

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

SAFRA YOLLARINDAKİ PATOLOJİLERİN BT DENSİTE ÖLÇÜMÜNÜN
MALİGN-BENİGN AYRIMINDAKİ YERİ, BULGULARIN ERKP VE PATOLOJİ
SONUÇLARIYLA KARŞILAŞTIRILMASI

DR. ABDUSSAMET BATUR

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2013

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

SAFRA YOLLARINDAKİ PATOLOJİLERİN BT DENSİTE ÖLÇÜMÜNÜN
MALİGN-BENİGN AYRIMINDAKİ YERİ, BULGULARIN ERKP VE PATOLOJİ
SONUÇLARIYLA KARŞILAŞTIRILMASI

DR. ABDUSSAMET BATUR

UZMANLIK TEZİ

Danışman: DOÇ. DR. ÜLKÜ KERİMOĞLU

KONYA, 2013

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleri ile eğitimime katkıda bulunan ve tez çalışmamda desteklerini esirgemeyen tez hocama, anabilim dalında görevli hocalarıma, birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamdaki katkılarından dolayı Pediatri Anabilim Dalı Endokrinoloji yan dal uzmanı Dr. Nesibe Akyürek ve Fatih Üniversitesi Pediatri Ana Bilim Dalı Çocuk Alerji ve İmmünoloji yan dal uzmanı Dr. Zülfikar Akelma'ya teşekkür ederim.

ARALIK 2012

DR. ABDUSSAMET BATUR

ÖZET

SAFRA YOLLARINDAKİ PATOLOJİLERİN BT DANSİTE ÖLÇÜMÜNÜN MALİGN-BENİGN AYRIMINDAKİ YERİ, BULGULARIN ERKP VE PATOLOJİ SONUÇLARIYLA KARŞILAŞTIRILMASI

DR. ABDUSSAMET BATUR, UZMANLIK TEZİ, KONYA, 2012

Amaç: Biliyer sistem patolojisine yönelik çekilen BT tetkiklerinde tespit edilen ekstrahepatik safra yolları lümenindeki lezyonların dansite ölçümlerinin yapılması ve lezyon karakterizasyonunun patoloji ve/veya ERKP sonuçlarıyla karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Ekstrahepatik safra yolları boyunca, lümen içerisinde izlenen lezyon dansiteleri ölçülüp patoloji ve/veya ERKP ile karşılaştırıldı. Lezyonlar malign ve benign olmak üzere iki ana grupta değerlendirildi. Lezyonlarla birlikte koledok çapı, koledok duvar boyanması, pankreatik kanal, pankreas parankimi, safra kesesi ve intrahepatik safra yolları değerlendirilmiş olup lezyon natürüne göre bulgulardaki farklılıklar irdelendi.

Bulgular: Pankreatik kanal dilatasyonuna yönelik incelemede benign natürdeki lezyonların %13,4'ünde kanal dilate, malign lezyonların %28,9'unda dilateydi. Lezyona eşlik eden koledok duvar kontrastlanmasında olguların %48,3'ünde boyanma izlenmezken, %34,9'unda ince boyanma, %6,7'sinde kalın boyanma ve %10,1'inde irregüler boyanma izlendi. İntrahepatik safra yollarında dilatasyonu olan benign olguların %76,3'ünde, malign olguların %92,3'sinde izlendi. Safra kesesi hidropsu olan hastaların %46,1'inde koledok lümeninde benign lezyon, %53,8'inde malign lezyon saptandı. Ekstrahepatik intraduktal lezyonların dansitelerinin BT'de yapılan ölçümlerinin patoloji ve/veya ERKP sonuçlarıyla karşılaştırılarak elde edilen sonuçlarda malign olgularda (n=52) ortalama dansite 81.26 ± 16.64 HU, benign olgularda (n=97) ortalama dansite 74.34 ± 21.44 HU bulundu. "Cut off" değeri 76 alındığında, daha yüksek dansitedeki lezyonların malign, düşük lezyonların benignite lehine değerlendirilebileceği istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0.045).

Sonuç: Ekstrahepatik safra yollarında intralüminal yerleşimli lezyonların benign-malign ayırımında; eşlik eden pankreatik kanal dilatasyonu, koledok duvar kalınlığı ve boyanması, safra kesesi hidropsu, intrahepatik safra yolları dilatasyonu ve lezyonun dansite değeri (HU) önemli bilgiler vermektedir.

Anahtar sözcükler: dansite ölçümü, BT, ekstrahepatik safra yolları patolojileri

ABSTRACT

THE DENSITY OF LESIONS IN THE LUMENS OF EXTRAHEPATIC BILE DUCTS THROUGH COMPUTED TOMOGRAPHY EXAMINATIONS, AS WELL AS COMPARE THEIR CHARACTERIZATIONS WITH THE RESULTS OF PATHOLOGY and/or ERCP

DR. ABDUSSAMET BATUR, DISSERTATION, KONYA, 2012

Aim: To study the density of lesions in the lumens of extrahepatic bile ducts through computed tomography examinations, as well as compare their characterizations with the results of pathology and/or ERCP.

Methods: The density of lesions along extrahepatic bile ducts were measured and compared with pathology and/or ERCP. The lesions were evaluated in two main groups, as benign or malignant. The common bile duct diameter, bile duct wall enhancement, pancreatic duct diameter, pancreatic parenchyma, gallbladder, and intrahepatic bile ducts were also evaluated. Differences in findings were evaluated according to the nature of the lesions involved.

Results: With regard to pancreatic duct dilatation, 13,5% of the benign lesions and 28,9% of the malign lesions were dilated. While there was no enhancement in 48,3% of patients' choledochal walls, there were thin enhancements in 34,9% of patients, thick enhancements in 6,7%, and irregular enhancements in 10,1%. Of the benign lesions, 76,3% had intrahepatic duct dilatation, this was found for 92,3% of the malign lesions. It was found that 46,1% of the patients had gallbladder hydrops, with benign lesions in the choledochal lumen, and 53,8% had malign lesions. The results regarding density of extrahepatic intraductal lesions that were studied at BT were compared with pathology and MRKP results. The results for malign lesions showed that the average density was 81.26 ± 16.24 HU, and for benign lesions (n=97), the average density was 74.34 ± 21.44 HU.

Conclusion: Lesion density level (HU), pancreas canal dilatation, choledochal wall thickness and enhancement, gallbladder hydrops, intrahepatic bile duct dilatation, and give valuable information in the differentiation between benign-malign lesions settled in intraluminal extrahepatic bile ducts

Key Words: the density, CT, extrahepatic biliary tract pathologies

İÇİNDEKİLER

	TEŞEKKÜR.....	ii
	ÖZET.....	iii
	ABSTRACT.....	iv
	İÇİNDEKİLER.....	v
	TABLolar.....	vi
	ŞEKİLLER.....	vii
	ŞİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
	RESİMLER.....	ix
1.	GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.	GENEL BİLGİLER.....	3
	2.1. Embriyoloji.....	3
	2.2. Anatomi.....	4
	2.2.1 Safra Kesesi.....	4
	2.2.2. Safra Yolları.....	5
	2.2.3. Pankreas.....	8
	2.3. Fizyoloji.....	10
	2.4. Biliyer Sistemin Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri.....	11
	2.4.1. Direkt Grafi.....	11
	2.4.2. Oral Kolesistografi.....	12
	2.4.3. İntravenöz Kolanjiografi.....	12
	2.4.4. Direkt Kolanjiografi.....	13
	2.4.5. Ultrasonografi.....	13
	2.4.6. Perkütan Transhepatik Kolanjiografi.....	13
	2.4.7. Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi.....	14
	2.4.8. Radyonüklid Görüntüleme.....	15
	2.4.9. Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatografi.....	15
	2.4.10. Bilgisayarlı Tomografi.....	15
	2.4.10.1. Bilgisayarlı Tomografinin Tarihçesi ve Gelişimi.....	16
	2.4.10.2. BT'nin Temel Prensipleri.....	20
	2.4.10.3. BT'de Görüntü Karakteristikleri.....	22
	2.5. Pankreatiko-biliyer patolojiler.....	25
	2.5.1. Konjenital Anomaliler ve Varyasyonlar.....	25
	2.5.2. Biliyer Obstrüksiyon.....	27
	2.5.3. Safra Yolu Taşları.....	27
	2.5.4. Mirizzi Sendromu.....	28
	2.5.5. Kolanjitler.....	28
	2.5.6. Kolanjiokarsinom.....	29
	2.5.7. Periapüller Tümörler.....	30
	2.5.8. Ampüller Tümörler.....	30
	2.5.9. Postoperatif Biliyer Komplikasyonlar.....	31
	2.5.10. Pankreas Tümörleri.....	31
	2.5.11. Akut ve Kronik Pankreatit.....	33
3.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
4.	BULGULAR.....	36
5.	OLGULAR.....	40
6.	TARTIŞMA.....	43
7.	SONUÇLAR.....	50
8.	KAYNAKLAR.....	51

TABLÖLAR

Tablo 4.1. Lezyon natürü ile hasta yaşı arasındaki ilişki.....	35
Tablo 4.2. Pankreatik kanal dilatasyonu ile lezyon natürü arasındaki ilişki.....	36
Tablo 4.3. Lezyon natürüne göre koledok çapı.....	36
Tablo 4.4. Koledok duvar boyanması ile lezyon natürü arasındaki ilişki.....	37
Tablo 4.5. İntrahepatik safra yolları dilatasyonu ile lezyon natürü arasındaki ilişki.....	37
Tablo 4.6. Koledok yerleşimli lezyon natürüyle safra kesesi arasındaki ilişki.....	38
Tablo 4.7. Lezyon dansitesi ile malign-benign arasındaki ilişki.....	38

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Safra kesesi ve anatomik komşulukları.....	5
Şekil 2.2. Couinaud'un tanımladığı karaciğerin segmental anatomisi ve bununla uyumluluk gösteren intrahepatik safra kanalları.....	6
Şekil 2.3. Safra kesesi ve safra yolları anatomisi.....	7
Şekil 2.4. Komşu organlara göre olan konumuna göre koledok bölümleri.....	8
Şekil 2.5. Safra yolları ve pankreatik kanal anatomisi.....	9
Şekil 2.6. Normal safra fizyolojisi.....	11
Şekil 2.7. Birinci jenerasyon BT cihazı.....	16
Şekil 2.8. İkinci jenerasyon BT cihazı.....	17
Şekil 2.9. Üçüncü jenerasyon BT cihazı.....	17
Şekil 2.10. Dördüncü jenerasyon BT cihazı.....	18
Şekil 2.11. Beşinci jenerasyon BT cihazı.....	19
Şekil 2.12. Helikal tip BT cihazı.....	19
Şekil 2.13. BT sisteminin şematik görünümü.....	20
Şekil 2.14. Koledok kistlerinin sınıflandırılması.....	26

SİMGELER VE KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı Tomografi
ÇKBT	: Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi
DAS	: Data Acquisition System
ERKP	: Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi
FOV	: Field Of View
HU	: Hounsfield Unit
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
MR	: Manyetik Rezonans
MRKP	: Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatografi
PSK	: Primer Sklerozan Kolanjit
PTK	: Perkütan Transhepatik Kolanjiografi
USG	: Ultrasonografi
VHL	: Von-hippel Lindau

RESİMLER

Resim 1: Koledok lümeninde safra (kırmızı ok) ve 90 HU dansitesinde taş.....	40
Resim 2: Koledok lümenini dolduran ve 68 HU dansitesinde ölçülen adenokarsinom.....	40
Resim 3: Dilate koledok duvarında boyanma izlenmemekte.....	41
Resim 4: Koledok duvarında düzgün çevresel boyanma.....	41
Resim 5: Koledok duvarında irregüler boyanma.....	42
Resim 6: Koledok duvarında kalın irregüler boyanma.....	42

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Safra yolları patolojileri, sağ üst kadran ağrısı, sarılık, kaşıntı, bulantı, kusma gibi yakınmalara neden olan sık karşılaşılan hastalık grubudur. Lokalizasyon olarak intrahepatik veya ekstrahepatik yerleşimli olabilir. Klinik ve radyolojik bulguya neden olan patoloji lümen içiyle sınırlı olabileceği gibi, duvardan köken alabilir veya ekstrabilyer sistem kökenli olup bası ve/veya invazyon yaparak safra yolu hastalığına yol açabilir. En sık taş, inflamasyon ve tümör görülür. Radyolojik metotların çokluğu nedeniyle, lezyon tanısında lokalizasyon ve natüre yönelik tetkikin duyarlılık, özgüllük, ulaşılabilirlik ve maliyet-etkinlik kriterlerine göre uygun yöntemin kullanılması gerekmektedir.

Direkt grafi en eski, yaygın ve basit görüntüleme yöntemi olmasına rağmen biliyer sistem patolojilerinde yeri oldukça sınırlıdır. Günümüzde safra yolları patolojilerine yönelik kullanılmamaktadır. Başka bir nedenle çekilen abdominal direkt grafide, safra taşı veya porselen kese gibi kalsifikasyon içeren lezyonlar tesbit edilebilir.

Sağ üst kadran ağrısı ve sarılık şikayetlerine yönelik değerlendirmede ilk kullanılacak görüntüleme yöntemi ultrasonografidir (USG). Kolay ulaşılabilir, non-invaziv bir yöntem olan USG'nin tanısal duyarlılığı, uygulayıcının tecrübesine, intraabdominal gaz varlığına, lezyonun lokalizasyonuna ve hasta kooperasyonuna göre değişmektedir.

Manyetik rezonansın (MR) biliyer sisteme yönelik primer kullanım alanı MR kolanjiopankreatografi (MRKP) tekniğiyle lümen içi patolojilerin ve obstrüksiyon düzeyinin gösterilmesidir. Non-invaziv olması, iyonizan radyasyon içermemesi ve hasta hazırlığı gerektirmemesi yöntemin avantajlarını oluşturmaktadır. Safra yollarında obstrüksiyona yol açan ekstrabilyer sistem patolojilerini veya safra yolları duvarından köken alan tümörün uzanım alanlarını göstermemesi tekniğin kısıtlılık alanıdır.

Perkütan transhepatik kolanjiografi (PTK) ve endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi (ERKP) safra yolu hastalıkları tanısında altın standarttır. Tanısal olmanın yanı sıra tedavi amacıyla da kullanılabilse de çeşitli komplikasyonlara yol açması, deneyimli operatöre ihtiyaç duyulması ve invaziv olmaları nedeniyle tanısal alanda kullanımları sınırlıdır.

Diğer tanı yöntemlerine göre duyarlılığı ve özgüllüğü düşük olan sintigrafi, biliyer sistem fonksiyon ve morfolojisi hakkında bilgi verebilir. İntravenöz teknesyum 99m enjeksiyonu sonrası safra yollarına geçiş süresi, miktarı ve düzeyine bakılarak

obstrüksiyon varlığı ve seviyesi hakkında yorum yapılabilir. Ancak günümüzde biliyer sisteme yönelik kullanımı sınırlıdır.

Safra yolları hastalıklarında USG ve MRKP primer tanı yöntemleridir. Ancak tümöral lezyona bağlı obstrüksiyonda tıkanıklığın seviyesi, kitlenin karakterizasyonu ve evrelemede BT daha detaylı bilgi verir. Günümüzde çok kesitli bilgisayarlı tomografinin kullanıma girmesiyle ince kesit alınması, rekonstrüksiyon görüntüleriyle 3 boyutlu imajların oluşturulabilmesi sonucu milimetrik boyuttaki lezyonların tespiti ve tümöral lezyonların sınırlarının daha net gösterilmesi olanaklı hale gelmiştir. Ayrıca diğer görüntüleme yöntemlerinde bulunmayan, lezyon karakterizasyonunda kullanılabilen dansite ölçümü (Hounsfield ünitesi (HU)) BT'nin üstünlüklerindedir. İyonizan radyasyon içermesi, kontrast alerjisi riski ve kronik böbrek yetmezlikli (KBY) hastalarda kullanılamaması yöntemin dezavantajını oluşturur.

Çalışmadaki amacımız, biliyer sistem patolojisine yönelik çekilen BT tetkiklerinde tespit edilen intrahepatik ve ekstrahepatik safra yolları lümenindeki lezyonların dansite ölçümlerinin yapılması ve lezyon karakterizasyonunun patoloji ve/veya ERKP sonuçlarıyla karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Embriyoloji

Hepatobiliyer sistem fetal hayatın 4. Haftasında primer ön barsağın ventral duvarından tomurcuk şeklinde keselenmeye başlar. Bu tomurcuklanma daha sonra genişleyerek septum transversuma doğru büyür ve bunun aracılığıyla sefalik ve kaudal kısımlara bölünür. Sefalik kısımdan çıkan iki tomurcuktan karaciğerin sağ ve lob lobları, hepatik damarları ve intrahepatik safra yolları gelişir. Kaudal kesimden safra kesesi, sistik kanal ve ekstrahepatik safra yolları gelişir. İntrauterin erken döneminde safra kesesi ve safra yolları açık iken epitel proliferasyonu sonucu içi dolarak solid yapı haline gelir. Sonrasında solid yapı ortasından apoptozisle boşalmalar başlar ve safra kesesi ile safra yolları rekanalize olup organlar morfolojik şeklini almaya başlar. Rekanalizasyonun gerçekleşmemesi durumunda safra sistemi gelişmez veya atrezik kalır. Safra sisteminin birbiriyle ve duodenumla olan bağlantısı embriyolojik hayatın 7. haftası itibariyle tamamlanır. İntrauterin 3. ayda fetal karaciğer safra salgılamaya başlar (Putman ve ark.1988).

Konjenital anomalilerin büyük kısmı ön barsak tomurcuklanmasındaki değişiklikler ile biliyer sistem vakualizasyonundaki yetersizlikle ilgilidir. İntrauterin 3. haftada pankreas taslağı, duodenumun iç yüzünü döşeyen endodermden iki tomurcuk halinde gelişmeye başlar (Kayalı ve ark. 1992). Ventral pankreas tomurcuğu koledoğa yakın yerleşim gösterirken dorsal tomurcuk mezenter içerisinde ter alır. Duodenum sağa rotasyon yapıp C şeklini alırken, ventral pankreas tomurcuğu da koledoğun duodenuma giriş deliği gibi arkaya doğru göç eder. Son şekliyle ventral tomurcuk dorsal tomurcuğun hemen altında ve arkasında yer alır. Daha sonra dorsal ve ventral pankreas tomurcuklarının parankim ve kanal sistemleri birbiriyle birleşir. Pankreas başı ve unsinat proses ventral tomurcuktan, bezin geri kalan kısmı dorsal tomurcuktan gelişir. Dorsal pankreas kanalının distali ve ventral pankreas kanalının tümü birleşip ana pankreas kanalını (Wirsung) oluşturur. Dorsal pankreas kanalının proksimal kısmı ya oblitere olur ya da aksesuar pankreas kanalı (Santorini) adı verilen küçük bir kanal halinde kalır. Ana pankreas kanalı, koledokla birlikte major papilla yoluyla, aksesuar kanal ise minör papilla yoluyla duodenuma açılır. Popülasyonun %10' unda kanal sistemi hiç birleşmeyip duodenuma ayrı ayrı açılabilir (Kayalı ve ark. 1992, Sadler 1990).

2.2.Anatomi

2.2.1.Safra Kesesi

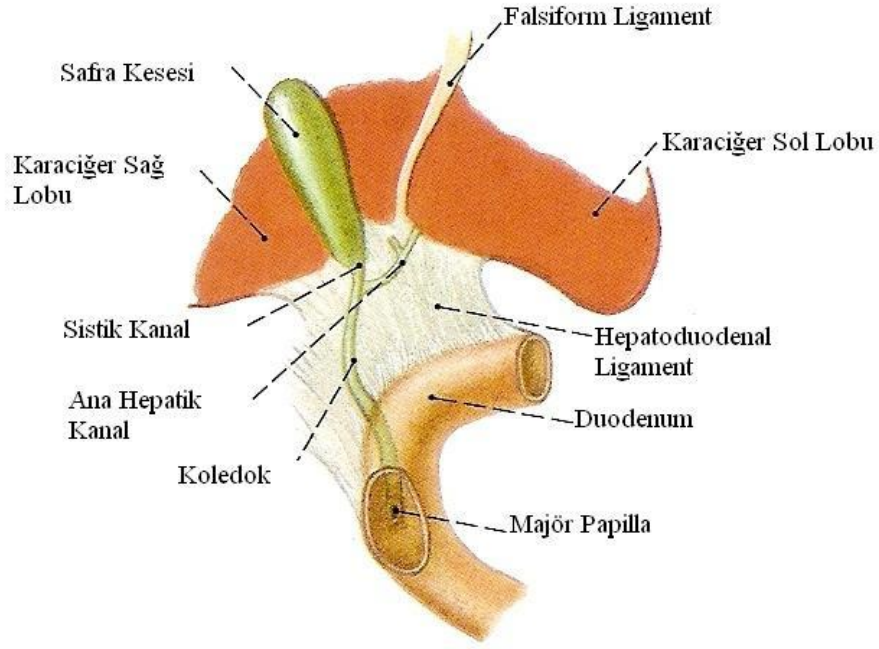
Safra kesesi sağ üst kadranda, karaciğerin visseral yüzünde, sağ ve sol lob arasındaki interlober fissürün kaudal ucunda yer alan ovoid şekilde bir organdır. Fundus, korpus ve boyun kısmından oluşur. Fundusu önde ve aşağıda olup karaciğerin ön kenarına, boyun bölümü ise porta hepatis'e yöneliktir. Safra kesesinin eksenini aşağıdan yukarıya, önden arkaya ve biraz da soldan sağa yöneliktir. Kesenin üst yüzü peritonsuzdur. Alt yüzü ise karaciğerin visseral yüzünü örten periton tarafından örtülmüştür (Putman ve ark.198).

Safra kesesi fundusu anterior abdominal duvar ile 9. kostal kıkırdak hizasında temas halindedir. İnfериorda kolonun hepatik fleksurası ile komşudur. Safra kesesi gövdesi yukarıya ve içe doğru bir eğimle yer alır. Üst yüzü karaciğerin safra kesesi fossası ile alt yüzü ise duodenumun 1. - 2. kısmı ve transvers kolonla komşuluk halindedir. Duodenum ve transvers kolon komşuluğu, safra kesesi patolojilerinde bu organlara adhezyon ve fistül gelişimine yatkınlık oluşturur (Şekil 2.1).

Safra kesesi boynu posterosüperiorda yer alır, porta hepatis'e dönüktür ve sistik kanal ile devam eder. Boyun ve gövde arasındaki kısma infundibulum veya Hartman poşu denir. Safra taşları en sık burada yerleşirler. Kесе boynu ile sistik kanal duvarındaki spiral şekilli membran katlantılarına Heister valvleri adı verilir (Putman ve ark.1988, Sancak ve ark 1999).

Safra kesesinin uzunluğu 7-10 cm, genişliği 3-4 cm'dir. Duvar kalınlığı 3 mm'nin altındadır. Normal hacmi 30-50 ml kadardır. Duvarının dayanıklı ve esnek oluşu nedeniyle 200-250 ml' ye kadar mayii depo edebilir (Warmick ve ark 1976, Catalano ve ark. 2008).

Safra kesesi, arteria hepatica proprianın dalı olan sistik arter tarafından beslenir. Kесе boynu hizasında iki dala ayrılır ve kesenin alt yüzü ile karaciğere yapışık olan üst yüzüne dağılır. Sistik arter terminal dal olduğundan hasarı durumunda safra kesesinin nekrozuyla sonuçlanır. Kesenin venöz drenajı sistik ven üzerinden portal vene doğru olur. Kесе innervasyonu plexus çöliakustan gelen dallarla sağlanır (Sherlock 1994, Freidman ve ark 1994).



Şekil 2.1. Safra kesesi ve anatomik komşulukları (Putz ve ark 1994)

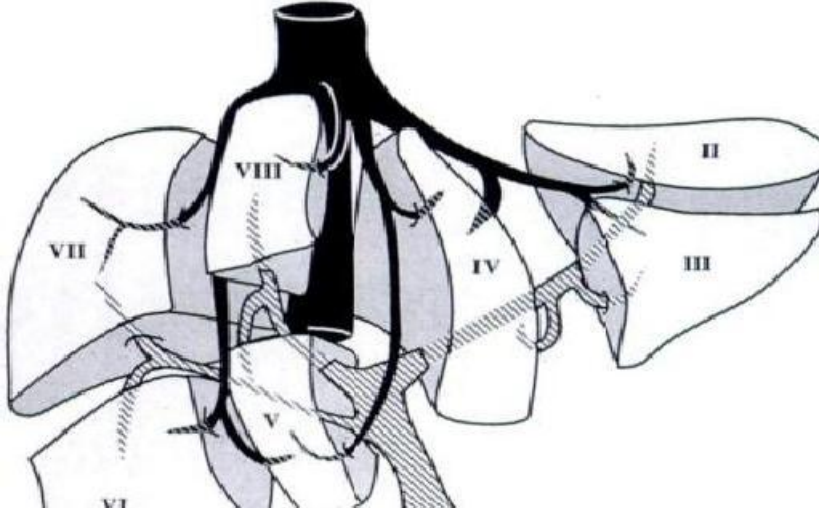
2.2.2.Safra Yolları

İntrahepatik ve ekstrahepatik olmak üzere iki bölüme ayrılır. Karaciğer lobüllerindeki safra kanallarından başlar, koledokun duodenuma açıldığı Vater papillasında sonlanır (Tuncel 2008).

İntrahepatik safra yolları, cidarsız safra kapillerlerinden başlar. Bunlar birleşerek terminal safra yollarını oluştururlar. Karaciğer içerisinde ilerleyen bu safra yollarının birbiriyle birleşmesiyle çapı artmış, sayısı azalmış kanallar oluşur. Böylece karaciğerin sağ ve sol loblarında, aynı adı taşıyan hepatik kanallar meydana gelir ve bunlar porta hepatisde ana hepatik kanalı oluşturmak üzere birleşirler. Normal safra kanalının çapı eşlik ettiği portal ven çapının %40'ını geçmemelidir. Ortalama çapları karaciğerin santralinde 2 mm'yi, periferinde 1,8 mm'yi geçmez (Tuncel 2008). Sistik kanalın ana hepatik kanalla birleşmesiyle de koledok meydana gelir (Freidman ve ark 1994, Burrell ve ark 1991, Rumack 1998).

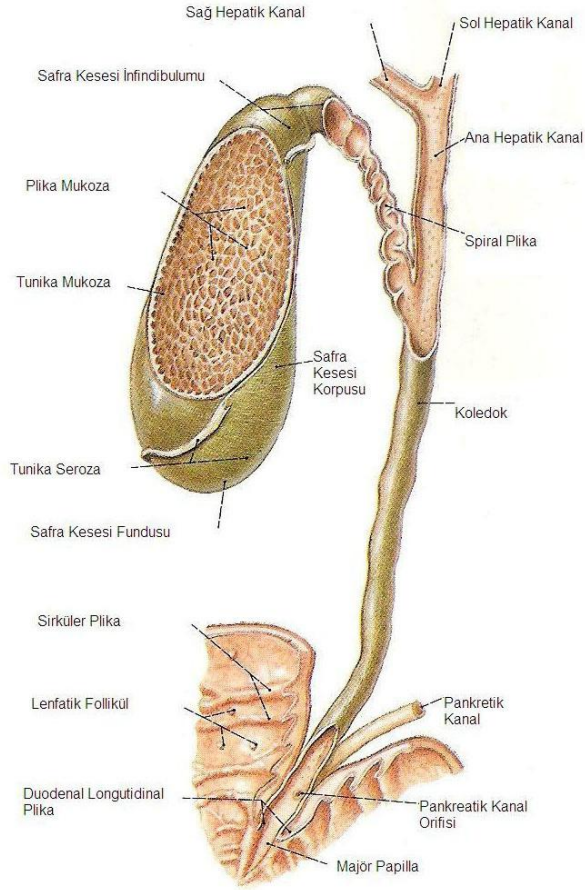
Safra kanalları genellikle karaciğerin segmental anatomisini takip ederler. Anatomik sınıflandırma yerine günümüzde Couinaud tarafından yapılan sınıflandırma

kullanılır. Bu sistemde karaciğer, portal venöz beslenme ve hepatik venöz drenaja göre 8 segmente ayrılır (Sancak ve ark 1999) (Şekil 2.2). Biliyer sistemin normal anatomisinin toplumun %58' inde görüldüğü bildirilmektedir (Mortele ve ark 2001).



Şekil 2.2. Couinaud'un tanımladığı karaciğerin segmental anatomisi ve bununla uyumluluk gösteren intrahepatik safra kanalları (Gazelle ve ark 1994)

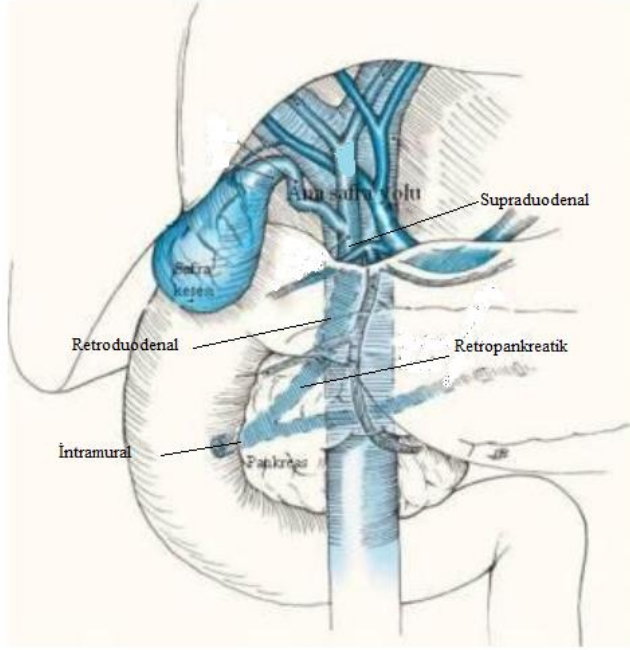
Ekstrahepatik safra yolları ana hepatik kanal ile başlar. Uzunluğu 2-4 cm, çapı 4 mm kadardır. Omentum minus içinde duktus sistikus ile dar bir açı yaparak birleşir ve koledoku oluşturur. Koledok, omentum minus katları arasında, portal ven önünde ve hepatik arter sağında ilerler. Kanal, duodenum posteromedial duvarında ana pankreas kanalıyla birleşir ve ampulla vateriyi oluşturur. Koledok uzunluğu 6-8 cm, çapı 4-5 mm'dir (Putman ve ark.1988, Freidman ve ark 1994) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Safra kesesi ve safra yolları anatomisi (Putz ve ark 1994)

Komşu organlara olan konumuna göre dört kısma ayrılır (Şekil 2.4).

- Supraduodenal bölüm: Lig. hepatoduodenale içinde yer alır.
- Retroduodenal bölüm: Ampulla duodeninin arkasında kalan kısımdır.
- Retropankreatik bölüm: Pankreas başının arkasında bulunur.
- İntramural bölüm: Duodenum 2. kısım duvarında bulunur. Duktus pankreatikus ile birleşerek ya da ayrı olarak papilla duodeni majora açılır. İntramural bölüm papilla duodeni içinde genişler ve ampulla vateri adını alır. Ampulla çevresinde “Oddi sfinkteri” denilen düz kas lifleri vardır. Bu kas lifleri, safranın duodenuma dökülmesini ve depolanmasını kontrol ederler (Sancak ve ark 1999, Tuncel 2008).



Şekil 2.4. Komşu organlara göre olan konumuna göre koledok bölümleri.

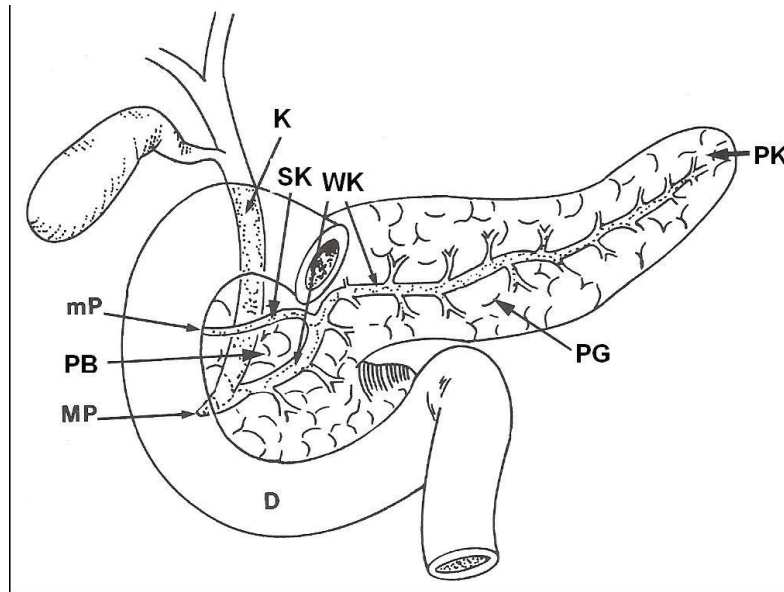
İntrahepatik ya da ekstrahepatik safra yollarında gelişimsel varyasyonlar görülebilir (Düşünceli ve ark 2004). Safra yollarında görülebilen bu anatomik varyasyonlar, açık ya da özellikle laparoskopik cerrahi girişimlerde çeşitli sorunlara neden olabilmektedir. Safra kanallarının veya vasküler yapıların yanlışlıkla ligasyonu ya da rezeksiyonu sonucu kısa vadede kolanjite ve rekürren pankreatite, uzun vadede ise safra taşı oluşumuna veya maligniteye neden olabilir. Ayrıca, günümüzde karaciğer transplantasyonlarının ve parsiyel karaciğer rezeksiyonlarının daha sık yapıyor olması normal anatominin ve olası anatomik varyasyonların doğru şekilde gösterilmesini gerektirmektedir (Mortele ve ark 2001, Düşünceli ve ark 2004, Turner ve ark 2001).

2.2.3.Pankreas

Pankreas retroperitoneal bölgede, anterior pararenal kompartmanda yer alan endokrin ve ekzokrin bir organdır. Genç erişkinlerde 12. torakal vertebra korpusu, 60 yaşından büyük olanlarda ise 2. lomber vertebra korpusu düzeyindedir. Posteriorde abdominal aorta ve

vena kava inferior, anterior sağda duodenum, solda dalak ve böbrek ile komşuluk gösterir. Baş, gövde ve kuyruk kısımdan oluşur. Pankreas başının komşu portal veni altına doğru kıvrılarak saran, inferior vena kava ile süperior mezenterik ven arasında kalan uzantısına uncinat proses adı verilir. 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 Wirsung kanalı sağlar. Ancak olguların %10'unda embriyolojik olarak dorsal pankreastan oluşan pankreasın baş bölüm drenajı aksesuar Santorini kanalı ile minor papillaya doğru olabilir (Şekil 2.5).

Pankreas baş kesiminde sağ yanında uzanan koledok kanalına yaklaşır. İki kanal birlikte eğik olarak duodenumun inen segment duvarını deler. Burada kısa bir genişleme yaparak iki kanal birleşir. Bu genişlemeye ampulla hepatopankreatika adı verilir. Ampullanın daralan alt ucu duodenumun iç ve arka duvarlarının birleşme yerinde bulunan papilla duodeni majorun tepesine açılır. Bazen pankreatik kanal ve koledok duodenuma ayrı ayrı açılır. Santorini kanalı papilla duodeni majorun 2 cm kranialinde, papilla duodeni minöre açılır (Sancak ve ark 1999, Warmick ve ark 1976, Tuncel 2008).



Şekil 2.5. Safra yolları ve pankreatik kanal anatomisi (K: Koledok, SK: Santorini Kanalı, WK: Wirsung Kanalı, PB: Pankreas Baş, PG: Pankreas Gövdesi, PK: Pankreas Kuyruğu, mP: Minör Papilla, MP: Major Papilla, D: Duodenum) (Atri ve ark 2005)

2.3. Fizyoloji

Karaciğer tarafından sürekli olarak salgılanan safra, normalde safra kesesinde depo edilerek gerektiğinde duodenuma dökülür (Putman ve ark.1988, Sherlock 1994). Ayrıca, direkt olarak duktus hepatikus ve koledok üzerinden duodenuma dökülebilir. Günlük safra sekresyonu 700-1200 ml kadardır. Su, sodyum, klorür ve diğer küçük elektrolitler safra kesesi tarafından emilerek safra 5 kat konsantre edilebilir (Putman ve ark.1988, Guyton 1986). Safra yolları ve safra kesesinin en önemli fizyolojik rolü safrayı yoğunlaştırmak, sessiz ve etkili bir şekilde ve iyi zamanlanmış olarak belirli miktarlarda barsağa iletmektir (Adreoli ve ark 2000).

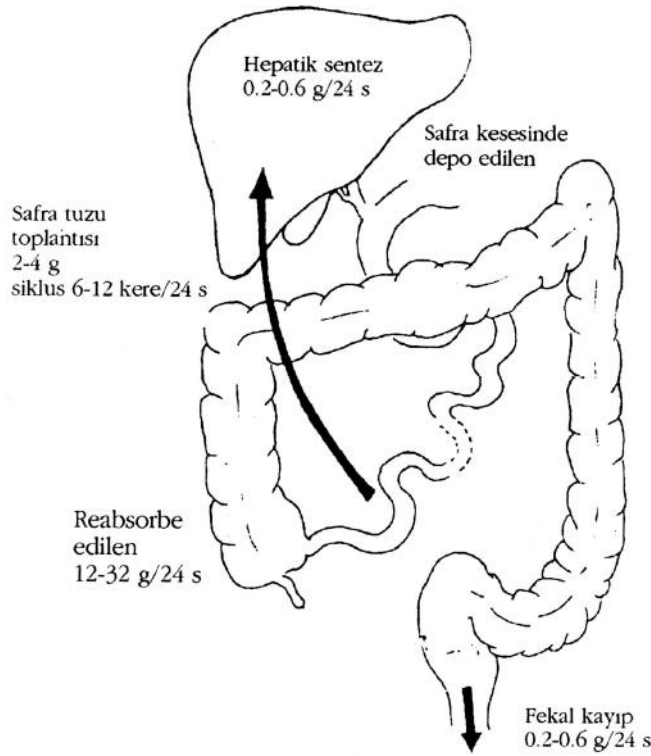
Safradaki en bol madde olan safra tuzları, hepatositlerce kolesterol ön maddesinden yapılan steroid molekülleridir. Ön madde olan kolesterol ya vücutta sentez edilir veya yiyecekler ile dışarıdan alınır. Safra tuzlarının intestinal kanalda iki önemli görevi söz konusudur. İlk olarak besinlerdeki yağ partikülleri üzerine deterjan etkileri mevcuttur. Partiküllerin yüzey gerilimini azaltarak, küçük yağ damlacıklarının parçalanmalarına neden olurlar. 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 (Guyton 1986, Greenberger ve ark 2001). 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 (Freidman ve ark 1994, Sherlock 1994).

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. Safra asitlerinin büyük bir kısmı, ince barsak mukozasından, özellikle terminal ileumdan, etkili bir şekilde geri emilir ve safraya verilmek üzere karaciğere gelir. Bu olaya entero-hepatik dolaşım adı verilir (Adreoli ve ark 2000) (Şekil 2.6).

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

Safraya günde 250-300 mgr. bilirubin verilir. Eritrositlerin yıkımından kaynaklanan indirek bilirubin, hepatosit tarafından direk bilirubine çevrilerek safraya verilir. Direk bilirubin barsakta ürobilinojene döner. Ürobilinojenin çok az bir kısmı entero-hepatik dolaşıma girer (Değerli ve ark 1990).

Yemeklerden sonra intestinal mukozadan salgılanan kolesistokinin hormonu safra kesesinin kasılarak safranın duodenuma boşalmasını sağlar. 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 (Guyton 1986, Greenberger ve ark 2001).



Şekil 2.6. Normal safra fiziyojisi (Özkan ve ark 1996)

2.4.Biliyer Sistemin Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri

2.4.1. Direkt Grafi

Safra sisteminin incelenmesinde düz röntgenogramlar günümüzde yerini ultrasonografiye bırakmıştır. Bununla birlikte safra sistemindeki opak taşlar, gaz ve porselen safra kesesine bağlı kalsifikasyon en basit ve hızlı şekilde düz karın röntgenogramında görülür. İntrahepatik safra yollarında yerleşmiş hava, karakteristik olarak periferik yerleşimli olan portal venöz gazdan ayırt edilebilir (Tuncel 2008, Karani 2003).

2.4.2. Oral Kolesistografi

Safra taşlarının teşhisi için çok sık kullanılan bir yöntem olan oral kolesistografi günümüzde terkedilmiştir. Üç iyotlu kontrast maddeler kullanılır. Oral yoldan verilen kontrast maddenin barsaktan emilip, karaciğerden salgılanarak safra kesesinde konsantre olmasından sonra radyogramlar alınarak tetkik yapılmaktadır. Oral kolesistografide opak maddelerin yeterli bir şekilde konsantre edilebilmesi için ilaç alımından sonra belli bir sürenin geçmesi (10-12 saat) ve kese mukozasının sağlam olması gerekir. Grafiler yatar durumda ve ayakta; oblik ve gerekirse lateral duruşlarda yapılır. Bu grafilerden sonra hastaya yağlı diyet verilerek kesenin boşalması sağlanır. 45 dakika sonra grafi alınır. Dolu röntgenogramlarda taş saptanırsa incelemeye devam etmeye gerek yoktur (Putman ve ark.1988, Sherlock 1994).

Gaz ve gaita süperpozisyonları nedeni ile biliyer sistem iyi görülmeyebilir. Böyle bir durumda tomografi yapılabilir veya fluoroskopide konla bası yaparak spot röntgenogramlar yapılabilir. Bilirubin değerlerine göre başarı değişir. Serum bilirubin düzeyi 4 mg'dan yüksek ise başarı zayıftır.

Opak maddenin absorpsiyonunda yetersizlik gibi diğer nedenler ekarte edildikten sonra, kesede opak maddenin zayıf konsantrasyonu kolesistiti düşündürmelidir. İntestinal malabsorpsiyonu, kusması, obstrüktif sarılığı ve hepatik yetmezliği olan olgularda tanısal etkinlik azalmaktadır. Fonksiyonel bir safra kesesinde oral kolesistografinin safra taşlarını göstermedeki doğruluğu % 85-90'dır (Putman ve ark.1988, Burrell ve ark 1991, Karani 2003).

2.4.3. İntravenöz Kolanjiografi

IV yolla suda eriyen iyotlu kontrast madde verilerek safra yollarını ve safra kesesini röntgen yardımıyla gösterme yöntemidir. İoglycamide ve iotroximate gibi kontrast maddeler kullanılır. İntravenöz kolanjiografide kullanılan kontrast maddeler yüksek çözünürlükleri, albümine bağlanmaları ve büyük oranda enterohepatik sirkülasyona girmemeleri nedeniyle oral kontrast maddelerden farklıdır.

Oral kolesistografide dolmayan kese nedeni olan opak maddelerin emilimi ve konsantrasyonu ile ilgili faktörlerin bu yöntem ile ortadan kalkması ve koledoğun her olguda görülmesi yöntemin üstünlüğüdür. Buna karşılık incelemenin iki saat ve daha uzun sürmesi, biliografinin safra ile iyi bir şekilde karışmayarak ayakta çekilen grafilerde yüzen taşlara benzer tabakalaşması, bazen kesenin dolmasının çok uzaması nedeni ile yanlış

olarak dolmayan kese tanısının konması ve ilaç reaksiyonlarının daha sık ve şiddetli görülmesi yöntemin dezavantajlarıdır (Putman ve ark.1988, Tuncel 2008).

ERKP ile karşılaştırıldığında düşük rezolüsyonlu olması, %40'a yakın orandaki teknik kısıtlılığı ve hipersensitivite reaksiyonları, intravenöz kolanjiografinin kullanımını kısıtlamış, yerini ERKP' ye bırakmıştır (Karani 2003).

2.4.4. Direkt Kolanjiografi

Biliyer sisteme iğne veya kateter aracılığı ile direkt kontrast madde verilerek yapılır. Biliyer ağacın direkt kontrastlı incelemeleri, yüksek kontrast sağlamaları nedeni ile endirekt kontrastlı incelemelerden daha değerlidir.

İki şekilde yapılabilir:

1. Operatif kolanjiografi: Operatif kolanjiografi ameliyat esnasında yapılır. Ameliyatın başlangıcında duktus sistikusa konulan bir kateterden veya ameliyatın sonunda karın bölgesi kapatılmadan önce koledoka konulan T tüp içerisinden opak madde verilerek koledok taşı araştırılır.

2. Postoperatif T tüp kolanjiyografi: Postoperatif 7-10. günde T tüp alınmadan önce koledoğun durumunu ve opak ilacın barsağa akışını göstermek amacı ile yapılır (Putman ve ark.1988, Freidman ve ark 1994, Burrell ve ark 1991).

2.4.5. 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. Uygulayıcıya ve hastanın kooperasyonuna bağımlı olması en önemli dezavantajlarıdır. Obezite, duodenum ve kolon gazlarının incelemeyi sınırlandırması durumunda teşhiste ilave yöntemlere ihtiyaç duyulabilir.

İnceleme aç karına yapılır ve 3.5 – 5.0 mHz' lik probalar kullanılır. Supin, sol lateral, oturarak veya ayakta inceleme yapılabilir. İnceleme planları; longitudinal, transvers, subkostal oblik veya interkostal olarak uygulanır (Rumack 1998).

Ultrasonografi ile safra taşlarının tespitinde %100'e yakın, akut kolesistit tanısında ise yaklaşık %95 oranında doğru tanı sağlanmaktadır. Obstrüksiyonun seviyesini belirlemede %90, nedenini ortaya koymada ise %70 oranında başarılıdır. Ayrıca kolesistit komplikasyonları (perforasyon, gangren) ve safra kesesi lezyonlarının (polip, primer ve metastatik tümörler) değerlendirilmesinde de kullanılır (Watanabe ve ark 2000, Cieszanowski ve ark 2000).

Endoskopik USG, ERKP' den daha az invaziv, safra yolu taşlarının tespitinde oldukça güvenilir bir yöntemdir. Endosonografi ile mukoza, duvar yapıları ve komşu yumuşak doku planları değerlendirilebilmektedir. Ancak sonuçlar, operatör bağımlı olan ve günlük pratikte yaygın olarak kullanılmayan bir tekniktir (Cieszanowski ve ark 2000, Moon ve ark 2005).

2.4.6. Perkütan Transhepatik Kolanjiografi (PTK)

PTK, biliyer sistemdeki obstrüksiyonun seviyesini belirlemede ve nedenini tespit etmede ERKP' ye alternatif olarak kullanılan bir yöntemdir. Ancak biliyer drenaj işlemi dışında tercih edilen görüntüleme yöntemi değildir. Lokal anestezi gerektiren invazif bir işlemdir. Biliyer-vasküler fistül, psödoanevrizma, safra peritoniti, enfeksiyon, pnömotoraks ve kontrast madde reaksiyonu gibi komplikasyonları vardır. İşlem sırasında intrahepatik safra yollarının dilate olması gerekir. 20 ya da 22 Gauge ince iğne ile abdominal duvar geçilerek intrahepatik safra yollarına ulaşılır. Kontrast madde verilerek safra yolları görüntülenir (Cieszanowski ve ark 2000, Armstrong ve ark 1992).

2.4.7. Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi (ERKP)

Fiberoptik endoskopta duodenum ikinci kısmına kadar girilerek ampulla vateri kanüle edilir ve kontrast madde verilerek pankreatik kanal ve safra yolları görüntülenir. Önemli bilgiler vermesine rağmen hasta için rahatsız edici ve uygulaması güç bir yöntemdir. Hastalarda incelemeden sonra geçici olarak abdominal rahatsızlıklar görülebilir, kan amilaz düzeyleri yükselebilir.

Obstrüktif ve hepatosellüler sarılık ayırımında, postoperatif biliyer striktür, koledok taşı, kronik pankreatit, safra yolu karsinomu ve safra yoluna bası yapan pankreas başı karsinomunda kullanılabilir. Endoskopik sfinkterotomi, koledoktan taş çıkarılması, postoperatif safra yolu yaralanması ve darlıkların tedavi edilmesi, tümöre bağlı obstrüksiyonlarda stent koyarak drenajın sağlanması ERKP ile başarıyla gerçekleştirilen işlemlerdir.

Akut pankreatit, kolanjit, abse, sepsis gelişimi gibi komplikasyonlar %2-7 oranında görülmektedir. Diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında mortalite ve morbiditesi olan invazif bir yöntemdir (Putman ve ark.1988, Cieszanowski ve ark 2000, White 1982).

2.4.8. Radyonüklid Görüntüleme

Biliyer sintigrafisi, karaciğer, safra kesesi, safra yolları ve duodenumun fonksiyonel ve anatomik açıdan değerlendirilmesini sağlar (White 1982). Radyofarmasötik olarak Tc-99m ile işaretli iminodiasetik asit deriveleri kullanılır. İntravenöz enjeksiyonu takiben hepatositler tarafından alınan iminodiasetik asit deriveleri safraya salınır. Biliyer kanallardaki aktivite, enjeksiyondan yaklaşık 5 dakika sonra yeterli seviyeye çıkar.

Safra sintigrafisi, intrahepatik kolestazi ekstrahepatik kolestazdan ayırmada yararlı bir yöntemdir. Postoperatif safra kaçağından şüphelenilen hastalarda safra fistülü teşhisinde de kullanılabilir (Tuncel 2008, Cieszanowski ve ark 2000, White 1982).

2.4.9. Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatografi (MRKP)

Kontrast madde gerektirmeksizin biliyer sistemin görüntülenmesini sağlayan non-invaziv bir yöntemdir. MRKP’de ağır T2A sekanslar kullanılarak durağan ya da yavaş hareketli sıvılar (safra) ile arka plandaki yumuşak dokular (karaciğer, pankreas, abdominal yağ) arasındaki kontrast artırılarak görüntüler oluşturulur (Ergen 2006). Ağır T2A görüntülerde durağan sıvılar daha yüksek sinyal intensitesi gösterirken, arka plandaki yumuşak dokular düşük sinyal intensitesindedir (Pavone ve ark 1998, Selçuk ve ark 2008).

ERKP’nin kontrendike olduğu (pankreatit, kolesistit, gebelik) veya başarısız olduğu durumlarda, biliyoenterik anastomoz veya Billroth 2 gibi normal anatomiye değiştiren cerrahi sonrası, operasyon öncesinde biliyer sistem varyasyonlarının değerlendirilmesi amacıyla MRKP kullanılabilir (Erden 2005, Varghese ve ark 1999).

Non-invaziv olması ve uygulayıcıya bağımlı olmaması, iyonizan radyasyon içermemesi, komplikasyona yol açmaması, pankreatit ve kolanjit atağı esnasında kullanılabilmesi, obstrüksiyonun proksimali ve distali hakkında bilgi vermesi tekniğin avantajlarından (Erden 2005, Varghese ve ark 1999).

ERKP’ye uzaysal çözünürlüğün düşük olması ve küçük darlıklar, düzensizlikler ile küçük boyuttaki duktal patolojilerin tespitinde duyarlılığın düşük olması MRKP’nin sınırlı olduğu alanlardır (Erden 2005).

2.4.10. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Tomografi, Yunanca tomos (kesit) ve graphia (görüntü) kelimelerinden oluşmakta ve kesitsel görüntü anlamına gelmektedir (Savaş 2005). Kolime edilmiş X-ışını kullanılarak, incelenen objenin kesitsel görüntüsü oluşturulur. Kolime edilmiş X-ışını demetinin objeyi geçen kısmı, X-ışın tüpünün karşısına yerleştirilmiş dedektörler tarafından saptanarak

görüntüye dönüştürülmektedir. Vücuttaki tüm anatomik bölgelere yönelik inceleme yapabilme olanağı sağlar.

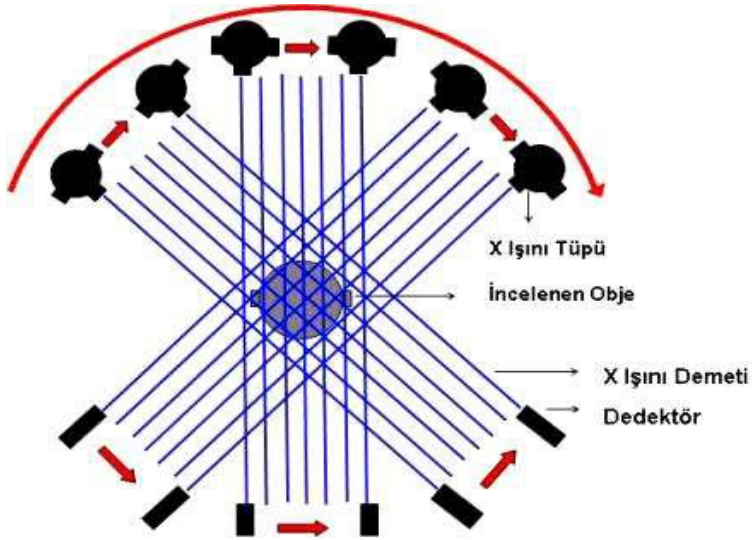
2.4.10.1. Bilgisayarlı Tomografinin Tarihçesi ve Gelişimi

BT, x-ışınının bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinin ürünüdür. Ana fikir 1917 yılında Radon tarafından ileri sürülen “eğer bir objenin her yönden sınırsız sayıda görüntüleri elde edilebilirse kesit görüntüsü yapılabilir” hipotezine dayanmaktadır (Tuncel 2008 (b)). 1963 yılında Cormack tarafından teorize edilmiş, BT ile ilgili ilk başarılı klinik uygulamalar 1967 yılında G. Hounsfield tarafından gerçekleştirilmiş ve 1971 yılında hastane şartlarında uygulanmaya başlanmıştır. BT'nin ülkemizdeki ilk kullanımı Mart 1976 tarihinde Hacettepe Üniversitesi'nde gerçekleşmiştir. İlk BT cihazlarında, tek bir kesit oluşturabilmek için gerekli verileri toplamak 5 dakikaya varan sürelerle ihtiyaç gösterdiğinden BT uygulaması sadece beyin incelemelerinden ibaret kalmış, sürenin uzunluğuna bağlı solunum hareketleri, intestinal peristaltizm gibi sınırlılıklar BT'nin toraks, abdomen gibi bölgelerde kullanılmasını geciktirmiştir. BT cihazları, geliştirilme ve rutinde kullanılma aşamalarında bir dizi evrim geçirmiştir ve halen de geçirmektedir (Oyar ve ark 2003).

➤ Jenerasyon Cihazlar

BT aygıtlarında ince bir ışın demeti (“pencil-beam”) kullanılmıştır ve iki ayrı kesit için veri toplayan tek bir NaI dedektörü vardır. Çok iyi kolime edilen tek bir demet kullanılması nedeniyle saçılma en aza indirilmiştir, ancak aynı nedenle tüpten çıkan x-ışınının büyük bölümü kullanılamaz (Tuncel 2008 (b)).

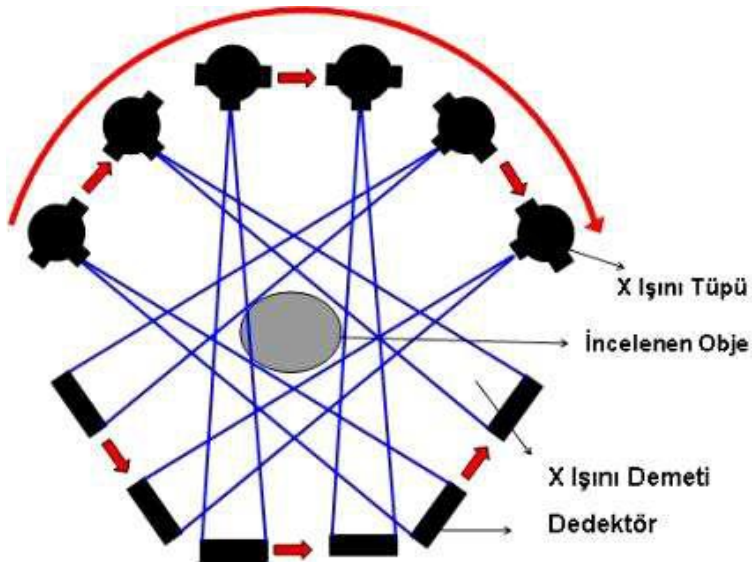
İncelenecek olan obje, lineer bir doğrultuda, bir uçtan diğerine tarandıktan sonra tüp 1°'lik bir açı ile dönüş hareketi yapmakta ve obje tekrar lineer olarak taranmaktadır. Bu tarama ve dönüş hareketleri 180°'lik bir dönüş kadar devam ettirilmektedir. Bu özellikler birinci jenerasyon cihazlarda kesit alım süresinin oldukça uzun olmasının nedenidir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Birinci jenerasyon BT cihazı (Oyar ve ark 2003).

➤ II. Jenerasyon Cihazlar

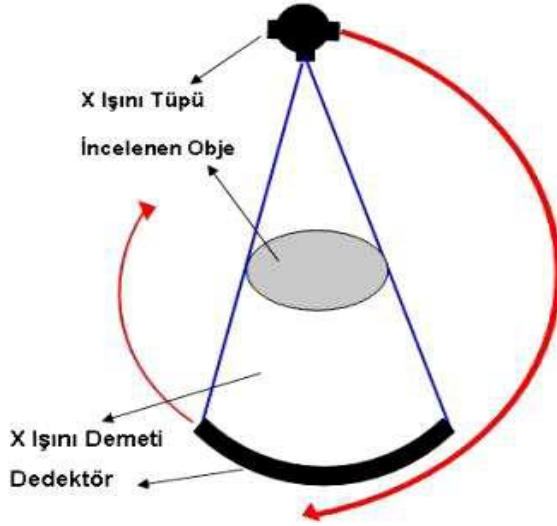
Tarama teknolojisi değişmemiştir (“rotate/translate”). Işın geometrisi ve dedektör sayısında değişikliğe gidilmiştir. Işın demeti yaklaşık 10 derecelik bir yelpaze şeklindedir (“fan-beam”) ve karşısına 30 kadar dedektör sıralanmıştır (Şekil 2.8). X-ışınından yararlanma oranı ilk jenerasyon makinalara göre 30 kat artmıştır, ancak saçılma da artmıştır (Tuncel 2008 (b)).



Şekil 2.8. İkinci jenerasyon BT cihazı (Oyar ve ark 2003).

➤ III. Jenerasyon Cihazlar

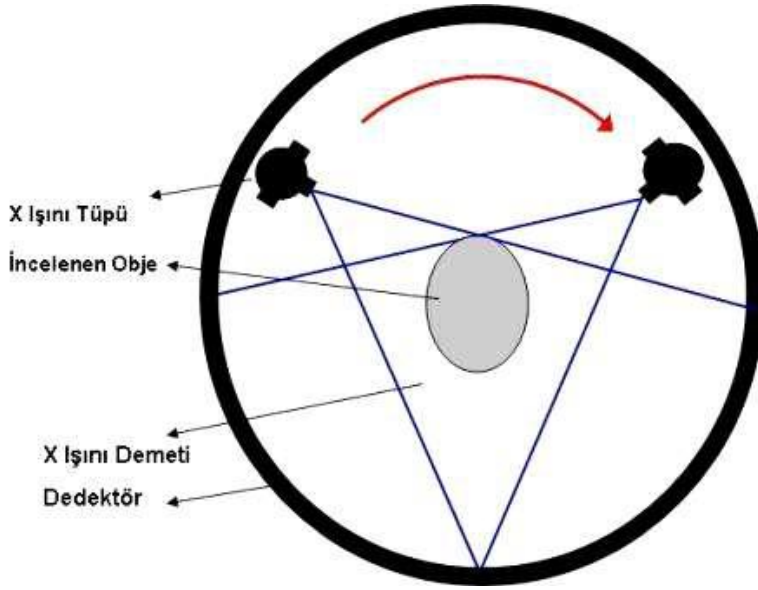
BT aygıtlarında tarama teknolojisi değişmiş, ışın yelpazesi genişlemiş ve dedektör sayısı artmıştır. Tüp ve ona bağlı yaklaşık 800 dedektör hastanın çevresinde 360 derece dönerek veri toplar (“rotate/rotate”) (Şekil 2.9). Hastayı geçen ışın değerleri, referans dedektörlerin ölçtüğü değerlerle karşılaştırılarak x-ışınlarının zayıflaması hesaplanır. Bir kesit taraması ilk sistemlerde 5 saniyede yapılmaktaydı (Tuncel 2008 (b)).



Şekil 2.9. Üçüncü jenerasyon BT cihazı (Oyar ve ark 2003).

➤ IV. Jenerasyon Cihazlar

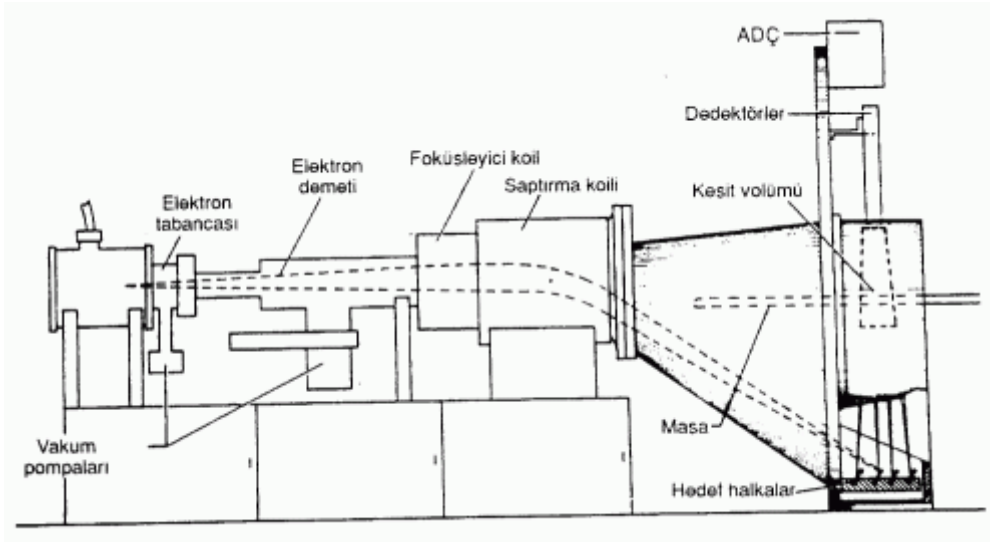
III. jenerasyon aygıtlarında görülen dedektör kalibrasyon yetersizliğine bağlı “ring” artefaktlarına çözüm bulmak için geliştirilmiştir. Yaklaşık 4800 dedektör gantri açıklığı çevresine bir halka şeklinde sabit olarak yerleştirilmiştir. Tüp bu halka içerisinde döner. Tüp hareketli, dedektörler sabit olduğu için bu teknolojiye “rotate/stationary” adı verilmiştir. Referans ve transmisyon ölçümü aynı dedektörle yapıldığı için ring artefaktı oluşmaz (Tuncel 2008 (b)) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Dördüncü jenerasyon BT cihazı (Oyar ve ark 2003).

➤ V. Jenerasyon Cihazlar

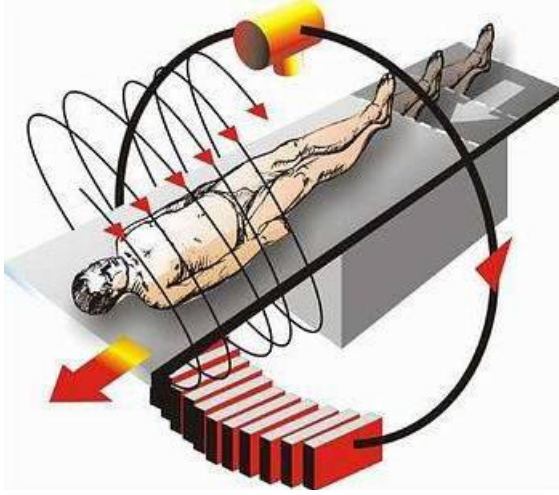
Kardiyak çalışmalar için geliştirilmiştir. X-ışını tüpü yoktur. Bir elektron tabancasından çıkan elektronlar hasta çevresindeki halka şeklinde sabit olarak yerleştirilmiş tungsten anot çarptırılarak x-ışını üretilir. Tarama süresi 50 milisaniyeye düşürülmüştür ve kalbin çalışırken kesit görüntüsünü canlı olarak izlemek mümkündür (sine-BT). Sistemde hareketli parça olmadığı için “stationary/stationary” olarak adlandırılır (Tuncel 2008 (b)) (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Beşinci jenerasyon BT cihazı (Ünal 2008).

➤ VI. Jenerasyon Cihazlar

Slip-ring teknolojisini kullanan helikal BT'dir. Tüpün devamlı dönmesi süresince hasta masası kayar (Şekil 2.12). X-ışın demetinin incelenen vücut bloğunda izlediği yol helikaldir. Tarama süresi çok kısalmıştır. Tüm abdomen 30 saniyede taranır (Tuncel 2008 (b)).



Şekil 2.12. Helikal tıp BT cihazı (Ünal 2008).

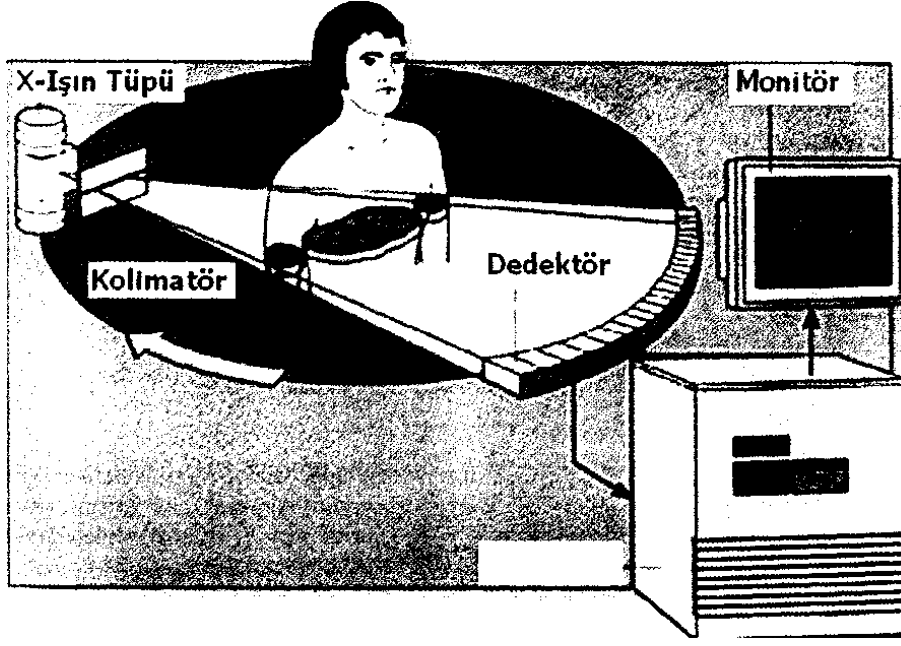
➤ VII. Jenerasyon Cihazlar

Çok kesitli çok dedektörlü BT cihazları bu gruba girmektedir. Aynı anda çok sayıda kesit alınır. Kesit kalınlığını x-ışınının kolimasyonu değil dedektör açıklığı belirler. Tüpten çıkan x-ışını, kalınlığı kullanılan dedektör sırasınca belirlenen kalın bir yelpaze şeklindedir. Bu ışın şekline “open beam geometry” adı verilir (Tuncel 2008 (b)).

Helikal sistemlerde III. jenerasyon teknolojisi tercih edilir.

2. 4.10.2 BT'nin Temel Prensipleri

BT görüntüsü vücudun bir diliminin, numaralardan meydana gelmiş haritasıdır. İki boyutlu olan bu resim aslında üç boyutludur. Üçüncü boyutu, dilimin kalınlığı yapar. Röntgenden farklı olarak üçüncü boyut çok incedir ve resmin her tarafında eşittir (Tuncel 2008 (b)). BT sisteminin primer amacı, vücut iç yapılarının iki boyutlu kesitsel görüntüsünü yaratarak doku süperpozisyonlarını ortadan kaldırmak ve dokular arasındaki ufak kontrast farklılıklarını gösterebilmektir (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. BT sisteminin şematik görünümü (Oyar ve ark 2003)

Bir BT ünitesi 3 ana kompartmandan oluşmaktadır. Bunlar, hastanın incelendiği oda, bilgisayar ve jeneratörün yer aldığı cihaz odası, çekim ve tanısal görüntüleme konsollarının yer aldığı operatör odasıdır. İnceleme odası hastanın tetkike alındığı, BT cihazının masa ve tarayıcı (gantri) bölümünün bulunduğu yerdir. Gantri, kolimatör ve filtreleriyle birlikte X-ışın tüpü, dedektör, analog verilerin dijital verilere dönüşümünü sağlayan DAS (*data acquisition system*), *slip-ring* gibi X-ışın tüpü ve dedektör dönüşünü sağlayan sistem ile gantri açılma motoru ve pozisyonlandırmada kullanılan lazer ışık kaynağını kapsayan hareketli bir yapıdır (Oyar ve ark 2003).

Bilgisayarlı Tomografi cihazını incelediğimizde cihazın üç ana kısımdan oluştuğunu görmekteyiz. Bunlar tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme ünitesidir.

➤ Tarayıcı

Tarama bölümü, gantri ve hasta masasından oluşur. Gantri, içerisinde x-ışını tüpü ve dedektörler bulunan, eni dar, kare şeklinde büyük bir kutu gibidir. Ortasında gantri açıklığı denilen, hastanın girdiği yuvarlak bir açıklık vardır. Gantri, öne ve arkaya doğru belirli bir derece eğilme özelliğine sahiptir.

Gantri açıklığının çevresinde tüp ve dedektör zinciri bulunur. Kesit alma sırasında ışını tüpü ve dedektörler karşılıklı olarak hastanın etrafında döner. Bu dönme esnasında tüp x-ışını oluşturmaya başlar. Hastayı geçen x-ışınları, dedektörler tarafından saptanır ve bilgisayar tarafından hastayı geçtikten sonraki x-ışınının zayıflama miktarı hesaplanır.

BT sistemlerinde sintilasyon ve xenon gazı içeren dedektörler kullanılır. Günümüzde üretilen BT cihazlarında, xenon gazı içeren dedektörler mevcuttur. X- ışınları hastayı geçtikten sonra bu dedektörlerdeki sıkıştırılmış xenon gazı atomlarında iyonizasyona neden olur. Xenon gazının sıkıştırılması x- ışınlarının daha duyarlı bir şekilde saptanmasını sağlar (Ünal 2008).

Hasta masası, BT incelemesi sırasında hastanın yatırıldığı yerdir. Manuel ya da otomatik olarak uzaktan kumanda ile masanın gantri açıklığına giriş ve çıkışı sağlanır. inceleme esnasında, incelenen bölgeden ardışık kesit almak için her bir kesit alma işleminden sonra masa hareket ettirilir. Alınan kesit kalınlığı ile masanın ilerlemesi arasındaki ilişkiye, inkrement denir. Masanın ilerlemesi kesit kalınlığı ile aynı değerde ise inkrement birdir denir. Masa ilerlemesi kesit kalınlığının yarısına eşit ise masa yarım inkrementle ilerlemiş demektir. Kesit kalınlığının 1cm alındığı durumda inkrement iki denirse kesitler arasında, kesit kalınlığına eşit kalınlıkta incelenmemiş alan kalacağı anlaşılmalıdır.

➤ Bilgisayar

Bilgisayar ünitesi, tarayıcı ünitelerden gelen bilgilerin işlenip değerlendirildiği yerdir. Burada bilgilerin işlenmesi ve değerlendirilmesi, birçok matematiksel işlem ve algoritmalarla gerçekleştirilir. Bu karmaşık işlemlerin yapılabilmesi için bilgisayarların yüksek kapasitede olması gerekir. Bilgisayarda, matematiksel işlemler ve algoritmalarla elde edilen sonuçlar, tarama alanını temsil eden sayılardan oluşmuş haritaya dönüştürülür. Bu işleme, rekonstrüksiyon adı verilir. Tarama sonucunda elde edilen bilgiler, haritadaki eleman sayısı kadar değeri hesaplamak için kullanılır. Harita elemanlarından herhangi birinin sahip olduğu değer, o elemanın organizmada temsil ettiği odağın x- ışınlarını zayıflatma gücüne eşittir.

➤ Görüntüleme Ünitesi

Görüntüleme ünitesi iki bölümden oluşur. Birincisi bilgisayarın ekranı (monitör) ikincisi ise multiformat ya da lazer kameralardır.

Multi format ya da lazer kameralar görüntülerin bilgisayar ortamından filme aktarılması sağlanır. Multi format kameralarda üç boyutlu hareket yeteneği olan katot ışını tüpü bulunur. Katot ışını hareket yeteneği ile karşısına yerleştirilen filmin üzerine kesitlerin görüntüsünü kare kare pozlandırır. Günümüzde multi format kameraların yerini lazer kameralar almıştır. Lazer kameralar, multi format kameralardaki katot ışını tüpünün yaptığı

pozlandırmayı lazer ışınları ile yapar. Lazer kameralarla pozlandırılan filmlerin görüntü kalitesi, multi format kameralarinkinden daha yüksektir.

2. 4.10.3. BT’de Görüntü Karakteristikleri

Resim Elemanları

BT görüntüleri piksel (picture element) adı verilen resim elemanlarının oluşturduğu bir matriksten ibarettir. Matriks boyutu BT cihazlarının teknolojik gelişimine paralel olarak 256x256, 512x512 veya 1024x1024 olabilir.

Pikseller seçilen kesit kalınlığına bağlı olarak voksel (volume element) adı verilen bir hacme sahiptir ve voksel organizmayı geçen X-ışınının atenüasyonunu gösteren sayısal bir değer taşır. Bu değer Hounsfield ünitesi (HU) olarak adlandırılır ve +1000 ile -1000 arasındaki değerleri kapsar. Bu değerler ortasındaki “0” sayısı genel olarak suyu temsil ederken yağ dokusu ve hava skalasının negatif; yumuşak dokular, kan ve kompakt kemik pozitif yönünde yer alır (Oyar ve ark 2003).

Görüntüleme Alanı (FOV=Field of view)

BT kesitini oluşturan görüntü alanının genişliğini gösteren bir parametredir. İncelenecek olan objenin boyutuna göre seçilir. FOV büyütüldükçe, sabit olan matris içindeki piksellerin boyutları genişleyeceğinden görüntünün geometrik çözümü (rezolüsyonu) azalacaktır. Matris sayısını değiştirmeden geometrik rezolüsyonun azalmasını önlemeye yönelik odaklama (zooming) ya da hedefleme (targeting) adı verilen incelenen objenin bir bölümüne yönelik netleştirme (fokoslama) uygulaması denir (Ünal 2008).

Pencereler

➤ Pencere Genişliği (Window Width)

Monitörde incelenen yapının, diğer yapılardan optimum ayrımı amacı ile, gri ton başına düşen doku yoğunluğu sayısının değiştirilmesine yönelik elektronik bir ayardır. Her bir BT kesitinde (+1000) - (-1000) arasındaki değişen gri skalada seçilen dancite aralığının üst ve alt sınırını işaret eder (Tuncel 2008 (b)).

➤ Pencere Seviyesi (Window Level)

Pencere genişliğinde seçilen sıklık (density) aralığının orta noktasını ifade eden bir parametredir. Bu parametre vasıtasıyla görüntüler listelenir ve öncelik sırasına koyulurlar. Pencere seviyesi görüntülerin daha iyi algılanmasını sağlayarak ileri düzey görüntülemenin kapısını açar (Ünal 2008).

Ölçümler

BT görüntülerinin sayısal veriler üzerinden işlenerek yaratılmış olması, elde edilmiş görüntü üzerinde farklı değerlendirme ve ölçümlerin yapılmasına imkân tanımaktadır. Elde olunmuş görüntüler üzerinde dansite, boyut, dansite profili, reformasyon, toplama, çıkarma, histogram gibi ölçümler gerçekleştirilebilmektedir (Ünal 2008).

Rekonstrüksiyon (Reformasyon)

Gantri boşluğunun sınırlandırmasına bağlı olarak BT cihazları ile genellikle aksiyal düzlemde kesitler alınabilmektedir. Çok sınırlı olmakla birlikte bazı vücut bölümlerinde koronal ya da sagittal düzlemde de inceleme yapılabilir.

Sadece aksiyal düzlemde kesitler alınmış da olsa, bilgisayar teknolojisinin sağladığı imkânlarla görüntülerin aksiyal kesitler üzerinden farklı düzlemlere dönüştürülmesi mümkün olabilmektedir. Bu işlem bilgisayar belleğindeki özel bir program tarafından sağlanmaktadır. Bilgisayar, hafızasında yer alan kesitleri üst üste yerleştirerek sıralar ve daha sonra istenilen düzlemdeki resim elemanlarını yeni görüntüyü oluşturacak şekilde birleştirir. Mevcut plandaki kesitlerin, istenilen bir başka planda yeniden yaratılması işlemlerine reformasyon veya rekonstrüksiyon adı verilmektedir (Özgür 2005).

Çözümleme Gücü

➤ Geometrik Rezolüsyon

İki yapının ayırt edilebilme gücünü gösteren bir parametredir. Geometrik çözümleme, görüntüyü oluşturan piksel boyutları ile yakından ilgilidir. Piksel boyutlarının küçültülmesi çözümlemeyi artırır. BT'de geometrik çözümleme tütün fokal spot boyutu, FOV ve kesit kalınlığı ile ters orantılıdır (Ünal 2008).

➤ Kontrast Rezolüsyonu

Film üzerindeki farklı yoğunlukları ayırt edebilme yeteneğidir. Kullanılan X ışının enerjisi, dokunun dansitesi ve atom numarası kontrast rezolüsyonunu etkileyen faktörlerdir (Savaş 2005).

Gürültü

Bir dokunun HU değerinin, ortalama bir değer üstünde ve altında olan değişimidir. İstatistikte gürültü standart sapmaya eşdeğerdir. Gürültü oranı yüksek sistemlerde görüntü

granülerdir. Piksel boyutu ve kesit kalınlığı gürültü ile ters orantılıdır. Hasta dozu arttıkça gürültü azalır (Özgür 2005).

Filtrasyon

BT'de filtreler, görüntülerin optimizasyonuna yönelik gürültüyü önleyen, görüntü netliğini ve kenar keskinliğini düzenleyen mekanizmalardır. BT'de primer ve sekonder olmak üzere 2 tip filtrasyon mevcuttur. Görüntülerin ilk oluşturulduğu aşamada, program içinde tanımlanan, incelenecek alana göre seçilen ve dijital dotaların rekonstrüksiyonu sırasında gerçekleştirilen filtrasyon primer filtrasyon adını almaktadır.

Primer filtrasyon ile elde edilmiş görüntüler tekrar filtrasyona tabi tutulabilir. Bu amaçla yumuşak dokulara yönelik yumuşak, kemik dokulara yönelik keskin filtreler kullanılmaktadır. Mevcut filtrasyonlu görüntüler üzerinde gerçekleştirilen bu ikinci filtrasyon işlemine sekonder filtrasyon adı verilmektedir (Özgür 2005, Ünal 2008).

2.5. Pankreatiko-biliyer patolojiler

2.5.1. Konjenital anomaliler ve varyasyonlar

Biliyer sistem değerlendirilmesinde BT ilk tercih edilen modalite olmamakla birlikte çok kesitli BT'nin ortaya çıkmasıyla; ince kesit alınması, hızlı çekim nedeniyle solunuma bağlı artefaktların kaybolması, rekonstrükte imajlarla 3-D görüntüler elde edilmesi sonucu anomalilerin tespiti ve karakterize edilmesi daha olanaklı hale gelmiştir (Wyatt ve ark 1997).

Safra yolu varyasyonları toplumda çok sık görülmektedir. Bu varyasyonların bilinmesi laparoskopik kolesistektomi, perkütan veya endoskopik girişimlere bağlı oluşabilecek safra yolu yaralanma riskini azaltacağından önemlidir. Ortak hepatik kanala alt seviyeden ya da sistik kanala bağlanan aberran sağ hepatik kanal, ortak hepatik kanala paralel seyir gösteren uzun sistik kanal, ortak hepatik kanala medial yüzden bağlanan sistik kanal, kısa sistik kanal ve ortak hepatik kanalın distal üçte birine bağlanan sistik kanal, artmış safra yolu yaralanması ile ilişkili anatomik varyasyonlardır (Hidayetoğlu 2009).

Safra yollarının konjenital anomalileri; tekrarlayan pankreatit, kolanjit, koledokolitiazis, aralıklı karın ağrısı, sarılık ve bulantı gibi semptomlara yol açabilir. En önemli iki konjenital anomali, anormal pankreatobiliyer bileşke ve konjenital biliyer kistik hastalıktır (Taourel ve ark 1996, Dohke ve ark 1999).

Pankreas kanalı ve koledoğun duodenum duvarının dışında 1,5 cm'den uzun bir ortak kanal oluşturmasına anormal pankreatobiliyer bileşke adı verilir. Çok nadir görülen

bu durumda, pankreatik enzimler koledoka, safra da pankreatik kanala geçebilir (Selçuk ve ark 2008, Park ve ark 2005).

Konjenital kistler intrahepatik ve ekstrahepatik safra yollarında dilatasyonla karakterize lezyonlardır. İlk olarak Alonso-Lej ve arkadaşları tarafından sınıflandırma yapılmış olup (Alonso-Lej ve ark1959) Todani ve arkadaşları tarafından yeniden düzenlenmiştir (Todani ve ark 1977).

Koledok kistleri genellikle çocukluk çağında tanı alırlar. Hastalar harın ağrısı, sarılık, kusma şikayetleriyle başvurabileceği gibi tedavi edilmemiş olgularda komplikasyon olarak gelişen safra taşları, biliyer sistem veya pankreasta maligniteyle de prezante olabilirler (Fieber ve ark1997).

Todani sınıflama sistemi kistik lezyonları 5 ana kategoriye ayırmaktadır (Şekil 2.14):

TipIA - Ana safra kanalının kistik dilatasyonu (Ana safra kanalının bir kısmında ya da tümünde belirgin dilatasyon; intrahepatik kanallar normaldir)

TipIB - Ana safra kanalının genellikle distalinde fokal segmental dilatasyonu (Safra kesesinin proksimalindeki safra yolları ile kist ve sistik kanal arasındaki koledok normaldir)

TipIC - Ana safra kanalı ve ana hepatik kanalın fuziform dilatasyonu (Safra kesesi, dilate ana safra kanalından köken alır, intrahepatik kanallar normaldir)

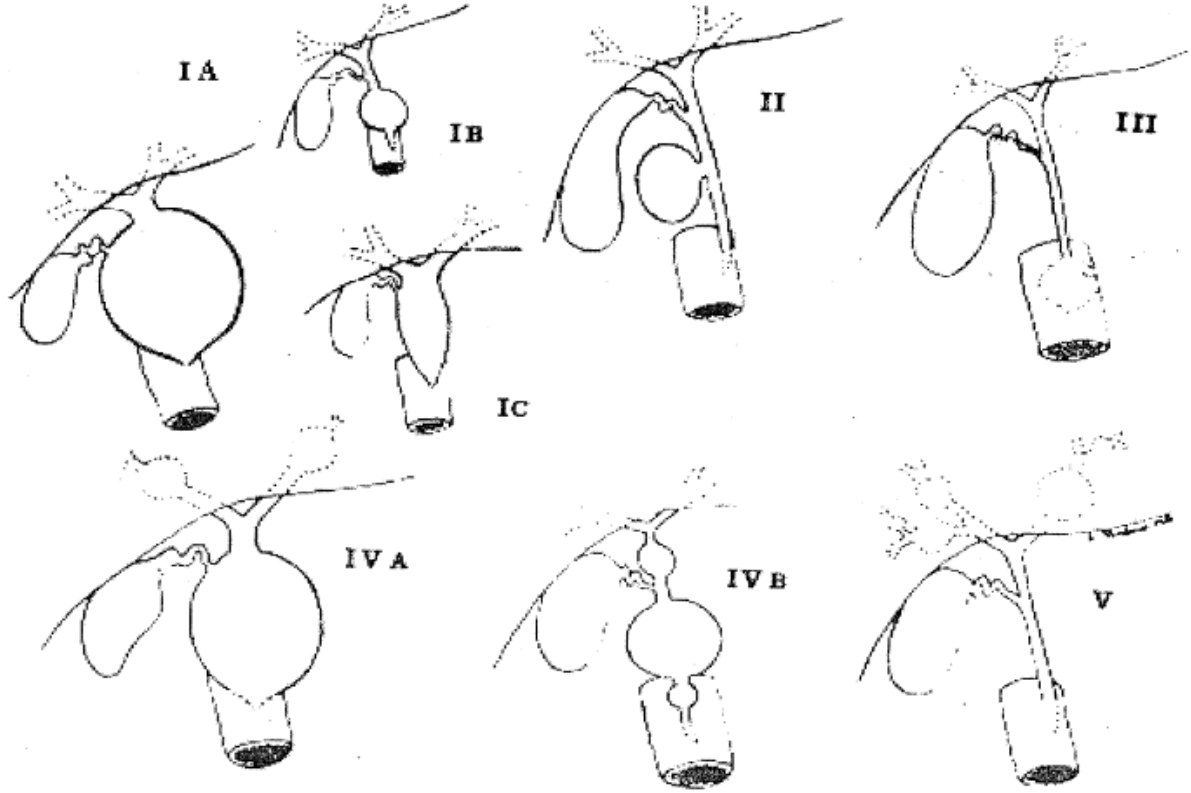
TipII - Ekstrahepatik kanalın gerçek divertikülü

TipIII - Koledokosel

TipIVA - İntra ve ekstrahepatik kanalların dilatasyonları (segmental kistler)

TipIVB- Yalnızca ekstrahepatik kanalların birçok segmentinin dilatasyonu (segmental kistler)

TipV - Caroli hastalığı (intrahepatik safra kanallarının çok sayıda sakküler ya da kistik dilatasyonu; normal ekstrahepatik kanallar) (Selçuk ve ark 2008).



Şekil 2.14. Koledok kistlerinin sınıflandırılması (Salman ve ark 1997)

2.5.2. Biliyer Obstrüksiyon

Sarılık şikâyeti nedeniyle çekilen BT'nin obstrüksiyon düzeyini göstermedeki duyarlılığı %88-97 olarak bildirilmiştir. Karaciğer ve pankreas parankimindeki belirgin kontrastlanmanın ve biliyer sistemle aralarında oluşan kontrast farkının BT ile gösterilmesi bu duyarlılık düzeyini oluşturmaktadır. İntrahepatik ve proksimal ana safra kanalında malign infiltrasyona bağlı biliyer obstrüksiyonun gösterilmesinde BT'nin %100 duyarlılığa sahip olduğu gösterilmiştir (Wyatt ve ark 1997).

Obstüksiyona neden olan safra taşı, striktür, inflamasyon, dıştan bası, intralüminal veya ekstralüminal tümörlerin gösterilmesinde ve tümör evrelemesinde BT yol göstericidir (Baron ve ark 1983, Ihab ve ark 2005).

2.5.3. Safra Yolu Taşları

BT'nin safra yollarında taş tespit edilmesindeki duyarlılığının %45-90 olduğu bildirilmiştir. Safra taşlarının sadece %20'sinin homojen hiperdens olduğu, % 15-25'inin tespit edilemeyecek dansite özelliğinde olduğu gösterilmiştir. Kontrastsız BT'nin kontrastlıya göre daha duyarlı olduğu belirtilmiştir (Baron ve ark 1983). Taşarın

vizüalizasyonunda, içeriğindeki kalsiyum fosfat ve kalsiyum karbonat gibi kimyasal bileşenlerin oranları etkilidir. Safra taşları görünümüne göre kolesterol, siyah pigment veya kahverengi pigment taşları şeklinde ayrılırlar. Siyah pigment taşlarında yüksek miktarda kalsiyum karbonat mevcut olup BT’de belirgin hiperdens görünüme yol açar. Kahverengi pigment taşlarında kalsiyum bilirubinatin düzeyi yüksektir ve görece daha düşük dansitededir. Kolesterol taşları siyah ve kahverengi pigment taşlarına göre belirgin düşük dansitededir (Brink ve ark 1994, Bova ve ark 1992, Brakel ve ark 1990, Janowitz ve ark 1990). BT ile gösterilemeyen taşların safra ile aynı dansitede olduğu düşünülmektedir.

2.5.4. Mirizzi Sendromu

Mirizzi sendromu taş hastalığının nadir bir komplikasyonudur. Bu sendromda safra kesesi boynuna ya da sistik kanala impakte taş ana safra kanalında obstrüksiyona neden olur (Sadler 1990). Obstrüksiyon, taşın direkt basısına bağlı olabileceği gibi periduktal inflamasyon ve ödem de obstrüksiyona neden olabilir veya obstrüksiyonu artırabilir. Mirizzi sendromunda preoperatif tanı, operasyon sırasında oluşabilecek biliyer kanal yaralanma riskini azaltmak açısından önemlidir (Catalano ve ark. 2008, Özkan ve ark 2003). Safra yolu ile taş arasındaki ilişki en iyi ince kesikli BT ile gösterilebilir.

2.5.5. Kolanjitler

Primer Sklerozan Kolanjit (PSK)

İntrahepatik ve ekstrahepatik safra kanallarının kronik inflamasyonu ve fibrozisi ile karakterize idiyopatik bir hastalıktır. Primer sklerozan kolanjitli hastaların çoğu tanı anında asemptomatiktir. Hastaların ilerlemesi ile inflamasyon en sonunda siroz, portal hipertansiyon ve karaciğer yetmezliğine ilerler. Olguların %75’inde inflamatuvar barsak hastalığı mevcuttur. Sklerozan kolanjitli hastaların %10 ile %15’inde kolanjiokarsinom gelişmektedir (Selçuk ve ark 2008, Vitellas ve ark 2000).

Sklerozan kolanjitli hastalarda kanal değişikliklerini değerlendirmede ERKP altın standart olarak kabul edilmektedir. BT görüntülemeye de kolanjiografiye benzer bulgular tespit edilir. Ekstrahepatik safra yollarında nodülarite, budanmış intrahepatik safra yolları görünümü ve her iki düzeyde birbirini takip eden stenotik ve dilate segmentler izlenir ancak bu bulgular PSK’ya özgü olmayıp diğer biliyer benign ve malign obstrüksiyon durumlarında da görülebilir (Teefey ve ark 1988, Teefey ve ark 1992).

Kolanjit

Akut kolanjit, biliyer obstrüksiyon sonrası oluşan staz ortamında bakteri enfeksiyonuna bağlı görülür. Tedavi edilmediği zaman ölümcül seyredebileceği gibi karaciğerde apse oluşumuyla da sonuçlanabilir. Bakteri ekimi çoğunlukla gastrointestinal sistemden safra sistemine retrograd yolla olur. Portal ven yoluyla da bulaş görülebilir (Hanau ve ark 2000). Görüntüleme amaç obstrüksiyonun düzeyini ve nedenini bulmaktır.

BT ile biliyer kanal duvarında kalınlaşma, nodüler ve yamalı tarzda kontrast tutulumunun gösterilmesi kolanjiti düşündürür (Arai ve ark 2003).

Rekürren Pyojenik Kolanjit

Şark kolanjiyohepatiti ya da hepatolitiasis olarak da bilinir. İntrahepatik safra kanalı striktürleri, safra pigment taşları ve tekrarlayan pyojenik kolanjit atakları ile karakterizedir (Harris ve ark 1998). Hastalığın nedeni açık değildir. Epidemiyolojik çalışmalar *Clonorchis sinensis* ve *Ascaris lumbricoides* gibi intrahepatik parazitlerle olan kronik enfestasyonun ilişkisini göstermiştir. Safra kanalı duvarlarının fibrozisi ve portal sistemdeki inflamasyon, kalküllere ve periduktal abselere neden olur (Hidayetoğlu 2009).

BT ile intrahepatik veya ekstrahepatik safra yollarında kalkül, intrahepatik safra yollarında farklı düzeylerde dilatasyon izlenir (Lim ve ark 1990).

Papillit

Duodenal papiller mukozanın akut enflamasyonudur. Akut pankreatit, akut kolanjit veya periampuller divertikül gibi altta yatan bir hastalığın bulgusu olabilir (Park ve ark 2002). BT ile koledok yerleşimli taş, safra kanalının papilla seviyesinde hafif-orta derecede obstrüksiyonu, geniş ödematöz papilla, hafif derecede ampuller duvar kalınlaşması, papillanın artmış kontrast tutulumunun gösterilmesi papillit için anlamlıdır.

2.5.6. Kolanjiokarsinom

Safra yolları epitelinden köken alan malign karekterde tümördür. Büyük oranda adenokarsinom olmakla birlikte nadir de olsa diğer alt tipler de görülebilir (Yee ve ark 2002, Gores 2003, 64). Etyolojisi tam olarak bilinmemektedir ancak en sık PSK birlikteliği gösterilmiştir (Broome ve ark 1995).

Anatomik lokalizasyonuna göre periferik intrahepatik, hiler intrahepatik ve ekstrahepatik olarak sınıflandırılabilir. Lezyonun lokalizasyonu tedavi şeklinin belirlenmesi ve prognoz için en önemli faktördür. Bu aşamada görüntülemenin amacı

tanıyı koymak, tümörün yayılımını belirlemek ve rezektabl olmayan hastalarda palyatif drenaj için uygun yaklaşımı belirlemektir (Park ve ark2004).

Kolanjiokarsinomun BT bulguları, lezyonun yerleşim yerine göre değişiklik gösterir. Periferik yerleşimli lezyonlarda arteriyel ve portal fazlarda parankime göre hipodens ve tamamlanmayan rim tarzında kontrastlanma görülür. Geç faz imajlarda kontrastlanmada artış izlenir. BT’de kolanjiokarsinoma bağlı rejyonel lenfadenopati, biliyer dilatasyon, satellit nodüller ve karaciğer kapsülünde retraksiyon görülebilir (Valls ve ark 2000, Han ve ark 2002).

İntraduktal yerleşimli, ekstraduktal kitle formasyonu göstermeyen olgularda, safra yollarında segmental dilatasyon ve safraya göre yüksek dansitede lezyon izlenir. BT ile 1 cm’den büyük kitleler görülebilir. Bu lezyonlarda prognoz daha iyidir (Lee ve ark 2000, Yoon ve ark 2000).

Perihiler ve ekstrahepatik kolanjiokarsinomlar infiltratif büyüme paterni gösterirler. Safra yollarında fokal, halkasal kalınlaşma ve proksimalde safra yolu dilatasyonu görülür (Harris ve ark 1998, Tillich ve ark 1998).

2.5.7. Periampuller Tümörler

Periampuller kanserler, duodenumda major papilla çevresinde yaklaşık 2 cm’lik bir alandan köken alan adenokarsinom niteliğinde tümörlerdir. Koledoğun alt ucundan, papilla vateriden ya da duodenum duvarından kaynaklanırlar. Lokalizasyonu itibariyle lezyon büyük boyutlara ulaşmadan bulgu verirler (Janowitz ve ark 1990, Kim ve ark 2008).

Ampuller kanserlerin daha çok rezektabilite şansları bulunmakta ve rezeksiyondan sonra uzun dönem takiplerinde de daha iyi sonuçlar alınmaktadır. Bu nedenle gerçek bir ampuller kanserin periampuller kanserden ayrımı önem kazanmaktadır (Kim ve ark 2008).

BT’nin periampuller tümörleri göstermedeki duyarlılığının %63, özgüllüğünün %100 olduğu, operabilite durumunu %86 doğrulukla gösterdiği bildirilmiştir (Howard ve ark 1997).

2.5.8. Ampuller Tümörler

Ampuller karsinomlar, ana safra kanalı ve pankreatik kanalın açıldığı duodenumun 2. parçasının medial duvarındaki ampulla vaterinin glandüler epitelinden kaynaklanan adenokarsinomlardır. BT’de büyümüş, düzensiz sınırlı ampulla ve yer yer ülserasyon alanları görülebilir (Bradford ve ark 2000).

2.5.9. Postoperatif Biliyer Komplikasyonlar

Operasyona bağlı safra yolları hasarı, biliyer striktür, rezidü taşlar, safra kaçağı, serbest sıvı veya bilioma gibi komplikasyonlar oluşabilir. Bu lezyonlar ve bunlara bağlı safra yollarında gelişen dilatasyon büyük oranda BT ile gösterilebilir (Walker ve ark 1992).

2.5.10. Pankreas Tümörleri

Duktal Adenokarsinom

Görülme sıklığı olarak 9. sırada yer alan fakat kansere bağlı ölümlerde 4. sırada olan, 7. ve 8. dekadlarda pik yapan oldukça malign karakterde kitlelerdir. Adenokarsinomlar, primer pankreas tümörlerinin %90-95'ini oluşturmaktadır (Boyle ve ark 1989, Fontham ve ark 1989). Sigara, alkol kullanımı, yağdan zengin beslenme, diabetes mellitus ve kronik pankreatitin pankreas kanseri riskini arttırdığı bildirilmiştir (Bilgel 2004). Pankreas kanserlerinin %60-65'i baş ve unsinat proses düzeyinde görülür (Clark ve ark 1985). Burdaki kitleler erken bulgu verdiklerinden dolayı küçük çapta yakalanırlar ancak tanı anında genellikle metastaz mevcuttur (Lee ve ark 2006).

Çok kesitli BT (ÇKBT) tetkikiyle ince kesit alınabilmesi ve çekimin tek soluk alışta istenilen fazda yapılabilmesiyle, pankreas hastalıklarının görüntülenmesinde belirgin değişiklik oldu. Multiplanar imajların elde edilebiliyor oluşuyla da duktal yapıların daha iyi değerlendirilmesi mümkün olmuştur (Bonaldi ve ark 1996, Bonaldi ve ark 1998). Pankreas tümörlerinde BT'nin amacı lezyonun tespit edilmesi ve operabilitenin değerlendirilmesidir. ÇKBT ile lezyon %90-%100 oranında tespit edilebilir (Boland ve ark 1999). BT'nin non-rezektabilitiyi göstermedeki pozitif prediktif değeri %100'e ulaşmaktadır, ancak rezektable tümörleri aynı oranda gösterememektedir (McNulty ve ark 2001).

Müsinöz Karsinom

Pankreatik adenokarsinomun nadir bir varyantıdır. Kistik görünümle sonuçlanan bol miktarda müsin salgılanır. Tipik adenokarsinomda olduğu gibi kötü prognostik özellik gösterir (Demos ve ark 2002).

İntraduktal Papiller Müsinöz Tümörler

Pankreas kanalı epitelinin proliferasyonu ile gelişen, aşırı müsin salgınımı ile seyreden pankreas kistik neoplazmlarının bir alt grubudur ve ana pankreatik kanal veya yan dallarından gelişebilmektedir. Semptomlar müsin üretimi veya tümör nedeniyle pankreas

kanalının distansiyonu ile ortaya çıkar. Tekrarlayan pankreatit atakları ve karın ağrısı vardır. Görüntüleme bulguları tümörün türüne göre değişiklik gösterir (Selçuk ve ark 2008, Silas ve ark 2001).

BT'de pankreas başı veya unsinat proses yerleşimli 1-6 cm boyutunda kistik kitle şeklinde izlenir. Uniloküler veya salkım benzeri multiple küçük kist kümelenmesi şeklinde görülebilir. Duvar düzensizliği, nodularite veya papillada şişkinlik maligniteyi düşündürür (Onaya ve ark 1998, Irie ve ark 2000).

Müsinöz Kistadenom

Makrokistik adenom olarak da adlandırılan, seröz kistadenoma göre daha erken yaştaki kadınlarda görülen (4-6. dekad arası), malignite potansiyeli bulunan lezyonlardır. Tipik olarak pankreasın baş ve kuyruk kısmında lokalizedirler.

BT'de uniloküle veya multiloküle, 6-10 cm boyutunda kistik kitle görülür(Grogan ve ark 2001).

Seröz Kistadenom

Diğer adı mikrokistik adenomdur. Fibröz santral skar ve glikojenden zengin seröz hücrelerle çevrelenmiş küçük kistlerden oluşan bir neoplazmdır. Von-hippel Lindau (VHL) hastalığı ile birlikteliği olabilir. Genellikle asemptomatik seyreden tümörün malign potansiyeli bulunmamaktadır.

Kistler genellikle 2 cm'den küçük boyuttadır. Kistlerin duvar kontrastlanması değişkenlik gösterip bazı kistler ancak kontrast madde verildikten sonra görünür hale gelirler (Demos ve ark 2002). Satralde skar dokusunun görülmesi tipik bir bulgu olup lezyonların bazısında izlenir ve burada kalsifikasyon oluşabilir. Kitle su dansitesinde, yumuşak doku görünümünde veya miks tiple olabilir (Itai ve ark 1988).

Pankreasın Nöroendokrin Tümörleri

Toplumda nadir görülen, VHL ile birlikteliği olabilen, %60-92 malign özellik gösteren lezyonlardır (Eckhauser ve ark 1986, Marcos ve ark 2002).

BT'nin kitleleri tesbit etmedeki duyarlılığı %71-82 olarak bildirilmiştir. Genelde küçük boyutta olduklarından pankreas konturunda düzensizliğe yol açmazlar. Kontrast madde enjeksiyonu sonrası, arteriyel ve portal fazda, parankime göre artmış kontrast tutulum özelliği gösterirler. Su vb. negatif oral kontrast madde kullanılması durumunda

duodenuma yakın kitlelerin tespit oranı artmaktadır (Ichikawa ve ark 2000, Winter ve ark 1996).

2.5.11. Akut ve Kronik Pankreatit

Pankreasın en sık görülen benign hastalığı olup en sık nedenleri taş ve alkoldür. Mortalite oranı %10-15 olup, %80 hastada hastalık kendi kendini sınırlar. Klinik, morfolojik, histolojik kriterler dikkate alınarak hastalık akut ve kronik olarak sınıflandırılabilir. Akut pankreatit olgularının %75-80'inde mortalitesi olmayan ve kendiliğinden düzelebilen intersitisyel ödematöz form izlenir. Nekroz ve sıvı birikimi ile seyreden şiddetli formda ise lokal ve sistemik komplikasyonlar, çoklu organ yetmezlikleri ve %5-20 oranında değişen mortalite izlenebilir. Akut pankreatitte tanı klinik olarak konur. Abdominal ağrı ve serum amilaz/lipaz artışı en önemli bulgulardır. Görüntülemenin amacı tanı koymaktan çok etyolojiyi bulmak, tutulumun şiddetini ve komplikasyonları değerlendirmektir. Hastalığın başlangıcında, fokal veya diffüz olarak görülebilen pankreatik ödeme bağlı bez büyür. Enflamasyon nedeniyle bezin kenar netliği kaybolur. Hastalığın ilerlemesi durumunda pankreas ve çevre dokularda doku destrüksiyonu ortaya çıkar. Flegmon, apse, psödokist, pankreatik nekroz, psödoanevrizma, venöz tromboz gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (Selçuk ve ark 2008).

Kronik pankreatit, tekrarlayan akut pankreatit ataklarına bağlı ilerleyici parankimal fibrozis ve atrofiyle seyreden bir hastalıktır. Kronik alkol alımı en önemli nedendir. Kanalda kontur düzensizlikleri ve genişlemeler, yan dallarda darlıklar ve küçük kavite oluşumları izlenebilir. Ana pankreatik kanalın tutulumuyla birlikte kanalda diffüz genişleme, mural düzensizlikler, çok sayıda segmental darlık ve genişlemeler saptanır ve kanalın normalde izlenen kuyruğa doğru incelerek sonlanması kaybolur (Czako ve ark 2004, Murfitt ve ark 2003).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Etik Kurulunun 16 Mart 2012 tarihli, 2012/66 karar no'lu izin ve onayı ile gerçekleştirilmiştir.

2009-2012 yılları arasında safra yolları patolojilerine yönelik çekilen 166 adet kontrastlı BT tetkiki değerlendirildi.

BT incelemeler Siemens Somatom AR Star (Erlanger, Almanya) cihazı ile gerçekleştirildi. Standart çekim parametreleri olarak 130 kVp ve 83 mA kullanılırken kesit kalınlığı 5 mm, rekonstrüksiyon aralığı 4 mm, adım oranı 1,4 olarak belirlendi.

Tüm hastalarda 6-8 saat açlık sağlandıktan sonra karaciğer kubbesi ile duodenum 3. kısım alt kenarını kapsayacak şekilde, otomatik enjektör yardımıyla, 2 ml/kg iyotlu kontrast madde 4 ml/sn hızla intravenöz yolla verilerek kontrastlı kesitler alındı. Kontrast madde olarak 200 mg/ml iyot içeren non-iyonik özellikte ajanlar kullanıldı. İntravenöz kontrast madde enjeksiyonunu takiben, karaciğer ve safra sisteminin en yoğun boyandığı 70. saniyede, portal fazda alındı.

Tüm lezyonların portal dönem kesitlerdeki dansiteleri ROİ kullanılarak, cihazda bulunan dansite ölçümü ile ilgili software yardımı ve HU ile, patoloji ve/veya ERKP sonucundan habersiz olarak ölçüldü. ROİ ölçümü, genellikle lezyonun en büyük boyutta izlendiği kesitte, lezyonun en dens görünümde olduğu ve lezyonun en geniş yerini kapsayacak ancak çevre doku, kalsifikasyon ve nekroz alanlarını içermeyecek şekilde gerçekleştirildi.

Ekstrahepatik safra yolları boyunca, lümen içerisinde izlenen lezyon dansiteleri ölçülüp patoloji ve/veya ERKP ile karşılaştırıldı. Lezyonlar malign ve benign olmak üzere iki ana grupta değerlendirildi. Benign etyolojiler ayrı ayrı değerlendirilmedi. Lezyonlarla birlikte koledok çapı, koledok duvar boyanması, pankreatik kanal, pankreas parankimi, safra kesesi ve intrahepatik safra yolları değerlendirilmiş olup lezyon natürüne göre bulgulardaki farklılıklar irdelendi.

Koledok çapı sayısal değeriyle beraber değerlendirmeye alındı. Koledok duvar boyanması; boyanma izlenmeyen, ince düzgün boyanan (<1,5 mm), kalın düzgün boyanan (≥1,5 mm) ve irregüler boyanan olmak üzere dört parametreyle değerlendirildi. İstatistiksel olarak dört parametrenin median değeri referans alındı. Pankreatik kanal çapı normal veya dilate olarak değerlendirildi. Wirsung çapı en geniş yerde 4 mm ve üzeri olanlar dilate kabul edildi (97). Pankreas parankimi pankreatit ve kitle varlığı yönünden değerlendirildi. Eşlik eden safra kesesi patolojileri iki parametreyle incelendi; kese çapı ve lümen içi taş ve/veya çamur varlığı. Safra kesesi transvers çapı 40 mm üzerinde olanlar hidropik kabul edildi (97). İntrahepatik safra yolları normal veya dilate olarak değerlendirildi.

Olguların ERKP'deki görünümleri ve patoloji tanıları altın standart olarak kabul edildi.

İstatistiksel analiz için *SPSS 16.0 for Windows* programından yararlanıldı. Hastanın cinsiyeti, lezyonun HU dansitesi, pankreatik kanal dilatasyonu, pankreas parankimi, safra kesesi ve intrahepatik safra yollarının lezyon natürüyle karşılaştırılmasında Ki-kare (Chi-Square) testi; koledok duvar boyanmasında Mann-Whittney U testi; hasta yaşı ve koledok çapının lezyonla karşılaştırılmasında T-test yöntemleri uygulandı.

4. BULGULAR

Çalışma, safra yolları patolojisine yönelik 166 olgunun çekilen BT tetkiki üzerinde yapıldı. Ancak 150 HU ve üzerinde dansite veren ve kalsifikasyon-taş olduğu açıkça anlaşılan 12 sayıda olgu ile lezyon dansitesinde optimum ölçümü engelleyen safra yolları yerleşimli kanül bulunan 5 olgu çalışma kapsamı dışında bırakıldı. Optimal görüntüleme sağlanan ve sadece görünüme bakılarak net tanısı konulamayan 149 sayıda olgu çalışma kapsamına alındı.

Çalışma kapsamına alınan 149 olgunun 66 tanesi kadın (%44,2), 83 tanesi erkek (%55,8) olup yaşları 30 ile 94 arasında değişmekteydi (ortalama $65,68 \pm 12,54$ yaş). Erkek hastaların yaş ortalaması $65,73 \pm 12,36$ kadın hastaların ise $65,62 \pm 12,85$ idi. Benign lezyonların ortalama görülme yaşı $66,03 \pm 12,54$, malign lezyonların ortalama görülme yaşı $65,03 \pm 12,64$ olup yaş ile lezyon natürü arasında istatistiksel anlamlılık saptanmadı ($p=0.647$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Lezyon natürü ile hasta yaşı arasındaki ilişki

	Patoloji/ERKP	N	Ortalama	Standart Sapma
Yaş	benign	97	66,03	12,54
	malign	52	65,03	12,64

Histopatoloji (n=64) ve/veya ERKP ile natürü belirlenen 149 lezyonun 97'si benign (%65,1), 52'si malign (%34,9) olarak raporlandı. Malign lezyonların yanı sıra bazı enflamatuvar patolojiler ve striktürlerin tanısı da patolojiyle elde edildi.

Çalışma dâhilindeki 66 kadın hastanın 44'ünde benign (%66,6), 22'sinde malign (%33,4) lezyon mevcuttu. Erkek hastaların 53'ünde benign (%63,8), 30'unda malign (%36,2) lezyon tespit edildi. Hasta cinsiyeti ile lezyon natürü arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0.721$).

Lezyona eşlik eden pankreatik kanal dilatasyonu (≥ 4 mm) 28 olguda (%18,8) izlenmiş olup 121 olguda kanal genişliği normal sınırlardaydı (< 4 mm) (%81,2). Benign natürdeki lezyonların (n=97) 84'ünde (%86,6) kanal çapı normal sınırdayken 13 olguda (%13,4) kanal dilateydi. Malign lezyonların (n=52) 37'sinde (%71,1) normal çapta izlenen pankreatik kanal 15 olguda (%28,9) dilateydi. Kanal dilatasyonu daha çok malign

lezyonlara eşlik etmekteydi. Safra yollarında izlenen lezyon natürü ile pankreatik kanal dilatasyonu arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.021$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Pankreatik kanal dilatasyonu ile lezyon natürü arasındaki ilişki

		Patoloji/ERKP		Toplam
		Benign	Malign	
Kanal genişliği	Genişleme yok	84(%86,6)	37(%71,1)	121(%81,2)
	Genişleme var	13(%13,4)	15(%28,9)	28(%18,8)
Toplam		97	52	149

Çalışmadaki 52 malign olgunun 46'sında (%88,3) pankreas parankimi normal olup 2 olguda (%3,9) pankreatit gelişmiş, 4 olguda da (%7,8) pankreasta kitle saptanmıştır. Bulgularda istatistiksel anlamlılık saptanmadı ($p=0.073$).

Çalışmada Independent Samples T-test yöntemiyle değerlendirilen koledok genişliği erkeklerde ortalama $11,34\pm 3,33$ mm, kadınlarda $11,98\pm 4,53$ mm olarak ölçüldü. Malign lezyonlarda ortalama çap $11,98\pm 4,53$, benign lezyonlarda ortalama çap $11,34\pm 3,33$ olarak ölçüldü. Malign ve benign lezyonlarla koledok çapı arasında anlamlı farklılık görülmedi ($p=0.327$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Lezyon natürüne göre koledok çapı

	Patoloji/ERKP	N	Ortalama	Standart sapma
koledokçapı	benign	97	11,34	3,33
	malign	52	11,98	4,53

Lezyona eşlik eden koledok duvar kontrastlanması 4 kategoride (1=boyanma yok, 2=ince diffüz boyanma ($<1,5$ mm), 3=kalın diffüz boyanma ($\geq 1,5$ mm), 4=irregüler boyanma) incelenip boyanma paterni ile lezyon natürü arasındaki ilişki Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. Olguların 72'si (%48,3) 1. kategori, 52'si (%34,9) 2. kategori, 10'u (%6,7) 3. kategori ve 15'i (%10,1) 4. kategoride yer almaktaydı. İstatistiksel korelasyon ortanca (median) değer "2" referans alınarak yapıldı. 1. ve 2. kategoride yer alan kontrastlanmanın benign lezyonlara eşlik etmesi ile 3. ve 4. kategorideki kontrastlanmanın

malign lezyonlara eşlik etmesi yönündeki değerlendirme anlamlı bulundu ($p=0.020$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Koledok duvar boyanması ile lezyon natürü arasındaki ilişki

		patolojiERCP		Total
		benign	malign	
kontrastlanma	boyanma yok	53	19	72 (%48,3)
	ince boyanma	32	20	52 (%34,9)
	kalın boyanma	4	6	10 (%6,7)
	irregüler	8	7	15 (%10,1)
Total		97	52	149 (%100)

İntrahepatik safra yollarında dilatasyon 97 benign olgunun 74'ünde (%76,3), 52 malign olgunun 48'inde (%92,3) izlendi. Benign lezyonların %23,7'sinde ($n=23$) ve malign olguların %7,7'sinde ($n=4$) intrahepatik safra yolları normal genişlikteydi. Malignite ile intrahepatik safra yollarında dilatasyon varlığı arasında istatistiksel anlamlı korelasyon saptandı ($p=0.016$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. İntrahepatik safra yolları dilatasyonu ile lezyon natürü arasındaki ilişki

		Patoloji/ERKP		Toplam
		benign	malign	
safra yolları	normal	23(%23,7)	4(%7,7)	27
	dilate	74(%76,3)	48(%92,3)	122
Toplam		97	52	149

Ekstrahepatik safra yollarında lezyon natürüyle eşlik eden safra kesesi patolojileri değerlendirildi. Hastaların 38'i (%25,5) kolesistektomizeydi. Olguların 46'sında (%30,9) herhangi bir patoloji izlenmezken, 18'inde (%12,1) yalnızca safra taşı, 8'inde (%5,4) yalnızca safra çamuru saptandı. Hidropik safra kesesi 28 (%18,8) olguda izlenirken, safra taşı ve hidropik safra kesesi birlikteliği 11 (%7,4) olguda vardı. Hidropik safra kesesi olan hastaların ($n=39$) 18'inde (%46,1) koledok lümeninde benign lezyon, 21'inde (%53,8) malign lezyon saptandı. Safra kesesi hidropsu ile ekstrahepatik safra yolları yerleşimli lezyon natürü arasında istatistiksel anlamlılık saptandı ($p=0.009$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Koledok yerleşimli lezyon natüriyle safra kesesi arasındaki ilişki

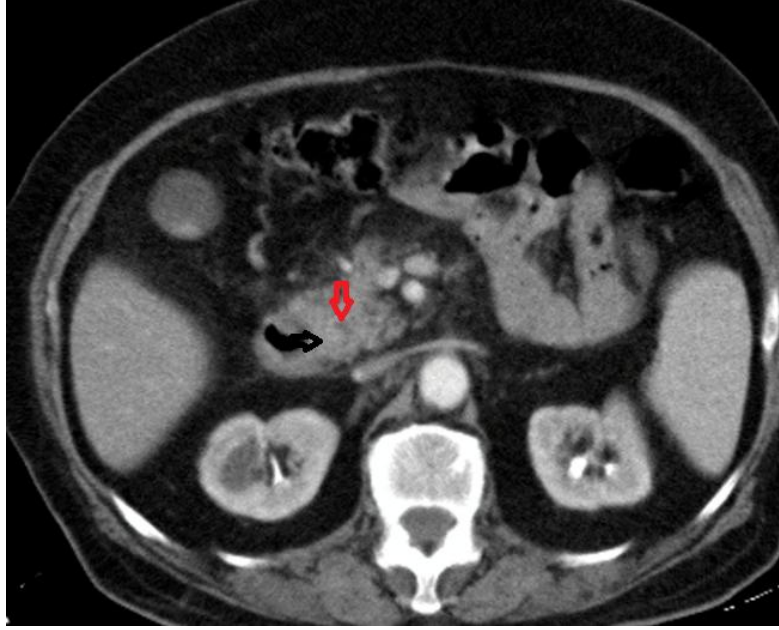
		Patoloji/ERKP		Toplam
		benign	malign	
Safra kesesi	kolesistektomize	26(%26,80)	12(%23,07)	38 (%25,5)
	normal	31(%31,95)	15(%28,84)	46 (%30,9)
	hidropik	11(%11,34)	17(%32,69)	28 (%18,8)
	kolelitiazis	17(%17,52)	1(%1,92)	18 (%12,1)
	çamur	5(%5,15)	3(%5,76)	8 (%5,4)
	taş ve hidrops	7(%7,21)	4(%7,69)	11 (%7,4)
Toplam		97	52	149 (%100)

Ekstrahepatik intraduktal lezyonların dansitelerinin BT’de yapılan ölçümlerinin patoloji ve/veya MRKP sonuçlarıyla karşılaştırılarak elde edilen sonuçlarda malign olgularda (n=52) ortalama dansite 81,26±16,64 HU, benign olgularda (n=97) ortalama dansite 74,34±21,44 HU bulundu. “Cut off” değeri 76 HU olarak belirlendiğinde malign/benign ayrımında dansite farkının istatistiksel anlamlılık değeri (p=0.045) bulundu (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Lezyon dansitesi ile malign-benign arasındaki ilişki

		Patoloji/ERKP		Toplam
		benign	malign	
dansite	≤76 HU	54(%55,67)	20(%38,46)	74
	>76 HU	43(%44,32)	32(%61,53)	75
Toplam		97	52	149

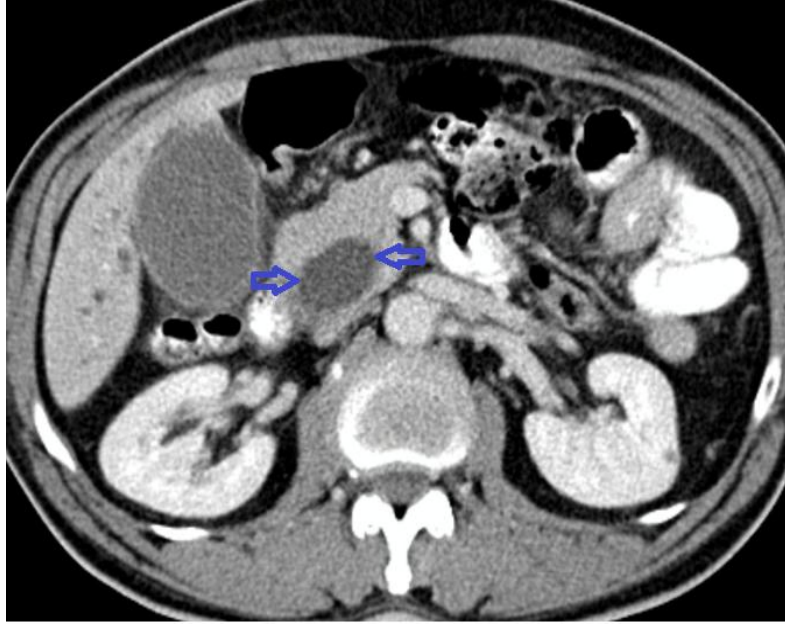
5. OLGU ÖRNEKLERİ



Resim 1: Koledok lümeninde safra (kırmızı ok) ve 90 HU dansitesinde taş(siyah ok).



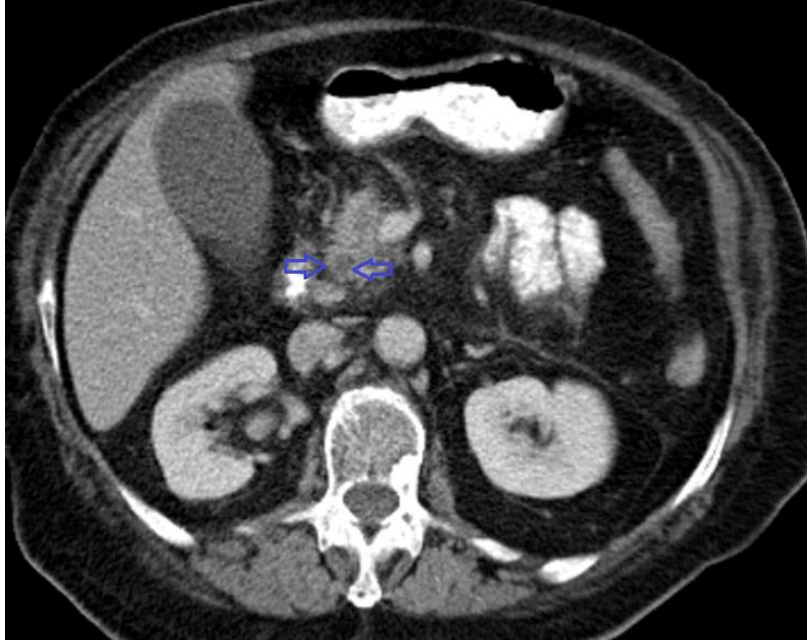
Resim 2: Koledok lümenini dolduran ve 68 HU dansitesinde ölçülen adenokarsinom



Resim 3: Dilate koledok duvarında boyanma izlenmemekte



Resim 4: Koledok duvarında düzgün çevresel boyanma(oklar)



Resim 5: Koledok duvarında irregüler boyanma(oklar)



Resim 6: Koledok duvarında kalın irregüler boyanma (oklar)

6. TARTIŞMA

Safra yollarının değerlendirilmesinde radyolojik görüntüleme yöntemleri büyük önem taşımaktadır. Pankreatik ve biliyer sistem hastalıklarında kolay uygulanabilir ve ulaşılabilir olması nedeniyle ilk tercih edilecek yöntem ultrasonografidir. Sensitivitesinin uygulayıcıya bağımlı olması, dilatasyon nedenini ortaya koymakta yetersiz kalması ve normal kalibrasyona sahip safra kanallarının rutin incelenmesinde başarısız olması nedeniyle ek tetkiklere ihtiyaç duyulmaktadır (Bearcroft ve ark 1997, Varghese ve ark 2000). Safra yolları dilatasyonunu %99 sensitiviteyle göstermekle beraber özellikle koledok distal uç lezyonlarının gösterilmesinde duyarlılığı düşüktür (O'Connor ve ark 2011).

Safra yollarının görüntülenmesinde USG'den başka BT, intravenöz kolanjiyografi ve perkütan transhepatik kolanjiyografi, ERKP, T-tüp kolanjiyografi gibi kolanjiyografi yöntemleri ile MRKP, sintigrafi gibi inceleme yöntemleri kullanılabilir (Turner ve ark 2001, Taourel ve ark 1996, Berci 1992). İntravenöz kolanjiyografi ile sistik kanal genellikle opasifiye olmamakta ve detaylı bir anatomik görüntüleme sağlanamamaktadır. Safra yollarının direkt kontrast madde enjeksiyonu ile görüntülenmesi PTK, ERKP, T-tüp ya da intraoperatif kolanjiyografi ile yapılmaktadır (Turner ve ark 2001, Taourel ve ark 1996, Dohke ve ark 1999). İntraoperatif kolanjiyografi safra yollarının normal anatomi ve varyasyonlarının gösterilmesi ve cerrahi klipslerin doğru bir şekilde yerleştirilip yerleştirilmediğinin değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Ancak, operasyon süresini uzatan, uygulaması teknik olarak zor olup tatmin edici olmayan düşük başarı oranlarına (%71) sahip bir yöntemdir (Taourel ve ark 1996, Berci 1992).

Biliyer sistemin direkt kontrastlı görüntülenmesinde altın standart yöntemler ERKP ve PTK'dır (Caoli ve ark 2000). ERKP, yüksek çözünürlüğe sahip görüntüleri sayesinde yüksek sensitivite ve spesifite ile safra yolları anatomisi ve varyasyonlarını doğru bir şekilde gösterebilmektedir. Tanısal amacın yanı sıra tedavi edici prosedürlerin de uygulanabilmesi ERKP'nin sağladığı önemli avantajlar arasındadır. ERKP'nin invaziv bir yöntem olması, %0,2-1 oranında mortalite, %1-7 oranında morbidite riski taşıması, deneyimli operatörlere ihtiyaç duyulması diagnostik amaçlı kullanımını sınırlamaktadır (Becker ve ark 1997, Maurea ve ark 200). PTK, safra yollarının değerlendirilmesinde mükemmel bir görüntüleme sağlamakla birlikte uygulayıcıya bağımlı, invaziv ve pahalı bir yöntemdir. PTK uygulamalarında komplikasyon oranı %3,4 olarak bildirilmektedir. PTK'da uygulamanın yapılabilirliği safra yollarının dilatasyonuna bağlıdır (Freidman ve ark 1994, Putman 1994, Caoli ve ark 2000).

MRKP pankreas ve biliyer sistem hastalıklarında güvenilir ve non-invaziv bir inceleme yöntemidir. Ucuz ve uygulayıcıdan bağımsız olması, kontrast madde gerektirmemesi, multiplanar ve kesitsel görüntülemeye imkan vermesi, iyonizan radyasyon maruziyetinin bulunmaması ve komplikasyon oluşturma riskinin olmaması safra yolları ve anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde MRKP'ye üstünlük sağlamaktadır (Bearcroft ve ark 1997, Becker ve ark 1997, Maurea ve ark 2009). Premedikasyona gereksinim duyulmaması, akut pankreatit ve kolanjit atağı sırasında dahi uygulanabilirliği önemli özelliklerindedir. Safra yollarının tıkaçıcı hastalıklarında obstrüksiyonun hem distal hem de proksimalindeki kanalların durumu hakkında bilgi vermesi ve konvansiyonel T1, T2 ağırlıklı sekanslarla kombine edildiğinde ekstraduktal yapıların da değerlendirilebilmesi MRKP'yi avantajlı kılmaktadır (Erden 2005). Pnömobilia varlığında ise taş ayırıcı tanısında MRKP'nin sensitivite ve spesifitesi düşmektedir. Pnömobilia, hemobilia ve koledok taşları benzer şekilde düşük sinyal özelliği gösterirler (O'Connor ve ark 2011). Hareket artefaktlarına duyarlı olması MRKP için dezavantaj oluşturur (Yeh ve ark 2009).

Safra yollarının değerlendirilmesinde BT kullanımı yaygın olmamakla birlikte MRKP'ye göre daha kolay ulaşılabilirliği, ucuz olması, yüksek görüntü çözünürlüğü ve hızlı çekim olanağı yanı sıra çok kesitli BT'nin kullanıma girmesiyle birlikte görüntülerin rekonstrükte edilebilmesi ve koronal-sagittal görüntülerin elde edilebilmesi nedeniyle kullanımı artmaktadır. Karaciğer ve pankreas parankimi arasında seyreden safra yolları, iki organla arasında oluşan doğal kontraslanma nedeniyle net olarak görüntülenebilmektedir. Obstrüktif patolojinin yerleşim yerinin %88-97 oranında tespit edilebileceği bildirilmiştir (Wyatt ve ark 1997, Anderson S ve ark 2006). Portal faz çekimlerinin safra yollarını göstermedeki duyarlılığının diğer fazlara oranla daha iyi olduğu bildirilmiştir. Dilate safra yolları dilate olmayanlara göre daha iyi vizüalize edilebilir (Yeh ve ark 2009). Radyasyon maruziyeti ve iyonizan kontrast maddelere reaksiyon gelişme riski tekniğin dezavantajlarıdır. Kwon ve ark. tarafında yapılan bir çalışmada reaksiyon gelişme riskinin %0,9 ile %1 düzeyinde olduğu bildirilmiştir (Kwon ve ark 1995, Kwon ve ark 1998).

Safra yolları malignitelerinin erkeklerde kadınlara oranla 1,5 kat fazla görüldüğü (Shaib ve ark 2004), benign lezyonların kadınlarda erkeklere oranla 1,6 kat fazla görüldüğü bildirilmiştir (Glenn ve ark 1980). Malign patolojilerin ortalama görülme yaşı >65 (Khanve ark 2002), benign patolojilerin ortalama görülme yaşı 65,3 olarak bildirilmiştir (Glenn ve ark 1980). Çalışmamızda benign lezyonların ortalama görülme yaşı ~66, malign lezyonların görülme yaşı ~65 olarak tesbit edilmiş olup literatür verileriyle koreleydi.

Ancak diğerk çalışmalardan farklı olarak malign-benign lezyonların görülme oranı ile cinsiyet arasında farklılık saptanmadı.

Pankreatik kanal dilatasyonu büyük oranda distal obstrüksiyona işaret eder ve sıklıkla malign etyolojiyi düşündürür. Ancak benzer bulguların kronik pankreatitte de görülebileceği bildirilmiştir (Fishman ve ark 1979). Pankreatik kanal genişliğinin 3 mm ve üzerinde olmasını patolojik kabul eden Baron ve ark. tarafından yapılan çalışmada pankreatik kanal dilatasyonu sadece malign olgularda bildirilmiştir (Baron ve ark 1983). Pankreatik kanal dilatasyonu ve eř zamanlı safra kanalı dilatasyonunu ifade eden “ift kanal” işaretinin maligniteyi gösterdiği bildirilmiştir (Yeh ve ark 2009). Ancak Park ve ark. tarafından yapılan çalışmada “ift kanal” işaretiyle malignite arasında ilişki saptanmadı (Park ve ark 2004). Çalışmamızda kanal dilatasyonu olan 28 olgunun 13’nde benign (n=97, %13,4) etyoloji, 15’inde malign (n=52, %28,8) etyoloji saptandı. ERKP tetkiki sonrası benign olguların 9’unda koledok distal uç taşı, 3’nde çamur, 1’inde aktif enflamasyon saptandı. Kanal dilatasyonu ile malignite arasında istatistiksel anlamlılık mevcuttu (p=0.021).

Lezyon natürüyle pankreas yerleşimli kitle ve/veya pankreatit görülmesi arasında ilişki saptanmadı (2 olguda pankreatit, 4 olguda pankreasta kitle saptandı).

Baron ve ark. tarafından yapılan çalışmada ekstrahepatik safra yolları dilatasyonu ile malign-benign ayrımı yapılamayacağı bildirilmiştir (Baron ve ark 1983). İzole ekstrahepatik safra yolu dilatasyonu genellikle benign lezyonlarda görülmekle beraber malign olgularda da olduğu bildirilmiştir (Baron ve ark 1983). Ancak Pedrosa ve ark. tarafından yapılan çalışmada koledok dilatasyonunun benign lezyonlardan çok (%28) malign lezyonlara (%69) eşlik ettiği bildirilmiştir (Pedrosa ve ark 1981a, Pedrosa ve ark 1981b). Çalışmamızda, lezyon natürüyle koledok dilatasyonu-koledok çapı arasında ve cinsiyet ile koledok genişliği arasında anlamlı farklılık saptamadık. İntrohepatik dilatasyon olmadan izole ekstrahepatik safra yolu dilatasyonu görülen 19 olgunun sadece 3’nde malignite vardı.

Koledok duvar kalınlığı ve kalınlığın kontur özelliklerinin maligniteyle ilişkisine yönelik çalışmalar bildirilmiştir. Schulte ve ark. tarafından yapılan çalışmada $\geq 1,5$ mm kalınlığın anormal olduğu, 5 mm ve üzerinde koledok duvar kalınlığının ise sadece kolanjiokarsinomda görüldüğü belirtilmiştir (Schulte ve ark 1990). Choi ve ark. arteriyel veya portal fazda boyanan ve duvar kalınlığı 1,5 mm’den büyük lezyonların %16’sının benigniteyi, %81’inin maligniteyi gösterdiğini; malign lezyonların %93,8’inin, benign lezyonların ise %83,3’ünün portal fazda boyandığını bildirmiştir (Choi ve ark 2005). Kim

ve ark. tarafından yapılan çalışmada da benzer bulgular elde edilmiştir (Kim ve ark 2009). Uchiyama ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise malign lezyonlarda duvar kalınlığının 1,5 mm'den küçük olduğu bildirilmiştir (Uchiyama ve ark 2008). Yapılan başka bir çalışmada komplike olmayan koledokolitiazis olgularında koledok duvar kalınlığının 1,5 mm'den küçük olduğu bildirilmiştir (Mesenas ve ark 2006).

Sommer ve ark. tarafından yapılan hayvan deneyinde, safra kanalının kontrastlanmasının ve safra yollarının görünürlüğünün en iyi 10. ile 34. dakikalar arasında olduğu bildirilmiştir (Sommer ve ark 2010). Ancak kontrast atılımının domuzlarda insanlara göre daha hızlı olması nedeniyle bu süre insanlarda uzayabilmektedir. Çalışmada safra yolları patolojisi eşlik etmediğinden, safra yolları patolojisi olan olgularda duvar boyanması hakkında net bilgi verilememektedir. Schulte ve ark. tarafından yapılan, safra yolu patolojisi olan ve patoloji izlenmeyen olgularda koledok duvar boyanması ile pankreas başı boyanmasının karşılaştırmalı incelemesinde lezyon olanlarda boyanma düzeyinin arttığı saptanmıştır (Schulte ve ark 1990). Boyanmanın, lezyonun mekanik irritasyonu sonucu duvarda inflamatuvar ve fibrotik değişikliklere bağlı olabileceği belirtilmiştir. Aynı çalışmada safra yollarında lezyon olmadan da duvar boyanması olabileceği gösterilmiştir. Bu nedenle tek başına duvar boyanması patoloji varlığını göstermemektedir. Çalışmamıza safra yollarında lezyon olan hastaları dahil ettiğimizden dolayı, lezyon olmayanlarda duvar boyanmasını değerlendiremedik. Koledok duvarındaki boyanma ve duvar kalınlığına yönelik başka bir çalışmada, distal uç lezyonlarının tıkaçıcı etkisine bağlı pankreas enzimlerinin koledoka reflüsü sonucu duvarda inflamasyon olduğu bildirilmiştir (Ranson 1982). Benign lezyonlara bağlı görülen striktür ve duvar kalınlığı düzgün, simetrik özelliktedir (O'Connor ve ark 2011). İrregüler, asimetric duvar kalınlığı genellikle malign lezyonlarda görülmektedir (Yeh ve ark 2009, Lim 2003). Schulte ve ark. koledok duvarında fokal kalınlaşmanın pankreatit, pankreas kanseri ve koledok taşlarında karakteristik olduğunu, diffüz kalınlaşmanın ise akut kolanjite özgü olduğunu belirtmektedirler (Schulte ve ark 1990). Park ve ark. irregüler kenar özelliğinin %26 oranda, asimetric lümen daralmasının %35 oranda benign lezyonlarda da olabileceğini belirtmiştir (Park ve ark 2004). Çalışmamızda (n=149) <1,5 mm kalınlıkta, ince-düzgün boyanan veya hiç boyanmayan 124 olgu ile $\geq 1,5$ mm kalınlıkta, kalın-düzgün veya irregüler boyanan 25 olgu incelendi. Malign lezyonların (n=52) 13'ünde (%25), benign lezyonların (n=97) ise 12'sinde (%12,37) duvar kalınlığı ve boyanma özelliği malign karakterdeydi. Duvarda kontrastlanma izlenmeyen 72 olgunun 19'unda (%26,3) ise malignite saptandı. 4 mm ve daha kalın duvarlı 7 olgunun sadece 1'i

(4 mm) benign (taş) özellikteydi. Koledok kalınlığı ve duvar kontur özelliği ile malign-benign arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.020$).

Intrahepatik safra yollarına yönelik Baron ve ark. tarafından yapılan çalışmada malign lezyonların %69'unda, benign lezyonların ise %28'inde belirgin dilatasyon olduğu bildirildi (Baron ve ark 1983). Benign lezyonu olan hastaların yaklaşık 1/3'ünde hiç dilatasyon izlenmezken malign olguların tümünde dilatasyon olduğu bildirildi. Çalışmamızda 52 malign olgunun 48'inde (%92,3) dilatasyon izlenirken benign lezyonların ($n=97$) 23'ünde (%23,7) intrahepatik safra yolları tümüyle normal genişlikte izlendi.

Koledokta lezyon olan hastalarda safra kesesi hidropsuna yönelik yapılan bir çalışmada ($n=50$) hidrops izlenen 12 olgunun 11'inde koledok distalde malign lezyon, 1 olguda ise benign lezyon olarak sistik kanala bası yapan perikolesistik apse izlenmiş (Baron ve ark 1983). Çalışmamızda 38 (%25,5) hasta kolesistektomizeydi. Safra kesesi olan hastaların ($n=111$) 39'unda (%35,1) hidrops vardı. Bunların 18'inde (%46,1) koledok lümeninde benign lezyon, 21'inde (%53,8) malign lezyon saptandı. Safra kesesi hidropsunun malign ekstrahepatik safra yolları lezyonlarına eşlik ettiği istatistiksel olarak doğrulandı ($p=0.009$).

Koledok normal çapının yaşla değişkenlik gösterdiği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir. Horrow ve ark. tarafından 258 hastada yapılan çalışmada koledok çapı üst sınırı 6 mm olarak belirtilmiş, çapın yaşla ilişkili olmadığı bildirilmiştir (Horrow ve ark 2001). Ancak olguların yaşı 45 ile 65 aralığında olup geniş bir kesimi kapsamamaktadır. Wu ve ark. tarafından yapılan çalışmada koledok çapının her dekada 1 mm arttığı ve normalin üst sınırının 10 mm olduğu bildirilmiştir (Wu ve ark 1984). Ancak, yakın tarihli çalışmalarda ortalama üst sınır 7 mm olarak belirtilmiştir (Laing 1998, Bowie 2000). Bachar ve ark. yaptıkları çalışmada, yaşlı hastalarda üst sınırın 8,5 mm olarak kabul edilmesini önermektedir (Bachar ve ark 2003). Aynı çalışmada koledok çapında yıllık 0,04 mm'lik artış olduğu belirtilmiştir. Koledok çapının yaşla arttığını gösteren başka bir çalışmada 50 yaş altı ve 50 yaş üzeri olgularda belirgin farklılık olduğu bildirilmiştir (Park ve ark 2009). Koledok normal çapı ≤ 7 mm olarak referans alındığında (Feng ve ark 1995), çalışmamızda lümeninde lezyon olmasına rağmen 11 olguda dilatasyon mevcut değildi. Lezyonların 10'unun benign (3'ü safra çamuru, 5'i koledok taşı, 2'si benign striktür), 1'inin malign kitle olduğu görüldü. Çalışmamızda benign lezyonların yanı sıra tam tıkanmaya neden olmayan malign lezyonlarda da safra yollarının normal genişlikte

olabileceğini gördük. Çalışmamızda benign lezyon tespit edilen olguların (n=97) %10,3'ünde (n=10) safra yolları normal genişlikteydi.

Safra yollarında en sık izlenen patoloji koledokolitiazistir. Diğer patolojiler, enflamatuvar, enfeksiyöz, malign, konjenital ve iyatrojenik hastalıklardır. Biliyer obstrüksiyon en sık koledokolitiazise bağlı görülmekle beraber diğer patolojilere bağlı da oluşabilir (O'Connor ve ark 2011). Safra yollarında yerleşimli taşlar her zaman dilatasyona yol açmayabilir. Özellikle mikrolitiazisli olgularda dilatasyon ve taş varlığı gözlenmeyebilir. Bu nedenle normal sınırdaki genişlikte olup belirgin izlenen safra yolları, taş yönünden dikkatlice incelenmelidir. Dilate olmayan safra yollarında ve düşük dansiteli taşlarda da BT'nin duyarlılığı düşüktür (Giadas ve ark 2002). BT'nin koledok taşı tespitindeki duyarlılığı %72 ile %88 düzeyindedir (Yeh ve ark 2009). Safra yollarında taş olan olguların ~%25'inde dilatasyon oluşmadığı bildirilmiştir (Majeed ve ark 1999). Koledok taşlarının büyük bir bölümü yumuşak doku dansitesinde olup az oranda taş yüksek atenüasyonda izlenir (Wyatt ve ark 1997). Taş atenüasyonu içeriğine göre değişiklik gösterir. Kalsiyum yoğunluklu taşlar hiperdens, kolesterol yoğunluklu olanlar safrayla göreceli olarak izodens, nitrojen gazı yoğunluklu olanlar hipodens özellik gösterir (Yeh ve ark 2009). Yapılan bir çalışmada kolesterol taşlarının ortalama dansitesi 46 ± 4 HU, bilirubin yoğunluklu taşların ortalama dansitesi 109 ± 3 HU olduğu bildirilmiştir (Janowitz ve ark 1990). Hickmann ve ark. (1986) >50 HU dansitesininin bilirubin içeriğini, <50 HU dansitesininin kolesterol içeriğini gösterdiğini bildirmişlerdir (Hickmann 1986). Safra taşı atenuasyonlarına yönelik Bova ve ark. tarafından yapılan çalışmada; az oranda kalsifikasyon içeren taşların ortalama dansitesi 70 HU, rim tarzında kalsifikasyon içeren taşlarda santral dansite ortalama 40 HU, periferik dansite ortalama 121 HU olarak ölçülmüştür (Bova ve ark 1992). Homojen kalsifikasyon içeren taşların ortalama dansitesi ise 439 HU olarak ölçülmüştür. Çalışmamızda 64 (%42,95) olguda taş izlenmiş olup taş içeriği-dansite ilişkisi araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Ancak, en düşük taş dansitesi 38 HU, en yüksek dansite ise 110 HU ölçülmüş olup kalsifikasyon içeriği bariz olan ve BT görüntüleme opak taş olduğu anlaşılanlar çalışmaya dâhil edilmedi. Taşların ortalama dansitesi 75,09 HU olarak ölçüldü.

Dansite ölçümü, taş haricinde safra kanalı duvarına yönelik de yapılmıştır. Diğer patolojilere yönelik dansite ölçümüne ait literatür bilgisine ulaşamadık. Akut pankreatitli hastalarda, ana safra kanalı duvar boyanmasına yönelik Delabrousse ve ark. tarafından yapılan çalışmada duvar boyanmasının ortalama 93 ± 22 HU dansitesinde olduğu gösterilmiştir (Delabrousse ve ark 2008).

Literatürde safra yolları malignitelerinin dansite ölçümüne yönelik kaynak bilgiye ulaşamadık ancak, içeriğine bağlı olarak safra taşı dansitesinin geniş bir yelpazede olabileceği bildirilmiştir (51, 53, 106, 133). Araştırmalarımıza göre safra yolları lezyonlarının HU atenuasyon değerinin lezyon natürüne göre değişkenliği konusunda da literatür bilgisi mevcut değildir. Bu nedenle çalışmamızda elde ettiğimiz verilerle, başka çalışmaların verilerini karşılaştırma olanağımız bulunmamaktadır.

Çalışmamızda safra yollarında saptanan malign lezyonların (n=52) BT’de ortalama HU atenuasyon değeri $81,26 \pm 16,64$ HU, benign lezyonların ortalama değeri (n=97) $74,34 \pm 21,44$ HU olarak saptandı. Malign lezyonların 20’sinde (%38,5) HU değeri ≤ 76 , 32’sinde (%61,5) > 76 HU ölçülmüştür. Benign lezyonların 54’ünde (%55,7) HU değeri ≤ 76 , 43’ünde (%44,3) > 76 HU ölçülmüştür. “Cut off” değeri 76 alındığında, daha yüksek dansitedeki lezyonların malign, düşük lezyonların benignite lehine değerlendirilebileceği istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.045$). Malign lezyonlarda en düşük dansite 46 HU, en yüksek dansite 144 HU ölçülmüş olup ilk lezyonun histopatolojisi pankreas aciner cell ca, ikinci lezyonun histopatolojisi ise pankreas adenokarsinomu olarak raporlandı. Benign lezyonlarda en düşük dansite 29 HU, en yüksek dansite 148 HU ölçülmüş olup ilk lezyonun ERKP’de çamur olduğu görüldü. İkinci lezyon, Crohn hastalığı olan olguda yapılan biyopsi sonucu aktif enflamasyon olarak raporlandı. ERKP’de çamur saptanan bir olguda lezyonun HU değeri 127 ölçüldü. Extrahepatik safra yolu dilatasyonu olan ve lümen içerisinde HU değerleri 67 ve 70 ölçülen iki lezyonun cerrahi sonrası kist hidatik içeriği olduğu görüldü.

7.SONUÇLAR

Safra yollarında yerleşimli lezyonlara yönelik temel inceleme yöntemi BT olmamakla birlikte; safra yolu dilatasyonu varlığında tıkanıklık düzeyinin belirlenmesinde, intralüminal ve ekstralüminal lezyonların tespitinde, kalsifikasyonun gösterilmesinde, eşlik eden karaciğer, safra kesesi ve pankreas lezyonlarının saptanmasında oldukça yararlı bilgiler vermektedir.

Intralüminal lezyonların natürünün tespitinde direkt ve indirekt bulgular yol göstericidir. İndirekt bulgulardan pankreatik kanal dilatasyonu, intrahepatik safra yollarında dilatasyon, safra kesesi hidropsu malign lezyonlarda daha sık görülmektedir. Direkt bulgulardan lezyona komşu koledok duvarında kalın veya irregüler boyanma ile duvar kalınlığının 4 mm'yi geçmesi malign etyolojiyi düşündürmelidir. Diffüz kalsifikasyon gösterenler haricinde (kalkül) 76 HU üzerinde dansiteye sahip lezyonların malignite olasılığının yüksek olduğu görülmüştür.

8. KAYNAKLAR

- Adreoli TE, Bennett JC, Carpenter CJ, Plum F, Smith LH. Cecil essentials of medicine. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 345-349.
- Alonso-Lej F, Rever WBJ, Pessagno DJ. Congenital choledochal cyst, with a report of 2, and an analysis of 94 cases. *Int Abstr Surg.* 1959;108:1-30.
- Anderson SW, Lucey BC, Varghese JC, Soto JA. Accuracy of MDCT in the diagnosis of Choledocholithiasis. *AJR* 2006;187:174-180
- Arai K, Kawai K, Kohda W, Tatsu H, Matsui O, Nakahama T. Dynamic CT of acute cholangitis: early inhomogeneous enhancement of the liver. *AJR Am J Roentgenol.* 2003;181:115-118.
- Armstrong P, Wastie ML, Diagnostic imaging in hepatobiliary sistem, pancreas and spleen, Blackwell Scientific Publication, 1992;193-219.
- Atri M, Finnegan PW. The Pancreas. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, editors. *Diagnostic Ultrasound.* 3rd ed. Missouri: Elsevier Mosby; 2005. p. 77-81.
- Bachar GN, Cohen M, Belenky A, Atar E, Gideon S. Effect of aging on the adult extrahepatic bile duct. *J Ultrasound Med* 2003;22:879-882.
- Baron RL, Stanley RJ, Lee JKT, Koehler RE, Levitt RG. Computed tomography features of biliary obstruction. *Am J Roentgenol.* 1983;140:1173-1178.
- Bearcroft PW, Lomas DJ. Magnetic resonance cholangiopancreatography. *Gut.* 1997;41:135-137.
- Becker CD, Grossholz M, Mentha G, Peyer R, Terrier F. MR cholangiopancreatography: technique, potential indications, and diagnostic features of benign, postoperative, and malignant conditions. *Eur Radiol.* 1997;7:865-874.
- Berci G. Biliary ductal anatomy and anomalies: The role of intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am.* 1992;72:1069-1075.
- Bilgel H. *Klinik Gastroenteroloji.* 2004; 23: 226-233.
- Boland GW, O'Malley ME, Saez M, Fernandez-del-Castillo C, Warshaw AL, Mueller PR. Pancreatic-phase versus portal vein-phase helical CT of the pancreas: optimal temporal window for evaluation of pancreatic adenocarcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:605-608.
- Bonaldi VM, Bret PM, Atri M, Garcia P, Reinhold C. A comparison of two injection protocols using helical and dynamic acquisitions in CT examinations of the pancreas. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:49-55.
- Bonaldi VM, Bret PM, Atri M, Reinhold C. Helical CT of the pancreas: a comparison of cine display and film-based viewing. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:373-376.
- Bova JG, Schwesinger WH, Kurtin WE In vivo analysis of gallstone composition by computed tomography. *Gastrointest Radiol* 1992;17:253-256
- Bowie JD. What is the upper limit of normal for the common bile duct on ultrasound: how much do you want it to be? *Am J Gastroenterol* 2000;95:897-900.
- Boyle P, Hsieh CC, Maisonneuve P, La Vecchia C, Macfarlane GC, Walker AM, et al. Epidemiology of pancreas cancer. *Int J Pancreatol* 1989;5:327-346.

- Bradford D, Levine MS, Hoang D, Sachdeva RM, Einhorn E. Early duodenal cancer: detection on double-contrast upper gastrointestinal radiography. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174(6):1564–1666.
- Brakel K, Lameris JS, Nijs HGT, Terpstra OT, Steen G, Blijenberg BC. Predicting gallstone composition with CT: in vivo and in vitro analysis. *Radiology* 1990;174:337–41
- Brink JA, Kammer B, Mueller PR, Balfe DM, Prien EL, Ferrucci JT. Prediction of gallstone composition: synthesis of CT and radiographic features in vitro. *Radiology* 1994;190:69–75
- Broome U, Lofberg R, Veress B, Eriksson LS. Primary sclerosing cholangitis and ulcerative colitis: evidence for increased neoplastic potential. *Hepatology* 1995;22:1404-1408.
- Burrell MI, Zeman RK, Simeone JF, Dachman AH, McGahan JP, vanSonnenberg E, et al. The Biliary tract: imaging for the 1990s. *AJR Am J Roentgenol.* 1991;223-233.
- Caoli 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 Am J Roentgenol.* 2000;174:487-492.
- Catalano OA, Sahani DV, Kalva SP, Cushing MS, Hahn PF, Brown JJ, et al. MR Imaging of the Gallbladder: A Pictorial Essay. *RadioGraphics* 2008;28:135–155.
- Choi SH, Han JK, Lee JM, Lee KH, Kim SH, Lee JY, et al. Differentiating malignant from benign common bile duct stricture with multiphasic helical CT. *Radiology* 2005;236:178-183.
- Cieszanowski A, Chomiccka D, Andrzejewska M, PruszyAski B, Pawlak J, Mustafa AM, Imaging techniques in patients with biliary obstruction, *Med Sci Monit*, 2000;6:1197-1202.
- Clark LR, Jaffe MH, Choyke PL, Grant EG, Zeman RK. Pancreatic imaging. *Radiol Clin North Am* 1985;23:489-501.
- Czako L, Takacs T, Morvay Z, Csernay L, Lonovivs J. Diagnostic role of secretin-enhanced MRCP in patients with unsuccessful ERCP. *World J Gastroenterol* 2004;10:3034-3038.
- Değerli Ü, Bozfakıoğlu C. *Gastrointestinal Cerrahi-2*. 3. baskı. Ankara: Nobel; 1990. s. 322-350.
- Delabrousse E, Di Martino V, Aubry S, Fein F, Sarlieve P, Carbonnel F, et al. The choledochal ring sign: a spesific finding in acute biliary pancreatitis. *Abdominal Imaging* 2008;33:337-341.
- Demos TC, Posniak HV, Harmath C, Olson MC, Aranha G. Cystic lesions of the pancreas. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:1375-1388.
- Dohke M, Watanabe Y, Okumura A, Amoh Y, Oda K, Ishimori T, et al. Anomalies and anatomic variants of the biliary tree revealed by MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol.* 1999; 173:1251-1254.
- Düşünceli E, Erden A, Erden I. Biliyer sistemin anatomik varyasyonları: MRKP bulguları. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2004;10:296-303.

- Eckhauser FE, Cheung PS, Vinik AI, Strodel WE, Lloyd RV, Thompson NW. Nonfunctioning malignant neuroendocrine tumors of the pancreas. *Surgery* 1986;100:978-988.
- Erden A. MR kolanjiyopankreatografi. Gövde manyetik rezonans. Ankara Manyetik Rezonans Derneği. 2005;29-38.
- Ergen FB. Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi: klinik uygulamaları. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2006;37:72-77.
- Feng B, Song Q. Does the common bile duct dilate after cholecystectomy? Sonographic evaluation in 234 patients. *AJR Am J Roentgenol.* 1995;165:859-861.
- Fieber SS, Nance FC. Choledochal cyst and neoplasm: a comprehensive review of 106 cases and presentation of two original cases. *Am Surg.* 1997;63:982-987.
- Fishman A, Isikoff MB, Barkin JS, Friedland JT. Significance of a dilated pancreatic duct on CT examination. *AJR* 1979;133:225-227.
- Fontham ET, Correa P. Epidemiology of pancreatic cancer. *Surg Clin North Am* 1989;69:551-567.
- Freidman A, Dachman A. Radiology of the liver, biliary tract and pancreas. Mosby; 1994. p. 335-403.
- Gazelle GS, Lee MJ, Mueller PR. Cholangiographic segmental anatomy of the liver. *RadioGraphics* 1994;14:1005-1013.
- Giadas TC, De Toledo LSO, Asensio MTMB, Cabrejas RC, Ibanez IA, Lopez AA, et al. Helical CT cholangiography in the evaluation of the biliary tract: application to the diagnosis of choledocholithiasis. *Abdom Imaging* 2002;27:61-70.
- Glenn F, Dillon LD. Developing trends in acute cholecystitis and choledocholithiasis. *Surgery, Gynecology and Obstetrics* 1980;151(4):528-532.
- Gores GJ. Cholangiocarcinoma: current concepts and insights. *Hepatology* 2003;37:961-969.
- Greenberger J.N, Paumgartner G. Diseases of the gallbladder and bile ducts. In: Harison's Principles of Internal Medicine. McGraw-Hill; 2001. p. 1776-1777.
- Grogan JR, Saeian K, Taylor AJ, Quiroz F, Demeure MJ, Komorowski RA. Making sense of mucin-producing pancreatic tumors. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:921-929.
- Guyton AC. Tıbbi Fizyoloji. Philadelphia: WB Saunders; 1986. s. 1122-1126.
- Han JK, Choi BI, Kim AY, An SK, Lee JW, Kim TK, et al. Cholangiocarcinoma: pictorial essay of CT and cholangiographic findings. *Radiographics* 2002;22:173-187.
- Hanau LH, Steigbigel NH. Acute (ascending) cholangitis. *Infect Dis Clin North Am.* 2000; 14: 521-546.
- Harris HW, Kumwenda ZL, Sheen-Chen SM, Shah A, Schechter WP. Recurrent pyogenic cholangitis. *Am J Surg.* 1998;176:34-37.
- Hickmann MS, Sweisinger WH, Bova JD, Kurtin WE: Computer tomographic analysis of gallstones. *Arch Surg* 1986;121:289-291.
- Hidayetoğlu S. Biliyer Sistem Patolojilerinde Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatografi ve Acil Şartlarda Yapılan Ultrasonografi Bulgularının ve Tanılarının Karşılaştırılması [Uzmanlık Tezi] Konya: Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi; 2009.

- Horror MM, Horror JC, Niakosari A, Kirby CL, Rosenberg HK. Is age associated with size of the adult extrahepatic bile duct: sonographic study. *Radiology* 2001;221:411-414.
- Howard TJ, Chin AC, Streib EW, Kopecky KK, Wiebke EA. Value of helical computed tomography, angiography, and endoscopic ultrasound in determining resectability of perampullary carcinoma. *Am J Surg.* 1997;174:237-241.
- Ichikawa T, Peterson MS, Federle MP, Baron RL, Haradome H, Kawamori Y, et al. Islet cell tumor of the pancreas: Biphasic CT versus MR Imaging in tumor detection. *Radiology* 2000;216:163-171.
- Ihab R. Kamel, Eleni Liapi, MD, Elliot K. Fishman, MD. Liver and Biliary System: Evaluation by Multidetector CT. *Radiol Clin N Am* 2005;43:977-997.
- Irie H, Honda H, Aibe H, Kuroiwa T, Yoshimitsu K, Shinozaki K. MR cholangiopancreatographic differentiation of benign and malignant intraductal mucin-producing tumors of the pancreas. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:1403-1408.
- Itai Y, Ohhashi K, Furui S, Araki T, Murakami Y, Ohtomo K, et al. Microcystic adenoma of the pancreas: spectrum of computed tomographic findings. *J Comput Assist Tomogr* 1988;12:797-803.
- Janowitz P, Zoller A, Swobodnik W, Wechsler JG, Schumacher KA, Ditschuneit H. Computed tomography evaluation of radiolucent gallstones in vivo. *Gastrointest Radiol* 1990; 15: 58–60
- Karani J. The biliary tract. In: Sutton D, editor. *Textbook of Radiology and Imaging.* 7th ed. London: Churchill Livingstone; 2003. p. 711-736.
- Kayalı H, Şatıroğlu G, Taşyürekli M. İnsan embriyolojisi. 7. baskı. 1992:181-185.
- Khan SA, Davidson BR, Goldin R, Pereira SP, Rosenberg WMC, Robinson SDT, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of cholangiocarcinoma: consensus document. *Gut* 2002;51:vi1-vi9.
- Kim KW, Kim SH, Kim MA, Lee JM, Park HS, Kim JY, et al. Adenosquamous carcinoma of the extrahepatic bile duct: clinicopathologic and radiologic features. *Abdom Imaging* 2009;34:217-224.
- Kim TU, Kim S, Lee JW, Woo SK, Lee TH, Choo KS, et al. Ampulla of Vater: Comprehensive anatomy, MR imaging of pathologic conditions, and correlation with endoscopy. *Eur J Radiol* 2008;66:48-64.
- Kwon AH, Invi H, Imamura A, Uetsuji S, Kamiyama. Preoperative assessment for laparoscopic cholecystectomy. Feasibility of using spiral computed tomography. *Ann Surg* 1998;227:351-356.
- Kwon AH, Uetsuji S, Yamada O, Inoue T, Kamiyama K, Boku T. Three-dimensional reconstruction of the biliary tract using spiral computed tomography. *Br J Surg* 1995;82:260-263.
- Laing FC. The gallbladder and biliary ducts. In: Rumack C, Wilson S, Charboneau JW, editors. *Diagnostic Ultrasound.* St Louis: Mosby; 1998. p. 175-216.
- Lee JK, Sagel SS, Stanley RJ, Heiken JP. *Computed Body Tomography with MRI Correlation*, 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 1024-1062.

- Lee JW, Han JK, Kim TK, Kim YH, Choi BI, Han MC, et al. CT features of intraductal intrahepatic cholangiocarcinoma. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175:721-725.
- Lim JH, Ko YT, Lee DH, Hong KS. Oriental cholangiohepatitis: sonographic findings in 48 cases. *AJR Am J Roentgenol.* 1990;155:511-514.
- Lim JH. Cholangiocarcinoma: Morphologic classification according to growth pattern and imaging findings. *AJR* 2003;181:819-827.
- Majeed AW, Ross B, Johnson AG, Reed MW. Common duct diameter as an independent predictor of choledocholithiasis: is it useful? *Clin Radiol* 1999;54:170-172.
- Marcos HB, Libutti SK, Alexander HR, Lubensky IA, Bartlett DL, Walther MM, et al. Neuroendocrine tumors of the pancreas in von Hippel-Lindau disease: spectrum of appearances at CT and MR imaging with histopathologic correlation. *Radiology* 2002;225:751-758.
- Maurea S, Caleo O, Mollica C, Imbriaco M, Mainenti PP, Palumbo C, et al. Comparative diagnostic evaluation with MR cholangiopancreatography, ultrasonography and CT in patients with pancreatobiliary disease. *Radiol Med.* 2009;114:390-402.
- McNulty NJ, Francis IR, Platt JF, Cohan RH, Korobkin M, Gebremariam A. Multi-detector row helical CT of the pancreas: effect of contrast-enhanced multiphasic imaging on enhancement of the pancreas, peripancreatic vasculature, and pancreatic adenocarcinoma. *Radiology* 2001;220: 97-102.
- Mesenas S, Vu C, Doig L, Meenan J. Duodenal EUS to identify thickening of the extrahepatic biliary tree wall in primary sclerosing cholangitis. *American Society for Gastrointestinal Endoscopy* 2006;63:403-408.
- Moon JH, Cho DY, Cha SW, Cheon YK, Ahn HC, Kim YS et al. The detection of bile duct Stones in suspected biliary pancreatitis: Comparison of MRCP, ERCP and intraductal US. *Am J Gastroenterol* 2005;100:1051-1057.
- Mortele JK, Ros PR. Anatomic variants of the biliary tree: MR cholangiographic findings and clinical applications. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;177:389-394.
- Murfitt J. The pancreas. In: Sutton D, editor. *Textbook of Radiology and Imaging.* 7th ed. London: Churchill Livingstone; 2003. p. 787-823.
- O'Connor OJ, O'Neil S, Maher MM. Imaging of biliary tract disease. *AJR* 2011;197:551-558
- Onaya H, Itai Y, Niitsu M, Chiba T, Michishita N, Saida Y. Duct ectatic mucinous cystic neoplasms of the pancreas: evaluation with MR Cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171:171-177.
- Oyar O, Baykal B. *Bilgisayarlı Tomografi Fiziği.* 1. Baskı. Ankara: Tisamat Basım Sanayi; 2003. s. 235-273.
- Özgür A. Mesane Tümörlerinin ve Tümör Benzeri Lezyonlarının Karakterizasyonunda Dinamik Spiral BT'nin Yeri [Uzmanlık Tezi]. Mersin: Mersin Üniversitesi; 2005
- Özkan K, Özen N, Malazgirt Z. Asistan ve uzmanlar için yeni görüş ve eklerle genel cerrahi ders kitabı. 1. baskı. Ankara,: Hacettepe TAŞ: 1996. s. 420.
- Özkan U, Akgül E, Okur N. Amfizematöz kolesistitli olguda Mirizzi sendromu: US ve BT bulguları, Tanısal ve Girişimsel Radyoloji Dergisi 2003;2:220-223.

- Park DH, Kim MH, Lee SK, Lee SS, Choi JS, Lee YS, et al. Can MRCP replace the diagnostic role of ERCP for patients with choledochal cysts? *Gastrointest Endosc* 2005;62: 360-366.
- Park JS, Kim MH, Lee SK, Seo DW, Lee SS, Chang HS, et al. The clinical significance of papillitis of the major duodenal papilla. *Gastrointest Endosc* 2002; 55: 877-882.
- Park JS, Lee DH, Jeong S, Cho SG. Determination of diameter and angulation of the normal common bile duct using multidetector computed tomography. *Gut Liver*. 2009;3(4):306-310.
- Park MS, Kim TK, Kim KW, Park SW, Lee JK, Kim JS, et al. Differentiation of extrahepatic bile duct cholangiocarcinoma from benign stricture: findings at MRCP versus ERCP. *Radiology* 2004;233:234-240.
- Pavone P, Laghi A, Panebianco V, Catalano C, Lobina L, Passariello RMR cholangiography: techniques and clinical applications. *Eur Radiol*. 1998;8:901-910
- Pedrosa CS, Cusanova R, Lezana AH, Fernandez MC. Computed tomography in obstructive jaundice. Part II: The cause of obstruction. *Radiology* 1981;139:635-645b.
- Pedrosa CS, Cusanova R, Rodriguez R. Computed tomography in obstructive jaundice. Part I: The level of obstruction. *Radiology* 1981;139:627-634 a.
- Prokop M, Galanski. *Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body*. Thieme Stuttgart New York; 2003. p. 477-540
- Putman CE, Ravin CE. *Textbook of diagnostic imaging*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1988. p. 1000-1001.
- Putman CE. *Textbook of diagnostic imaging*. Philadelphia: WB Saunders; 1994. p. 908-959.
- Putz R, Pabst R. *Sobotta insan anatomisi atlası*. 4. baskı. Ankara: Beta; 1994. s. 144.
- Ranson JHC. Etiological and prognostic factors in human acute pancreatitis: a review. *Am J Gastroenterol* 1982;77:633-638.
- Rumack C. *Diagnostic ultrasound*. 2nd ed. Mosby: 1998. p. 206-207.
- Sadler TW. *Langman's Medical Embryology*, 6th ed. Lippincott Williams&Wilkins. 1990. p. 232-234.
- Salman AB, Suma S, Yıldırğan MI, Polat P. Koledok kisti: Safra yollarının kistik dilatasyonu. *AÜTD* 1997;29:464-467.
- Sancak B, Cumhur M. *Fonksiyonel Anatomi*. Ankara: ODTÜ; 1999. s. 253-266.
- Savaş R. *Bilgisayarlı Tomografi, Terminoloji, Tarihçe, Görüntü oluşum süreci*. İçinde: *Temel Radyoloji Fiziği Türk Radyoloji Derneği İzmir Şubesi Eğitim Sempozyumları 2004-2005*. Yayına hazırlayan Balcı P. İzmir: İnan Basım: 2005. s. 65-66.
- Schulte SJ, Baron RL, Teefey SA, Rohrmann CA, Freeny PC, Shuman WP, et al. CT of the extrahepatic bile ducts: wall thickness and contrast enhancement in normal and abnormal ducts. *AJR* 1990;154:79-85.
- Selçuk D, Aykut B. Safra kanalları, safra kesesi ve pankreasın MR görüntülenmesi. İçinde: *Olgun DÇ, editör. Tüm Vücut MRG*. İstanbul: İstanbul medikal yayıncılık; 2008. s. 63-147.

- Shaib Y, El-Serag HB. The epidemiology of cholangiocarcinoma. *Seminars in Liver Disease* 2004;24(2):115-125.
- Sherlock S. Karaciğer ve safra yolları hastalıkları. Ankara: H.Ü. Yayınları; 1994. s. 790-820.
- Silas AM, Morrin MM, Raptopoulos V, Keogan MT. Intraductal papillary mucinous tumours of the pancreas. *AJR* 2001;176:179-185.
- Sommer CM, Schwarzwaelder CB, Ramsauer S, Stampfl U, Stiller W, Nickel F, et al. Intravenous 64-multi-detector row CT-cholangiography of porcine livers: a feasibility study with definition of the temporal window for optimal bile duct delineation. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2010;17:666-672.
- Taourel P, Bret PM, Reinhold C, Barkun AN, Atri M. Anatomic variants of the biliary tree: Diagnosis with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1996; 199:521-527.
- Teefey SA, Baron RL, Rohrmann CA, Shuman DP, Freeny PC. Sclerosing cholangitis: CT findings. *Radiology* 1988;169:635-639.
- Teefey SA, Baron RL, Schulte SJ, Patten RM, Mollyo MH. Patterns of intrahepatic bile duct dilatation at CT: correlation with obstructive disease processes. *Radiology* 1992;182:139-142.
- Tillich M, Mischinger HJ, Preisegger KH, Rabl H, Szolar DH. Multiphasic helical CT in diagnosis and staging of hilar cholangiocarcinoma. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;171:651-658.
- Todani T, Watanabe Y, Narusue M, Tabuchi K, Okajima K. Congenital bile duct cysts: Classification, operative procedures, and review of thirty-seven cases including cancer arising from choledochal cyst. *Am J Surg.* 1977;134:263-269.
- Tuncel E. Klinik Radyoloji. 2.baskı. Bursa: Nobel&Günes Kitabevi; 2008. s. 498-513.(a)
- Tuncel E. Klinik Radyoloji. 2.baskı. Bursa: Nobel&Günes Kitabevi; 2008. s. 87-103.(b)
- Turner MA, Fulcher AS. The cystic duct: normal anatomy and disease processes. *RadioGraphics* 2001;21:3-22.
- Uchiyama S, Chijiwa K, Hiyoshi M, Ohuchida J, Kai M, Nagano M, et al. Unusual segmental stricture of the lower common bile duct mimicking bile duct cancer. *J Gastrointest Surg* 2008;12:199-201.
- Ünal D. Tıpta Kullanılan Görüntüleme Teknikleri [Lisans tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2008.
- Valls C, Guma A, Puig I, Sanchez A, Andia E, Serrano T, et al. Intrahepatic peripheral cholangiocarcinoma: CT evaluation. *Abdom Imaging.* 2000;25:490-496.
- Varghese JC, Farrel MA, Courtney G. Role of MR cholangiopancreatography in patients with failed or inadequate ERCP. *AJR Am J Roentgenol.* 1999;199:521-527.
- Varghese JC, Liddell RP, Farrell MA, Murray FE, Osborne DH, Lee MJ. Diagnostic accuracy of magnetic resonance cholangiopancreatography and ultrasound compared with direct cholangiography in the detection of choledocholithiasis. *Clin Radiol.* 200;55:25-35.
- Vitellas KM, Keogan MT, Freed KS, Enns RA, Spritzer CE, Baillie JM, et al. Radiologic manifestations of sclerosing cholangitis with emphasis on MR cholangiopancreatography. *Radiographics.* 2000;20:959-975

- Walker AT, Shapiro AW, Brooks DC, Braver JM, Tumei SS. Bile duct disruption and biloma after laparoscopic cholecystectomy: imaging evaluation. *AJR Am J Roentgenol.* 1992;158:785-789.
- Warmick R, Williams PL. *Gray's anatomy.* Philadelphia: WB Saunders; 1976. p. 1256-1258.
- Watanabe Y, Dohke M, Ishimiro T, Amoh Y, Okumura A, Hayashi T, et al. Pseudo-obstruction of the extrahepatic bile duct due to artifact from arterial pulsatile compression: a diagnostic pitfall of the MR cholangiopancreatography. *Radiology.* 2000;214:856-860.
- White TT, Obstructive Biliary Tract Disease. *West J Med* 1982;136:484-504.
- Winter TC, Freeny PC, Nghiem HV. Extrapancreatic gastrinoma localization: value of arterial-phase helical CT with water as an oral contrast agent. *AJR Am J Roentgenol* 1996;166:51-52.
- Wu CC, Ho YH, Chen CY. Effect of aging on common bile duct diameter: a real-time ultrasonographic study. *J Clin Ultrasound* 1984;12:473-478.
- Wyatt SH, Fishman EK. Biliary tract obstruction: The role of spiral CT in detection and definition of disease. *Clinical Imaging* 1997;21:27-34.
- Yee K, Sheppard BC, Domreis J, Blanke CD. Cancers of the gallbladder and biliary ducts. *Oncology.* 2002;16:939-46.
- Yeh BM, Liu PS, Soto FA, Corvera CA, Hussain HK. MR Imaging and CT of the Biliary Tract. *Radiographics* 2009;29:1669-1688
- Yoon KH, Ha HK, Kim CG, Roh BS, Yun KJ, Chae KM, et al. Malignant papillary neoplasms of the intrahepatic bile ducts: CT and histopathologic features. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175:1135-1139.