

บทความปริทรรศน์

การใช้โปรแกรม GSI ของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ GE รุ่น Revolution
ในการหารอยโรคเส้นเลือดปอดอุดตัน

Gemstone Spectral Imaging (GSI) Lesion Characterization

in Pulmonary Embolism

ไพฑูรย์ ฉายอรุณ	วท.บ. รังสีเทคนิค
กฤตญา สายสีวานนท์	วท.บ. รังสีเทคนิค
วันพามี ผิวทอง	วท.บ. รังสีเทคนิค

บทคัดย่อ

ปัจจุบันภาพที่ได้จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้ตรวจคัดกรอง วินิจฉัย และใช้ในการติดตามผลการรักษาได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีโปรแกรมที่ช่วยในการระบุตำแหน่งรอยโรคให้ชัดเจนได้อีกด้วย ประโยชน์ที่สำคัญของ Gemstone Spectral Imaging (GSI) ซึ่งจะช่วยให้สามารถนำข้อมูลมาประมวลผลตามพยาธิสภาพของรอยโรค โดยใช้หลักการของ ความหนาแน่นของiodine (water) ของภาพที่ได้มาพิจารณาการมีหรือไม่มีอยู่ของไอโอดีนในเนื้อเยื่อ ซึ่งในกรณีของเส้นเลือดปอดอุดตัน ในทางพยาธิสภาพจะไม่มีเลือดไปเลี้ยงเส้นเลือดส่วนปลาย ภาพความหนาแน่นของ iodine (water)สามารถช่วยแพทย์ในการมองเห็นข้อบกพร่องดังกล่าว และด้วยความสามารถในการสร้างภาพโมโนโครมาติก (โมโนโครม)แบบเสมือนจริงของเทคโนโลยี GSI ทำให้หารอยโรคได้อย่างถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น

คำสำคัญ GSI เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เส้นเลือดปอดอุดตัน

บทนำ

เทคโนโลยีการสร้างภาพของเครื่องเอกซเรย์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทั้งการสแกนที่ใช้เวลาสั้นลงภาพที่ได้มีประสิทธิภาพขึ้นแล้ว ยังมีการพัฒนาเทคนิคการสร้างภาพที่เรียกว่า dual energy CT (DECT) Discovery Revolution is Gemstone Spectral Imaging (GSI) หรือรู้จักในนามภาพสเปกตรัม เกิดจากหลอดเอกซเรย์ปล่อยค่าพลังงาน 2ค่า (สูง-ต่ำ) คือ 80kVp และ 140kVp โดยใช้ตัวรับภาพที่มีความเร็วสูงมาสร้างภาพ โดยอาศัยความแตกต่างของค่าการดูดกลืนไอโอดีนมาสร้างภาพ โดยค่าพลังงานต่ำ (80kVp) จะมีค่าการดูดกลืนไอโอดีนสูง ทำให้ภาพที่เราเห็นเป็นสีขาว (ค่า HU สูง) ในขณะที่ค่าพลังงานสูง (140kVp) จะมีค่าการดูดกลืนไอโอดีนต่ำ ทำให้ภาพที่เราเห็นเป็นสีขาวน้อยกว่า (ค่า HU ต่ำกว่า) ทำให้สามารถดูทิศทางการไหลของเส้นเลือดได้ จึงนำหลักการดังกล่าวมาสร้างภาพ mapping ในปอดเพื่อดู perfusion ดูการไหลและทิศทางของเส้นเลือดในปอดได้ อีกทั้งสามารถระบุและบอกตำแหน่งของเส้นเลือดปอดอุดตันได้ชัดเจนยิ่งขึ้นอีกด้วย

เครื่องมือและวิธีการ

เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ GE รุ่น

Revolution

CTPA GSI protocol

GSI viewer MD iodine (water) images

ขั้นตอนการตรวจ

ทำการ Scan CTPA ด้วย GSI protocol มี

ขั้นตอนดังนี้

1. จัดท่าผู้ป่วยนอนหงาย ปลายเท้าเข้าหาเครื่อง
2. จัดให้ลำตัวตรงกลางเตียง

3. สแกนภาพ Scanogram ตั้งแต่ Lung apices ถึง Lung bases แนว AP และ Lateral

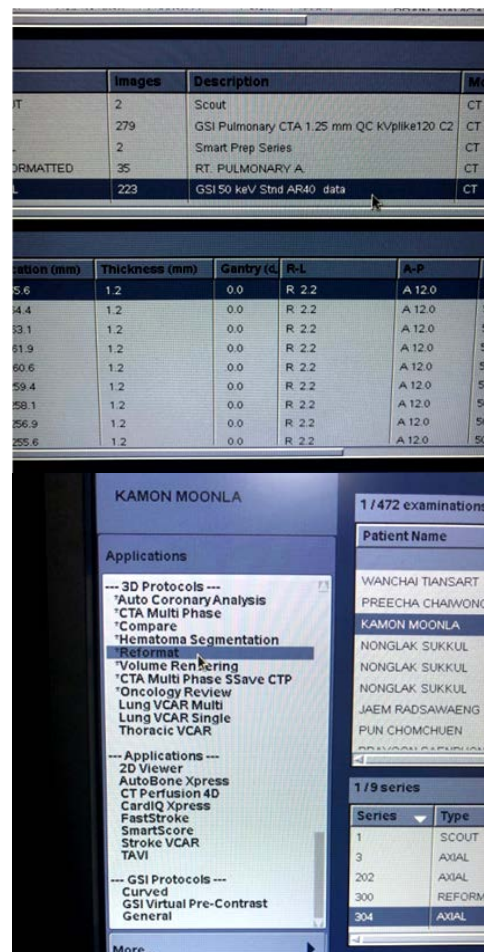
4. กำหนดตำแหน่ง smart prep ให้ตรงกับ Pulmonary artery (ได้ต่อ Carlinar) โดยดูจากภาพ scanogram

5. สแกนภาพ CTA ในระหว่างที่ฉีดสีด้วยเทคนิค smart prep auto scan

6. การสร้าง MIP Coronal oblique ตามแนวของเส้นเลือด Pulmonary artery

ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม GSI

1. นำข้อมูลชุดที่เป็น GSI data เข้าโปรแกรม reformat

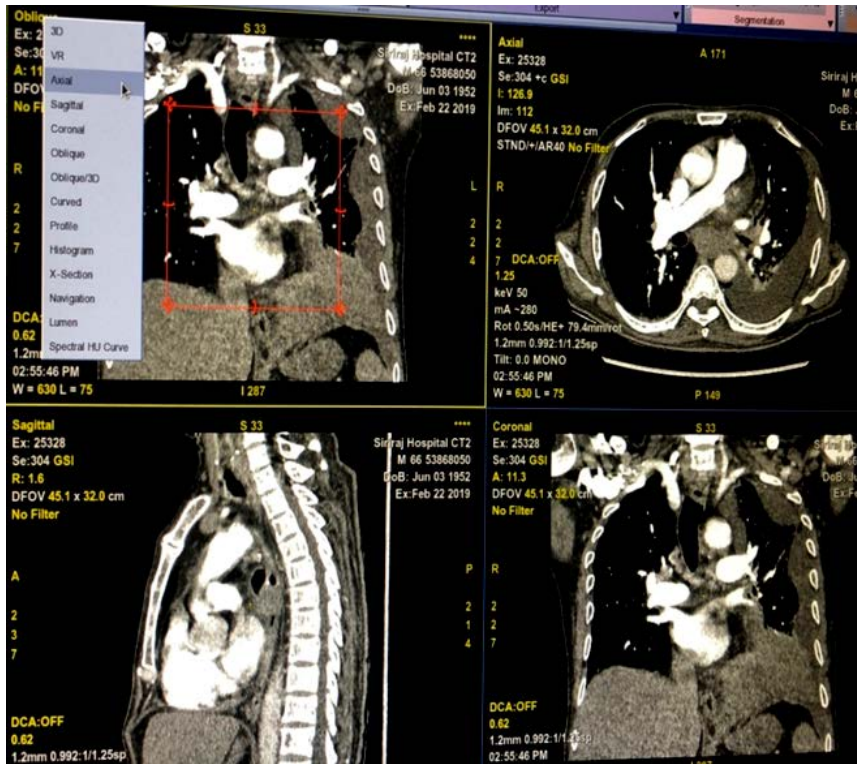


รูป 1 แสดงการนำเข้าชุดข้อมูลบนหน้าจอ

ตาราง 1 CTPA GSI protocol for CTA Pulmonary embolism

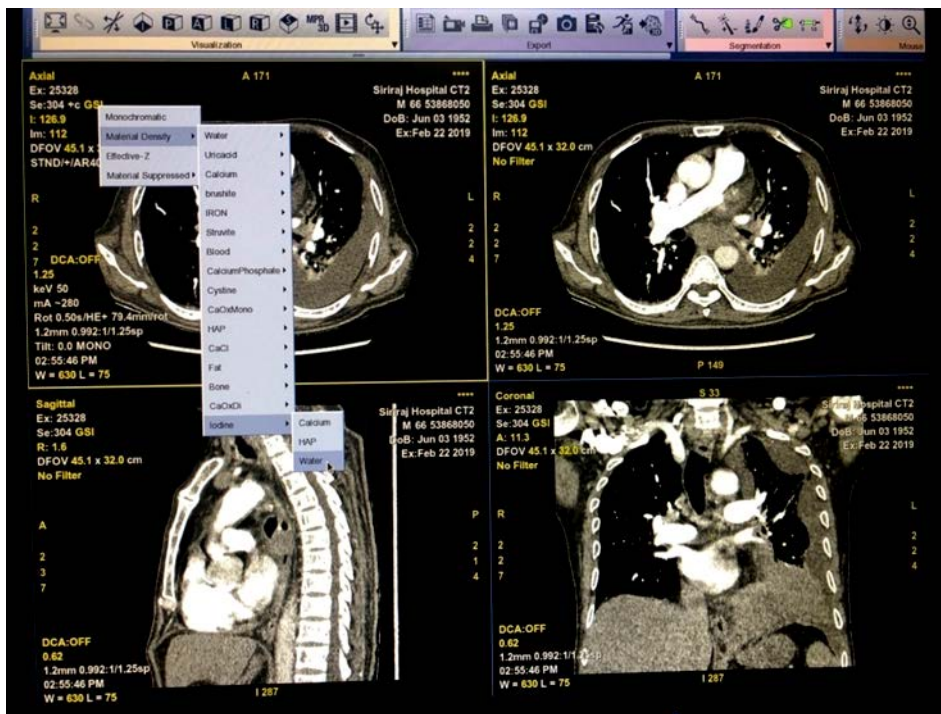
Intravenous contrast	ฉีดแบบ cm. < 50cc. flow rate 4cc./sec Mix cm. 5-10cc. (cm50% : water50%) flow rate 5cc./sec Water 40cc. flow rate 4cc./sec
Scan delayed	Smart prep at Pulmonary artery
Scan type	Helical GSI
Scan sequences	Scanogram (scout) LAT/AP Axial ,arterial only phase use smart prep
Coverage	Lung apices through bases
Scan Direction	Inferior to superior
Inspiration	Quist breath in
Thickness	1.25 mm.
Rotation time	0.28 mm. scan time < 1.6sec
Pitch	0.992
kVp	GSI / 80-140kV /GE chest CTA /GSI Assist
mA	240 mA.
DFOV	Coverage chest
Reconstruction	1.GSI Pulmonary CTA 1.25 mm.(QC) no data file kVp like 120 2.GSI recon1.25 mm. 2.1GSI 50 keVstnd sr40 (data file on) for color map 2.2Vertual unenchment (VUE) 2.3Iodine (water) stnd AR40
Algorithm (Recon type)	Chest ,bone plus (lung window 1.25 mm. pre contrast phase)
WW /WL	Bone windows (1500/300) ,Soft tissue windows (400/40) Lung windows (1550/-700)
Post processing	1.Coronal 2-D MIP (arterial only phase) 2.Color map (arterial only phase) on AW 4.6 -7.0

2. เปลี่ยนเป็น axial plan ทั้ง 2 ช่องบน



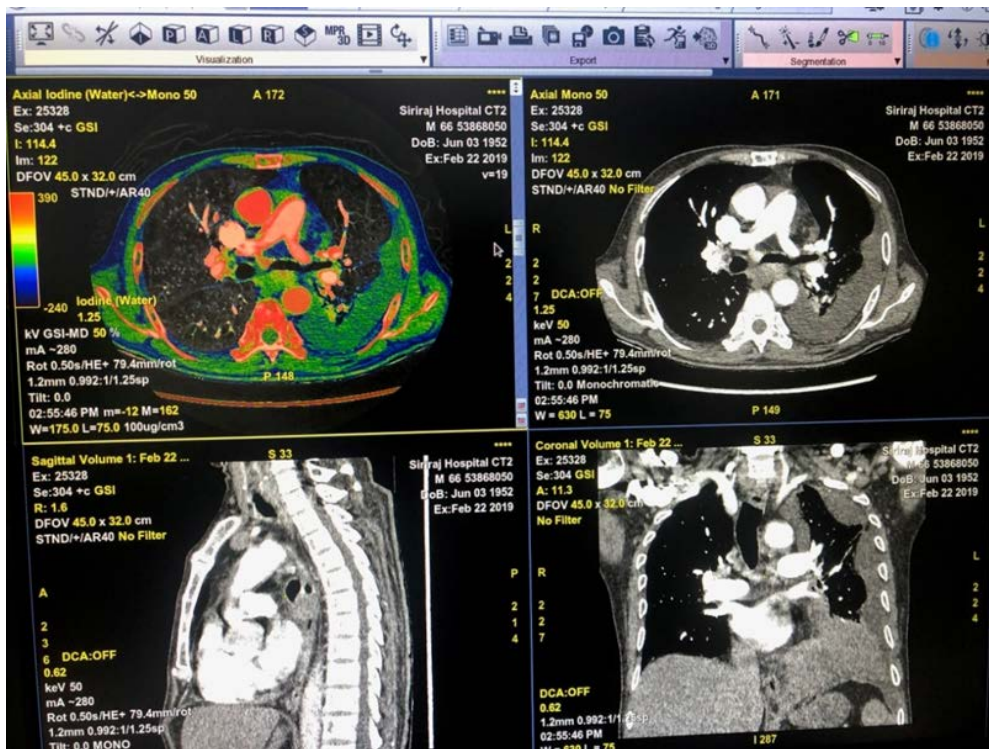
รูป 2 axial plane apply to image

3. ช่องที่ 1 ให้เลือกที่ GSI เปลี่ยนเป็น Material Density เปลี่ยน Iodine เปลี่ยน water



รูป 3 material density to iodine water density

6. เลือก mapping color โดยเลือกที่ type สี เลือก Referent Vol แล้วเลือกแท็บสีเป็น Rainbow

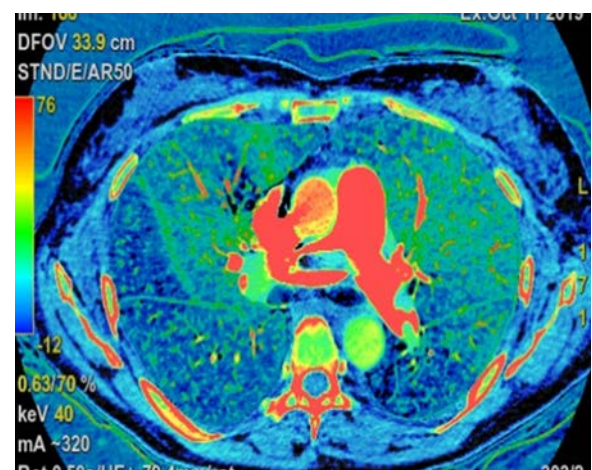


รูป 6 mapping color to image

สรุป

จากขั้นตอนการใช้โปรแกรม GSI อย่างง่าย เพียง 6 ขั้นตอนในการตรวจโรคเส้นเลือดปอดอุดตัน จะได้ภาพ อธิบาย Color mapping spectro ของภาพ GSI ที่เกิดจากการใช้ Material density Iodine (water) โดยดูจากสีซึ่งบอกถึงความหนาแน่นของ Iodine (รูป 7) บอกถึงความหนาแน่นของ Iodine สูง ซึ่งมีค่า HU สูง แปลผลอ้างอิงตามพยาธิสภาพว่า บริเวณดังกล่าว มีเลือดมาเลี้ยงมาก 2.แสดงสีที่บอกถึงความหนาแน่นของ Iodine ต่ำ ซึ่งมีค่า HU ต่ำ แปลผลอ้างอิงตามพยาธิสภาพว่า บริเวณดังกล่าวมีเลือดมาเลี้ยงน้อยหรือไม่มีเลยตามความเข้มของสีที่แสดง เมื่อใช้ Gemstone Spectro Imaging มาช่วยในการพิจารณาหลอดเลือดในปอด

สามารถทำให้เห็นรายละเอียดของพยาธิสภาพของโรคได้ชัดเจนและรวดเร็วยิ่งขึ้น



รูป 7 spectro image

ในบางครั้งภาพปกติ (Monochromatic) ไม่สามารถมองเห็นรอยโรคได้ อาจเนื่องมาจาก phase ในการตัด CTPA ไม่พอดี หรือสีของ Contrast Media เข้มหรือจางเกินไป มี Artifacts หรือสัญญาณต่างๆที่รบกวนความคมชัดของภาพ ทำให้การพิจารณาโรคจากภาพได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นการทำ Material Density Iodine (water) แล้วใช้ Color mapping spectro มาช่วยในการตรวจหารอยโรค จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งสะดวกและมีความแม่นยำสูง

บรรณานุกรม

1. GE Healthcare. Gemstone spectral imaging simplifies lung filling defect detection from a pulmonary embolism. Retrieved Oct 20, 2018 from <https://www.gehealthcare.co.uk/-/media/573da83563b949cd86a59e03d2137aa0.pdf>
2. Joseph R. Grajo, Manuel Patino, Andrea Prochowski, Dushyant V. Sahani. Dual energy CT in practice: Basic principles and applications. Retrieved Oct 20, 2018 from <https://www.applieddiology.com/articles/dual-energy-ct-in-practice-basic-principles-and-applications>
3. Kang MJ, Park CM, Lee CH, Goo JM. Focal iodine defects on color-coded iodine perfusion maps of dual-energy pulmonary CT angiography images. Retrieved Nov 21, 2018 from https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task