

บทความพิเศษ

Review article

## ภาพทางรังสีวิทยาของไขมันพอกตับ

ฝน สุรัตน์สุขเกษม พ.บ.  
อรุณรัตน์ สุราฤทธิ์ วท.บ.  
มนัญญา พลจันทรี วท.บ.

ศูนย์การแพทย์มหิดลบำรุงรักษ์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตนครสวรรค์  
ติดต่อผู้เขียน: ฝน สุรัตน์สุขเกษม Email: fonfon212224@gmail.com

วันรับ:	15 ก.ย. 2566
วันแก้ไข:	9 พ.ย. 2567
วันตอบรับ:	19 ธ.ค. 2567

**บทคัดย่อ** ไขมันพอกตับเป็นภาวะที่พบได้บ่อย มีแนวโน้มที่จะพบสูงขึ้นทั่วโลก และเป็นสาเหตุสูงสุดที่ทำให้ค่าตับผิดปกติในผู้ใหญ่ รูปแบบที่พบได้บ่อยคือ ไขมันพอกตับแบบกระจายตัว แต่ก็สามารถพบในรูปแบบอื่นๆ ได้อีก ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความสับสนกับภาวะอื่นๆ เช่น ก้อนในตับ การอักเสบ หรือความผิดปกติของเส้นเลือด การวินิจฉัยที่เป็นมาตรฐาน คือ การเจาะชิ้นเนื้อตับมาตรวจทางจุลพยาธิวิทยา แต่การวินิจฉัยไขมันพอกตับสามารถทำได้โดยที่ผู้ป่วยไม่ได้รับความเสี่ยง เช่น อาการปวด หรือภาวะเลือดออก คือการใช้ภาพถ่ายทางรังสีวิทยา เช่น อัลตราซาวด์ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยสามารถประเมินได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ซึ่งภาพทางรังสีวิทยาแต่ละประเภทมีหลักการในการวินิจฉัย และข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันไป อัลตราซาวด์มักจะเป็นทางเลือกแรกที่ใช้ในการวินิจฉัย แต่ข้อจำกัดของอัลตราซาวด์คือ ความแม่นยำในการวินิจฉัยขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ตรวจและลักษณะของผู้ป่วย เอกซเรย์คอมพิวเตอร์สามารถวัดปริมาณไขมันได้แต่ต้องมีปริมาณมากกว่าร้อยละ 30 และผู้ป่วยจะได้รับรังสี การใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นวิธีที่แม่นยำที่สุดและรวดเร็วในการตรวจแต่มีราคาแพง การเลือกใช้ภาพทางรังสีอย่างถูกต้องและเหมาะสมจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ

**คำสำคัญ:** ตับ; ไขมันพอกตับ; ภาพทางรังสีวิทยา

### บทนำ

ไขมันพอกตับ เป็นความผิดปกติที่พบได้บ่อยมากที่สุดของตับในการถ่ายภาพทางรังสีวิทยา พบมากประมาณร้อยละ 15 ของประชากรทั่วไป<sup>(1)</sup> พบได้ร้อยละ 5-30 ในกลุ่มประเทศเอเชียแปซิฟิก<sup>(2)</sup> และยิ่งพบมากขึ้นในกลุ่มคนที่บริโภคแอลกอฮอล์เป็นปริมาณมาก เป็นโรคไขมันในเลือดสูง หรือมีภาวะอ้วน และเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ค่าการทำงานของตับผิดปกติในผู้ใหญ่ เป็นค่าที่ใช้ในวงกว้างสำหรับการอธิบายภาวะที่มีการสะสมของไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเซลล์ตับ (Hepatocyte) โดยเกิดจากการ

เปลี่ยนแปลงกระบวนการเผาผลาญไขมันของเซลล์ตับ ซึ่งเซลล์ตับที่อยู่ตรงกลางของ Lobule (ใกล้กับ Central vein) มีแนวโน้มที่จะมีความผิดปกติของการเผาผลาญไขมันและมีการสะสมของไขมันน้อยกว่าบริเวณรอบนอก<sup>(1)</sup> ส่งผลให้ไขมันพอกตับจะพบมากสุดบริเวณรอบๆ Central vein และค่อยๆ กระจายทั่วๆ ตับในกรณีที่มีการสะสมปริมาณมาก

ไขมันพอกตับมี 2 สาเหตุหลัก คือ ภาวะไขมันพอกตับที่เกิดจากแอลกอฮอล์ (alcoholic liver disease) และ ไม่เกิดจากแอลกอฮอล์ (non-alcoholic liver disease)<sup>(3)</sup>

ซึ่งจะสัมพันธ์กับ metabolic syndrome โรคไวรัสตับ-  
 อักเสบ หรือการใช้ยาบางประเภท ในหลายๆ กรณี ไขมัน  
 พอกตับสามารถนำไปสู่การเป็นไขมันพอกตับและตับ-  
 อักเสบ (steatohepatitis) ซึ่งเป็นภาวะที่มีการอักเสบและ  
 บาดเจ็บของเซลล์ตับ และจากนั้นกลายเป็นตับแข็ง (liver  
 cirrhosis) ในที่สุด<sup>(1)</sup> โดยมีการศึกษาของ Harrison และ  
 คณะ ติดตามผู้ป่วยโรคไขมันพอกตับเป็นระยะเวลา 5.7  
 ปี พบว่าการอักเสบในตับจะดีขึ้นเองร้อยละ 45 ไม่  
 เปลี่ยนแปลงร้อยละ 50 และแย่ลงร้อยละ 32<sup>(4)</sup> ผู้ป่วยที่  
 เป็นเบาหวานร่วมด้วยมีโอกาสเกิดมะเร็งตับสูงกว่า  
 ประชากรทั่วไป อุบัติการณ์ 2.39 เทียบกับ 0.87/  
 ประชากร 10,000 คน-ปี<sup>(5)</sup>

### รูปแบบของไขมันพอกตับ

รูปแบบของการสะสมไขมันในตับมีได้หลายรูปแบบ  
 ซึ่งในบางรูปแบบ อาจคล้ายและทำให้สับสนกับภาวะอื่น ๆ  
 เช่น ก้อนเนื้อ การอักเสบ หรือความผิดปกติของเส้นเลือด

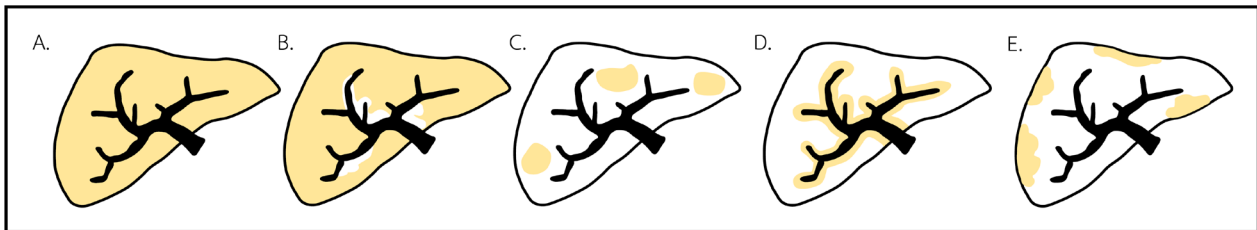
ดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 1)

1. ไขมันพอกตับแบบกระจายตัว (diffuse fatty liver)  
 เป็นรูปแบบที่พบบ่อยที่สุด<sup>(1)</sup> การสะสมของไขมันในตับ  
 จะเป็นแบบทั่ว ๆ กระจายเท่า ๆ กัน

2. ไขมันพอกตับแบบกระจุกตัว (focal fat infiltration)  
 และตำแหน่งที่ไม่มีไขมันพอก (focal fat sparing) พบ  
 ร่องลงมาจากไขมันพอกตับแบบกระจายตัว ซึ่งตำแหน่ง  
 ที่มีความผิดปกติส่วนใหญ่มักจะอยู่บริเวณใกล้กับ  
 falciform ligament หลอดเลือด ท่อน้ำดีของตับและ  
 gallbladder fossa การแยกความผิดปกติของไขมันพอก-  
 ตับแบบกระจุกตัวจากก้อนในตับ คือ ไขมันพอกตับจะ  
 ไม่มีผลจากก้อนสู่เส้นเลือดข้างเคียง รูปร่างคล้ายแผนที่  
 ทางภูมิศาสตร์ (geographic configuration) และขอบเขต  
 ไม่ชัดเจน (ภาพที่ 2)

3. ไขมันพอกตับแบบหลายตำแหน่ง (multifocal  
 deposition) เป็นรูปแบบที่พบน้อยที่สุด มักกระจายอยู่ใน  
 ตำแหน่งที่ไม่ค่อยพบบ่อย และกระจายทั่ว ๆ ตับ ลักษณะ

ภาพที่ 1 รูปแบบต่างๆ ของภาวะไขมันพอกตับ



หมายเหตุ: (A) Diffuse fatty liver, (B) Fatty liver with focal fat sparing, (C) Multifocal fat deposition, (D) Perivascular deposition, (E) Subcapsular deposition

ภาพที่ 2 ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ไม่ฉีดสารทึบรังสี แสดงภาวะไขมันพอกตับและมีตำแหน่งที่ไม่มีไขมันพอก (focal fat sparing, ลูกศร) อยู่บริเวณ gallbladder fossa



**ภาพทางรังสีวิทยาของไขมันพอกตับ**

ที่พบมักจะเป็นรูปร่างกลม หรือรี และคล้ายกับลักษณะของก้อนในตับ ดังนั้น ทำให้มีความยากในการแยกออกจากก้อน โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีประวัติมะเร็งอยู่แล้ว ซึ่งการใช้ MRI จะสามารถช่วยในการวินิจฉัยได้ดี<sup>(1)</sup> นอกจากนี้ยังมีลักษณะอื่น ๆ ที่ใช้ในการพิจารณาว่าเป็นไขมันพอกตับ เช่น ไม่มีผลจากก้อนต่อโครงสร้างข้างเคียง ขนาดไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อติดตามไประยะหนึ่ง และ contrast enhancement ใกล้เคียงหรือน้อยกว่าเนื้อตับปกติข้างเคียง

4. ไขมันพอกตับบริเวณเส้นเลือด (perivascular deposition) จะพบการสะสมของไขมันในรัศมีรอบ ๆ hepatic vein, portal vein หรือทั้งสองชนิดพร้อมกัน ในรูปแบบของ tram track หรือท่อ ในรูปที่ตัดขวางไปกับเส้นเลือด และเป็นลักษณะวงแหวน หรือทรงกลม ในรูปที่ตัดตั้งฉากกับเส้นเลือด

5. ไขมันพอกตับใต้เยื่อหุ้มตับ (subcapsular deposition) มักจะพบในผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง และเป็นเบาหวานที่ต้องใช้อินซูลิน ซึ่งอินซูลินอาจจะถูกใส่ไปในช่องท้องขณะล้างไตทางหน้าท้อง ส่งผลให้อินซูลินสัมผัสกับเซลล์

ตับบริเวณใต้เยื่อหุ้ม และอินซูลินทำให้ free fatty acid เปลี่ยนเป็น triglycerides ซึ่งทำให้เกิดไขมันพอกตับบริเวณใต้เยื่อหุ้มตับตามมา การใช้ประวัติโรคประจำตัวของผู้ป่วยร่วมกับภาพทางรังสีวินิจฉัย จึงจำเป็นในการวินิจฉัยโรคอย่างถูกต้อง

**ภาพทางรังสีวิทยาที่ใช้ในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ**

วิธีมาตรฐานที่ใช้ในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ คือ การเจาะเนื้อเยื่อตับเพื่อนำไปตรวจทางจุลพยาธิวิทยา แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีภาพถ่ายทางรังสีวิทยาหลายชนิดที่ใช้เป็นตัวช่วยในการวินิจฉัย และลดความเสี่ยงหรือผลข้างเคียงที่เกิดจากการเจาะเนื้อเยื่อตับ เช่น อาการเจ็บปวด หรือภาวะเลือดออก ซึ่งภาพทางรังสีวิทยาแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

**1. การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง/อัลตราซาวด์ (Ultrasound)**

**1.1 การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงแบบธรรมดา**

ตารางที่ 1 ข้อดีและข้อเสียของภาพทางรังสีวิทยาที่ใช้ในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ<sup>(6)</sup>

	การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง	เอกซเรย์คอมพิวเตอร์	การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ลักษณะการประเมิน	เชิงคุณภาพ	เชิงคุณภาพและประมาณ	เชิงคุณภาพและประมาณ
ราคา	ราคาถูก	ปานกลาง	ราคาแพง
ความแม่นยำ	ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจและลักษณะของคนไข้	ไม่ขึ้นกับผู้ตรวจ	ไม่ขึ้นกับผู้ตรวจ
ระยะเวลาในการตรวจ	มีความหลากหลาย (ประมาณ 5-20 นาที) ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจ	น้อยกว่า 5 นาที	10-15 นาที
การใช้รังสีและผลต่อไต	ไม่มี	ใช้รังสีและมีผลต่อไตในกรณีฉีดสารทึบรังสี	ไม่มี
ความสามารถในการวินิจฉัย	มีไขมันพอกตับมากกว่า 30%	มีไขมันพอกตับมากกว่า 30%	มีไขมันพอกตับ 5-30%
ความสามารถในการแยก NASH และ NAFLD	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

(conventional ultrasound)

การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงแบบธรรมดา หรือ B-mode Ultrasound คือการตรวจโดยดูตามลักษณะสีของภาพในรูปแบบของระดับความเข้ม/จางของสีเทา เป็นการตรวจที่สามารถทำได้ง่ายและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย โดยจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการวินิจฉัยไขมันพอกตับในระยะปานกลางถึงรุนแรง (sensitivity ร้อยละ 84.8 และ specificity ร้อยละ 93.6)<sup>(7,8)</sup> แต่ความสามารถในการวินิจฉัยจะลดลงในภาวะไขมันพอกตับระดับน้อย

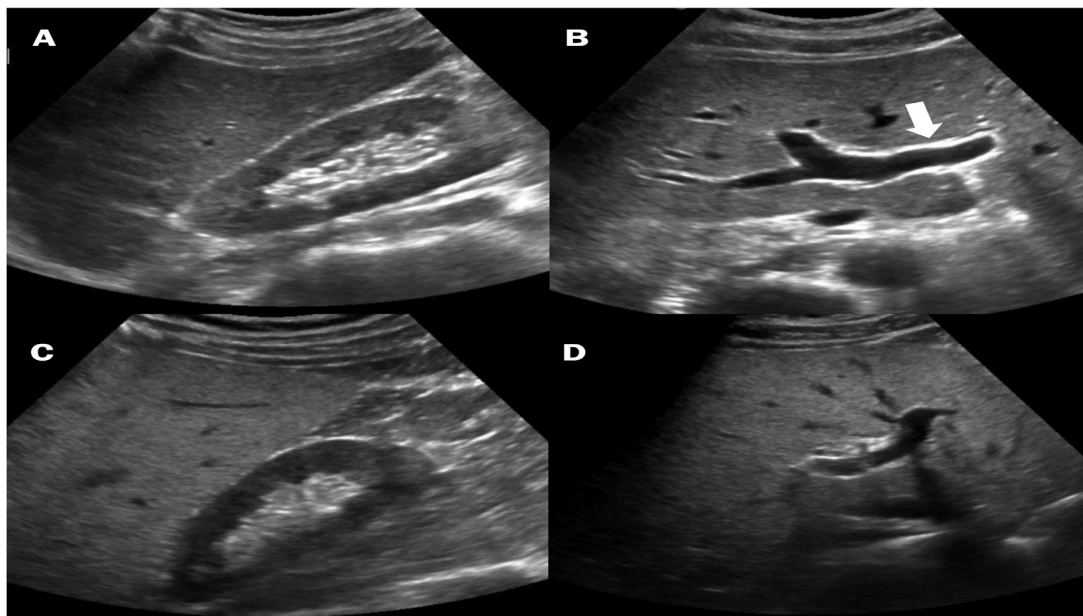
ในภาวะปกติ เนื้อของตับจะมีสีเทาเท่ากับหรือมากกว่าเล็กน้อยเมื่อเทียบกับเนื้อไตและม้าม เส้นเลือดของตับและขอบด้านหลังสุดของตับจะสามารถเห็นได้ชัดเจน การวินิจฉัยภาวะไขมันพอกตับจะวินิจฉัยได้ก็ต่อเมื่อ สีของตับขาวกว่าเนื้อไตหรือม้าม ขอบเขตของกะบังลม/ด้านหลังตับเห็นไม่ชัดเจน เห็นขอบของเส้นเลือดภายในตับไม่ชัดหรือมองเห็นจุดที่ไม่มีไขมันพอก<sup>(1)</sup> ระดับความรุนแรงแบ่งออกไปตามลักษณะที่มองเห็น (ภาพที่ 3) ดังต่อไปนี้<sup>(4,6,9)</sup>

- Grade 1 (ปริมาณไขมันน้อยกว่าร้อยละ 33) คือ เนื้อตับขาวขึ้นทั่ว ๆ แต่ยังสามารถมองเห็นขอบของเส้นเลือดดำ Portal vein และกะบังลมได้ชัดเจน
- Grade 2 (ปริมาณไขมันร้อยละ 34-66) คือ เนื้อตับขาวขึ้นทั่ว ๆ และมองเห็นกะบังลมได้ชัดเจน แต่มองเห็นขอบของเส้นเลือดดำ Portal vein ไม่ชัด
- Grade 3 (ปริมาณไขมันมากกว่าร้อยละ 66) คือ มีสีเนื้อตับขาวขึ้นทั่ว ๆ และมองเห็นขอบของเส้นเลือดดำ Portal vein และกะบังลมไม่ชัด

### 1.2 การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงเชิงปริมาณ (quantitative ultrasound)

เนื่องจากการอัลตราซาวด์แบบธรรมดา มีข้อด้อยคือมีความหลากหลายในการแปลภาพขึ้นอยู่กับผู้ตรวจ ความสามารถในการวินิจฉัยไขมันพอกตับในระยะแรก ๆ น้อย และมีความทับซ้อนกันของลักษณะของภาพในภาวะไขมันพอกตับและตับแข็ง ดังนั้นจึงมีหลายการศึกษาที่พูดถึงการอัลตราซาวด์เชิงปริมาณมากขึ้น เพื่อลดปัญหาต่าง ๆ

ภาพที่ 3 แสดงลักษณะอัลตราซาวด์ของตับในภาวะปกติและภาวะไขมันพอกตับ



หมายเหตุ: (A, B) อัลตราซาวด์แสดงลักษณะของตับและไตในภาวะปกติ (A) เนื้อของตับมีสีเทาเท่ากับไต (B) ขอบเขตของเส้นเลือดดำ Portal vein สามารถเห็นได้ชัดเจน (ลูกศร) (C, D) ไขมันพอกตับแบบกระจายตัว (diffuse fatty liver) grade I (C) เนื้อของตับมีขาวกว่าไต (D) ขอบเขตของเส้นเลือดดำ Portal vein ยังสามารถเห็นได้ชัดเจน

ที่กล่าวมาข้างต้น ตัวอย่างของการวัดเชิงปริมาณที่มีการใช้และศึกษาในปัจจุบัน เช่น

### 1.2.1 Controlled attenuation parameter (CAP)

เป็นวิธีที่ดีที่สุด มีการศึกษาเป็นจำนวนมาก (มากกว่า 160 การศึกษา) และถูกนำมาใช้เป็นระยะเวลาตั้งแต่ปี 2010<sup>(10)</sup> โดยจะใช้ vibration-controlled transient elastography device (ชื่อทางการค้าคือ FibroScan™) ซึ่งจะใช้หัวตรวจขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ ส่งคลื่นอัลตราซาวด์ (ultrasound frequency) ในความถี่ที่แตกต่างกัน ไปยังเนื้อเยื่อตับและรับสัญญาณที่ถูกส่งกลับมา แล้วนำมาสร้างเป็นค่า CAP โดยมีหน่วยเป็น decibel per meter (dB/m) ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง 100 ถึง 400 dB/m ใช้ในการบ่งบอกถึงภาวะไขมันพอกตับในระดับน้อยถึงมากตามลำดับ โดยความรุนแรงของไขมันพอกตับระดับต่างๆ ตามค่า CAP เป็นดังต่อไปนี้ ปกติ (ต่ำกว่า 184 dB/m) mild (184–248 dB/m) moderate (249–280 dB/m) และ severe (มากกว่า 280 dB/m)<sup>(9)</sup>

นอกจากนี้ การใช้ CAP ยังมีข้อดีคือสามารถประเมินภาวะไขมันพอกตับและภาวะพังผืดของตับในเวลาเดียวกัน ส่งผลให้สามารถใช้เป็นค่าสำหรับติดตามการรักษาและประเมินการดำเนินโรคได้ ใช้พื้นที่ของตับในการตรวจประมาณ 3 ตารางเซนติเมตร ซึ่งมากกว่าพื้นที่ที่ได้จากการเจาะชิ้นเนื้อ ทำให้ลดความคลาดเคลื่อนของการตรวจ แต่ข้อเสียของ CAP คือ ยังไม่มีเกณฑ์ในการวินิจฉัยไขมันพอกตับอย่างเป็นทางการและเป็นการวัดที่ไม่เห็นเนื้อตับโดยตรง ดังนั้นผลอาจจะถูกรบกวนโดยเส้นเลือด ท่อน้ำดี หรือในคนไข้ที่มีก้อนในตับได้

### 1.2.2 Hepatorenal index (HRI)

อาศัยหลักการเกี่ยวกับการวินิจฉัยไขมันพอกตับโดยอัลตราซาวด์แบบธรรมดา คือเปรียบเทียบสีของตับกับไตข้างขวา ร่วมกับการวัดในเชิงปริมาณ โดย HRI เกิดจากคำนวณสัดส่วนของระดับความสว่างที่ได้จากการวัดจากตับ (หลีกเลี่ยงตำแหน่งเส้นเลือด ถุงน้ำ หรือก้อน) เทียบกับไต (บริเวณเนื้อไตระหว่าง renal pyramid) ในระดับความลึกจากหัวตรวจเท่ากัน และควรให้บริเวณที่ตรวจอยู่

ตรงกลางภาพ โดย  $HRI \geq 1.28$  มี sensitivity ร้อยละ 100 และ specificity ร้อยละ 54<sup>(11,12)</sup> และ  $HRI \geq 1.34$  มี sensitivity ร้อยละ 92 และ specificity ร้อยละ 85<sup>(11,13)</sup> ในการวินิจฉัยไขมันพอกตับที่มีปริมาณมากกว่าร้อยละ 5 แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีมาตรฐานการใช้ HRI ในผู้ป่วยจำนวนมาก<sup>(11)</sup> ขาดการทดสอบมาตรฐานของขั้นตอนการประมวลผล รวมถึงไม่สามารถประเมินในผู้ป่วยที่มีปัญหาที่ไตข้างขวา เช่น ไตวายเรื้อรัง ไม่มีไตข้างขวา แต่กำเนิด หรือไตอยู่ผิดที่ เป็นต้น

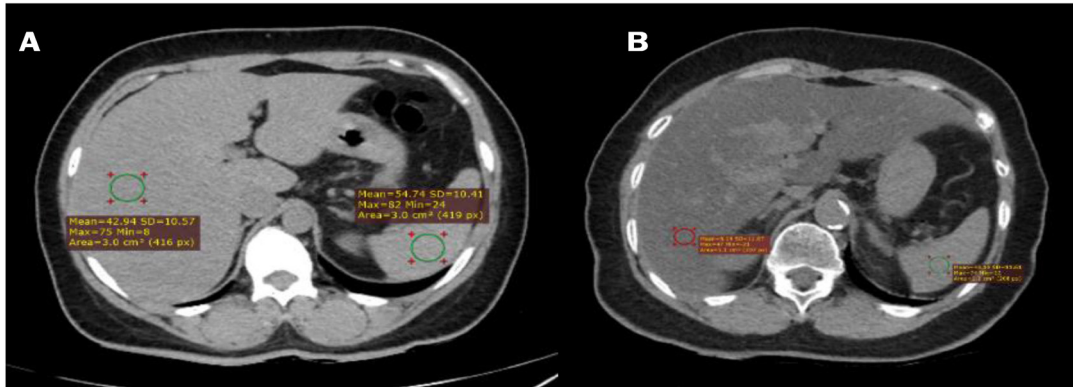
## 2. เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (computed tomography)

เอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทางรังสีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และสามารถประเมินปริมาณส่วนประกอบที่เป็นไขมันในเนื้อตับ ซึ่งจะทำให้สีของเนื้อตับดำขึ้นเมื่อมีส่วนประกอบของไขมันมาก มีความสามารถในการวินิจฉัยไขมันพอกตับระดับน้อยที่ sensitivity ร้อยละ 57 และ specificity ร้อยละ 88<sup>(14)</sup> โดยทั่วไปการใช้ภาพที่ไม่ฉีดสารทึบรังสี (unenhanced CT) จะดีกว่าการใช้ภาพหลังจากฉีดสารทึบรังสีแล้ว (contrast enhanced CT) เนื่องจากสารทึบรังสีจะทำให้เนื้อตับขาวขึ้น รบกวนการแปลผลและการวัดส่วนประกอบของไขมัน ค่าเฉลี่ยสีของเนื้อตับที่ปกติและได้รับการพิสูจน์แล้วจากการเจาะเนื้อตับคือ 64 HU ในขณะที่ไขมันพอกตับระดับปานกลางจะอยู่ที่ 42 HU<sup>(14,15)</sup> โดยที่สีของตับจะลดลง 1.6 HU ในทุกๆ 1 มิลลิกรัมที่ไตรกลีเซอไรด์สะสมเซลล์ตับ 1 กรัม<sup>(6,16)</sup>

การวินิจฉัยไขมันพอกตับโดยใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทำได้โดยวัดความเข้มสีของตับแล้วมีค่าต่ำกว่า 40 HU ในภาพที่ไม่ฉีดหรือฉีดสารทึบรังสี<sup>(1,17)</sup> ความเข้มสีของตับน้อยกว่า 10 HU ในภาพที่ไม่ฉีดสารทึบรังสี<sup>(1,18)</sup> หรืออัตราส่วนของความเข้มสีของตับต่อม้าม น้อยกว่า 1<sup>(1,9)</sup> (ภาพที่ 4)

มีหลายภาวะที่สามารถรบกวนการแปลผลในเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น มีการสะสมของเหล็ก Amiodarone สารทึบรังสี หรือไกลโคเจน ในตับ ซึ่งจะทำให้สีของตับขาวขึ้นและส่งผลให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการ

ภาพที่ 4 ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อการวินิจฉัยไขมันพอกตับ



วินิจฉัยไขมันพอกตับที่มีร่วมด้วย นอกจากนี้ข้อเสียของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์คือ ผู้ป่วยจะได้รับรังสี ซึ่งจะมีผลต่อผู้ป่วยที่ต้องติดตามอาการเป็นระยะเวลานานหรือผู้ป่วยเด็ก

### 3. การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI)

การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าถูกค้นพบครั้งแรกโดย Bloch et al. ในปี 1946<sup>(20)</sup> เป็นการประเมินเชิงปริมาณที่ดีที่สุดในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ เนื่องจากสามารถวินิจฉัยได้แม้มีปริมาณไขมันน้อยกว่าร้อยละ 30<sup>(6)</sup> มีความสามารถในการวินิจฉัยไขมันพอกตับที่ sensitivity ร้อยละ 81 และ specificity ร้อยละ 100<sup>(1)</sup> โดยสามารถตรวจวัดปริมาณไขมันพอกตับจากการวัด proton signal ของน้ำและไขมัน<sup>(13)</sup>

#### 3.1 In-/Out-of-Phase Method

โดยใช้รูป T1W gradient-echo in-/out-of-phase ซึ่งสามารถทำได้ในเครื่องตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกเครื่อง ทั้งใน 0.5, 1, 1.5 และ 3T โดยในภาวะไขมันพอกตับ signal จะลดลงใน out-of-phase เนื่องจาก signal ของน้ำและไขมันจะถูกยกเลิก การวัด signal ที่ลดลงใน out-of-phase เมื่อเทียบกับ in-phase สามารถทำได้โดย วัดจุดที่สนใจ (ROI) ในบริเวณกลีบซ้าย/ขวาของตับ และม้าม (หลีกเลี่ยงบริเวณเส้นเลือด และจุดที่ภาพถูกรบกวนจากการเคลื่อนไหว) โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$SDR \text{ (Signal Difference Ratio)} = \frac{\text{Liver op/Spleen op}}{\text{Liver ip/Spleen ip}}$$

โดยที่ op และ ip คือ out-of-phase และ in-phase ตามลำดับ ยิ่ง signal ลดลงมากใน out-of-phase ก็จะทำให้ SDR ต่ำ นั่นหมายถึง การที่ตับมีปริมาณไขมันสะสมเป็นปริมาณมาก<sup>(6)</sup>

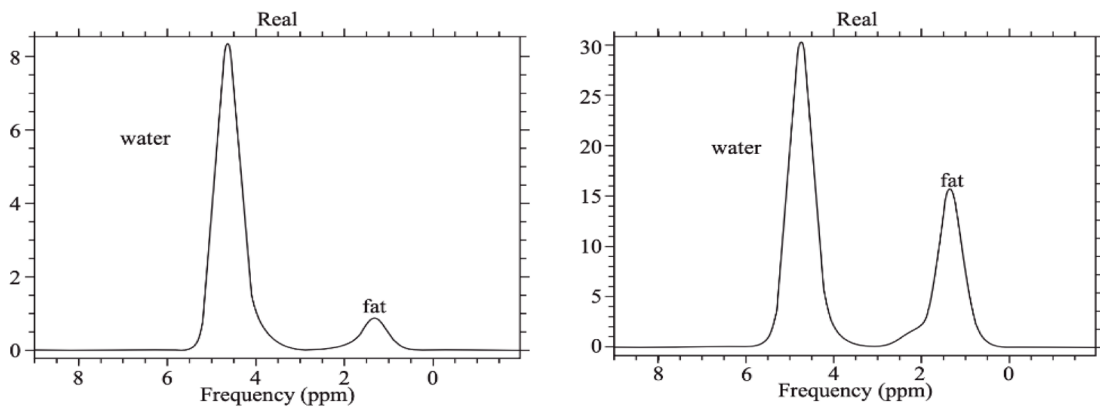
#### 3.2 Proton MR Spectroscopy

คือการตรวจความถี่สั่นพ้อง (Resonance frequency) ของโปรตอนในจุดที่สนใจ (ROI) ความเข้มข้นของโมเลกุลต่างๆ จะถูกแยกอยู่ในช่วงความถี่ที่จำเพาะของโมเลกุลแต่ละชนิดภายในสเปกตรัม การวัดไขมันพอกตับโดยใช้ proton MRS จะประเมินยอดของโมเลกุล 2 ชนิดคือ น้ำที่ 4.7 ppm และไขมันที่ 1.0-1.5 ppm ในบริเวณตับกลีบขวา ปริมาตรเนื้อตับ 27 ตารางเซนติเมตร ในกรณีที่มีไขมันพอกตับ ยอดของไขมันในสเปกตรัมก็จะสูงขึ้น<sup>(6)</sup> (ภาพที่ 5)

## สรุป

ภาพทางรังสีวิทยามีความสำคัญเป็นอย่างมากในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องรับความเสี่ยงหรือผลข้างเคียงจากการเจาะชิ้นเนื้อตับ การตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) เป็นการตรวจที่ดีที่สุดทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ สามารถวินิจฉัยได้แม้ในกรณีที่ มีไขมันพอกตับปริมาณน้อย แต่มีข้อจำกัดคือมีราคาแพง

ภาพที่ 5 สเปกตรัมแสดงยอดของน้ำและไขมันในไขมันพอกตับระดับ 1 (A) และยอดของไขมันในผู้ป่วยไขมันพอกตับระดับ 2 สูงและกว้างขึ้น (B)<sup>(6)</sup>



และไม่สามารถทำได้ทุกโรงพยาบาล ดังนั้น การใช้ อัลตราซาวด์จึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์และอาจจะถูก เลือกใช้เป็นทางเลือกแรกในการวินิจฉัยไขมันพอกตับ เช่นเดียวกับเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยปัจจุบันได้มีการ วัดปริมาณไขมันในตับเชิงปริมาณโดยใช้อัลตราซาวด์มากขึ้น โดยผู้เขียนได้สรุปและเปรียบเทียบการใช้ภาพทางรังสี ในการวินิจฉัยไขมันพอกตับมาข้างต้น เพื่อนำไปสู่การ วินิจฉัยที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- Okka W, Diego AA, Giovanna Ca, Joel EL, Matthias W, Claude BS. Fatty liver: imaging patterns and pitfalls. *Radiographics* 2006;26:1637-53.
- Chitturi S, Farrell GC, Hashimoto E, Saibara T, Lau GK, Sollano JD. Non-alcoholic fatty liver disease in the Asia-Pacific region: definitions and overview of proposed guidelines. *J Gastroenterol Hepatol* 2007;22:778-87.
- Brunt EM, Tiniakos DG. Pathology of steatohepatitis. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2002;16:691-707.
- ทะนงศักดิ์ ชาวจีน. Non alcoholic fatty liver. *จุลสาร-สมาคมแพทย์ระบบทางเดินอาหารประเทศไทย* 2553; 17(91):32-55.
- El-serag HB, Tran T, Everhart JE. Diabetes increases the risk of chronic liver disease and hepatocellular carcinoma. *Gastroenterology* 2004;126:460-8.
- Ernesto RV, Rafael F, Manuel ML, Misael U, Nahum MS. Imaging techniques for assessing hepatic fat content in nonalcoholic fatty liver disease. *Annals of Hepatology* 2008;7(3):212-20.
- Amir MP, Aman K, Ahmed EK, Aya K. Quantitative ultrasound approaches for diagnosis and monitoring hepatic steatosis in nonalcoholic fatty liver disease. *Theranostics* 2020;10(9):4277-89.
- Hernaez R, Lazo M, Bonekamp S, Kamel I, Brancati FL, Guallar E, et al. Diagnostic accuracy and reliability of ultrasonography for the detection of fatty liver: a meta-analysis. *Hepatology* 2011;54:1082-90.
- Goel A, Machang'a K, Jones J. Diffuse hepatic steatosis (grading). Reference article [Internet]. [cited 2024 Apr 24]. Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-33279>
- Giovanna F, Viksit K, Arinc O, Kibo N, Chris LK, Richard GB. US attenuation for liver fat quantification: an AIUM-RSNA QIBA pulse-echo quantitative ultrasound initiative. *Radiology* 2022;302:495-506.
- Giovanna F, Livia BM. Ultrasound-based techniques for

- the diagnosis of liver steatosis. *World Journal of Gastroenterol* 2019;25(40):6053–62.
12. Marshall RH, Eissa M, Bluth EI, Gulotta PM, Davis NK. Hepatorenal index as an accurate, simple, and effective tool in screening for steatosis. *AJR Am J Roentgenol* 2012;199:997–1002.
  13. Shiralkar K, Johnson S, Bluth EI, Marshall RH, Dornelles A, Gulotta PM. Improved method for calculating hepatic steatosis using the hepatorenal index. *J Ultrasound Med* 2015;34:1051–9.
  14. Jitka S, Diego H, Perry JP, Scott BR. Quantification of liver fat content with CT and MRI. *Radiology* 2021; 301:250–62.
  15. Kodama Y, Ng CS, Wu TT, Ayers GD, Curley SA, Abdalla EK, et al. Comparison of CT methods for determining the fat content of the liver. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188(5):1307–12.
  16. Bydder GM, Chapman RW, Harry D, Bassan L, Sherlock S, Kreel L. Computed tomography attenuation values in fatty liver. *J Comput Tomogr* 1981;5:33–5.
  17. Hamer OW, Aguirre DA, Casola G, Sirlin CB. Imaging features of perivascular fatty infiltration of the liver: initial observations. *Radiology* 2005;237:159–69.
  18. Joy D, Thava VR, Scott BB. Diagnosis of fatty liver disease: is biopsy necessary? *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2003;15:539–43.
  19. Ricci C, Longo R, Gioulis E. Noninvasive in vivo quantitative assessment of fat content in human liver. *J Hepatol* 1997;27:108–13.
  20. Mehta SR, Thomas EL, Bell JD, Johnston DG, Taylor-Robinson SD. Non-invasive means of measuring hepatic fat content. *World J Gastroenterol* 2008;14: 3476–83.
  21. Ali N, Sara M, Nima R. COVID-19 and MAFLD/NAFLD: An updated review. *Frontiers in Medicine* 2023; 10:1126491.

### Imaging Technique for Fatty Liver Disease

Fon Suratsukkasem, M.D.; Arunrak Surarit, B.Sc.; Mananya Phonchangreed, B.Sc.

*Mahidol Bumrungrak Nakhonsawan Medical Center, Thailand*

*Journal of Health Science of Thailand* 2025;34(1):187–94.

**Corresponding author:** Fon Suratsukkasem, Email: fonfon212224@gmail.com

**Abstract:** Fatty liver is a common liver disease with increased prevalence worldwide and the most common cause of abnormal liver function test in adults. The most common pattern is diffuse fatty liver. The less common imaging patterns may mimic neoplastic, inflammatory, or vascular conditions. The diagnostic gold standard of reference is biopsy with histologic analysis; but fatty liver disease can be diagnosed by noninvasive imaging such as ultrasound, computed tomography and magnetic resonance imaging in both qualitative and quantitative assessment. Each imaging modality has its own criteria for diagnosis, advantages and disadvantages. Ultrasound is often the first option for diagnosis, but it depends on the operator and patient's status. Computed tomography can detect fatty liver at a threshold of 30% and the patient will be exposed to ionizing radiation. Magnetic resonance imaging is probably the most accurate and fastest method of detecting fatty liver, but it is expensive. Properly choosing and using of each imaging modality for detection of hepatic fat content may be beneficial for the diagnosis of fatty liver.

**Keywords:** liver disease; fatty liver; imaging technique