

Imaging in common hepatic lesion

เรียบเรียงโดย พญ.ภัคพิชา ควรรคานวน

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.นพ.กฤษดา กองสวัสดิ์

Overview

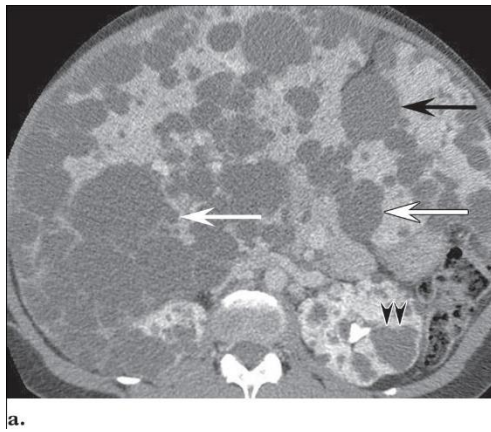
- Benign lesion
 - Cyst
 - Abscess
 - Mass
 - Adenoma
 - Hemangioma
 - Focal nodular hyperplasia
- Malignant lesion
 - Primary: HCC
 - Secondary: CCA
 - Metastasis
- Diffuse liver disease
- Miscellaneous

Liver mass แบ่งออกเป็น

1. Cystic
 - Benign เช่น Cyst, Abscess, Hemangioma
 - Malignant เช่น Cystic adenocarcinoma
2. Solid
 - Benign เช่น Adenoma, FNH, Lipoma, Hemangioma
 - Malignant เช่น Primary: HCC, Secondary: CCA, Metastasis

Case 1

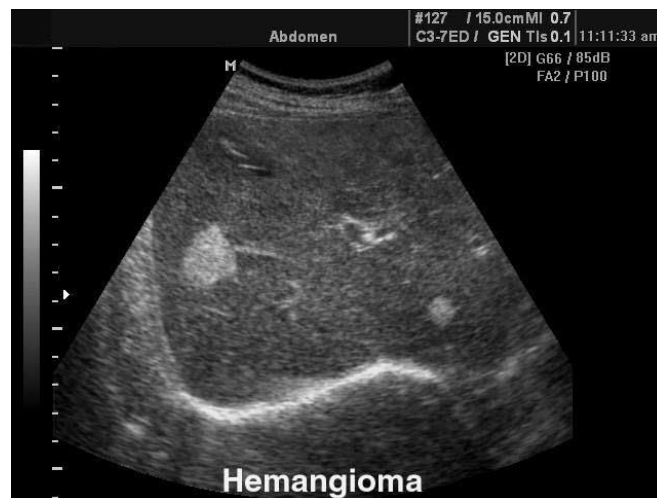
- Multiple liver cysts
 - Multiple kidney cysts
 - Well defined hypodensity nodule at liver & kidney
- Diagnosis: Polycystic liver & kidney disease
(ต้องเขียนมี renal cyst ด้วย ตอบทั้ง liver และ kidney)



- Treatment
 - Conservative
 - Kidney transplantation
 - Liver transplantation (if liver failure)
 - Counselling เพราะถ่ายทอดทางพันธุกรรมทาง AD

Case 2

- U/S finding
 - Hyperechoic lesion (U/S ต้องอ่าน echo)



- CT finding
 - centripetal = contrast fill in
 - peripheral nodular enhancement
 - incomplete rim
 - Non-contrast: not seen abnormal calcification (ไม่ได้บอกอะไร ไม่ได้คะแนน)
 - A-phase: peripheral nodular enhancement, incomplete rim
 - Late PV phase: central filling in or centripetal enhancement
 - Delayed phase: isodensity
 - hyper vascular mass
 - contrast เข้ามาตรงกลาง = centripetal contrast ออกจากตรงกลาง = centrifugal

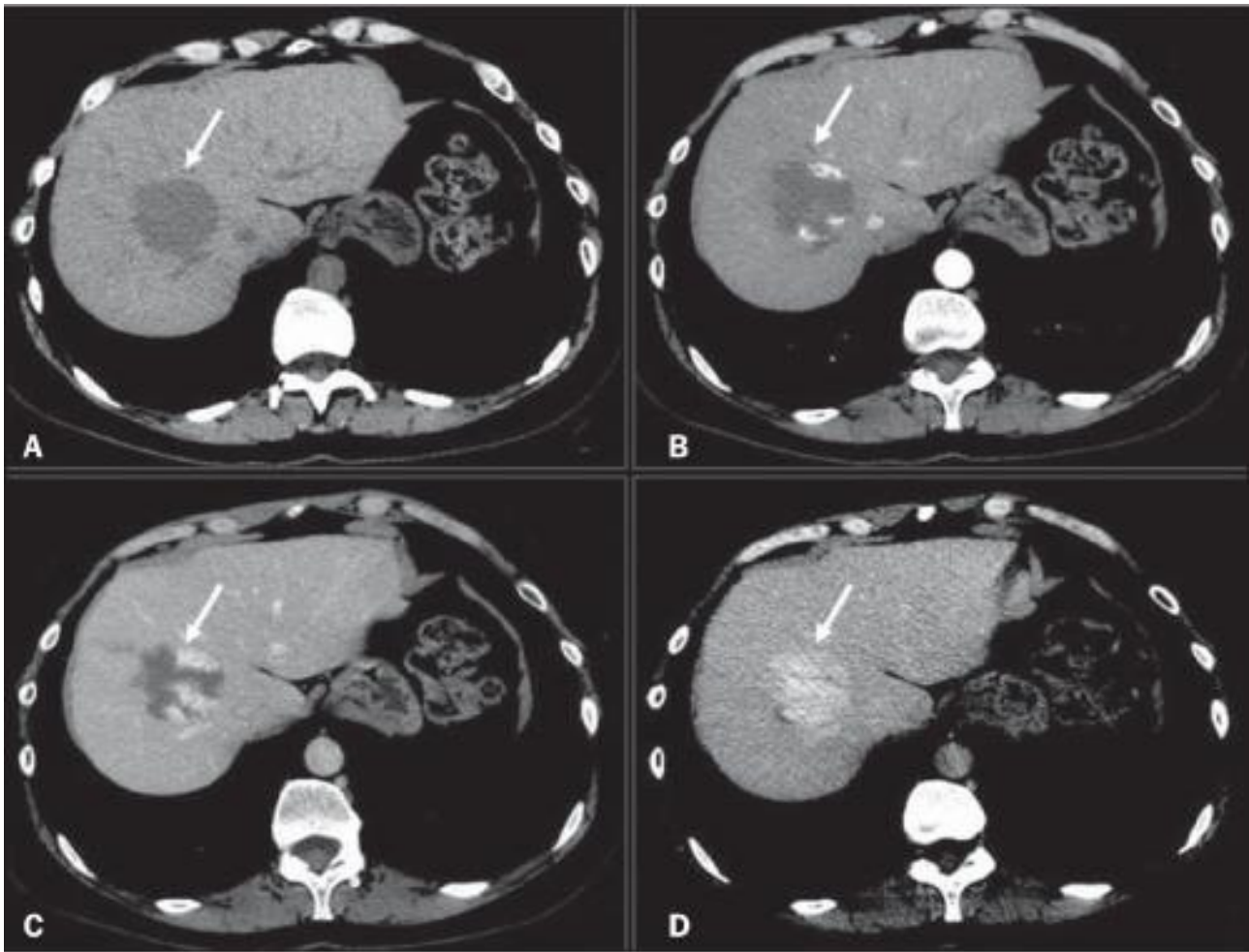
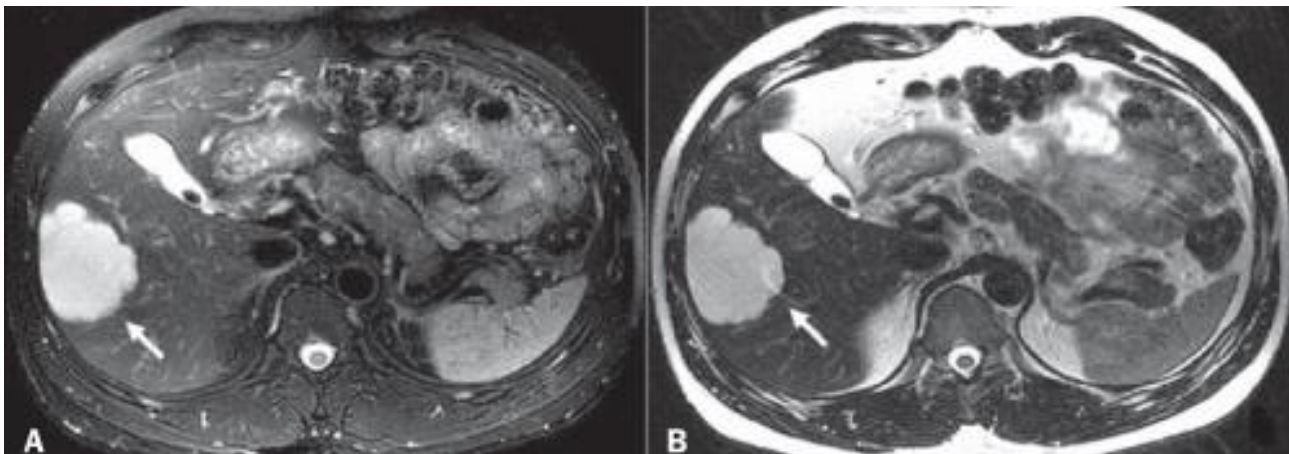


Figure 2. Typical hepatic hemangioma at CT. Precontrast phase (A), arterial phase (B), portal-venous phase (C) and equilibrium phase (D). Note the peripheral, globular uptake with centripetal distribution.

- MRI:
- T1 น้ำดำ, T2 น้ำขาว (ให้เทียบกับ CSF)
- Hyper-signal intensity mass or nodule or signal in T2
- T2 fat saturation เห็น fat เด่นชัดขึ้น
- ใช้ differentiate กับ tumor บางอย่างที่มี fat deposit อยู่ในก้อน
- อันนี้ pure น้ำ CT เห็นเป็นเลือด

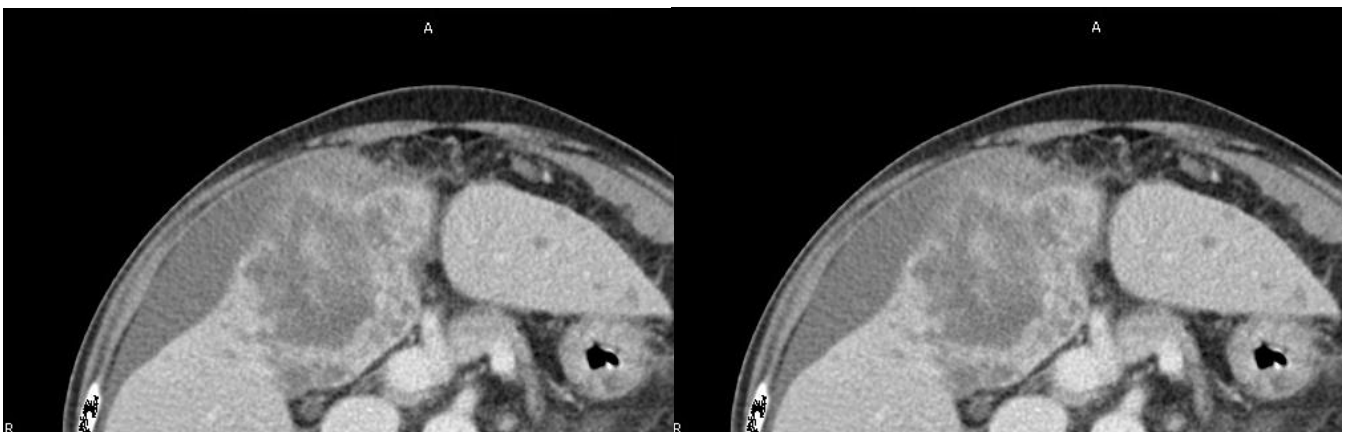


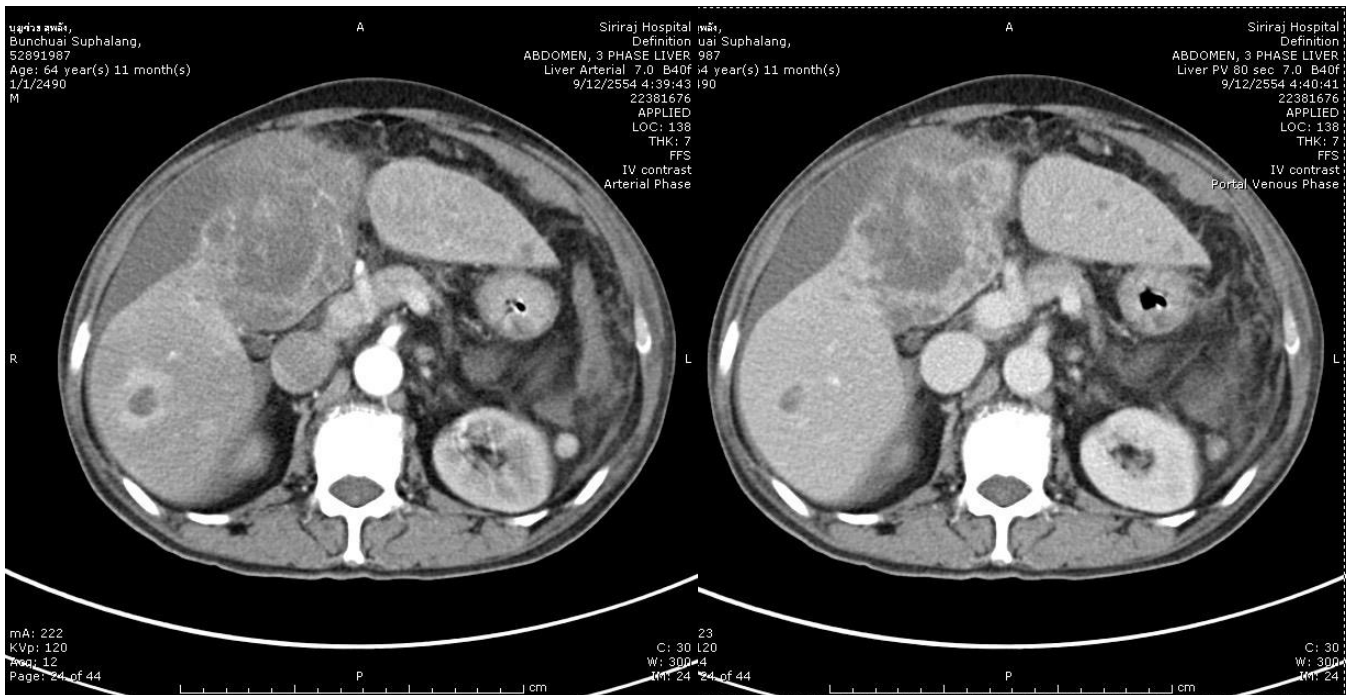
- Diagnosis: Hemangioma
ส่วนใหญ่ hemangioma ไม่ต้องผ่าตัด
- Indication for surgery
Symptomatic
Complication เช่น ruptured, pressure, Kasabach Merritt syndrome
Kasabach Merritt syndrome: hemangioma ที่พบร่วมกับ platelet ต่ำ
ไข้ + ปวดท้อง + hemangioma = Borman turkunk

Hemangioma

- เป็น most common primary benign liver tumor พบได้ 0.4-20%
- ส่วนใหญ่เป็น asymptomatic และ incidentaloma
- Female: male ratio 1.6-6:1
- พบในช่วง middle aged woman
- U/S: hyperechoic liver mass with peripheral feeder vessels
faint acoustic enhancement
mass > 2 cm
mixed echogenicity (thrombosis or necrosis)
- CT:
 - Non contrast: Hypodensity lesion
Calcification 10%
 - Enhancement: Peripheral nodular enhancement
Progressive centripetal fill-in
- MRI:
 - Multiple intratumoral lobulation
 - Hyperintense signal in T2
 (T1 น้ำดำ เห็นเหมือน CT A phase run ไปจนถึง Delayed phase เห็นลักษณะ typical เหมือน CT scan แต่ถ้าเป็น T2 ไม่มี filling in)

Case 3





- CT finding
 - Protusion ของ mass, subcapsular mass
 - Disruption of liver capsule
 - Fluid or hemoperitoneum
 - Enhanced mass
 - Multiple liver metastasis
 - Diagnosis Ruptured HCC
 - Treatment (เรียงตามลำดับ)
 1. Re-assessment patient status และ advanced ของ disease
 2. ถ้าเป็น case moribund แล้ว ก็ไม่ทำอะไร conservative, palliative
 3. Resuscitation ดู V/S
 4. TAE: Transarterial embolization
 5. Surgery (ในที่ที่ไม่มี intervention ช่วยเรา ก็เปิดเข้าไป pack ไป ligate artery resection
- Transplant ลบ1 เพราะถือเป็น contraindication

HCC

- CT finding:
 - Non contrast: Hypodensity
 - A phase: early vascular enhancement
 - Portal phase: hypodensity, rapid wash out
 - HCC ขอบเขตชัดเจน เนื่องจากมี capsule
- ก้อนขนาดใหญ่ อาจเห็น mosaic pattern (heterogeneous ก้อนใหญ่ contrast fill ได้ไม่เต็มก้อน)
- HCC ขอบ invade vascular PV > HV
- Gross specimen เห็นขอบเขตก้อนค่อนข้างชัดเจนว่ามี capsule

Case 4

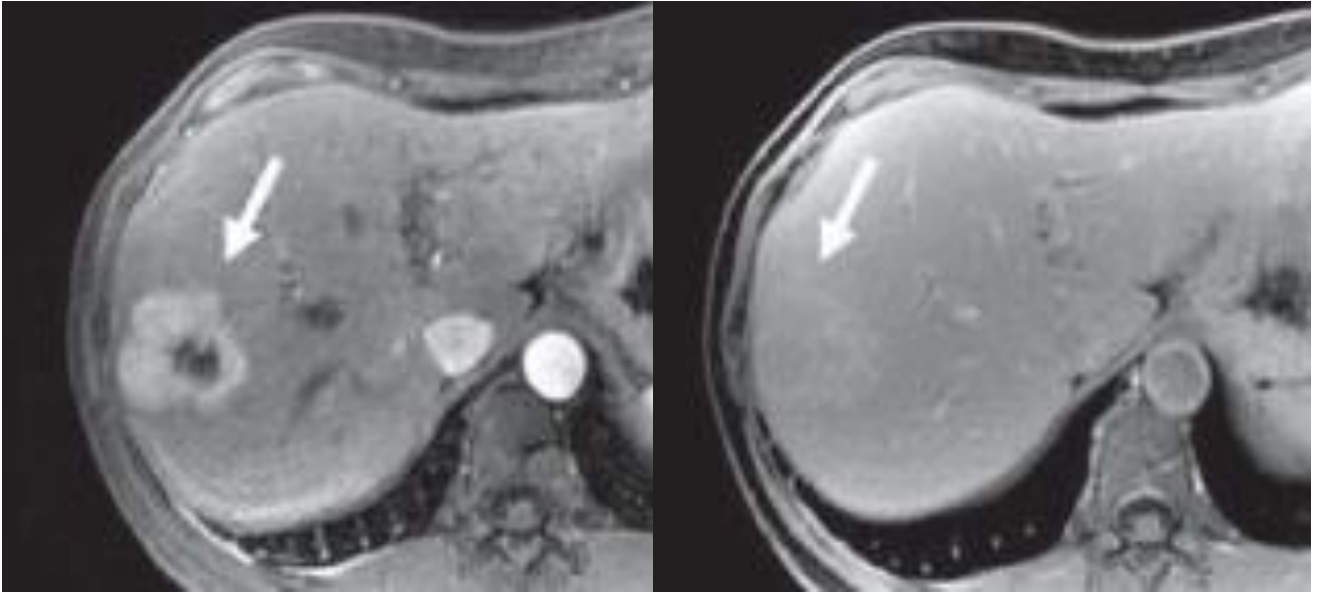


- คนไข้มาด้วยอาการอะไร
- ตอบ Fever
 Abdominal pain
 Jaundice (-) ไม่มี duct dilate
- Finding
- Heterogenous Hypodensity lesion with rim enhancement Rt. lobe liver
- Multiloculated
- Septation
- Diagnosis Liver abscess Rt lobe liver
- Treatment (เรียงตามลำดับ)
 1. IV antibiotics
 2. Drainage (percutaneous ก่อน)
 3. Surgery

Liver abscess

- U/S:
 - Complex mass at right lobe liver
 - Ddx: Abscess
 Necrotic tumor เช่น HCC or metastasis
- CT:
 - Heterogenous mass with rim enhancement
 - Loculation

Case 5



- MRI finding
 - Enhancing mass in arterial phase in T1
 - Central scar
 - Isovenous wash out
 - Loculated, irregular border (ไม่มี capsule เป็น pseudocapsule)
 - Diagnosis FNH
 - Differential diagnosis ของ central scar lesion
 - HCC*
 - Fibrolamella
 - Hemangioma (ที่ใหญ่ๆ มี core vascular bundle ที่มี fibrous อยู่ตรงกลาง)
 - เสริม true scar & pseudo scar
 - Pseudo scar ตรง core ของ FNH เป็น portal triad (a, v, bile duct) ดูใน contrast CT or MRI
 - True scar ใน core ของ HCC เป็น fibrous จริงๆ จะไม่มี enhancement ในตัว scar ขอมันเอง
 - Management
 - Conservative
 - Stop risk factor คือหยุด oral contraceptive
 - Surgery ในกรณีที่มีอาการ

FNH (Focal nodular hyperplasia)

- Incidence 3% พบได้น้อย
- Female : male = 8 : 1
- Age 30-50 yr
- Oral contraceptive 71%
- Chronic abdominal pain
- Palpable mass 4%
- Right > Left lobe

- ในข้อสอบมักจะเจอ ผู้หญิงอายุน้อย กินยาคุม
- Multiple FNH 2-5 nodules ได้ 20%
- Multiple FNH 15-30 nodules 3%
- ไม่ได้มีการเกี่ยวข้องกับจำนวนและขนาดของ FNH กับเวลาที่ใช้ OCP
- U/S finding:
 - Slightly hypo-iso echogenicity
 - Doppler U/S: Spoke-wheel appearance (radiating vascular architecture) เหมือนล้อรถจักรยาน
 - Central scar*
- CT:
 - Non contrast: isodensity, invisible, scar
 - A phase: diffuse immediate homogeneous hyperdensity
 - PV phase: rapid wash out
- MRI:
 - central scar mass
 - scar appears high SI at T2W
 - scar shows delayed enhancement
 - ไม่มี capsule, เห็นเป็น central scar, hyper vascular mass, ข้างในเป็น true scar

Treatment

- Asymptomatic: U/S follow up
- Indication for Rx:
 1. Symptomatic
 2. Mass that increase with size
 3. Couldn't or rule out HCC
- Surgery: treatment of choice

Enucleation, wedge resection, non-anatomical resection, anatomical resection, major hepatectomy or embolization

Case 6



- CT Finding
 - Hyper vascular mass: ขาวทั้งลูก
 - Arterial enhancement
 - Central necrosis, hemorrhage: ตรงกลางแห้งๆไป
 - Diagnosis: Hepatic adenoma with intratumoral feeding
 - DDx: HCC
 - Treatment
 1. Hepatic resection
 2. งดยาคุม
 3. Transarterial embolization

Hepatic adenoma

- พบในผู้หญิงอายุน้อย วัยกลางคน
- มีประวัติ oral contraceptives usage
- มาด้วย abdominal pain
- 70-80%: round, solitary
- No bile ducts and portal reads
- >4 adenomas = adenomatosis (หรือบางที่เอา >10 ก้อน)
- Diagnosis
- Radiologic images
 - Hepatic adenoma (ที่ยังไม่มี complication)
 - Non con: mass ดำๆ
 - Arterial phase: เหมือน HCC early enhancement
 - Delayed phase: อาจจะมี enhance ได้บ้าง หรือเป็น iso
 - Hepatic adenoma = ดำ - ขาว - ขาว
 - HCC = ดำ - ขาว - ดำ
 - 1/2 or 1/3 : incidentaloma: asymptomatic
 - Others: มีอาการจะมาด้วย abdominal pain
 - 15-33%: acute abdominal pain from tumor bleeding or rupture
 - Differential diagnosis
 - Fibrolamellar HCC
 - FNH
 - Metastases

Management

- Surgery: Treatment of choice
 - Wedge resection
 - Non-anatomical resection
 - Anatomical resection

Major hepatectomy

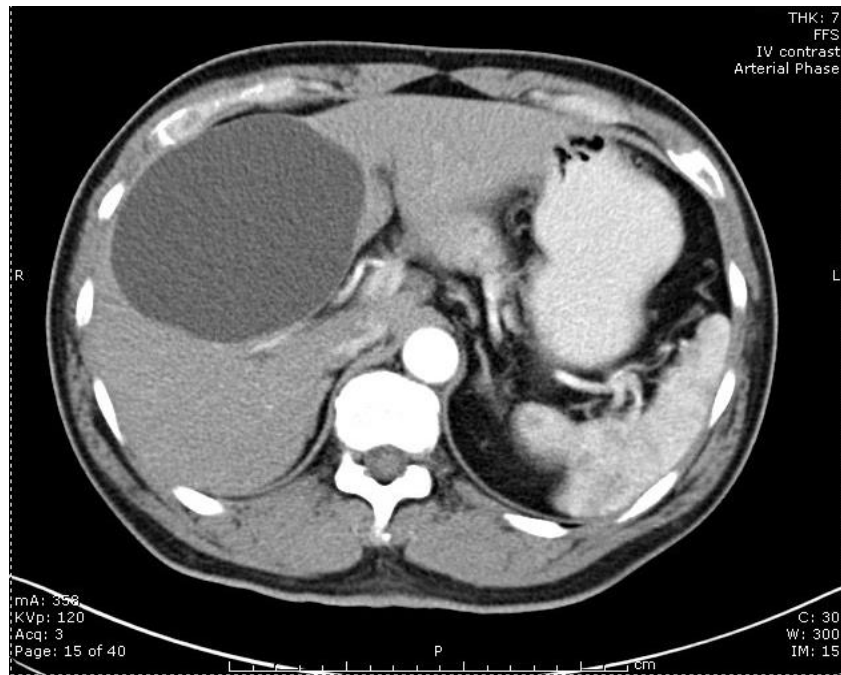
- Embolisation: TAE

Case 7



- CT Findings
 - Ill defined irregular hypodensity mass
 - Intrahepatic ducts dilate both lobes
 - Peripheral duct dilate ต้องตอบเพื่อจะบอกว่าเป็นจาก bile duct originate
 - Localized ascites -> บ่งบอกว่ามี direct invade ไป peritoneal ตรงนี้
 - Intrahepatic Cholangiocarcinoma ที่มี bile duct dilate both lobes เกิดจากมี Hilar involvement จาก LN involvement
 - Direct extension
 - Combined type Hilar + intrahepatic duct
 - Diagnosis: Mass forming intrahepatic cholangiocarcinoma with obstruction extra hepatic bile duct (ต้องเขียน เพราะ management ไม่เหมือนกัน)

Case 8



- CT findings:
 - Well defined thin wall homogeneous hypo density lesion
 - No septation
 - No intramural nodule
 - Diagnosis: Liver cyst (simple cyst)

Management

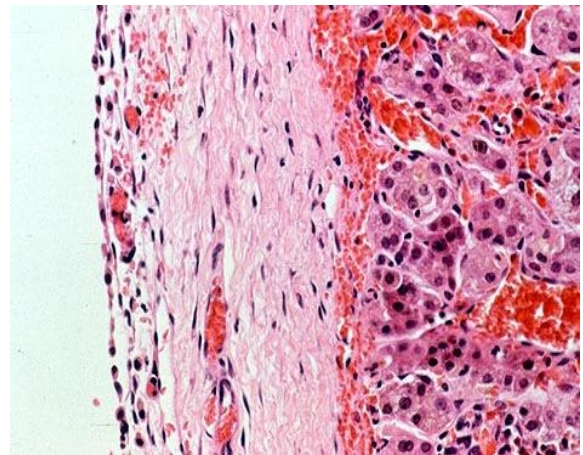
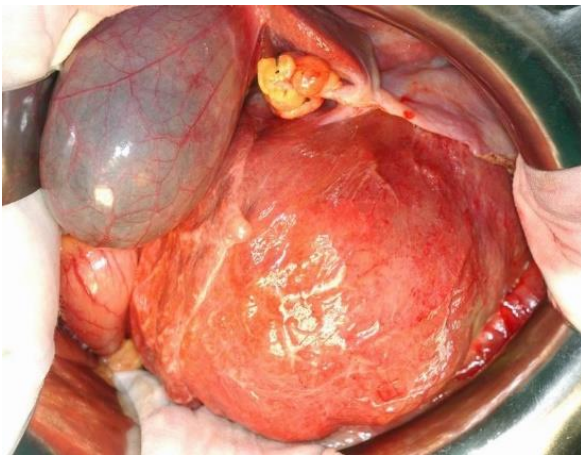
- Observe
- Unroof
- Fenestration
- Ablation
- Percutaneous drainage หักคะแนน เพราะไม่ใช่ infected cyst

Simple cyst

- เป็น most common benign lesion
- U/S:
 - Anechoic
 - smooth thin wall
 - posterior enhancement
- CT finding:
 - Homogeneous
 - Fluid-filled structure
 - Thin wall, without projection and no septation
 - Clear fluid without bile



- Microscopic: Cuboidal, biliary type epithelium, no communication to bile



- Cystic lesion

- Differential diagnosis

Simple cyst

Complicated cyst: symptoms, fluid turbid

Multiple cysts arising in the setting of polycystic liver disease (PCLD)

Parasitic, Hydatid (Echinococcal cyst) = cyst in the cyst, Fungal: rare

Cystic tumor: mural nodule, papillary growth

- Primary

- Metastases

Cystadenoma, cystadenocarcinoma แยกไม่ได้จาก imaging ต้องใช้ path

- Cyst metas มักมาจาก ovary (GI metas มักจะเป็น nodule)

- Abscess

Ductal cysts differentiated from hepatic cyst involvement of the bile ducts

- Choledochal cysts, Caroli disease (Targeted cyst = cyst ที่ตรงกลางมี artery อยู่จะเห็นเป็นกลมๆ)

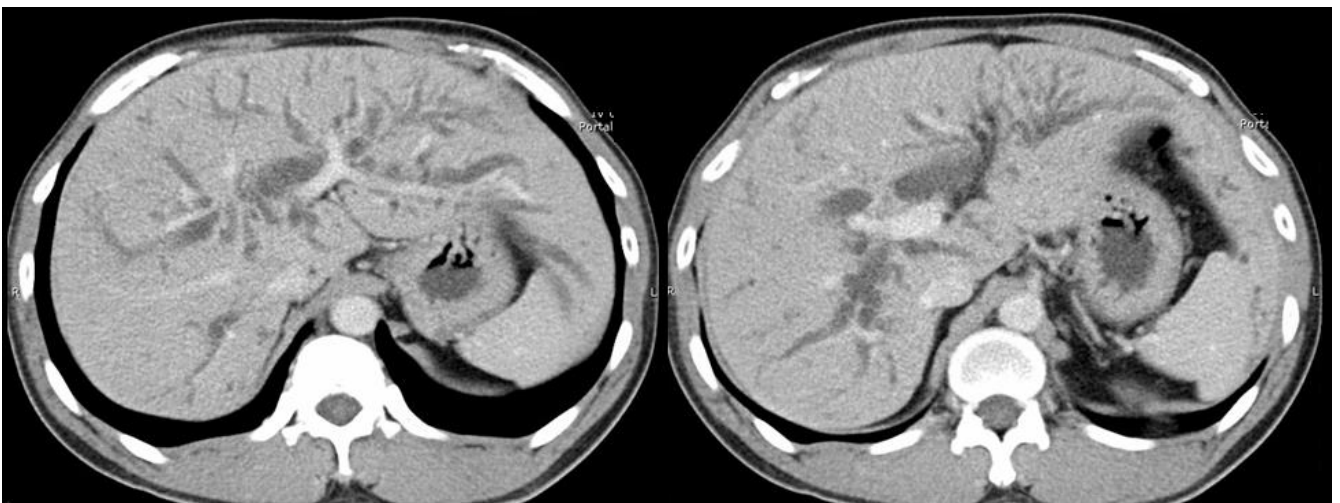
Liver cyst

- Common, asymptomatic
- Female : male = 4:1
- 50%: diameter 1-3 cm
- Not communicate with normal biliary duct
- Lined by cuboidal or columnar epithelium
- Intracytic hemorrhage, infection, malignant change:rare
- Radiologic feature
- U/S:
 - Anechoic, thin wall, posterior enhancement
- CT: thin wall, clear water density (0-10 HU)
- MRI:
 - T1: hypointense
 - T2 : hyperintense

Treatment

- Asymptomatic: F/U
- Symptomatic
 - Simple aspiration + ethanol or doxycycline sclerotherapy
 - ใส่ sclerosant เพื่อทำลาย epithelium -> fibrosis
 - ไม่นิยมเพราะ cyst ที่ทำต้องมีขนาดใหญ่ ทำลาย epithelium ทั้งวง ต้องใช้เยอะมาก
 - มีโอกาสที่จะ damage tissue ข้างเคียง เช่น bile duct
- Surgical cyst unroofing or fenestration:
 - Laparoscopic
 - Open
 - ต้องส่งน้ำ, ส่ง wall ถ้าเจอปน bile ถ้าทำ lap ก็ convert เป็น open resection or bypass
 - Cystectomy +/- hepatectomy

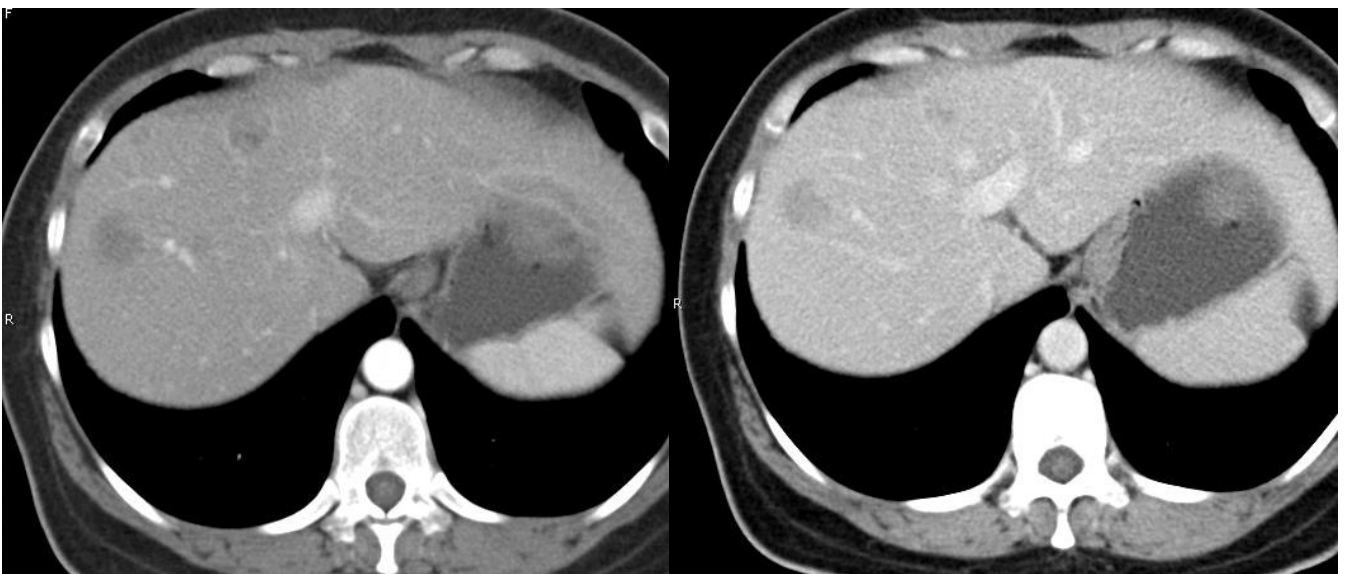
Case 9

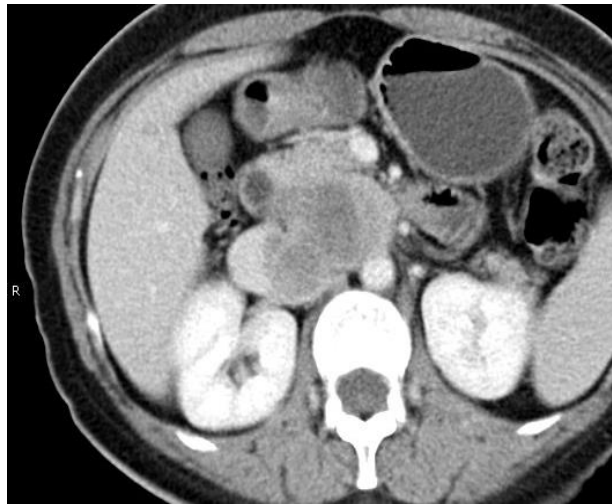


- CT Finding
 - Dilate bilateral IHD
 - Ill defined mass at confluence hepatic duct extend to Rt. IHD
 - No evidence PV invasion ถ้ามี Lt lobe hypertrophy -> falciform ligament displacement , Rt. lobe atrophy
- Diagnosis: Hilar cholangiocarcinoma (3A)

Character	HCC	CCA
Vascularity	Good -> hyperdensity	Poor
Capsule	Common	Irregular
Cirrhosis	Yes (splenomegaly) Ruptured HCC	No
Ascites	Liver dysfunction Ruptured HCC	Liver dysfunction (Jx) Carcinomatosis or direct invasion
LN	Rare	Common
Duct dilate	Rare (Biliary thrombosis)	Common
PV involve	Thrombus in PV	PV encasement
Hepatitis	Almost B or C	Not relate
Tumor marker	AFP, rare CA19-9	CA 19-9

Case 10





- CT Findings
 - Hypodensity nodule in both lobes liver
 - Ill defined heterogenous hypo density mass at head of pancreas (มี duct dilate อาจจะเป็น Hartman pouch GB ที่ข้อยลงมา or CBD)
- Diagnosis: CA Head of pancreas with liver metastasis (ต้องเขียน primary tumor ด้วย)

Liver metastasis

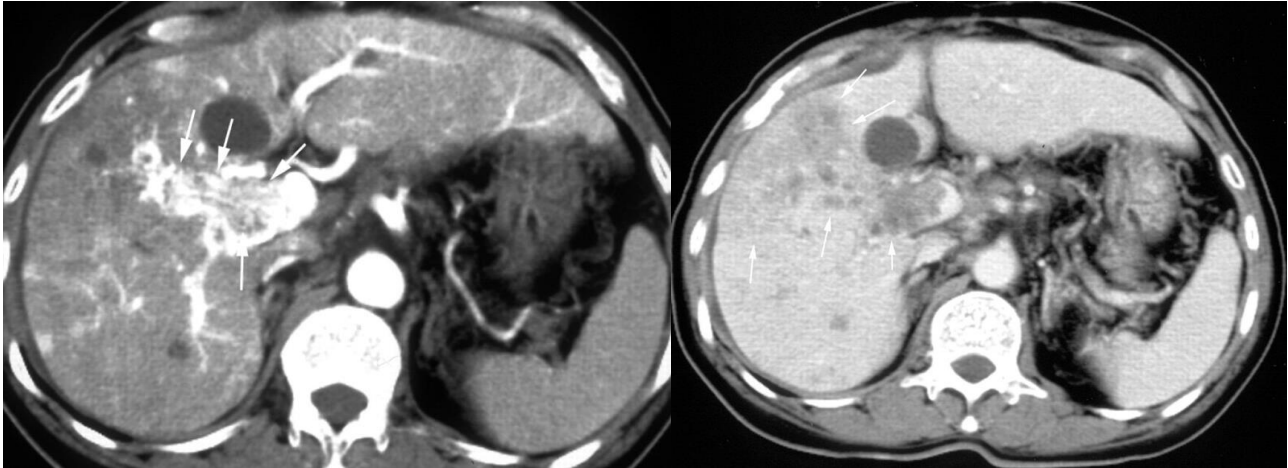
- Most common site of metastasis: liver
- Most common liver cancer: metastasis
- Common primary solid malignancies
 - GI tract: Colorectal cancer
 - Pancreas
 - Stomach
- Breast
- Lung

Colorectal cancer with liver metastasis

- Synchronous liver metastasis 25%
- Metachronous liver metastasis 50% โดยส่วนมากมักจะเจอภายใน 2 ปี
- 1/3: isolated to the liver
- สามารถผ่าตัดได้ 15-20%
- CT: low density masses with fine calcification of hemorrhage
- Differential diagnosis:
 - Granulomatous lesions; TB
 - HCCs with bleeding
 - Peripheral type cholangiocarcinoma (ก้อนเล็กๆจี้ๆ นานๆเจอที)
- Metastasis with calcification
 - Mucin producing GI or ovarian cancer
 - Osteosarcoma

- Metastasis with hemorrhage
- Choriocarcinoma
- Malignant melanoma

Case 11



- CT Finding:
 - Strip and streak pattern (Thread and streak pattern)
ลักษณะเหมือนเส้นด้ายอยู่ภายในเส้นเลือด เริ่มพบจาก angiogram
 - Ill-defined mass
 - ลักษณะ finding case นี้ HCC hyper density lesion with rapid wash out ถ้าขอบเขตเป็นก้อนเห็นเป็น mass ตอบ HCC แต่เคสนี้เห็น contour เป็นลำ อะไรเป็นลำ มักจะอยู่ในท่อ HCC ขอบเข้าท่อ vein (hepatic vein or portal vein*) การเข้าไปในท่อแล้วทำให้เกิด thrombus มี 2 แบบ
 1. thrombus จาก stasis เรียกว่า bland thrombus
 2. tumor thrombus

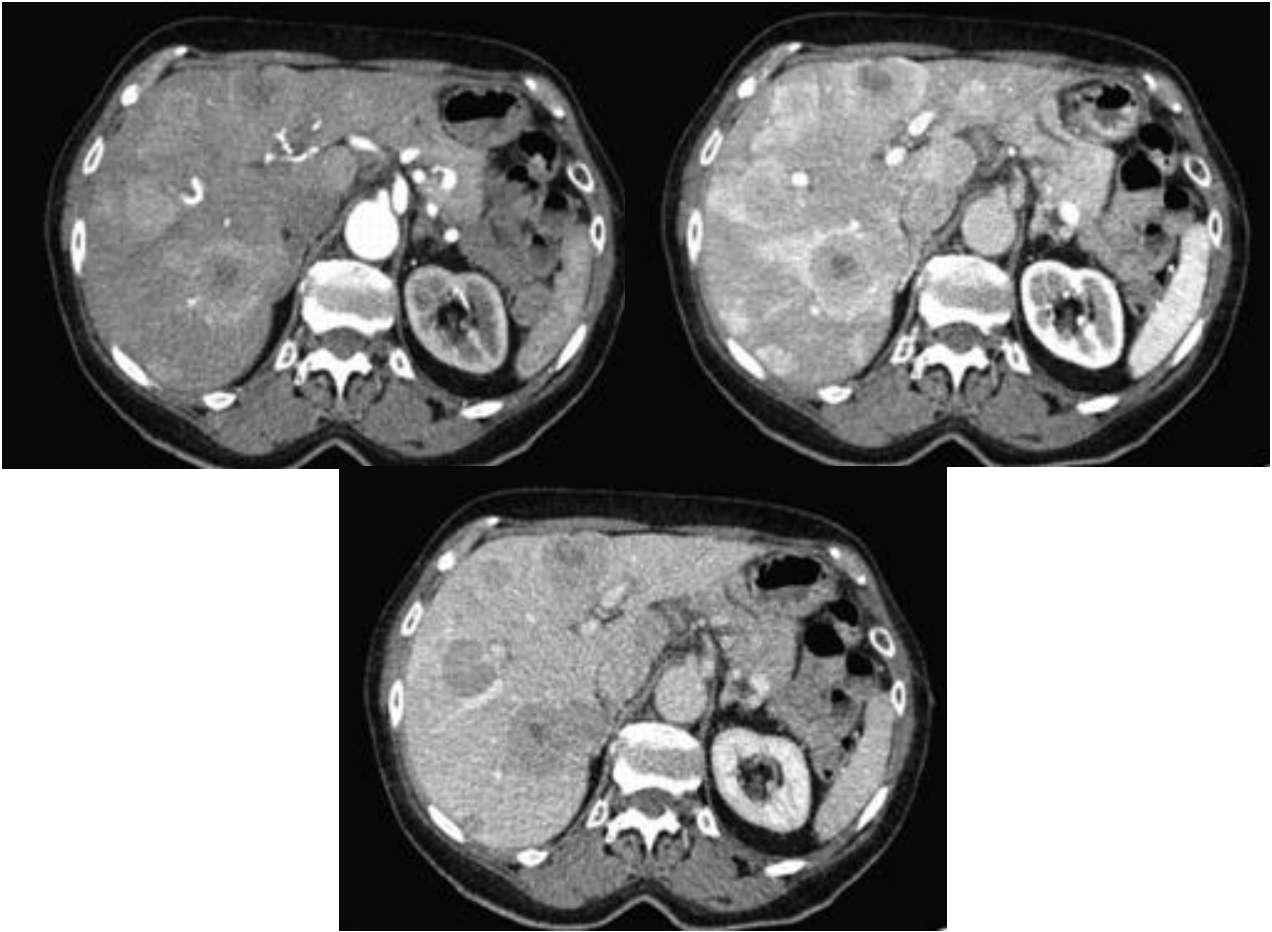
Tumor thrombus ก็เหมือน primary จำง่าย ๆ ก็คือมี early enhancement with rapid washout, Enhancement ที่เกิดใน tumor thrombus จะไม่เหมือน primary มันจะเป็นเส้นๆ ดูเหมือนเส้นไหมถักของผ้า เทียบกับ bland thrombus A phase เราจะไม่เห็น enhancement จะเห็นเป็นดำๆ V phase ก็ดำๆ อันนี้เป็นประเด็นเพราะ staging เปลี่ยน มี tumor thrombus แสดงว่ามี major vascular invasion

Treatment

- Liver transplantation (poor prognosis) เป็น contraindication for OLTx
- Bland thrombus อาจเกิดจาก cirrhosis -> PHT -> portal vein thrombosis

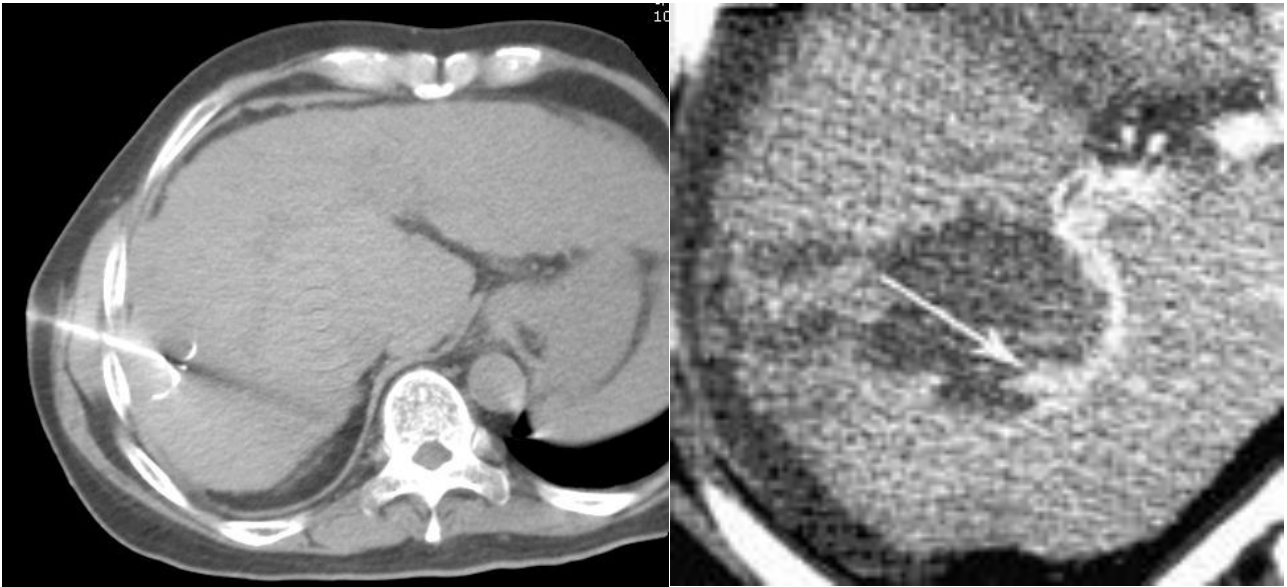
Diagnosis: HCC with tumor thrombus in portal vein

Case 12



- CT Finding:
 - Multiple hyper vascular lesion or rim enhancement nodule or target lesion or bull eye lesion
Diagnosis: Hypervascular liver metastasis
 - Differential primary source
 - Kidney (Renal cell carcinoma)*
 - Carcinoid
 - Thyroid
 - Neuroendocrine tumor(NET)*
 - Melanoma
 - GISTs
 - Choriocarcinoma (yolk sac)
 - GI tract metastasis lesion จะเป็น hypo density

Case 13



- CT Finding:

- Name of procedure: RFA
- Finding: Heat-sink effect (Heat = ร้อน sink = จม)

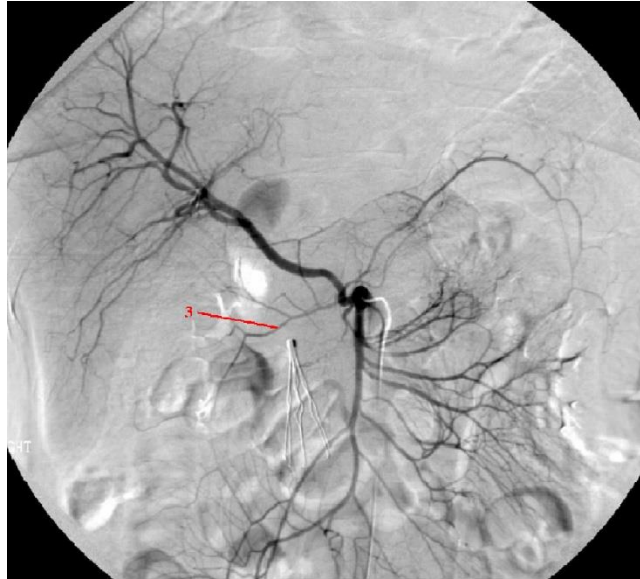
อธิบาย: ขอบด้านล่างของ ablation zone มีเส้นเลือดวิ่งผ่าน เมื่อไทรก็ตามเรา burn ไปแล้วขอบล่างมี vessel ความร้อนตรงนั้นก็จะถูกเลือดที่วิ่งอยู่ตรงนั้น นำพาความร้อนไป ความร้อนที่ได้จะไม่ถึง target heat ทำให้ไม่สามารถ burn tumor ได้หมดจึงเหลือ residual tumor อยู่

Case 14



- Name of procedure: Celiac angiography
- Finding: Hypervascular mass in Rt. lobe of liver
- Diagnosis: HCC or hyper vascular tumor

Case 15



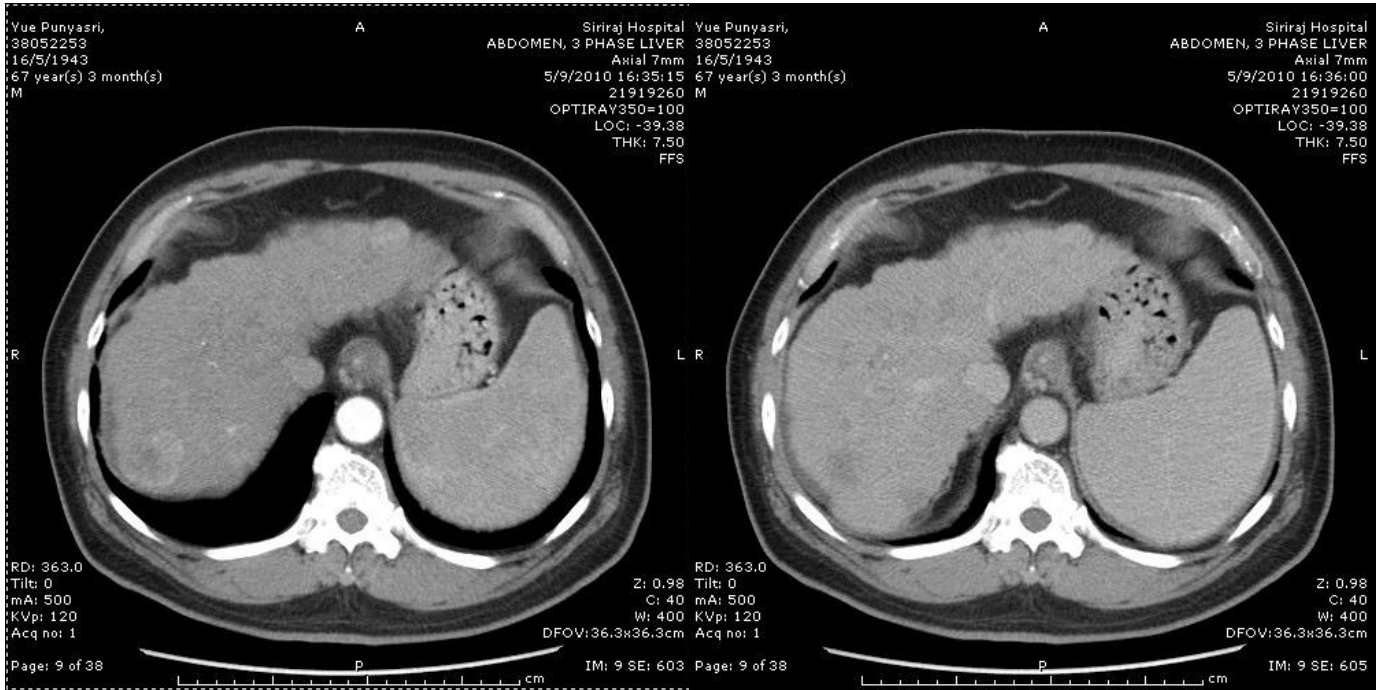
- Name of procedure: SMA angiography
- Finding: Replace Rt.hepatic a., accessory Rt. (aberrant = ไม่มี original Rt.hepatic a.)
- IVC filter
- 3 = inferior pancreaticoduodenal a. (IPDA = branch แรกของ SMA)

Case 16



- Name of procedure: Celiac angiography
- Finding:
 1. Large liver mass
 2. Multiple hypervascularity mass in liver (Multiple Rotter nodule)
- 3 = Rt. inferior phrenic a. (Branch ของ aorta ออกใกล้ celiac วิ่งขึ้นไปเลี้ยง diaphragm)
- 4 = GDA
- 5 = Rt. gastroepiploic a.

Case 17



• CT Finding:

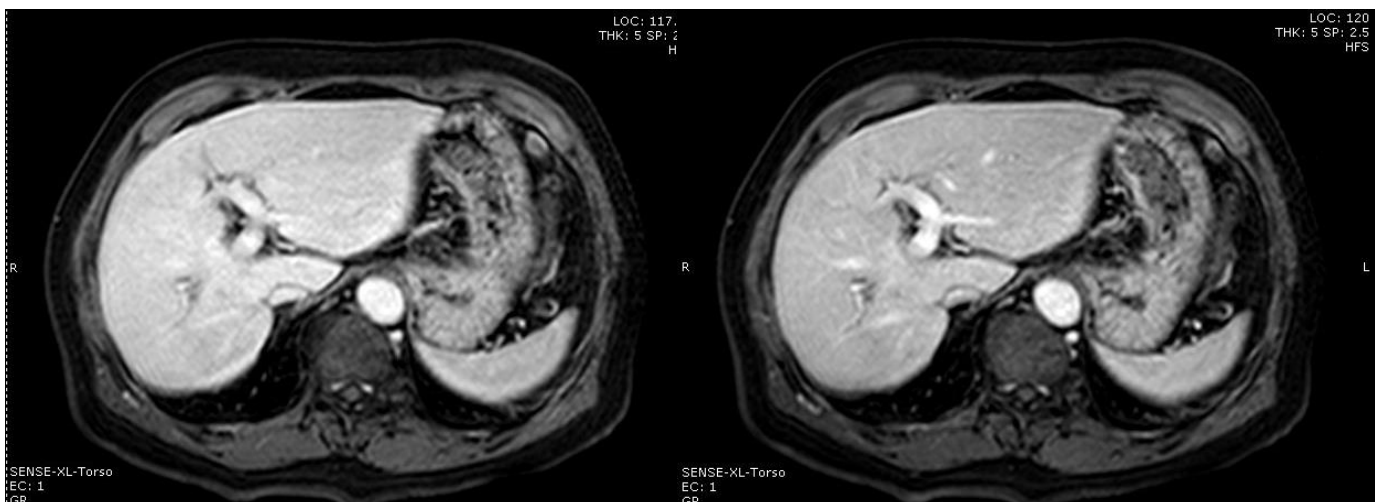
- Early enhancing mass in A phase Rt. lobe liver with rapid wash out
- Cirrhotic nodule
- Splenomegaly
- Esophageal varice

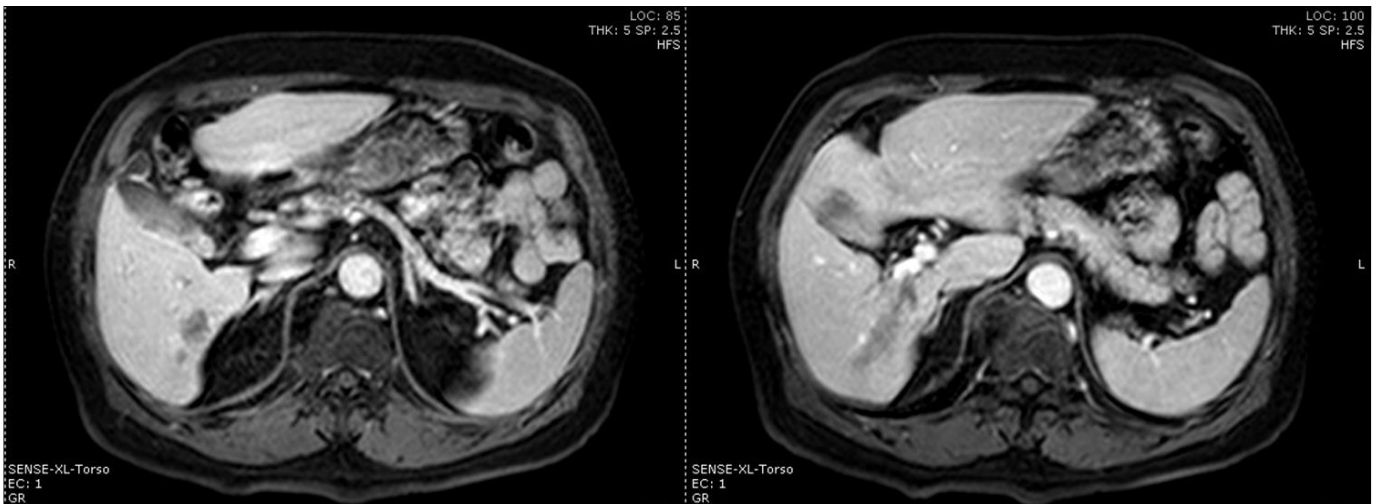
Diagnosis: HCC with cirrhosis

Treatment:

- TACE
- RFA
- OLTx
- Surgery (Resection)

Case 18





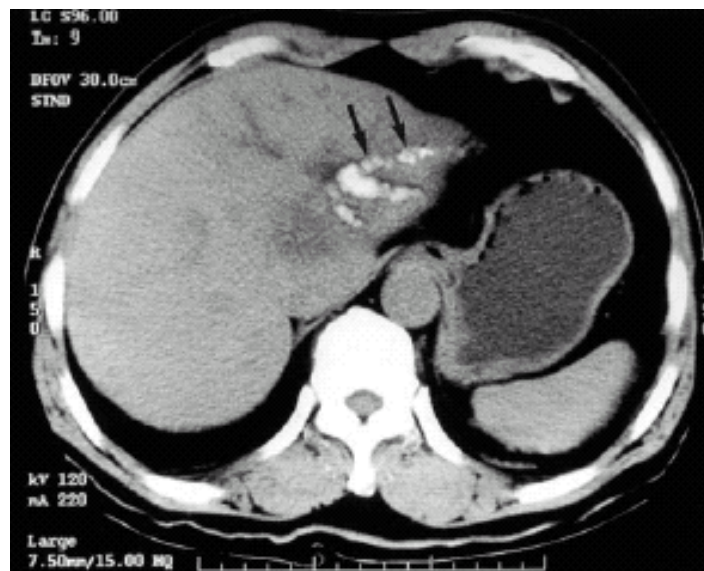
● MRI Finding:

- Hyposignal in T1 ที่ฉีด contrast น่าจะเป็น PV phase แล้ว เพราะ contrast เข้า vein หมดแล้ว ถ้าในแง่ CT ก็จะเป็น wash out ไปแล้วของ mass
 - Rt. lobe atrophy, Lt. lobe hypertrophy
 - Rt. portal vein invasion
- Diagnosis: portal vein thrombus

Treatment:

- Rt. hepatectomy

Case 19



● CT Finding:

- Intrahepatic duct calcification or stone
- Lt. lobe atrophy

Treatment:

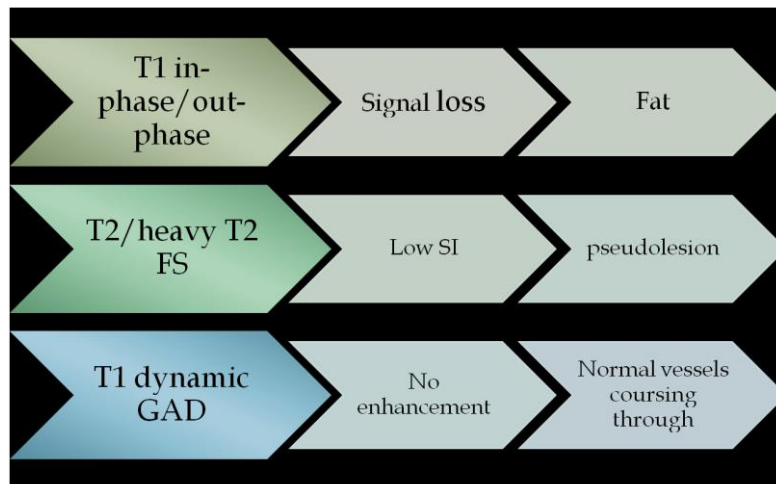
- Hepatectomy

MRI in liver disease

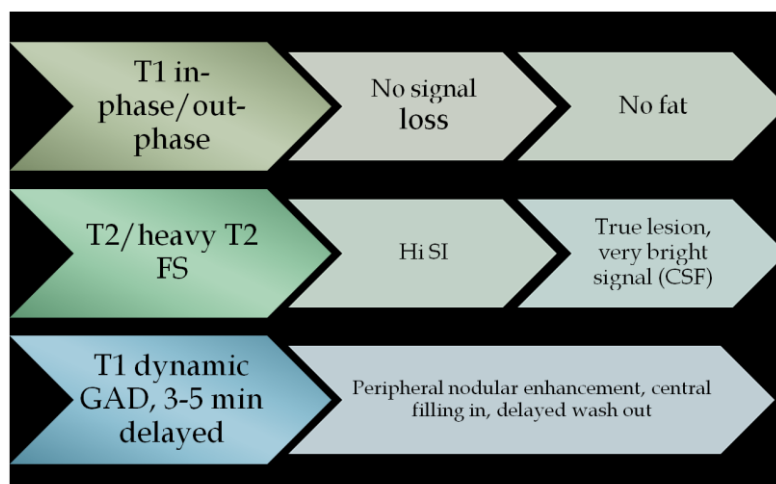
Key liver MRI pulse sequence

1. T1 น้ำดำ
In-phase
Out-phase
เพื่อดู fat content
In phase จะมี hypersignal, Out phase loss of signal -> fat content
2. T2 น้ำขาว ดู lesion ของน้ำ
Heavy T2 fat saturation เพื่อจะแยก true lesion or pseudo lesion
True lesion: high signal
Pseudo lesion: low signal เช่น fatty liver
3. T1 dynamic gadolinium เหมือน CT with contrast
ฉีด Gadolinium arterial phase, venous phase, delayed phase 2-3 min
4. 20 mins or 30 mins delayed HPB phase (Primovist®)
Primovist® = Gadoxetate disodium (Gd-EOB-DTPA) = non-ionic water soluble, liver specific tissue contrast
เพื่อจะใช้แยกว่าถ้าจับแสดงว่าเป็น normal hepatocyte เพราะฉะนั้น FNH, tumor cell, HCC, CCA ก็จะไม่ uptake

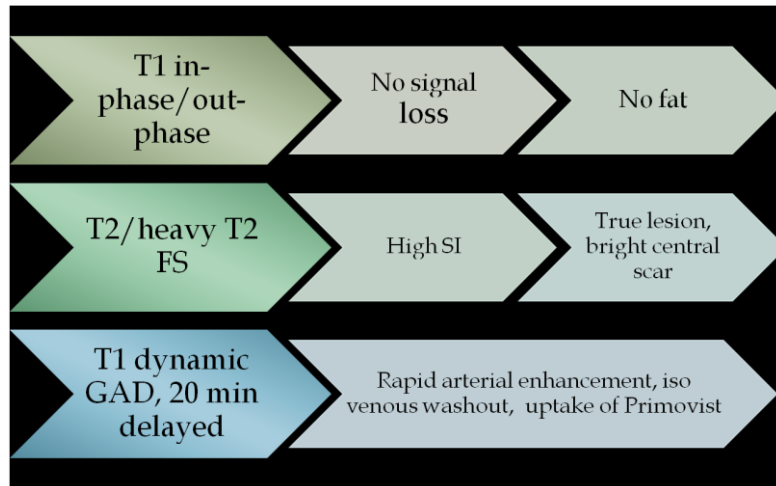
Focal fatty infiltration



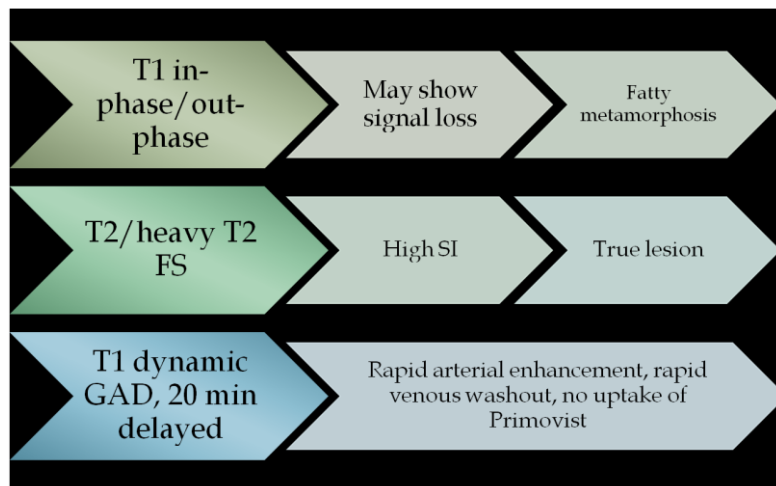
Hemangioma



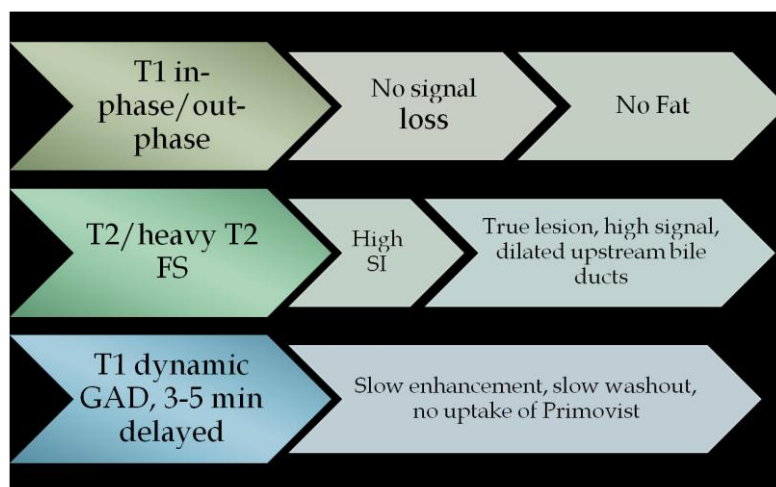
FNH



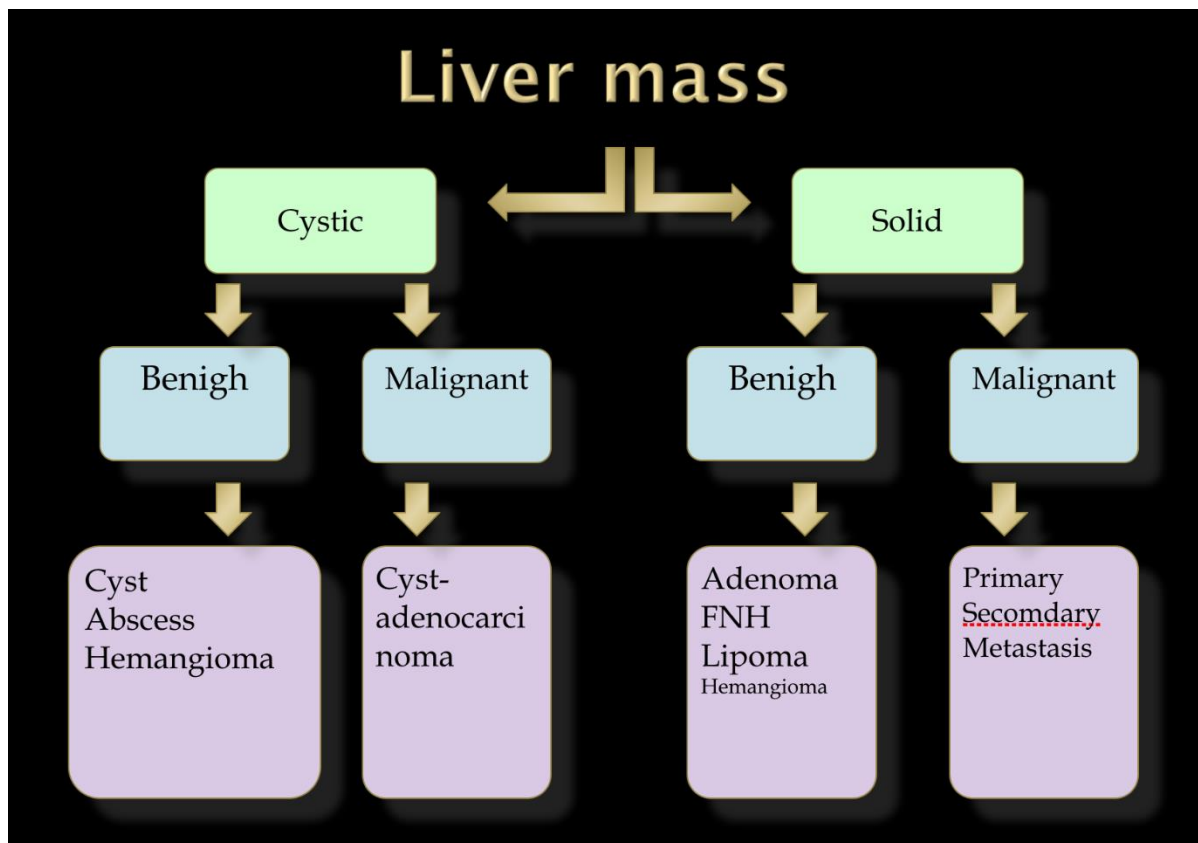
HCC



Cholangiocarcinoma



Take Home Message



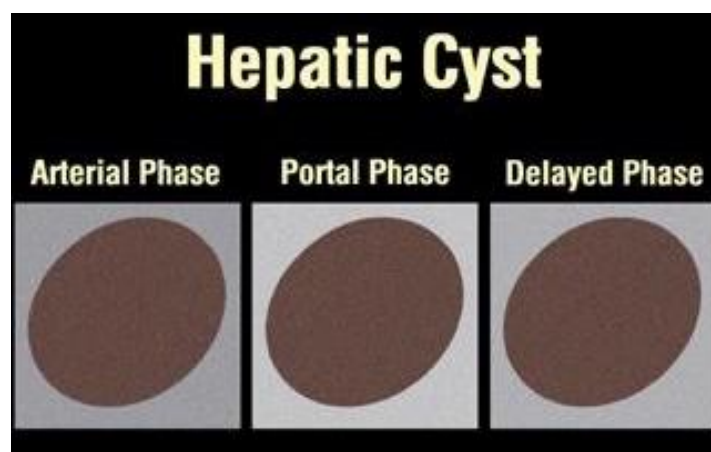
- Liver mass

Approach

- Cystic
 - Benign เช่น Cyst, Abscess, Hemangioma
 - Malignant เช่น Cystadenocarcinoma
- Solid
 - Benign เช่น Adenoma, FNH, Lipoma, Hemangioma
 - Malignant เช่น Primary or secondary metastasis

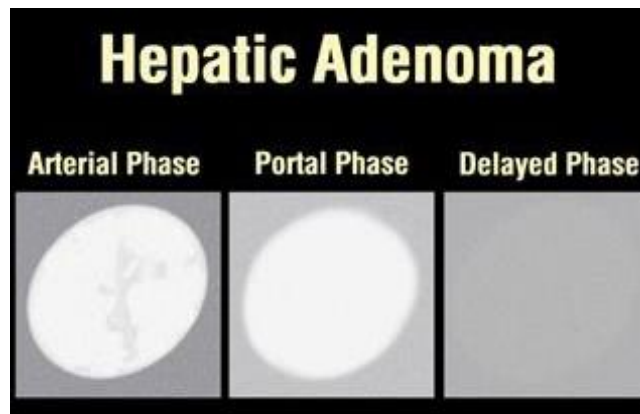
Hepatic cyst

- ใน CT จะเห็น arterial, portal, delayed phase ไม่มี enhancement
- เป็น pure water fluid, ไม่มี rim enhancement



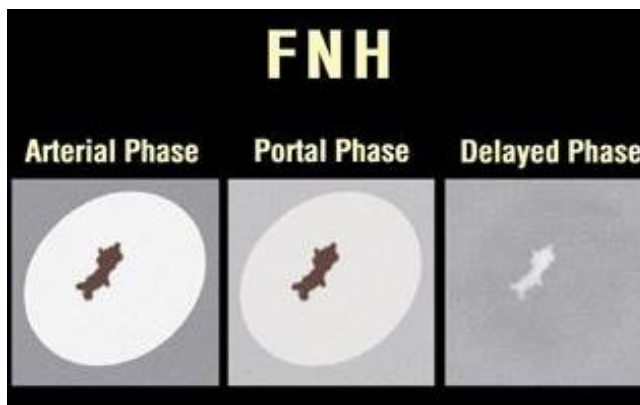
Hepatic adenoma

- เนื่องจาก hypo vascular ก็จะขาววาว มี arterial enhancement แล้วค่อยๆจางลงไป Portovenous phase



FNH

- ก็จะคล้ายๆกัน แต่ใน arterial phase จะเห็นมี central scar, delayed phase จะเห็น scar ชัดขึ้น



Hemangioma

- Arterial phase: incomplete** peripheral nodular enhancement
- Central filling in ใน portal phase
- Delayed phase ก็จะ wash out ออกไป หรือ increase contrast strain เมื่อ mass ใหญ่มาก



MRI

Common liver tumours

Liver tumour	Aetiology	Female: male	Histology	Symptoms/ complications	Major differential	Diagnosis	Management
Haemangioma	Nil	3:1	Large blood filled spaces lined by endothelium	Mass effect Bleeding/ thrombosis Kasabach-Merritt syndrome	Adenoma HCC Metastases	CT/MRI – well demarcated hypodense lesion (pre contrast) peripheral nodular enhancement (early phase) + centripetal filling (late phase)	Conservative unless symptoms or complications
Adenoma (HCA)	OCP Endocrine disorders	11:1	Uniform mass of hepatocytes without ducts or portal triads	Mass effect Malignant transformation	FNH	CT – hypodense with peripheral contrast enhancement + centripetal filling to become hypervascular in the arterial phase	Resection
	Klinefelters syndrome			Rupture	HCC	Sulphur colloid scintigraphy (Tc-99) – cold spot	
Focal nodular hyperplasia (FNH)	Nil	9:1	Regenerating nodules + connective tissue septae	Mass effect	HCA	Colour doppler US – spokewheel vascularity radiating from a central scar	Conservative
					HCC	CT/ MRI – central scar (60%) Sulphur colloid scintigraphy (Tc-99) – hot spot	
Hepatocellular carcinoma (HCC)	Liver cirrhosis – especially viral + metabolic Promoters: Etoh aflatoxin	2:1	Varying degrees of differentiation	Metastasis Local pain bleeding	Macroregenerative nodules HCA/FNH metastases	Alpha-fetoprotein CT/MRI – arterial phase hypervascularity	Resection Transplantation Locoregional chemotherapy Percutaneous ablative techniques
Hepatic metastases	Colon/rectum, bronchus, pancreas, breast and stomach primary	1:1	Depending on primary	Often asymptomatic Pain, weight loss, anorexia, fever, liver failure, carcinoid syndrome	Benign tumours HCC	Tumour markers CT/MRI – typically hypodense lesion with some arterial rim enhancement	Resection Systemic chemotherapy Local ablative techniques

CT, computed tomography; MRI, magnetic resonance imaging; OCP, oral contraceptive pill; US, ultrasound; Etoh, ethyl alcohol.

- Key liver MRI pulse sequence
 - T1 in/out phase เพื่อที่จะบอก lesion นี้มี fatty content
 - T2/heavy T2 fat saturation เอาไว้ determine ว่าตรงนี้เป็น lesion true or pseudo lesion
 - T1 dynamic gadolinium enhancement สำคัญสุด เอาไว้ determine vascular enhancement ต่างๆ เหมือน CT with contrast ที่ดูกัน
 - 20 min delayed HPB phase (Primovist®) confirmว่าเป็น FNH ที่ cell uptake แยกกับ dysplastic nodule จาก HCC or CHCA metastasis ได้ ทำเฉพาะ selected case

- เพิ่มเติม

ปกติเวลาขอ CT triple phase เขาจะทำ

1. Non contrast
2. A-phase (10-15sec หลังฉีด contrast)
3. Portal (Porto-venous) phase (30sec up หลังฉีด contrast)
4. Delayed อย่างต่ำ 5 min