklı değildir. MDBT'nin avantajı hastanın longitudinal aksı boyunca (z ekseni) iki veya daha çok dedektör dizileri ile

donatılmış olması, x ışının kolimasyonun genişletilebilmesi ve bunların sonucu olarak masa hızının artırılabilmesidir. MDBT cihazlarında gantry rotasyon zamanının 0.5 saniyeye inmesi ile hastadan kaynaklanan hareket artefaktları minimuma indirgenmiş böylece daha az sürede daha fazla alanın taranması sağlanmıştır. Bütün bunların sonucunda ise z ekseni çözünürlüğü artmıştır (36). Konvansiyonel BT cihazlarının z ekseni çözünürlüğü nedeniyle oluşturulan üç boyutlu multiplanar reformasyon görüntüleri yeterli kalitede oluşturulamamaktaydı. Rekonstrüksiyon aşamasında MDBT cihazları ile sağlanan 1 mm altında ince kolimasyon bizlere yüksek z ekseni kolimasyonu ile birlikte kaliteli multiplanar görüntü formatları elde etmemizi sağlamıştır (37).

Yüksek rezolüsyonlu tarayıcılar ve ince kolimasyon ile birlikte biliyer sistem görüntülemesinde çoğu çalışmada BT görüntüleme sonografi ve MRKPG kadar efektif bulunmuştur (31).

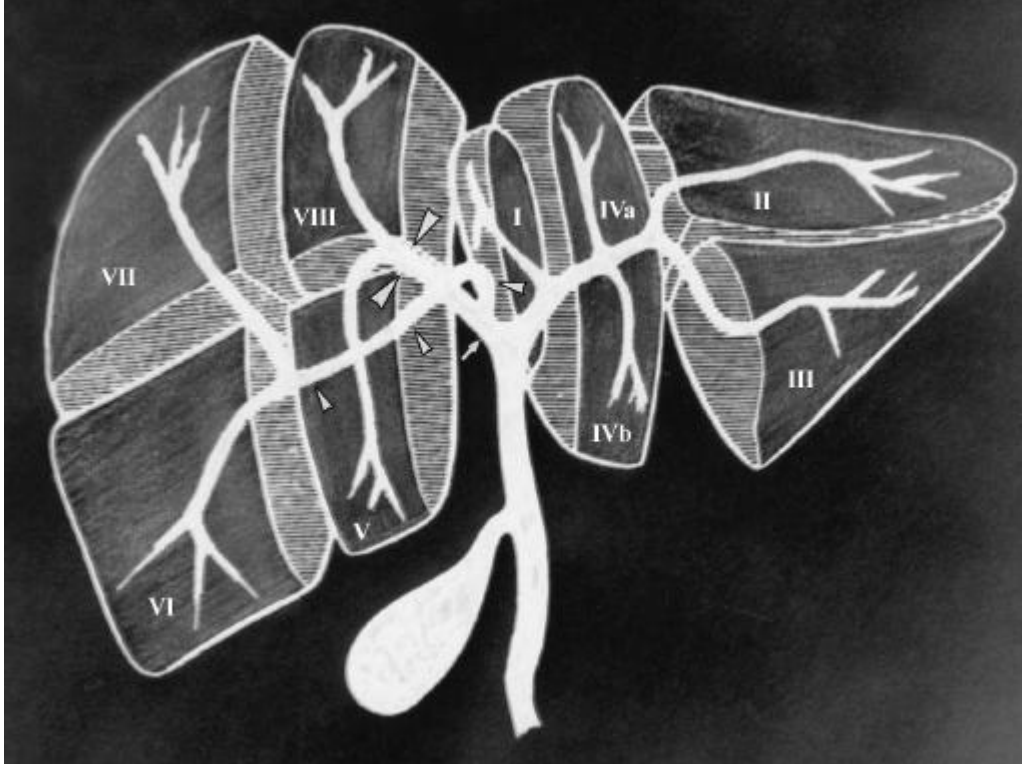
Yapılan çalışmalarda intra ve ekstrahepatik safra yollarının görüntülenmesinde USG kadar efektif olmasının yanısıra koledogun tamamının görüntülenebilmesi ile biliyer obstrüksiyon seviyesinin ve nedenini saptanmasında sonografiden daha üstün olduğu saptanmıştır (31). Özellikle biliyer sistem dışında çevre yapılarında (karaciğer, pankreas, lenf nodları ve damarlar) aynı anda görüntülenebilmesi ERCP, PTK, MRKPG 'ye nazaran önemli avantaj sağlamıştır (17).

2.7.Safra Yollarının Radyolojik Anatomisi

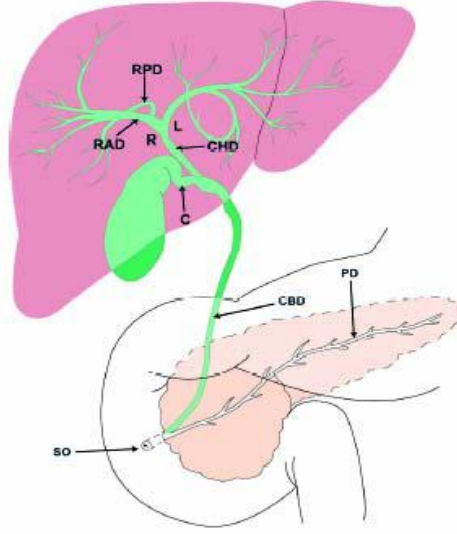
Karaciğer, Couinaud tarafından tanımlanan, her birinin kendine ait portal venöz kanlanması, ayrı hepatik venöz ve biliyer duktal drenajı bulunan sekiz ayrı segmentten oluşmaktadır (38). İntrahepatik safra kanallarının anatomisi, Couinaud sınıflamasına göre karaciğerin segmental anatomisi ile uyumluluk göstermektedir (Şekil .2.8).

Sağ ve sol lobun drenajını sağlayan majör hepatik dallar, segmental duktusların birleşmesi ile meydana gelmektedir (39). Dorsokaudal seyir göstererek karaciğerin VI. ve VII. segmentlerini drene eden posterior ve ventrokranyal seyir göstererek V. ve VIII. segmentleri drene eden anterior duktuslar birleşerek sağ hepatik kanalı oluşturmaktadır. Sağ hepatik kanalın, II-III-IV. segmentleri drene eden sol hepatik kanal ile porta hepatis düzeyinde birleşmesi ile ortak hepatik kanal

oluşmaktadır. Karaciğerin I. segmenti olan kaudat lobu drene eden kanal, sol veya sağ hepatic kanalın orijinine açılmaktadır (Şekil.2.8). Daha distalde, porta hepatis ile ampulla Vateri'nin yaklaşık orta kesiminde sistik kanalın da katılımı ile birlikte koledok oluşmaktadır (39,40). Koledok, pankreatik kanal ile birleşerek duodenum ikinci kıtasında Oddi sfinkterine açılmaktadır (Şekil.2.9). Normal anatominin popülasyonda yaklaşık %58 oranında görüldüğü bildirilmektedir (39).

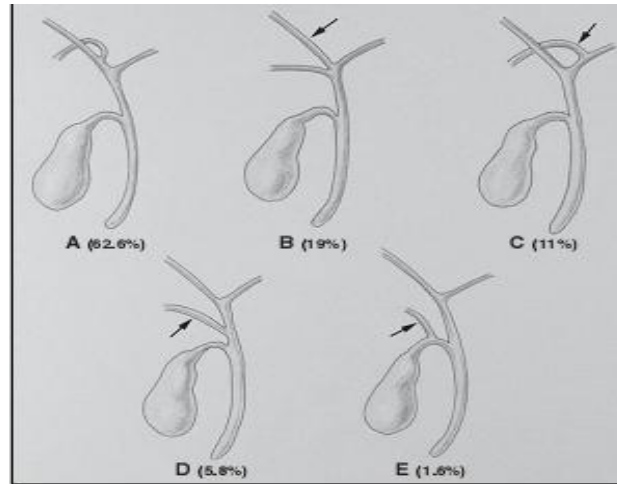


Şekil 2.8. Couinaud'un tanımladığı karaciğerin segmental anatomisi

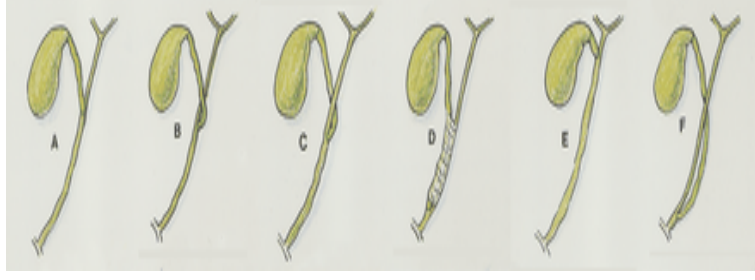


Şekil 2.9. Normal intrahepatik ve ekstrahepatik safra yolları anatomisi

Biliyer sistem yukarıda tanımlanan alışlagelmiş düzeni dışında intrahepatik ya da ekstrahepatik düzeylerde gelişimsel varyasyonlar gösterebilmektedir (39,41) (Şekil 2.10,2.11). Sistik ya da hepatic kanalda görülebilen varyasyonların önemi, açık ya da özellikle laparoskopik kolesistektomi sırasında bu kanalların yanlışlıkla ligasyon ya da rezeksiyon nedeni ile hasarlanma riski ve bu varyasyonların biliyer malignansilere, rekürren pankreatit, kolanjit ve safra kanallarında taş oluşumuna zemin hazırlamasıdır (39,42).



Şekil.2.10. Biliyer sistem varyasyonları A) Normal biliyer sistem, B) Biliyer kanal trifikasyonu, C) Sağ posterior kanalın sol hepatic kanala açılması, D) Aberan sağ hepatic kanalın ana hepatic kanala açılması, E) Aberan sağ hepatic kanalın sistik kanala açılması



Sekil.2.11. Sistik kanal bileşim anomalileri

2.8.Bilgisayarlı Tomografi Fiziği (43,44,45)

Görüntü Oluşum Süreci

BT çalışma prensibi olarak 4 üniteden oluşur:

Kaynak: X ışın tüpü

Dedektör: Hastadan geçen ışınları toplar

Bilgisayar: Dedektörden gelen bilgileri alır, depolar ve görünür hale dönüştürür.

Monitör: Bilgisayarda oluşan dijital görüntüleri gösterir.

BT’de görüntü oluşumu üç aşamada gerçekleşir:

1.Tarama fazı: Data (bilgi) oluşur. Yelpaze şeklinde X ışınları vücudu delerek dedektörler tarafından absorpsiyon miktarı ölçülür. Dedektörler filmin yerine geçmiştir ve absorpsiyon özelliği yüksek olmalı, gelen fotonu yüksek oranda yakalayabilmeli, elektron-sinyal dönüşümünü yüksek oranda yapabilmeli, ikinci sinyali işlemeye kısa süreler içinde hazır olmalıdır.

İki tip dedektör vardır:

XENON dedektörler: Üzerine X ışını düştüğünde sıkıştırılmış xenon gazında iyonizasyona neden olur ve elektrik sinyali üretir.

SOLID STATE dedektörler: Üzerine X ışını düştüğünde ışık salınımı olur ve elektrik sinyali üretir.

2. Rekonstrüksiyon fazı: Bilgi dijital görüntüye dönüştürülür.

Dedektörlerden elde edilen elektrik sinyallerinin tarama alanını temsil edecek sayılardan oluşmuş haritaya dönüştürme işlemine rekonstrüksiyon denir. Bu işlemin yapılması için değişik algoritmeler kullanılır.

Görüntü birçok sayısal verilerden meydana gelmektedir. Bu sayısal noktacık şeklindeki verilerin en küçüğüne PİKSEL denir.

Pi (Picture) x el (element)

En küçük hacim elemanına VOKSEL denir.

V_0 (Volume) x el (element)

3. Dijital-analog dönüşüm fazı: Bilgi grinin tonları şeklinde görülebilir hale getirilir. Tomografiler değişik evreler geçirerek günümüze kadar gelmişlerdir. İlk geliştirilen tomografiler birinci jenerasyon olarak isimlendirilirken, günümüzde çok kesitli tomografiler yedinci jenerasyon olarak yerini almıştır. Kısaca bu gelişimin özellikleri aşağıdadır:

1. Birinci jenerasyon: Tek bir dedektör vardır. Tüp ve dedektör hasta çevresinde doğrusal bir çizgi boyunca 180 derece dönmektedir. Tarama zamanı uzundur (4.5 dk).

2. İkinci jenerasyon: X ışın demeti ve dedektör sayısı artırılmıştır. Bu sistemde 3 x ışın demeti 1 derece farkla yan yana dizilmiştir. Bir seferde 3 derecelik tarama yapması nedeniyle tarama süresi kısalmıştır (15 saniye).

3. Üçüncü jenerasyon: Kolime edilmiş x ışın demeti yelpaze şeklinde olup, karşısında çok sayıda dedektör kullanılır. Dönüş açısı 360 dereceye çıkartılmıştır.

4. Dördüncü jenerasyon: Gantry boşluğunu 360 derece saran çok sayıda dedektör kullanılır. Dedektörler sabit olup, tüp dönmektedir.

5. Beşinci jenerasyon: Ultrafast BT veya elektron beam CT (EBT) olarak adlandırılır. X ışının elde edilme yöntemi farklı kullanılarak, hasta çevresinde dönen hareketli kısımlar kalmamıştır.

6. Altıncı jenerasyon: Çok sayıda paralel olarak dönen halka ve bunlara bağlı dönme hareketi yapmayan ama kayma hareketine sahip, değme noktaları ve fırçaları olan sistem ile spiral tarama sağlanmış ve spiral BT'ler gündeme girmiştir.

7. Yedinci jenerasyon: Çok kesitli çok dedektörlü BT'lerdir.

1988 yılında geliştirilen helikal veya spiral BT'ler tek nefes tutum süresinde 3 boyutlu görüntüleme imkanı sunması ile kesitsel görüntüleme de çığır açmıştır. Helikal BT'lerde görüntülemenin temel ilkesi, tüp ve dedektörler hasta etrafında dönerken, hasta masasının eş zamanlı hareketi ile dokudan 3 boyutlu verilerin alınmasıdır. Hastadan elde edilen veriler hacimseldir. Helikal BT'nin konvansiyonel BT'lerde olmayan 3 yeniliği vardır. Slip ring gantry dizaynı, çok yüksek ısı kapasitesi olan x-ışını tüpü ve helikal veriyi planar veriye dönüştürecek interpolasyon algoritmaları.

Slip ring teknolojisi, hareket eden ara yüzler arasında elektrik enerjisi iletim sağlayan halkasal iletkenler ve fırçalardan oluşan elektromekanik bir dizayndır. Gantrinin sabit kısmından gelen tüm güç ve kontrol sinyalleri tüp ve dedektöre, bu kısımdan alınan ham veriler de sabit kısma slip ringler aracılığı ile iletilir.

Kısa sürede uzun mesafelerin incelenebilmesi ve incelemeler arasında tüpün soğuması için zaman kaybedilmemesi için helikal BT tüpünün anotunun ısı kapasitesi yüksek olmalıdır. Bugün kullanılan helikal BT cihazlarının ısı kapasiteleri yüksek olup, ısı atılımı da yüksektir.

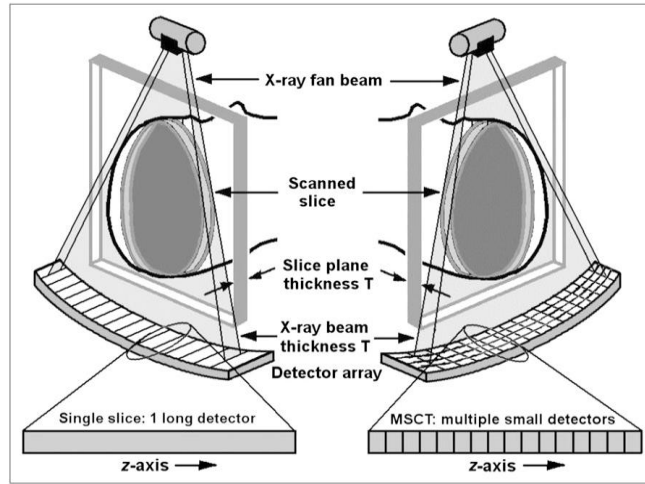
Spiral BTde x-ışını tüpü ve dedektör dizisi masanın sabit hızda ve sürekli hareket ile veri toplarken, inceleme süresi boyunca hasta çevresinde 360 derecelik dönüşler yapar. Bu dönüşler esnasında x-ışını tüpünün fokal spotunun izlediği yol heliks şeklinde olup, rotasyon merkezi ile arasındaki uzaklık sabittir. Aksiyel görüntülerin herhangi bir 360 derecelik segmentinin rekonstrüksiyonu ile gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle orjinal spiral veriler interpolasyon adı verilen teknikle yeniden düzenlenir. İnterpolasyon işleminde, spiralin herhangi bir açısız ve kesitsel pozisyonu için önce projeksiyon değeri hesaplanır, daha sonra bu sentetik projeksiyon verilerinden yararlanılarak standart rekonstrüksiyon işlemi gerçekleştirilir.

Günümüzde çok dedektörlü BT'ler PET ile birlikte imal edilerek PET-BT şeklinde de kullanılmaya başlamıştır. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ile görüntü kalitesi artmakta, BT kullanım alanını genişletmekte (rutin tarama ve özel alanlarda kullanım). Yarım saniyenin altında rotasyon süresi ile kardiyak ve koroner görüntülenebilmektedir. Tetkikler hastalar için daha konforlu, daha düşük dozlar ile çekim mümkün hale gelebilir (özellikle kontrol veya tarama grubu hastalarında).

Çok Kesitli BT

X-ışınlarının daha etkin kullanılmasıyla daha uzun mesafeler z-ekseni çözünürlüğünü koruyarak taranabilir. Bu amaçla çoğul sıralı dedektör dizaynı geliştirilmiştir. Tüp-dedektör donanımı 3. kuşak ve helikal BT'de olduğu gibi eş zamanlı dönen X-ışın tüpü ve körvilinear dedektör dizisinden oluşur. Bu sistemde helikal BT'den farklı olarak dedektörler tek sıra değil, 2 veya daha fazla (4, 16, 32, 40, 64 vb) sıra halinde dizilmiş, her biri 500-900 solid-state yapıdaki dedektör elemanından oluşan iki boyutlu matriks yapısındadır (Şekil 2.12). Her bir dedektör

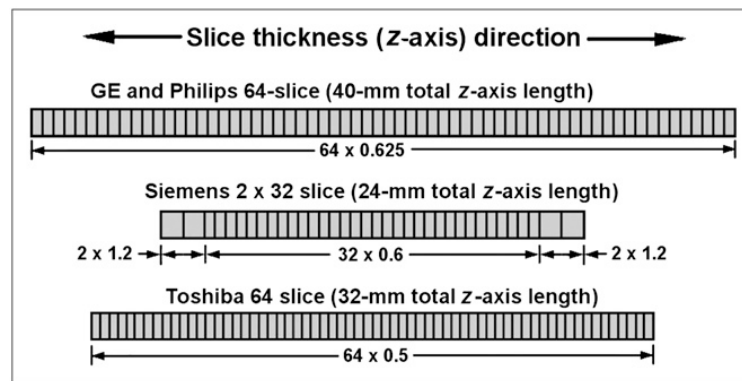
sırası bir veri algılama sistemine bağlanarak kanal sayısı kadar uzaysal veri elde edilir. Dedektör sıra sayısının artması x-ışının etkin kullanımını sağlayarak veri alma kapasitesini dramatik olarak arttırmaktadır. Gantry rotasyon zamanlarının da düşük olması nedeniyle bu cihazların performansı arttırılmıştır. Bu gelişme daha kısa görüntüleme süresi, daha uzun görüntüleme mesafesi ve daha ince kesit kalınlığı amacıyla kullanılabilir. Örneğin, 0.5 sn rotasyon zamanlı ve 4-dedektör sıralı bir cihazın performansı 1 sn rotasyon zamanı tek sıra dedektörlü helikal BT'ye göre 6 kat daha iyidir. Bu aynı kesit kalınlığı için 8 kat daha hız, aynı mesafe için 8 kat daha ince kesit veya aynı sürede 8 kat daha uzun mesafe taraması şeklinde kullanılabilir. Çokkesitli BT'de dedektör sıra sayısı kesit sayısından daha fazla olduğundan çokdedektörlü BT yerine çokkesitli BT terimini kullanmak daha uygundur (4-kesit BT için, General Electrics'te 16 sıra, Philips ve Siemens'te 8 sıra, Toshiba'da ise 34 sıra dedektör bulunur). Dedektör sıralarının sayısı, tasarımı ve dizilimin kalınlığı üretici firmalar arasında farklılık gösterir.



Şekil 2.12; Tek ve çok dedektörlü dizilim şeması

Dedektör sırası tasarımı: Dedektör tasarımları üç ana grupta incelenebilir: matriks, adaptif ve hibrid dedektörler. Matriks diziliminde z-ekseni boyunca dedektör elemanlarının boyutları eşittir. General electrics (GE)'nin 4 ve 8'li sistemlerinde bu tasarım kullanılır (4-kesit BT'de her biri 1.25 mm kalınlıkta 16 dedektör elemanı, toplam kalınlık 20 mm). Adaptif tasarımda ise dedektör elemanlarının boyutları merkezden periferie doğru kalınlaşır. Bu dizilimin mantığı dedektörler arasındaki septa sayısının periferie doğru azalması ve oblik gelen x-

ışınlarının septumlarca emiliminin azaltılarak geometrik doz etkinliğinin artırılmasıdır. Philips ve Siemens'in çok kesitli BT'lerinde bu adaptif tasarım kullanılır (en içte 2 adet 1 mm kalınlıkta ve her iki tarafta iki tane 1.5 mm, iki tane 2.5 mm ve iki tane 5 mm kalınlıkta olmak üzere toplam 20 mm kalınlıkta 8 farklı dedektör elemanı). Toshiba'nın kullandığı hibrid dizilim ise en içteki dedektör elemanlarının dıştakilerden daha ince olması dışında matriks dedektörlere benzer (4-kesit BT için en içte 4 tane 0.5 mm kalınlıkta ve her iki tarafta 16'şar tane 1 mm kalınlıkta olmak üzere toplam kalınlığı 32 mm olan 34 dedektör elemanı). 16'lı ve daha yüksek BT'lerde hibrid dizilim kullanılır (Şekil 2.13). Dedektörler arasındaki yaklaşık 0.06 mm kalınlıktaki ışını emen ama bilgi üretmeyen septa nedeniyle Çokkesitli BT'lerde ve özellikle matriks dizilimde dedektör etkinliği düşüktür. Bu da hastaya verilen radyasyon dozunun fazla olması anlamına gelmektedir. Ancak Çokkesitli BT'de ışın kolimasyonunun fokal spot boyutuna oranı yüksek olduğundan umbra/penumbra oranıda yüksektir. Genel olarak dedektör sıra sayısı arttıkça x-ışını kullanım etkinliği arttığından radyasyon dozu azalır.



Şekil 2.13;64 dedektörlü cihazlarda dedektör sıra tasarımı

Kesit kalınlığı seçimi: Çokkesitli BT'de kesit kalınlığı hasta öncesi ve sonrası kolimasyon ve veri alma sistemi ile kombine edilecek dedektör sıra sayısıyla belirlenir. Dolayısıyla 4 kesitli BT'de 4 x 5 mm, 4 x 2,5 mm, 4x1 mm ve 2x0.5 mm kalınlıkta kesitler almak mümkündür. Sistemdeki minimum kesit kalınlığı en küçük dedektör elemanının z-eksenindeki genişliğince belirlenir.

Çokkesitli BT'de pitch : Farklı çokkesitli BT üreticilerinin pitch için farklı tanımlamalar yapması kafa karışıklığına yol açmaktadır. Doğru olan evrensel 'pitch' tarifine uyularak 'pitch'in bir rotasyondaki masa hareketinin total kolimasyona (ışın

demetinin toplam kalınlığı) oranı şeklindeki tarifidir. Bazı üreticilerin önceleri dedektör ‘pitch’i (masa hareketinin dedektör kolimasyonuna oranı) kullanması yüksek ‘pitch’ değerlerine yol açtığından (4-kesitli BT için 1-8, 16-kesit BT için 2-30), kafa karışıklığını önlemek ve ‘pitch’ ile radyasyondan dozu arasındaki ilişkiyi korumak amacıyla, artık bu tarif terk edilmiştir. Örneğin, 4x2.5 mm kolimasyon kullanıldığında, masa hareketi 0.5 saniye rotasyonda 15 mm (30 mm/s) ise, pitch değeri $1.5 (15/4 \times 2.5 = 15/10)$ olur.

Görüntü rekonstrüksiyonu : Helikal BT’de olduğu gibi çokkesitli BT ‘de aksiyel kesitler almak için veri interpolasyonu gereklidir. Çokkesitli BT’de dedektörler iki boyutlu olduğundan gelen x-ışın demeti de iki boyutlu ve koni şeklindedir. Dedektörlere koni şeklinde ve belli bir açıyla gelen ışın demeti gantri merkezinin dışında kalan bölgelerde artefaktlara yol açabilir. Yani, aynı yapı tüpün dönüşü süresince farklı dedektör elemanlarınca görülür, bu özellikle dönüş ekseninin merkezinin uzağında kalan yapılarda daha belirgindir (koni açısı problemi). Bunu önlemek için helikal BT’de kullanılan lineer interpolasyon değil, daha sofistike algoritmalar kullanılmalıdır.

Çokkesitli Lineer İnterpolasyon (ÇLİ): Dört-kesitli BT’lerde kullanılan algoritma helikal BT’lerde kullanılanın bir analogudur. Her bir projeksiyon açısı için görüntü düzlemine en yakın 2 projeksiyon açısı için görüntü düzlemine en yakın 2 projeksiyon verisi kullanılır (360° ÇLİ için sadece gerçek spiral kümeleri, 180° ÇLİ için ise gerçeğe ek olarak dedektör-tüp arasındaki sanal spiral kümeleri). Örneklemeye paternlerine bağlı olarak ÇLİ’lerin pitch ile ilişkileri helikal BT’de olduğundan daha komplekstir. Philips ve Siemens interpolasyon algoritmalarının pitch’den bağımsız yaparken, GE 4-, 8- ve 16-kesit cihazlarında uygun veri örnekleme için tercih edilecek pitch değerleri önermektedir. Ayrıca Siemens kesit kalınlığı, gürültü ve radyasyon dozunu örnekleme paterninden bağımsız hale getirmek için z-filtre interpolasyonu ve koni açısı rekonstrüksiyonunu geliştirmiştir.

Z-filtre interpolasyonu: 4- ve 8- kesit alan BT cihazlarında kullanılan bu yöntemde dedektörlerden sadece görüntü düzlemine en yakın iki projeksiyon değil, çok sayıda projeksiyon kullanılır (çok noktalı interpolasyon). Sonra bunlar görüntü düzlemine olan uzaklıklarına göre değerlendirilir. Z-filtre ekseninin negatif tarafındaki kenar keskinliğini arttıran bölümünü de hesaba katarak, ‘pitch’in uygun olmadığı

durumlarda bile kesit kalınlığının kolimasyona eşit olmasını sağlar. Ancak bu filtre işlemi gürültüyü artırır. Geniş filtre fonksiyonu kullanılarak gürültü azaltır ve kesit kalınlığı genişler. Üretici firmalara bağlı olarak, seçilen kolimasyon ile rekonstrükte edilen görüntünün kesit kalınlığının değişik kombinasyonları mevcuttur. İlke olarak kesit kalınlığı kolimasyona eşit veya daha büyüktür.

Koni demeti interpolasyonu: Z-filtre interpolasyonunda da ışınların paralel olduğu varsayılır, ancak özellikle 16- ve daha çok kesitli BT'lerde ışınların z-ekseni boyunca dağılması (diverjans) belirgin olduğundan özellikle santraldeki dedektör ekseninin dışında kalan noktalarda artefaktlar (koni açısı) ortaya çıkar. Bunu düzeltmek için daha karmaşık hesaplamalar gereklidir. Philips ve Toshiba gerçek 3-boyutlu koni demeti algoritması (Philips:Coriba, Toshiba:ConeView) kullanmaktadır. Bunlar verileri voksel voksel değerlendirerek her ayrıntının son görüntüde görülmesini sağlamaktadır. GE (CrossBeam, Hyperplane) ve Siemens (AMPR) kendi 2-boyutlu fanbeam rekonstrüksiyon algoritmalarını geliştirerek önce spirallere göre uyarlanmış oblik düzlemde rekonstrüksiyon yapmakta, sonra bunlar aksiyal kesit olarak interpolate edilmektedir.

Çok kesitli BT' de gürültü: 4-kesitli BT'lerde görüntüdeki gürültü seçilen kesit kalınlığına ve z-filtreleme veya koni açısı algoritmasına bağlıdır. Z-filtreleme gürültü ve kesit kalınlığı arasındaki ilişkiyi iyileştirir ve 180 derece interpolasyona göre gürültüyü azaltır. Siemens'in kullandığı adaptif z-filtre işlemi gürültü ve kesit kalınlığını pitch' den bağımsız hale getirmiştir. Toshiba' da kullanıcının seçtiği kesit kalınlığına göre sistem uygun z-filtre seçmektedir.

Çok kesitli BT' nin avantajları: Helikal BT'nin avantajlarının tümü çokkesitli BT'de mevcuttur, ayrıca performansı helikal BT' ye göre daha yüksek olduğundan daha uzun mesafeler, daha ince kesitlerle daha kısa sürelerde taranabilir. Çok fazlı (multifazik) ve dinamik çalışmalar ve fonksiyonel BT daha etkin yapılabilir, multiplanar rekonstrüksiyon, MİP (maksimum intensite projeksiyonu), 3 boyutlu rekonstrüksiyon, hacimsel gösterim (volume rendering), BT anjiyografi, BT endoskopi ve BT floroskopi kalitesi helikal BT' ye göre daha yüksektir. Ayrıca özellikle 16- ve daha çok sayıda kesit alabilen BT'lerde kardiyak incelemeler ve koroner anjiyografi yapılabilir. İnce kesit (<1mm) alındığında gerçek izotropik görüntüler (kübik voksel) elde edilir ki, bu da görüntü hacminden geçen her

düzlemin eşit derecede keskin olması demektir. Uzun mesafelerin taranabilmesi özellikle travma hastalarında, tetkik süresinin kısalması ise çocuk ve bilinç bulanıklığı olan hastalarda harekete bağlı artefaktlar da en aza indirir. Açılı inceleme gerektiren yapılarda hastaya veya gantriye açı vermeden tarama yapılıp, daha sonra istenilen açıda ve alanda görüntü oluşturulabilir.

2.9.Tıkayıcı Biliyer Sistem Hastalıkları

Tıkayıcı biliyer system hastalıklarında ilk olarak cevaplanması gereken iki soru vardır. Birincisi biliyer tıkanıklığın seviyesi ikincisi ise nedenidir(31).Tıkayıcı bilier sistem patolojileri üç ana sınıfta toplayabiliriz (31).

- 1) Kitle etkisi ile ortaya çıkan patolojiler;
 - 1a) Pankreatik kanserler
 - 1b) Metastatik hastalıklar (lenfoma, akciğer kanseri, meme kanseri, kolon kanseri, melanom)
 - 1c) Hepatoma
 - 1d) Diğer yerkaplayan karaciğer lezyonları
 - 1e) Safra kesesi hastalıkları (karsinom, mirizzi sendromu)
- 2) Genellikle kitle etkisi ile ortaya çıkan patolojiler ;
 - 2a) Kolanjiokarsinom
 - 2b) Kronik pankreatit
 - 2c) Koledokoduodenal bileşke tümörleri (ampuller karsinom vb)
- 3) Nadiren kitle etkisi ile ortaya çıkan patolojiler;
 - 3a) Koledokolitiazis
 - 3b) Sklerozan kolanjit
 - 3c) İntraduktal patolojiler (papillomatozis, hemobilia, parazit)
 - 3d) Kolonjiohepatit(sekonder sirozun eşlik etmediği)

Tıkayıcı biliyer sistem hastalılarını seviyesine göre proksimal ve distal obstrüksiyon nedenleri olarak iki büyük grupta inceleyebiliriz (31).

Proksimal Obstrüksiyon Yapan Patolojiler

Safra Kesesi Karsinomu

Safra kesesi karsinomlarının % 85'i adenokarsinom kalan kısım ise anaplastik yada skuamöz hücreli karsinomdur. Safra kesesi kanserlerinde ana görüntüle

yöntemleri başlıca USG. BT. MRG'dir. Üç şekilde izlenebilir (1). Fokal yada diffüz duvar kalınlaşması (2). Duvardan köken alan lümeni doğru protrüde olan polipoid kitle (3). En sık olarak keseyi tamamen doldurarak komşu karaciğer dokusuna invaze olan kitle (31).

Kese duvar kalınlaşması ile karşımıza çıkan tümörlerde ultrasonografik tanıda problemlerle karşılaşılır. Erken dönem kanser vakalarında belirsiz mukozal kalınlaşma ve irregüleriye gözden kaçabilir. Ayrıca safra kesesi duvarında kalınlaşma ile giden akut yada kronik kolesistit, adenomyomatozis, batın içi asitli olgular, hipotalbüminemi ve hepatit tanıda karışıklığa yolaçar. Bazende taş yada kalsifiye kese duvarı tümöral dokuyu gizleyebilir. Hafif düzeyli mukozal irregülerite ve mural kalınlaşmalarda USG'in BT'ye üstünlüğü olsada özellikle duvar kalsifikasyonu yada taşlı olgularda fokal kalınlaşmaların saptanmasında, invazyonda BT ön plana çıkar. Polipoid kitle tarzında gelişen tümörlerde özellikle 1 cm üzerinde saptanan polipler kanser olasılığı taşıdığından operasyon endikasyonu mevcuttur. BT'de homojen komşu kese duvarında kalınlaşmanında eşlik ettiği dansitesi yüksek nekroz ve kalifikasyonun beklenmediği kitleler şeklinde karşımıza çıkarlar. En sık karşımıza çıkan büyük invaze kitle lezyonlarında ise heterojen boyanan irregüler nekroz alanlarının eşlik ettiği komşu karaciğer parankimine ve safra yollarına uzanımı izlenen kitleler şeklinde saptanırlar (31).

Mirizzi sendromu

Safra kesesi infundibulumunda yada sistik kanalda yerleşmiş taşın ana hepatik safra kanalına yaptığı bası sonucu ortaya çıkar. Kolesistit ve kolesistokoledokal fistül ile beraberlik gösterebilir. Tanıda sistik kanal yada infundibulumda yerleşmiş taş ile birlikte intrahepatik safra kanal genişliğinin yanısıra distal koledok çapının normal olması önemlidir (35,46).

Kolanjiyokarsinom

Biliyer sistem epitelinden köken alan çoğunluğu adenokarsinom çok azı ise anaplastik natürde olan tümörlerdir. Etyolojisinde primer sklerozan kolanjit, koledokal kistler, ailesel polipozis sendromları, konjenital hepatik fibrozis, thorotrast teması gibi faktörler yer alır. Yerleşim yerlerine göre üç sınıfta incelenir (31).

İntrahepatik tip; kolanjiyokarsinomların yaklaşık %20-30'unda ekzofitik intrahepatik kitle şeklinde izlenir. USG'de heterojen dansitede BT'de ise irregüler periferik ve yamalı boyanan hipodens lezyon olarak izlenir. Periferik yerleşim nedeniyle biliyer kanal dilatasyonu beklenmez (31).

Hiler tip; kolanjiokarsinomlar genelde sağ ve sol intrahepatik kanal bileşke seviyesi ile ana hepatic kanal proksimaline yerleşir. Bu tümörlere daha sık bilinen adıyla Klastkin tümörleri ismi verilir. Klasik bulgusu izole sağ ve sol duktal dilatasyon, hilus yerleşimli kitle yada biliyer kanal duvar kalınlaşması ve lobar atrofi ve eşlik eden belirgin duktal dilatasyondur. Lobar atrofi uzun dönemli duktal dilatasyonun yada ipsilateral portal ven tutulumunun habercisidir. BT lezyonun saptanmasında USG'ye nazaran daha sensitiftir. Genelde hiler bölgede karaciğer parankimine göre az dansitede kitle lezyonu izlenir. Çoğu lezyonun hipovasküleritesi ve desmoplastik komponentleri nedeniyle kontrast sonrası 8-15. dakikaya kadar boyanma süreci uzar. Dilate kanallar ile birlikte atrofik karaciğer segmenti kolanjiokarsinomlarda önemli bir bulgu olmakla beraber aynı durumun operasyon sonrası duktal zedelenmelerde ve fokal biliyer obstrüksiyonlardada olabileceği akılda tutulmalıdır. Karaciğer parankimi ve hepatoduodenal ligament genelde tutulur. Hiler kolanjiokarsinomlar genelde tanı aşamasında tümöral invazyonlar nedeniyle unrezektable kabul edilir. MRKPG ve transhepatik kolanjiografide klasik olarak keskin omuz işaretinin eşlik ettiği santral sağ ve sol hepatic kanal stenozu izlenir. Benign striktürlerden ayırimda ana hepatic kanalda kısa segmentte simetrik daralma önemli bir bulgudur (31).

Distal tip; distal ana hepatic kanal yada koledoktan köken alan kolanjiokarsinomlar USG ile Klastkine nazaran daha kolay tanınırlar. Özellikle koledokun intrapancreatik segmentinde köken alan lezyonlar T1 yağ baskılı MR görüntülerinde intens pankreas başı parankiminin içinde hipointens olarak kolayca saptanabilirler (31).

Kistik Biliyer Kanal Tümörleri

Çoğunluğu kistadenom yada kistadenokarsinom olarak karşımıza çıkar. Çoğu lezyon intrahepatik yerleşimli ultrasonda hipoekoik BT'de uni-multiloküle hipodens lezyonlar olarak izlenir. Kistadenomlar ince septal kalsifikasyonlar içerirken adenokarsinomlar kalın mural yada septal kalsifikasyonlar içerir. Genelde duktal

dilatasyon beklenmez isede ekstrahepatik yerleşimli lezyonlar ile adenokarsinomlarda invazyon sonucu duktal dilatasyon olabilir (31).

Bunların dışında biliyer sistemde nadir olmakla beraber lenfoma, leyomyosarkom, karsinoid tümör, metastaz gibi yer kaplayan lezyonlarada rastlanabilir (31).

Primer Sklerozan Kolanjit

Etyolojisi bilinmeyen biliyer sistemin progresif fibrozisi ile giden bir hastalıktır. Ülseratif kolitli hastaların %30'unda rastlanır.Yapılan bir çalışmada 86 hastanın 85 inde tutulum intrahepatik birinde ise ekstrahepatik olarak saptanmıştır. Klasik görünümü tesbih tanesi olarak tanımlanan ardışık dilatasyon ve stenozlardır. Kanal duvarında küçük divertiküller izlenebilir. Küçük intrahepatik dalların izlenmesi ile budanmış ağaç görünümü saptanabilir. Primer sklerozan kolanjit hastalarında %5-8 oranında kolanjiokarsinom gelişme riski bulunmaktadır (31,46).

Biliyer Striktür

En sık etyolojik neden iatrojenik zedelenmelerdir. Genellikle kolesistektomi yada mide operasyonları sonrasında gelişir. Uzun segmentte düzgün kenarlı olarak izlenirler. Diğer nedenler arasında pankreatit, radyasyon, taş hastalığına sekonder inflamasyon, primer sklerozan kolanjit ve tümörler sayılabilir. Distal kanal striktürlerinde koledokoduodenal fistül olasılığında unutulmamalıdır (31).

Distal Obstrüksiyon Yapan Sebebler

Koledokolitiazis

Koledokolitiazis vakaları asemptomatik olabilmekle beraber sarılık, kolanjit, pankreatit gibi bulgularlada karşımıza çıkabilirler. Koledokolitiazis kitle lezyonları dışında en sık biliyer obstrüksiyon nedenidir. Safra kesesi taşı olan olguların % 15'inde koledokta, koledokta taşı olan olguların % 95'inde safra kesisinde taş mevcuttur. Kolesistektomize hastaların %12-15'inde koledokta taş saptanır. Tanıda altın standart direkt kolanjiografi yada ERCP dir. MRKPG %88-92 sensitivite % 91-98 spesifisite gösterir. USG ise deneyime bağlı olmakla beraber %56 sensitivite % 68 spesifisite gösterir. BT ise %75-88 oranında sensitivite, %97 oranında ise spesifisite gösterir. BT'de kalsifik taşlar kanalda dens görünürlerken kolesterol taşları kanal ile izodens izlenirler (31,46).

Koledokal Kist

En sık ana safra kanalını tutmakla beraber herhangi bir segmentte izlenen konjenital anevrizmal dilatasyon olarak saptanır. %80-90'ı ekstrahepatik yerleşimlidir. Todani sınıflamasına göre 5'e ayrılır. Tip 1) Tek fuziform ekstrahepatik genişleme, Tip 2) Ekstrahepatik supraduodenal divertikül, Tip 3) İntraduodenal divertikülüm (koledokosel), Tip 4a) Fuziform intrahepatik kist, Tip 4b) Multiple ekstrahepatik kist, Tip 5) Multiple intrahepatik kist (caroli hastalığı)

Genelde asemptomatik olmakla beraber sarılık ve ağrı şikayetleri olabilir (46).

Periampuller Kanserler

Ampulla vater seviyesinde obstrüksiyon yapan bir grup kanser türüdür. Duktal sistemden, pankreastan, duodenumdan köken alabilirler. Bu grubun içinde kolanjiokarsinom, pankreatik karsinom, ampüller adenokarsinom, duodenal adenokarsinom lenfoma ve metastazlar yer alır (31).

Pankreatik Kanserler

Duktal adenokarsinom; pankreatik duktal karsinomlar tüm tümörler içinde %2-3'lük bir orana sahip iken mortalite sıralamasında dördüncü sırada yer alması önemini artırır. Geniş serili çalışmalarda lezyonların %60'ı pankreasın baş kesiminde yerleşir. %22 oranında diffüz tutulum izlenir. Gros görünümleri değişmekle beraber sıklıkla 2-3 cm çapında fokal kitle olarak izlenirler. Çoğu lezyon hipovaskülerdir. Ana pankreatik kanal genelde oklüze olur ve kalan pankreas kısmı atrofiktir. Koledok genellikle oklüzedir. Perivasküler, perilenfatik, perinöral yayılımla çok erken invazyon gösterirler. Buda çok küçük boyutlarda olan tümöral lezyonlarda bile unrezektabiliteyi açıklar. Mikroskopik olarak çoğu pankreatik duktal kanser müsinöz adenokarsinomdur (31).

Sonografik olarak tümörün %55'i homojen hipoekoik %40'ı ise heterojen hipoekoikdir. Vasküler oklüzyon, hepatik metastaz, asit sonografik olarak saptanabilir. USG ile başlansa da pankreatik tümörlerde asıl görüntüleme yöntemi BT'dir. İki fazlı kontrastlı helikal BT taramaları tümör tanı, derecelendirme ve rezektabilite-unrezektabilite tayininde primer kullanılan görüntüleme yöntemidir. En sık saptanan bulgu hipovasküler fokal kitle lezyonudur. Koledok ve pankreatik kanal

genişlemiştir. Yanlış pozitif tanılarda en önemli patoloji malign bir tümörden ayırımı oldukça güç olan fokal kronik pankreatittir. Yanlış negatif sonuçlarda ise çok küçük saptanamayan lezyonlar bulunur. Pankreas kanserlerinde unrezekeabilite kriterlerinin tayini önemlidir. Bunlar, tümör çapının 5 cm ve üzerinde olması, duodenal bölge harici ekstrapankreatik organ tutulumu, portalvenöz sistem-mezenterik arter yada çöliak arter tutulumu, uzak nodal tutulum ve hematogen yayılımdır. Yapılan bir çalışmada %72 hasta BT ile unrezekeable olarak saptanmıştır. Unrezekeabilite kriterlerini saptamada BT'nin pozitif prediktif değeri %100'e yakındır. Negatif prediktif değer açısından BT daha zayıf kalmakta ve yaklaşık %30 olguda rezekeabilite bildirilmesine karşın cerrahide unrezekeable kabul edilmektedir (31).

Diğer pankreas duktal kökenli kanserler; intraduktal papiller müsinöz karsinom, müsinöz makrokistik karsinom (kistadenom, kistadenokarsinom, makrokistik karsinom), seröz mikrokistik karsinom (mikrokistik adenom, s eröz kistadenom, glikojenden zengin kist adenom), büyük hücreli karsinom, adenoskuamöz karsinom, müsinöz kolloid karsinom sayılabilir (31).

Ampullar Karsinom

Ampulla vater seviyesinden köken alan adenokarsinomlardır. Genişlemiş pankreatik ve koledokun oluşturduğu çift kanal bulgusu ile beraberdir. BT'de ampulla bölgesine yerleşmiş hipodens lezyonlar olarak izlenir. Ampulla vater seviyesinde yerleşen tümörlerde pankreatik kanal %67 olguda koledok ise %75 olguda dilatasyona gider (31,46).

Pankreatit

Kronik pankreatit kitle etkisi ile birlikte safra yollarında genişlemeye neden olabilir. Kronik pankreatit sonrası oluşan çoğu benign striktürler belirgin kitle etkisi oluşturmazken bazı olgularda gelişen fibrotik reaksiyonlar pankreasta görüntüleme yöntemlerinde kitle imajı verebilirler. Bu durumlarda ayırımı çoğu zaman cerrahiye kalabilmektedir. Genellikle pankreasta atrofi, dilate ana pankreatik kanal, ve intraduktal taş görülebilir. Pankreatit komplikasyonlarından psödokistlerde safra yollarında kitle etkisi nedeniyle dilatasyona neden olabilirler (31,46).

3.GEREÇ-YÖNTEM

3.1.Hasta Populasyonu

Bu çalışma Ekim 2006 – Kasım 2008 tarihleri arasında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji ve Genel Cerrahi Anabilim Dalları işbirliği ile prospektif olarak yapıldı. Çalışmaya, Genel Cerrahi bölümünce biliyer obstrüksiyon bulguları (bilirubin yüksekliği (2 mg/dl ↑) ve ALP yüksekliği (200 U/L ↑)) ile bölümümüze refere edilen 40 hasta dahil edildi. Ortalama yaşları 63 ± 15 (25-92) olan 28'si erkek, 12'si bayan olmak üzere toplam 40 hasta çalışıldı. Bütün hastalara kolanjiyografik kontrast ajan kullanılmadan 64 dedektörlü BT kolanjiografi tetkiki yapıldı. Aşağıdaki kriterlerden birine sahip olan hastalara inceleme yapılmadı.

- Böbrek fonksiyon yetersizliği olanlar
- Kontrol altında olmayan hipertroidi
- Kalp yetmezliği olan hastalar (3 ve 4. evre)
- Daha öncesinde bilinen kontrast ajan alerjisi
- Gebelik şüphesi olan bayan hastalar

Çalışma Üniversite Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından Helsinki Deklarasyonu'nda belirtilen maddelere göre değerlendirilerek ahlaki, vicdani ve tıbbi kurallara uygun olduğu 13.02.2008 tarihli ve 03 sayılı karar ile onaylandı. Ayrıca hastalara “hasta bilgilendirme formu” ile çalışma hakkında bilgi verildi ve “hasta rıza formu” okutularak onayları alındı.

3.2.Görüntüleme Teknikleri

BT Kolanjiografi

BT kolanjiografi incelemeleri 64 dedektörlü BT cihazı ile gerçekleştirildi (Toshiba Aquillion). BT Kolanjiografi tetkiki için kullanılan parametreler tablo 3.1'de sunulmuştur. Hastalara tetkikten yarım saat önce oral kontrast madde verildi. İlk değerlendirme sonrasında, hasta masaya supin pozisyonda, ayaklar ‘gantry’'e önce girecek şekilde yatırıldı. Hastanın kolları baş üzerine kaldırıldı. Skenogram alındıktan sonra ,arteryal faz için diyaframın 2 cm yukarısı ile krsta iliaka arası alan, portal faz için diyaframın 2 cm üzeri ile her iki femur başı arası alan tarama bölgesi olarak belirlendi. Tarama alanı belirlendikten sonra hastaya antekubital ven yolu ile 18-20 G intravenöz kateterden önce yaklaşık 20 cc serum fizyolojik, daha sonra 100

cc noniyonik kontrast madde, 3cc/sn hızla verildi. Arteryal faz inceleme için tetkik otomatik trigerring sistem (Toshiba, Sure Start) yöntemi ile yapıldı. Bu yöntemde otomatik sistemin kursorü diyafram seviyesindeki abdominal aortaya yerleştirilerek, tetikleme değeri 180 HU olarak belirlendi. Diyafram seviyesinde abdominal aortada kontrast madde dansitesi, belirlediğimiz 180 HU dansiteye ulaştığında, 5 sn sonra arteryal faz çekim yapıldı. Kontrast madde verilmesinden 180 HÜ değere ulaşılması hasta dolaşımına bağlı olmakla beraber ortalama 10-20 sn arası süre aldı. Portal faz çekim ise arteryal faz bitiminden 45 sn sonra yapıldı. Elde edilen görüntüler, 0.5 mm kalınlığında aksiyel plan görüntüleri idi. Bu görüntüler ayrı bir iş istasyonunda minimum intensite projeksiyon (MinIP) ve MPR ile incelendi. Hastaların tarama süresi (kontrast madde veriliminden portal faz inceleme bitim arası süre) yaklaşık 70-80 sn, toplam inceleme süresi 15 dk kadar sürdü.

Tablo 3.1. BT Kolanjiografi görüntüleme parametreleri

Tablo : MDBT görüntüleme parametreleri	
Kolimasyon	64x0.5 mm
Kesit kalınlığı	0.5 mm
Rekonstrüksiyon intervali	0.3 mm
Tüp voltajı ve Akım	120 kv, mAs ayarı otomatik ayarlandı
Pitch değerleri	PF : 1.484, HP : 95*
Gantri rotasyon zamanı	400 ms
Gantri açısı	0 derece
Masa hızı	47.488 mm / rotasyon
Tarama yönü	Kranyokaudal
Tarama alanı	Arteryal faz;20-30cm,Portal faz;40-45cm
Tarama süresi	70-80 sn

* PF : Pitch faktör = Masa hareketi / Kolimasyon

HP: Helical Pitch = Masa hareketi / Kesit kalınlığı

3.3.Görüntülerin Değerlendirilmesi

Bifazik BT kolanjiografi aksiyel, MPR ve MinIP görüntüler baz alınarak iki radyolog tarafından eş zamanlı olarak birlikte değerlendirildi. Radyologlar hastaların sadece biliyer obstrüksiyon nedeniyle tetkik edildiklerini biliyorlardı. Bunun dışında

çalışmaya alınan hastaların hikayesi, laboratuvar bulguları ve son teşhiden habersizdiler.

Her iki gözlemci öncelikle obstrüksiyon seviyesini 4 bölgeye ayırarak belirledi. Bu bölgeler; sağ ve sol intrahepatik kanal bifirkasyonu-ana hepatik kanal, safra kesesi-ortak hepatik kanal, pankreas-proksimal koledok , periampuller bölge (distal koledok ve ampuller bölge) olarak 4 kısımda değerlendirildi.

Ayrıca her iki gözlemci aşağıdaki kriterlere göre biliyer obstrüksiyon nedenini belirledi.

Malign ostrüksiyon; tıkanıklık seviyesinde biliyer sistem ve çevresinde kitle görünümü yada kitle olmaksızın irregüler nodüler duvar kalınlaşması

Benign obstrüksiyon; tıkanıklık seviyesinde biliyer sistem ve çevresinde kitle saptanmaması yada düzgün konturlu duvar belirginleşmesi

Biliyer sistem obstrüksiyon nedeni taş düşünülen hastalar ayrı olarak değerlendirildi. BT kolanjiografide taş tanısı aşağıdaki kriterlere göre konuldu;

-Biliyer sistem içerisinde diffüz yada periferik kalsifiye kitle

-Biliyer sistem içerisinde parsiyel yada tam olarak çevresi biliyer komponentlerle çevrili (target-kresentrik) yumuşak doku yoğunluğu

Ayrıca taş tanısında kullanılan ikinci kritere uyan hastalarda MPR görüntüleri değerlendirilirken arteriyel ve portal faz dansiteleri not edilerek kontrastlanma paterninin taş tanısında etkinliği saptanmaya çalışıldı.

3.4.Referans Sonuçların Dağılımı

Bifazik multidedektör BT görüntülerinin değerlendirilmesi ile referans sonuçları elde edilmesi arasında geçen süre en kısa 1 gün en uzun 28 gün olmak üzere ortalama 7 gün olarak saptandı.

Bulgular 27 hastada cerrahi, 5 hastada USG+MRKPG, 5 hastada biyopsi, 3 hastada ERCP referans kabul edilerek doğrulandı.

3.5.İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz, BT kolanjiografi ile tıkanma ikterinin seviyesi ve nedenini saptamada referans sonuçlar ile arasındaki uyumun değerlendirilmesinde 15.0 SPSS ve Minitab 14 formatında Kappa testi kullanıldı. Uyumun değerlendirilmesi şu şekilde yapıldı: $K=0-<0.2$ uyumluluk yok, $K=0.2-<0.4$ zayıf

düzeyde uyumluluk, $K=0.4-0.6$ orta düzeyde uyumluluk, $K=0.6-0.8$ çok iyi düzeyde uyumluluk ve $K=0.8-1$ mükemmel düzeyde uyumluluk. Ayrıca referans sonuçlar baz alınarak BT kolanjiografinin tıkanma ikteri nedeninin taş olduğu vakaları saptama sensitivitesi, spesifisitesi, pozitif ve negatif prediktif değerleri hesaplandı. Yine tıkanma ikterini nedeninin malign-benign ayırımında referans sonuçlar baz alınarak BT kolanjiografinin sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri hesaplandı.

4. BULGULAR

Tüm hastalara arteriyel ve portal faz olmak üzere bifazik BT kolanjiografi görüntülemesi yapıldı. Görüntüleme süresi kontrast madde verilisinden portal faz bitimine kadar yaklaşık 70-80 sn sürdü. Hiç bir hastada çekim sürecinde komplikasyona rastlanmadı. Elde edilen görüntülerin iş istasyonuna transferi yaklaşık 1 dk sürdü. Olguların iş istasyonunda değerlendirilmesi her üç değerlendirme birlikte göz önüne alındığında yaklaşık 15 dk sürdü.

Bifazik MDBT kolanjiografi görüntülerinin tıkanma seviyesine yönelik değerlendirilmesinde 5 olgu (%12.5) intrahepatik kanal bifirkasyonu-ana hepatik kanal (seviye 1), 5 olgu (%12.5) safra kesesi-ortak hepatik kanal (seviye 2), 12 olgu (%30) pankreas-proksimal koledok (seviye 3), 18 olgu (%45) periampuller bölge (distal koledok ve ampuller bölge)(seviye 4) olarak saptandı. Referans sonuçlara göre tıkanma seviyesi 5 olguda (%12.5) intrahepatik kanal bifürkasyonu-ana hepatik kanal (seviye 1), 5 olguda (%12.5) safra kesesi-ortak hepatik kanal (seviye 2), 13 olguda (%32.5) pankreas-proksimal koledok (seviye 3), 17 olguda (%42.5) periampuller bölge (distal koledok ve ampuller bölge) (seviye 4) olarak saptandı

Referans sonuçlar baz alındığında bifazik MDBT kolanjiografi görüntüleri sadece bir olguda tıkanma seviyesi 3 iken seviye 4 olarak yanlış saptadı. Tıkanma seviyesinin saptanmasında bifazik MDBT kolanjiografi görüntüleri ile referans sonuçlar arasındaki uyum Kappa analizine göre 0.963 olup mükemmel düzeyde uyumluluk gösterdi. İstatistiksel olarak Kappa sonucu $P < 0.001$ olup anlamlı değerlendirildi. Olguların % 97.5' inde seviye doğrulukla saptandı. Bifazik MDBT kolanjiografi görüntüleri ile referans sonuçlar arasında tıkanma seviyelerine yönelik karşılaştırılması Tablo 4.1' de verilmiştir.

Tablo 4.1. Tıkanma seviyesinin karşılaştırılması (Bifazik MDBT kolanjiyografi görüntüleri ile referans sonuçlar baz alınarak) ((1= Sağ ve sol intrahepatik kanal bifürkasyonu-ana hepatik kanal, 2= safra kesesi-ortak hepatik kanal, 3= pankreas-proksimal koledok, 4= periampuller bölge (distal koledok ve ampuller bölge))

MDBT kolanjiyografi değerlendirme	Referans sonuçlar				Toplam
	1	2	3	4	
1	5	0	0	0	5
2	0	5	0	0	5
3	0	0	12	0	12
4	0	0	1	17	18
Toplam	5	5	13	17	40

Bifazik MDBT görüntülemeye 40 hastanın 15'inde (%37.5) tıkanma ikter nedeni taş olarak saptandı. Onbeş taş olgusunun 11'inde taş distal koledokta, 3'ünde proksimal koledokta, 1'inde ise intrahepatik safra kanallarında saptandı. MDBT kolanjiyografinin saptayabildiği en küçük biliyer sistem taşının boyutu 4 mm, en büyüğünün çapı 20 mm olarak ölçüldü. Taş olgularının 10'unda bir adet, 3'ünde iki adet, 2'sinde ikiden çok taş saptandı. Taşların 10'u pür kalsifiye relatif dens, 3'ü çepersel kalsifiye ortası hipodens çevresi hiperdens, 2'si relatif hipodens karakterde izlendi. Onbeş taş olgusunun 3'ünde eş zamanlı olarak safra kesesinde koledoktaki taş ile benzer özellikte taş saptandı.

Referans sonuçlar baz alındığında tıkanma ikterinin nedeni 15 olguda taş olarak saptandı. 15 taş olgusunun 11'inde taş distal koledokta, 3'ünde proksimal koledokta, 1'inde ise intrahepatik safra kanallarında saptandı. 15 taş olgusunun 9'unda cerrahi sonuçlar, 5'inde USG+MRKPG sonuçları, 1'inde ERCP sonucu referans olarak alındı.

Biliyer sistem taş tanısında bifazik MDBT kolanjiyografi görüntüleri ile referans sonuçlar arasındaki karşılaştırma tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Biliyer sistem taş tanısında karşılaştırma (Bifazik MDBT kolanjiografi görüntüleri ile referans sonuçlar arasındaki)

MDBT arteryal+portal	Referans sonuçlar		Toplam
	Taş var	Taş yok	
Taş var	14	1	15
Taş yok	1	24	25
Toplam	15	25	40

Bifazik MDBT kolanjiografi görüntülerde 15 hastanın 14'ünde taş tanısı doğrulukla saptanırken bir olguda yanlış pozitif, bir olguda yanlış negatif tanı konuldu. Yanlış pozitif olguda distal koledok seviyesinde 4 mm çapında dens görünüm taş olarak değerlendirildi. Olgu operasyon sonucu pankreatit ve kolanjit tanısı aldı ve koledok içerisinde taş saptanmadı. Tekrar yapılan değerlendirmede görünüm oral kontrast maddenin koledok içerisine reflüsü olarak yorumlandı. Yanlış negatif olgu bifazik MDBT kolanjiografi görüntülerde pankreatit ve benign striktür tanısı konularak taş yok olarak değerlendirildi. Bu olgu operasyon sonucu 8 mm çapında taş ve pankreatit tanısı aldı..Bu olguda taş biliyer sistem içeriği ile izodens olması nedeniyle izlenemiyordu. Referans sonuçlar ile karşılaştırıldığında MDBT kolanjiografi portal faz görüntülerin biliyer sistem taş tanısında sensitivitesi % 93.3, spesifisitesi % 96, pozitif prediktif değeri % 93.3, negatif prediktif değeri % 96.0 olarak saptandı. Ayrıca referans sonuçlar baz alınarak yapılan Kappa analizi sonucu uyumluluk 0.893 olup mükemmel düzeyde uyumluluk gözlemlendi. Kappa sonucu $P<0.001$ olup anlamlı değerlendirildi.

Bifazik MDBT kolanjiografide 40 hastanın 23'ünde (%57.5) malign biliyer obstrüksiyon tanısı konuldu. Bu 23 olgunun obstrüksiyon seviyesi 4'ünde intrahepatik kanal bifürkasyonu-ana hepatik kanal (seviye 1), 5'inde safra kesesi-ortak hepatik kanal (seviye 2), 9'unda pankreas-proksimal koledok (seviye 3), 5'inde periampuller bölge(distal koledok ve ampuller bölge) (seviye 4) olarak saptandı. 23 malign olgunun 7'si kolanjiokarsinom, 3'ü safra kesesi kanseri, 8'i pankreas karsinomu, 5'i ampüller bölge karsinomu olarak saptandı.

Referans sonuçlar baz alındığında 23 malign biliyer obstrüksiyon saptandı. Bu olguların obstrüksiyon seviyesi 4'ünde intrahepatik kanal bifürkasyonu-ana hepatik kanal (seviye 1), 5'inde safra kesesi-ortak hepatik kanal (seviye 2), 9'unda pankreas-proksimal koledok (seviye 3), 5'inde periampuller bölge (distal koledok ve ampuller bölge) (seviye 4) olarak saptandı. 23 malign obstrüksiyonun 16'sı cerrahi ile (5 kolanjiokarsinom, 3 safra kesesi kanseri, 5 pankreas karsinomu, 3 periampüller bölge karsinomu), 5'i perkütan biyopsi ile (2 kolanjiokarsinom, 3 pankreas adenokarsinom), 2'si ERCP ile (2 periampüller bölge karsinomu), ile doğrulandı. Referans sonuçlara göre 2 benign biliyer striktür saptandı. İki olgu ise pankreatit olgusu idi ve cerrahi ile doğrulandı.

Malign-benign obstrüksiyon ayırımında bifazik MDBT kolanjiografi görüntüleri ile referans sonuçlar arasındaki karşılaştırma tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Malign-benign obstrüksiyon ayırımında karşılaştırma (Bifazik MDBT kolanjiografi görüntüleri ile referans sonuçlar arasındaki)

MDBT arteryal+portal	Referans sonuçlar		Toplam
	Malign	Benign	
Malign	22	1	23
Benign	1	16	17
Toplam	23	17	40

Bifazik MDBT kolanjiografi görüntülerinin malign-benign obstrüksiyon ayırımında referans sonuçlar baz alınarak yapılan değerlendirilmesinde, 23 malign obstrüksiyonun 22'si doğrulukla saptandı. Bir olguda yanlış pozitif, bir olguda yanlış negatif tanı kondu. Yanlış pozitif olgu MDBT' de malign biliyer striktür olarak yorumlanmasına karşın cerrahi sonrası pankreatit ve benign biliyer striktür tanısı aldı. Yanlış negatif olguda ise ampüller bölge karsinomu olmasına karşın divertiküler bası düşünülerek neden benign olarak yanlış değerlendirildi. Referans sonuçlar ile karşılaştırıldığında bifazik MDBT kolanjiografi görüntülerinin malign obstrüksiyon tanısında sensitivitesi % 95.7, spesifitesisi % 94.1, pozitif prediktif değeri % 95.7, negative prediktif değeri % 94.1 olarak saptandı. Ayrıca referans

sonuçlar baz alınarak yapılan Kappa analizi sonucu uyumluluk 0.898 olup mükemmel düzeyde uyumluluk gözlemlendi. Kappa sonucu $P < 0.001$ olup anlamlı değerlendirildi.

Bifazik MDBT kolanjiografi görüntülerinin tıkanma ikteri nedenine yönelik değerlendirmesinde doğrulukla 14 olguda taş, 7 olguda kolanjiokarsinom, 3 olguda safra kesesi kanseri, 8 olguda pankreas karsinomu, 4 olguda ampüller bölge karsinomu saptandı. Taş olgularında bir yanlış pozitif, bir yanlış negatif, malign obstrüksiyon ayırımında bir yanlış pozitif, bir yanlış negatif olgu saptandı. Yanlış pozitif olgulardan biri taş olgusu idi ve MDBT’de taş tanısı almasına karşın cerrahi sonrası pankreatit ve biliyer striktür olarak saptandı. Diğer yanlış pozitif olgu ampüller bölge karsinomu olgusu idi ve MDBT’de ampüller bölge karsinomu tanısı almasına karşın cerrahi sonrası pankreatit ve benign striktür tanısı aldı. Yanlış negatif olgulardan biri cerrahi sonrası taş tanısı almasına karşın MDBT’de pankreatit ve benign biliyer striktür tanısı aldı. Diğer yanlış negatif olguda ise cerrahi sonrası ampüller bölge karsinomu saptanmasına karşın MDBT’de divertiküler bası olarak yorumlandı. MDBT kolanjiografi olguların % 90’ nında nedeni doğrulukla saptadı. Tıkanma ikteri nedenini saptanmasında bifazik MDBT kolanjiografi ile referans sonuçlar arasındaki uyum Kappa analizine göre 0.869 olup mükemmel düzeyde uyumluluk gösterdi. İstatistiksel olarak Kappa sonucu $P < 0.001$ olup anlamlı değerlendirildi. Bifazik MDBT kolanjiografi ile referans sonuçlar arasındaki nedenin saptanmasına yönelik karşılaştırma Tablo 4.4’ de verilmiştir

Tablo 4.4. Tıkanma ikter nedeninin saptanmasında karşılaştırma (MDBT kolanjiografi ile referans sonuçlar baz alınarak) (1=Taş, 2=Kolanjiokarsinom, 3=Safra kesesi kanseri, 4=pankreas adenokarsinom, 5=Ampüller bölge karsinomu, 6=Pankreatit, kolanjit ve diğer benign nedenler)

MDBT arteryal+portal	Referans sonuçlar						Toplam
	1	2	3	4	5	6	
1	14	0	0	0	0	1	15
2	0	7	0	0	0	0	7
3	0	0	3	0	0	0	3
4	0	0	0	8	0	0	8
5	0	0	0	0	4	1	5
6	1	0	0	0	1	0	2
Toplam	15	7	3	8	5	2	40

MDBT kolanjiografide malign olguların 19'unda peripankreatik ve portal bölgede patolojik boyutta (portahepatitis düzeyinde >6 mm, pankreatikoduodenal bölge düzeyinde >10 mm) lenf nodları saptandı. Lenf nodu saptanan 19 malign olgunun 7'si kolanjiokarsinom, 6'sı pankreas karsinomu, 3'ü safra kesesi kanseri ve 3'ü ampüller bölge karsinomu olgusu idi. 17 benign obstrüksiyon olgusunun ikisinde patolojik boyutta lenf nodu saptandı. Bu olguların ikisi de pankreatit olgusu idi.

Malign olguların 7'sinde vasküler invazyon saptandı. 7 olgunun 6'sı pankreas karsinomu olup 4'ünde sadece portal ven, 2'sinde ise portal ve arteryal sistem invazyonu mevcuttu. 2 pankreas karsinomu olgusunda damar invazyonu saptanmadı. 1 kolanjiokarsinom olgusunda portal sistem invazyonu saptandı. 6 kolanjiokarsinom 3 safra kesesi karsinomu ve 5 ampüller bölge karsinomunda damar invazyonu saptanmadı.

2 karaciğer metastaz olgusunun birisi kolanjiokarsinom diğeri ise pankreas karsinomu olarak saptandı.

5.TARTIŞMA

Biliyer sistem genellikle sarılık, kolik, alkalen fosfataz yükseliği gibi klinik ve laboratuvar bulgular sonucu incelemeye alınır. Normal değeri 0.5-1.0 mg/dl olan serum bilirubin düzeyi 2.5-3.0 mg/dl üzerine çıktığında sarılık saptanabilir. Serum bilirubin düzeyinin yüksekliği genel olarak artmış yapım yada azalmış atılımla ilişkilidir. Tıkanma ikterinde direkt hiperbilirubinemi hakimiyeti saptanır. Bunun yanı sıra belirgin bir kemik ve intestinal hastalığı olmamasına rağmen alkalen fosfataz yüksekliği de tıkanma ikteri açısından anlamlıdır (31).

Tıkanma ikterinin erken tanısı seçilecek tedavi yöntemini belirlemede önemlidir. İnvaziv, pahalı ve kişiye bağımlı teknikler olan PTK ve ERCP'den kaçınılması ve mümkün olduğunca USG, MRKPG ve BT gibi noninvaziv metodların seçimi medikal bir gerekliliktir (1).

USG nispeten ucuz oluşu, kolay ulaşılabilirliği, noninvaziv oluşu nedeniyle genellikle ilk başvuru olan görüntüleme yöntemidir (41). Bunun yanında USG özellikle bağırsak gaz süperpozisyonları nedeniyle biliyer sistemin görüntülenmesinde beraberinde bazı limitasyonlar getirmektedir. Ayrıca kişiye bağımlı bir tetkiktir (3). USG biliyer obstrüksiyon seviyesini %92-95, sebebini ise %70-88 oranında saptayabilir (31).

Ağır T2 sekanslar kullanılarak içi sıvı dolu biliyer sistemin hiperintens yapısının çevre karaciğer dokusunun hipointens yapısı içinde ortaya konularak ERCP benzeri görüntüler elde edilmesi ile MR kolanjiografi tetkiki biliyer sistem görüntülenmesinde önemli bir yere sahiptir (31). MR kolanjiografinin biliyer sistem obstrüksiyonunda seviye ve neden saptamada sensitivitesi % 100' e yakındır (17). Bu sebeble çoğu merkezde MRKPG, PTK ve ERCP'nin yerini almış olup bu iki tetkik sadece girişimsel tedavi planlanan hastalarda uygulanmaya başlanmıştır (31). Biliyer sistemin görüntülenmesinde MR kolanjiyografinin belirgin bir yeri olmasına rağmen kardiyak pace-maker'ı olanlarda, serebral anevrizmal klipsi olanlarda, klostrofobisi bulunanlarda yapılamaması ve çekim süresinin uzun olması bazı vakalarda kullanımını engellemektedir (2,5).

Biliyer sistem değerlendirilmesinde konvansiyonel (7,13,47) yada tek dedektör helikal BT'nin (8,9,10,11,12,15) rolü önceki çalışmalarda geniş olarak tartışılmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalarda (13,15,47,48) kontrastsız BT'nin taş tanısında sensitivitesi %25 (48) ile %90 (47) arasında saptanmıştır.

Safra kesesi ve biliyer sistem değerlendirmesinde oral veya IV kolanjiyografik kontrast madde ile yapılan konvansiyonel (7) yada helikal (11,12) BT görüntülemesi ile tatmin edici klinik sonuçlar elde edilmiştir.

Oral kolanjiyografik kontrast maddelerin nispeten az yan etkilerine rağmen, acil çözüm bekleyen durumlarda ilaç alınımından ancak 12 saat sonra çekimin yapılabilmesi, absorpsiyon, konjugasyon ve ekskresyon problemleri nedeniyle bazı olgularda biliyer sistem ve safra kesesinin yeterince opasifiye edilememesi önemli dezavantajlardır (1).

Yapılan bir çok çalışmada (8,9,10,49,50) koledokolitiyazis tanısında ve safra yollarının morfolojik değerlendirmesinde intravenöz kolanjiografik kontrast madde kullanılarak yapılan helikal BT görüntüleme ile başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Buna rağmen karaciğer fonksiyon bozukluğu veya total bilirubin seviyesi 2 mg/dl üzerinde olan olgularda biliyer sistemin zayıf opasifikasyonu, intravenöz kolanjiografik kontrast madde ile oluşan yan etkiler (hepatik ve renal toksisite) bu tekniğin kullanım alanını sınırlamaktadır. İntravenöz kolanjiografik kontrast ajanlar bir çok ülkede klinik pratikte artık kullanılmamaktadır (1).

Kolanjiografik ajanlarla yapılan BT görüntülemenin en önemli limitasyonu panoramik kolanjiografi benzeri görüntü elde edilmesine rağmen karaciğer, pankreas, hepatoduodenal ligament lokalizasyonlu lezyonların karakterizasyonu için ikinci bir intravenöz kontrastlı BT görüntülemeye ihtiyaç duyulması ve opasifiye safra yollarında hiperdens taşların gözden kaçabilmesidir. Bu sorun tetkik öncesi kontrastsız BT tarama ile aşılabilsede hastanın aldığı radyasyon dozu artmaktadır (1).

Kolanjiografik kontrast madde kullanılmadan yapılan konvansiyonel veya helikal BT kolanjiyografi ile ilgili yapılan çalışmalarda da iyi sonuçlar alınmıştır. Gillams ve arkadaşları (51) konvansiyonel BT görüntüleme ile yaptıkları çalışmada hastaların %93'ünde biliyer sistem ve intersegmental biliyer anatomiyi göstermişlerdir. Cesar ve arkadaşları (52) 1981 yılında 67 hasta üzerinden yaptıkları çalışmada tek dedektörlü BT ile hastaların %97'sinde tıkanma seviyesini doğrulukla saptamıştır. Benzer şekilde Threasa ve arkadaşları (53) 1987 yılında yaptıkları

çalışmada tek dedektörlü BT ile olguların % 92'sinde seviyeyi doğrulukla saptamışlardır. Russell N. Low ve arkadaşlarının (54) 21 malign biliyer obstrüksiyonlu olgu üzerinden yaptıkları çalışmada da direkt kolanjiografinin tıkanıklık seviyesini belirlemede en iyi yöntem olduğunu, BT' nin ise olguların %87'sinde seviyeyi doğrulukla saptadığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmalarda (8,9,10,52,53,54) konvansiyonel veya tek dedektörlü helikal BT görüntülemenin en belirgin limitasyonu çekim süresinin uzun olmasıdır. Bu hasta uyumunu etkilemekte dolayısıyla görüntü kalitesini (özellikle MPR ve 3D rekonstrüksiyon) düşürmektedir. Ayrıca konvansiyonel ve helikal tek dedektörlü BT'de koledok görüntülenmesinde önemli bir problemde duodenum içerisinde hava veya sıvı nedeniyle oluşan benzer dansite nedeniyle koledok ve çevre yapıların (duodenum ve yağ dokusu) ayırt edilmesindeki güçluktur (1,17).

Son yıllarda yapılan çalışmalar Multidedektör BT kolanjiografi üzerine yoğunlaşmıştır. Bu alanda yapılan çoğu çalışmada 4,8,16 dedektörlü BT kullanılmış 64 dedektör BT kullanılan çalışmalar henüz azınlıktadır.

Multi-dedektör BT tek dedektör BT ile karşılaştırıldığında belirgin avantajlara sahiptir.. Her rotasyon aşamasında çoklu dedektör ile tarama yapılması hem çekim süresini kısaltarak hareket artefaktları önlenmiş ve buna bağlı olarak görüntü kalitesi arttırılmış hemde hastanın almış olduğu radyasyon dozu minimuma indirilmiştir. Buna ek olarak yüksek kalitede 3D rekonstrüksiyon yapılabilmesi, MinİP, MPR gibi tekniklerin kullanılması ile tanısal görüntü kalitesi arttırılmıştır (17,55). Tek dedektörlü BT ile yapılan çalışmalar (52,53) göz önüne alındığında ve son zamanlarda MDBT kolanjiografi ile yapılan çalışmalarda (17,56,57,58) tıkanma seviyesini saptamada tek dedektörlü BT'ye göre başarı oranları yükselmiştir. Timm Denecke ve arkadaşları (58) 16 dedektörlü BT ile yaptıkları çalışmada 20 mm kalınlıkta MinIP görüntüler ile MRKPG görüntülerini karşılaştırmışlar ve standart BT görüntülere göre % 73 hastada biliyer sistemin detaylandırılmasında daha başarılı, %13 hastada ise obstrüksiyon seviyesini saptamada daha başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Jin-Young Choi ve arkadaşları (59) yaptıkları çalışmada standart aksiyel görüntülere ek olarak MPR görüntüler değerlendirildiğinde anlamlı olarak tıkanıklık seviyesini belirlemede artış saptamışlardır. Park S.J. ve arkadaşlarının (56) yaptığı çalışmada 4 dedektörlü 3D BT ve MinİP kolanjiografinin PTK gold standart

olarak alındığında benzer sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir. Zandrino ve arkadaşlarının(17) yaptıkları çalışmada 34 hastada 4 dedektörlü MDBT ile MRKPG sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada 2 mm kalınlıkla MPR görüntüler ve 15 mm kalınlıkla MinIP görüntüler incelenmiş ve tüm hastalarda MRKPG ile MDBT tıkanma seviyesi baz alındığında uyumluluk göstermiştir. Hyun Cheol Kim ve arkadaşlarının (57) yaptığı çalışmada 8 dedektörlü BT ile PTK, MRKPG, ERCP karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada MPR görüntüler 1.25 mm kalınlıkla, MinIP görüntüler ise 4-15 mm kalınlıkla incelenmiştir. BT kolanjiografinin diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında tıkanma seviyesini % 93.9 oranında doğrulukla saptadığı bulunmuştur.

Çalışmamızda bifazik MDBT kolanjiografinin tıkanma ikteri seviyesini belirlemedeki etkinliğini saptamak amacıyla MPR görüntüler 3 mm kalınlıkla, MinIP görüntüler ise 4 mm kalınlıkla incelendi. Yapılan değerlendirme sonucu 40 hastanın 39'unda seviye doğrulukla saptandı (%97.5). Sadece bir olguda MDBT kolanjiografide distal koledoktan itibaren dilatasyon belirtilmesine rağmen referans sonuçlar baz alındığında dilatasyon suprapankreatik koledok seviyesinde saptandı.

MDBT teknolojisinde özellikle 64 dedektör BT ile koledok taşlarını saptama oranları MRKPG ve ERCP düzeylerine ulaşabilmektedir (60). BT nin biliyer sistem taşlarını saptama kabiliyeti taşın dansitesi, oral yada İV kontrast kullanımı, biliyer sistemin geniş olup olmaması, taş boyutu, BT'de kullanılan teknik parametreler (kesit kalınlığı, rekonstrüksiyon intervali, kVp, pitch değerler) ve MPR, MinIP görüntüleme teknikleri gibi bir çok faktöre bağlıdır (61).

Taşların BT görünümüleri kimyasal içeriklerine bağlı olup, taşların ortalama %20 kadarı yüksek homojen attenuasyon, % 20-25 kadarı safra ile benzer atenuasyon geri kalan kısmı ise rim şeklinde yüksek atenuasyon ve yumuşak doku dansitesi değerleri gösterirler. Safra ile benzer atenuasyona sahip taşlar genelde BT ile saptanamazlar (62). Richard L. Baron ve arkadaşları (63) yaptıkları çalışmada in vitro olarak taşların BT görünümüleri ile kimyasal analizlerini karşılaştırmışlar ve kolesterol içeriği yüksek taşların izodens, kalsiyum içeriği yüksek taşların dens, bilirubin içeriği yüksek taşların dens özellikte olduğunu saptamışlardır. Pür kolesterol taşları safra ile benzer yada daha hipodens izlenmeleri nedeniyle saptanmaları güçtür (61). Hyun Cheol Kim ve arkadaşları (57) 8 dedektörlü BT

kullanarak yaptıkları çalışmada saptayamadıkları iki taş olgusunda nedeni taşların safra ile benzer atenuasyonda olması olarak açıklamışlardır. Çalışmamızda cerrahi sonrası koledok distal taş tanısı alan bir olguda, taşı saptayamama nedenimiz taş dansitesinin safra ile benzer olmasına bağlandı.

Taş tanısında BT de genel kanı IV ve oral kontrast kullanımının sensitiviteyi düşüreceği, özellikle duodenumdan biliyer kanala kontrast reflüsünün, IV kontrast sonrası mukozal veya lezyon boyanmasının ve biliyer kanala yakın yerleşimli opasifiye damarların parsiyel volum etkisi ile distal koledokta yanlış taş tanılarına yol açabileceğidir (61). Çalışmamızda bir olguda koledok distal kesiminde 4 mm boyutunda hiperdens görünüm taş olarak yorumlandı. Olgu cerrahi sonrası pankreatit ve benign biliyer striktür tanısı aldı ve koledok içinde taş saptanmadı. Bu olguda taş olarak yanlış yorumlanan hiperdens görünümün duodenumdan koledok içerisine oral kontrast reflüsüne bağlı olduğu düşünüldü. Ali Ahmetoğlu ve arkadaşları (3) ise tek fazlı olarak yaptıkları çalışmada bir olguda koledok distalinde polipoid adenokarsinom olgusunu taş olarak yorumlamışlardır. Bifazik olarak yapılan çalışmamızda buna benzer iki olgumuzda arteryal ve portal faz dansite ölçümleri ile (arteryal faz 60-70 HÜ, portal faz 100-110 HÜ) ampüller bölge karsinomu ayırt edilebildi. Ayrıca çalışmamızda patoloji sonucu benign fibröz striktür ve taş olarak saptanan bir diğer olguda karaciğer sol lobunda atrofi ile birlikte sol intrahepatik ve ana hepatik kanalı dolduran yumuşak doku dansitesinde alanlarına, arteryal ve portal faz dansite ölçümleri ile (arteryal faz 65 HÜ, portal faz 70 HÜ) taş tanısı konuldu.

Jeffrey D.Neitlich ve arkadaşları (15) yaptıkları çalışmada taş tanısında biliyer kanal dilatasyonunun önemini vurgulamışlardır. Öte yandan Zandrino ve arkadaşları da (1) biliyer kanal dilatasyonu olmamasının taş tanısında sensitiviteyi düşüren nedenlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda 15 taş olgusunun 14 'ünde biliyer sistem dilatasyonu izlendi. Bir olguda biliyer sistem dilatasyonu olmamasına rağmen 4mm boyutundaki taş saptanabildi. Taşın bu boyuta rağmen saptanabilmesini pür hiperdens olmasına ve kullanılan 64 dedektör teknolojisine bağladık.

BT ile taş tanısında önemli bir sorun da taş boyutudur (61). Chih-Wei Tseng ve arkadaşları (64) yaptıkları çalışmada koronal rekonstrüksiyon görüntülerinin koledok taş tanısında diyagnostik oranları arttırmadığını oysa taş boyutunun tanı

oranlarında daha önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada 5 mm altı kalınlıkla inceleme yapıldığında taş boyutu 5 mm altında ise tanı oranı %56, 5 mm ve üzerinde taş boyutları göz önüne alındığında %81 olarak saptanmıştır. Bazı küçük boyutlu izodens taş olgularında özellikle MinIP görüntülerde kullanılan kalınlık taş boyutunu aştığında BT kolanjiografi ile taş tanısı konulamamaktadır. Bu olgularda MPR ve ince kalınlıkla MinIP görüntüler kullanılarak taş saptanabilir (57). Özellikle koronal oblik reformat MPR ve MinIP görüntülerle koledok içerisindeki taşlar daha iyi demonstre edilebilmektedir (65). Zandrino ve arkadaşları yaptıkları çalışmada (1) MinIP görüntüleri 15 mm kalınlıkla incelemişler ve küçük izodens taşların ince kalınlık kullanılmazsa saptanamıyacağını belirtmişlerdir. Hong Joo Kim ve arkadaşları (55) ile Hyun Cheol ve arkadaşları (57) yaptıkları çalışma da 4-15 mm kalınlıkla MinIP görüntüleri incelemişler ve her iki çalışmada MPR ve ince kalınlıkta MinIP görüntüler ile bu problemin ortadan kalktığını ve küçük taşların saptanabilirliğinin arttığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda saptanan en küçük taş boyutu 4 mm idi. Çalışmamızda MinIP görüntülerde kalınlık 4 mm olarak seçilmiş olup yanlış negatif olgu dışında tüm taş olguları MinIP görüntülerde izlenebilmiştir.

BT’de kullanılan parametrelerin taş tanısına katkısına yönelik Anderson ve arkadaşları (66) yaptıkları çalışmada tube voltaj değerlerinin artırılmasının taşın izlenebilirliğini arttırdığını belirtmişlerdir. Ancak bizim bu konuya ait bir odaklanmamız olmamıştır.

MDBT’ nin biliyer sistem taşlarını saptanmadaki başarısına yönelik bir çok çalışma yapılmıştır. Stephan W.Anderson ve arkadaşları (61) koledokolitiazis tanısında 4 dedektörlü BT’nin sensitivitesini %69-87, spesifitesini %83-%92 olarak bildirmişlerdir. Ali Ahmetoğlu ve arkadaşları (3) yaptıkları çalışmada 4 dedektörlü BT ile portal faz görüntüleri değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada biliyer kanal taş tanısında BT % 93.3 sensitivite, %89.5 spesifite göstermiştir. Zandrino ve arkadaşlarının (17) yaptıkları çalışmada 4 dedektörlü BT kullanılmış ve kontrastsız ve portal faz olmak üzere bifazik görüntüleme yapılmıştır. Bu çalışmada 11 taş olgusunun 9’ u doğrulukla saptanmış ve sensitivite % 82 bulunmuştur. Hyun Cheol ve arkadaşlarının (57) yaptıkları çalışmada 8 dedektörlü BT kullanılmış ve tarama üç fazlı olmak üzere kontrastsız arteriyel ve portal faz görüntüler değerlendirilmiş, 19

biliyer kanal taş olgusunun 17 si doğrulukla saptanmıştır (%89.4). Stephan W. Anderson ve arkadaşlarının (66) yaptıkları çalışmada iki ayrı gözlemci 64 dedektör BT ile yapılan portal faz görüntüleri değerlendirmiş ve birinci gözlemci % 77.8 sensitivite,%96.1 spesifisite, ikinci gözlemcide ise %72.2 sensitivite, %96.1 spesifisite %81.2 saptamışlardır..

Çalışmamızda bifazik MDBT görüntülerinin değerlendirilmesi sonucu 15 taş olgusunun 14'ü doğrulukla saptandı. Referans sonuçlara göre obstrüksiyon nedeni taş olan 1 olgu MDBT kolanjiografi görüntülerinde saptanamadı. Ayrıca 1 olguda taş olmamasına karşın MDBT ile taş tanısı konuldu. Çalışmamızda bifazik MDBT kolanjiografi'nin taş tanısında sensitivitesi %93.3.,spesifisitesi % 96.0, PPV %93.3 ve NPV %96.0 olarak saptandı. Sensitivitemizin diğer çalışmalara göre yüksek çıkması, taşların atenuasyon değerleri, biliyer sistemin genişliği, ve MDBT'nin 64 dedektörlü olmasına bağlandı.

Tıkanma ikterli olguların malign-benign ayırımını yapmak ERCP ile bile her zaman mümkün olmayabilir. Özellikle belirgin kitle ve belirgin kontur düzensizliği veya duvar kalınlığı ile seyretmeyen olgular, ayrıca taşla birlikte olan olgularda malign tanımlaması yapmak zor olabilir. Nitekim Hong Joo Kim ve arkadaşları (55) yaptıkları çalışmada iki malign biliyer striktür vakasında MDBT'de sadece taşı saptayabilmişler eşlik eden maligniteyi saptayamamışlardır. İlave olarak koledok ve periampüller bölge yerleşimli papiller tümörler biliyer kanalda yaptıkları intermitant obstrüksiyonla klinik olarak ve görüntüleme yöntemlerinde taşla karışabilirler. Papiller tümörler ve taşlar BT'de benzer şekilde yüksek yada düşük atenuasyonlu yumuşak doku kitleleri şeklinde izlenebilirler, bu durumda ilave olarak alınan kontrastsız BT görüntüleri önem arzeder çünkü duvara fikse papiller tümörler kontrastlanırken, duvardan ayrık tümörler ve taşlar kontrastlanmazlar. Jae Hoon Lim ve arkadaşlarının (67) bu bölgede taş-tümöral oluşum ayırımında kontrastlanma paterninin önemli bir yol gösterici olduğunu belirtmişlerdir. Ali Ahmetoğlu ve arkadaşları (3) portal fazda yaptıkları çalışmada bir distal koledok polipoid adenokarsinom vakası taş olarak değerlendirilmiştir. Bizim iki olgumuzda periampüller bölgedeki lezyonlar arteriyal ve portal faz görüntüleri ile kontrastlanma paternlerine bakılarak doğrulukla ampüller bölge karsinomu tanısı aldı.

Diğer yandan pankreas başında fokal nonkalsifiye düşük dansiteli kitleler karsinomdan ayırt edilemeyebilir. Zandrino ve arkadaşlarının (1) yaptıkları çalışmada iki fokal pankreatit olgusu pankreas başı karsinomu olarak yorumlanmıştır.

Ali Ahmetoğlu ve arkadaşları (3) 4 dedektörlü BT ile yapılan çalışmada, 17 malign obstrüksiyonun 16'sını doğrulukla saptayarak %94.1 sensitivite ve %94.1 spesifisite bildirmişlerdir. Hong Joo Kim ve arkadaşlarının (58) 40 dedektörlü BT ile yaptıkları çalışmada malign-benign striktür ayırımında %85.7 sensitivite ile %100 spesifisite, Stephan W. Anderson ve arkadaşları (66) ise 64 dedektör BT ile yaptıkları çalışmada %70.6 sensitivite ile %100 spesifisite bildirmişlerdir.

Çalışmamızda 23 malign obstrüksiyonun 22'si doğrulukla saptandı. Bir yanlış negatif ve bir yanlış pozitif tanı konuldu. Yanlış negatif olguda ERCP sonucu ampüller bölge karsinomu ve divertikül olmasına karşın divertiküler bası düşünülerek neden benign olarak yanlış değerlendirildi. Yanlış pozitif olguda intrahepatik, koledok ve Wirsung kanalı genişti ve periampüller bölgede düzensiz duvar boyanması malign olarak değerlendirildi. Tekrar değerlendirmede, takip görüntülerinde ve klinik iyileşme sonrası olgunun intrahepatik safra kanalları ve Wirsung genişliğinin kaybolduğu izlendi. Olgu koledok kisti ve geçirilmiş pankreatit olarak değerlendirildi. Bifazik MDBT kolanjiografi görüntüleri baz alındığında malign obstrüksiyon ayırımında sensitivite % 95.7, spesifisite % 94.1 , pozitif prediktif değer % 95.7, negatif prediktif değer % 94.1 olarak saptandı. Ayrıca referans sonuçlar baz alınarak yapılan Kappa analizi sonucu uyumluluk 0.898 olup mükemmel düzeyde uyumluluk gözlemlendi.

Tıkanma ikterli olgularda nedeninin saptanmasında genel doğruluk oranlarına bakıldığında, Park S.J. ve arkadaşlarının (56) yaptığı çalışmada arteriyal ve portal faz 4 dedektörlü 3D BT ve MinİP kolanjiografinin 9 olgunun tamamında nedeni doğrulukla saptadığı belirtilmiştir. Zandrino ve arkadaşları (1) kontrastsız ve portal faz 4 dedektörlü MDBT görüntüleme ile olguların %86'sında, yine Zandrino ve arkadaşları (17) kontrastsız ve portal faz 4 dedektörlü MDBT kolanjiografi ile 36 hastanın 34'ünde, Ali Ahmetoğlu ve arkadaşları (3) portal faz 4 dedektörlü BT görüntüleme ile olguların %83.3'ünde, Hyun Cheol Kim ve arkadaşları (57) kontrastsız, arteriyal ve portal trifazik 8 dedektörlü BT görüntüleme ile olguların

%93.9'unda, Hong Joo Kim ve arkadaşları(55) arteryal ve portal bifazik 40 dedektörlü BT görüntüleme ile tıkanma ikterli olguların % 89.9'unda ikter nedenini doğrulukla saptamışlardır.

Çalışmamızda 40 olgunun 36'sında (%90) tıkanma ikter nedeni doğrulukla saptandı. Referans sonuçlar arasındaki uyum Kappa analizine göre 0.869 olup mükemmel düzeyde uyumluluk gösterdi.

Bifazik multidedektör BT kolanjiografi görüntüleme ile tümör yayılımının, kontrastlanma paterninin ve vasküler invazyonların aynı çalışmada yapılabilmesi önemli bir avantajdır. Aynı veriler kullanılarak tumor vasküler invazyonlarını göstermede anjiyografik görüntüler alınabilir (3).

Literatürde özellikle multidedektör BT ile kolanjiyografik kontrast madde kullanılmadan IV kontrast madde ile yapılan bazı çalışmalarda, monofazik (portal faz) (3,60), bifazik (kontrastsız, portal) (1,17) yada (arteryal, portal) (56), trifazik (kontrastsız,portal ve arteryal) (55,57,59,62,65) ya da erken arteryal,portal ve geç venöz faz (58)'lar kullanılmıştır. Bu çalışmada arteryal ve portal faz olmak üzere bifazik olarak kolanjiyografik kontrast kullanmadan IV kontrast madde ile BT görüntüleme yapıldı.

Çalışmamızda pankreas karsinomlu 8 olgunun 4'ünde sadece portal venöz invazyon, 2'sinde hem arteryal hem portal invazyon olmak üzere 6'sında vasküler tutulum izlendi. Bu 6 olgunun tümünde portal venöz invazyon vardı.

MPR ve MinIP görüntüler tümör ile ana safra kanalı ilişkisini göstermede, oldukça başarılı teknikleridir (62). Tek basamakta hem biliyer sistem görüntülenmesi hemde çevre organların (karaciğer, pankreas) ve çevre patolojilerin (lenf nodu, damar invazyonu) saptanması MDBT kolanjiyografinin önemli bir avantajıdır (17). Arteryal ve portal faz koronal ve sagittal reformat görüntüler ile lokal invazyonların saptanmasında sensitiviteyi arttırmaktadır (68).

Çalışmamızda 7 kolanjiokarsinom olgusunun hepsi doğrulukla saptandı. Referans olarak cerrahi sonuçlar baz alınan 5 olgunun tümünde tümöral uzanım bulguları cerrahi sonuçlar ile uyumluluk gösterdi.

Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz veriler ışığında MDBT kolanjiyografi görüntüleme özellikle bifazik ve aksiyel, MPR ile MinIP tekniklerinde de kullanılması sonucu tıkanma ikteri bulguları ile gelen hastaların değerlendirilmesinde

noninvaziv oluğu ve hızlı görüntüleme sağlaması nedeniyle diğer tetkiklere (ERCP, PTK ve MRKPG) alternatif iyi bir yöntem olarak gözükmeKtedir.

6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1) Tıkanma seviyesinin saptanmasında, MDBT kolanjiografide özellikle MPR ve MinIP tekniği ile elde edilen konvansiyonel kolanjiografik görüntülere benzer görüntüler elde edilmesi ile MRKPG'ye yakın sonuçlar elde edilmektedir. Çalışmamızda vakaların % 97.5'inde referans sonuçlar baz alınarak tıkanma seviyesi doğrulukla saptanmıştır.

2) Çalışmamızda bifazik MDBT kolanjiografi görüntülemenin biliyer sistem taş tanısında sensitivitesi %93.3 spesifisitesi ise %96 olarak saptandı. Koledok distal uç taşlarının saptanabilirliğinde koronal oblik reformat MPR görüntülerin daha başarılı olduğunu ve özellikle dens taşlarda MinIP görüntülerinde taşın görünebilirliğine arttırdığını gözlemledik.

3) Taş tanısında problemlerden biri taşın boyutunun küçük olmasıdır. Çalışmamızda saptanan en küçük taş boyutu 4 mm idi. MPR görüntülerimiz 3 mm , MinIP görüntülerimiz ise 4 mm kalınlıkla incelendi. Burada MPR ve MinIP görüntülerin seçilen kalınlığının düşük tutulması taşın görünebilirliğini artırmaktadır. Özellikle MinIP görüntülerde kalınlık artırılırsa küçük taşların saptanması mümkün olmamaktadır.

4) Koledok tümörlerinde özellikle periampüller bölgedeki papiller tümörler biliyer kanalda yaptıkları intermittant obstrüksiyonla klinik olarak ve görüntüleme yöntemlerinde taşla karışabilirler. Çalışmamızda periampüller bölgede yumuşak doku şeklinde izlenen arteryal faz görüntülerde taş düşünülen iki olgu portal faz görüntüler ile birlikte değerlendirildiğinde HÜ değerlerinin ölçülmesi ile doğru olarak ampüller bölge tümörü tanısı aldı. Bu noktada BT kolanjiyografinin bifazik yapılması önemlidir.

5) Maling nedenli tıkanma ikterli olguların ortaya konulmasında çalışmamızda bifazik MDBT görüntülemenin sensitivitesi %95.7 spesifitesisi ise %94.1 olarak saptandı. Ayrıca tüm benign ve maling olguların %90'ında neden doğrulukla saptandı. Elde ettiğimiz sonuçlar baz alındığında tıkanma ikterli olguların değerlendirilmesinde MDBT kolanjiografi tetkiki diğer noninvaziv tetkiklere alternatif bir yöntemdir.

6) Bifazik multidedektör BT kolanjiografi görüntülemeye aynı veriler kullanılarak tumor vasküler invazyonlarını göstermede anjiyografik görüntüler

alınabilir. Ayrıca tumor yayılımı ve metastatik lezyonların saptanması ve tanısı daha iyi değerlendirilebilir. Çalışmamızda pankreas karsinomlu 8 olgunun 4'ünde sadece portal venöz invazyon, 2'sinde hem arteryal hem portal invazyon olmak üzere 6'sında vasküler tutulum izlendi ve 6 vakanın vasküler invazyonu doğrulukla saptandı..Bir kolanjiokarsinom ve bir pankreas karsinom olgusunda karaciğerde metastaz saptandı.

7) MDRBT 'de elde edilen yüksek kalitede MPR ve MinIP görüntülerle biliyer sistem daha iyi görüntülenebilmekte MinIP görüntüler ile kolanjiografik görüntülere benzer görüntüler elde edilerek tümör uzanımları daha iyi saptanabilmektedir ve bununla paralel olarak özellikle kolanjiokarsinom olgularında koledok ve biliyer hilus seviyesi daha iyi değerlendirilmektedir..Çalışmamızda referans olarak cerrahi sonuçlar baz alınan 5 kolanjiokarsinom olgunun tümünde tümöral uzanım bulguları cerrahi sonuçlar ile uyumluluk gösterdi.

KAYNAKLAR

1. Zandrino F, Benzi L, Ferretti ML. Multislice CT cholangiography without biliary contrast agent technique and initial clinical result in the assesment of patients with biliary ostruction. *Eur Radiology* 2002; 12:115-1161.
2. Wolfgang D. *Radiology Review Manual*, Phoenix, Third edition; P: 489-490.
3. Ahmetoğlu A, Koşucu P, Kul S. MDCT Cholangiography with Volume Rendering for the Assessment of Patients with Biliary Obstruction. *AJR* 2004; 183:1327-1332.
4. Caoili ML, Paulson EK. Helical CT Cholangiography with Three-Dimensional Volume Rendering Using an Oral Biliary Contrast Agent. *AJR* 2000; 174: 487-492.
5. Sutton D, *Textbook of Radiology and Imaging*, Elsevier, Seventh edition; P:711 736.
6. Izuishi K, Toyama Y, Goda F. Use of multislice helical computed tomography Cholangiography in the diagnosis of biliary disease. *Surg Endosc* 2003; 17:1324-1325.
7. Greenberg M, Greenberg BN, Rubin JM. Computed-tomographic cholangiography a new technique for. evaluating the head of the pancreas and distal biliary tree. *Radiology* 1982; 144:363-368.
8. Van Beers BE, Lacrosse M, Trigaux JP. Noninvasive imging of the biliary tree before or after laparoscopik cholecystectomy: use of three-dimensional spiral CT cholangiography. *AJR* 1994; 162:1331-1335.
9. Stockberger SM, Wass JL, Sherman S. Intravenöz cholangiography with helical CT: comparison with endoscopik retrograde cholangiography. *Radiology* 1994; 192:675-680.
10. Fleishmann D, Ringl H, Schöfl R. Three-dimensional spiral CT cholangiography in patients with suspected obstructive biliary disease: comparision with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 1996; 198:861-868.
11. Soto JA, Velez SM, Guzman J. Choledocholithiasis: diagnosis with oral-

- contrast-enhanced CT cholangiography. AJR 1999; 172:943-948.
12. Caoili EM, Paulson EK, Heyneman LE. Helical CT cholangiography with three dimensional volume rendering using an oral biliary contrast agent : feasibility of a novel technique. AJR 2000; 174:487-492.
 13. Barakos JA, Ralls PW, Lapin SA. Cholelithiasis: evaluation with CT. Radiology 1987; 162:415-418.
 14. Zeman RK, Berman PM, Silverman PM. Biliary tract: three-dimensional helical CT without cholangiographic contrast material. Radiology 1995; 196:865-867.
 15. Neitlich JD ,Topazian M, Smith RC. Detection of choledocholithiasis: comparison of unenhanced helical CT and endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Radiology 1997; 203:753-757.
 16. Prassopoulos P, Raptopoulos V, Chuttani R. Development of virtual CT cholangiopancreatography. Radiology 1998; 209:570-574.
 17. Zandrino F, Curone P, Benzi L. MR versus multislice CT cholangiography in evaluating patients with obstruction of the biliary tract. Abdom Imaging 2005; 30:77-85.
 18. Kayalı H, Şatıroğlu G, Taşyürekli M. İnsan Embriyolojisi. 7. Baskı, 1992; 181-185.
 19. Sadler TW. Langman's Medical Embryology, Sixth Edition, 1990; 232-234.
 20. Morteale JK, Rocha CT, Streeter JL. Multimodality Imaging of Pankreatic and Biliary Congenital Anomalies. Radiographics 2006; 26:715-728.
 21. Friedman A, Dachman A. Radiology of the Liver , Biliary Tract and Pancreas. Mosby; 1994:335-403.
 22. Putman CE. Textbook of Diagnostic Imaging, Philadelphia, 1994:908-959.
 23. Warmick R, Williams P.L. Gray's Anatomy, Philadelphia, 1976:1256-1258.
 24. Sherlock S. Karaciğer ve Safra Yolları Hastalıkları. H.Ü. Yayınları, 1994:790-820.
 25. Burrell M, Zeman R. The Biliary Tract: Imaging for the 1990s. AJR 1991; 157:

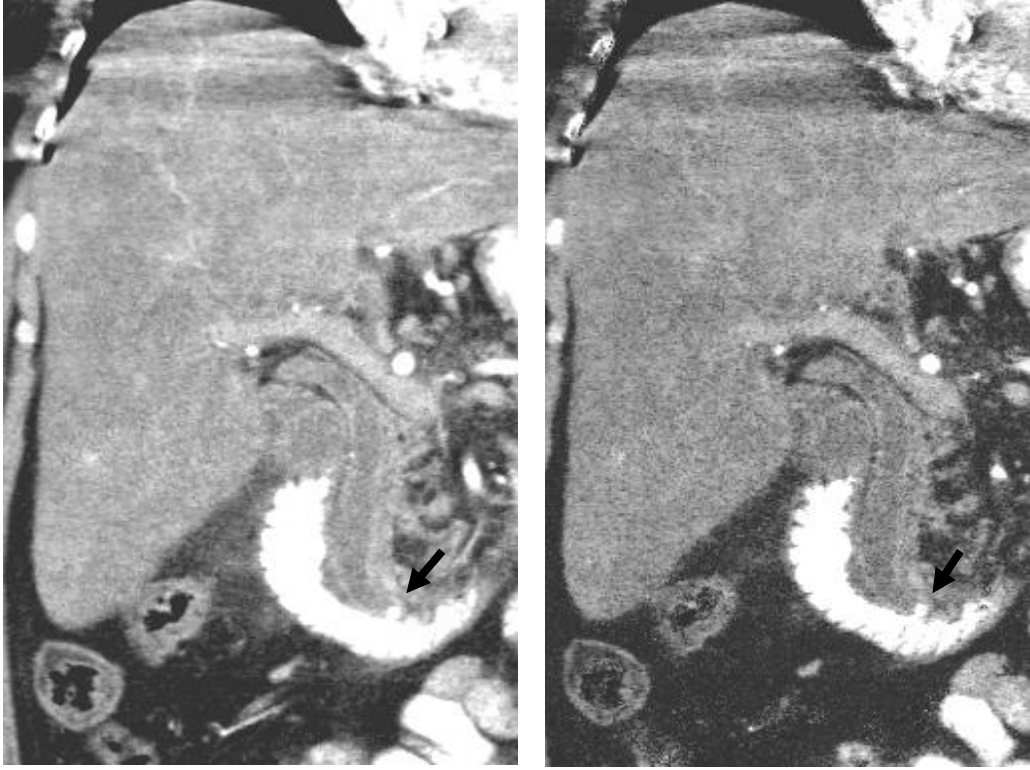
- 223-233.
26. Rumack C. Diagnostic Ultrasound, Volume 1. Mosby, Second Edition 1998: 206-207.
 27. Çimen A. Anatomi, Uludağ Üniversitesi, 4.baskı, 1994:413-416.
 28. Adreoli TE, Bennett JC, Carpenter CJ. Cecil Essentials of Medicine, Philadelphia, W.B.Saunders: 345-349.
 29. Değerli Ü, Bozfakıoğlu. Cerrahi-2, Gastrointestinal. Üçüncü Baskı, Nobel; 1990:322-350.
 30. Gürler İ, Serhat Ü, Kadir B. Temel İç Hastalıkları, Güneş Kitapevi: 1996:1077-1109.
 31. Gore RM, Levine MS. Textbook of Gastrointestinal Radiology. Volume 2. Second edition. Philadelphia: WB Saunders 2000:1250-1276, 2243-2253.
 32. Düşünceli E, Erden A, Erden I. Biliyer sistemin anatomik varyasyonları: MRKP bulguları. Tanı Girişim Radyol 2004; 10:296-303.
 33. Erden A. MR kolanjiyopankreatografi: Gövde Manyetik Rezonans 2005; 29-39.
 34. Estrada W, Zangi I. Scintigraphic Evaluation of Postoperative Complications of Laparoscopic Cholecystectomy. J Nucl Med 1991; 32:1910-1911.
 35. Joseph KT , Leestuart S, Heiken JP. Computed Body Tomography with MRI Correlation. Fourt edition. Lippincott Williams 2006; 931-973.
 36. Oyar O, Gülsoy UK. Tıbbi Görüntüleme Fiziği, Timisat Basım Sanayi 2003 ; 266.
 37. Itoh S, Ikeda M. Assessment of the pancreatic and intrapancreatic bile ducta using 0.5-mm collimation and multiplanar reformatted images in multislice CT. Eur Radiology 2003; 13:227-285.
 38. Gazelle GS, Lee MJ, Mueller PR. Cholangiographic segmental anatomy of the liver. Radiographics 1994; 14:1005-1013.
 39. Morteale K, Ros PR. Anatomic variants of the biliary tree: MR cholangiographic findings and clinical applications. AJR 2001; 177:389-394.

40. Turner MA, Fulcher AS. The cystic duct: normal anatomy and disease processes. *Radiographics* 2001; 21:3-22.
41. Berci G. Biliary ductal anatomy and anomalies: the role of intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am* 1992; 72:1069-1075.
42. Taourel P, Bret PM, Reinhold C, Anatomic variants of the biliary tree: diagnosis with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1996; 199:521-527.
43. Savaş R. Bilgisayarlı Tomografi, Terminoloji, Tarihçe, Görüntü Oluşum Süreci. *Temel Radyoloji Fiziği. Türk Radyoloji Derneği İzmir Şubesi Eğitim Sempozyum 2004-2005:67-71.*
44. Karabulut N. Helikal BT, Çok Kesitli BT ve Elektron Demeti BT. *Temel Radyoloji Fiziği. Türk Radyoloji Derneği İzmir Şubesi Eğitim Sempozyumları 2004-2005:67.*
45. Tuncel E. Bilgisayarlı Tomografi. *Klinik Radyoloji. Nobel& Güneş Tıp Kitapevi Genişletilmiş 2. Baskı:87-89.*
46. Federle PM, *Diagnostic Imaging Abdomen; Amirsys, Second edition 2005; 2-30.*
47. Jeffrey RB, Federle MP, Ling FC. Computed tomography of choledocholithiasis. *AJR* 1983; 140:1179-1183.
48. Pasanen P, Partenen K, Pikkarainen P. Ultrasonography, CT, and ERCP in the diagnosis of the choledocal Stones. *Acta Radiol* 1992; 33:53-56.
49. Takahashi M, Saida Y, Itaj Y. Reevaluation of spiral CT cholangiography: basic considerations and reliability in detecting choledocholithiasis in 80 patients. *J Comput Assist Tomogr* 2000; 24:859-865.
50. Kwon AH, Uetsuji S, Ogura T. Spiral computer tomography scanning after intravenous infusion cholangiography for biliary duct anomalies *Am J Surg* 1997; 174:396-402.
51. Gillams A, Gardener J, Richards R. Three-dimensional computed tomography cholangiography: a new technique for biliary tract imaging. *Br J Radiology* 1994; 67:445-448.

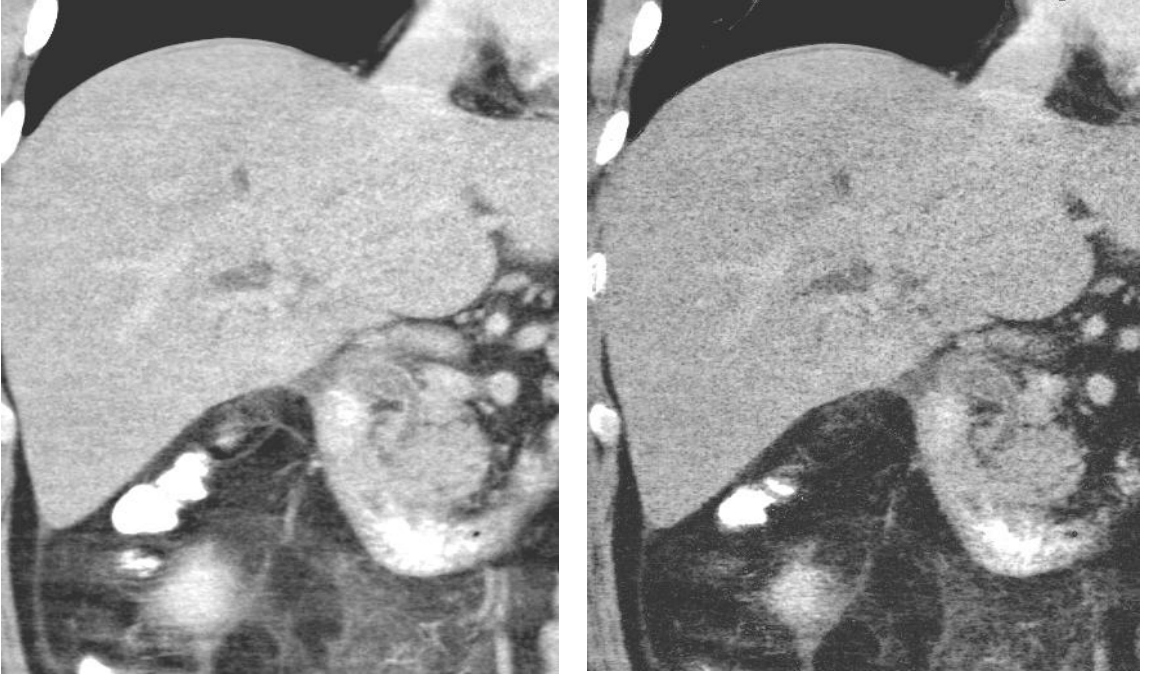
52. Pedrosa CS, Casanova R, Rodriguez R. Computed Tomography in Obstructive Jaundice. *Radiology* 1981; 139:627-634.
53. Threasa HR, Dennis MB, Weyman P. Suprapancreatic Biliary Obstruction:CT Evluation. *Radiology* 1987; 163:49-56.
54. Russell NL, Joel SS, Isaac R. Evaluation of Malignant Biliary Obstruction: Efficacy of Fast Multiplanar spoiled Gradient-Recalled MR Imaging vs Spin-Echo MR Imaging, CT, and Cholangiography. *AJR* 1994; 162:315-323.
55. Kim HJ, Park HJ, Cho YK, Multidetector computed tomography cholangiography with multiplanar reformation for the assesment of patients with biliary obstruction. *J Gastroenterol Hepatol* 2007; 22:400-405.
56. Park SJ, Han JK, Kim TK. Three-dimensionalspiral CT cholangiography with minimum intensity projection in patients with suspected obstructive biliary diseasecomparison with percutaneous transhepatic cholangiography. *Abdom Imaging* 2001; 26:281-286.
57. Kim HC, Park SC, Park S Multislice CT cholangiography using thin-slab minimum intensity projection and multiplanar reformation in the evaluatiion of patients with suspected biliary obstruction preliminary experience. *J Clin Imaging* 2005; 29:46-54.
58. Denecke T, Degutyte E, Lehmkuhi L. Minimum intensity projections of the biliary system using 16-channel multidetector computed tomography in patients with biliary obstruction: comparison with MRCP. *Eur Radiology* 2006; 16:1179-1726.
59. Choi JY, Lee JM, Lee JY. Assesment of hilar and extrahepatic bile duct cancer using multidetector CT: value of adding multiplanar reformations to standart axial images: *Eur Radiology* 2006; 17:3130–3138.
60. Anderson SW, Zajick D, Lucey BC. 64-Detector Row Computed Tomography: An Improved Toll for Evaluating the Biliary and Pancreatic Ducts: *Curr Probl Diagn Radiol* 2007; 36:258-271.
61. Anderson SW, Lucey BC, Varghese JC. Acuuracy of MDCT in the Diagnosis of Choledocholithiasis. *AJR* 2006; 187:174-180.

62. Kim HC, Park SH, Park SI. Three-dimensional reconstructed images using multidetector computed tomography in evaluation of the biliary tract: an illustrative review. *Abdom Imaging* 2004; 29:472-478.
63. Baron RL, Rohrmann CA, Shuman PS. CT Evaluation of Gallstones In Vitro: Correlation with Chemical Analysis. *AJR* 1988; 151:1123-1128.
64. Tseng CW, Chen CC, Chen TS. Can computed tomography with coronal reconstruction improve the diagnosis of choledocholithiasis: *J Gastroenterol Hepatol* 2008; 23:1586- 1589.
65. Kim HC, Yang DM, Jin W. Multiplanar reformations and minimum intensity projections using multi-detector row CT for assessing anomalies and disorders of the pancreaticobiliary tree. *World J Gastroenterology* 2007; 13:4177-4184.
66. Anderson SW, Rho E, Soto JA. Dedection of Biliary Duct Narrowing andCholedocholithiasis: Accuracy of Portal Venous Phase Multidedector CT. *Radiology* 2008; 247:418-427.
67. Lim JH, Kim MH, Kim TK. Papillary Neoplasms of the Bile Duct That Mimic Biliary Stone Disease: *RadioGraphics* 2003; 23:447-455.
68. Lall GC, Howard TJ, Skandarajah A New Concept in Staging and Treatment of locally Advanced Pankreatic Head Cancer. *AJR* 2007; 189:1044-1050.

EK OLGU ÖRNEKLERİ;



- 1A.**
- 1B.**
- Olgu 1:** 63 yaşında pankreatit ve benign biliyer striktür olgusu, A; MDCT koronal oblik, B; MDCT koronal oblik MinIP reformat görüntüleri. Koledok distalindeki 4 mm boyutundaki hiperdens görünüm (ok) taş olarak yorumlandı, olgu cerrahi sonrası pankreatit ve biliyer striktür tanısı aldı ve koledok içinde taş saptanmadı. Retrospektif bakıda görünümün kontrast maddenin koledok içine reflüsüne bağlı olduğu düşünüldü.



2A.

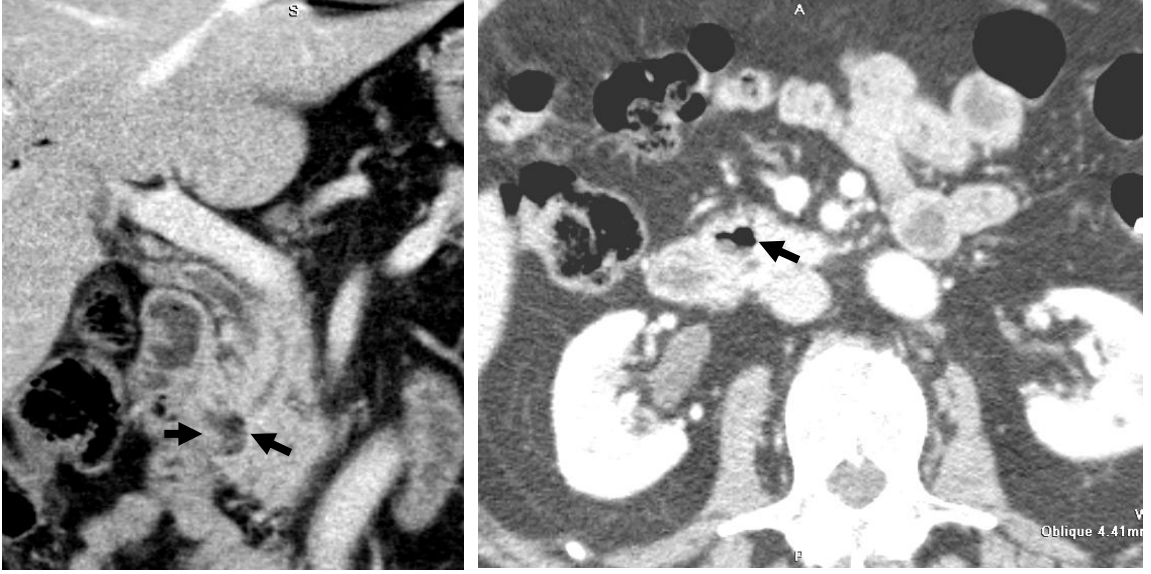
2B.

Olgu 2: 59 yaşında taş olgusu, A; MDBT koronal oblik, B; MDBT koronal oblik MinIP reformat görüntüleri. Olgu benign striktür olarak değerlendirildi, Yapılan cerrahi sonrası koledok distalinde taş saptandı. Retrospektif değerlendirmede taşın dansitesi safra ile benzer olduğu için koledok izlenemediği düşünüldü.



3.A

Olgu 3: 41 yaşında koledok kisti ve benign striktür olgusu; A; MDBT koronal oblik reformat görüntüleri, Olguda periampüller bölgede düzensiz duvar boyanması (ok) tümöral lezyon olarak değerlendirildi, Hastanın yapılan cerrahisinde malignite izlenmedi, Olgu klinik ve görüntüleme takipleri sonucu benign striktür ve koledok kisti olarak değerlendirildi.



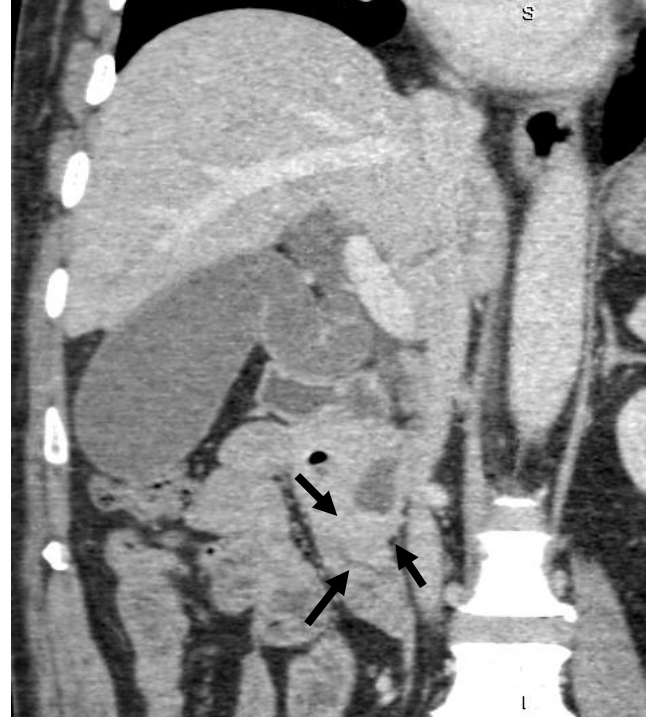
4.A

4.B

Olgu 4: 75 yaşında periapüller bölge tümör olgusu; A; MDT koronal oblik reformat görüntü B; Aksiyel görüntü, Olgu BT değerlendirmesi sonucu divertiküler basıya (ok) bağlı tıkanma ikteri olarak yorumlandı, yapılan ERCP'sinde divertikül ile birlikte periapüller bölgede tümör saptandı.

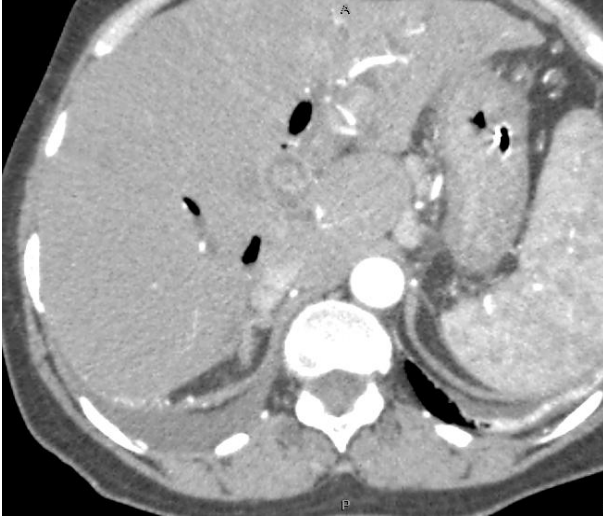


5.A



5.B

Olgu 5: 54 yaşında periampüller bölge kanser olgusu. A-B; MDRBT kolanjiografi arteriyel ve portal faz koronal oblik reformat görüntüleri, Arteriyel faz görüntü değerlendirildiğinde koledok distalindeki lezyon (oklar) taş olarak yorumlandı, Her iki fazın birlikte değerlendirilmesinde boyanma paterni ile HÜ değerleri baz alındığında (arteriyel faz; yaklaşık 65 HÜ, portal faz; yaklaşık 110 HÜ) periampüller bölge tümör tanısı alan hastanın yapılan ERCP'inde periampüller bölge kanseri saptandı.



6.A

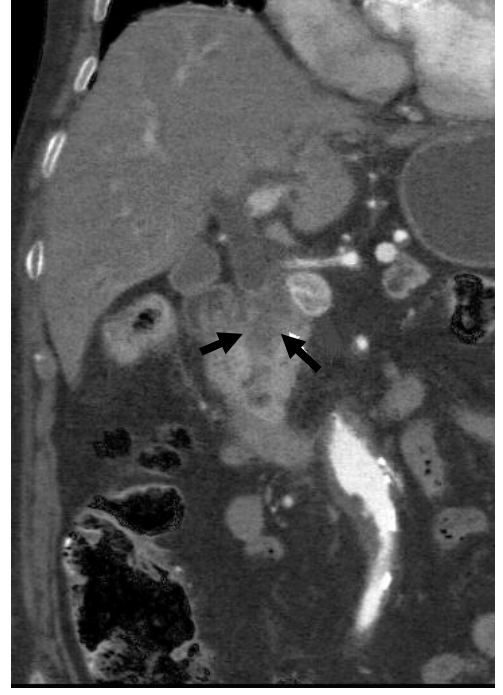


6.B

Olgu 6: 48 yaşında taş olgusu. A-B. Aksiyel arteriyel ve portal faz görüntüleri. Olgunun sol intrahepatik safra kanalları içerisinde izlenen yumuşak doku yoğunluklarının HÜ değerlerine bakıldığında arteriyel (yaklaşık 70 HÜ) ve portal (yaklaşık 80 HÜ) fazda benzer değerler elde edildi ve taş tanısı aldı. Yapılan cerrahi sonrası intrahepatik safra yollarında taş ve fibrotik değişiklikler saptanmıştır.



7A.

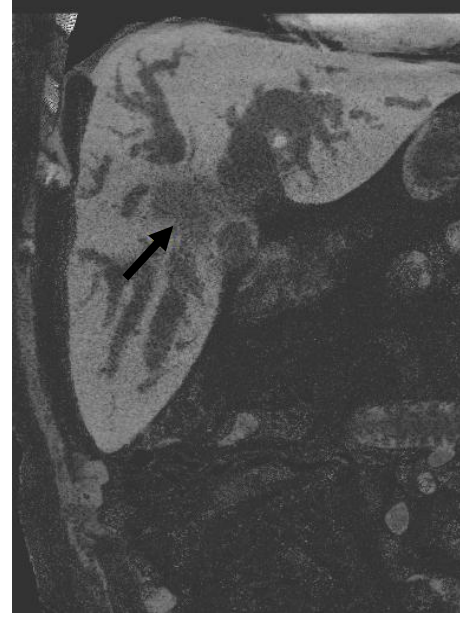


7B.

Olgu 7: 92 yaşında pankreas başı kanser olgusu. A-B; MDBT kolanjiografi koronal oblik arteriyel ve portal faz reformat MIP görüntüleri, Biyopsi tanısı pankreas başı adenokarsinom olan olguda arteriyel faz görüntülerde gastroduodenal arter tümör (oklar) tarafından infiltre görünümde, portal faz görüntülerde tümör dokusu (oklar) ile portal ven arasında yağ doku planları seçilemiyor.



8A.



8B.

Olgu 8: 74 yaşında Klatskin tümörü olgusu. A; MDBT kolanjiografi koronal oblik, B; MDBT kolanjiografi koronal oblik MinIP reformat görüntüler. Biyopsi sonrası tanısı Klatskin tümör olarak gelen olguda tümöral doku (ok) ile safra yolları ilişkisi izleniyor.



9.A

Olgu 9: 51 yaşında kolanjiokarsinom olgusu. A; MDBT kolanjiografi koronal oblik reformat görüntüleri. Cerrahide ana hepatik kanaldan koledok ve intrahepatik safra yollarına uzanan kitlesi saptanan olgunun BT görüntülerde kitle (ok) ile safra yolları ilişkisi izleniyor. Olgunun ayrıca safra kesesinde taşı mevcut.

