



ระบบการตรวจและการรายงาน ผลประเมินการตรวจทาง รังสีวินิจฉัยของตับ [the liver imaging and reporting data system (LI-RADS)]

ณัฐพร ตันเผ่าพงษ์

บทนำ

การรายงานผลการประเมินรอยโรคด้วยภาพทางรังสีวินิจฉัยให้เป็นจำแนกเป็นลำดับชั้น (imaging and reporting data system) มีประโยชน์เพื่อเป็นการสื่อสารระหว่างรังสีแพทย์ และแพทย์สหสาขาวิชาชีพให้มีความเข้าใจตรงกัน ช่วยกำหนดแนวทางการรักษา และติดตามรอยโรคแบบเป็นระบบ ซึ่งการรายงานผลโดยการจำแนกเป็นลำดับชั้นนี้มีการใช้มานานในโรคของเต้านมที่เรียกว่า BI-RADS ต่อมามีการพัฒนาการรายงานผลนี้สำหรับรอยโรคในอวัยวะส่วนอื่น ๆ มากขึ้น ทั้งในรอยโรคของต่อมไทรอยด์ เรียกว่า TI-RADS รอยโรคของต่อมลูกหมาก เรียกว่า PI-RADS รอยโรคของรังไข่ เรียกว่า O-RADS รวมถึงรอยโรคในตับ เรียกว่า LI-RADS

การจำแนกเป็นลำดับชั้นของรอยโรคของแต่ละอวัยวะ มีข้อกำหนดและการจำแนกที่ต่าง ๆ กัน จึงต้องทราบรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนให้ถูกต้องเพื่อที่จะได้รายงานผลได้ถูกต้อง

การรายงานผลการตรวจทางรังสีวินิจฉัยของตับด้วย LI-RADS

LI-RADS ย่อมาจากคำว่า the liver imaging and reporting data system ซึ่งเป็นระบบที่ใช้เพื่อให้มีมาตรฐานในการใช้คำศัพท์ เทคนิคในการตรวจ การแปลผล การรายงานผล และการเก็บข้อมูลของการวินิจฉัยรอยโรคในตับ โดยได้รับการพัฒนามาจากสหสาขาวิชาชีพ (รังสีแพทย์ แพทย์รังสีร่วมรักษา อายุรแพทย์โรคตับ ศัลยแพทย์โรคตับ และพยาธิแพทย์โรคตับ) ซึ่งได้รับการสนับสนุนโดย american college of radiology (ACR) เพื่อที่จะลดความแปรปรวนและความผิด

พลาดในการวินิจฉัยโรค และการสื่อสารระหว่างรังสีแพทย์ และแพทย์ในสาขาต่าง ๆ เป็นไปอย่างเหมาะสม ช่วยในการตัดสินใจวางแผนการรักษา และติดตามการรักษา ดังตารางที่ 1^(1, 2)

ขั้นตอนวิธีการใช้ LI-RADS สำหรับบริบททางคลินิก 4 แบบ

ตารางที่ 1. LI-RADS algorithm^(1, 2)

Algorithm	บริบท	ประชากรเป้าหมาย
Ultrasound LI-RADS	การเฝ้าระวังการเกิด โรคมะเร็งตับ	การเฝ้าระวังการเกิดมะเร็งตับด้วยอัลตราซาวนด์ โดยจากข้อแนะนำของ AASLD 2018 ระบุว่า ติดตามด้วยอัลตราซาวนด์มีประโยชน์ใน 1. คนไข้ตับแข็งจากสาเหตุต่าง ๆ 2. คนไข้ chronic hepatitis B ที่ยังไม่เป็นตับ แข็ง Asian male >40 ปี Asian female >50 ปี African หรือ North American black มีประวัติครอบครัวเป็นมะเร็งตับ
CEUS LI-RADS	การวินิจฉัยโรคมะเร็ง ตับ	ใช้ในคนไข้ที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดมะเร็งตับ รวมถึงคนไข้ที่เตรียมปลูกถ่ายตับใน 1. ตับแข็ง 2. Chronic hepatitis B 3. กำลังเป็นมะเร็งตับ หรือเคยเป็นมะเร็งตับ โดยไม่สามารถใช้ใน 1. ไม่มีความเสี่ยงของมะเร็งตับ 2. อายุ <18 ปี เป็น chronic liver disease จาก vascular disorder เช่น หรือตับแข็งจาก congenital hepatic fibrosis
CT/MRI Diagnostic LI-RADS	การวินิจฉัย และการ staging ของโรคมะเร็งตับ	
CT/MRI treatment response LI-RADS	การประเมินผลการ รักษา โรคมะเร็งตับ	

หมายเหตุ

1. ในบางสถาบันอาจการนำ multiphase CT หรือ MRI มาใช้ในการเฝ้าระวังการเกิดมะเร็งตับ โดยขึ้นกับแนวทางการปฏิบัติของประเทศ หรือความนิยมของสถาบัน โดยเฉพาะคนไข้ที่เตรียมปลูกถ่ายตับ หรือคนไข้ที่ด้วยอัลตราซาวนด์แล้วเห็นไม่ชัดเจน โดยที่ LI-RADS ไม่ได้คัดค้านการใช้ด้วยวัตถุประสงค์นี้ และยังสามารถนำ LI-RADS ไปใช้ในการแปลผล และรายงานผลการตรวจได้
2. Vascular disorder ในตับ มักจะเกิด benign nodule ที่อาจดูเหมือนมะเร็งตับได้ ดังนั้น LI-RADS จึงไม่ควรใช้ในคนไข้ chronic liver disease ที่เกิดจาก
 - ก. Chronic vascular outflow obstruction: cardiac congestion, pulmonary hypertension และ Budd-Chiari syndrome
 - ข. Chronic sinusoidal obstruction: diffuse nodular regenerative hyperplasia
 - ค. Chronic inflow obstruction: occlusion or absence of portal vein
 - ง. Hereditary hemorrhagic telangiectasia

The LI-RADS observation

คำว่า observation หมายถึง การพบความผิดปกติที่ต่างไปจากเนื้องอกทั่วไป ซึ่งอาจจะเป็นรอยโรคจริง หรือรอยโรคเสมือนจริง (pseudolesion) โดยอาจเป็นได้ทั้ง benign, premalignant และ malignant อาจจะเป็นรอยโรคที่เกิดจากเซลล์ตับ หรือไม่ก็ได้

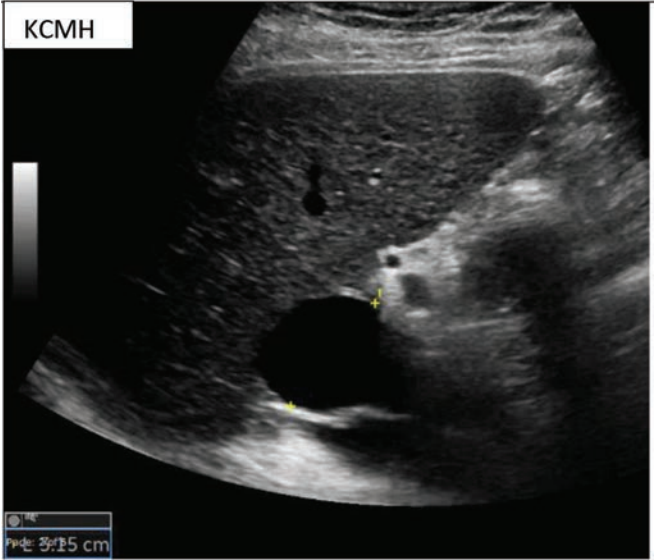
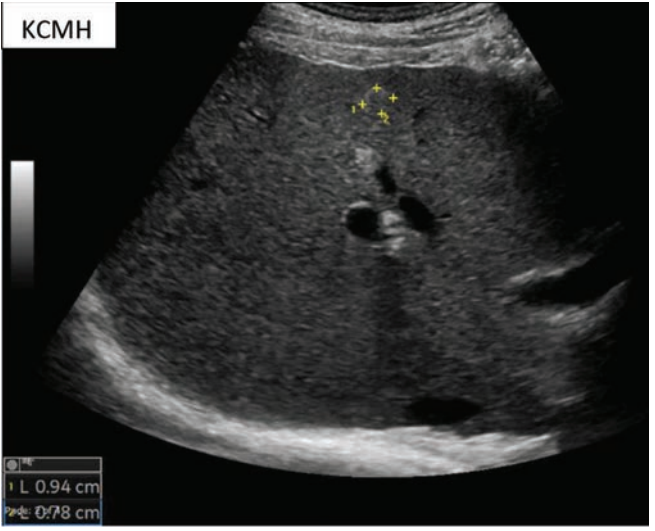
Ultrasound for surveillance

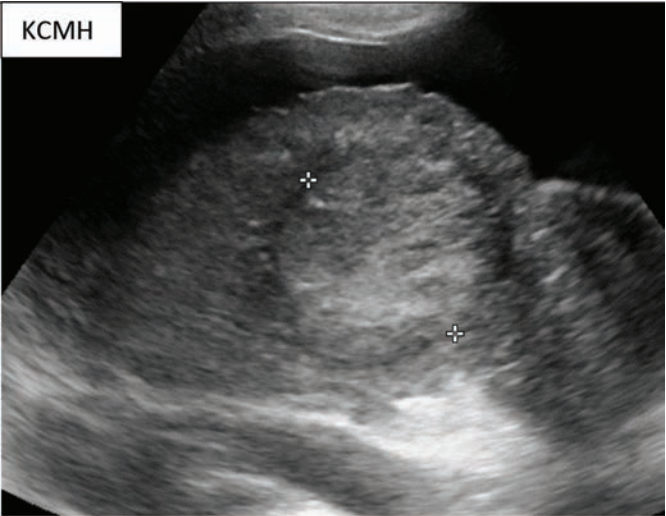
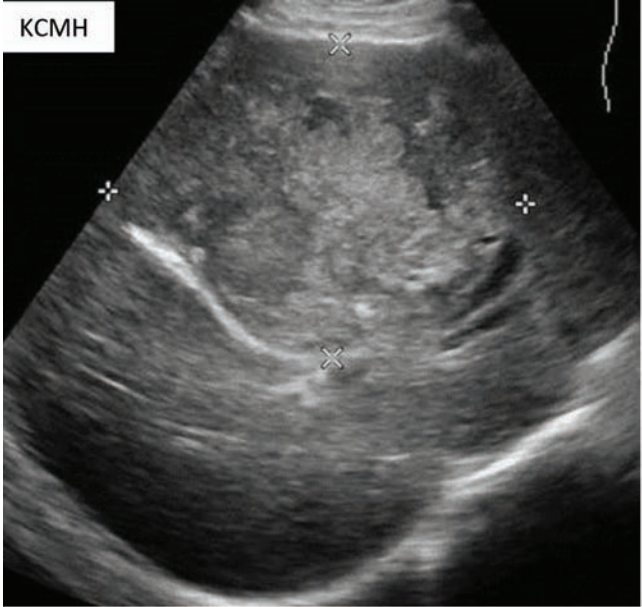
การใช้อัลตราซาวนด์ในการเฝ้าระวังการเกิดโรคมะเร็งตับ โดยทั่วไปแนะนำให้ตรวจทุก 6 เดือน เป้าหมายเพื่อการตรวจพบมะเร็งตับในระยะเริ่มต้นซึ่งสามารถรักษาให้หายได้

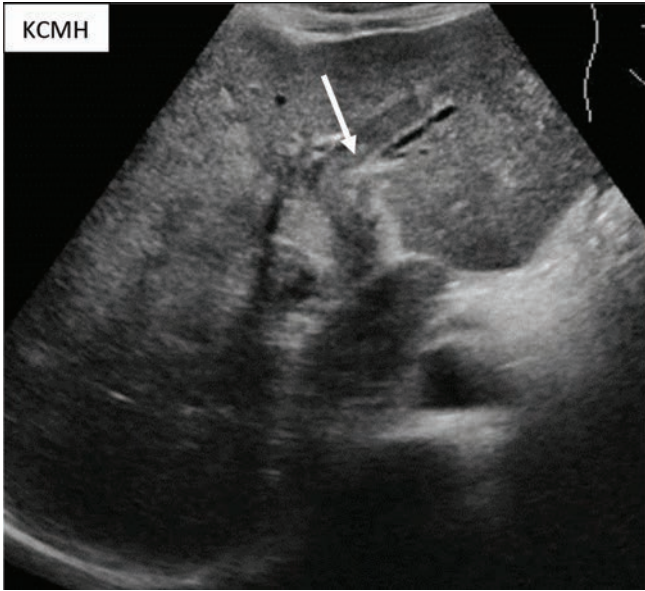
Ultrasound technique (ดังตารางที่ 2^(1, 2) และ 3^(1, 2))

ตรวจด้วย gray-scale และ color doppler ultrasound ทั้งใน transverse และ longitudinal view โดยจะต้องตรวจให้ครบถ้วนทั้งตับ

ตารางที่ 2. Ultrasound image interpretation^(1, 2)

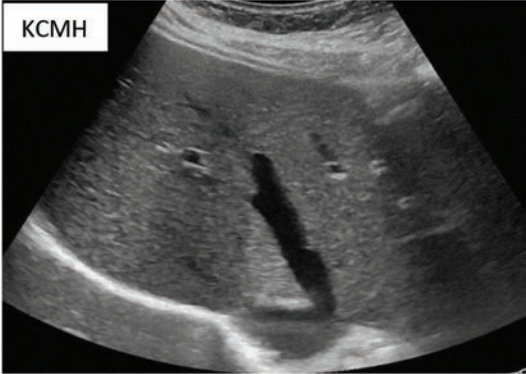
Ultrasound categories	คำจำกัดความ	ตัวอย่าง
US-1: negative	No observation หรือ only definite benign observations	 ภาพอัลตราซาวนด์ในคนไข้โรคตับอักเสบบี พบ heterogeneous hepatic parenchymal echogenicity ร่วมกับถุงน้ำในตับกลีบขวา ซึ่งถุงน้ำเป็นลักษณะที่เป็น definite benign จึงเข้าได้กับ US-1
US-2: subthreshold	Observation(s) <10 mm in diameter, not definitely benign	 ภาพอัลตราซาวนด์ในคนไข้โรคตับอักเสบซี พบมี heterogeneous hepatic parenchymal echogenicity รวมถึง nodular liver surface ซึ่งเข้าได้กับตับแข็ง และพบ mild hyperechoic nodule ขนาด 9.4x7.8 มม. ในตับกลีบขวา จึงเข้าได้กับ US-2 subthreshold

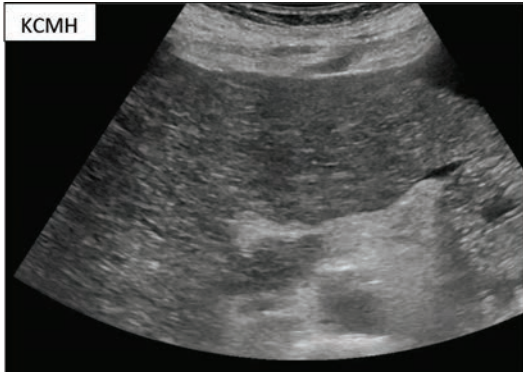
Ultrasound categories	คำจำกัดความ	ตัวอย่าง
US-3: positive	Observation(s) ≥ 10 มม. in diameter, not definitely benign หรือ พบ new thrombus in vein Observation อาจ เป็น solid nodule หรือ เป็นรอยโรคที่ทำให้ เนื้อตับผิดปกติที่มี ขนาด ≥ 10 มม. โดยที่อาจ มีข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้ 1. Ill-defined area of heterogeneity 2. Refractive edge shadows 3. Loss of normal hepatic architecture	KCMH  ภาพอัลตราซาวนด์คนไข้ตับแข็ง พบมีรอยโรคขนาดประมาณ 5.6 ซม. ลักษณะเป็น heterogeneous hyperechoic mass ในตับที่เป็น coarsening hepatic parenchymal echogenicity และ nodular surface ซึ่งเข้าได้กับตับแข็ง การพบรอยโรคขนาดใหญ่ นี้จึงเข้าได้กับ US-3 positive KCMH 

Ultrasound categories	คำจำกัดความ	ตัวอย่าง
		 ภาพอัลตราซาวนด์คนไข้ตับอักเสบบี พบมี large heterogeneous hyperechoic mass involving hepatic segment IV and anterior segment of right hepatic lobe ร่วมกับการพบ thrombus ใน left portal vein (ลูกศร) การพบรอยโรคขนาดใหญ่นี้ร่วมกับการพบ thrombus ในหลอดเลือดดำ จึงเข้าได้กับ US-3 positive

การตรวจด้วยอัลตราซาวนด์ เป็นการตรวจที่อาจมีข้อจำกัด ทั้งลักษณะของคนไข้ ลักษณะของภาพอัลตราซาวนด์ในคนไข้ตับแข็งอาจทำให้การตรวจพบรอยโรคทำได้ไม่ครบถ้วน ดังนั้นใน LI-RADS จึงกำหนดให้มีการระบุ visualization score ประกอบกับการรายงานผลด้วย

ตารางที่ 3. การกำหนด visualization score สำหรับการตรวจตับด้วยอัลตราซาวนด์^(1, 2)

Visualization score	คำจำกัดความ	
A: no or minimal limitation	สามารถเห็นตับครบทุกกลีบ และเนื้อตับเป็น mild heterogeneity	 ภาพอัลตราซาวนด์แสดงเนื้อตับที่เป็น mild heterogeneous echogenicity และไม่มี artifact ที่รบกวนในภาพ
B: moderate limitation	เนื้อตับเป็น moderate heterogeneity และมีเงาบางอย่างบดบังเนื้อตับ โดยอาจจะทำให้ไม่เห็นรอยโรคขนาดเล็ก	 ภาพอัลตราซาวนด์ตับ เป็น moderate heterogeneous hepatic parenchymal echogenicity  ภาพอัลตราซาวนด์ของตับที่พบว่ามีส่วนของตับที่เห็นเนื้อตับไม่ชัดเจนทางด้านซ้ายของภาพ

Visualization score	คำจำกัดความ	
C: severe limitation	เนื้อตับเป็น severe parenchymal heterogeneity และคลื่นเสียงถูกบดบังมากกว่าร้อยละ 50 ของเนื้อตับ ทำให้ความไวในการพบรอยโรคในตับต่ำ	 ภาพอัลตราซาวนด์แสดง severe heterogeneous hepatic parenchymal echogenicity ทำให้ความไวในการพบรอยโรคในตับต่ำ

CT/MRI LI-RADS สำหรับการวินิจฉัย

การนำ LI-RADS ไปประยุกต์ใช้กับการแปลผลภาพ CT หรือ MRI เพื่อวินิจฉัยมะเร็งตับ โดยที่ไม่ต้องมีผลการตรวจทางพยาธิวิทยา จะใช้ได้ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดโรค มะเร็งตับดังที่กล่าวข้างต้น

CT/MRI technique (ตารางที่ 4^(1, 2))

ตารางที่ 4. ชนิดของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และ MRI ที่ใช้สำหรับการตรวจตับ เพื่อการจำแนกตาม LI-RADS^(1, 2)

CT	เครื่องมือ	Multidetector CT ที่มี detector row อย่างน้อย 8 แถว
	ภาพที่จำเป็นต้องมีในการวินิจฉัย	Late arterial phase Portal venous phase Delayed phase (2-5 นาทีหลังฉีดสารทึบรังสี)
	ภาพที่แนะนำ	Pre-contrast ถ้าคนไข้เคยได้รับการรักษาแบบ local-regional multiplanar reconstruction
MRI	เครื่องมือ	1.5 เทสลา หรือ 3.0 เทสลา ต้องมี torso phased-array coil
	ภาพที่จำเป็นต้องมีในการวินิจฉัย	Unenhanced T1-weighted in phase และ opposed phase imaging T2-weighted imaging (การทำ fat suppression ขึ้นกับความนิยมของหน่วยงาน) *สำหรับ contrast ทุกชนิด: multiphase T1-weighted imaging แนะนำให้ใช้ 3D sequence โดยมีความหนาของแต่ละภาพ ≤ 5 มม. ซึ่งประกอบด้วย ภาพก่อนฉีด contrast Late arterial phase Portovenous phase *สำหรับ extracellular contrast agent หรือ gadobenate dimeglumine (Multihance®) Delayed phase (2-5 นาที หลังจากฉีด contrast) *สำหรับ gadoxetate disodium (Primovist®) Transitional phase (2-5 นาที หลังจากฉีด contrast) Hepatobiliary phase (ประมาณ 20 นาที หลังฉีด) โดยใช้ sequence เดียวกับ multiphase ช่วงแรก แต่อาจจะเพิ่มการ flip angle ซึ่งจะช่วยให้ T1 contrast
	ภาพที่แนะนำ หรือ เป็นทางเลือก	Diffusion-weighted imaging Subtraction imaging: มีประโยชน์ในการแปลผลการ enhancement ในรอยโรคที่ hyperintense ใน T1-weighted imaging multiplanar acquisition Delayed 1-3 ชั่วโมง hepatobiliary phase เมื่อใช้ gadobenate dimeglumine (multihance®) โดยใช้ sequence เดียวกับ multiphase ช่วงแรก แต่อาจจะเพิ่มการ flip angle ซึ่งจะช่วยให้ T1 contrast

จากการทบทวนวรรณกรรมการศึกษาจากหลายแหล่งพบว่า MRI มีความไวมากกว่า CT ในการวินิจฉัยมะเร็งตับ โดยที่มีความจำเพาะในการวินิจฉัยไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการเลือกที่จะส่งตรวจ CT หรือ MRI และการเลือกใช้ MR contrast ชนิดใด ขึ้นอยู่กับคนไข้ แพทย์ผู้รักษา และนโยบายของสถาบันนั้น ๆ

CT/MR image interpretation

ขั้นตอนที่ 1: LI-RADS กำหนดการวินิจฉัยเป็น 8 ประเภท ขึ้นกับลักษณะทาง imaging (ตารางที่ 5^(1, 2))

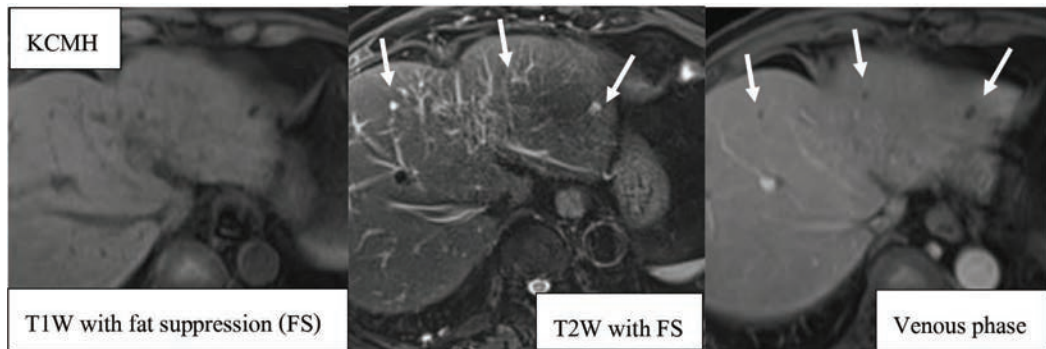
ตารางที่ 5. การวินิจฉัยรอยโรคในตับ ด้วยเทคนิคเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือ MRI แบ่งได้เป็น 8 ระดับ และแนวทางการรักษาในระดับต่าง ๆ^(1, 2)

Diagnostic category	คำจำกัดความ	เกณฑ์การวินิจฉัยด้วย CT/MR	แนวทางการจัดการ
LR-NC: noncategorizable	ไม่สามารถจะจำแนกได้เนื่องจากภาพที่ได้จากการตรวจมีคุณภาพต่ำ หรือไม่มี phase ที่จำเป็นในการวินิจฉัย	มีองค์ประกอบทั้งประเมิน major feature ไม่ได้ จำแนกการวินิจฉัยเป็นได้ตั้งแต่ ก่อนที่ ไม่ชัดเจน (LR-1 หรือ LR-2) ไปจนถึง มะเร็ง (LR-4, LR-5, LR-M)	ทำ CT หรือ MRI ซ้ำ หรือตรวจด้วย modality ที่ต่างจากเดิม
LR-1: definitely benign	ร้อยละ 100 nonmalignant	ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจน แต่ยกตัวอย่างไว้ เช่น definite cyst, hemangioma, perfusion abnormality, focal fatty deposition และ confluent fibrosis	Surveillance ทุก 6 เดือนตามเดิม
LR-2: probably benign	โอกาสที่จะเป็น benign เกือบ ร้อยละ 100	ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจน แต่ยกตัวอย่างไว้ คือรอยโรคที่ อาจจะ เป็น cyst, hemangioma, perfusion abnormality, focal fatty deposition และ confluent fibrosis รวมถึง nodule ที่มีขนาดน้อยกว่า 20 มม. ที่มีขอบเขตชัดเจน โดยที่ไม่มี major feature ของมะเร็งตับ ไม่มีลักษณะที่เข้าได้กับ LR-M และไม่มี ancillary feature ของมะเร็ง ตัวอย่างเช่น siderotic nodule	Surveillance ทุก 6 เดือนตามเดิม หรือ ทำ CT/MRI ซ้ำที่ ≤6 เดือน

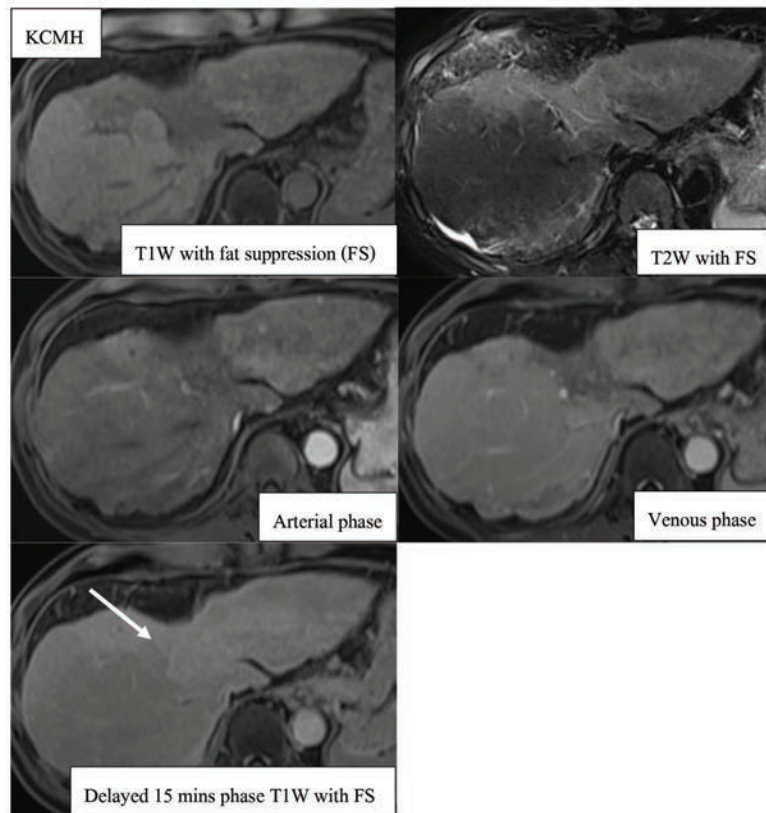
Diagnostic category	คำจำกัดความ	เกณฑ์การวินิจฉัยด้วย CT/MR	แนวทาง การจัดการ
LR-3: intermediate probability of malignancy	มีโอกาสเป็นได้ทั้ง nonmalignant และ malignant	1. Nonrim arterial phase hyperenhancement ที่มีขนาด <20 มม. และไม่มี major feature อื่น ๆ 2. Arterial phase hypo- หรือ isoenhancement ร่วมกับ <20 มม. และ <1 additional major feature หรือ >20 มม. และไม่มี additional major feature	CT/MRI ซ้ำ หรือ ใช้การตรวจ วินิจฉัยด้วย วิธีอื่นใน 3-6 เดือน
LR-4: probably HCC	มีโอกาสสูงที่จะเป็น มะเร็งตับ แต่ไม่ถึง ร้อยละ 100	1. Nonrim arterial phase hyperenhancement และ <10 มม. + ≥ 1 additional feature หรือ 10-19 มม. + capsule และไม่มี major feature อื่น ๆ หรือ ≥ 20 มม. โดยไม่มี additional major feature อื่น ๆ 2. Arterial phase hypo- หรือ isoenhancement และ <20 มม. + ≥ 2 additional major feature หรือ ≥ 20 มม. + ≥ 1 additional major feature	ใช้การอภิปราย โดยสหสาขา วิชาชีพเพื่อ การวางแผน การตรวจวินิจฉัย หรือการทำ biopsy เพื่อ วินิจฉัย
LR-5: definitely HCC	โอกาสเป็นมะเร็งตับ ร้อยละ 100	Nonrim arterial phase hyperenhancement และ 10-19 มม. + nonperipheral washout และไม่มี major feature อื่น หรือ 10-19 มม. + มีขนาดเพิ่มขึ้น $\geq$ ร้อยละ 50 ภายใน 6 เดือน และไม่มี major feature อื่น หรือ ≥ 20 มม. + ≥ 1 additional major feature	ใช้การอภิปราย โดยสหสาขา วิชาชีพเพื่อการ วางแผนการ รักษา

Diagnostic category	คำจำกัดความ	เกณฑ์การวินิจฉัยด้วย CT/MR	แนวทางการจัดการ
LR-TIV: tumor in vein	โอกาสร้อยละ 100 ที่มีมะเร็งในหลอดเลือดดำ	พบ enhancing soft tissue ภายในหลอดเลือดดำ	ใช้การอธิบายโดยสหสาขาวิชาชีพเพื่อการวางแผนการตรวจวินิจฉัยหรือการทำ biopsy เพื่อวินิจฉัย
LR-M: probably or definitely malignant, not necessarily HCC	มีโอกาสสูงที่จะเป็นมะเร็ง แต่ลักษณะของก้อนไม่จำเพาะกับมะเร็งตับ LR-M ยังสามารถเป็นมะเร็งตับได้ แต่ลักษณะที่พบมีโอกาสเป็นมะเร็งชนิดอื่นได้มากกว่า	Targetoid mass: Rim arterial phase hyperenhancement Peripheral washout appearance Delayed central enhancement Targetoid diffusion restriction Targetoid ใน transitional phase หรือ hepatobiliary phase Nontargetoid แต่ไม่เข้ากับ LR-5, ไม่มีก้อนเนื้อในหลอดเลือดดำ และมีลักษณะดังต่อไปนี้ตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป Infiltrative appearance Marked diffusion restriction Necrosis หรือ severe ischemia มีลักษณะอื่น ๆ ที่เข้ากับมะเร็งชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่มะเร็งตับ	ใช้การอธิบายโดยสหสาขาวิชาชีพเพื่อการวางแผนการตรวจวินิจฉัยหรือมักจะทำ biopsy เพื่อวินิจฉัย

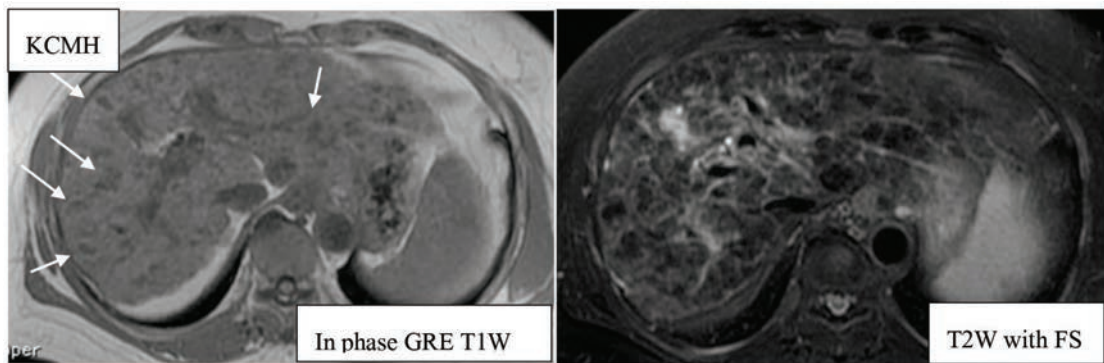
ตัวอย่างภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และ MRI ในการจำแนก LI-RADS ตาม CT/MRI interpretation



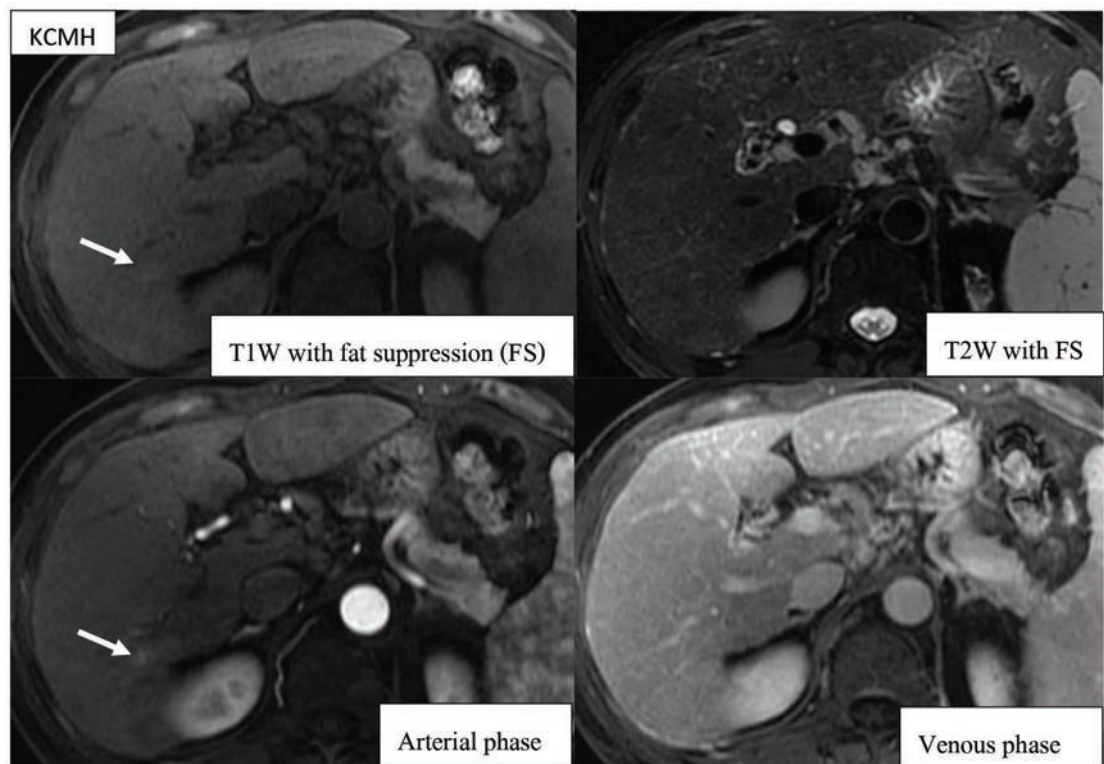
รูปที่ 1. MRI ของคนไข้ตับแข็ง แสดงรอยโรคเล็ก ๆ 3 รอยโรค ทั้งในตับกลีบขวา และซ้าย โดยมีลักษณะเป็น hypointense ในภาพ T1W, marked hyperintense ในภาพ T2W และไม่มี contrast enhancement ซึ่งเข้าได้กับถุงน้ำ (cyst) เป็น definite benign, LR-1



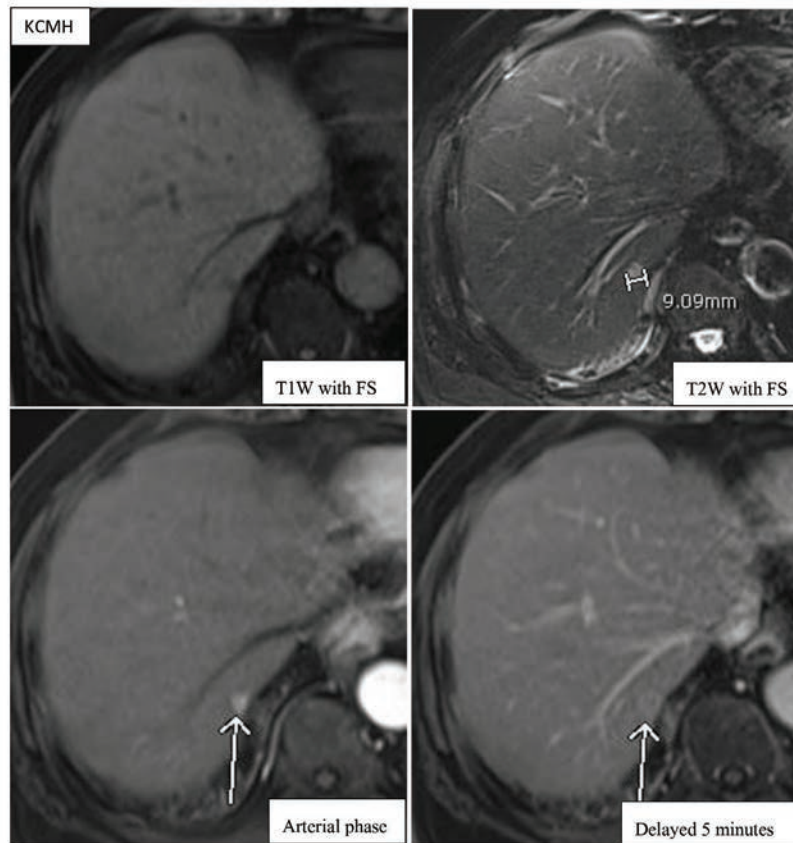
รูปที่ 2. MRI ของคนไข้ตับแข็ง พบรอยโรครูปลิ้ม มุมแหลมอยู่ด้านในของตับ ในตับ segment IV และ VIII โดยรอยโรคเป็น hypointense ในภาพ T1W, mild hyperintense ในภาพ T2W, enhancement ชัดเจนในภาพ 15 นาทีหลังจากฉีดสารเพิ่มความเข้ม ร่วมกับการพบการยุบตัวของแคปซูลที่หุ้มตับในบริเวณเดียวกัน ซึ่งเข้าได้กับ confluent hepatic fibrosis แสดงถึง LR-1, definitely benign



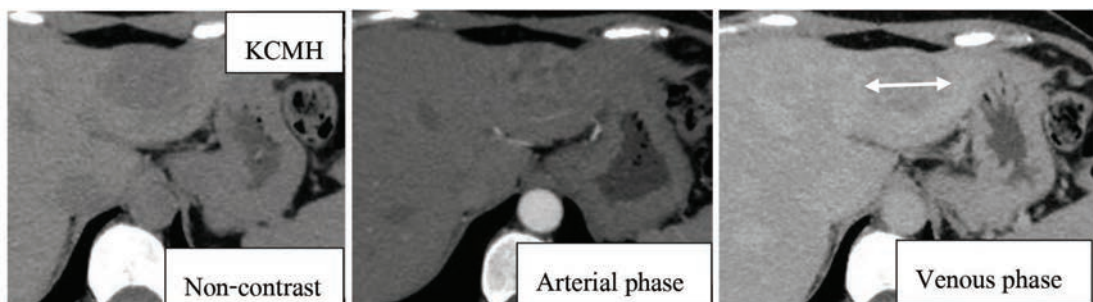
รูปที่ 3. MRI คนไข้ตับแข็งพบมีรอยโรคที่เป็นจุดสีดำจำนวนมากอย่างชัดเจนในภาพ in phase GRE T1W และเป็นจุดสีดำในภาพ T2W ซึ่งแสดงถึง siderotic nodules (ลูกศร) เข้าได้กับ LR-2, probably benign



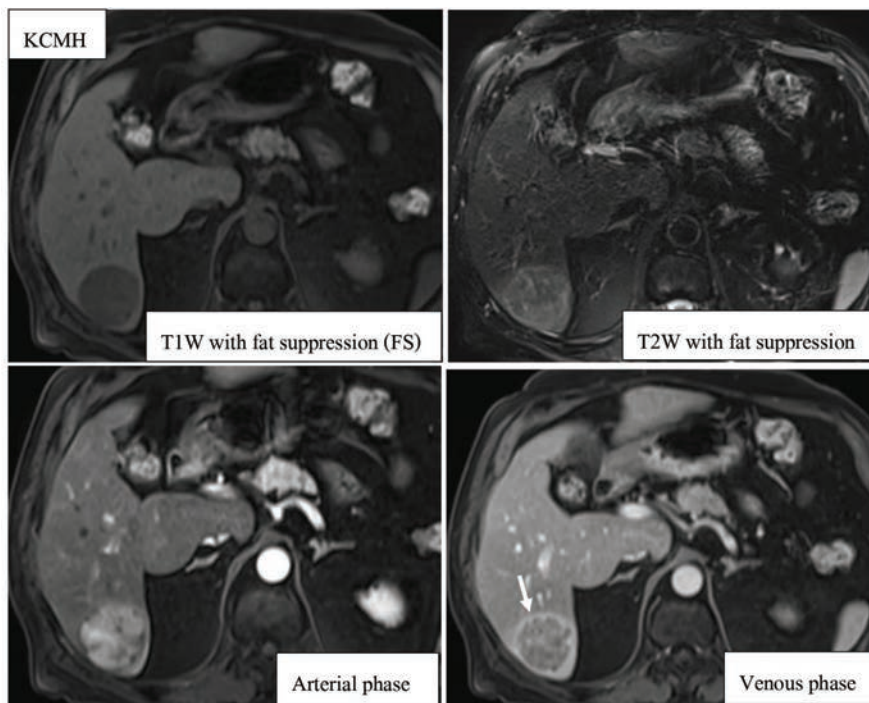
รูปที่ 4. MRI คนไข้ตับอักเสบซี พบมี arterial enhancing lesion ขนาด 0.4 ซม. ใน segment VI ของตับกลีบขวา โดยไม่พบว่ามี washout ในช่วง venous phase และค่อนข้างเป็น isointense ในภาพ T1W และ T2W ซึ่งเข้าได้กับ LR-3, intermediate probably of malignancy



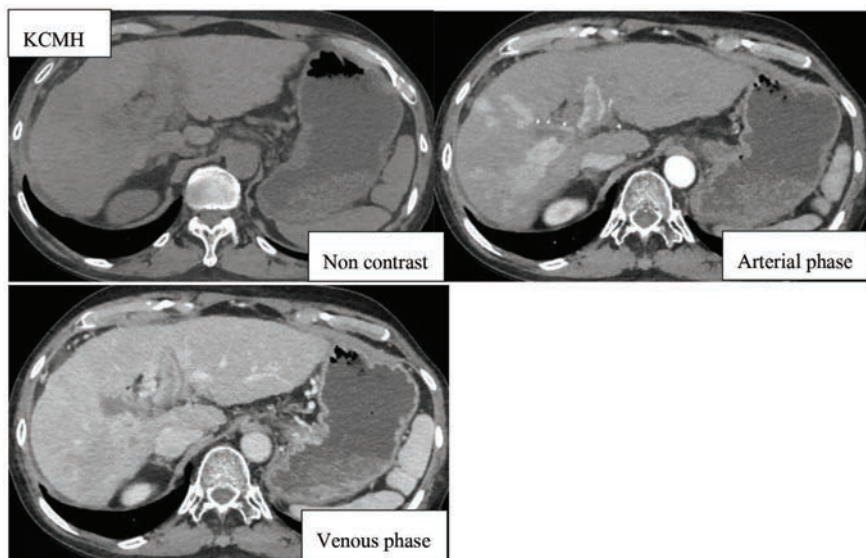
รูปที่ 5. MRI คนไข้เคยผ่าตัด lateral segment ของตับกลีบซ้ายเนื่องจากมะเร็งตับ พบมี nodule ขนาด 0.9 เซนติเมตรใน segment VII มีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, hyperintense ในภาพ T2W, arterial enhancement, ไม่มี definite washout แต่พบ capsular enhancement ในภาพ delayed 5 นาที (ลูกศร) ซึ่งเข้าได้กับ LR-4, probably HCC



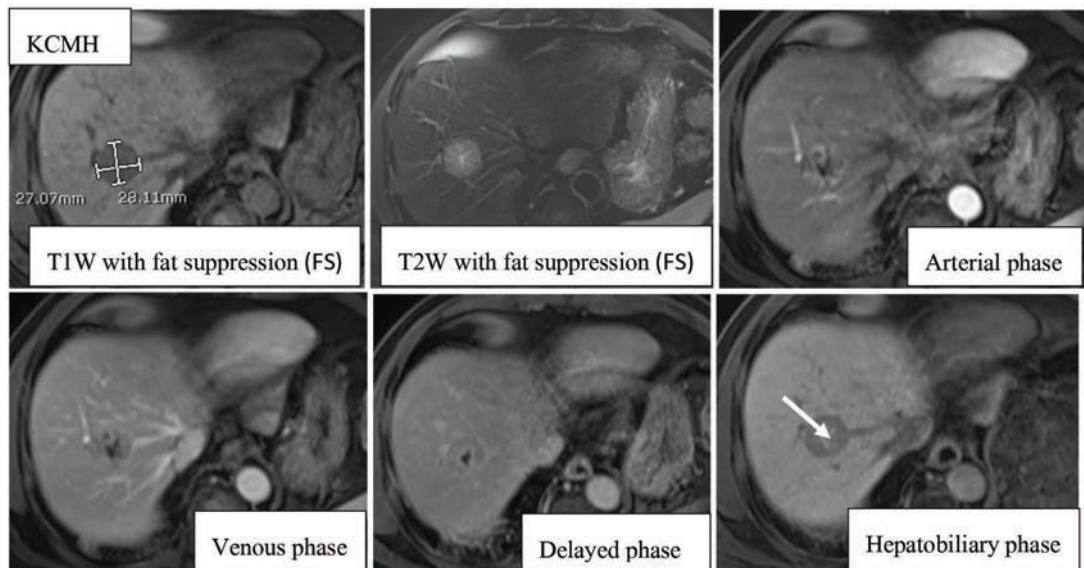
รูปที่ 6. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของคนไข้ตับอักเสบบี พบมีก้อนขนาดประมาณ 5 ซม. ใน lateral segment ของตับกลีบซ้าย โดยก้อนเป็น hypodensity ในภาพ non-contrast, heterogeneous enhancement ในภาพ arterial phase และ rapid washout ในภาพ venous phase ซึ่งเข้าได้กับ definitely HCC, LR-5



รูปที่ 7. MRI คนไข้ตับอักเสบบี พบก้อนขนาดประมาณ 4 ซม. ในตับกลีบขวา segment VI โดยมีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, hyperintense ในภาพ T2W, heterogeneous arterial enhancement, definite washout และ พบ capsular enhancement (ลูกศร) ในภาพ venous phase ซึ่งเข้าได้กับ definitely HCC, LR-5



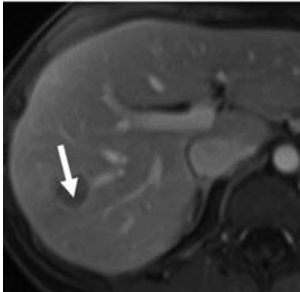
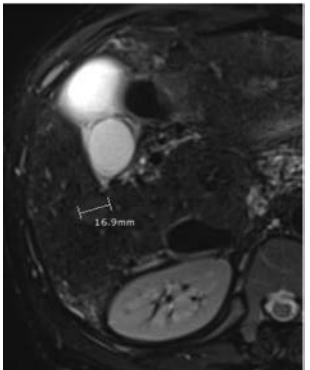
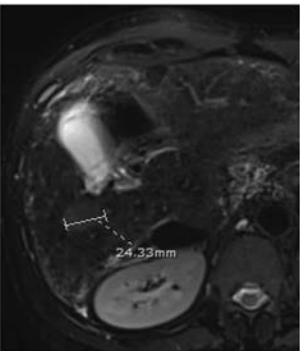
รูปที่ 8. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์คนไข้ตับแข็ง พบมี arterial enhancing with rapid washout nodules ในตับกลีบขวา ซึ่งเข้าได้กับ definite HCCs ร่วมกับมี arterial enhancing tumor thrombus ใน right portal vein และ left portal vein ซึ่งแสดงถึง tumor in vein (TIV)



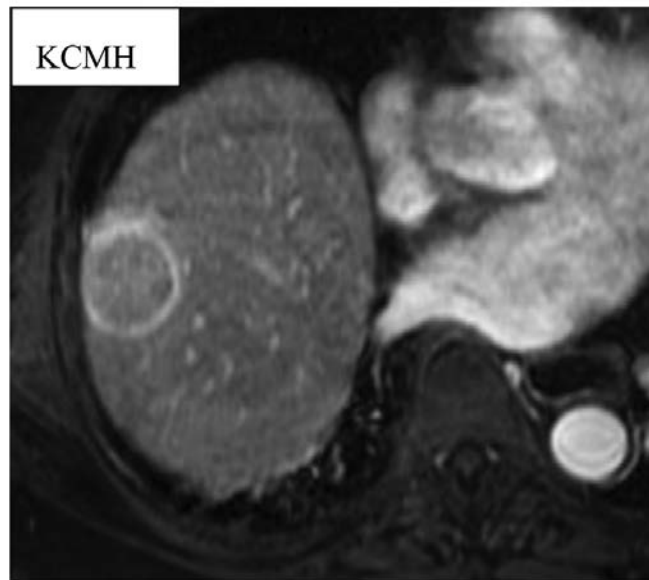
รูปที่ 9. MRI คนไข้ตับอักเสบซี พบมีก้อนขนาด 2.8 ซม. ใน segment VIII ของตับกลีบขวา โดยก้อนเป็น hypointense ในภาพ T1W, mild hyperintense และมี central hyperintense ในภาพ T2W, heterogeneous enhancement ในช่วง arterial phase, washout ในช่วง venous phase, มี capsular enhancement ในช่วง delayed phase และเป็น targetoid appearance คือ central hyperintense ใน hepatobiliary phase (ลูกศร) จึงเข้าได้กับ LR-M

ลักษณะทางภาพวินิจฉัยของมะเร็งตับที่สำคัญ (major feature) มี 4 ประการ⁽³⁾

Major feature	คำจำกัดความ	ตัวอย่างภาพ CT scan	ตัวอย่างภาพ MRI
Nonrim arterial phase hyperenhancement	รอยโรคมี enhancement ในช่วง arterial phase ที่มากกว่าเนื้อตับข้างเคียง		

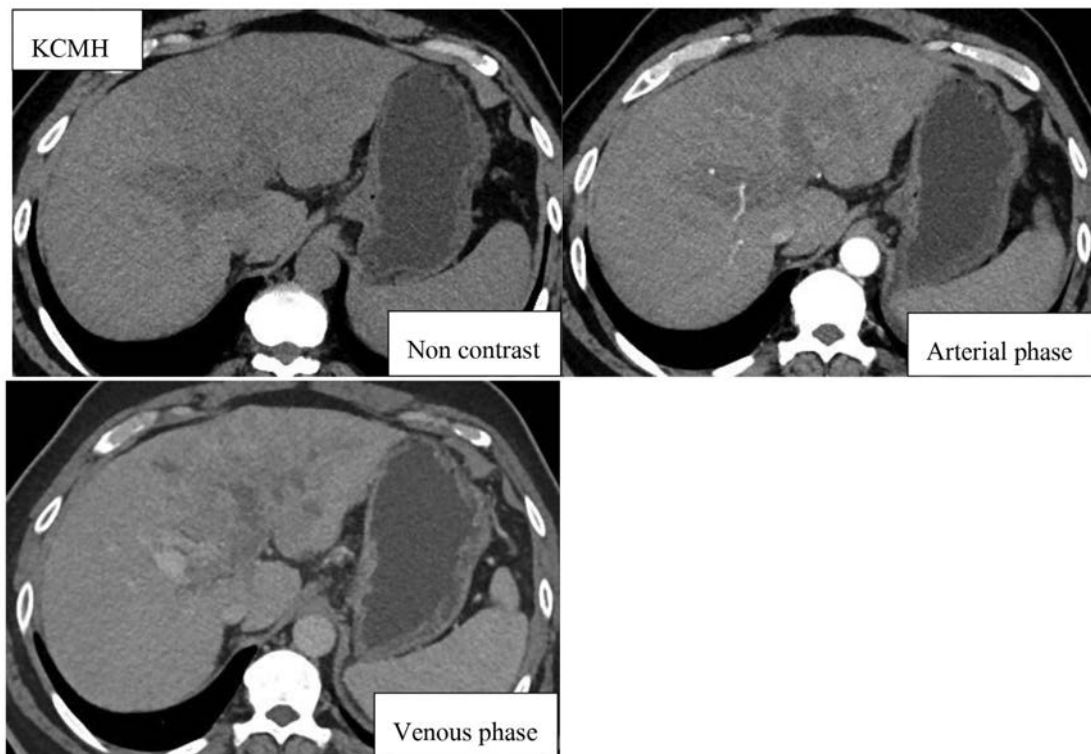
Nonperipheral washout appearance (washout)	การพบว่ารอยโรคมี enhancement ที่ลดลงจากช่วงก่อนหน้า โดยจะเห็นเป็นสีดำกว่าเนื้อตับข้างเคียง โดยพิจารณาได้ทั้งใน portal venous หรือ delayed phase ก็ได้ถ้าใช้ extracellular contrast agent แต่ ถ้าใช้ gadoxetate (Primovist®) ต้องพิจารณาเฉพาะใน portal venous phase		
Enhancing capsule appearance	การพบการ enhancement ที่ขอบของรอยโรค โดยพิจารณาได้ทั้งใน portal venous, transitional และ delayed phase		
		ตัวอย่างภาพ	
Threshold growth	ขนาดของรอยโรคเพิ่มขึ้นตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ภายในระยะเวลา 6 เดือน โดยการวัดเพื่อเปรียบเทียบนี้ให้วัดใน phase และ sequence เดียวกัน และจะใช้เฉพาะการประเมินด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือ MRI เท่านั้น ไม่นำไปเปรียบเทียบกับภาพอัลตราซาวนด์ หรือ contrast enhanced ultrasound	 MRI 10 พ.ค. 2562	 MRI 19 ก.ย. 2562 รูป T2W MRI ของคนไข้ตับแข็งพบรอยโรคในตับกลีบขวา ซึ่งมีขนาดเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 50 ภายในระยะเวลาประมาณ 4 เดือน

การวัดขนาดของรอยโรค จะต้องวัดที่ขอบนอกไปถึงขอบนอกอีกด้าน ของด้านที่ยาวที่สุด ไม่แนะนำให้วัดขนาดในภาพ arterial phase หรือ ภาพ diffusion weighted image (DWI) ถ้าใน phase อื่น ๆ เห็นรอยโรคได้ชัดเจน เนื่องจากในภาพ arterial phase ขนาดของรอยโรคอาจใหญ่เกินความจริง เนื่องจากการวัดรวม perilesional arterial enhancement และในภาพ DWI มักจะมีการบิดเบี้ยวของภาพได้



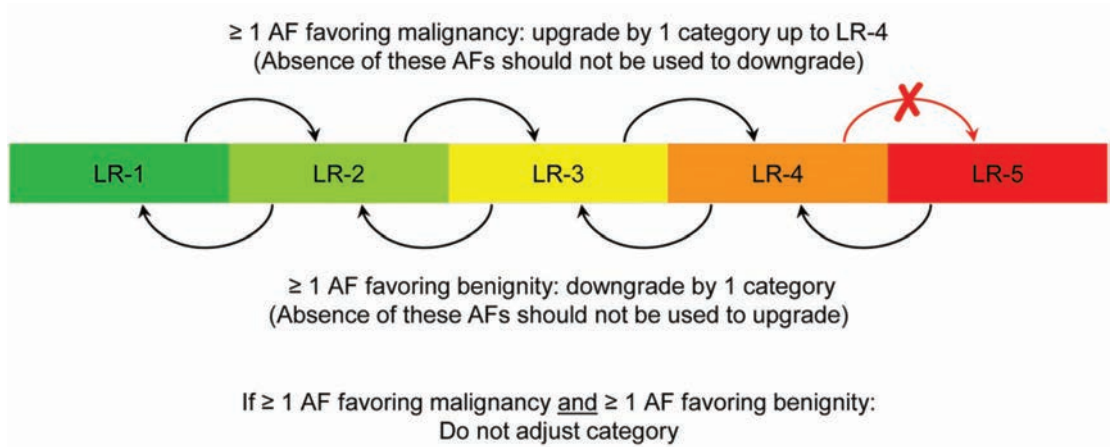
รูปที่ 10. แสดงการวัดขนาดของรอยโรคในตับ จะต้องวัดที่ขอบนอกไปถึงขอบนอกของรอยโรค ในด้านที่ยาวที่สุด

ลักษณะของ tumor in vein คือ การพบ enhancing soft tissue ภายในหลอดเลือดดำ โดยมีข้อสังเกตคือการพบหลอดเลือดดำตันโดยไม่สามารถเห็นผนังหลอดเลือดชัดเจน การ restricted diffusion ของหลอดเลือดดำที่อุดตัน การพบหลอดเลือดดำที่ติดกับก้อนมะเร็งอุดตัน และการพบ heterogeneous enhancement ของหลอดเลือดดำ



รูปที่ 11. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ พบมีรอยโรคขอบเขตไม่ชัดเจน แทรกอยู่ในเนื้อตับกลีบซ้าย ร่วมกับการพบการขยายตัว และอุดตันของ left portal vein และส่วนของ right portal vein ที่ต่อเนื่องกับ portal confluence แสดงว่าเป็น tumor thrombus in left portal vein (TIV)

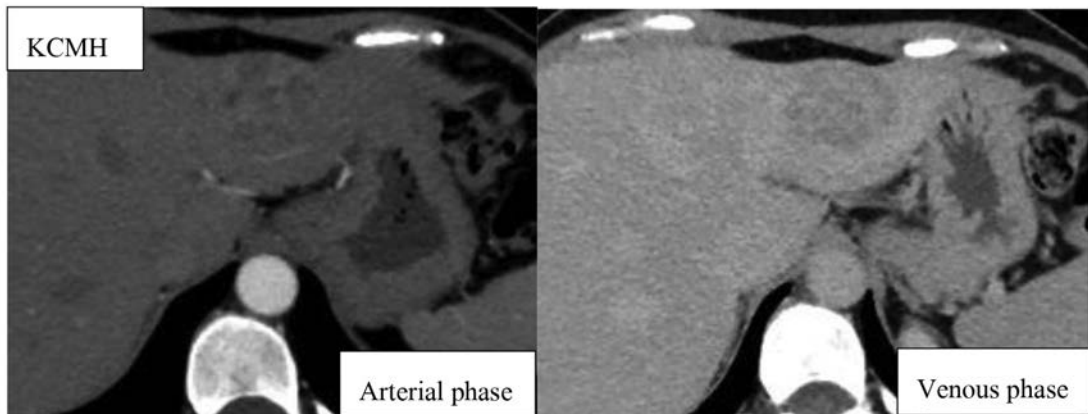
ขั้นตอนที่ 2 หลังจากพิจารณาแล้วว่ารอยโรคเข้าได้กับกลุ่มใด ขั้นตอนต่อมาให้นำลักษณะประกอบอื่น ๆ ของรอยโรคมาร่วมพิจารณา โดยถ้ามีลักษณะประกอบที่บ่งชี้ว่าเป็นมะเร็งให้เพิ่มระดับของกลุ่มที่จัดได้ 1 ระดับ แต่ไม่สามารถเลื่อนจากกลุ่ม LR-4 เป็น LR-5 ได้ และถ้ามีลักษณะประกอบที่บ่งชี้ว่าเป็นเนื้องอกไม่อันตราย สามารถลดระดับของกลุ่มที่จัดได้ 1 ระดับ แต่ถ้ามีทั้งลักษณะที่บ่งชี้ว่าเป็นมะเร็ง และลักษณะที่บ่งชี้ว่าเป็นเนื้องอกไม่อันตราย ให้คงระดับที่พิจารณาจากขั้นตอนที่ 1 เหมือนเดิม



รูปที่ 12. แสดงขั้นตอนการปรับเปลี่ยนระดับขั้นของรอยโรคที่พิจารณาในขั้นตอนที่ 1 โดยในขั้นตอนนี้ให้นำเอาลักษณะประกอบอื่น ๆ ที่บ่งชี้ว่าเป็นมะเร็ง หรือ เป็นเนื้องอกที่ไม่อันตรายมาพิจารณาเสริม

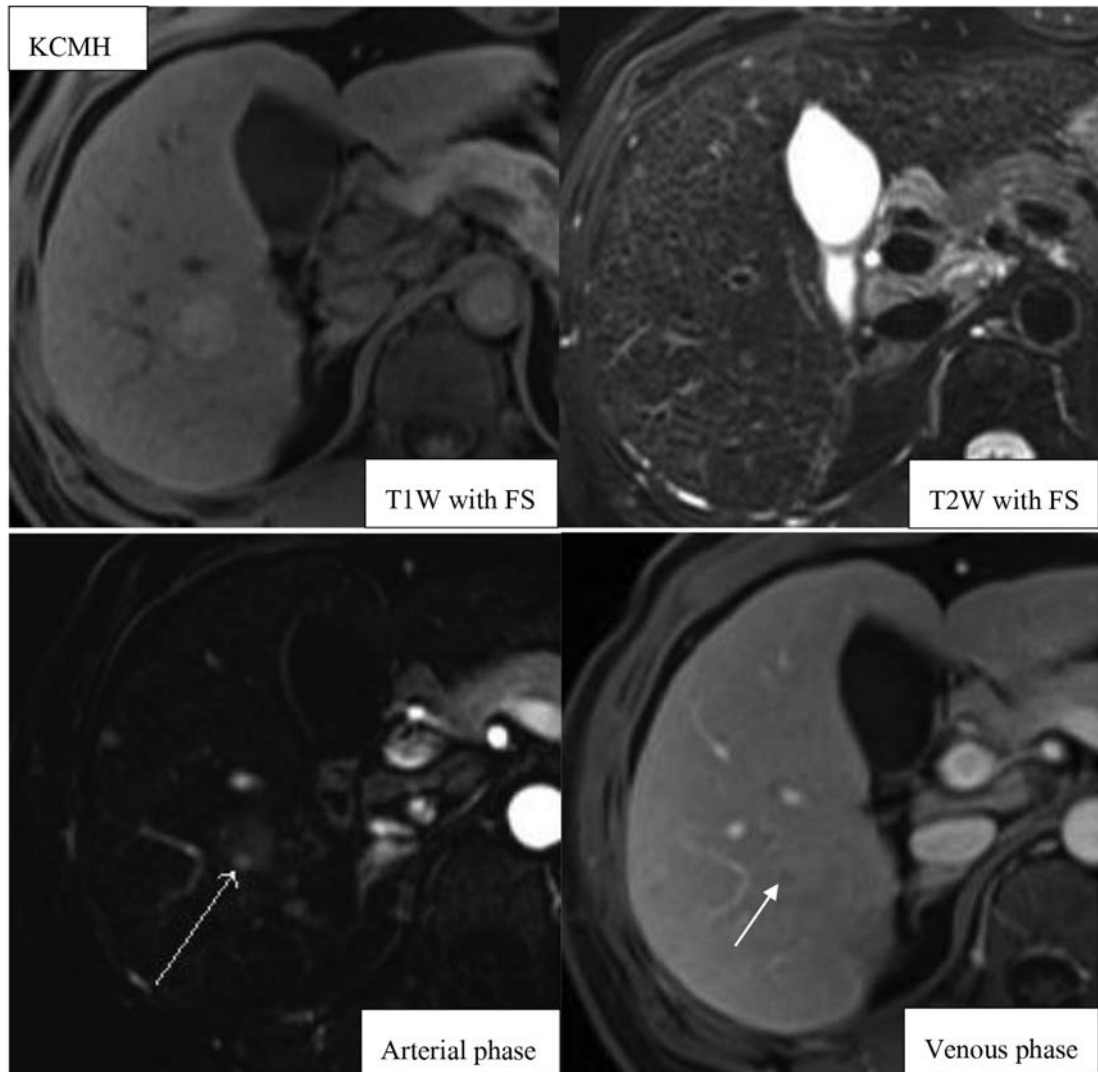
Ancillary feature ที่บ่งชี้ความเป็นมะเร็งตับ

1. Nonenhancing capsule หมายถึง การไม่พบ enhancement ที่ขอบของรอยโรค



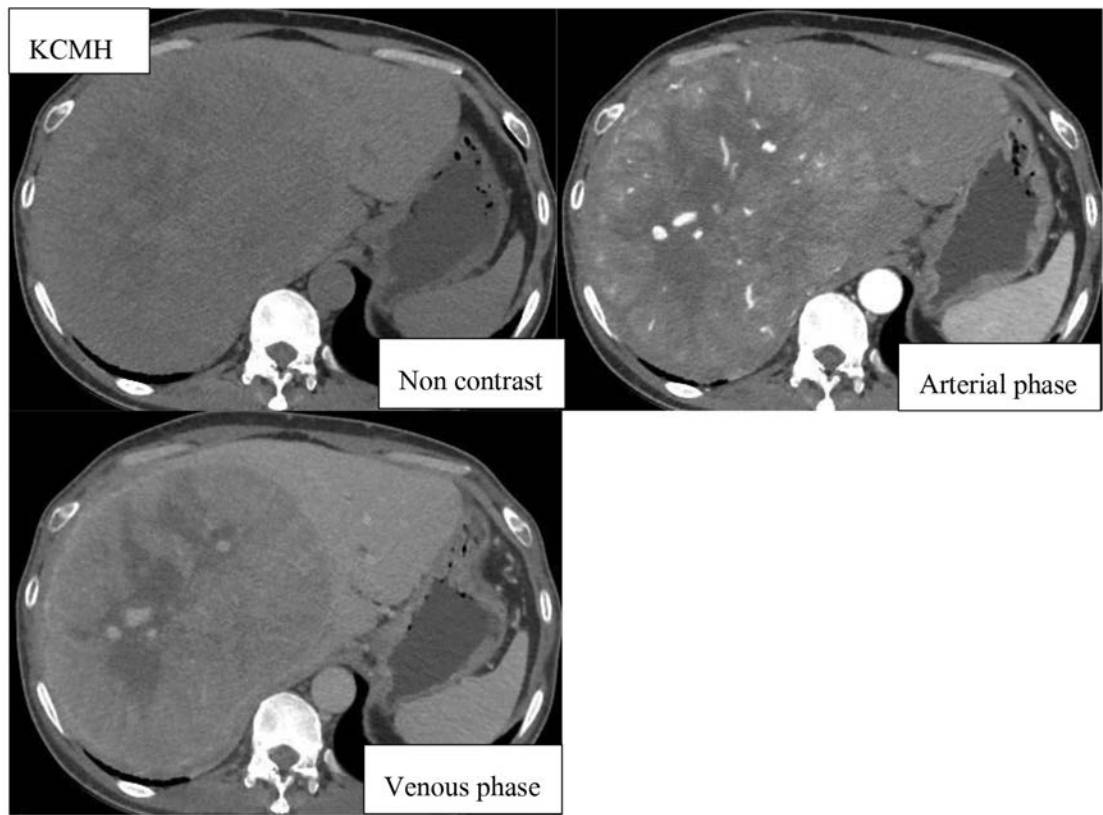
รูปที่ 13. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์แสดงก้อนที่ดับกลีบซ้ายโดยลักษณะของก้อนในช่วง late arterial phase คือ heterogeneous arterial enhancement และในช่วง venous phase พบเป็น rapid washout โดยไม่พบการ enhancement อย่างชัดเจนที่ขอบของก้อน

2. Nodule-in-nodule architecture คือ การพบมี nodule อยู่ภายใน nodule ที่ใหญ่กว่า โดย nodule ภายในนั้นมีลักษณะทางภาพวินิจฉัยต่างจาก nodule ใหญ่



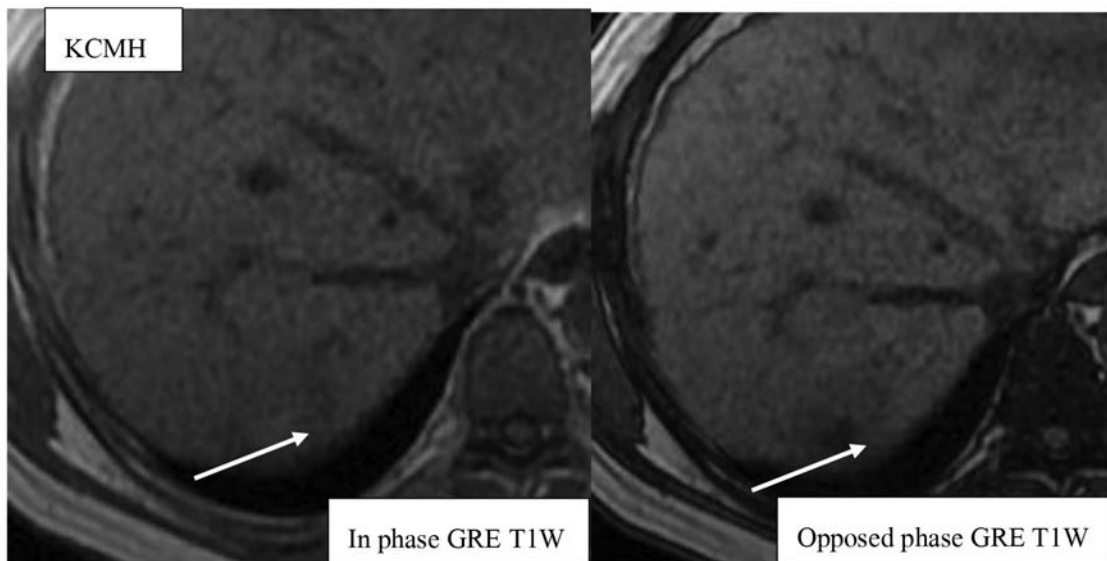
รูปที่ 14. MRI คนไข้ตับแข็ง พบรอยโรคที่เป็น hyperintense ในภาพ T1W, isointense ในภาพ T2W, faint enhancement ในภาพ arterial phase และไม่ washout ในภาพ venous phase ใน segment VI ของตับกลีบขวา แต่ภายในรอยโรคนี้มีจุดที่เป็น hypointense ในภาพ T1W, mild hyperintense ในภาพ T2W, intense enhancement ในภาพ arterial phase, และ washout ในภาพ venous phase (ลูกศร) ซึ่งจุดภายในรอยโรคนี้แสดงถึง nodule ที่น่าจะเป็นมะเร็งตับ เกิดขึ้นภายใน dysplastic nodule

3. Mosaic architecture คือ การกระจายของ nodule ภายในรอยโรคแบบกระจายโดยมีหลายรูปแบบของ imaging feature



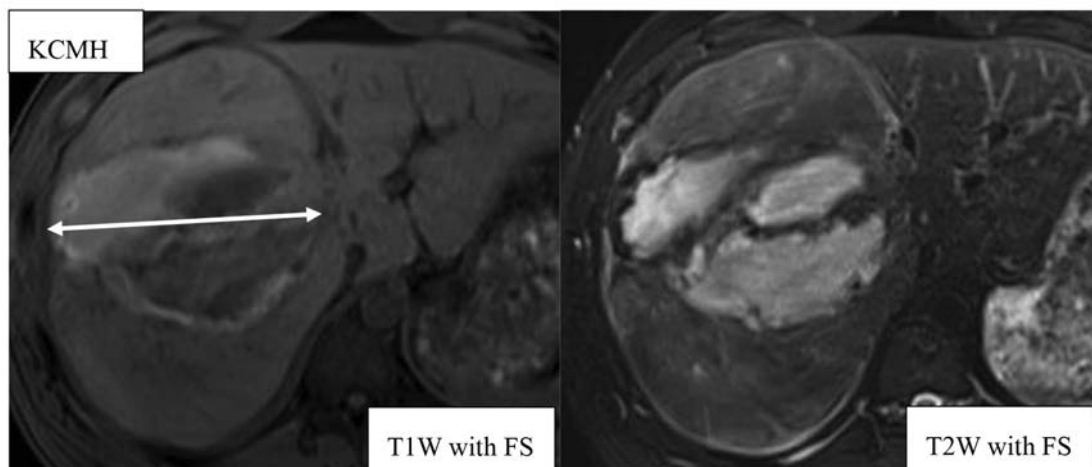
รูปที่ 15. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์คนไข้ตับอักเสบบี พบมีก้อนขนาดใหญ่ที่อยู่ภายในตับกลีบขวา ซึ่งพบวก่อนนี้เป็น heterogeneous density ในภาพก่อนฉีดสารทึบรังสี, heterogeneous enhancement ในภาพ arterial phase, washout ในภาพ venous phase และภายในเป็น central necrosis ซึ่งแสดงถึง mosaic architecture

4. Fat in mass, more than adjacent liver คือการพบไขมันภายในรอยโรคมากกว่าในเนื้อตับ



รูปที่ 16. MRI คนไข้ตับแข็ง พบรอยโรคที่เป็น mild hypointense T1W โดยที่ภายในรอยโรคมีจุดที่เป็น hyperintense ในภาพ in phase GRE T1W ซึ่งต่ำลงในภาพ opposed phase GRE T1W (ลูกศร) แสดงว่าจุดนี้มีไขมันเป็นองค์ประกอบ

5. Blood product in mass คือ การพบมีเลือดออกในรอยโรค โดยไม่มีประวัติการผ่าตัด อุบัติเหตุ หรือเจาะก่อนมาก่อน



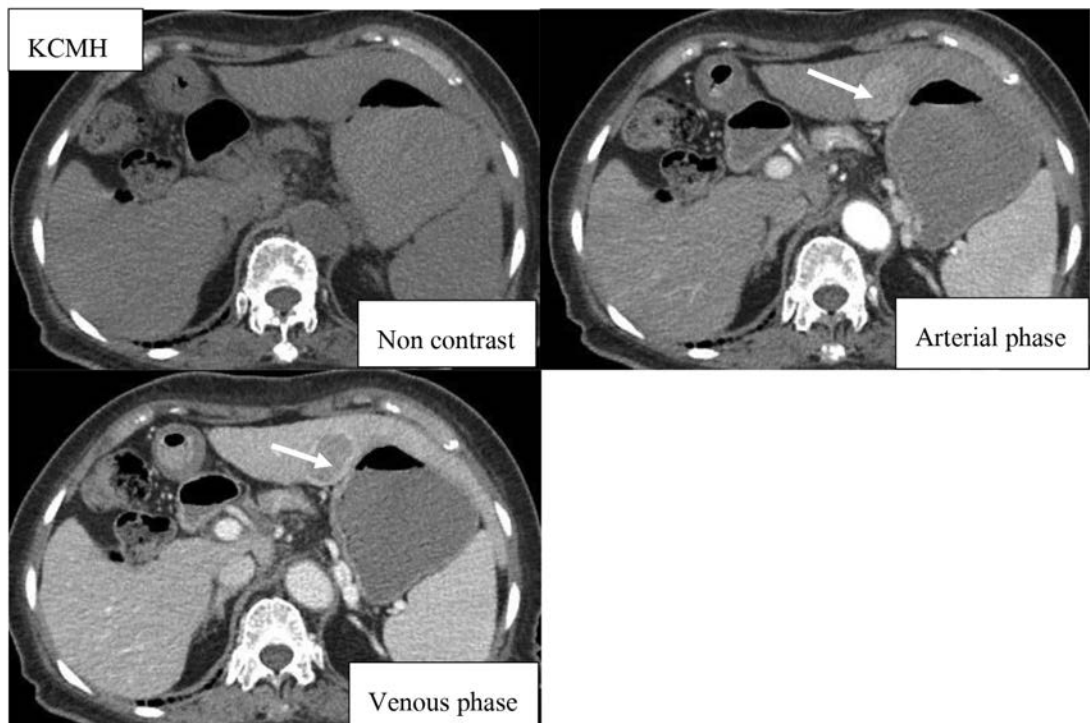
รูปที่ 17. MRI คนไข้ตับอักเสบบี พบก้อนขนาดใหญ่ในตับกลีบขวา โดยพบว่าภายในก้อนมีรอยโรคที่เป็น hyperintense ร่วมกับ hypointense ในภาพ T1W, hyperintense ในภาพ T2W (ลูกศร) ซึ่งแสดงถึงภาวะเลือดออกแบบ subacute ภายในก้อน

Ancillary feature ที่บ่งชี้ว่าเป็นมะเร็ง แต่ไม่จำเพาะกับมะเร็งตับ

1. พบก้อนในภาพอัลตราซาวนด์



รูปที่ 18. อัลตราซาวนด์คนไข้ตับแข็งเพื่อการเฝ้าติดตามมะเร็งตับ พบมีรอยโรคที่ตับกลีบซ้าย เป็น mild hypoechoic ขนาด 3.6 ซม. ซึ่งอาจจะเป็นมะเร็งตับได้จึงส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินลักษณะของรอยโรค

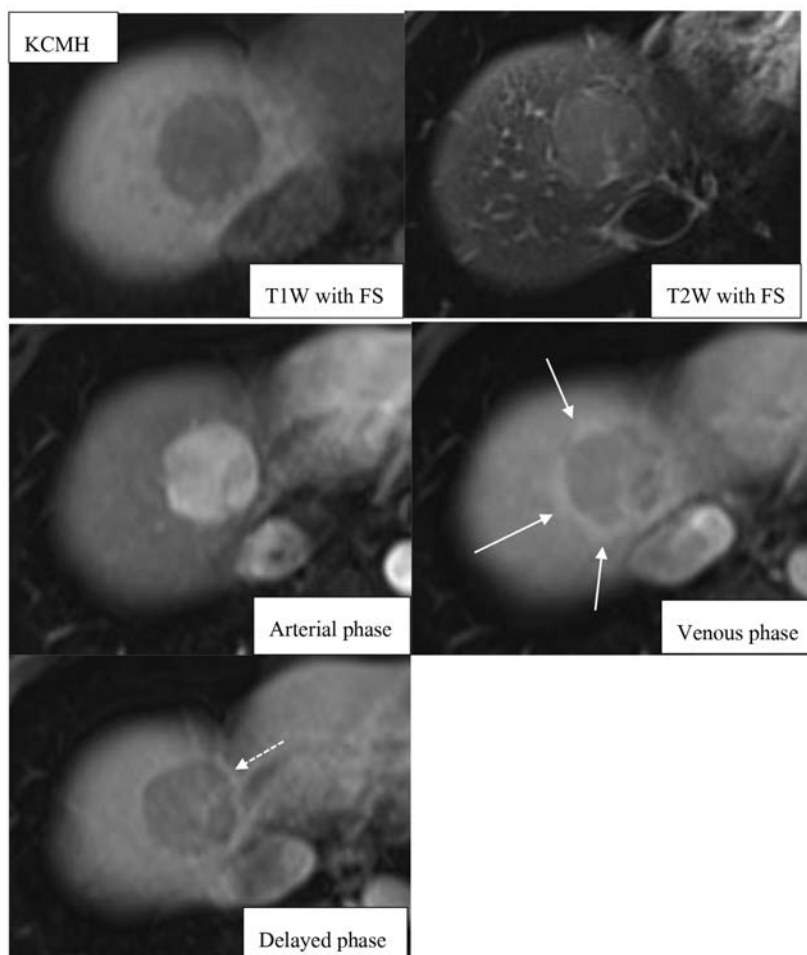


รูปที่ 19. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของคนไข้ในรูปที่ 18 พบมีรอยโรคขนาด 3.5 ซม. ใน segment III ของตับกลีบซ้าย โดยมีลักษณะ intense enhancement ในภาพ arterial phase, rapid washout และมี capsular enhancement ในภาพ venous phase ซึ่งเข้าได้กับมะเร็งตับ

2. Subthreshold growth หมายถึงข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

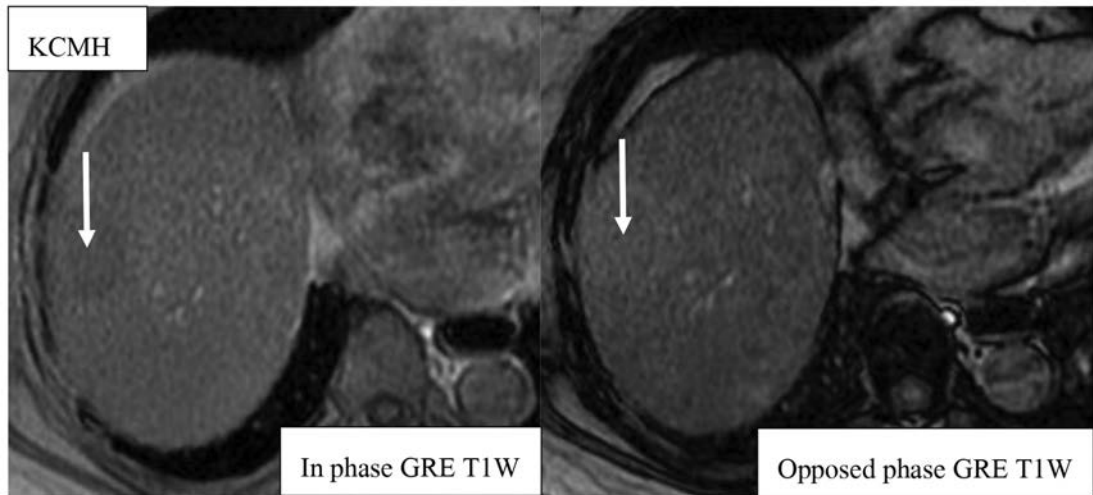
- 2.1 การเพิ่มขนาดของรอยโรคไม่ถึงร้อยละ 50 ในระยะเวลา 6 เดือน
- 2.2 การเพิ่มขนาดเท่าใดก็ได้ ในระยะเวลามากกว่า 6 เดือน
- 2.3 การพบรอยโรคใหม่ โดยไม่ต้องพิจารณาเรื่องขนาดของรอยโรค

3. Corona enhancement คือการพบ enhancement ของ venous drainage area ในเนื้องอกที่อยู่รอบ ๆ ก้อน โดยจะเห็นในภาพ venous phase อยู่ที่รอบ ๆ รอยโรค และไม่เห็นในภาพ delayed phase ซึ่งต่างจาก capsular enhancement ที่จะอยู่ที่ขอบของรอยโรค โดยจะเห็นได้ทั้งในภาพ venous phase และในภาพ delayed phase



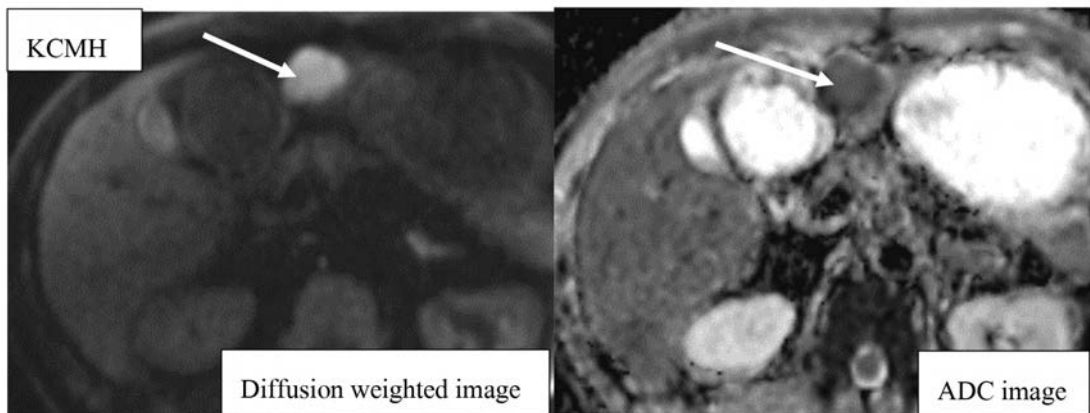
รูปที่ 20. MRI คนไข้ตับอักเสบบี พบมีรอยโรคที่มีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, mild hyperintense ในภาพ T2W, intense enhancement ในภาพ arterial phase, washout และ mild corona enhancement (ลูกศร) ในภาพ venous phase ร่วมกับมี capsular enhancement (ลูกศรประ) ในภาพ delayed phase

4. fat sparing ในรอยโรคที่เป็นของแข็ง



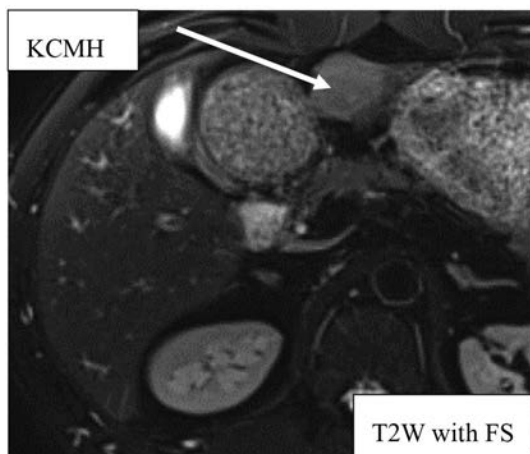
รูปที่ 21. MRI คนไข้ตับอักเสบบี แสดงการลดลงของ liver signal intensity ในภาพ opposed phase GRE T1W เมื่อเปรียบเทียบกับภาพ in phase GRE T1W ซึ่งแสดงถึงการมีไขมันในเนื้อตับ ยกเว้นตำแหน่งที่เป็นรอยโรคซึ่งเป็น mild hypointense ในภาพ in phase GRE T1W และ mild hyperintense เมื่อเทียบกับเนื้อตับในภาพ opposed phase GRE T1W (ลูกศร) แสดงว่าไม่มีไขมันสะสมในรอยโรค ขณะที่ไขมันสะสมในเนื้อตับ

5. Restricted diffusion



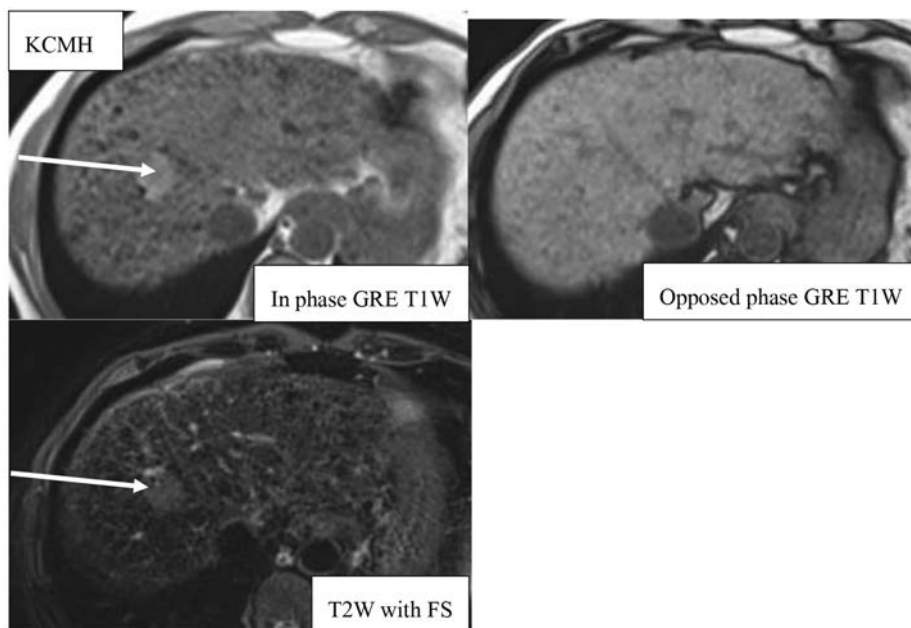
รูปที่ 22. MRI คนไข้ตับอักเสบบี มีรอยโรคใน segment III ของตับกลีบซ้าย ซึ่งเป็น hyperintense ในภาพ high B-value diffusion weighted และเป็น hypointense ในภาพ ADC แสดงถึงว่ารอยโรคนี้มี restricted diffusion

6. Mild-moderate T2 hyperintensity



รูปที่ 23. MRI ของคนไข้รูปที่ 22 แสดงรอยโรคใน segment III โดยเป็น mild hyperintensity ในภาพ T2W

7. Iron sparing ในรอยโรคที่เป็นของแข็ง



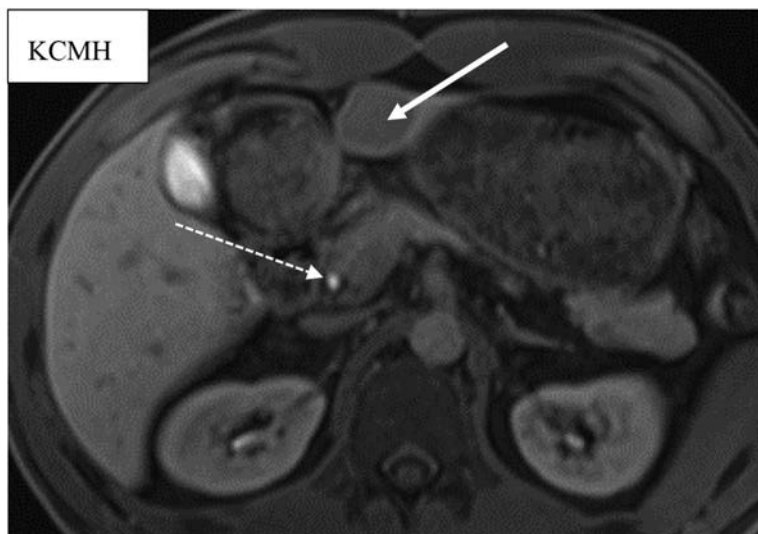
รูปที่ 24. MRI คนไข้ตับแข็ง เนื้อตับมีลักษณะ hypointense ทั้งในภาพ T1W และ T2W โดยที่เนื้อตับในภาพ in phase ต่ำกว่าในภาพ opposed phase อย่างมาก แสดงถึงการมีเหล็กสะสมในเนื้อตับ ทั้งยังมี siderotic nodules กระจายทั่ว ๆ ตับ มีรอยโรคใน segment VIII ของตับกลีบขวา ที่เป็น hyperintense ในภาพ in phase GRE T1W และ mild hyperintensity ในภาพ T2W (ลูกศร) แสดงว่าเป็นตำแหน่งที่ไม่มีเหล็กมาสะสม

8. hypointensity ในภาพ transitional phase



รูปที่ 25. MRI คนไข้ตับอักเสบบี แสดงรอยโรคใน segment III ของตับกลีบซ้าย โดยเป็น hypointense ในภาพ delayed 3 นาทีหลังจากฉีด Gadoxetic acid ซึ่งเข้าได้กับ transitional phase

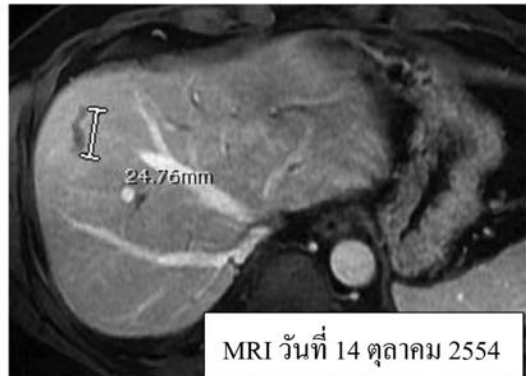
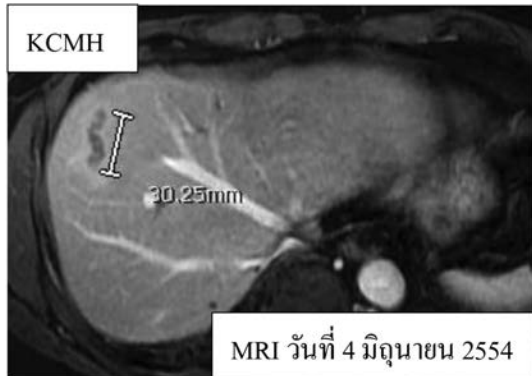
9. Hypointensity ในภาพ hepatobiliary phase



รูปที่ 26. MRI คนไข้ตับอักเสบบี แสดงรอยโรคใน segment III ของตับกลีบซ้าย ที่เป็น hypointense ในภาพ hepatobiliary phase (ลูกศร) โดยจะเห็นว่าน้ำในท่อน้ำดีเป็นสีขาว เนื่องจากเป็นช่วงที่ Gadolinium ที่จับกับเซลล์ตับหลั่งออกมาในท่อน้ำดี (ลูกศรประ) จึงเรียกว่า hepatobiliary phase

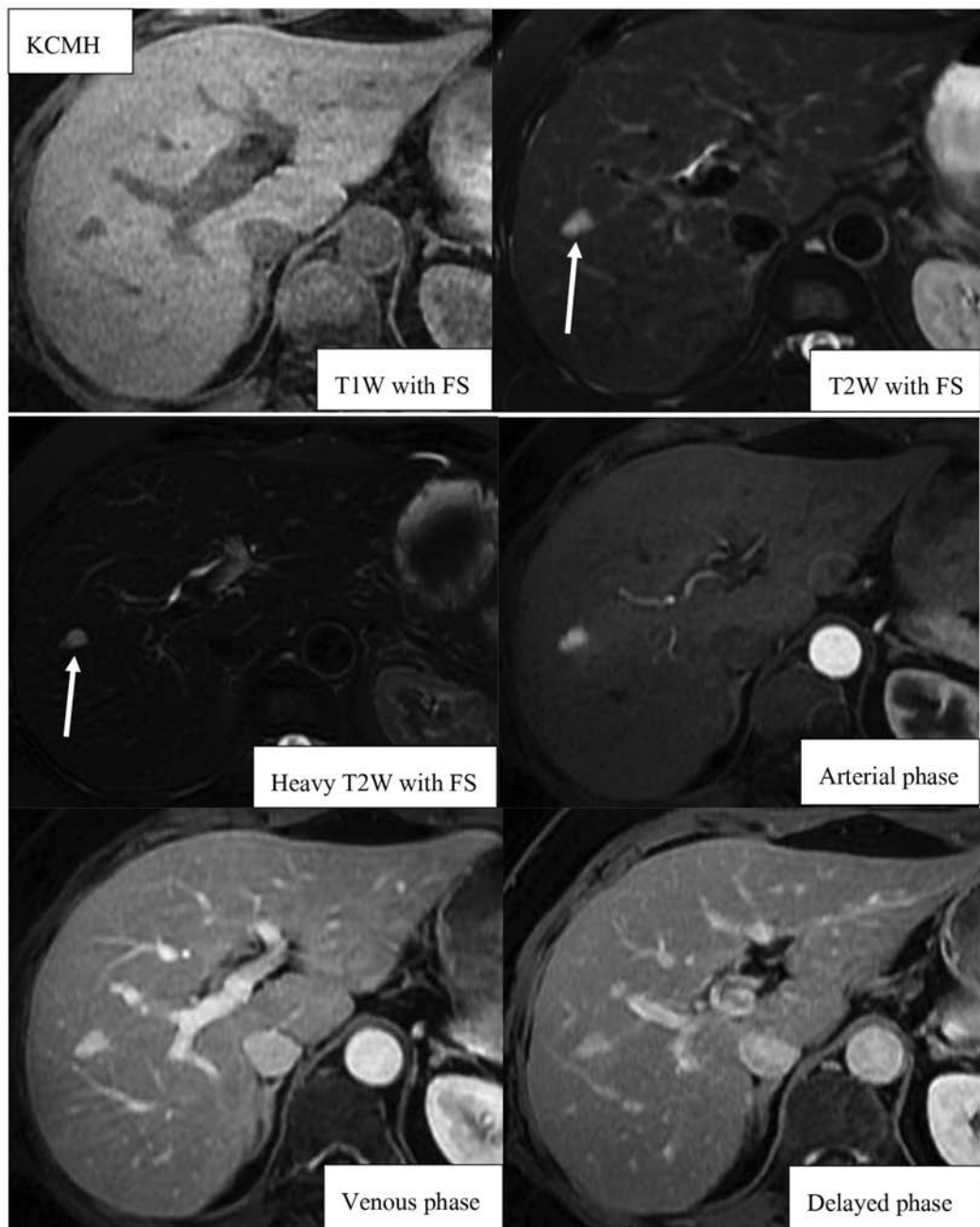
Ancillary feature ที่บ่งชี้ว่าเป็นเนื้องอกไม่อันตราย

1. ขนาดไม่เปลี่ยนแปลงในระยะเวลา 2 ปีขึ้นไป
2. ขนาดลดลง



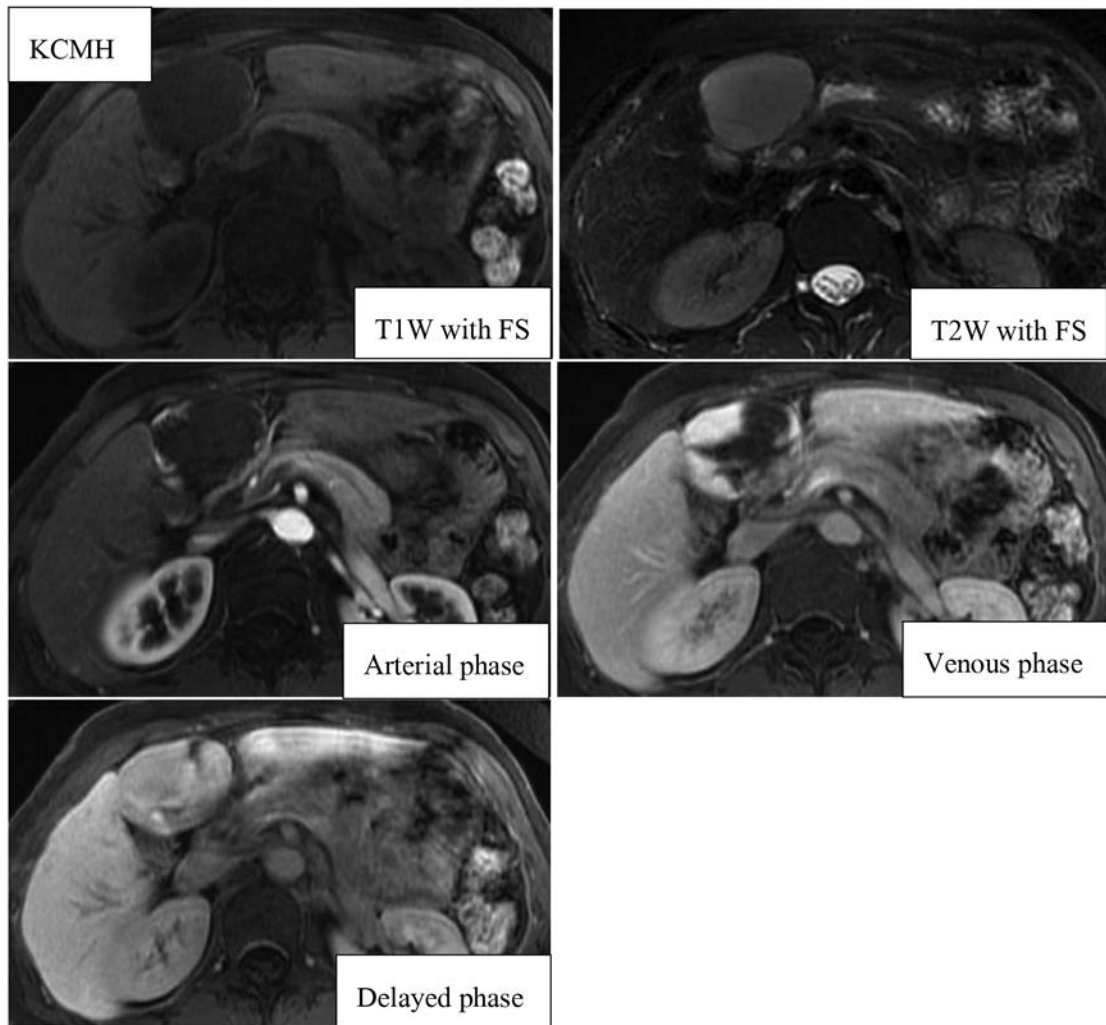
รูปที่ 27. MRI คนไข้ตับอักเสบบี และเป็นมะเร็งตับ พบรอยโรคที่เป็นรูปแท่ง enhancement ที่ขอบของรอยโรคใน segment VIII ของตับกลีบขวา ครั้งแรกที่พบมีขนาดประมาณ 3 ซม. และเมื่อติดตามอีก 3 เดือนพบว่าขนาดลดลงเป็น 2.5 ซม. แสดงถึงการลดขนาดลงของรอยโรค

3. การ enhancement เท่ากับหลอดเลือดในทุก ๆ ระยะการ scan



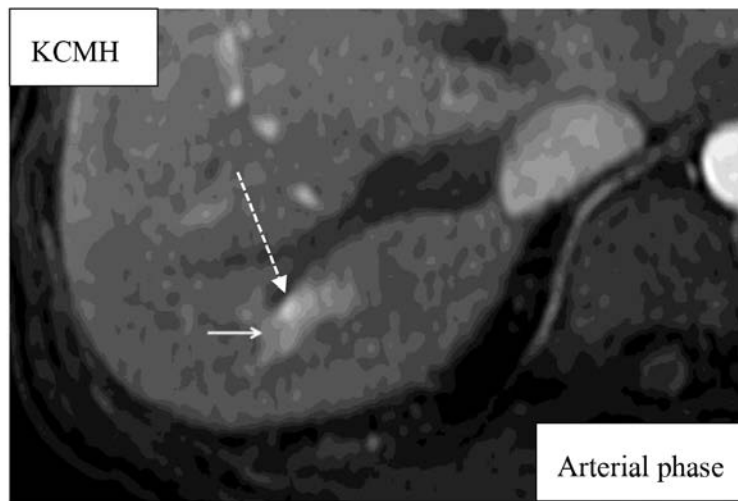
รูปที่ 28. MRI คนไข้ตับอักเสบบี พบรอยโรคขนาดเล็กใน segment V/VIII ของตับกลีบขวา มีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, marked hyperintense ทั้งในภาพ T2W และ heavy T2W, enhancement เท่ากับหลอดเลือดในภาพ arterial phase ทั้งยัง enhancement ไปจนถึง delayed phase (ลูกศร)

4. รอยโรคมีสีขาวสว่าง (marked hyperintense) ในภาพ T2W MRI



รูปที่ 29. MRI คนไข้ตับอักเสบบี พบรอยโรคขนาดประมาณ 7 ซม. ใน segment IV ของตับกลีบซ้าย โดยมีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, marked hyperintense ในภาพ T2W, interrupted peripheral enhancement ในภาพ arterial phase มีการ enhancement เพิ่มขึ้นทั้งใน venous phase และ delayed phase เข้าได้กับ hemangioma

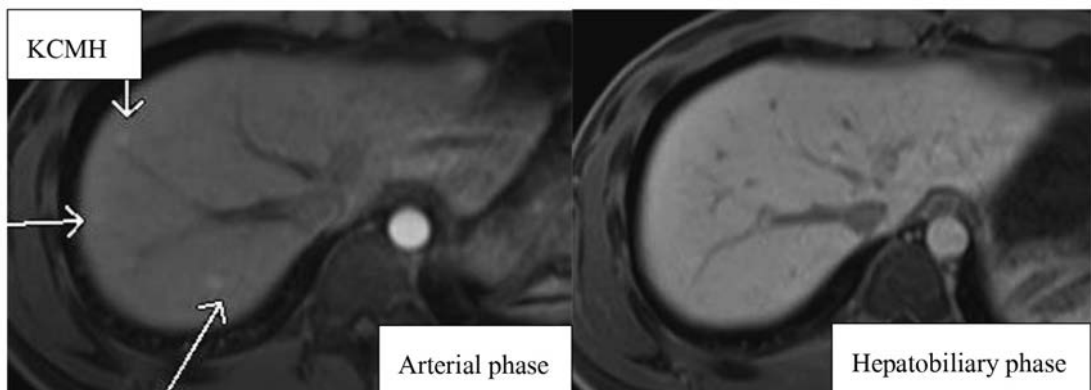
5. ไม่มีการเปลี่ยนรูปของหลอดเลือดที่ผ่านเข้ามาในรอยโรค



รูปที่ 30. MRI ในช่วง arterial phase แสดงรอยโรคที่เป็นลักษณะ patchy enhancement ใน segment VII ของตับกลีบขวา (ลูกศร) โดยไม่มีการเปลี่ยนรูปของ right hepatic vein (ลูกศรประ) ที่รอยโรคนี้อยู่รอบ ๆ

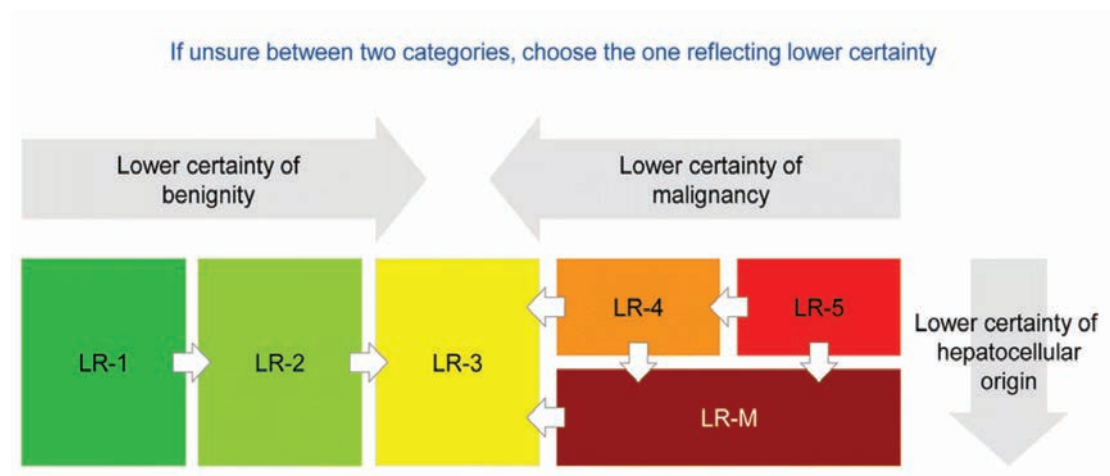
6. พบมีเหล็กสะสมในก้อนมากกว่าเนื้อตับข้างเคียง

7. Isointensity ในภาพ hepatobiliary phase



รูปที่ 31. MRI คนไข้ตับอักเสบบี พบมีรอยโรคขนาดเล็ก 3 จุดในตับกลีบซ้าย ที่เป็นจุดขาวในภาพ arterial phase (ลูกศร) และเป็น isointense ในภาพ hepatobiliary phase (60 นาทีหลังจากฉีด Gadobenate dimeglumine)

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาปรับระดับการวินิจฉัย โดยถ้าภาพวินิจฉัยไม่แน่ใจระหว่าง 2 ระดับ ให้เลือกวินิจฉัยระดับที่ความมั่นใจต่ำกว่า เช่น ไม่มั่นใจว่ามี tumor in vein หรือไม่ ควรที่จะระบุว่าไม่มี tumor in vein



รูปที่ 32. แผนภาพแสดงการปรับระดับการวินิจฉัยในขั้นตอนที่ 3 โดยถ้าไม่แน่ใจให้เลือกวินิจฉัยระดับที่ความมั่นใจต่ำกว่า

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบครั้งสุดท้ายว่าการจัดกลุ่มของรอยโรคที่พบสมเหตุสมผลหรือไม่ ถ้าไม่ ให้พิจารณาอีกครั้ง

จากการศึกษา meta-analysis พบว่าจากการใช้เกณฑ์ LI-RADS ในการจำแนกรอยโรคในตับ พบว่ามีอัตราการพบว่าเป็นมะเร็ง และมะเร็งตับดังนี้

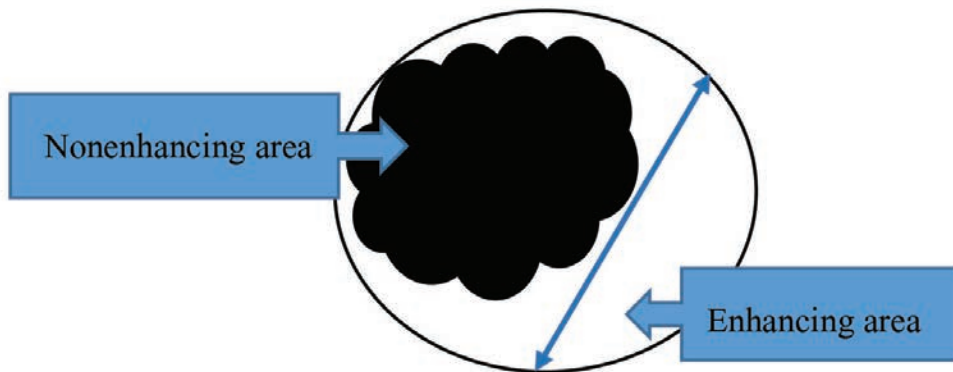
LI-RADS	อัตราการพบว่าเป็นมะเร็งตับ	อัตราการพบว่าเป็นมะเร็ง
LR-1	ร้อยละ 0	ร้อยละ 0
LR-2	ร้อยละ 16	ร้อยละ 18
LR-3	ร้อยละ 37	ร้อยละ 39
LR-4	ร้อยละ 74	ร้อยละ 81
LR-5	ร้อยละ 95	ร้อยละ 98
LR-M	ร้อยละ 37	ร้อยละ 94

(CB van der Pol et al. ILCA 2018; 12th Annual Conference of the International Liver Cancer Association. 2018.)

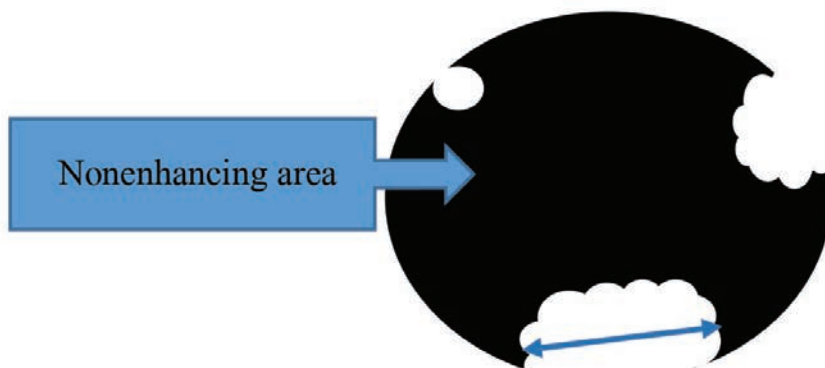
CT/MRI treatment response

ใช้สำหรับการประเมินผลจากการรักษาแบบ local-regional เช่น การรักษาด้วยการใช้พลังงานความร้อนจากคลื่นวิทยุทำลายก้อน (radiofrequency ablation) การฉีดทำลายมะเร็งระดับด้วยแอลกอฮอล์ (ethanol ablation) และการรักษาด้วยการฉีดยาเคมีบำบัด การใช้สารอุดหลอดเลือดไปที่ก้อน (transarterial chemoembolization, TACE) การใช้การฉายรังสีเฉพาะจุดไปที่ก้อน รวมถึงการติดตามที่ขอบของตำแหน่งที่ผ่าตัดก้อนออกไปด้วย แต่ไม่สามารถใช้กับการรักษาด้วยการให้ systemic chemotherapy, targeted therapy และ immunologic therapy

โดยการวัดมะเร็งระดับที่เหลืออยู่หลังการรักษาให้วัดแนวที่ยาวที่สุดเพียง 1 ทิศทาง โดยวัดเฉพาะรอยโรคที่มี enhancement ไม่วัดรวมส่วนที่ไม่ enhancement



รูปที่ 33. แสดงการวัด viable tumor โดยถ้ามีส่วนที่ enhancement เป็นป็นหนา ให้วัดขนาดโดยวัดส่วนที่ยาวที่สุดของ enhancing area ตามเส้นสีน้ำเงิน โดยไม่วัดข้ามส่วนที่ไม่มี enhancement

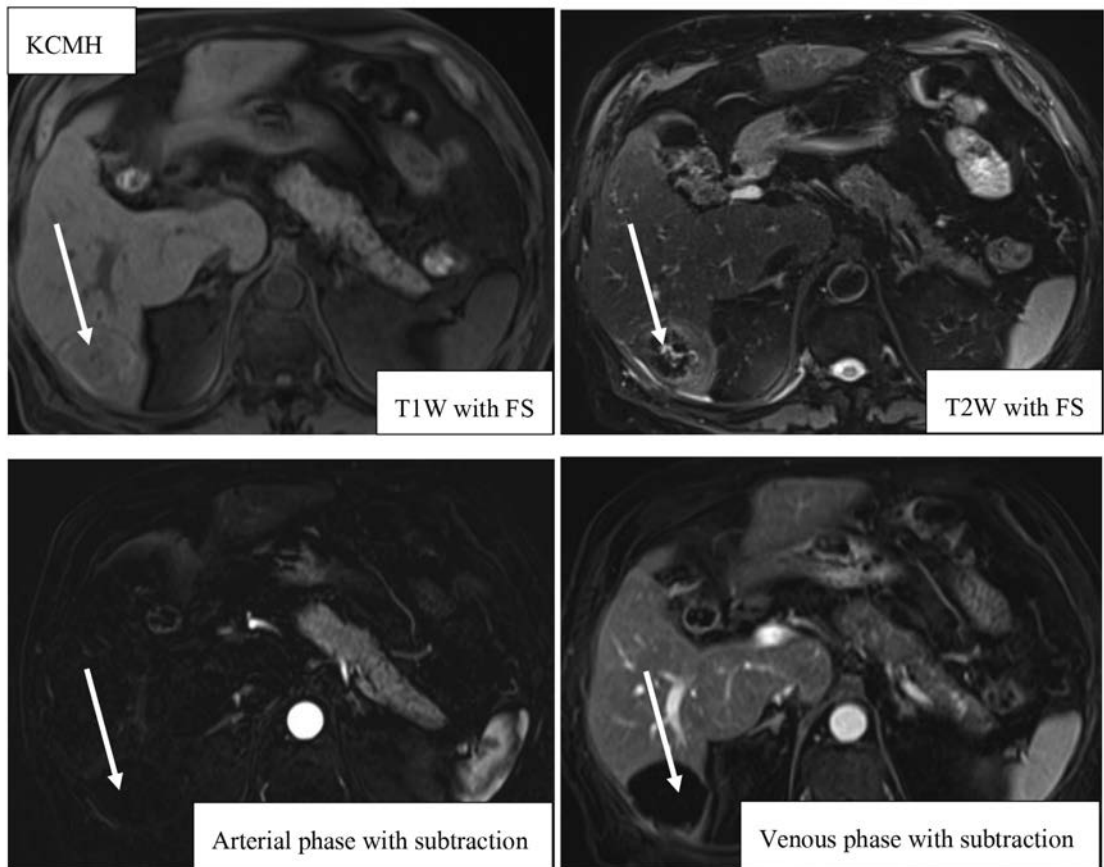


รูปที่ 34. แสดงการวัด viable tumor โดยสีขาวแทน enhancing nodules ในภาพตัวอย่างมีรอยโรคที่เป็นก้อน ๆ ภายใน 3 รอย ให้วัดรอยโรคที่ใหญ่ที่สุด โดยวัดในแนวยาวที่สุดของรอยโรค

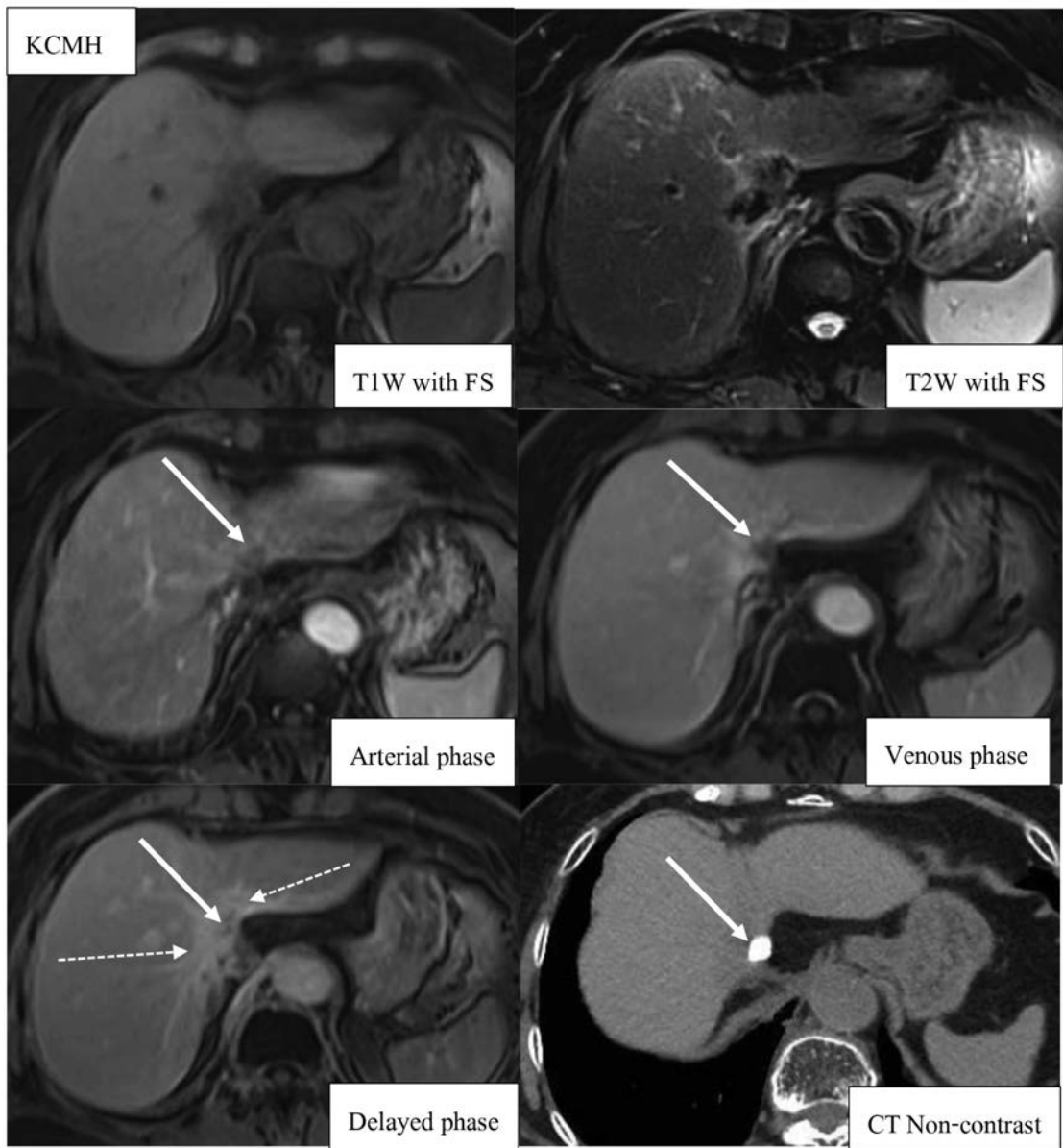
ตารางแสดงการจัดระดับสำหรับ CT/MRI treatment response

Treatment response category	เกณฑ์การวินิจฉัยด้วย CT/MRI	แนวทางการรักษา
LR-TR nonevaluable	ไม่สามารถจะจำแนกได้เนื่องจากภาพที่ได้จากการตรวจมีคุณภาพต่ำ	ติดตามต่อภายในเวลา 3 เดือน โดยใช้การตรวจด้วยเครื่องมือชนิดเดิม หรือเปลี่ยนใช้เครื่องมือชนิดอื่น
LR-TR nonviable	รอยโรคไม่มี enhancement หรือพบเป็นการ enhancement ที่เกิดได้หลังการรักษา เช่นการเกิดพังผืดที่ขอบก้อน	ติดตามต่อภายในเวลา 3 เดือน โดยใช้การตรวจด้วยเครื่องมือชนิดเดิม หรือเปลี่ยนใช้เครื่องมือชนิดอื่น
LR-TR equivocal	พบการ enhancement ที่ไม่จำเพาะว่าเกิดจากการรักษา และไม่เข้ากับเกณฑ์วินิจฉัยสำหรับมะเร็งตับที่ยังเหลืออยู่	ติดตามต่อภายในเวลา 3 เดือน โดยใช้การตรวจด้วยเครื่องมือชนิดเดิม หรือเปลี่ยนใช้เครื่องมือชนิดอื่น
LR-TR viable	พบเป็นจุด หรือก้อนที่อยู่ใน หรือข้าง ๆ ก้อนที่ได้รับการรักษา โดยพบว่าจุด หรือก้อนนั้นมีลักษณะ Arterial enhancement หรือ Washout หรือ Enhancement เหมือนกับมะเร็งตับก่อนได้รับการรักษา	ใช้การประชุมแบบสหสาขา เพื่อหาข้อสรุปในการให้การรักษา ซึ่งมักจะเป็นการให้การรักษาซ้ำ

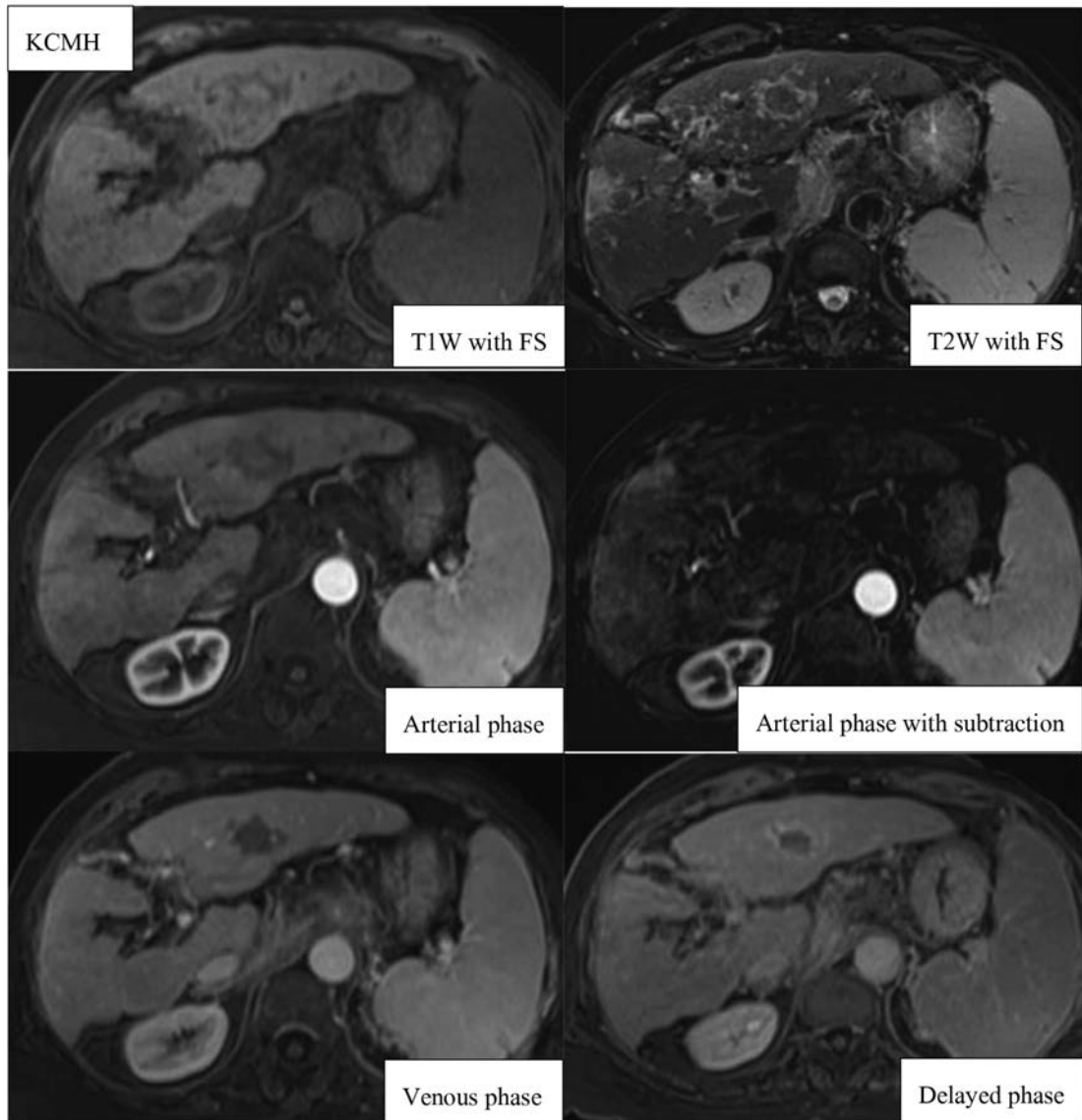
ตัวอย่างภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และ MRI ในการจัดระดับสำหรับ CT/MRI treatment response



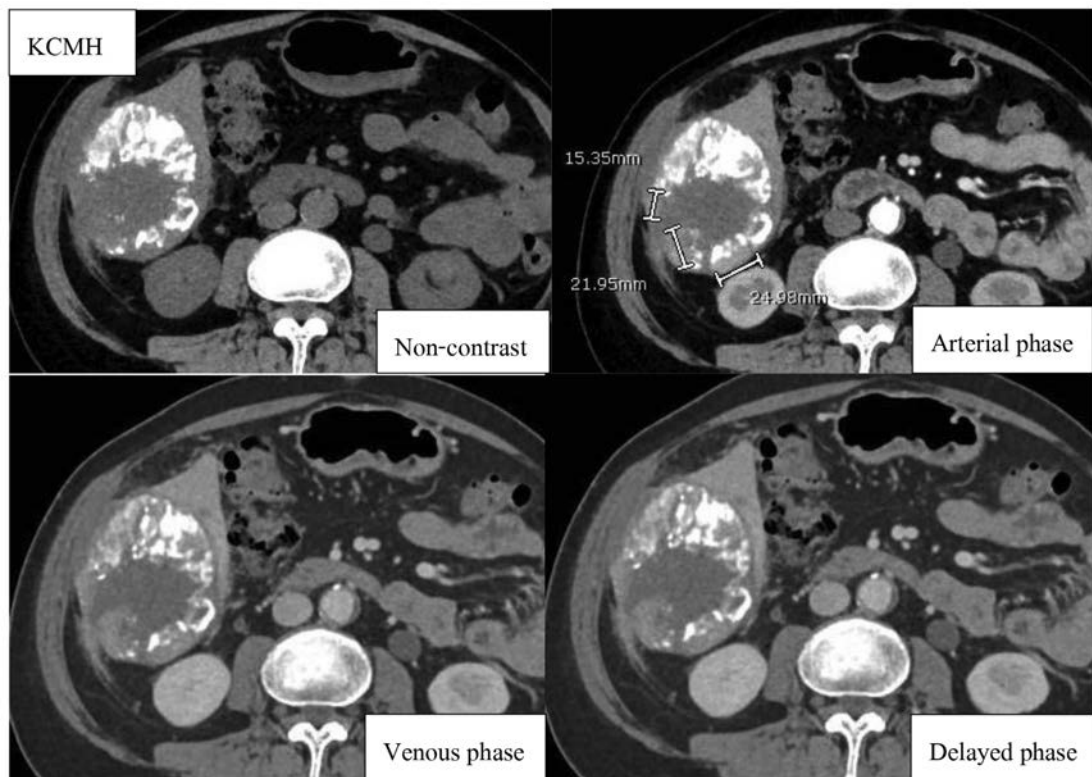
รูปที่ 35. MRI คนไข้มะเร็งตับ ใน segment VI ของตับกลีบขวา ได้รับการรักษาด้วย TACE และ microwave ablation พบว่าก่อนหลังการรักษา มีลักษณะ mild hypointense และ hyperintense ทั้งในภาพ T1W และ T2W และไม่มี enhancement ในภาพ arterial phase และ venous phase จึงเข้าได้กับ LR-TR nonviable



รูปที่ 36. MRI คนไข้มะเร็งตับที่ caudate lobe หลังการรักษาด้วย TACE และการฉายรังสี พบว่า รอยโรคที่มี Lipiodol จับเต็มก้อน (ลูกศร) ไม่มี arterial enhancement แต่รอบ ๆ รอยโรคมี enhancing area โดยเห็นการ enhancement ในช่วง delayed phase และมีลักษณะเป็นปื้น ๆ (ลูกศรประ) แสดงถึง post radiation fibrosis จึงเข้าได้กับ LR-TR nonviable



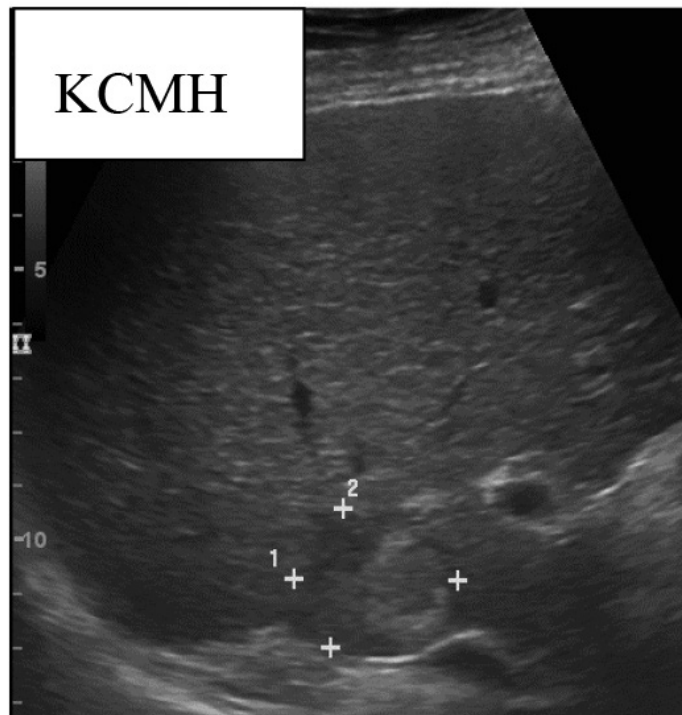
รูปที่ 37. MRI คนไข้ตับแข็ง ได้รับการรักษามะเร็งตับใน segment III ของตับกลีบซ้ายด้วยการใช้พลังงานความร้อนจากคลื่นวิทยุทำลายก้อน รอยโรคหลังการรักษามีลักษณะเป็น hyperintense ในภาพ T1W, hypointense ในภาพ T2W, ไม่มี enhancement ในช่วง arterial phase ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าไม่มี enhancement ในภาพ subtraction เนื่องจากรอยโรคนี้เป็น hyperintense ในภาพก่อนฉีด Gadolinium ทำให้การแปลผลเรื่องการ enhancement หลังจากฉีด Gadolinium ในภาพปกติมีข้อจำกัด ต้องดูในภาพ subtraction และรอยโรคนี้มีขอบที่ hypointense ในภาพ T1W, hyperintense ในภาพ T2W, enhancement ในช่วง delayed phase ซึ่งเข้าได้กับ post treatment fibrosis ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเป็น LR-TR nonviable



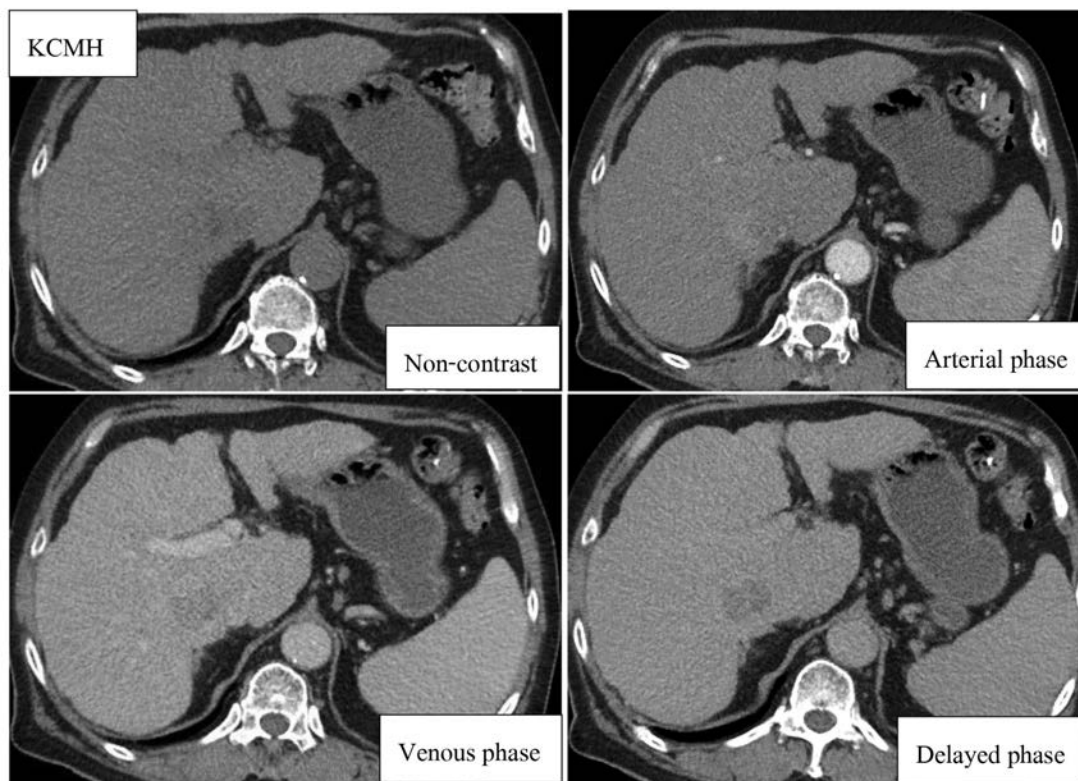
รูปที่ 38. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์คนไข้มะเร็งตับ ในส่วนล่างของตับกลีบขวา ได้รับการรักษาด้วย TACE มา 1 ครั้ง มาติดตามผลการรักษา พบว่าก้อนมะเร็งมี Lipiodol จับอยู่บางส่วน และภายในยังมีรอยโรคหลายตำแหน่งที่มีการ enhancement ในช่วง arterial phase และ washout ไปในช่วง venous phase และ delayed phase ซึ่งเข้าได้กับ LR-TR viable โดยการรายงานขนาดของส่วนที่ยังมีมะเร็งเหลืออยู่ในภาพนี้จะเท่ากับ 25 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นส่วนที่ยาวที่สุด

แบบทดสอบ การประเมินระดับของรอยโรคในตับด้วย LI-RADS

1. คนไข้ตับอักเสบบี มาทำอัลตราซาวนด์เพื่อเฝ้าติดตามการเกิดมะเร็งตับ ดังรูป



รูปที่ 39. อัลตราซาวนด์แสดงรอยโรคขนาดประมาณ 3 ซม. ในตับกลีบขวา ลักษณะเป็น mild hyperechogenicity ร่วมกับ hypoechogenicity จึงเข้าได้กับ US-3: positive และ visualization score คือ A: no or minimal limitation เนื่องจากเนื้อตับเป็น mild heterogeneous echogenicity และเห็นขอบตับครบถ้วน ดังนั้นคนไข้รายนี้จึงถูกส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประเมินรอยโรคต่อไป



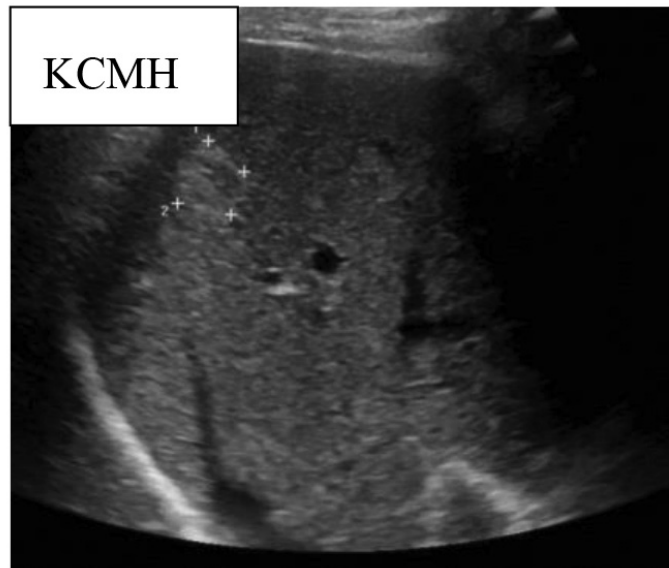
รูปที่ 40. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์แสดงรอยโรคขนาดประมาณ 3 ซม. ใน segment VI/VII ของตับกลีบขวา โดยเป็น slight heterogeneous hypodense ในภาพ non-contrast, enhancement ในภาพ arterial phase และ washout ในภาพ venous phase

การพิจารณา CT/MRI interpretation ในขั้นที่ 1 เข้าได้กับ LR-5, definitely HCC เนื่องจากเป็นรอยโรคขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร ที่มีลักษณะ nonrim arterial enhancement และ non peripheral washout

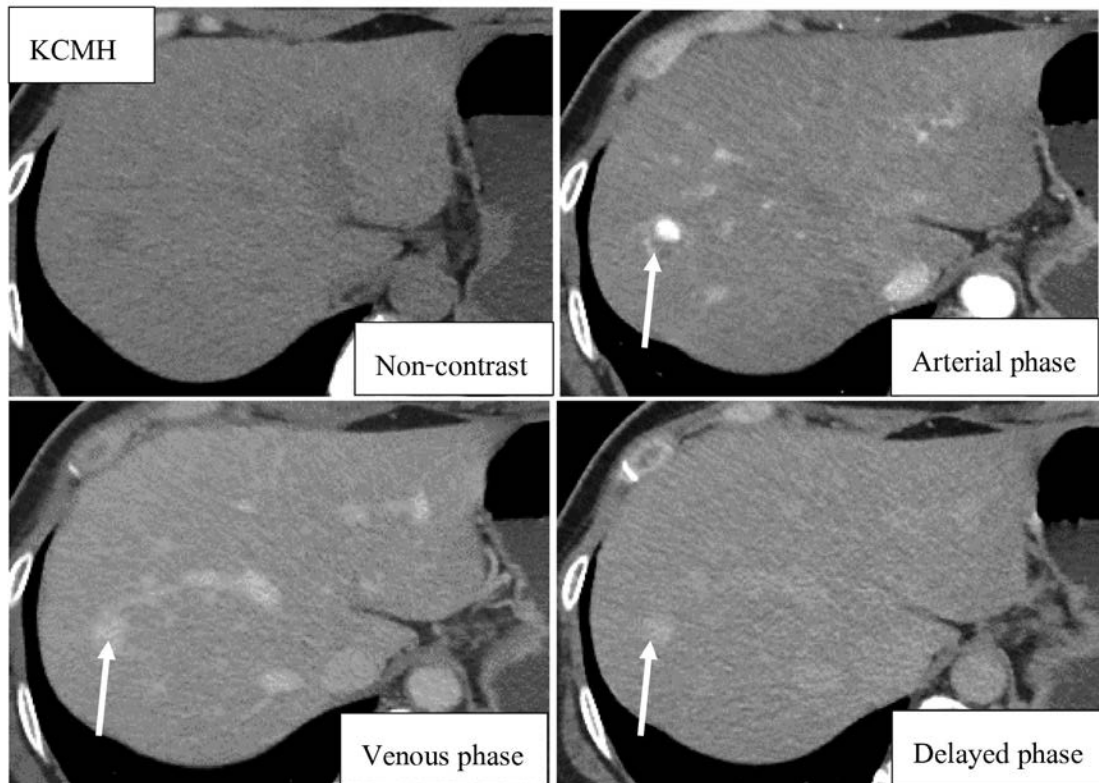
การพิจารณาในขั้นที่ 2 พบว่ารอยโรคนี้ไม่มีลักษณะที่บ่งชี้ความเป็นเนื้ออกไม่อันตราย ดังนั้นในขั้นตอนที่ 2 จึงไม่มีการปรับระดับ ยังคงเป็น LR-5, definitely HCC เช่นเดิม

การพิจารณาในขั้นที่ 3 และ 4 ยังคงสรุปว่าเป็น LR-5, definitely HCC

2. คนไข้ตับอักเสบบี มาทำอัลตราซาวนด์เพื่อเฝ้าติดตามการเกิดมะเร็งตับ ดังรูป



รูปที่ 41. อัลตราซาวนด์ พบรอยโรคขนาดประมาณ 1.5 ซม. ในตับกลีบขวา ลักษณะเป็น hyperechogenicity จึงเข้าได้กับ US-3: positive และ visualization score คือ B: moderate limitation เนื่องจากเนื้อตับบางส่วนถูกบังด้วยลมในปอด ดังนั้นคนไข้รายนี้จึงถูกส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประเมินรอยโรคต่อไป

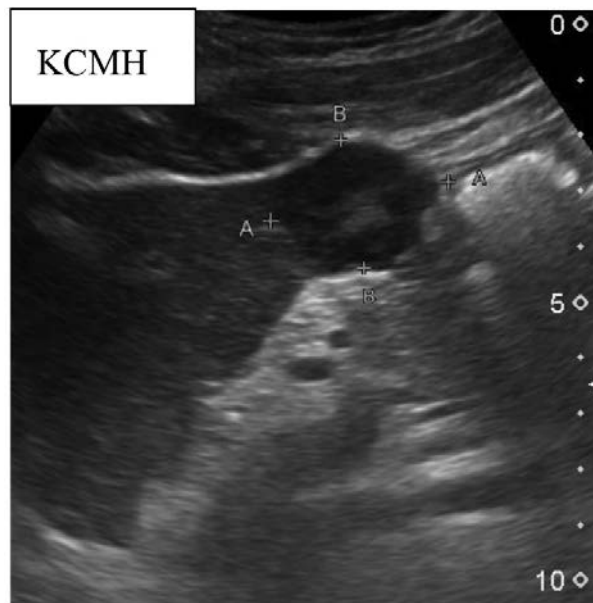


รูปที่ 42. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์แสดงรอยโรคขนาดประมาณ 1.2 ซม. ใน segment VIII ของตับกลีบขวา โดยเป็น mild hypodense ในภาพ non-contrast โดยรอยโรคนี้มีการ enhancement ในช่วง arterial phase แต่ไม่พบการ washout ในช่วง venous phase และ delayed 5 นาที (ลูกศร) การพิจารณา CT/MRI interpretation ในขั้นที่ 1 รอยโรคขนาด 1-2 เซนติเมตร ที่มีลักษณะ nonrim arterial enhancement แต่ไม่พบ washout และ ไม่มี capsular enhancement จึงเข้าได้กับ LR-3, intermediate probability of malignancy

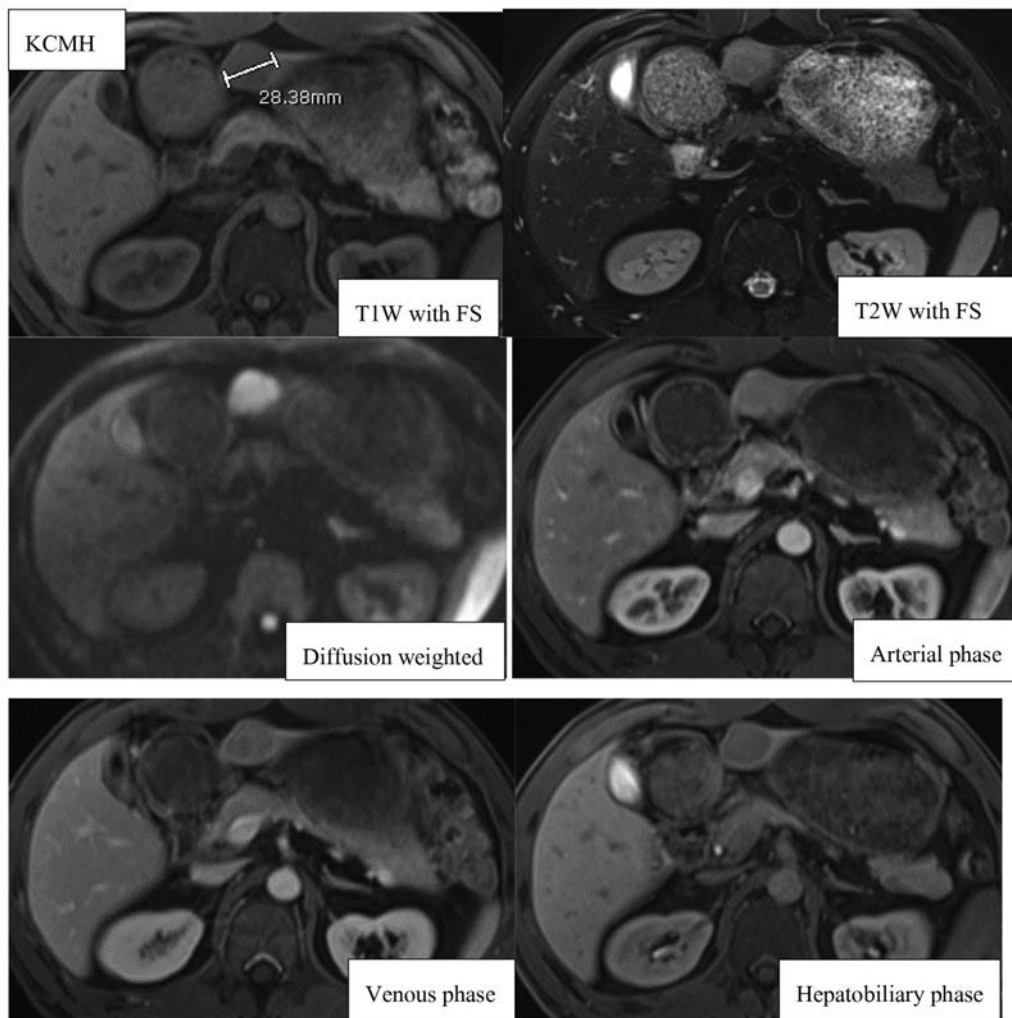
การพิจารณาในขั้นที่ 2 จากภาพที่แสดงพบว่ารอยโรคนี้มีการ enhancement เท่ากับหลอดเลือดในทุก ๆ phase ที่ตรวจ ซึ่งเป็นเกณฑ์ของเนื้องอกที่ไม่อันตราย จึงสามารถปรับลดระดับในการจัดได้ เป็น LR-2, probably benign แต่ในคนไข้รายนี้พบมีลักษณะที่บ่งชี้ว่าเป็นมะเร็ง คือ การตรวจพบรอยโรคนี้ในภาพอัลตราซาวนด์ ดังนั้นจึงควรให้การวินิจฉัยว่าเป็น LR-3, intermediate probability of malignancy

การพิจารณาในขั้นที่ 3 และ 4 สรุปได้ว่าเป็น LR-3, intermediate probability of malignancy

4. คนไข้ตับอักเสบบี มาทำอัลตราซาวนด์เพื่อเฝ้าติดตามการเกิดมะเร็งตับ ดังรูป



รูปที่ 43. อัลตราซาวนด์แสดง รอยโรคขนาดประมาณ 3 ซม. ในตับกลีบซ้าย ลักษณะเป็น hypoechogenicity จึงเข้าได้กับ US-3: positive และ visualization score คือ A: no or minimal limitation เนื่องจากเนื้อตับเป็น mild heterogeneous echogenicity และเห็นขอบตับครบถ้วน ดังนั้นคนไข้รายนี้จึงถูกส่งตรวจ MRI เพื่อประเมินรอยโรคต่อไป



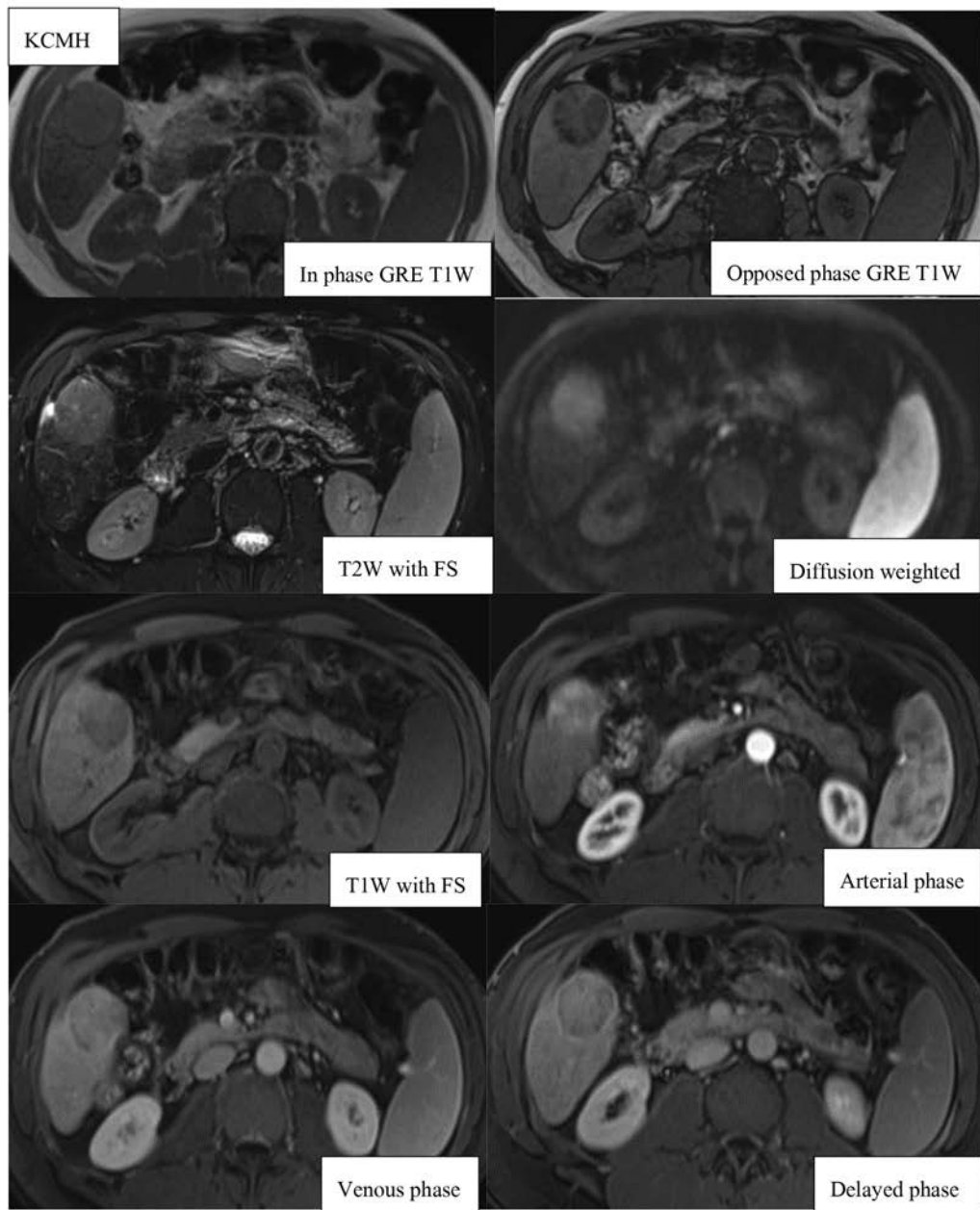
รูปที่ 44. MRI แสดงรอยโรคขนาด 2.8 เซนติเมตร ใน segment III ของตับกลีบซ้าย มีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, mild hyperintense ในภาพ T2W, hyperintense ในภาพ diffusion weighted แสดงถึง restricted diffusion, enhancement ในภาพ arterial phase, washout ในภาพ venous phase และ hypointense hepatobiliary phase โดยรอยโรคนี้เข้าได้กับ definitely HCC, LR-5

การพิจารณา CT/MRI interpretation ในขั้นที่ 1 รอยโรคขนาดมากกว่า 2 ซม. ที่เป็น nonrim arterial enhancement และ non peripheral washout ใน venous phase ก็เข้าได้กับ LR-5

พิจารณาในขั้นที่ 2 รอยโรคนี้ยังมีลักษณะที่บ่งชี้ความเป็นมะเร็ง คือ mild hyperintense ในภาพ T2W, restricted diffusion และ hypointense ในภาพ hepatobiliary phase จึงยังคงให้การวินิจฉัยว่าเป็น LR-5

การพิจารณาในขั้นที่ 3 และ 4 สรุปว่าเป็น LR-5, definitely HCC

5. คนไข้ตับแข็ง มาทำ MRI เพื่อเฝ้าระวังการเกิดมะเร็งตับ



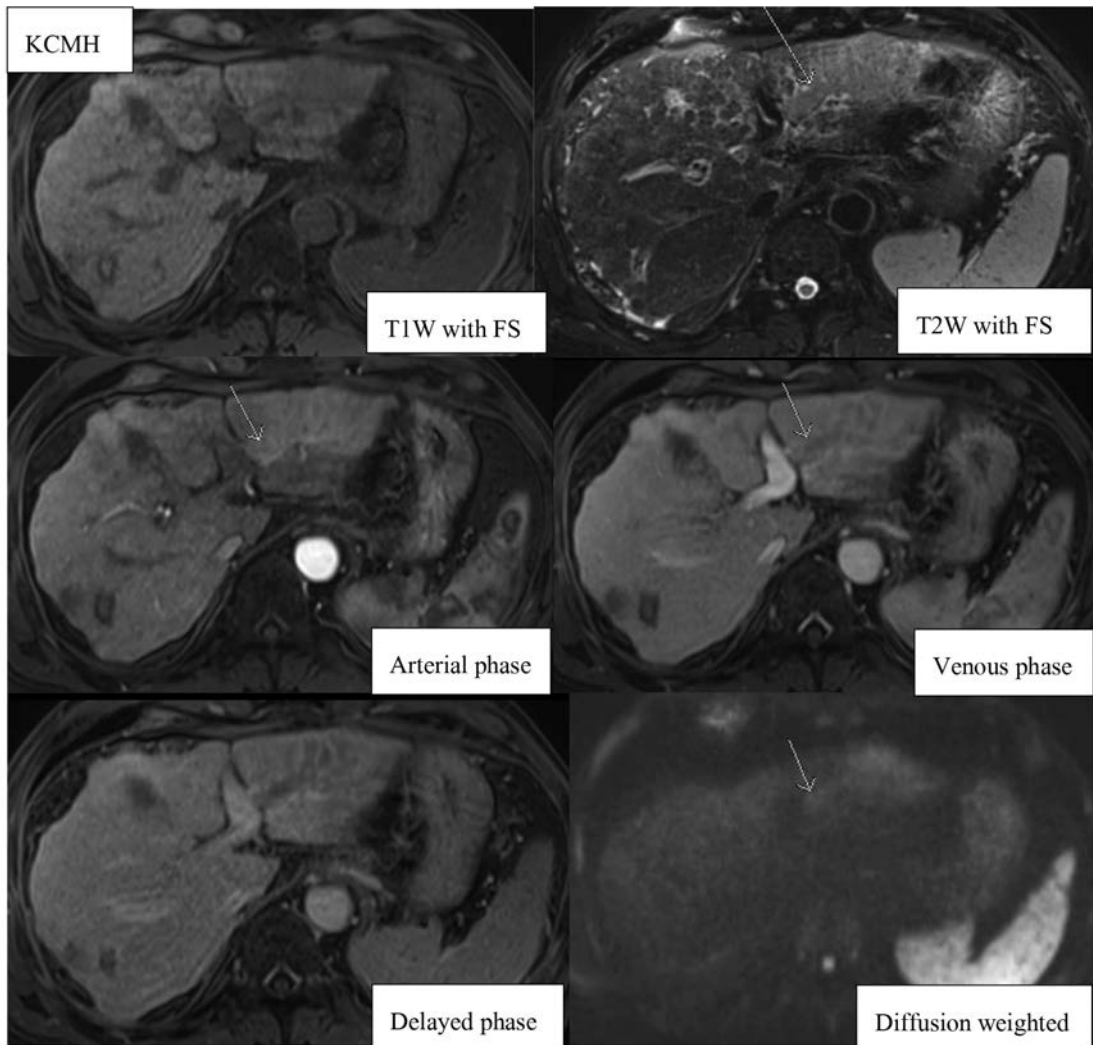
รูปที่ 45. MRI แสดงรอยโรคขนาดประมาณ 5 เซนติเมตร ใน segment V ของตับกลีบขวา ที่มีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, มีบางส่วนของก้อนที่สัญญาณลดลงในภาพ opposed phase GRE T1W ซึ่งแสดงว่ารอยโรคนี้มีไขมันบางส่วน, mild hyperintense ในภาพ T2W, restricted diffusion ในภาพ diffusion weighted, nonrim heterogeneous enhancement ในภาพ arterial phase, non peripheral washout ในภาพ venous phase และมี capsular enhancement ในรูป venous phase และ delayed phase

การพิจารณา CT/MRI interpretation ในชั้นที่ 1 รอยโรคขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร มีลักษณะ nonrim arterial enhancement, non peripheral washout และมี capsular enhancement จึงเข้าได้กับ LR-5, definitely HCC

การพิจารณาในชั้นที่ 2 รอยโรคนี้มีลักษณะที่บ่งชี้การเป็นมะเร็งตับ คือ mosaic architecture และ พบไขมันในรอยโรค ทั้งยังมีลักษณะที่บ่งชี้ว่าเป็นมะเร็ง คือการพบ mild hyperintense ในภาพ T2W และ restrict diffusion ดังนั้นในชั้นตอนนี้ จึงยังคงให้การวินิจฉัยว่าเป็น LR-5

การพิจารณาในชั้นที่ 3 และ 4 สรุปว่าเป็น LR-5, definitely HCC

6. คนไข้ตับแข็ง เป็นมะเร็งตับได้รับการรักษาด้วย TACE และ การใช้พลังงานความร้อนจากคลื่นวิทยุทำลายก้อนมะเร็งตับในตับกลีบขวา มาตรวจติดตามด้วย MRI ดังรูป



รูปที่ 46. MRI พบรอยโรคที่ขอบเขตไม่ชัดเจนใน lateral segment ของตับกลีบซ้าย โดยมีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, mild hyperintense ในภาพ T2W, restricted diffusion ในภาพ diffusion weighted, nonrim heterogeneous enhancement ในภาพ arterial phase, non peripheral washout ในภาพ venous phase, ไม่มี capsular enhancement ในภาพ venous phase และ delayed phase โดยที่พบร่วมกับลิ่มเลือดในแขนง lateral segmental ของ left portal vein (ลูกศร) โดยลิ่มเลือดนี้มีลักษณะ enhancement ในช่วง arterial phase, washout ในภาพ venous phase และมี restricted diffusion ในภาพ diffusion weighted ซึ่งแสดงว่าเป็น tumor thrombus

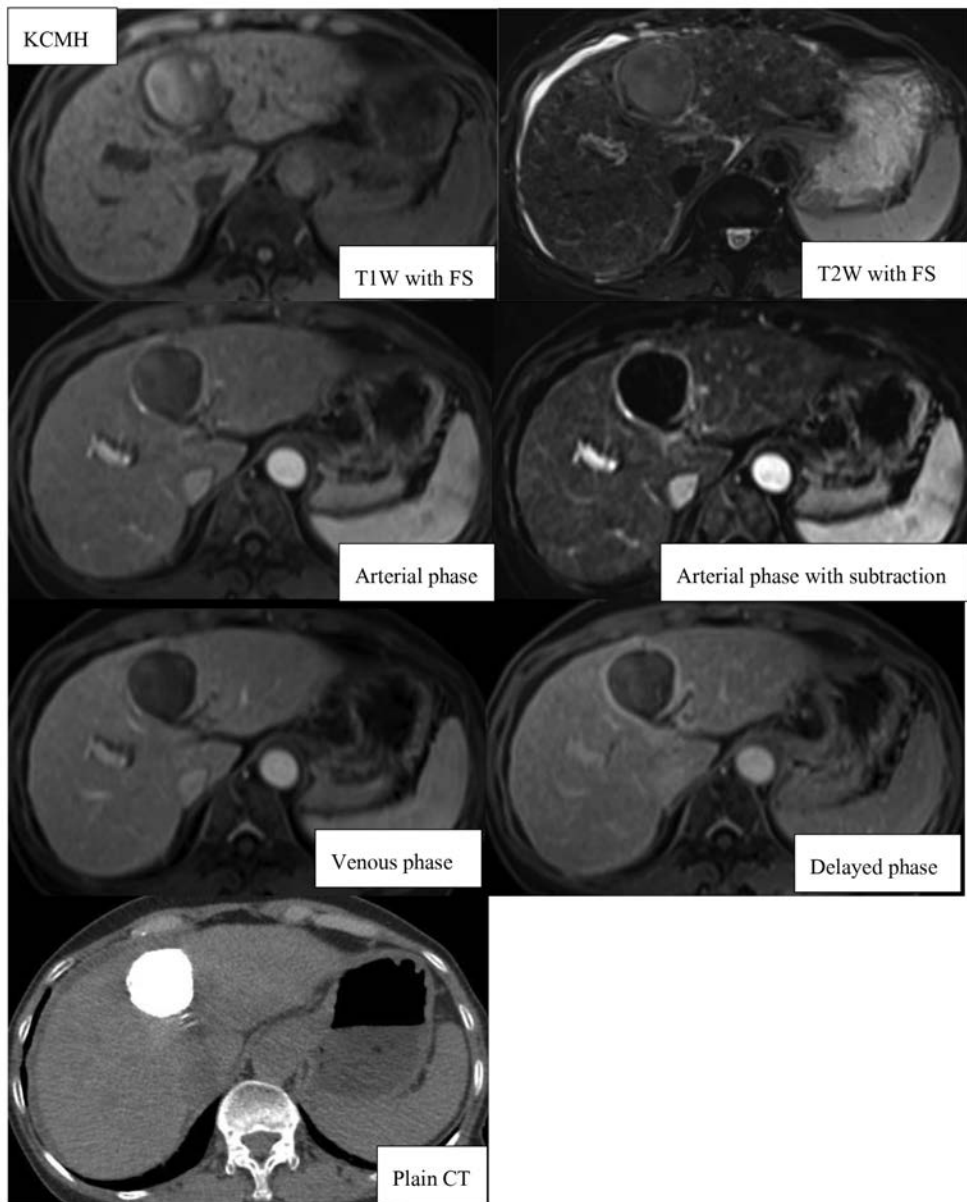
การพิจารณา CT/MRI interpretation ในขั้นที่ 1 รอยโรคขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร มีลักษณะ nonrim arterial enhancement และ non peripheral washout จึงเข้าได้กับ LR-5, definitely HCC และยังพบว่ามี tumor thrombus ในแขนง lateral segmental ของ left portal vein ด้วย จึงต้องปรับเป็น LR-TIV

การพิจารณาในขั้นที่ 2 ลิ่มเลือดที่พบมีลักษณะที่บ่งชี้การเป็นมะเร็ง คือการพบ mild hyperintense ในภาพ T2W และ restricte diffusion จึงยังคงให้การวินิจฉัยว่าเป็น LR-TIV

การพิจารณาในขั้นที่ 3 จากการประเมินแล้วพบว่าลิ่มเลือดที่เห็น สามารถเห็นได้ชัดเจน จึงยังคงให้การวินิจฉัยว่าเป็น LR-TIV

การพิจารณาในขั้นที่ 4 สรุปว่าเป็น LR-TIV, LR-tumor in vein

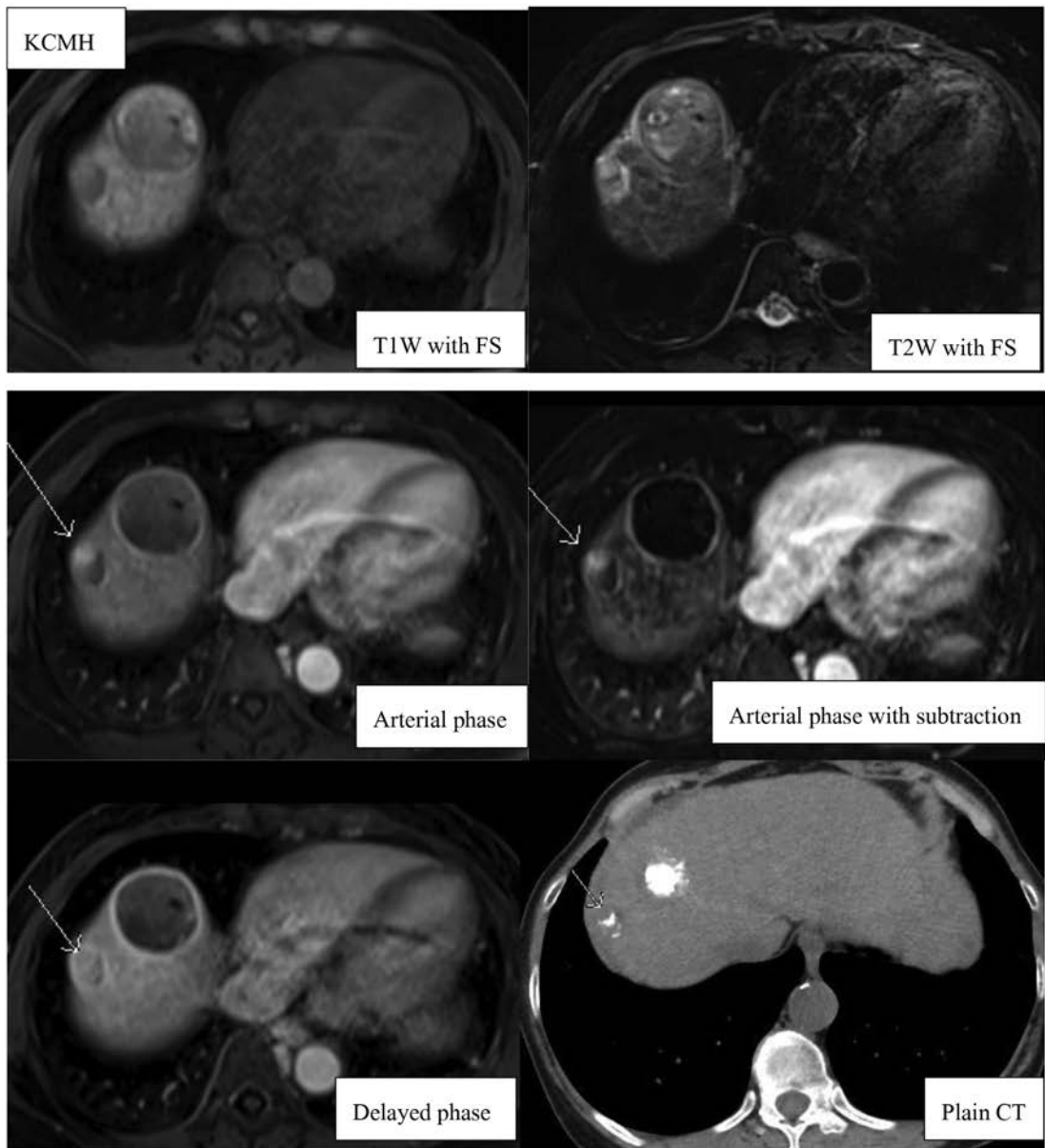
7. คนไข้ตับแข็ง และมะเร็งตับในตับกลีบซ้าย ได้รับการรักษาด้วย TACE ส่งตรวจ MRI เพื่อประเมินผลและติดตามผลการรักษา



รูปที่ 47. MRI แสดงก้อนมะเร็งตับหลังได้รับการรักษาด้วย TACE เป็นรอยโรคขนาดประมาณ 4 ซม. มีลักษณะ hyperintense ในภาพ T1W, mild hyperintense ในภาพ T2W, ไม่มี nonrim enhancement ในภาพ arterial phase โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาพ subtraction เห็นว่าไม่มี enhancement ภายในรอยโรค พบเฉพาะการ enhancement ของขอบของรอยโรคนี้ โดยเห็นการ enhancement ของขอบชัดเจนมากขึ้นในภาพ delayed phase และในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เห็นลักษณะของก้อนมี Lipiodol จับเต็มก้อน

การพิจารณา CT/MRI treatment response พบว่ารอยโรคไม่มี enhancement ภายใน รอยโรค พบเฉพาะการ enhancement ที่ขอบของรอยโรคเท่านั้นโดยเห็นการ enhancement ของ ขอบชัดเจนมากขึ้นในภาพ delayed phase จึงน่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้หลังการรักษา จึงเข้าได้กับ LR-TR nonviable

7. คนไข้ตับอักเสบซี และมะเร็งตับ ได้รับการรักษาด้วย TACE สังเกต MRI เพื่อประเมินผลและ ติดตามผลการรักษา



รูปที่ 48. MRI แสดงรอยโรคมะเร็งระดับ 2 รอยโรค ที่ได้รับการรักษาด้วย TACE โดยรอยโรคที่มีขนาดใหญ่กว่าอยู่ใน medial segment ของตับกลีบซ้าย มีลักษณะ hyperintense และ hypointense ในภาพ T1W, heterogeneous mild hyperintense ในภาพ T2W, ไม่มี nonrim enhancement ในภาพ arterial phase โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาพ subtraction เห็นว่าไม่มี enhancement ภายในรอยโรค พบเฉพาะการ enhancement ของขอบของรอยโรคนี้ โดยเห็นการ enhancement ของขอบชัดเจนมากขึ้นในภาพ delayed phase และในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เห็นลักษณะของก้อนมี Lipiodol จับเกือบเต็มก้อน

ส่วนรอยโรคที่มีขนาดเล็กกว่า อยู่ใน segment VIII ของตับกลีบขวา มีลักษณะ hypointense ในภาพ T1W, heterogeneous mild hyperintense ในภาพ T2W, มีจุดขนาดประมาณ 1 ซม. ที่ตำแหน่งด้านหน้าขวาของรอยโรค ที่มีลักษณะ mild hyperintense ในภาพ T2W, enhancement ในภาพ arterial phase และ washout ในภาพ delayed phase (ลูกศร) โดยส่วนอื่นภายในของรอยโรคนี้ไม่พบ enhancement โดยเห็นการ enhancement ของขอบชัดเจนในภาพ delayed phase โดยรอยโรคนี้พบว่า lipiodol จับเพียงบางส่วนของก้อน และจุดที่มี enhancement ไม่มี lipiodol จับ

การพิจารณา CT/MRI treatment response พบว่ารอยโรคที่มีขนาดใหญ่กว่าอยู่ใน medial segment ของตับกลีบซ้ายไม่มี enhancement ภายในรอยโรค พบเฉพาะการ enhancement ที่ขอบของรอยโรคเท่านั้นโดยเห็นการ enhancement ของขอบชัดเจนมากขึ้นในภาพ delayed phase จึงน่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้หลังการรักษา จึงเข้าได้กับ LR-TR nonviable

แต่สำหรับรอยโรคที่มีขนาดเล็กกว่าพบว่ามีจุดขนาดประมาณ 1 เซนติเมตรภายในรอยโรค ที่มีลักษณะ enhancement ในภาพ arterial phase และ washout ในภาพ delayed phase จึงเข้าได้กับ LR-TR viable

สรุป

การนำการประเมินรอยโรคในตับ โดยการใช้ LI-RADS มีประโยชน์เพื่อให้รังสีแพทย์ และแพทย์ที่เกี่ยวข้องในการรักษามีการสื่อสารที่เข้าใจได้ง่าย มีระบบในการวางแผนการรักษาที่ชัดเจน ดังนั้นความเข้าใจในเรื่องการรายงานผลแบบ LI-RADS จึงมีความจำเป็น เพื่อให้การรักษาโรคตับ โดยเฉพาะในคนไข้โรคตับเรื้อรัง และตับแข็งมีมาตรฐานยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. American College of Radiology. Liver Imaging Reporting and Data System. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/LIRADS>. Accessed September 2, 2018.
2. Victoria Chernyak M.D., Kathryn J. Fowler M.D., Aya Kamaya M.D., et.al. Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) Version 2018: Imaging of Hepatocellular Carcinoma in At-Risk Patients. Radiology 2018; 289:816–830.
3. Van der Pol CBLC, Bashir MR, Sirlin CB, et al. What is the percentage of hepatocellular carcinoma and overall malignancy within each LI-RADS category? a systematic review. ILCA 2018: 12th Annual Conference of the International Liver Cancer Association, 2018. London, England: International Liver Cancer Association, 2018.