

## ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์



คู่มือแนะนำการปฏิบัติงานสำหรับ

แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอดและรังสีแพทย์

ในหน่วยงานรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

เพื่อพัฒนาการรายงานผลให้มีประสิทธิภาพและไปในทิศทางเดียวกัน



## สารบัญ

การรับใบส่งตรวจกรณีฉุกเฉินเร่งด่วน (Emergency request)	3
ขั้นตอนการตรวจสอบใบ request	7
Referrer education	9
Imaging protocol	
- Plain radiograph	11
- Fluoroscopy	13
- Ultrasound	15
- Mammogram	17
- CT scan	19
- MRI	23
การรายงานผลการตรวจทางรังสีวินิจฉัย (Imaging report)	25
การปฏิบัติเมื่อพบผลการตรวจฉุกเฉินและเร่งด่วนทางการตรวจทางรังสีวินิจฉัย (Imaging communication and handing of urgent results)	27
การปฏิบัติเมื่อการแพ้สารทึบรังสี (IV iodinated contrast) จากการตรวจทางรังสีวินิจฉัย	29
แนวทางการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุผิดปกติ (unforeseen event)	39
แนวทางการทำการตรวจทางรังสีวินิจฉัยในผู้ป่วยตั้งครรภ์ หรือสงสัยตั้งครรภ์ และผู้ป่วยให้นมบุตร	40
- แนวทางการดำเนินการเมื่อพบผู้ป่วยว่าตั้งครรภ์หลังได้รับการตรวจด้วย ionizing radiation	42
- การใช้สารทึบรังสีและ Gadolinium contrast	49
Referring medical practitioner satisfaction	55
ผลการสำรวจความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจ	60
Continuity of clinical care and tracking of patient outcomes	63
Education training and research programmes	64
ภาคผนวก	
Imaging indication and protocol	
- Hepatobiliary and gastrointestinal system	66
- Genitourinary system	70
- Chest	78
- Cardiovascular system	79
- Musculoskeletal system	82
- Neurological system	100
- Pediatric patient	111
- Breast imaging	112
การตรวจ serum creatinine ในผู้ป่วย กรณีที่ต้องฉีดสารทึบรังสีเข้าเส้นเลือด	115
การพิจารณาให้การระงับความรู้สึกแก่ผู้ป่วย (patient sedation)	117

		<p style="text-align: center;"> <b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b>  <b>ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา</b>  <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b>  <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b> </p>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>			
<b>เรื่อง:</b> การรับใบส่งตรวจแบบฉุกเฉินเร่งด่วน			
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ.ปาลิตา หารรรษกุล พ.ญ.อริษา อริยะชัยพาณิชย์		<b>จัดทำวันที่</b> 20 เมษายน 2560	<b>แก้ไขครั้งที่ 1</b> วันที่ 20 สิงหาคม 2560 <b>แก้ไขครั้งที่ 2</b> วันที่ 20 กุมภาพันธ์

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

1.1. เพื่อให้บุคลากรมีแนวทางการรับใบส่งตรวจแบบฉุกเฉินเร่งด่วน (Emergency request) เป็นแนวทางเดียวกัน

1.2. เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจทางรังสีวินิจฉัยอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และปลอดภัย

### 2. ขอบข่าย (Scope)

ผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจทางรังสีวินิจฉัยอย่างฉุกเฉิน, เร่งด่วนทั้งในเวลาราชการและนอกเวลาราชการ

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

3.1 แพทย์ประจำบ้าน/แพทย์ประจำบ้านต่อยอด/รังสีแพทย์

3.2 นักรังสีเทคนิค

3.3 พยาบาล

3.4 เจ้าหน้าที่เคาน์เตอร์

### 4. คำจำกัดความ (Definitions)

ผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency) ได้แก่ บุคคลซึ่งได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยกะทันหัน ซึ่งมีภาวะคุกคามต่อชีวิตหรืออวัยวะ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการปฏิบัติการทางการแพทย์ทันที แบ่งตามระบบต่างๆ

## 5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

### 5.1 แพทย์เจ้าของไข้ นำไปส่งตรวจทางรังสีวินิจฉัยที่ต้องการขอตรวจ

#### ในเวลาราชการ

- คนไข้ OPD และ IPD ติดต่อกับแพทย์ประจำบ้านชั้นตามแต่ระบบที่จัดไว้ในเวลาราชการ (เบอร์ติดต่อที่แผนกลงทะเบียน ภูมิสิริฯ ชั้น 2 เบอร์ 80202, 80212)
- คนไข้ ER ติดต่อกับแพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 3 ที่อยู่เวรประจำห้องฉุกเฉินในเวลา (ตารางเวรและเบอร์ติดต่อที่ห้องฉุกเฉิน)

#### นอกเวลาราชการ (จันทร์-ศุกร์ ตั้งแต่ 16.00-8.00 น. ของวันถัดไป // เสาร์-อาทิตย์ ตั้งแต่ 8.00-8.00 น)

- คนไข้ IPD
  - Resident 1 คนที่ 1 CT neuro
  - Resident 1 คนที่ 2 Fluoroscopy และ ultrasound observation
  - Resident 2 คนที่ 1 CT body
  - Resident 2 คนที่ 2 Grey scale Ultrasound
  - Resident 3 คนที่ 1 MRI: Neuro and Body (หัวหน้าแพทย์ประจำบ้านเวร)
  - Resident 3 คนที่ 2 Doppler US และ IR
- คนไข้ OPDนอกเวลาราชการ (O9) และ IPD
  - Resident 1 คนที่ 1 ER: CT neuro (คนเดียวที่รับคนไข้IPD)
  - Resident 1 คนที่ 3 ER: Plain film และช่วย CT neuro กับ แพทย์
  - Resident 2 คนที่ 3 ER: CT Body
  - Resident 3 คนที่ 1 MRI: Neuro and Body (คนเดียวที่รับคนไข้IPD)
  - Resident 3 คนที่ 2 Doppler US และ IR (คนเดียวที่รับคนไข้IPD)
  - Resident 3 คนที่ 3 ER: Ultrasound and preliminary plain film

กรณีฉุกเฉิน คนไข้ stroke fast track จาก ER และ OPD แพทย์เจ้าของไข้สามารถติดต่อคุยกับเจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค เพื่อขอรับการตรวจ CT brain noncontrast study ได้โดยตรง แล้วโทรแจ้งแพทย์ประจำบ้านรังสีที่อยู่เวรฉุกเฉินทุกเคสทันที เพื่อร่วมกันประเมินผลและพิจารณา

กรณีฉุกเฉิน คนไข้ stroke fast track จาก IPD แพทย์เจ้าของไข้ ติดต่อ แพทย์ประจำบ้านรังสีที่อยู่เวร

5.2 แพทย์ประจำบ้านสอบถามข้อมูลทางคลินิกเพิ่มเติมจากแพทย์เจ้าของไข้และจดบันทึกไว้ พร้อมทั้งตรวจสอบใบ request และตรวจสอบความเร่งด่วน

#### สิ่งที่ต้องสอบถามข้อมูล

- ชื่อแพทย์เจ้าของไข้ที่ติดต่อ และเบอร์ติดต่อกลับ
- ข้อมูลทางคลินิก เช่น อายุ สัญญาณชีพ vital sign , indicationของการส่งตรวจ, ความเสี่ยงของการติดเชื้อ, โอกาสของการตั้งครรภ์
- ข้อห้ามของการส่งตรวจ

5.3 แพทย์ประจำบ้านประสานงานกับนักรังสีเทคนิค เพื่อกำหนดเวลาสแกนที่เร็วที่สุดให้ และการแจ้งแพทย์เจ้าของไข้ แพทย์ประจำบ้าน นักรังสีเทคนิค หรือ พยาบาล มีการตรวจสอบชื่อผู้รับสารและทบทวนข้อความ เช่น สถานที่ส่งคนไข้ เวลาที่ส่งคนไข้ได้

การเรียกผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บเพื่อตรวจ แพทย์ประจำบ้านติดต่อกลับ ward OPD หรือห้องฉุกเฉินเพื่อประสานส่งคนไข้ตรวจ กรณี คนไข้จาก ER ส่งตรวจที่ห้องฉุกเฉิน กรณี คนไข้จาก OPD และ IPD ส่งคนไข้ตรวจที่ตึกภูมิสิริฯ ชั้น 2

กรณีผู้ป่วย ติดเชื้อ multidrug resistant หรือ TB ให้พิจารณาตัดเป็นรายสุดท้าย และมีการฆ่าเชื้อห้องหลังใช้งาน กรณีรับด่วนไม่สามารถตัดเป็นรายสุดท้ายได้ ให้พิจารณาส่งตรวจในสถานที่ที่มีอีกเครื่องสำรอง

\*กรณีที่มีการขอตรวจในปริมาณมากพร้อมๆกัน (peak scheduling demands) - แพทย์ประจำบ้านเป็นผู้พิจารณาว่าผู้ป่วยคนใดจะได้รับการตรวจก่อนหลัง โดยดูตามความจำเป็นจากใบขอตรวจ

5.4 แพทย์ประจำบ้านแจ้งผลการตรวจเบื้องต้นแก่แพทย์เจ้าของไข้ทันทีเมื่อตรวจเสร็จ และพิมพ์รายงานผลในระบบคอมพิวเตอร์ให้เสร็จภายใน 24 ชั่วโมง หากมีข้อสงสัยสามารถปรึกษาแพทย์ประจำบ้านต่อยอด และรังสีแพทย์ที่อยู่เวรได้

5.5 แพทย์ประจำบ้านต่อยอด/รังสีแพทย์ รายงานผลเป็น finalized report

## หมายเหตุ

- ข้อตกลงระหว่างภาควิชาอายุรกรรมและรังสีวิทยา ในการส่งผู้ป่วยมาตรวจ imaging กรณีฉุกเฉิน
  1. ต้องมีแพทย์เจ้าของไข้ที่เป็นแพทย์ประจำบ้านไปส่งทุกครั้ง สำหรับเคสที่ขอ CT และ ultrasound emergencyยกเว้นกรณีต่อไปนี้ สามารถให้ extern ไปพร้อมกับผู้ป่วยได้ โดยที่externที่มาด้วยต้องทราบข้อมูลของผู้ป่วยเป็นอย่างดี สามารถให้ข้อมูลได้
    - a. Vital sign stable ไม่มีETT หรือ oxygen mask ไม่มีinotrope
    - b. GCS > 9 or drop <2 from baseline
  2. ในกรณี MRI ไม่จำเป็นต้องมาทุกเคส แต่ถ้าผู้ป่วยไม่stable หรือไม่full consciousness ให้แพทย์มาด้วยทุกเคส
- กรณีไม่สามารถติดต่อแพทย์ประจำบ้านที่อยู่เวรได้ ให้ปฏิบัติโดยโทรศัพท์ติดต่อตามลำดับชั้นต่อไปนี้
 

คนที่1 แพทย์ประจำบ้านคนที่ 2 ที่อยู่ในระดับชั้นปีเดียวกัน

คนที่2 หัวหน้าแพทย์ประจำบ้านเวรในคืนนั้น (แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 3 คนที่ 1)

คนที่3 แพทย์ประจำบ้านต่อยอดที่อยู่เวรในคืนนั้น

คนที่4 รังสีแพทย์ที่อยู่เวรประจำเดือน

		<p style="text-align: center;"><b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b></p>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>			
เรื่อง: ขั้นตอนการตรวจสอบใบ request			
ผู้เรียบเรียง	จัดทำวันที่	แก้ไขครั้งที่	
พ.ญ. วิยะดา สุภาคุณย์ พ.ญ. สุภาดา ปรีกกมกุล	24 มีนาคม 2560	วันที่	

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

- 1.1. เพื่อให้บุคลากรสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ทราบถึงขั้นตอนการตรวจสอบใบ request
- 1.2. เพื่อให้บุคลากรสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย มีแนวทางการทำงานในทิศทางเดียวกัน
- 1.3. เพื่อให้ผู้ที่มารับบริการที่สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ได้รับความสะดวกรวดเร็ว มีความพึงพอใจ และปลอดภัย
- 1.4. เพื่อให้การบริหารจัดการคิวนัดตรวจ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. ขอบข่าย (Scope)

รังสีแพทย์สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

- 3.1 เจ้าหน้าที่เสมียนเคาน์เตอร์
- 3.2 รังสีแพทย์

### 4. คำจำกัดความ (Definitions)

ใบ request หมายถึงใบนำส่งขอตรวจจากแพทย์ผู้ส่งตรวจ เพื่อให้ข้อมูลทางคลินิก และติดต่อสื่อสารกับรังสีแพทย์ว่าผู้ป่วยมีอาการแสดงอย่างไร และต้องการส่งตรวจภาพรังสีวินิจฉัยชนิดใด

## 5. รายละเอียด (Detail)

5.1 เมื่อผู้ป่วยมาทำการนัดหมาย เจ้าหน้าที่เสมียนที่เคาน์เตอร์ จะลงวันนัดหมายในระบบคอมพิวเตอร์ และรวบรวมใบ request ของแต่ละ modality ในแต่ละวันไว้

5.2 เมื่อใกล้ถึงวันนัดหมาย เจ้าหน้าที่เสมียนที่เคาน์เตอร์ จะติดต่อผู้ป่วยเพื่อยืนยันการตรวจ


5.3 ใบ request ของผู้ป่วยที่ confirm แล้วว่าจะเข้ารับการตรวจ จะถูกคัดแยกเป็นกลุ่ม ตาม modality, วันนัดหมาย และรังสีแพทย์ผู้รับผิดชอบ โดยใบ request CT และ MRI จะถูกใส่ไว้ในช่องที่เคาน์เตอร์ทำนัดที่ตึกภูมิสิริชั้น 2 ใบ request ultrasound, IVP และ fluoroscopy จะถูกรวบรวมไว้ที่เคาน์เตอร์ทำนัดตึกกปร. ชั้น 4

5.4 แพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอดผู้รับผิดชอบ ทำการตรวจสอบใบ request ล่วงหน้า 1 วัน โดยพิจารณาเรื่องข้อบ่งชี้ (indication) ความเหมาะสมของการส่งตรวจ (appropriateness criteria) ความเหมาะสมของการใช้สารทึบรังสี (appropriateness of contrast media use) โดยพิจารณาจาก ประวัติและการตรวจร่างกายที่ระบุไว้ในใบ request ผลตรวจทางรังสีวิทยาเก่า (previous imaging studies) ค่าการทำงานของไต (creatinine level) และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ประวัติการแพ้สารทึบรังสี (history of allergy to contrast media) และความจำเป็นในการให้ premedication รวมทั้งเขียน protocol ของการตรวจลงในใบ request โดยคำนึงถึงความเสี่ยง (risk) และประโยชน์สูงสุดที่ผู้ป่วยได้รับ (benefit) รังสีแพทย์จะทำการทบทวน protocol กับแพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอดก่อนทำการตรวจ หากมีข้อสงสัย หรือมีข้อบ่งชี้ของการส่งตรวจไม่เหมาะสม แพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอดจะทำการติดต่อแพทย์เจ้าของไข้ก่อนทำการตรวจ หากมีความจำเป็นต้องเลื่อนการนัดตรวจออกไป แพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอดจะประสานให้เจ้าหน้าที่เสมียนเคาน์เตอร์ทำการติดต่อผู้ป่วยและแจ้งวันนัดใหม่

5.5 แพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอดนำใบ request ส่งคืน เจ้าหน้าที่เคาน์เตอร์  
หมายเหตุ

Indication and protocol for examination, creatinine level สามารถพิจารณาได้จากภาคผนวก



		<p style="text-align: center;"><b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b></p>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>			
เรื่อง: Referrer education			
<b>ผู้เรียบเรียง</b>	<b>จัดทำวันที่</b>	<b>แก้ไขครั้งที่</b>	
พ.ญ. อธิชา อริยะชัยพาณิชย์	30 พฤษภาคม 2560	วันที่	

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

- 1.1. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ทราบถึง ข้อบ่งชี้ ประโยชน์ ความเสี่ยง และข้อจำกัดในการส่งตรวจ
- 1.2. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ตระหนักถึง radiation exposure และ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจทางรังสีวิทยา โดยเฉพาะผู้ป่วยเด็ก และผู้ป่วยตั้งครรภ์

### 2. ขอบข่าย (Scope)

รังสีแพทย์สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

- 3.1 แพทย์ประจำบ้าน และแพทย์ประจำบ้านต่อยอด
- 3.2 รังสีแพทย์


### 4. รายละเอียด (Detail)

4.1 จัดให้มีการเรียนการสอนแก่แพทย์ประจำบ้านเรื่อง ข้อบ่งชี้ ความเสี่ยง และข้อจำกัดในการส่งตรวจ และเรื่อง radiation exposure และ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจทางรังสีวิทยา โดยเฉพาะผู้ป่วยเด็ก และผู้ป่วยตั้งครรภ์ ในรายวิชา basic science ในต้นปีของการศึกษา

4.2 แพทย์ประจำบ้านมีการซักถามถึงความเสี่ยงและความเหมาะสมของการตรวจของผู้ป่วยที่มีการขอตรวจ

4.3 มีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการส่งตรวจ และข้อจำกัดการส่งตรวจในconferenceที่มีการจัดร่วมกันระหว่าง  
ภาควิชา

4.4 มีการให้ข้อมูล update protocol , indication หรือกรณีที่มีการเปลี่ยนสถานที่หรือเวลาทำการ โดยมี  
หนังสือเวียนแจ้งหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

		<p style="text-align: center;"><b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b></p>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>			
เรื่อง: Imaging protocol (Plain radiograph)			
ผู้เรียบเรียง	จัดทำวันที่	แก้ไขครั้งที่	
พ.ญ.เกวดี ศศิวิมลพันธ์	17 เมษายน 2560	วันที่	

## การตรวจ Plain radiograph

### ข้อบ่งชี้ในการตรวจ

เพื่อช่วยวินิจฉัยความผิดปกติต่างๆ ที่พบได้จาก plain radiograph ตามข้อสงสัยทาง clinic, ประเมินและติดตามภายหลังให้การรักษา รวมถึงการตรวจ check up สุขภาพประจำปี

### ขั้นตอนการนัดตรวจ

1. ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจ มานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ รับใบนัด ตรวจสอบรายละเอียดในใบส่งตรวจ ทำการนัดตรวจ
3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ ทำการสแกนใบส่งตรวจ และนำใบส่งตรวจให้นักรังสีการแพทย์ ตรวจสอบความถูกต้องและระบุนรายละเอียดของ protocol ของการตรวจ
4. ถ้าใบส่งตรวจยังไม่สมบูรณ์ ให้เจ้าหน้าที่ธุรการบริการประสานงานกับแพทย์ประจำบ้านหรือรังสีแพทย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

### ขั้นตอนเตรียมการตรวจ

1. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจให้ผู้ป่วยไปชำระการตรวจที่เคาน์เตอร์การเงิน และกลับมาพร้อมยื่นใบเสร็จการชำระเงิน พร้อมนำใบส่งตรวจ
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการทำการลงทะเบียนการตรวจ และนำใบส่งตรวจพร้อมผู้ป่วยเข้ามาส่งที่เคาน์เตอร์กลางให้กับผู้จัดการการตรวจ (นักรังสีการแพทย์)
3. มีป้ายแจ้งให้ผู้ป่วยทราบว่าเป็น สตรีมีครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์กรุณาแจ้งเจ้าหน้าที่
4. ผู้จัดการการตรวจ ตรวจสอบความถูกต้องในใบส่งตรวจ และเตรียมความพร้อมที่จะทำการตรวจ

5. ผู้จัดการการตรวจ แจ้งลำดับ เวลาและอธิบายการเตรียมความพร้อมกับผู้ป่วย พร้อมกับให้ผู้ป่วย เปลี่ยนเสื้อผ้าและนั่งรอในบริเวณที่เตรียมไว้

#### ขั้นตอนการตรวจ

1. ผู้จัดการการตรวจ อธิบายถึงขั้นตอนการตรวจ และให้ผู้ป่วยเซ็นยินยอมการตรวจ
2. นักรังสีการแพทย์ประจำห้อง ทำการ Registration ผู้ป่วย และเลือก Protocol สำหรับการตรวจ แต่ละประเภทที่ผู้ป่วยต้องการตรวจ
3. นักรังสีการแพทย์ถ่ายภาพ Plain radiograph ด้วยเครื่อง X-ray ตามแต่ละการตรวจ
4. นักรังสีการแพทย์ check ภาพที่ได้จากการถ่าย Plain radiograph ว่าครบถ้วน สมบูรณ์ตามที่ ต้องการ ซึ่งถ้าผ่านการตรวจสอบ ให้ผู้ป่วยกลับบ้านได้ และทำการส่งข้อมูลไป PACs

#### การแปลผลและรายงานผล

รังสีแพทย์ ดูภาพใน PACs และพิจารณา ร่วมกับประวัติและการตรวจอื่นๆ เพื่ออ่านและรายงานผล เข้าสู่ PACs

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> Imaging protocol (Fluoroscopy)		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ.เกวดี ศศิวิมลพันธ์ พ.ญ.นิสาชล ชะตางาม	<b>จัดทำวันที่</b> 22 พฤษภาคม 2560	<b>แก้ไขครั้งที่ 1</b> วันที่ 13 กุมภาพันธ์

## การตรวจ Fluoroscopy

### ข้อบ่งชี้ในการตรวจ

เพื่อช่วยวินิจฉัยความผิดปกติต่างๆ ที่สามารถพบได้จากการตรวจ Fluoroscopy ทั้งระบบทางเดินอาหาร ทางเดินปัสสาวะ และอวัยวะสืบพันธุ์ และระบบประสาท เพื่อประกอบการพิจารณาให้การรักษา ประเมินและติดตามภายหลังให้การรักษา

### ขั้นตอนการนัดตรวจ

1. ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจ มานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย และสำหรับผู้ป่วยเด็ก ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจมานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของหน่วยเอ็กซเรย์เด็กที่ตึก สก.4
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ รับใบนัด ตรวจสอบรายละเอียดในใบส่งตรวจ ทำการนัดตรวจ อธิบายเกี่ยวกับการตรวจและให้ใบนัดตรวจสองใบให้ผู้ป่วย พร้อมกับใบเตรียมตัวผู้ป่วย
3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ ทำการสแกนใบส่งตรวจ และนำใบส่งตรวจให้รังสีแพทย์ตรวจสอบความถูกต้องและระบุรายละเอียดของ protocol ของการตรวจ
4. ถ้าใบส่งตรวจยังไม่สมบูรณ์ ให้เจ้าหน้าที่ธุรการบริการประสานงานกับแพทย์ประจำบ้านหรือรังสีแพทย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

### การเตรียมตัวของผู้ป่วย (ขึ้นอยู่กับ procedures แต่ละประเภท) :

1. ผู้ป่วยงดอาหารและเครื่องดื่มต่างๆยกเว้นน้ำเปล่า 4 ชั่วโมงก่อนตรวจ ถามประวัติการแพ้อาหารทะเลและcontrast ในการตรวจที่ต้องการ IV contrast administration

2. มีผลเลือดของค่า Serum Creatinine and calculated GFR ในการตรวจที่ต้องการ IV contrast administration (อ่านเพิ่มเติมในภาคผนวก) ในกรณีผู้ป่วยในพิจารณาตรวจ creatinine ไม่เกิน 7 วันก่อนวันตรวจ กรณีผู้ป่วยนอกทั่วไปพิจารณาตรวจ creatinine ภายใน 3 เดือนก่อนวันตรวจ ถ้าตรวจพบผล eGFR น้อยกว่า 30 mL/min/1.73m<sup>2</sup> ในผู้ป่วยที่ต้องการฉีด IV contrast ให้แพทย์ประจำบ้านหรือแพทย์เจ้าของไข้ พิจารณาการตรวจอื่น หรือปรับ protocol (หมายเหตุเพิ่มเติมในภาคผนวก)

3. ประวัติประจำเดือนในผู้ป่วยสตรี

4. การให้ยาถ่ายในบางการตรวจเพื่อลด bowel contents

#### ขั้นตอนเตรียมการตรวจ

1. ผู้ป่วยยื่นใบนัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวิทยาวินิจฉัยหรือหน่วย เอ็กซเรย์เด็กที่ สก.4 สำหรับผู้ป่วยเด็ก

2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจให้ผู้ป่วยไปชำระการตรวจที่เคาน์เตอร์ การเงิน และกลับมาพร้อมยื่นใบเสร็จการชำระเงิน พร้อมนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจ อีกครั้ง

3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการทำการลงทะเบียนการตรวจ และนำใบนัด/ใบส่งตรวจพร้อมผู้ป่วยเข้ามา ส่งที่เคาน์เตอร์พยาบาลกลางให้กับผู้จัดการการตรวจ (รังสีแพทย์และนักรังสีการแพทย์)

4. ผู้จัดการการตรวจ แจ้งลำดับ เวลาและอธิบายการเตรียมความพร้อมกับผู้ป่วย และหรือผู้ปกครอง พร้อมกันให้ผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้าและนั่งรอในบริเวณที่เตรียมไว้

#### ขั้นตอนการตรวจ

1. กรณีทำ หัตถการที่ต้องใช้ intravenous contrast administration พยาบาลรังสีวิทยาวินิจฉัยพร้อม รังสีแพทย์ อธิบายถึงขั้นตอนการตรวจ และให้ผู้ป่วยหรือผู้ปกครองเซ็นยินยอมการตรวจ และพยาบาลทำการเปิดเส้น IV


2. นักรังสีการแพทย์ประจำห้อง fluoroscopy ทำการ Registration ผู้ป่วย และถ่ายภาพแรกก่อนเริ่ม การตรวจ

3. รังสีแพทย์ทำการเช็คภาพแรกของการตรวจ ว่าได้คุณภาพและถูกต้องตามการส่งตรวจหรือไม่ ถ้า ถูกต้องก็ทำการทำการตรวจต่อไปในแต่ละ procedures

4. ทำการตรวจในแต่ละ procedures เมื่อแล้วเสร็จ รังสีแพทย์จะทำการตรวจสอบภาพที่ได้ ว่า เพียงพอต่อการวินิจฉัยหรือไม่ ซึ่งถ้าผ่านการตรวจสอบ ให้ผู้ป่วยกลับบ้านได้ และทำการส่งข้อมูลไป PACs

#### การแปลผลและรายงานผล

รังสีแพทย์ ดูภาพใน PACs และวิเคราะห์ผลการตรวจร่วมกับประวัติและการตรวจอื่นๆ อ่านและ รายงานผลเข้าสู่ระบบ PACs

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> Imaging protocol (Ultrasound)		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ.ณัฐพร ตันเผ่าพงษ์	<b>จัดทำวันที่</b> 17 เมษายน 2560	<b>แก้ไขครั้งที่</b> วันที่

## การตรวจ Ultrasound

### ข้อบ่งชี้ในการตรวจ

เพื่อช่วยวินิจฉัยความผิดปกติต่าง ๆ ที่สามารถพบได้จากการตรวจ Ultrasound เพื่อประกอบการพิจารณาให้การรักษา, ประเมินและติดตามภายหลังให้การรักษา

### ขั้นตอนการนัดตรวจ

1. ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจ มานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย และสำหรับผู้ป่วยเด็ก ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจมานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของหน่วยเอ็กซเรย์เด็กที่ สก.4
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ รับใบนัด ตรวจสอบรายละเอียดในใบส่งตรวจ ทำการนัดตรวจ อธิบายเกี่ยวกับการตรวจและให้ใบนัดตรวจสองใบให้ผู้ป่วย พร้อมกับใบเตรียมตัวผู้ป่วย
3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ ทำการสแกนใบส่งตรวจ และนำใบส่งตรวจให้รังสีแพทย์ตรวจสอบความถูกต้องและระบุรายละเอียดของ protocol ของการตรวจ
4. ถ้าใบส่งตรวจยังไม่สมบูรณ์ ให้เจ้าหน้าที่ธุรการบริการประสานงานกับแพทย์ประจำบ้านหรือรังสีแพทย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

### การเตรียมตัวของผู้ป่วย (ขึ้นอยู่กับ procedures แต่ละประเภท) :

1. ผู้ป่วยงดอาหารและเครื่องดื่มต่างๆยกเว้นน้ำเปล่า 6 ชั่วโมงก่อนตรวจ ultrasound upper abdomen, Color Doppler ultrasound ของอวัยวะในช่องท้อง
2. ให้ผู้ป่วยกลั้นปัสสาวะ จนรู้สึกอยากปวดปัสสาวะ ในการตรวจ ultrasound lower abdomen และ KUB system

### ขั้นตอนเตรียมการตรวจ

1. ผู้ป่วยยื่นใบนัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวิทยาวินิจฉัยหรือหน่วยเอ็กซเรย์เด็กที่ สก.4 สำหรับผู้ป่วยเด็ก
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจให้ผู้ป่วยไปชำระการตรวจที่เคาน์เตอร์การเงิน และกลับมาพร้อมยื่นใบเสร็จการชำระเงิน พร้อมนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจ อีกครั้ง
3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการทำการลงทะเบียนการตรวจ และนำใบนัด/ใบส่งตรวจพร้อมผู้ป่วยเข้ามาส่งที่เคาน์เตอร์พยาบาลกลางให้กับผู้จัดการการตรวจ (รังสีแพทย์และนักรังสีการแพทย์)
4. ผู้จัดการการตรวจ แจ้งลำดับ เวลาและอธิบายการเตรียมความพร้อมกับผู้ป่วย และหรือผู้ปกครอง พร้อมกับให้ผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้าและนั่งรอในบริเวณที่เตรียมไว้


### ขั้นตอนการตรวจ

1. นักรังสีการแพทย์ประจำห้อง ultrasound เป็นผู้พาผู้ป่วยขึ้นเตียงตรวจ และแจ้งให้แก่รังสีแพทย์ทราบ
2. แพทย์ประจำบ้าน หรือ รังสีแพทย์ทำการตรวจ ultrasound ให้แก่ผู้ป่วย และเก็บภาพการตรวจในอวัยวะต่างๆที่เหมาะสม และมีการตรวจเช็คภาพโดยรังสีแพทย์อีกครั้งว่าครบถ้วนหรือไม่
3. นักรังสีการแพทย์เป็นผู้ส่งข้อมูลภาพเข้าระบบ PACs

### การแปลผลและรายงานผล

แพทย์ประจำบ้าน หรือ รังสีแพทย์ เป็นผู้อ่านผลการตรวจโดยการดูภาพใน PACs และวิเคราะห์ผลการตรวจร่วมกับประวัติและการตรวจอื่นๆ อ่านและรายงานผลเข้าสู่ระบบ PACs ถ้าอ่านผลโดยแพทย์ประจำบ้าน ผลการตรวจนั้นจะถูกแก้ไขความถูกต้องอีกครั้งโดยรังสีแพทย์ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ



	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> Imaging protocol (Mammography)		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ.เกวดี ศศิวิมลพันธ์	<b>จัดทำวันที่</b> 17 เมษายน 2560	<b>แก้ไขครั้งที่</b> <b>วันที่</b>

## การตรวจ Mammography

### ข้อบ่งชี้ในการตรวจ

เพื่อช่วยวินิจฉัยโรคของเต้านม เพื่อประกอบการพิจารณาให้การรักษา, ประเมินและติดตามภายหลังให้การรักษา

### ขั้นตอนการนัดตรวจ

1. ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจ มานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของหน่วย mammogram
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ รับใบนัด ตรวจสอบรายละเอียดในใบส่งตรวจ ทำการนัดตรวจ อธิบายเกี่ยวกับการตรวจและให้ใบนัดตรวจสองใบให้ผู้ป่วย พร้อมกับใบเตรียมตัวผู้ป่วย
3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ ทำการสแกนใบส่ง
4. ถ้าใบส่งตรวจยังไม่สมบูรณ์ ให้เจ้าหน้าที่ธุรการบริการประสานงานกับแพทย์ประจำบ้านหรือรังสีแพทย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

### การเตรียมตัวของผู้ป่วย :

1. ไม่ต้องงดอาหาร
2. ห้ามทาแป้งหรือสิ่งอื่นใดบริเวณเต้านมและรักแร้วันมาตรวจเอกซเรย์

หมายเหตุ

- กรุณามาตรงต่อเวลามิฉะนั้นจะไม่ได้รับความสะดวก
- สตรีมีครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์กรุณาแจ้งเจ้าหน้าที่ก่อนเข้ารับการตรวจ
- กรุณานำ film แก่ที่ตรวจเต้านมจากโรงพยาบาลอื่น(ถ้ามี) มาด้วยทุกครั้งเพื่อประกอบการอ่านผล

### ขั้นตอนเตรียมการตรวจ

1. ผู้ป่วยยื่นใบนัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของหน่วย mammogram
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจให้ผู้ป่วยไปชำระการตรวจที่เคาน์เตอร์การเงิน และกลับมาพร้อมยื่นใบเสร็จการชำระเงิน พร้อมนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจ อีกครั้ง
3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการทำการลงทะเบียนการตรวจ และนำใบนัด/ใบส่งตรวจมาให้กับผู้จัดการการตรวจ (นักรังสีการแพทย์)
4. ผู้จัดการการตรวจ ตรวจสอบความถูกต้องในใบส่งตรวจ และ แจ้งลำดับ เวลาและอธิบายการเตรียมความพร้อมกับผู้ป่วย พร้อมทั้งให้ผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้าและนั่งรอในบริเวณที่เตรียมไว้

### ขั้นตอนการตรวจ

1. นักรังสีการแพทย์ประจำห้อง mammogram ทำการตรวจ mammogram ตาม standard views แล้วเช็กภาพ
2. นำผู้ป่วยที่ได้รับการทำ mammogram แล้วมานั่งรอทำ ultrasound breasts และนำใบส่งตรวจของผู้ป่วยเข้ามาในห้อง ultrasound เพื่อเช็กภาพกับรังสีแพทย์ หลังจากนั้นนำผู้ป่วยขึ้นเตียงทำ ultrasound breast
3. หลังจาก ทำ ultrasound โดยรังสีแพทย์ รังสีแพทย์จะทำการเช็กภาพทั้ง mammogram และ ultrasound ของผู้ป่วยในแต่ละรายว่าครบถ้วนและสามารถแปลผลได้หรือไม่ ถ้าครบถ้วนแล้ว ให้ผู้ป่วยกลับได้
4. นักรังสีการแพทย์ ทำการส่งข้อมูลไป PACs เพื่อรอการแปลผล

### การแปลผลและรายงานผล

รังสีแพทย์ ดูภาพใน PACs ร่วมกับประวัติและการตรวจอื่นๆ อ่านและรายงานผลเข้าสู่ PACs

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟลายรังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> Imaging protocol (Computed Tomography)		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ. จุตินันท์ จุลฤกษ์ พ.ญ. นิสาชล ชะตางาม	<b>จัดทำวันที่</b> 30 เมษายน 2560	<b>แก้ไขครั้งที่ 1</b> วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562

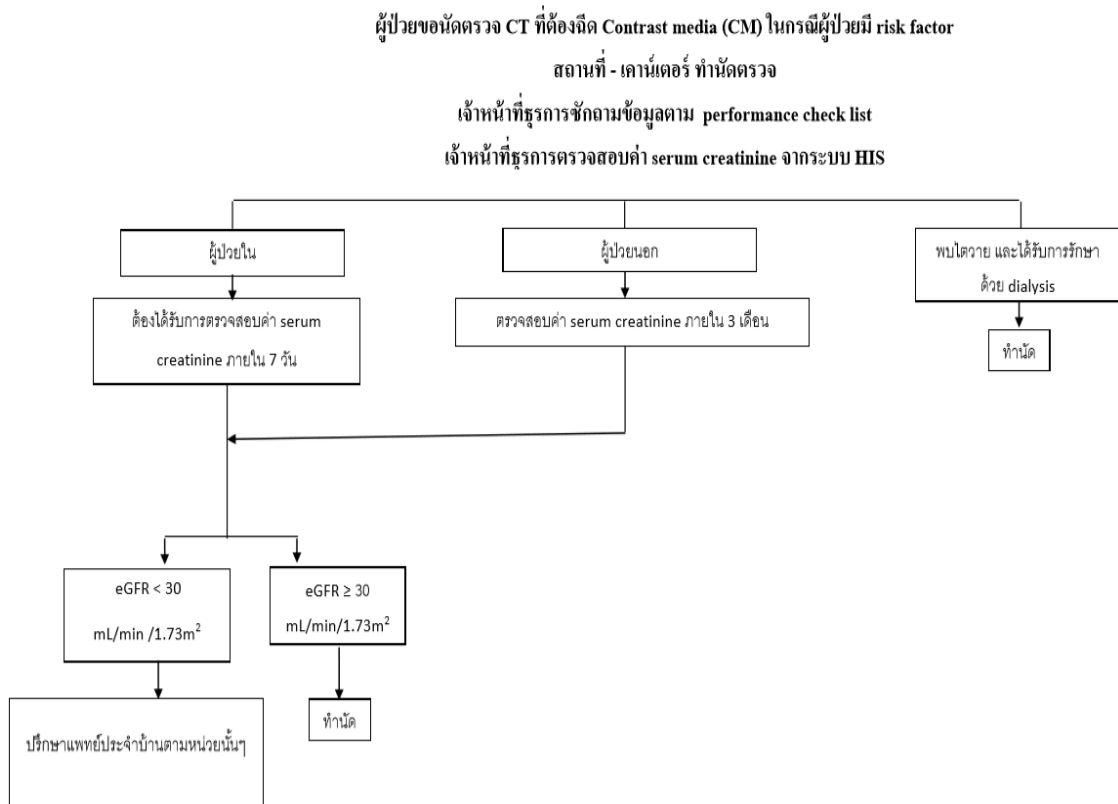
## การตรวจ Computed Tomography

### ข้อบ่งชี้ในการตรวจ

เพื่อช่วยวินิจฉัยอาการตามข้อบ่งชี้ของเจ้าของไข้

### ขั้นตอนการนัดตรวจ

1. ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจมานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวินิจฉัย
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการรับใบนัด ตรวจสอบรายละเอียดในใบส่งตรวจ ทำการนัดตรวจที่ตึกภูมิสิริ ๗ หรือตึกนวมินทร์ฯ
3. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบผล creatinine ของผู้ป่วยในกรณีที่ต้องฉีดสารทึบรังสีเข้าเส้นเลือด (อ่านเพิ่มเติมในภาคผนวก) ในกรณีผู้ป่วยในพิจารณาตรวจ creatinine ไม่เกิน 7 วันก่อนวันตรวจ กรณีผู้ป่วยนอกทั่วไปพิจารณาตรวจ creatinine ภายใน 3 เดือนก่อนวันตรวจ ถ้าตรวจพบผล eGFR น้อยกว่า 30 mL/min/1.73m<sup>2</sup> ในผู้ป่วยที่ต้องการฉีด IV contrast ให้แพทย์ประจำบ้านหรือแพทย์เจ้าของไข้ พิจารณาการตรวจอื่น หรือปรับ protocol (หมายเหตุเพิ่มเติมในภาคผนวก)



4. เจ้าหน้าที่อธิบายเกี่ยวกับการตรวจและสอบถามประวัติความเสี่ยงต่อไตวาย, ความเสี่ยงต่อการแพ้สารทึบรังสี, การตั้งครรภ์, การให้นมบุตร เป็นต้น
5. ถ้าผู้ป่วยมีประวัติเสี่ยงเจ้าหน้าที่ส่งปรึกษาพยาบาลหรือแพทย์
6. เจ้าหน้าที่ให้ใบเตรียมตัวแก่ผู้ป่วย
7. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ ทำการสแกนใบส่งตรวจ

#### การเตรียมตัวของผู้ป่วย :

1. ผู้ป่วยงดอาหารและเครื่องดื่มต่างๆกเว้นน้ำเปล่า มากกว่า 6 ชั่วโมงก่อนการตรวจ ในกรณีที่ต้องฉีดสารทึบรังสีเข้าเส้นเลือด
2. กรณีที่ผู้ป่วยมีประวัติเสี่ยงต่อการแพ้สารทึบรังสี การให้ หรือ ไม่ให้ premedication ให้ขึ้นกับการพิจารณาของรังสีแพทย์เจ้าของการตรวจผู้ป่วยรายนั้นเป็นรายๆไป กรณีพิจารณาให้ premedication สามารถให้ได้ในผู้ป่วยไม่มีข้อห้าม โดยให้ยาดังนี้
  - Prednisolone (5mg) 10 เม็ดก่อนเวลาที่นัดตรวจ 13, 7 และ 1 ชั่วโมง
  - Cetirizine (10 mg) 1 เม็ดก่อนเวลาที่นัดตรวจ 13 และ 1 ชั่วโมง
  - Ranitidine (150 mg) 1 เม็ดก่อนเวลาที่นัดตรวจ 13 และ 1 ชั่วโมง

#### ขั้นตอนเตรียมการตรวจ

1. ผู้ป่วยยื่นใบนัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวินิจฉัย
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการทำการลงทะเบียนการตรวจ, ถ้ามวันนัดตรวจกับแพทย์เจ้าของไข้ และนำใบนัด/ใบส่งตรวจพร้อมผู้ป่วยเข้ามาส่งที่เคาน์เตอร์พยาบาล
4. พยาบาลตรวจสอบความถูกต้องในใบส่งตรวจ, ชนิดการตรวจ, ผลcreatinine, GFR ในกรณีที่ผล GFR สูงแต่ยังสามารถฉีดสารทึบรังสีได้พยาบาลปรึกษาแพทย์เพื่อให้ hydration ก่อนการตรวจ  
การพิจารณาให้สารน้ำแก่ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะไตวายก่อนการตรวจควรประสานงานกับอายุรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโรคไตโดยการให้
  - 0.9% NaCl ด้วยอัตรา 100 mL/hr โดยเริ่มให้ก่อนการตรวจ 4 ชั่วโมงและให้ต่อไปจนครบ 24 ชั่วโมงหลังการฉีดสารทึบรังสี
  - ควรงดยาที่ไปเพิ่มความเสี่ยงการทำงานของไตเช่น gentamicin, NSAID, Furosemide, manitol อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนการฉีดสารทึบรังสี
5. พยาบาลรังสีวิทยาวินิจฉัยพร้อมทั้งรังสีแพทย์อธิบายถึงขั้นตอนการตรวจ และให้ผู้ป่วยหรือผู้ปกครองเซ็นยินยอมการตรวจ
6. พยาบาลให้ผู้ผู้ป่วยกินสารทึบรังสีในกรณีที่ตรวจCT whole abdomen และทำการเปิดเส้นในกรณีที่ต้องฉีดสารทึบรังสี
7. พยาบาลแจ้งลำดับ เวลาและอธิบายการเตรียมความพร้อมกับผู้ป่วย พร้อมกับให้ผู้ผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้าและนั่งรอในบริเวณที่เตรียมไว้
8. นักรังสีเทคนิคตรวจสอบความถูกต้องในใบส่งตรวจ และทำการประสานงานกับทีมและพยาบาลที่ประจำห้อง CT เพื่อให้ทราบและเตรียมความพร้อมที่จะทำการตรวจ

#### ขั้นตอนการตรวจ

1. ผู้ป่วยนอนบนเตียงตรวจ
2. พยาบาลtest น้ำเกลือเส้นเลือดดำก่อนฉีดสารทึบรังสี, สวนสารทึบรังสีทางทวารหนักในการตรวจ CT whole abdomen
3. นักรังสีเทคนิคทำการscan ตาม CT protocol
4. แพทย์ตรวจสอบรูปภาพที่ station ให้ครบถ้วนก่อนนำคนไข้ลง

#### ขั้นตอนหลังการตรวจ

1. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการนำใบส่งตรวจให้ผู้ผู้ป่วยไปชำระการตรวจที่เคาน์เตอร์การเงิน และกลับมาพร้อมยื่นใบเสร็จการชำระเงิน

### การสร้างภาพ

1. นักรังสีเทคนิคทำการสร้างภาพ coronal and sagittal reconstruction, volume rendering, maximum intensity projection (MIP)
2. นำข้อมูลทั้งหมดเข้า PACs


### การแปลผลและรายงานผล

รังสีแพทย์ ดูภาพใน PACs เปรียบเทียบการตรวจครั้งที่แล้ว (ถ้ามี) อ่านและรายงานผลเข้าสู่ Envision

### หมายเหตุ

Indication and imaging protocol for examination, serum creatinine สามารถพิจารณาได้จาก ภาคผนวก

การพิจารณาให้การระงับความรู้สึกแก่ผู้ป่วย

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> Imaging protocol (MRI)		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ.ณัฐพร ตันเผ่าพงษ์	<b>จัดทำวันที่</b> 17 เมษายน 2560	<b>แก้ไขครั้งที่</b> วันที่

## การตรวจ MRI

### ข้อบ่งชี้ในการตรวจ

เพื่อช่วยวินิจฉัยความผิดปกติต่างๆ ที่สามารถพบได้จากการตรวจ MRI เพื่อประกอบการพิจารณาให้การรักษา, ประเมินและติดตามภายหลังให้การรักษา

### ขั้นตอนการนัดตรวจ

1. ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจ มานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย ผู้ป่วยถือใบส่งตรวจมานัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของหน่วยเอ็กซเรย์
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ รับใบนัด ตรวจสอบรายละเอียดในใบส่งตรวจ ทำการนัดตรวจ อธิบายเกี่ยวกับการตรวจและให้ใบนัดตรวจสองใบให้ผู้ป่วย พร้อมกับใบเตรียมตัวผู้ป่วย
3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการ ทำการสแกนใบส่งตรวจ และนำใบส่งตรวจให้รังสีแพทย์ตรวจสอบความถูกต้องและระบุรายละเอียดของ protocol ของการตรวจ
4. ถ้าใบส่งตรวจยังไม่สมบูรณ์ ให้เจ้าหน้าที่ธุรการบริการประสานงานกับแพทย์ประจำบ้านหรือรังสีแพทย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

### การเตรียมตัวของผู้ป่วย (ขึ้นอยู่กับ procedures แต่ละประเภท) :

1. มีผลเลือดค่า Serum Creatinine สำหรับการตรวจที่ต้องการ IV gadolinium contrast administration (อ่านเพิ่มเติมในภาคผนวก)
2. ชักถามประวัติการกล้วที่แคบ และวางแผนการตรวจที่เหมาะสม
3. ผู้ป่วยงดอาหารและเครื่องดื่ม 6 ชั่วโมงก่อนตรวจ ในการตรวจ MR elastography ของตับ

### ขั้นตอนเตรียมการตรวจ

1. ผู้ป่วยยื่นใบนัดตรวจที่เคาน์เตอร์นัดและลงทะเบียนของสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย
2. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจให้ผู้ป่วยไปชำระการตรวจที่เคาน์เตอร์การเงิน และกลับมาพร้อมยื่นใบเสร็จการชำระเงิน พร้อมนำใบนัดตรวจพร้อมกับใบส่งตรวจ อีกครั้ง
3. เจ้าหน้าที่ธุรการบริการทำการลงทะเบียนการตรวจ และนำใบนัด/ใบส่งตรวจพร้อมผู้ป่วยเข้ามาส่งที่เคาน์เตอร์พยาบาลกลางให้กับผู้จัดการการตรวจ (รังสีแพทย์และนักรังสีการแพทย์)
4. ผู้จัดการการตรวจ แจ้งลำดับ เวลาและอธิบายการเตรียมความพร้อมกับผู้ป่วย และหรือผู้ปกครอง พร้อมกันให้ผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้าและนั่งรอในบริเวณที่เตรียมไว้

### ขั้นตอนการตรวจ

2. กรณีทำ หัตถการที่ต้องใช้ intravenous contrast administration พยาบาลรังสีวิทยาวินิจฉัยพร้อมทั้งรังสีแพทย์ อธิบายถึงขั้นตอนการตรวจ และให้ผู้ป่วยหรือผู้ปกครองเซ็นยินยอมการตรวจ และพยาบาลทำการเปิดเส้น IV
3. นักรังสีการแพทย์ประจำห้อง MRI ทำการ Registration ผู้ป่วย และเป็นผู้ scan ตาม protocol ที่กำหนด
4. ก่อนการฉีดสารทึบรังสี แพทย์ประจำบ้าน/รังสีแพทย์เป็นผู้เช็คภาพ ว่าได้คุณภาพและครบถ้วนตามที่กำหนดหรือไม่ ถ้าถูกต้องตามที่กำหนดแล้วจึงทำการฉีดสารทึบรังสี และ scan ภาพหลังการฉีดสารทึบรังสีต่อไป
5. เมื่อตรวจครบแล้ว แพทย์ประจำบ้าน/ รังสีแพทย์จะทำการตรวจสอบภาพที่ได้อีกครั้งว่ามีคุณภาพเพียงพอต่อการวินิจฉัยหรือไม่ ซึ่งถ้าผ่านการตรวจสอบ ให้ผู้ป่วยกลับบ้านได้ และทำการส่งข้อมูลไป PACs

### การแปลผลและรายงานผล


แพทย์ประจำบ้าน/ รังสีแพทย์ ดูภาพใน PACs และวิเคราะห์ผลการตรวจร่วมกับประวัติและการตรวจอื่นๆ อ่านและรายงานผลเข้าสู่ระบบ PACs ถ้าผู้รายงานผลคนแรกเป็นแพทย์ประจำบ้าน ผลการตรวจจะถูกแก้ไขโดยรังสีแพทย์ที่มีหน้าที่รับผิดชอบอีกครั้ง

### หมายเหตุ

Indication and imaging protocol for examination สามารถพิจารณาได้จากภาคผนวก

การพิจารณาให้การระงับความรู้สึกแก่ผู้ป่วย



	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> การรายงานผลการตรวจทางรังสีวินิจฉัย		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ.อิริชา อริยะชัยพาศิษย์	<b>จัดทำวันที่</b> 30 เมษายน 2560	<b>แก้ไขครั้งที่</b> วันที่

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อการรายงานผลการตรวจทางรังสีวินิจฉัย โดยให้ข้อมูลทางคลินิกอย่างครบถ้วน และเป็นแนวทางเดียวกัน

### 2. ขอบข่าย (Scope)

การรายงานผลการตรวจพิเศษ special study เช่น barium enema, esophagogram, VCUG การตรวจultrasoundม การตรวจทางเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) และ การตรวจทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ทุกเคส plain radiograph ในผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในที่มีการร้องขอ

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด และ แพทย์รังสีวินิจฉัยผู้รายงานผลการตรวจ

### 4. รายละเอียด (Detail)

ขั้นตอนในการรายงานผลการตรวจ มีดังนี้

4.1 ตรวจสอบชื่อและนามสกุลของผู้ป่วย ตลอดจนรายละเอียดในใบ request และเรียกข้อมูลภาพในระบบ PACS ให้ปรากฏชื่อ-สกุลและชนิดการตรวจตรงกับใบ request

4.2 การเข้ารายงานผลโดยใช้ระบบ envision มีการตรวจสอบชื่อตรงกับผู้อ่านผล มีรหัสในการเข้าอ่านผล และตรวจสอบอีกครั้งในตอนfinalize report มีprint signature and date on computer

#### 4.3 รายงานผลการตรวจในระบบ PACS ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

4.3.1 History/Indication

4.3.2 Comparison study, dated....

4.3.4 Findings

4.3.5 Impression/Diagnosis (Relevant to the indication), advice for further investigation or management

4.3.6 Limitation of the study or any adverse event related to the study (If any)

4.3.7 ในกรณีตรวจพบ emergency หรือ urgent condition ให้มีการรายงานผลไปหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและระบุท้ายรายงานว่าได้โทรรายงานกับแพทย์ผู้ส่งตรวจ หรือแพทย์เจ้าของไข้ หรือ แพทย์ห้องผู้ป่วยฉุกเฉินชื่ออะไร และเวลาที่โทรแจ้ง

4.4 ในกรณีทั่วไป ให้รายงานผลการตรวจในระบบภายใน 72 ชั่วโมงหลังจากการตรวจเสร็จสิ้น โดยมี staff ตรวจสอบความถูกต้องในการรายงานผลของแพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอดในเคสที่มีการตรวจในและนอกเวลาราชการ

4.5 ในกรณี emergency นอกจากรายงานผลการตรวจในระบบแล้ว ให้รายงานผลด้วยวาจาโดยตรงต่อแพทย์เจ้าของไข้ทันทีที่การตรวจเสร็จสิ้น มีการสอบถามชื่อแพทย์เจ้าของไข้ และทบทวนผลการรายงานเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

4.6 ถ้ามีการเพิ่มเติมการรายงานหลัง finalize ให้ใช้ addendum ระบุเวลาที่มีการแก้ไข และระบุการแจ้งรายงานผลการแก้ไขแก่แพทย์เจ้าของไข้ที่ดูแลคนไข้

4.7 ถ้าได้รับการ feedback จาก referring clinician ให้แพทย์ผู้อ่านผลเพิ่ม feedback นั้นใน addendum ของ report

#### หมายเหตุ

Indication and protocol for examination สามารถพิจารณาได้จากภาคผนวก

		<p style="text-align: center;"><b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b>  <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b>  <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b>  <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b></p>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>			
เรื่อง: การปฏิบัติเมื่อพบผลการตรวจฉุกเฉินและเร่งด่วนทางการตรวจทางรังสีวินิจฉัย			
ผู้เรียบเรียง	จัดทำวันที่	แก้ไขครั้งที่	
พ.ญ.อิชา อริยะชัยพาณิชย์	30 เมษายน 2560	วันที่	

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อมีแนวทางในการปฏิบัติของแพทย์ประจำบ้าน และรังสีแพทย์กรณีพบ clinical condition ให้เป็นแนวทางเดียวกัน

### 2. ขอบข่าย (Scope)

การตรวจที่เกิดขึ้นในแผนกรังสีวินิจฉัย

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด และ แพทย์รังสีวินิจฉัยผู้รายงานผลการตรวจ

### 4. รายละเอียด (Detail)

4.1 Clinical condition ของผู้ป่วยต่อไปนี้ที่ต้องการแจ้งผลรายงานกลับไปหาแพทย์เจ้าของไข้ หรือ ผู้ส่งตรวจ หรือแพทย์ประจำหน่วยฉุกเฉิน

Neurological	Intracranial hemorrhage Acute ischemic stroke
Chest	Tension pneumothorax Pneumothorax, if unsuspected Hemothorax Acute pulmonary embolism Upper airway FB

	Missed-placed indwelling device eg ET tube
Abdomen	Abdominal free air/fluid Abdominal aortic aneurysm if unsuspected Rupture aortic aneurysm Dissecting (leakage/rupture) Pneumoperitoneum Gut obstruction
Pediatric	Intussusception GI tract obstruction (midgut volvulus) Acute testicular torsion
Gynecology	Ectopic pregnancy Twist Ovaian cyst Acute ovarian torsion Masive hemoeritoneum Abruptio placenta
Vascular condition	Vascular tear Acute deep vein thrombosis
Spinal cord	Fracture of spine/ subluxation of spine Acute spinal cord compression
Pelvic bones	Severe pelvic fracture

4.2 มีการตรวจสัญญาณชีพจรและความดันผู้ป่วย ประเมินสภาพผู้ป่วย ในกรณีผู้ป่วยสัญญาณชีพไม่สม่ำเสมอ ให้มีการรักษาเบื้องต้นและติดต่อแพทย์ห้องฉุกเฉิน และมีแพทย์ตามไปส่งผู้ป่วยถึงห้องฉุกเฉินด้วย

4.3 ระบุท้ายรายงานว่าได้โทรรายงานกับแพทย์ผู้ส่งตรวจ หรือแพทย์เจ้าของไข้ หรือ แพทย์ห้องผู้ป่วยฉุกเฉินชื่ออะไร และเวลาที่โทรแจ้ง

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> การปฏิบัติเมื่อการแพ้สารทึบรังสี (IV iodinated contrast) จากการตรวจทางรังสีวินิจฉัย		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ. อธิชา อริยะชัยพาณิชย์ พ.ญ. นิสาสล ชะตางาม	<b>จัดทำวันที่</b> 20 สิงหาคม 2560	<b>แก้ไขครั้งที่ 1</b> วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อมีแนวทางในการปฏิบัติของแพทย์ประจำบ้าน, รังสีแพทย์, นักรังสีเทคนิคและพยาบาล ให้เป็นแนวทางเดียวกัน

### 2. ขอบข่าย (Scope)

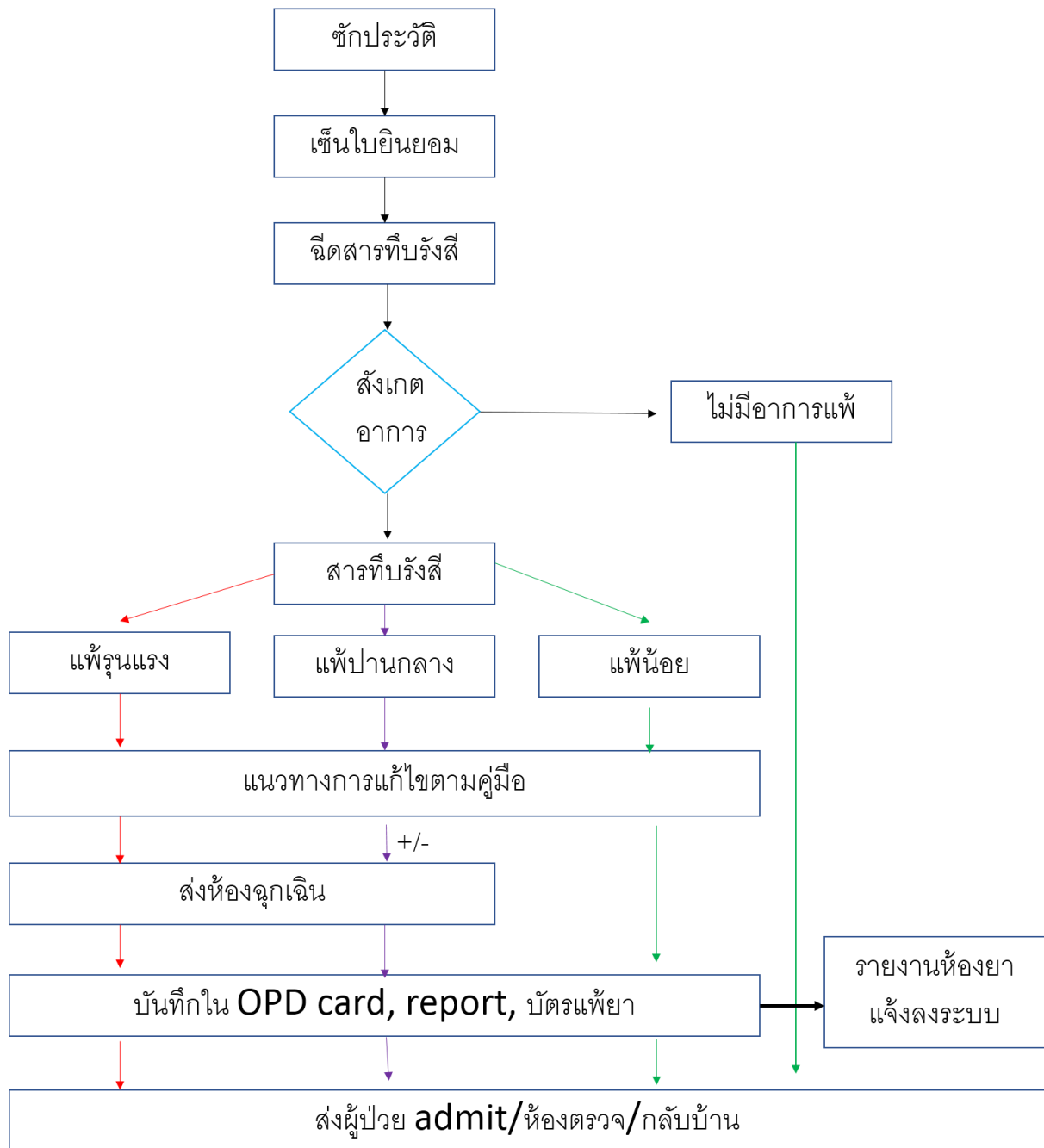
การตรวจที่เกิดขึ้นในแผนกรังสีวินิจฉัย

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด แพทย์รังสีวินิจฉัย นักรังสีเทคนิค และ พยาบาล

### 4. รายละเอียด (Detail)

#### 4.1 การแพ้สารทึบรังสี



แนวทางการปฏิบัติในกรณีที่มีผู้ป่วยได้รับผลข้างเคียงจากการฉีดสารทึบรังสีอย่างฉับพลัน

(กรณีผู้ป่วยยังมีสติ)

Simple guidelines for first line treatment of acute reactions to contrast media

Nausea/vomiting

Transient: supportive treatment

Severe, protracted: appropriate antiemetic drugs should be considered

## Urticaria

Scattered, transient: supportive treatment including observation

Scattered, protracted: appropriate H1 antihistamine intramuscularly or intravenously should be considered; Diphenhydramine ( Benadryl® ) PO/IM/IV 25-50 mg; drowsiness and/or hypotension may occur

Profound: consider adrenaline 1:1,000, 0.1-0.3 mL ( 0.1-0.3 mg ) intramuscularly in adults, 0.01 mg/kg intramuscularly up to 0.3 maximum in children; repeat as needed

## Bronchospasm

1. oxygen by mask ( 6-10 L/min )  
Monitor: electrocardiogram, O2 saturation ( pulse oximeter ), and blood pressure
2.  $\beta$ 2-agonist metered dose inhaler ( bronchiolar dilators, such as metaproterenol ( Alupent® ), terbutaline ( Brethaire® ), or albuterol ( Proventil® ) ( Ventolin® ) 2-3 puffs; repeat prn. If unresponsive to inhalers, use SC, IM or IV adrenaline )
3. adrenaline

### Normal blood pressure

Intramuscular: 1:1,000, 0.1-0.3 mL ( 0.1-0.3 mg ); use smaller dose in a patient with coronary artery disease or elderly patient

In pediatric patients: 0.01 mg/kg intramuscularly up to 0.3 mg. maximum

### Decreased blood pressure

Intramuscular: 1:1,000, 0.3 mL ( 0.3 mg ); in pediatric patients: 0.01 mg/kg intramuscularly

Or intravascular slowly: 1:10,000, 1 mL ( 0.1 mg )

## Laryngeal edema

1. oxygen by mask ( 6-10 L/min )

2. intramuscular adrenaline: 1:1,000, 0.1-0.3 mL ( 0.1-0.3 mg ) for adults; repeat as needed or, if hypotension evident, adrenaline ( 1:10,000 ) slowly IV 1 mL ( 0.1 mg ) repeat as needed up to a maximum of 1 mg.
3. call a code 155

## Hypotension

### Isolated hypotension

1. elevate patient's legs 60° or more
2. monitor; electrocardiogram, pulse oximeter, blood pressure
3. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
4. intravenous fluid: rapidly, normal saline or lactated Ringer's solution
5. if unresponsive: adrenaline: 1:10,000, slowly IV 1 mL (0.1 mg) if no cardiac contraindications; repeat as needed up to a maximum of 1 mg
6. if still poorly responsive seek appropriate assistance ( e.g. cardiopulmonary arrest response team code 155 )

### Vagal reaction (hypotension and bradycardia )

1. monitor vital signs
2. elevate patient's leg 60° or more
3. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
4. intravenous fluid: rapidly, normal saline or lactated Ringer's solution
5. atropine 0.6 mg intravenously and repeat if necessary, after 3-5 min, to 3 mg total ( 0.04 mg/kg ) in adults; pediatric patients: 0.02 mg/kg intravenously ( maximum 0.6 mg/dose ) and repeat if necessary to 2 mg total
6. if patient does not respond quickly to steps 2-4
7. ensure complete resolution of hypotension and bradycardia prior to discharge

### Generalized anaphylactoid reaction

1. call for resuscitation team ( code 155 )
2. suction airway as needed
3. elevate patient's leg if hypotensive
4. oxygen by mask ( 6-10 L/min )



5. adrenaline: 1:10,000, slowly IV 1 mL ( 0.1 mg ) if no cardiac contraindications; repeat as needed up to a maximum of 1 mg
6. intravenous fluid ( e.g. normal saline, lactated Ringer )
7. H1 blocker, e.g. diphenhydramine ( Benadryl® ) 25-50 mg intravenously

### Severe hypertension

oxygen by mask ( 6-10 L/min )

1. monitor; electrocardiogram, pulse oximeter, blood pressure
2. give nifedipine 10 mg. 1 capsule sublingual ( break capsule before give sublingual )
3. transfer to intensive care unit or emergency department

### Seizure or Convulsion

1. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
2. consider diazepam ( Valium® ) 5 mg (or more, as appropriate) or midazolam ( Dormicum® ) 0.5-1 mg IV
3. if longer effect needed, obtain consultation; consider phenytoin ( Dilantin® ) infusion- 15-18 mg/kg at 50 mg/min
4. careful monitoring of vital signs required, particularly of SpO<sub>2</sub> because of risk to respiratory depression with benzodiazepine administration
5. consider using cardiopulmonary arrest response team for intubation if needed; code 155

### Pulmonary edema

1. head up position; rotating tourniquets ( venous compression )
2. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
3. give diuretics- furosemide ( Lasix® ) 20-40 mg IV, slow push
4. consider giving morphine ( 1-3 mg IV )
5. transfer to intensive care unit or emergency department
6. corticosteroids optional

### References

1. ESUR Guidelines on Contrast Media Version 5.0 ( 2005 )
2. ACR; Manual on Contrast Media- Version 5.0
3. Thomsen HS, Morkos SK. ESUR guidelines on contrast media. Abdominal Imaging 2006; 31: 131-140.

Refresh (F5)

## Simple guidelines for first line treatment of acute reactions to contrast media

**Nausea/vomiting**

Transient: supportive treatment  
Severe, protracted: appropriate antiemetic drugs should be considered

**Urticaria**

Scattered, transient: supportive treatment including observation  
Scattered, protracted: appropriate H1 antihistamine intramuscularly or intravenously should be considered; Diphenhydramine (Benadryl®) PO/IM/IV 25-50 mg, drowsiness and/or hypotension may occur  
Profound: consider adrenaline 1:1,000, 0.1-0.3 mL (0.1-0.3 mg) intramuscularly in adults; 0.01 mg/kg intramuscularly up to 0.3 maximum in children; repeat as needed

**Bronchospasm**

1. oxygen by mask ( 6-10 L/min )  
Monitor, electrocardiogram, O2 saturation ( pulse oxymeter ), and blood pressure
2. β2-agonist metered dose inhaler ( bronchiolar dilators, such as metaprotrenol ( Alupent® ), terbutaline ( Brethaire® ), or albuterol ( Proventil® ) ( Ventolin® ) 2-3 puffs; repeat prn. If unresponsive to inhalers, use SC, IM or IV adrenaline
3. adrenaline  
Normal blood pressure  
Intramuscular: 1:1,000, 0.1-0.3 mL ( 0.1-0.3 mg ); use smaller dose in a patient with coronary artery disease or elderly patient  
In pediatric patients: 0.01 mg/kg intramuscularly up to 0.3 mg, maximum  
Decreased blood pressure  
Intramuscular: 1:1,000, 0.3 mL ( 0.3 mg ); in pediatric patients: 0.01 mg/kg intramuscularly  
Or intravascularly slowly: 1:10,000 mL ( 0.1 mg )

**Laryngeal edema**

1. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
2. intramuscular adrenaline: 1:1,000, 0.1-0.3 mL ( 0.1-0.3 mg ) for adults; repeat as needed or, if hypotension evident, adrenaline ( 1:10,000 ) slowly IV 1 mL ( 0.1 mg ) repeat as needed up to a maximum of 1 mg.
3. call a code 155

**Hypotension**

**Isolated hypotension**

1. elevate patient's legs 60° or more
2. monitor, electrocardiogram, pulse oxymeter, blood pressure
3. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
4. intravenous fluid: rapidly, normal saline or lactated Ringer's solution
5. if unresponsive: adrenaline: 1:10,000, slowly IV 1 mL ( 0.1 mg )  
if no cardiac contraindications; repeat as needed up to a maximum of 1 mg
6. if still unresponsive seek appropriate assistance ( e.g. cardiopulmonary arrest response team code 155 )

**Vagal reaction ( hypotension and bradycardia )**

1. monitor vital signs
2. elevate patient's leg 60° or more
3. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
4. intravenous fluid: rapidly, normal saline or lactated Ringer's solution
5. atropine 0.6 mg intravenously and repeat if necessary, after 3-5 min, to 3 mg total ( 0.04 mg/kg ) in adults; pediatric patients: 0.02 mg/kg intravenously ( maximum 0.6 mg/dose ) and repeat if necessary to 2 mg total
6. if patient does not respond quickly to steps 2-4
7. ensure complete resolution of hypotension and bradycardia prior to discharge

**Generalized anaphylactoid reaction**

1. call for resuscitation team ( code 155 )
2. suction airway as needed
3. elevate patient's leg if hypotensive
4. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
5. adrenaline: 1:10,000, slowly IV 1 mL ( 0.1 mg ) if no cardiac contraindication; repeat as needed up to maximum of 1 mg
6. intravenous fluid ( e.g. normal saline, lactated Ringer )
7. H1 blocker, e.g. diphenhydramine ( Benadryl® ) 25-50 mg intravenously

**Hypertension, severe**

1. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
2. monitor, electrocardiogram, pulse oxymeter, blood pressure
3. give nifedipine 10 mg, 1 capsule sublingual ( break capsule before give sublingual )
4. transfer to intensive care unit or emergency department

**Seizure or Convulsion**

1. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
2. consider diazepam ( Valium® ) 5 mg ( or more, as appropriate ) or midazolam ( Dormicum® ) 0.5-1 mg IV
3. if longer effect needed, obtain consultation; consider phenytoin ( Dilantin® ) infusion 15-18 mg/kg at 50 mg/min
4. careful monitoring of vital signs required, particularly of SpO2 because of risk to respiratory depression with benzodiazepine administration
5. consider using cardiopulmonary arrest response team for intubation if needed; code 155

**References**

1. ESUR Guidelines on Contrast Media Version 5.0 ( 2005 )
2. ACR; Manual on Contrast Media- Version 5.0
3. Thomsen HS, Morkos SK. ESUR guidelines on contrast media. Abdominal Imaging 2006; 31: 131-140.

**Pulmonary edema**

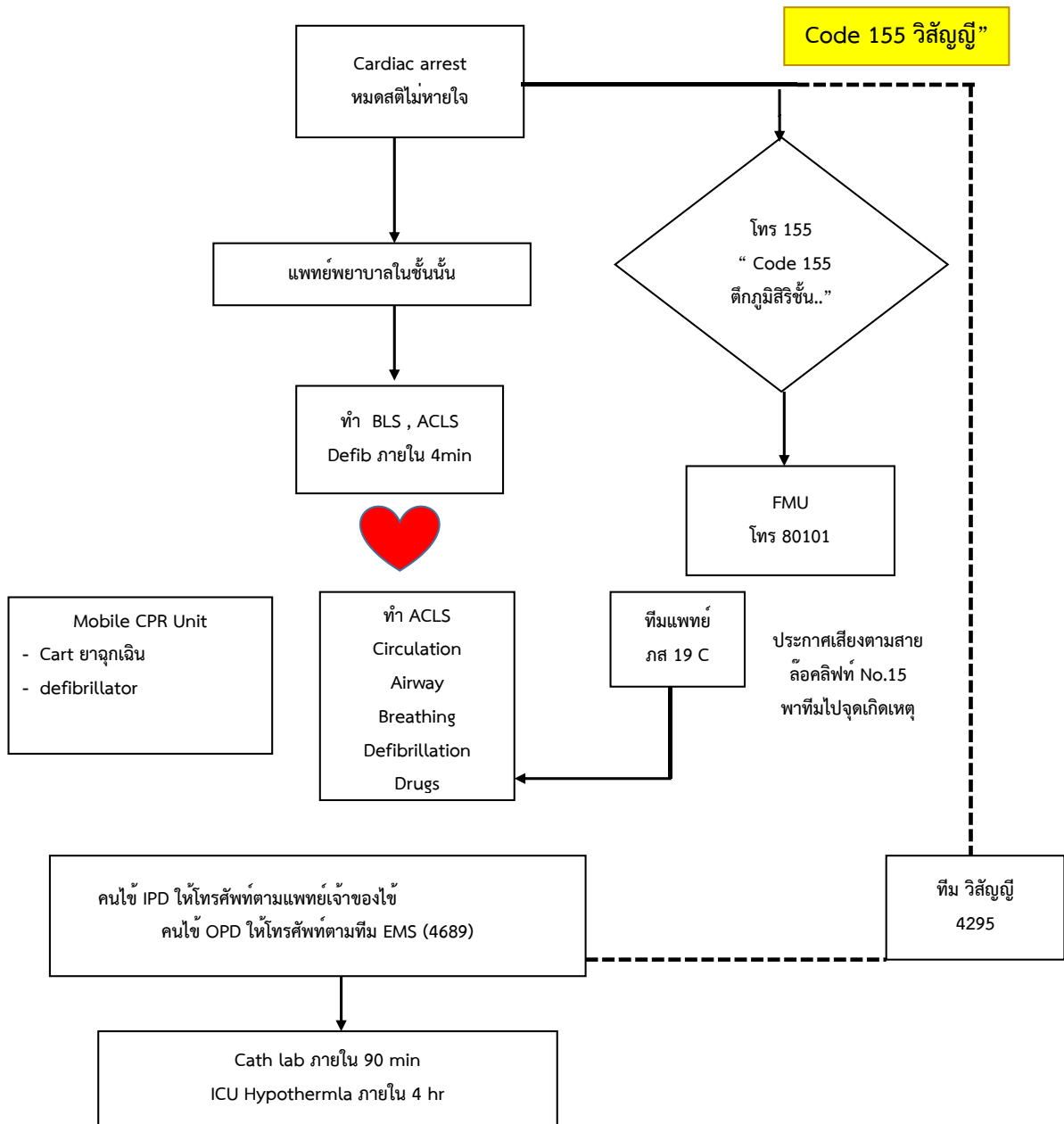
1. head up position; rotating tourniquets ( venous compression )
2. oxygen by mask ( 6-10 L/min )
3. give diuretics- furosemide ( Lasix® ) 20-40 mg IV, slowly push
4. consider giving morphine ( 1-3 mg IV )
5. transfer to intensive care unit or emergency department
6. corticosteroids optimal

**Pediatric Dose Schedules**

Medication	Drug	Dose
Antihistamine	Diphenhydramine ( Benadryl® )	1-2 mg/kg intravenously, up to 50 mg
Corticosteroids	Methylprednisolone ( Solu-Medrol® )	2 mg/kg intravenously loading dose
Diuretic	Furosemide ( Lasix® )	1 mg/kg per dose intravenously; maximum total dose of 40 mg
Adrenaline	Subcutaneously	0.01mg/kg, repeat in 15-30minutes maximum 0.3 ml/dose
	Intravenously	Adrenaline (1:10,000) 0.1mg/kg, repeat every 5-15 minutes, as needed (maximum 3 ml/dose)
Inhaled Beta Agonist	Albuterol ( Proventil® , Ventolin® )	5 mg nebulized in 2 ml saline; two puffs every 20-30 min as needed (90-180 ug)
Vagolytic	Atropine	0.02mg/kg intravenously (of the 0.1 mg/ml solution) every 5 minutes as needed for persistent bradycardia Minimal initial dose: 0.1 mg Maximum initial dose: 0.5 mg (infant/child) 0.5 mg (adolescent)

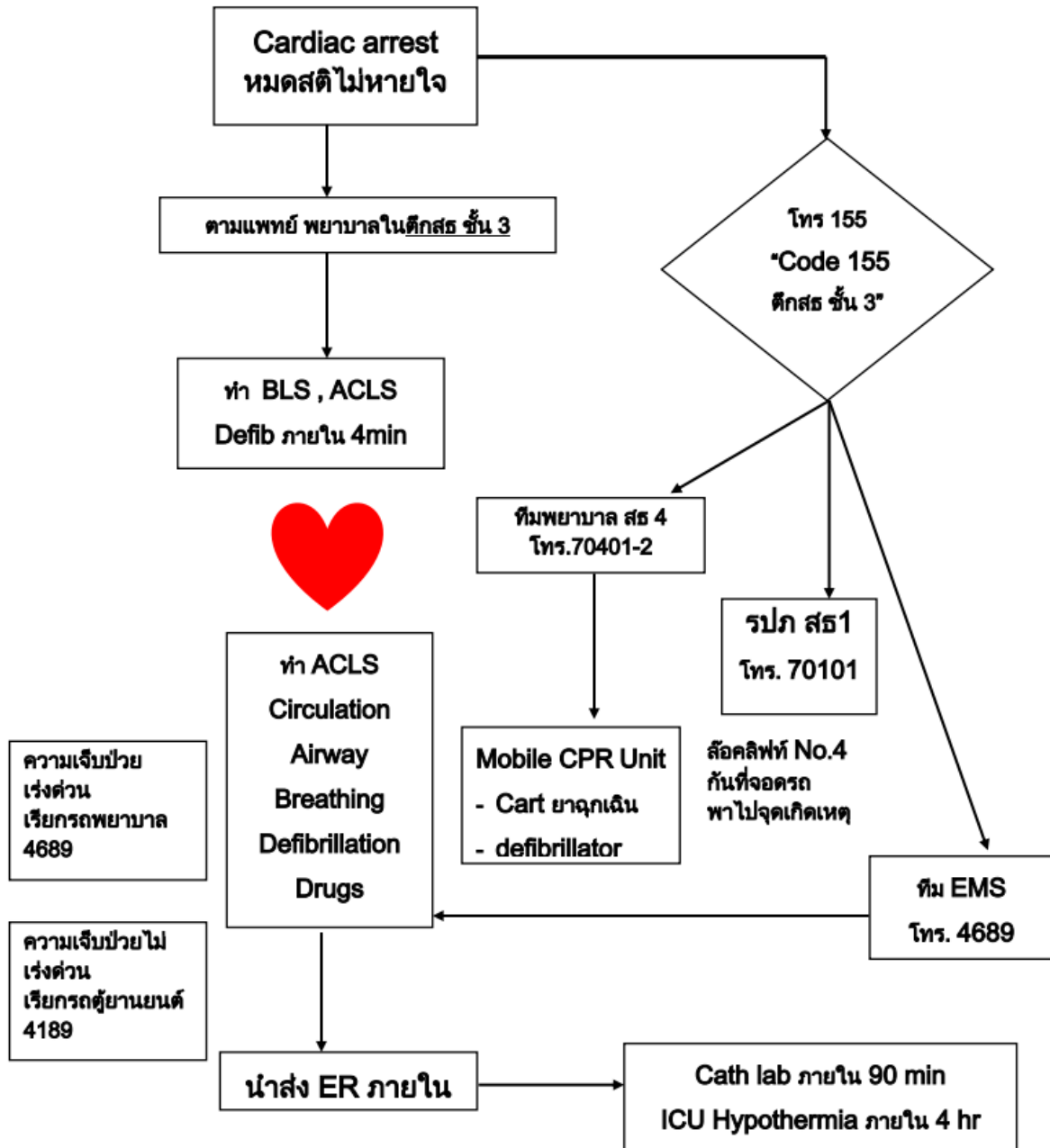
แนวทางการปฏิบัติในกรณีที่มีผู้ป่วยได้รับผลข้างเคียงจากการฉีดสารทึบรังสีอย่างฉับพลัน  
(กรณีผู้ป่วยหมดสติ ไม่หายใจ หรือ cardiac arrest)

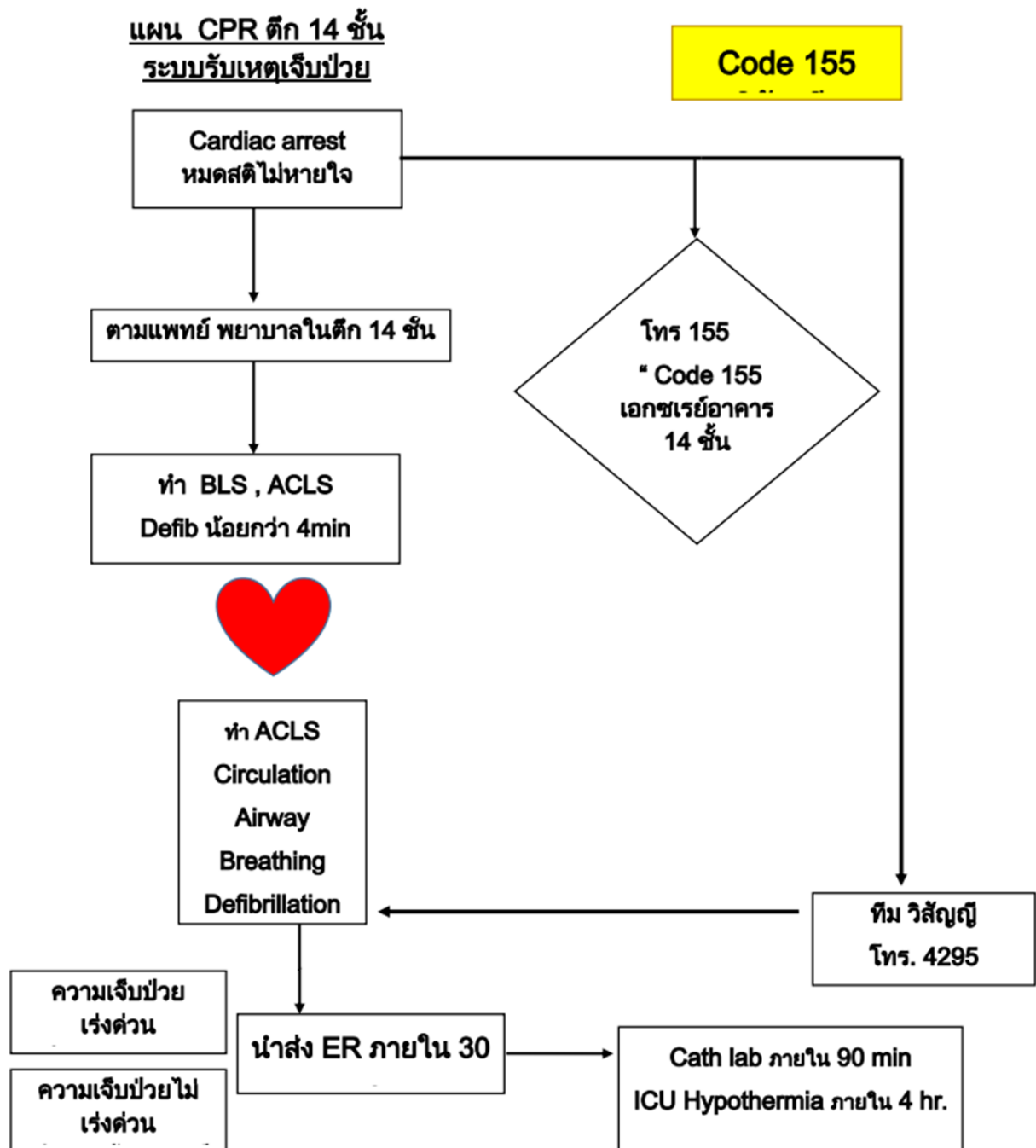
แผน CPR ตึกภูมิสิริฯ A2,C



### แผน CPR ตึก สร 3

#### ระบบรับเหตุเจ็บป่วย





#### 4.2 Extravasation of contrast media

- นิยามมีการรั่วของสารทึบรังสี ออกนอกเส้นเลือด ทำให้เกิด local inflammation , tissue injury due to hyperosmolarity, อาการบวม ulceration necrosis or compartment syndrome โดยอาการ peak ที่ 24-48 hr.

4.2.1. ให้ระวังในการให้สารทึบรังสีตามปกติ ให้ระวังเป็นพิเศษในผู้ป่วยที่ใช้เครื่อง injector ทุกราย, ผู้ป่วยที่มี arterial insufficiency ไม่ควรฉีดข้างนั้น, ผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัว

#### 4.2.2 ข้อควรปฏิบัติเพื่อลด risk

- ปริมาณรังสีและความเร็วที่ใช้ เหมาะกับขนาดเข็มที่ใช้
- ให้ พยายาม test injection ด้วย normal saline ทุกครั้ง โดยเฉพาะเส้นที่เปิดมานาน
- การฉีดด้วยมือ ให้สอบถามและสังเกตอาการผู้ป่วย
- การฉีดด้วยเครื่อง ให้นำรังสีเทคนิคหรือพยาบาลยืนดู สังเกตการณ์ leak อยู่ด้วยอย่างน้อย 10 วินาที
- ดู peak time ว่า contrast ขึ้นปกติหรือไม่

#### 4.2.3 กรณีเกิดการรั่ว

- ให้แพทย์ประเมินการรั่วของ contrast และอาการเริ่มต้น จดบันทึกใน OPD card และ report Initial finding cannot predict severity เพราะฉะนั้นให้มีการติดตามอาการคนไข้โดยแพทย์หรือพยาบาล โทรสอบถามและบันทึก progress note แนะนำยกส่วนที่ฉีดยาสูง ช่วงแรกใช้ cold compression ช่วงหลังใช้ warm compression
- พิจารณา consult ศัลยกรรม เมื่อ progressive swelling or pain, altered tissue perfusion, change in sensation, skin ulceration or blistering
- เขียนรายงานแบบ form เพื่อส่งให้ทีมอุบัติเหตุ

		<p style="text-align: center;"><b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b></p>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>			
เรื่อง: แนวทางการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุผิดปกติ (unforeseen event)			
<b>ผู้เรียบเรียง</b>	<b>จัดทำวันที่</b>	<b>แก้ไขครั้งที่ 1</b>	
พ.ญ.ปาลิตา หารรรษกุล พ.ญ.อริษา อริยะชัยพาณิชย์	20 เมษายน 2560	วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2562	

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อให้ทราบแนวทางและขั้นตอนในการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติขึ้นในสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

### 2. ขอบข่าย (Scope)

เหตุการณ์ผิดปกติทุกชนิดที่เกิดขึ้นในสาขารังสีวิทยาวินิจฉัย

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

บุคลากรทุกท่าน

### 4. คำจำกัดความ (Definitions)

เหตุการณ์ผิดปกติ ได้แก่เหตุการณ์ที่ปกติจะไม่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานรายวัน

### 5. รายละเอียด (Detail)

- 5.1. ให้ผู้พบเห็นเหตุการณ์ตัดสินใจรับมือกับเหตุการณ์ตามความจำเป็นและความรีบด่วนในเวลานั้น
- 5.2. หากไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าจัดการอย่างไร ให้รายงานผู้บังคับบัญชาเหนือขึ้นไป
  - แพทย์ประจำบ้าน → หัวหน้าแพทย์ประจำบ้านแพทย์เวร → รังสีแพทย์เวรประจำเดือน
  - พยาบาล → พยาบาลหัวหน้าหอ
  - นักรังสีเทคนิค → หัวหน้ารังสีเทคนิค
- 5.3. ผู้บังคับบัญชาตัดสินใจสั่งการรับมือกับกับเหตุการณ์ตามความจำเป็นและความรีบด่วนในเวลานั้น
- 5.4. เมื่อเหตุการณ์ผ่านไปแล้ว ให้ผู้พบเห็นหรือเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์เขียนแบบ Incident Report ส่งให้แก่ผู้บังคับบัญชา เพื่อส่งต่อตามขั้นตอนไปยังผู้บริหารต่อไป
- 5.5. เหตุการณ์ดังกล่าวจะได้รับการพิจารณาพูดคุยเพื่อแก้ไข-ป้องกัน ในการประชุมบุคลากรและการประชุมกรรมการ

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> แนวทางการทำการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยในผู้ป่วยตั้งครรภ์ หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์ และผู้ป่วยที่ให้นมบุตร (Guidelines for diagnostic imaging in Pregnancy, potential pregnant and Lactating patients)		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ.เกวดี ศศิวิมลพันธุ์	<b>จัดทำวันที่</b> 25 มกราคม 2562	<b>แก้ไขครั้งที่</b> วันที่

## 6. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อมีแนวทางในการปฏิบัติของแพทย์ประจำบ้าน, รังสีแพทย์, นักฟิสิกส์การแพทย์, นักรังสีเทคนิคและพยาบาล เกี่ยวกับการทำการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยในผู้ป่วยตั้งครรภ์ หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์ และผู้ป่วยที่ให้นมบุตรให้เป็นแนวทางเดียวกัน

## 7. ขอบข่าย (Scope)

การตรวจที่เกิดขึ้นในแผนกรังสีวิทยาวินิจฉัย

## 8. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด แพทย์รังสีวินิจฉัย นักฟิสิกส์การแพทย์ นักรังสีเทคนิค และพยาบาล

## 9. รายละเอียด (Detail)

การส่งตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยในฝ่ายรังสีวิทยาจะมีการสอบถามประวัติการตั้งครรภ์ในแบบส่งการส่งตรวจทางรังสีวินิจฉัยทางระบบคอมพิวเตอร์ก่อนการตรวจในกลุ่มผู้ป่วยหญิงทั้งหมดในวัยเจริญพันธุ์ (โดยทั่วไปจะมีอายุ 12 ปีถึง 50 ปี) เพื่อช่วยให้แพทย์ผู้ส่งตรวจมีความเฝ้าระวังในการสั่งการวินิจฉัย นอกจากนี้ก่อนการทำการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่ต้องการการตรวจสอบการตั้งครรภ์ก่อนทำการตรวจ นักรังสีเทคนิคและ/หรือพยาบาลประจำ station การตรวจนั้นๆ ก็จะ



สอบถามสถานะการตั้งครรภ์ก่อนเสมอ โดย แบบสอบถาม (ตามเอกสารแนบท้าย SOP) หรือตาม  
ตราประทับ (plain film)

การตรวจสอบสถานะการตั้งครรภ์นั้นอาจไม่จำเป็นสำหรับขั้นตอนการตรวจทางรังสีทั่วไปบาง  
ชนิด อย่างไรก็ตาม สถานะการตั้งครรภ์เป็นส่วนพื้นฐานของประวัติทางคลินิกที่ควรได้รับก่อน  
ดำเนินการการตรวจทางรังสีที่อาจมีผลต่อทารกในครรภ์ ผู้ป่วยทั้งหมดในวัยเจริญพันธุ์ (โดยทั่วไป  
จะมีอายุ 12 ปีถึง 50 ปี) ซึ่งถ้าผู้ป่วยไม่ทราบ หรือ ไม่แน่ใจในสถานะการตั้งครรภ์ ผู้ป่วยจะได้รับ  
การส่งไปตรวจ urine pregnancy test ก่อนได้รับการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัย โดยการตรวจทาง  
รังสีวิทยาวินิจฉัยแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มดังนี้ (1)

#### 4.1 การตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบภาวะการตั้งครรภ์ (1,2) ได้แก่

- Chest radiography: ยกเว้นในกรณี 3<sup>rd</sup> trimester อาจมีการให้ shield ท้องด้านบน
- Extremity radiography
- Any diagnostic examination of the head and neck
- Mammography
- Any CT scan outside the abdomen and pelvis (exception of the hip)

(การทำ Chest X-ray ใน 3<sup>rd</sup> trimester อาจมีแนวโน้มน้ำที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของทารกจะได้รับรังสี  
โดยตรง อย่างไรก็ตามผู้ป่วยสามารถได้รับการตรวจได้ถ้ามีข้อบ่งชี้และใช้เทคนิคที่เหมาะสม  
เนื่องจากปริมาณรังสีต่อทารกในครรภ์ยังคงอยู่ในระดับต่ำมากและทารกในอายุครรภ์ช่วงนี้มีความ  
ไวต่อรังสีน้อย (less radiosensitive) เมื่อเทียบกับ early pregnancy ตัวอย่างของการปรับให้เหมาะสม  
เช่นควรตรวจ chest radiograph ในท่าตรง (frontal view) เท่านั้น ไม่ควรตรวจในท่าด้านข้าง (lateral  
view)

ส่วนการตรวจแมมโมแกรมสามารถทำได้อย่างปลอดภัยตลอดระยะเวลาการตั้งครรภ์ เนื่องจาก  
ปริมาณรังสีที่ทารกในครรภ์จะได้รับจากการคัดกรองแมมโมแกรมน้อยมาก ดังนั้นการตัดสินใจ  
ว่าจะตรวจหรือไม่ขึ้นกับข้อบ่งชี้ทางคลินิก ไม่ใช่ความเสี่ยงจากรังสี ดังนั้นสำหรับการตรวจเหล่านี้  
อาจเลือกที่จะใช้การป้องกันเพิ่มเติมสำหรับผู้หญิงในวัยเจริญพันธุ์ทราบใดที่อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกัน  
รังสี (shield) ไม่ปิดบังกายวิภาคศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการวินิจฉัย

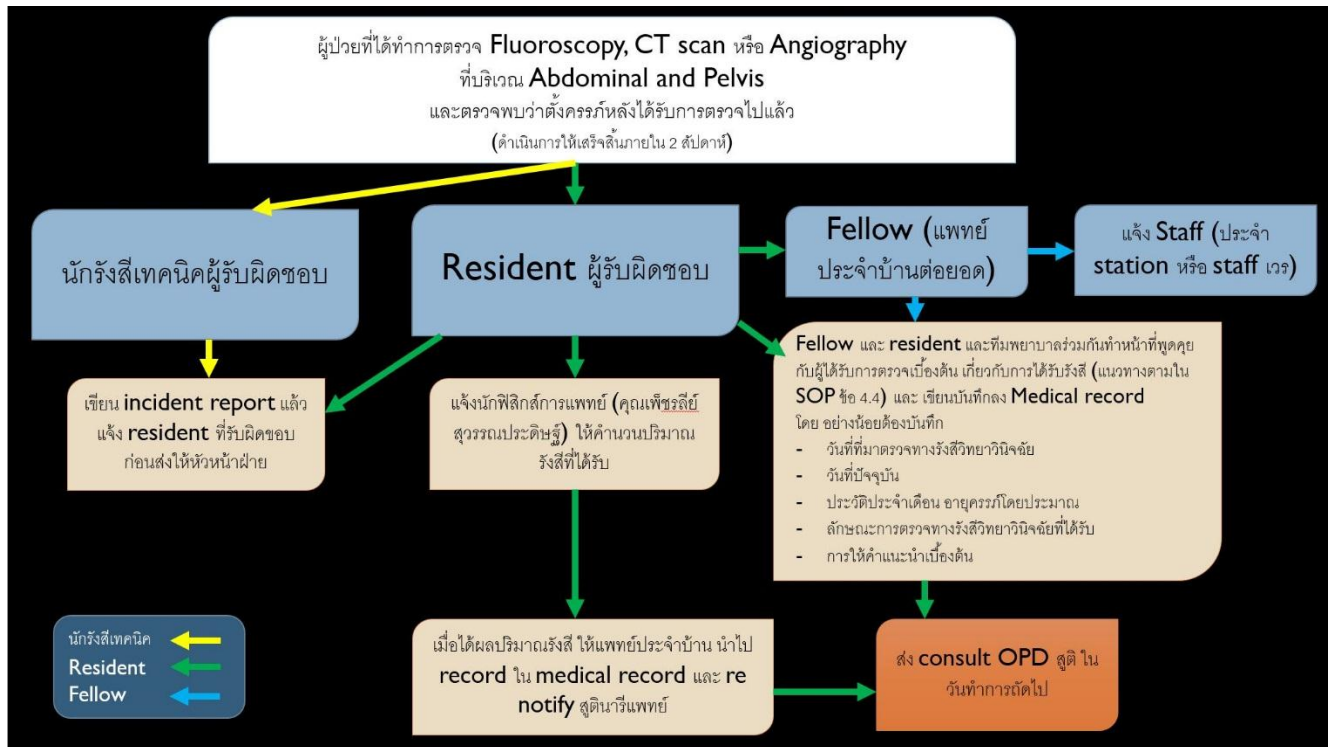
#### 4.2 การตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่ต้องตรวจสอบภาวะการตั้งครรภ์ (1,2)

- **Interventional fluoroscopic procedures of the abdomen and pelvis**
- **Diagnostic angiography of the abdomen or pelvis**
- **Hysterosalpingography**
- **Standard-dose CT protocols of the abdomen and pelvis**

4.3 ในกรณีที่มีการทำการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยไปแล้วโดยเฉพาะการใช้ Ionizing radiation (X-ray, CT scan หรือ angiography) ในผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่ไม่ทราบว่าตั้งครรภ์ขณะทำการตรวจทางรังสีวิทยา มีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

- 4.3.1. ในกรณีการตรวจ Fluoroscopic procedures of abdomen and pelvis, CT scan of abdomen and pelvis และ การตรวจ Interventional radiology ที่เกี่ยวกับ abdomen and pelvis ให้แพทย์ประจำบ้านผู้รับผิดชอบผู้ป่วย รายงานแพทย์ประจำบ้านต่อยอดประจำ station นั้นๆ แล้วรายงานรังสีแพทย์ผู้รับผิดชอบตาม station หรือเวรนั้น
- แพทย์ประจำบ้านและแพทย์ประจำบ้านต่อยอดพร้อมทั้งทีมพยาบาลที่ประจำ station นั้น มีหน้าที่พูดคุยกับผู้ป่วยที่ได้รับรังสีไปแล้วเบื้องต้น โดยใช้ความรู้ และข้อความตามตัวอย่างด้านล่าง (ข้อ 4.4) และบันทึกลง medical record โดยอย่างน้อยควรบันทึก ประวัติประจำเดือน อายุครรภ์โดยประมาณ ประวัติที่มาตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัย ชนิดการตรวจทางรังสีวิทยา วินิจฉัยที่ได้รับ และคำแนะนำเบื้องต้นที่ได้ให้กับผู้ป่วย
- แพทย์ประจำบ้าน มีหน้าที่ส่ง consult OPD สูตินรีเวช ในวันทำการถัดไป
- แพทย์ประจำบ้าน มีหน้าที่ติดต่อนักฟิสิกส์การแพทย์ (คุณพีชรีลีย์ สุวรรณประดิษฐ์) เพื่อให้คำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ และเมื่อได้ผลแล้ว ให้นำไปบันทึกใน medical record พร้อมทั้งแจ้งสูตินรีแพทย์ผู้ดูแลให้ทราบ
- แพทย์ประจำบ้าน มีหน้าที่ตรวจ incident report ที่ทางนักรังสีเทคนิคเขียนขึ้น พร้อมลงชื่อพร้อมกันก่อนส่งให้หัวหน้าภาค
- นักรังสีเทคนิคมีหน้าที่เขียน incidence report แล้วส่งให้ แพทย์ประจำบ้านที่รับผิดชอบตรวจสอบ ก่อนส่งให้หัวหน้าฝ่าย
- ซึ่งเวลาการดำเนินงานทั้งหมดไม่ควรเกิน 2 สัปดาห์

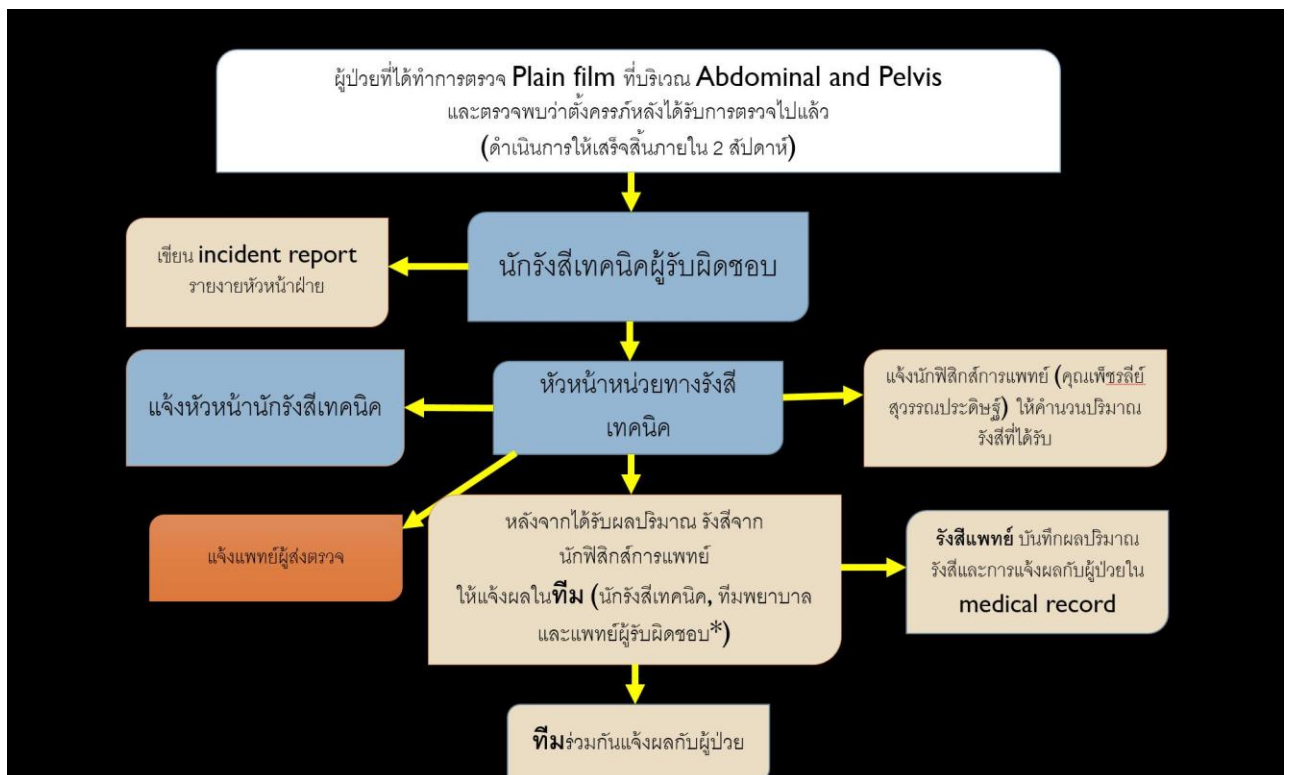
แผนภาพแสดงแนวทางดำเนินงานเมื่อพบผู้ป่วยทราบว่าตั้งครรภ์หลังได้รับการตรวจด้วย Fluoroscope, CT scan หรือ Angiography บริเวณ Abdomen และ Pelvis



#### 4.3.2 ในกรณีการตรวจ plain film ที่ included abdomen and pelvis

ให้นักรังสีเทคนิคที่เป็นผู้รับผิดชอบถ่ายภาพ film นั้นแจ้งต่อหัวหน้าหน่วยงานของตนเอง พร้อมทั้งเขียน incident report เพื่อส่งรายงานถึงหัวหน้าฝ่าย เมื่อหัวหน้าหน่วยงานรับทราบให้ประสานงานกับทีม ซึ่งประกอบด้วยนักรังสีเทคนิค, พยาบาล และแพทย์ประจำหน่วยงาน ณ ขณะนั้น และแจ้งต่อนักฟิสิกส์การแพทย์เพื่อคำนวณปริมาณรังสีที่ได้รับรวมทั้งแจ้งแพทย์ผู้ส่งตรวจรับทราบ และหลังจากได้รับผลปริมาณรังสีแล้วให้นำผลมาแจ้งในทีม โดยทีมจะเป็นผู้แจ้งผลปริมาณรังสีกับผู้ป่วยพร้อมทั้งแนวทางการพูดคุยกับผู้ป่วยด้านล่าง (ข้อ 4.4 และตารางในข้อ 4.4) และรังสีแพทย์เป็นผู้ลงข้อมูลใน OPD card และเวลาดำเนินการทั้งหมดไม่ควรเกิน 2 สัปดาห์

แผนภาพแสดงแนวทางดำเนินงานเมื่อพบผู้ป่วยทราบว่าตั้งครบกั้หลังได้รับการตรวจด้วย Plain film บริเวณ Abdomen และ Pelvis



4.4 ข้อความแนะนำ ในการสื่อสารกับผู้ที่ได้รับรังสีจากการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัย โดยไม่ทราบว่าตั้งครรภ์มาก่อนมีดังนี้ ข้อแนะนำโดยทั่วไป เพื่อลดความกังวลของผู้ได้รับรังสี ได้แก่ (1,3)

“โอกาสที่บุตรของคุณจะเกิดมะเร็งหรือมีความผิดปกติจากการตรวจที่ตรวจไปแล้วน้อยมาก”

“โอกาสที่บุตรของคุณจะเติบโตโดยมีสุขภาพดีแบบคนปกติแทบจะเท่ากับเด็กทั่วไป และ โอกาสจริง ๆ ที่จะเกิดมะเร็งจากการตรวจทางรังสีที่ทำไปแล้วมีน้อยมาก ๆ รวมถึงโอกาสที่จะเกิดความผิดปกติตั้งแต่แรกเกิดจากการตรวจทางรังสีก็น้อยมากเช่นกันจนแทบไม่แตกต่างจากในคนปกติ”

“โดยบุตรของคุณจะเกิดมาเป็นปกติเทียบเท่าได้กับเด็กคนอื่น ๆ ซึ่ง โอกาสที่เป็นปกติมากกว่า 99% และ โอกาสของการเกิดความผิดปกติแต่กำเนิดที่ไม่ได้เกิดจากรadiation มีประมาณ 3%”

โดยอาจจะให้คำแนะนำอย่างละเอียดมากขึ้นตามช่วงเวลาของการตั้งครรภ์ที่ได้ รับรังสีดังนี้ (1,2)

- **การได้รับรังสีก่อนการปฏิสนธิ (conception)** : ไม่มีรายงานที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในคน
- **การได้รับรังสีในระยะเวลาน้อยกว่า 2 สัปดาห์หลังปฏิสนธิ (less than 2 weeks post conception)** : ในระยะเวลา 10-14 วันแรกหลังปฏิสนธิ ความเสี่ยงเดียวคือการเกิดภาวะแท้ง (termination of pregnancy) โดยถ้าไม่แท้ง เด็กที่เกิดมาจะอยู่ในภาวะปกติ
- **การได้รับรังสีในช่วงเวลาระหว่าง 2-15 สัปดาห์หลังปฏิสนธิ** ในช่วงนี้ความเสี่ยงจากการตรวจทางรังสีจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ได้รับการตรวจและปริมาณรังสี (radiation dose) ที่ได้รับ โดย
  - ถ้าเป็นการตรวจนอกช่องท้องและอุ้งเชิงกราน: radiation ที่ทารกในครรภ์จะได้รับจะเป็นแค่ scattered radiation ซึ่ง dose ที่ได้รับจะน้อยมาก
  - ถ้าเป็นการตรวจส่วนช่องท้องและอุ้งเชิงกราน: การตรวจทางรังสีวินิจฉัยส่วนใหญ่ปริมาณรังสีที่ใช้และที่ทารกในครรภ์ได้รับนั้นน้อยกว่าปริมาณรังสีที่จะทำให้เกิดการพัฒนาทางร่างกายที่ผิดปกติ (development abnormality)

(Radiation dose ที่ใช้ในรังสีวิทยาวินิจฉัย โดยทั่วไปน้อยกว่า 20 mGy ซึ่งเป็น dose ที่ทำให้เพิ่ม life time risk โดยเพิ่มโอกาสการเกิดมะเร็ง 40 additional cancers or less per ทารก 5,000 คน หรือ ประมาณ 0.8%)

- ถ้าได้รับการตรวจด้วย CT scan ส่วนช่องท้องและอุ้งเชิงกรานหลายๆ ครั้ง แนะนำให้วัดปริมาณรังสีให้แน่นอนด้วยนักฟิสิกส์รังสี

- ถ้า radiation dose น้อยกว่า 100 mGy : ไม่พบ developmental defects ที่แน่ชัด การยุติการตั้งครรภ์ไม่จำเป็น
- ถ้า radiation dose มากกว่า 100 mGy : low risk for developmental deficits
- ถ้า radiation level ประมาณ 150-200 mGy : เพิ่มความเสี่ยงในการเกิด developmental malformations

- การได้รับรังสีในช่วงเกิน 15 สัปดาห์หลังปฏิสนธิ

- มีความเสี่ยงต่อพัฒนาการของระบบประสาท (CNS) ของทารก ถ้าได้รับ high dose โดยเฉพาะมากกว่า 200 mGy มีความเสี่ยงที่จะมี IQ ลดลง
- มีความเสี่ยงจากการวินิจฉัยด้วยภาพเอกซเรย์แต่การเพิ่มโอกาสการเป็นมะเร็ง โดย lifetime attributed cancer incidence สำหรับ fetal dose ที่ได้รับที่ 50 mGy ในช่วงตั้งครรภ์ ประมาณ 2%

ดังแสดงตาราง Suspected In-Utero Induced Deterministic Radiation Effects จาก ACR ด้านล่าง (1)

Table 1: Summary of Suspected In Utero Induced Deterministic Radiation Effects\*[4,5]

Menstrual or Gestational age	Conception age	<50 mGy (<5 rad)	50–100 mGy (5–10 rad)	>100 mGy (>10 rad)
0–2 weeks (0–14 days)	Prior to conception	None	None	None
3rd and 4th weeks (15–28 days)	1st–2nd weeks (1–14 days)	None	Probably none	Possible spontaneous abortion.
5th–10th weeks (29–70 days)	3rd–8th weeks (15–56 days)	None	Potential effects are scientifically uncertain and probably too subtle to be clinically detectable.	Possible malformations increasing in likelihood as dose increases.
11th–17th weeks (71–119 days)	9th–15th weeks (57–105 days)	None	Potential effects are scientifically uncertain and probably too subtle to be clinically detectable.	Risk of diminished IQ or of mental retardation, increasing in frequency and severity with increasing dose.
18th–27th weeks (120–189 days)	16th–25th weeks (106–175 days)	None	None	IQ deficits not detectable at diagnostic doses.
>27 weeks (>189 days)	>25 weeks (>175 days)	None	None	None applicable to diagnostic medicine.

\*Stochastic risks are suspected, but data are not consistent [6]. For exposure to a newborn child, the lifetime attributable risk of developing cancer is estimated to be 0.4% per 10 mGy (1 rad) dose to the baby. The potential risks in utero for the second and third trimesters and part of the first trimester may be comparable, but the uncertainties in this estimate are considerable.

ตาราง estimate conceptus dose from radiographic and fluoroscopic examination และ CT scan ด้านล่าง(4)

**TABLE 3: Estimated Conceptus Doses from Radiographic and Fluoroscopic Examinations**

Examination	Typical Conceptus Dose (mGy)
Cervical spine (anteroposterior, lateral)	< 0.001
Extremities	< 0.001
Chest (posteroanterior, lateral)	0.002
Thoracic spine (anteroposterior, lateral)	0.003
Abdomen (anteroposterior)	
21-cm patient thickness	1
33-cm patient thickness	3
Lumbar spine (anteroposterior, lateral)	1
Limited IV pyelogram <sup>a</sup>	6
Small-bowel study <sup>b</sup>	7
Double-contrast barium enema study <sup>c</sup>	7

Note—Reprinted with permission from [7].

<sup>a</sup>Limited IV pyelogram is assumed to include four abdominopelvic images. A patient thickness of 21 cm is assumed.

<sup>b</sup>A small-bowel study is assumed to include a 6-minute fluoroscopic examination with the acquisition of 20 digital spot images.

<sup>c</sup>A double-contrast barium enema study is assumed to include a 4-minute fluoroscopic examination with the acquisition of 12 digital spot images.

**TABLE 4: Estimated CT Conceptus Doses From Single Acquisition**

Examination	Dose Level	Typical Conceptus Dose (mGy)
Extraabdominal		
Head CT	Standard	0
Chest CT	Standard	0
Routine	Standard	0.2
Pulmonary embolus	Standard	0.2
CT angiography of coronary arteries	Standard	0.1
Abdominal		
Abdomen, routine	Standard	4
Abdomen/pelvis, routine	Standard	25
CT angiography of aorta (chest through pelvis)	Standard	34
Abdomen-pelvis, stone protocol <sup>a</sup>	Reduced	10

Note—Reprinted with permission from [7].

<sup>a</sup>Anatomic coverage is the same as for routine abdominopelvic CT, but the tube current is decreased and the pitch is increased because standard image quality is not necessary for detection of high-contrast stones.

4.5 ในกรณีที่ผู้ป่วยตั้งครรภ์จำเป็นต้องเข้ารับการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยที่ใช้รังสีเอกซ์ในส่วนของ Abdomen and pelvis ซึ่งได้แก่ CT scan, Angiography หรือการทำ Fluorography ก่อนจะทำการศึกษาให้แพทย์เจ้าของไข้ รังสีแพทย์ คุยเรื่องความเสี่ยงจากรังสีเอกซ์ในผู้ป่วย พร้อมทั้งให้เซ็นต์ใบยินยอม (เอกสารแนบด้านหลังเอกสารนี้) ก่อนเข้ารับการตรวจเสมอ

#### 4.6 การทำ ultrasound ในผู้ป่วยตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์ (5)

Ultrasound ถือเป็น imaging modality of choice ควรให้การเลือกเป็นอันดับแรกในการวินิจฉัยโรคต่างๆ โดย US FDA แนะนำให้ระวังในการใช้ temporal average intensity of ultrasound transducer to  $720 \text{ mW/cm}^2$  เนื่องจากอาจทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น โดยต้องระวังในการทำ Doppler ultrasound

#### 4.7 การทำ MRI (5-7)

การทำ MRI ในผู้ป่วยตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์ ไม่มีข้อควรระวัง หรือข้อห้ามในการทำ โดยยังไม่มีรายงานการเกิด teratogenesis ทั้งในคนหรือสัตว์ทดลอง รวมทั้งยังไม่มีหลักฐานสำหรับความกังวลในเรื่องของ tissue heating และ acoustic damage

โดยสามารถทำได้ในทุก trimester แต่แนะนำให้เลือกใช้เครื่อง 1.5 tesla ก่อน ส่วน sequences นั้นสามารถทำได้ทุก sequences แต่อยากให้เวลาทั้งหมดที่ใช้ไม่เกิน 45 นาทีโดยแพทย์เจ้าของไข้ต้องแจ้งข้อมูลผู้ป่วยให้รังสีแพทย์ทราบ และแพทย์เจ้าของไข้และรังสีแพทย์ควรอธิบายผู้ป่วยเกี่ยวกับการตรวจ MRI โดยให้อธิบายตามขั้นตอนดังนี้

4.7.1 แจ้งข้อมูลเกี่ยวกับ MRI ว่าเป็นการตรวจที่ไม่มีการแตกตัวของประจุ (non-ionizing)

4.7.2 เป็นการตรวจที่จำเป็นเพื่อประโยชน์ของผู้ป่วย

4.7.3 แพทย์เจ้าของไข้เชื่อว่าการตรวจนี้รับค่าน้ำหนักและไม่สามารถรอนกว่าผู้ป่วยจะคลอดได้



#### 4.8 การใช้สารทึบรังสี (5,8)

- การใช้สารทึบรังสีไอโอดีน (iodinate contrast) สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม
  - Iodinate contrast ในกลุ่มผู้ป่วยตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์ (5,8)
    - โดย iodinate contrast สามารถผ่านรก (placenta) ไปยัง fetus ได้
    - ไม่พบ teratogenic effect กับ fetus โดย FDA กำหนดให้เป็น category B สำหรับยาที่ใช้ในหญิงตั้งครรภ์
    - สำหรับ fetal thyroid function : เคยมีรายงานภาวะ hypothyroidism ในทารกหลังจากได้รับ amniocentesis with fat soluble iodinate contrast medium ซึ่งไม่ได้ใช้แล้วในปัจจุบัน และมีการศึกษาว่าไม่พบผลกระทบต่อ neonatal TSH หลังจากการได้รับ IV iodinate contrast medium
    - แต่เนื่องจากการใช้ iodinate contrast ทางรังสีวินิจฉัยนั้นมักใช้กับ CT scan ซึ่งไม่นิยมใช้ในการวินิจฉัยทางรังสีวิทยาในกลุ่มผู้ป่วยตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์ จึงไม่ค่อยได้ใช้
  - การใช้ iodinate contrast ในกลุ่มสตรีให้นมบุตร (lactation) (5,8)
    - Plasma half-life สำหรับ iodinate contrast เป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง และขับออกจากร่างกายทางไตภายใน 24 ชั่วโมงในผู้ป่วยที่การทำงานของไตปกติ
    - < 1% ของ iodinate contrast excrete มาทางน้ำนม เนื่องจาก iodinate contrast ละลายในไขมันได้น้อย และ ทารกจะดูดซึม iodinate contrast ในน้ำนมได้น้อยกว่า 1% ดังนั้น systemic absorbed dose ของ iodinate contrast ที่ทารกได้รับจะน้อยกว่า 0.01% ของ dose IV contrast ที่มารดาได้รับ
    - ดังนั้นการงดให้นมบุตรหลังจากได้รับ iodinate contrast จึงไม่จำเป็น ในกรณีที่มารดามีความกังวลมาก อาจให้งดการให้นมบุตรไป 12-24 ชั่วโมง (ไม่มีประโยชน์ในการงดในเวลาที่ยาวนานกว่า 24 ชั่วโมง)
- การใช้ Gadolinium contrast ในการทำ MRI (8)
  - การใช้ MRI contrast (Gadolinium based) ในผู้ป่วยตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์

- เนื่องจากการศึกษาพบว่า Gadolinium มี teratogenic effect ในสัตว์ โดยพบในกรณีที่ได้รับปริมาณมาก และได้รับซ้ำหลายครั้ง (high dose and repeated dose) แต่ยังไม่พบในมนุษย์
- FDA category of gadolinium: category C
- Gadolinium สามารถผ่านรกได้ และสามารถตรวจพบได้ในกระเพาะปัสสาวะของทารกในครรภ์ภายใน 11 นาทีหลังได้มารดาได้รับ gadolinium และการ enhancement ของรกจะพบได้นานถึง 2 ชั่วโมง ในการศึกษาใน primates
- โดยทารกจะขับ gadolinium ทางไต แล้วจะกลืนเข้าไปและถูกดูดซึมกลับทางทางเดินอาหารอีกครั้ง อย่างไรก็ตามพบว่าความเสี่ยงในการเกิด congenital anomalies ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้รับการทำ MRI และกลุ่มที่ได้รับ gadolinium
- แต่ทั้งนี้ยังไม่มีการศึกษามากพอสำหรับ gadolinium ในกลุ่มผู้ป่วยตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์ ดังนั้นสรุปว่า จะใช้ gadolinium ต่อเมื่อจำเป็น และนี่ถึงผลประโยชน์ของมารดาเป็นสำคัญ
- การใช้ MRI contrast (Gadolinium) ในหญิงให้นมบุตร
  - Gadolinium จะคล้ายกับ iodinate contrast โดย ปริมาณที่จะถูกขับออกทางน้ำนมประมาณ 0.01-0.5% (<0.04% ภายใน 24 ชั่วโมงแรก) และน้อยกว่า 1% ของ gadolinium ที่ถูกขับออกมาทางน้ำนมจะถูกดูดซึมโดยทารก ดังนั้น ปริมาณ gadolinium ที่ทารกจะดูดซึมจากน้ำนมจะน้อยมากๆ น้อยกว่า 0.0004% ของ intravenous dose ที่มารดาได้รับ
  - ดังนั้นคำแนะนำคือ สามารถให้นมบุตรได้ต่อไปแม้จะได้รับ gadolinium
  - แต่ถ้ามีความกังวล อาจให้งดการให้นมบุตรไป 12-24 ชั่วโมง

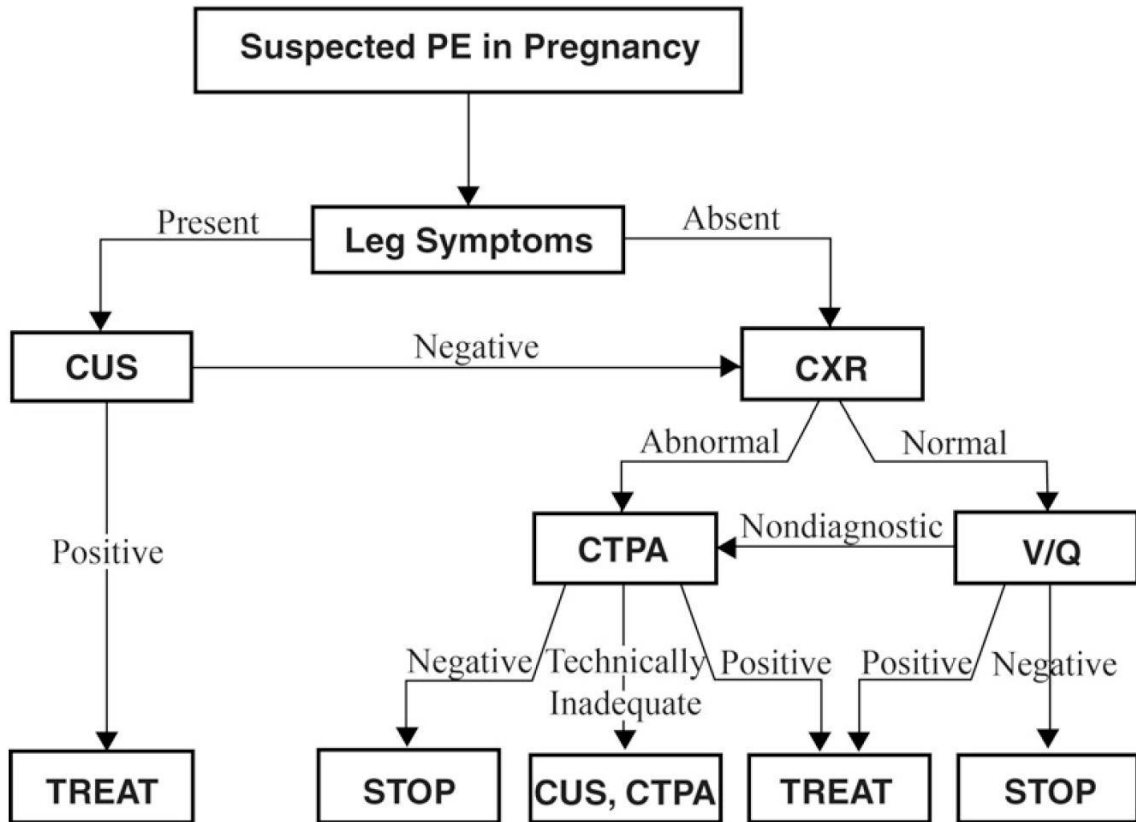
#### 4.9 แนวทางการเลือก Imaging modality ในผู้ป่วยตั้งครรภ์หรือสงสัยว่าตั้งครรภ์ ในแต่ละ clinical scenarios

##### 4.9.1 สงสัย pulmonary thromboembolism (9)

ถ้า clinical สงสัยมากและจำเป็นต้อง investigation แนะนำตามด้านล่าง (American Thoracic Society/Society of Thoracic Radiological Clinical Practice Guideline 2012)

- ในผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่สงสัย pulmonary thromboembolism : D dimer ไม่ควรนำมาใช้สำหรับ excluded ภาวะนี้
- ในผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่สงสัย pulmonary thromboembolism ที่มี signs และ symptoms ของ deep venous thrombosis (DVT) แนะนำให้ทำ Doppler Ultrasound ของขา ถ้า positive แนะนำให้ start treatment แต่ถ้า negative แนะนำให้ work up ต่อ
- ในผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่สงสัย pulmonary thromboembolism ที่ไม่มี signs และ symptoms ของ deep venous thrombosis (DVT) แนะนำให้ทำการศึกษาที่เห็น pulmonary vasculature แทนที่จะทำ Doppler ultrasound เพื่อ R/O DVT
- โดยแนะนำให้ทำ Chest X-ray เป็น 1<sup>st</sup> imaging modality
- ในผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่สงสัย pulmonary thromboembolism ที่ Chest X-ray ปกติ แนะนำให้ทำ lung scintigraphy
- ในผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่สงสัย pulmonary thromboembolism ที่ V/Q scan non diagnostic แนะนำให้ทำ CT angiography ของ pulmonary artery (CTPA)
- ในผู้ป่วยตั้งครรภ์ที่สงสัย pulmonary thromboembolism ที่ Chest X-ray ผิดปกติ แนะนำให้ทำ CTPA มากกว่า lung scintigraphy

เป็นแนวทางโดยสรุปในหน้าถัดไป (9)



Diagnostic algorithm for suspected PE in pregnancy.

#### 4.9.2 Trauma

Ultrasound เป็น modality of choice

- ถ้า hemodynamic stable : การทำ ultrasound เช่น FAST สามารถ evaluate fetus ได้ด้วย
- ถ้าสงสัย intraabdominal hemorrhage หรือ hemodynamic unstable : การทำ CT scan ที่แนะนำให้ทำ (โดย fetal radiation dose ที่ได้รับในการทำ CT scan on abdominal and pelvis dose มักไม่เกิน 25-30 mSv)

#### 4.9.3 Acute abdominal pain (7)

ประวัติเป็นสิ่งสำคัญ และเมื่อตั้งครรภ์จะมีความเปลี่ยนแปลงของ anatomy ทำให้การวินิจฉัยค่อนข้างยาก อย่างไรก็ตาม Ultrasound ยังเป็น 1<sup>st</sup> line modality ในการวินิจฉัย

ถ้า ultrasound ไม่แน่ใจหรือทำได้ยากในกรณี 2<sup>nd</sup> หรือ 3<sup>rd</sup> trimester การทำ MRI ก็อาจช่วยในการวินิจฉัย (protocol GU : abdominal pain in pregnancy)

#### 4.9.4 Obstetrics conditions

ได้แก่ placental disease


คล้ายกับ acute abdominal pain โดย ultrasound ยังเป็น 1<sup>st</sup> line modality ในการวินิจฉัย

ถ้า ultrasound ไม่แน่ใจหรือทำได้ยากการทำ MRI ก็อาจช่วยในการวินิจฉัย

#### เอกสารอ้างอิง (References):

1. Acr. PRACTICE PARAMETER 1 Pregnant or Potentially Pregnant Patients [Internet]. [cited 2019 Jan 21]. Available from: <https://www.acr.org/-/media/acr/files/practice-parameters/pregnant-pts.pdf>
2. Mark A Guenin, Alan S Brody, Louis K Wagner, Robert P Guillerman TC. ACR Practice Guideline for Imaging Pregnant or Potentially Pregnant Adolescents and Women With Ionizing Radiation. Article. 2008;1076(Revised 2008):23–37.
3. ACR. ACR Practice Guideline for Communication of Diagnostic Imaging Findings. 2010;1076(Revised 2008):1–6.

4. Wang PI, Chong ST, Kielar AZ, Kelly AM, Knoepp UD, Mazza MB, et al. Imaging of pregnant and lactating patients: Part 1, evidence-based review and recommendations. *Am J Roentgenol*. 2012;198(4):778–84.
5. Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy and lactation [Internet]. Vol. 130, *Obstetrics and Gynecology*. 2017 [cited 2019 Jan 20]. p. e210–6. Available from: <https://www.acog.org/-/media/Committee-Opinions/Committee-on-Obstetric-Practice/co723.pdf?dmc=1&ts=20190120T0622530885>
6. Kanal E, Barkovich AJ, Bell C, Borgstede JP, Bradley WG, Froelich JW, et al. Special Communication ACR Guidance Document on MR Safe Practices: 2013 Expert Panel on MR Safety. [cited 2019 Jan 20]; Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jmri.24011>
7. Masselli G, Derchi L, McHugo J, Rockall A, Vock P, Weston M, et al. Acute abdominal and pelvic pain in pregnancy: ESUR recommendations. *Eur Radiol*. 2013;23(12):3485–500.
8. ACR Manual on Contrast Media Version 10.3. 2018 [cited 2019 Jan 21]; Available from: [https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Clinical-Resources/Contrast\\_Media.pdf](https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Clinical-Resources/Contrast_Media.pdf)
9. Leung AN, Bull TM, Lockwood CJ, Boiselle PM, Hurwitz LM, James AH, et al. American Thoracic Society Documents : An Official American Thoracic Society / Society of Thoracic Radiology Clinical Practice Guideline — Evaluation of Suspected Pulmonary Embolism in Pregnancy. *Radiology* [Internet]. 2012;262(2):635–46. Available from: <http://pubs.rsna.org/doi/abs/10.1148/radiol.11114045>

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> Referring medical practitioner satisfaction		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ. อธิชา อริยะชัยพาศิมชัย	<b>จัดทำวันที่</b> 30 พฤษภาคม 2560	<b>แก้ไขครั้งที่</b> วันที่

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อประเมินความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจต่อการตรวจวินิจฉัย และนำมาปรับปรุงแก้ไข

### 2. ขอบข่าย (Scope)

แพทย์ผู้ส่งการตรวจทางรังสีวินิจฉัย

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

เจ้าหน้าที่ธุรการ บุคลากรที่ให้บริการ แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด และรังสีแพทย์

### 4. รายละเอียด (Detail)

4.1 สอบถามความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจทางรังสีวินิจฉัย โดยแยกไปตาม modality เช่น plain radiograph, fluoroscopy, ultrasound, CT, MRI และประเมินความพึงพอใจในการส่งตรวจผู้ป่วยเด็ก โดยวางแผนการสำรวจในภาพรวมปีละ 1 ครั้งในปลายปีการศึกษา

4.2 สอบถามความพึงพอใจในการอ่านผลการตรวจ (individual report) โดยวางแผนการสำรวจโดยการสุ่ม ผลการตรวจมาให้แพทย์ผู้ส่งตรวจประเมินความถูกต้อง

4.3 ความคาดหวัง ได้รับการประเมินในหัวข้อต่างๆ ได้รับความพึงพอใจมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

4.4 มีการปรับปรุงและ feedback แก่เจ้าหน้าที่ บุคลากรที่ให้บริการ และแพทย์ผู้อ่านผลในหัวข้อที่ได้คะแนนน้อย

## 5. เอกสารเพิ่มเติม

5.1 แบบประเมินความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจต่อการส่งตรวจทางรังสีวินิจฉัยและการอ่านผลทางรังสีวินิจฉัย (overall report)

5.2 แบบประเมินความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจต่อการรายงานผลเฉพาะบุคคล (individual report)



**แบบสอบถามความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจ**  
**ต่อการส่งตรวจและอ่านผลทางรังสีวินิจฉัย**  
**สาขารังสีวินิจฉัย ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์**

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม**

หน่วยงาน/ภาควิชา/ฝ่าย.....สาขา.....

ตำแหน่ง  อาจารย์แพทย์  แพทย์ประจำบ้านต่อยอด  แพทย์ประจำบ้าน  อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่รับบริการ  Plain radiograph  Fluoroscopy  Ultrasound  
 CT  MRI  Mammogram  
 อื่นๆ ระบุ.....

**ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการให้บริการ**

(กรุณาทำเครื่องหมาย✓ หน้าข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	ไม่มี/ไม่พบ ในการ ให้บริการ
<b>1.ด้านเจ้าหน้าที่/บุคลากรที่ให้บริการ</b>						
1.1 ความสุขภาพ ยิ้มแย้ม กริยามารยาทในการให้บริการ หรือการพูดจาด้วยถ้อยคำ และน้ำเสียงสุภาพ						
1.2 ความกระตือรือร้น เอาใจใส่และความพร้อมในการ ให้บริการ						
1.3 การตอบข้อซักถาม ให้คำแนะนำและการให้ข้อมูล ต่างๆได้ อย่างถูกต้อง น่าเชื่อถือ						
1.4 ความมีน้ำใจ มีความเอื้อเฟื้อต่อแม่						
<b>2. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ</b>						
2.1 มีการให้บริการตามลำดับก่อน-หลัง						
2.2 ความยาวของคิวนัดสำหรับการตรวจรักษาวินิจฉัย						
2.3 ระบบการนัดตรวจรักษาและวินิจฉัย						

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	ไม่มี/ไม่พบ ในการ ให้บริการ
2.4 ระบบการส่งต่อเพื่อการตรวจรักษา						
2.5 ขั้นตอนในการให้บริการมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และ คล่องตัว						
2.6 ความสะดวกรวดเร็วของการให้บริการ						
2.7 ให้บริการด้วยความครบถ้วนถูกต้อง						
2.8 อัตราค่าบริการ						
<b>3. การรายงานผลตรวจวินิจฉัย</b>						
3.1 ความถูกต้องของผลการตรวจวินิจฉัย						
3.2 ความรวดเร็วของการรายงานผล						
3.3 รูปแบบและวิธีการรายงานผล						
3.4 ความหลากหลายของชนิดการตรวจวินิจฉัย						
<b>4. โดยภาพรวมทั้งหมด</b>						
<b>ท่านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับใด</b>						
4.1 ได้รับบริการตรงตามความต้องการ						
4.2 ได้รับบริการที่คุ้มค่า คุ้มประโยชน์						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจต่อการรายงานผลเฉพาะบุคคล

สาขารังสีวินิจฉัย ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

หน่วยงาน/ภาควิชา/ฝ่าย.....สาขา.....

ตำแหน่ง อาจารย์แพทย์ แพทย์ประจำบ้านต่อยอด แพทย์ประจำบ้าน อื่นๆ ระบุ.....

ชนิดของการส่งตรวจที่ทำการประเมินในผู้ป่วยรายนี้ ระบุ.....

หมายเหตุ เช่น อ่านรายงานผลของผู้ป่วยที่มาทำการตรวจ CT brain, MRI upper abdomen

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจ

(กรุณาทำเครื่องหมาย✓ หน้าข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	ไม่มี/ไม่พบในการให้บริการ
1.ด้านความถูกต้องของการรายงานผล						
2.ความยาวของการรายงานผล						
3.การรายงานผลได้ตรงประเด็นและตอบคำถามของผู้ส่งตรวจ						
4.การแนะนำการตรวจเพิ่มเติมหรือการตรวจติดตาม						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

**ผลการสำรวจความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจ**  
**ต่อการส่งตรวจและอ่านผลทางรังสีวินิจฉัย**  
**สาขารังสีวินิจฉัย ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์**  
**ครั้งที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2560**

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม**

หน่วยงาน	อายุรศาสตร์ 61.1%
	กุมารเวชศาสตร์ 14.8%
	ศัลยกรรม 16.7%
	รังสีรักษา 7.4%
ตำแหน่ง	อาจารย์แพทย์ 27.8%
	แพทย์ประจำบ้านต่อยอด 40.7%
	แพทย์ประจำบ้าน 31.5%

**ส่วนที่รับบริการ**

CT 53.7%
MR 36.1%
Plain radiograph 5.6%
Ultrasound 1.9%
IVP 1.9%

**ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการให้บริการ (5 = มากที่สุด, 1 = น้อยที่สุด)**

1. ด้านเจ้าหน้าที่/บุคลากรที่ให้บริการ	
1.1 ความสุภาพ ชี้แจง กริยามารยาทในการให้บริการหรือการพูดจาด้วยถ้อยคำ และน้ำเสียงสุภาพ	3.83
1.2 ความกระตือรือร้น เอาใจใส่และความพร้อมในการให้บริการ	3.89
1.3 การตอบข้อซักถาม ให้คำแนะนำและการให้ข้อมูลต่างๆ ได้ อย่างถูกต้อง น่าเชื่อถือ	4.02
1.4 ความมีน้ำใจ มีความเอื้อเฟื้อต่อผู้ป่วย	4.04

<b>2. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ</b>	
2.1 มีการให้บริการตามลำดับก่อน-หลัง	4.15
2.2 ความยาวของคิวนัดสำหรับการตรวจรักษาวินิจฉัย	3.36
2.3 ระบบการนัดตรวจรักษาและวินิจฉัย	3.81
2.4 ระบบการส่งต่อเพื่อการตรวจรักษา	3.84
2.5 ขั้นตอนในการให้บริการมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และคล่องตัว	3.88
2.6 ความสะดวกรวดเร็วของการให้บริการ	3.73
2.7 ให้บริการด้วยความครบถ้วนถูกต้อง	4.04
2.8 อัตราค่าบริการ	3.94
<b>3. การรายงานผลตรวจวินิจฉัย</b>	
3.1 ความถูกต้องของผลการตรวจวินิจฉัย	4.33
3.2 ความรวดเร็วของการรายงานผล	3.98
3.3 รูปแบบและวิธีการรายงานผล	4.33
3.4 ความหลากหลายของชนิดการตรวจวินิจฉัย	4.34
<b>4. โดยภาพรวมทั้งหมด</b>	
4.1 ได้รับบริการตรวจตามความต้องการ	4.13
4.2 ได้รับบริการที่คุ้มค่า คุ้มประโยชน์	4.19

## ข้อเสนอแนะ

- พิจารณามีการรายงาน โดยตรงต่อแพทย์เจ้าของไข้กรณีurgency เช่น mass wth midline shift
- ได้รับบริการดี จนทเข้มแข็งและactiveครับ
- เจ้าหน้าที่และอาจารย์ให้บริการอย่างดี การตรวจทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและการแปลผลมีส่วนช่วยในการดูแล

ผลการสำรวจแบบสอบถามความพึงพอใจของแพทย์ผู้ส่งตรวจต่อการรายงานผลเฉพาะบุคคล

สาขารังสีวินิจฉัย ฝ่ายรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

ครั้งที่ ประจำปี พ.ศ. 2560

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

หน่วยงาน	อายุรศาสตร์ 59.0%
	ศัลยกรรม 24.6%
	กุมารเวชศาสตร์ 8.2%
	รังสีรักษา 8.2%
ตำแหน่ง	อาจารย์แพทย์ 36.0%
	แพทย์ประจำบ้านต่อยอด 34.5%
	แพทย์ประจำบ้าน 29.5%

ชนิดของการส่งตรวจที่รับการประเมิน


CT 54.1%	MR 32.8%	IVP 4.9%
Ultrasound 3.3%	Doppler ultrasound 3.3%	
Plain radiograph 1.6%		

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจ (5 = มากที่สุด, 1 = น้อยที่สุด)

1.ด้านความถูกต้องของการรายงานผล	4.38
2.ความยาวของการรายงานผล	4.10
3.การรายงานผลได้ตรงประเด็นและตอบคำถามของผู้ส่งตรวจ	4.28
4.การแนะนำการตรวจเพิ่มเติมหรือการตรวจติดตาม	4.16

ข้อเสนอแนะ

- คุณภาพCT chest และreportดีมากครับ แต่ติวยาวทำให้หลายครั้งต้องส่งไปที่อื่น เช่น รามา ซึ่งมีการนัดที่เร็ว
- ไม่ได้บอกว่าcompareกับCTเมื่อไหร่
- ในหลายๆครั้ง การรายงานผลมีความคลาดเคลื่อนจากCT findingsจริงซึ่งต้องมีการตัดสินใจใน x-ray conference

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> Continuity of clinical care and tracking of patient outcomes		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ. อธิชา อริยะชัยพาณิชย์	<b>จัดทำวันที่</b> 30 พฤษภาคม 2560	<b>แก้ไขครั้งที่</b> วันที่

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อติดตามผลการตรวจของผู้ป่วยเพื่อประเมินความถูกต้องของการอ่านผล

### 2. ขอบข่าย (Scope)

การตรวจทางรังสีวินิจฉัย

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอด และรังสีแพทย์

### 4. รายละเอียด (Detail)

- 4.1 จัดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างแผนกเป็นประจำเพื่อติดตามผลการตรวจวินิจฉัย หรือผลการรักษาของตน ไข้ มีการบันทึกผลจากการเข้าประชุมใน OPD card โดยแพทย์เจ้าของไข้ และมีแจ้ง feed back แพทย์ที่อ่านผลในกรณีมีความคิดเห็นเพิ่มเติม หรือแตกต่าง สามารถพิมพ์เพิ่มใน report โดยการ addendum และแจ้งผลการเพิ่มเติม report แก่แพทย์เจ้าของไข้
- 4.2 มีการมอบหมายให้แพทย์ประจำบ้านติดตามผลการตรวจของผู้ป่วยที่สนใจและมีการรายงานต่อรังสีแพทย์ที่อ่านผลเป็นระยะ

	<b>สาขารังสีวิทยาวินิจฉัย</b> <b>ภาควิชาฟิสิกส์รังสีวิทยา</b> <b>คณะแพทยศาสตร์/โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์</b> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/สภากาชาดไทย</b>	
<b>มาตรฐานการปฏิบัติ (Standard Operating Procedure)</b>		
<b>เรื่อง:</b> Education training and research programmes		
<b>ผู้เรียบเรียง</b> พ.ญ. อธิชา อริยะชัยพาณิชย์	<b>จัดทำวันที่</b> 30 เมษายน 2560	<b>แก้ไขครั้งที่</b> วันที่

### 1. วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อจัดสรรแพทย์เพื่อศึกษาต่อให้ตรงและเหมาะสมกับสายงานเพื่อการพัฒนาสู่เป้าหมายของโรงพยาบาล สนับสนุนให้มีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง (continuous medical education)

### 2. ขอบข่าย (Scope)

รังสีแพทย์ประจำทั้งสังกัดคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

### 3. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

รังสีแพทย์ประจำทั้งสังกัดคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทยทุกท่าน

### 4. รายละเอียด (Detail)

4.1 สนับสนุนให้รังสีแพทย์ประจำไปศึกษาต่อต่างประเทศ โดยคณะกรรมการบริหารสาขาฯ พิจารณาคัดเลือกบุคลากรของสาขาฯ เข้ารับการศึกษาคือ (โดยได้รับทุนสนับสนุน) และเสนอชื่อเพื่อพิจารณาต่อหัวหน้าฝ่ายรังสีวิทยาและผู้อำนวยการ โรงพยาบาล ให้สอดคล้องกับพันธกิจ เป้าหมายของโรงพยาบาลและวิชาชีพทางรังสีวิทยา โดยการจัดลำดับและแผนของแต่ละบุคคลให้เป็นไปตามความสำคัญ อายุงาน ศักยภาพของบุคคล และไม่ทำให้งานบริการเสียหาย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ในการส่งบุคลากรเข้ารับการฝึกอบรมและศึกษาต่อของทางโรงพยาบาล

4.2 สนับสนุนให้แพทย์ประจำเข้ารับการฝึกอบรมและร่วมประชุมวิชาการทั้งในและต่างประเทศ โดยได้รับการสนับสนุนทางการเงิน ค่าสมัครการประชุมสำหรับการประชุมรังสีแพทย์ประจำปีแก่รังสีแพทย์ที่



สนใจทุกท่าน และสนับสนุนไปประชุมต่างประเทศตามแต่โอกาสโดยพิจารณาจากลำดับความสำคัญ อายุงาน และศักยภาพของแต่ละบุคคล

4.3 สนับสนุนให้มีการจัดประชุมในแผนก, ระหว่างแผนกในโรงพยาบาลเดียวกัน (Interdepartment conference) และต่างโรงพยาบาล (Interhospital conference)

4.4 สนับสนุนให้มีการทำวิจัย โดยอย่างน้อยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของแพทย์ประจำบ้านหรือแพทย์ประจำบ้านต่อยอดอย่างน้อยปีละ 1 เรื่อง

4.5 สนับสนุนให้ scientific oral or poster presentation in international conference ตามระเบียบของโรงพยาบาล

4.6 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดอบรมการศึกษาต่างๆ บริการ และการส่งเสริมการวิจัยโดยคณะฯและมหาวิทยาลัย ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย เช่น การอบรมเรื่องสถิติ การหาจำนวนประชากร การใช้ programme endnote แหล่งทุนการวิจัย

4.7 สนับสนุนหนังสือและสิ่งตีพิมพ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อและวิจัย เช่น e-library scientific journal, e-library text book และห้องสมุดเอกรรณ ชั้นชื่อ

4.8 ติดตามผลงานตีพิมพ์ ผลงานหนังสือ ของภาควิชา/ฝ่ายรังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ทาง radiology.md.chula.ac.th

## ภาคผนวก

### GI and Hepatobiliary system

#### **CT Protocol Recommendations for GI and hepatobiliary system**

- A. Pre contrast whole abdomen for all abdominal studies.
  - B. **Liver protocol** arterial, portal venous, delayed 5 minutes
    - HCC, carcinoid, neuroendocrine or medullary thyroid cancer
    - All patients with liver cirrhosis
    - All first abdominal studies
    - Pre-op liver resection for any tumor
    - Unknown primary tumor
  - C. **Cholangiocarcinoma protocol** arterial, portal venous, delayed 15 minutes
    - Known cholangiocarcinoma
    - Obstructive jaundice
  - D. **Pancreatic protocol for NET** early arterial, late arterial, portal venous
    - Known pancreatic NET
    - Pancreatic mass (unknown cell type)
- (Note: Known Pancreatic adenocarcinoma, pancreatic cystic tumor – late arterial, portal venous)
- E. **CT enterography** CTA abdominal aorta, portal venous phase whole abdomen
    - Crohn disease
    - Inflammatory bowel disease.
  - F. **Abdominal trauma protocol** CTA abdominal aorta, portal venous phase whole abdomen, delayed KUB (optional)
  - G. **Routine abdomen** – only portal venous phase.

## **Patient preparation for GI and hepatobiliary system CT**

### **Fasting**

- Patients should have nothing but clear liquids at least 6 hours before the exam. The patients should not be NPO, they should be well hydrated for the exam in order to decrease renal complications from I.V. contrast.

### **Oral contrast**

Total amount of diluted water soluble contrast 1000 cc is usually used for whole abdomen study.

If possible, 250-300 cc of water should be given to all patients when the patient gets on the scanning table to ensure adequate distention of the stomach and duodenum.

Patients with suspected bowel obstruction do not require oral contrast because they usually have air and fluid within the bowel to provide negative contrast.

#### Guidelines for administration of oral contrast

No Oral - Acute Small Bowel Obstruction

Water only

Protocol: 20 min prior – 400 cc, Table – 400 cc

Indications: all upper abdomen studies, GIST, Gastrointestinal NET, Small bowel mass, GI bleed, Malabsorption/diarrhea, inflammatory bowel disease.

Water soluble contrast

Protocol: 60 min prior – 500 cc, 30 min prior – 500 cc, Table – 400 cc water

Indications: all CT whole abdomen studies except as described above.

### **Rectal Contrast**

Rectal contrast should not be given in patients with recent colonic or rectal surgery or in recent bone marrow transplant (consult with clinicians).

500 cc may be required to adequately opacify entire the colon.

500 cc of water is used when suspected rectal GIST or NET.

**MR upper abdomen (Liver, pancreas, spleen)**

**Indication** Hepatobiliary and pancreatic disease.

**Patient preparation** Patients who are scheduled for 3T GE will be NPO (except water) for 6 hours in order to perform MR elastography.

**Sequences**

Axial Thin T2 FS RTr

Axial Heavy T2WI FS RTr

Axial Single shot heavy T2WI

Axial Balanced GRE (GE-FIESTA, Siemens-True FISP, Philips- Balanced FFE)

Axial Dual Echo: In phase and oppose phase

Coronal single shot T2 FS

DWI: b 50, 500, 1000, ADC

IDEAL IQ (optional for 3T GE)

Axial pre-contrast 3D GRE T1W ( GE- LAVA, Siemens- VIBE, Phillips- Thrive)

Axial 3D GRE T1W Multiphase

Coronal 3D GRE T1W post contrast

Axial 3D GRE T1W delayed 5 minutes

MR Elastography (optional for 3T GE)

Axial 3D GRE T1W delayed 15 minutes

**Additional sequences for hepatobiliary specific contrast agent**

Multihance – Axial and coronal 3D GRE T1W at delayed 90-120 minutes

Primovist - Axial 3D GRE T1W at delayed 10, 20, and 30 minutes

Coronal 3D GRE T1W at delayed 20 minutes.

## Genitourinary tract system

### CT for genitourinary system

	CT kidney 1 (Upper abdomen)	CT kidney 2 (Upper abdomen)
Indications	-Renal mass -Pre operative RCC -Post partial nephrectomy of RCC	-Post radical nephrectomy
เตรียมผู้ป่วย	เหมือน CT scan of upper abdomen	เหมือน CT scan of upper abdomen
Protocol (Dual energy: Seimens/GE)	Plain whole abdomen : dual energy Post IV contrast: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corticomedullary phase 40 seconds : dual energy</li> <li>• Nephrographic phase 90 seconds : dual energy</li> <li>• Early excretory phase 180 seconds</li> </ul>	Plain whole abdomen : dual energy Post IV contrast: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corticomedullary phase 30-45 seconds : dual energy</li> <li>• Nephrographic phase 90 seconds : dual energy</li> </ul>
Protocol other machines เครื่องอื่นๆ ที่ ทำ dual energy ไม่ได้	Plain whole abdomen Post IV contrast: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corticomedullary phase 40 seconds</li> <li>• Nephrographic phase 90 seconds</li> <li>• Early excretory phase 180 seconds</li> </ul>	Plain whole abdomen Post IV contrast: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corticomedullary phase 30-45 seconds</li> <li>• Nephrographic phase 90 seconds</li> </ul>
เพิ่ม/NB	Prefer dual energy	
PACs	Routine upper abdomen	Routine upper abdomen
Workstation	Dual energy plain, corticomedullary phase and nephrographic phase	Dual energy plain, corticomedullary phase and nephrographic phase

	CTU 1	CTU 2	CTU3 : split bolus / dose saving
Indication	- Renal mass with hematuria	- Hematuria 1 <sup>st</sup> time study	-Microscopic hematuria, age less than 40 y.o. -Follow up of urothelial cancer
เตรียมผู้ป่วย	-ไม่ต้องให้รับประทานหรือสวน rectal contrast material - ให้ NSS IV 200 ml before start IV contrast 10-15 minutes	-ไม่ต้องให้รับประทานหรือสวน rectal contrast material - ให้ NSS IV 200 ml before start IV contrast 10-15 minutes	-ไม่ต้องให้รับประทานหรือสวน rectal contrast material - Scan whole abdomen plain study - ให้ 30% of IV contrast - NSS IV 200 ml หลังจากให้ 1 <sup>st</sup> IV contrast - delayed 8 minutes - Scan combine nephrographic/excretory phase at 70 seconds after 2 <sup>nd</sup> dose of contrast injection (70% amount of IV contrast)
Protocol (Dual energy: Seimens/GE)	Plain whole abdomen : dual energy Post IV contrast: -Corticomedullary phase 30-45 seconds : dual energy -Nephrographic phase 90 seconds : dual energy -Excretory phase 8 minutes delayed supine -*Prone 8 minutes delayed : low dose < 2 mSv	Plain whole abdomen : dual energy Post IV contrast: -Nephrographic phase 70 seconds : dual energy -Excretory phase 8 minutes delayed supine -*Prone 8 minutes delayed : low dose < 2 mSv	Plain whole abdomen: dual energy Post 2 <sup>nd</sup> contrast injection : combine nephrographic and excretory phase about 70 seconds post 2 <sup>nd</sup> injection dual energy <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prone low dose*</li> </ul>
Protocol other machines	Plain whole abdomen Post IV contrast: -Corticomedullary phase 30-45 seconds : - Nephrographic phase 90 seconds : -Excretory phase 8 minutes delayed supine -Prone 8 minutes delayed : low dose < 2 mSv	Plain whole abdomen Post IV contrast: -Nephrographic phase 70 seconds -Excretory phase 8 minutes delayed supine -*Prone 8 minutes delayed : low dose < 2 mSv	Plain whole abdomen Post 2 <sup>nd</sup> contrast injection : combine nephrographic and excretory phase about 70 seconds post 2 <sup>nd</sup> injection <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prone low dose*</li> </ul>
เพิ่ม/NB	Prefer dual energy	Prefer dual energy	Prefer dual energy

	*+/- prone ถ้า เห็น ureter ใน combine supine ครบ ไม่ต้องทำ	*+/- prone ถ้า เห็น ureter ใน combine supine ครบ ไม่ต้องทำ	*+/- prone ถ้า เห็น ureter ใน combine supine ครบ ไม่ต้องทำ
PACs	Plain: Axial and coronal Corticomedullary phase, nephrographic and excretory phase 3 planes	Plain: Axial and coronal Nephrographic and excretory phase 3 planes	Plain: Axial and coronal Combine nephrographic and excretory phase 3 planes
Workstation	Dual energy ทุกชุด	Dual energy ทุกชุด	Dual energy ทุกชุด

	CT adrenal
Indications	Characterize adrenal lesion
เตรียมผู้ป่วย	เหมือน CT scan of upper abdomen
Protocol (Dual energy: Seimens/GE)	Plain whole abdomen : dual energy Post IV contrast: - Arterial phase: dual energy - Portovenous phase - Delayed 15 minutes
Protocol other machines เครื่องอื่นๆ ที่ทำ dual energy ไม่ได้	Plain whole abdomen : Post IV contrast: - Arterial phase - Portovenous phase - Delayed 15 minutes
เพิ่ม/NB	*ถ้ามา follow up adrenal nodule ไม่ต้องทำ protocols นี้ ทำแค่ plain + post contrast พอ
PACs	Routine upper abdomen
Workstation	Dual energy



	Whole abdominal CT stone	Whole abdominal CT stone low dose
Indication	Stone : diagnosis	Stone : Follow up post procedure
Protocol	Dual energy CT scan for stone	Dual energy CT scan low dose, less than 1.7 mSv
เพิ่ม/NB	Coronal reconstruction thickness 3 mm.	Coronal reconstruction thickness 3 mm.
PACs	Axial and coronal series	Axial and coronal series
Workstation	Dual energy	Dual energy

	CT cystography
Indication	- Bladder injury - fistula
เตรียมผู้ป่วย	- ไม่ต้องให้รับประทานหรือสวน rectal contrast material*
Protocol (Dual energy: Seimens/GE)	Plain lower abdomen : dual energy -Introduce contrast material via Foley's catheter about 300 ml of 1:4 contrast mixture with NSS into urinary bladder Scan lower abdomen -then move Foley's if clinician approved and scan post void lower abdomen
Protocol other machines	Same as dual energy machine
เพิ่ม/NB	*พิจารณาเป็นรายๆ ตามความเห็น radiologist
PACs	Axial plain CT scan of lower abdomen Post introduced contrast in bladder; axial, coronal and sagittal Post void/removed Foley: axial coronal and sagittal

**MRI for Genitourinary tract**

<b>Protocols</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	MRI prostate	MRI prostate high PSA	MRI prostate post radical prostatectomy	MRI prostate post radiation or hormonal therapy
<b>Indications</b>	Staging prostate cancer	-High PSA level -Detection prostate cancer	- Post radical prostatectomy suspicious recurrent	-Post radiation suspicious recurrence -Post hormonal therapy suspicious recurrence
<b>เตรียมตัวผู้ป่วย</b>	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม
<b>Machine</b>	3T	3T	3T	3T
<b>Protocols</b>	- Small FOV T2W : Sagittal, axial and coronal oblique 3/0 -Axial T1W pelvis -DWI axial oblique upon T2W : b value ; 500, 1000, 1200, 1500 -DCE axial oblique; perfusion < 7 sec/time up to 180 seconds -Axial and coronal post Gd	- Small FOV T2W : Sagittal, axial and coronal oblique 3/0 <b>-Add small FOV T2W axial orthogonal to body</b> -Axial T1W pelvis -DWI axial oblique upon T2W : b value ; 500, 1000, 1200, 1500 -DCE axial oblique; perfusion < 7 sec/time up to 180 seconds -Axial and coronal post Gd	- Small FOV T2W : Sagittal, axial and coronal oblique 3/0 -Axial T1W pelvis -DWI axial oblique upon T2W : b value ; 500, 1000, 1200, 1500 -DCE axial oblique; perfusion < 7 sec/time up to 180 seconds -Axial and coronal post Gd	- Small FOV T2W : Sagittal, axial and coronal oblique 3/0 -Axial T1W pelvis -DWI axial oblique upon T2W : b value ; 500, 1000, 1200, 1500 -DCE axial oblique; perfusion < 7 sec/time up to 180 seconds <b>-Add MRSI</b> -Axial and coronal post Gd

Protocols	5	6	7	8	9	10
	MRI female pelvis CA cervix, vaginal staging	MRI female pelvis CA endometrial staging	MRI female pelvis CA cervix, vaginal and endometrium post treatment	MRI female pelvis : Adnexal mass	MRI female pelvis : endometriosis	MRI female pelvis : Mullerian duct anomalies
<b>Indications</b>	CA cervix staging	CA endometrial staging	Post treatment of CA cervix and CA endometrial	Indeterminate adnexal lesion	Endometriosis, DIE (deep infiltrative endometriosis)	Suspicious Mullerian duct anomalies
<b>เตรียมตัวผู้ป่วย</b>	-ข้อห้ามทั่วไปของ MRI -ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม -ปัสสาวะ ก่อนขึ้นตรวจประมาณครึ่งชั่วโมง -Vaginal gel insertion ในราย vaginal mass	-ข้อห้ามทั่วไปของ MRI -Serum Cr with GFR -ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม -ปัสสาวะ ก่อนขึ้นตรวจประมาณครึ่งชั่วโมง	-ข้อห้ามทั่วไปของ MRI -Serum Cr with GFR -ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม -ปัสสาวะ ก่อนขึ้นตรวจประมาณครึ่งชั่วโมง -Vaginal gel insertion	-ข้อห้ามทั่วไปของ MRI -Serum Cr with GFR -ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม -ปัสสาวะ ก่อนขึ้นตรวจประมาณครึ่งชั่วโมง	-ข้อห้ามทั่วไปของ MRI -Serum Cr with GFR -ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม -ปัสสาวะ ก่อนขึ้นตรวจประมาณครึ่งชั่วโมง - +/- vaginal/ rectal gel insertion due to history	-ข้อห้ามทั่วไปของ MRI -ให้ buscopan ถ้าไม่มีข้อห้าม -ปัสสาวะ ก่อนขึ้นตรวจประมาณครึ่งชั่วโมง
<b>Machine</b>	3T/1.5T	3T/1.5T	3T/1.5T	3T/1.5T	3T/1.5T	3T/1.5T
<b>Protocols</b>	-Small FOV thin Sagittal T2W pelvis -Small FOV Axial oblique and coronal oblique thinT2W : cervical canal - DWI : b value 400, 800 in 1.5T, b value 800, 1200 in 3T -Coronal T2W KUB -Axial T1W pelvis, LAVA	-Small FOV thin Sagittal T2W pelvis -Small FOV Axial oblique and coronal oblique thinT2W : uterine cavity - DWI : b value 400, 800 in 1.5T, b value 800, 1200 in 3T in Sagittal plane +/- axial oblique plane -Coronal T2W KUB -Axial T1W pelvis, LAVA - <b>Post contrast Sagittal or axial oblique plane in</b>	-Small FOV thin Sagittal T2W pelvis -Small FOV Axial oblique and coronal oblique thinT2W : cervical canal or uterine cavity up to primary tumor - DWI : b value 400, 800 in 1.5T, b value 800, 1200 in 3T -Coronal T2W KUB -Axial T1W pelvis, LAVA - <b>Post contrast axial oblique plane in</b>	-Small FOV thin Sagittal T2W pelvis -Small FOV Axial oblique and coronal oblique thinT2W : uterine cavity -Axial oblique T2W with FS - DWI : b value 400, 800 in 1.5T, b value 800, 1200 in 3T - Axial T1W pelvis and T1W with FS, LAVA - Coronal T2W KUB	-Small FOV thin Sagittal T2W pelvis -Small FOV Axial oblique and coronal oblique thinT2W : uterine cavity -Axial oblique T2W with FS - DWI : b value 400, 800 in 1.5T, b value 800, 1200 in 3T - Axial T1W pelvis and T1W with FS, LAVA - Axial oblique GRE T2*W or SWI - Coronal T2W KUB	-Small FOV thin Sagittal T2W pelvis -Small FOV Axial oblique and coronal oblique thinT2W : uterine cavity - <b>3D T2W small FOV of uterine body</b> - Axial T1W pelvis, LAVA - Coronal T2W KUB

		<b>30,60,90 and 120 seconds</b> - Axial pelvis 5 minutes and coronal KUB post contrast - +/- <i>Additional axial T2W with FS, DWI and post contrast upper abdomen</i>	<b>30,60,90 and 120 seconds</b> - Axial pelvis 5 minutes and coronal KUB post contrast	- <i>Post contrast dynamic study cover mass and uterus (myometrial)</i> - Axial pelvis 5 minutes and coronal KUB post contrast	- <i>Post contrast dynamic study cover mass and uterus (myometrial)</i> - Axial pelvis 5 minutes and coronal KUB post contrast	
--	--	---	---	---	---	--

Protocols	9	10	11	12	13	14	15
	Urethral diverticulum	MRI testis and scrotum	MRI penis	MRI kidneys	MRI adrenal gland	MRI placenta	MRI abdominal pain in pregnancy
Indications	-urethral diverficulum	-testicular tumor -cryptorchidism	- penile lesion/cancer	Renal mass	Adrenal lesions	-Placental abnormality/adhesive/abruption	-acute abdominal pain in pregnancy
เตรียมตัวผู้ป่วย	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR จัดทำให้ penis อยู่บน abdominal wall	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI Serum Cr with GFR	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI	ข้อห้ามทั่วไปของ MRI
Machine	3T/1.5T	3T/1.5T	3T/1.5T	3T/1.5T	3T/1.5T	1.5T	1.5T

<b>Protocols</b>	<p>- Small FOV thin Sagittal T2W pelvis -Axial oblique (perpendicular urethra) T1W, T2W with and without FS -Coronal oblique T2W - DWI : b value 400, 800 in 1.5T, b value 800, 1200 in 3T - Post contrast 3 planes</p>	<p>Small FOV thin 3 planes cover testis -Axial T1W, T2W pelvis with and without FS -DWI : b value 400, 800 in 1.5T, b value 800, 1200 in 3T -Optional contrast study</p>	<p>Small FOV เฉพาะ area ที่ต้องการศึกษา Sagittal T2W, T1W, Axial T1W, T2W with FS, LAVA, Coronal T2W Optional 3D T2 (CUBE) Axial pelvis LAVA, DWI b value 800 Post contrast dynamic similar upper and delayed Axial and coronal</p>	<p>Routine upper abdomen covered kidneys Add post contrast LAVA/VIBE/THRIVE at 3 minutes</p>	<p>Routine upper abdomen covered adrenal glands Add thin inphase oppose phase adrenal gland</p>	<p>SSFSE T2W / T2 truefisp 3 planes cover placenta thickness 4-5 mm Axial T1 VIBE/LAVA/THRIVE or Dixon 5 mm</p>	<p>SSFSE T2W / T2 truefisp 3 planes 4-5 mm thick Axial T1 inphase/oppose phase or Dixon 5 mm</p>
------------------	---	--	---	--	---	---	--

## Chest system

### Chest CT

Indication	การเตรียมตัวผู้ป่วย	Protocol	PACS
Lung abnormality อื่นๆ	NPO 6 hrs prior to CT study	Post contrast IV 75 seconds	Axial 1 mm, Increment 0.8 mm Coronal & Sagittal 5 mm
Pulmonary nodule (1st time)	NPO 6 hrs prior to CT study	Non contrast Post contrast IV 75 seconds	Non contrast +Target reconstruction ที่ nodule (FOV 20 cm, slice thickness 1 mm, Increment 0.5 mm) Post contrast: Axial 1 mm, Increment 0.8 mm Coronal & Sagittal 5 mm
Pulmonary nodule (follow up)	NPO 6 hrs prior to CT study	Non contrast	Axial 1 mm, Coronal & Sagittal 5 mm
Mediastinal mass (1st time)	NPO 6 hrs prior to CT study	Non contrast Post contrast IV 75 seconds	Non contrast Axial 1 mm Post contrast Axial 1 mm Coronal & Sagittal 5 mm
Mediastinal mass (follow up)	NPO 6 hrs prior to CT study	Post contrast IV 75 seconds	Axial 1 mm, Coronal & Sagittal 5 mm

## Cardiovascular system

**Cardiac CT**

<b>Indication, clinical suspected disease</b>	<b>Protocol</b>	<b>Note</b>
<p><b><i>Coronary artery calcium scoring</i></b></p> <p>-Intermediate coronary risk stratification</p>	<p><b><i>Coronary artery calcium scoring</i></b></p> <p>-Prospective ECG gated CT cover heart</p>	
<p><b><i>Coronary CTA</i></b></p> <p>-Unstable angina</p> <p>-Rule out coronary artery disease</p>	<p><b><i>Coronary CTA</i></b></p> <p>-Coronary artery calcium scoring</p> <p>-Iodinate contrast 40-60 ml IV at right antecubital fossa, flow rate 5 ml/sec</p> <p>-ECG-gated CTA cover heart</p>	<p>*CABG scan cover from thoracic inlet to base of heart</p>
<p><b><i>Cardiac mass</i></b></p>	<p>-Pre-contrast prospective ECG gated CT cover heart</p> <p>-Iodinate contrast 60-80 ml IV at right antecubital fossa, flow rate 5 ml/sec</p> <p>-ECG-gated CTA cover heart</p> <p>-Delayed phase for chest and cardiac mass</p>	
<p><b><i>Triple rule out</i></b></p> <p><b><i>(Rule out coronary artery disease, pulmonary embolism, aortic dissection)</i></b></p>	<p>-Coronary artery calcium scoring</p> <p>-Iodinate contrast 80-100 ml IV at right antecubital fossa, flow rate 5 ml/sec</p> <p>-ECG-gated CTA cover thoracic inlet to base of heart</p>	

<b><i>Pre-op Transcatheter aortic valve implantation (TAVI)</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Coronary artery calcium scoring</li> <li>-Iodinate contrast 80-100 ml IV at right antecubital fossa, flow rate 5 ml/sec</li> <li>-ECG-gated CTA cover thoracic inlet to base of heart</li> <li>-CTA whole aorta</li> </ul>	
<b><i>Follow up TEVAR/EVAR (endovascular aortic repair)</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pre-contrast aorta</li> <li>-CTA aorta</li> <li>-Delayed 60 sec cover stent</li> </ul>	

**Cardiac MRI**

<b>Indication, clinical suspected disease</b>	<b>Protocol</b>	<b>Note</b>
<b><i>Left ventricular function</i></b>	<b><i>Left ventricular function protocol:</i></b> Cine SSFP in 2-C, 3-C, 4-C, SAX stack	
<b><i>Right ventricular function</i></b>	<b><i>Right ventricular function protocol:</i></b> Cine SSFP transaxial stack	
<b><i>Adenosine stress cardiac MRI</i></b> -Ischemic heart disease -Unstable angina -Rule out coronary artery disease	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Left ventricular function protocol</li> <li>-Contrast 0.05-0.1 mmol/kg IV for stress</li> <li>-Stress perfusion scan in SAX 3-4 slices cover left ventricle and image for &gt;40 heartbeats</li> <li>-Late gadolinium enhancement for short and long TI</li> <li>- (+/- Rest perfusion scan)</li> </ul>	
<b><i>Late gadolinium enhancement</i></b> -Myocardial viability -Cardiomyopathy -Infiltrative heart disease	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Left ventricular function protocol</li> <li>-Contrast 0.05-0.1 mmol/kg IV for myocardial perfusion scan in SAX 3-4 slices cover left ventricle and image for &gt;40 heartbeats</li> <li>-Late gadolinium enhancement for short and long TI</li> </ul>	



<b><i>Acute myocarditis</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Left ventricular function protocol</li> <li>-Dark blood T2WI with FS in 2-C, 3-C, 4-C, SAX</li> <li>-Contrast 0.05-0.1 mmol/kg IV for myocardial perfusion scan in SAX 3-4 slices cover left ventricle and image for &gt;40 heartbeats</li> <li>-Early gadolinium enhancement</li> <li>-Late gadolinium enhancement for short and long TI</li> </ul>	
<b><i>Arrhythmogenic right ventricular dysplasia (ARVD)</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Left ventricular function protocol</li> <li>-Right ventricular function protocol</li> <li>-Dark blood T2WI with FS in transaxial and RVOT</li> <li>-Contrast 0.05-0.1 mmol/kg IV for myocardial perfusion scan in SAX 3-4 slices cover left ventricle and image for &gt;40 heartbeats</li> <li>-Late gadolinium enhancement for short and long TI, null RV myocardium and focus on right ventricle</li> </ul>	
<b><i>Post-op TOF</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Left ventricular function protocol</li> <li>-Right ventricular function protocol</li> <li>-Phase contrast study for aorta, pulmonary trunk, right pulmonary artery, left pulmonary artery</li> <li>-Contrast MRA for pulmonary artery and aorta</li> <li>-Late gadolinium enhancement focus on right ventricle and RVOT</li> </ul>	

## Musculoskeletal system

### CT for musculoskeletal system

#### ข้อบ่งชี้ทั่วไป (Indication)

- Fracture
- Vascular injury
- Additional study for MR imaging eg. ภาวะข้อต่อไหล่หลุด (Shoulder Dislocation)
- Mass, infection: advise ทำ MRI ยกเว้น ผู้ป่วยมีข้อห้าม / condition ไม่เหมาะสม

Protocol	Indication	Position	Coverage	Reconstruction plane
Should	Proximal humerus fracture Scapular fracture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supine</li> <li>• Affected arm by side of body and arm in neutral position</li> <li>• Contralateral arm raised above head</li> <li>• กรณี ไหล่หลุด (Shoulder dislocation) ให้ ตรวจพร้อมกัน 2 ข้าง โดย วางมือ ข้างลำตัว ในท่า neutral</li> </ul>	Start position: Above acromioclavicular joint or acromion process Finish position: Below scapula tip	กรณี ไม่ฉีด contrast Axial/Bone/1/0.8/Orthogonal plane Axial/Soft tissue/3/3/Orthogonal plane Coronal/Bone/3/3/สร้างจาก axial plane ตากเส้นขนานกับ glenohumeral joint Sagittal/Bone/3/3/สร้างจาก axial plane ตากเส้นขนานกับ glenohumeral joint 3D reconstruction VRT case trauma กรณี scapular fracture or shoulder dislocation remove humerusเอาเฉพาะscapula

Arm	Humeral shaft fracture	<ul style="list-style-type: none"> <li>นอนหงาย มือข้างลำตัว</li> </ul>	<p>Start position:</p> <p>Include shoulder joint</p> <p>Finish position:</p> <p>Include elbow joint</p>	<p>Axial/Bone/1/0.8/Orthogonal plane</p> <p>Axial/Soft tissue/3/3/Orthogonal plane</p> <p>Coronal/Bone/3/3/Orthogonal plane</p> <p>Sagittal/Bone/3/3/Orthogonal plane</p>
Elbow	Fracture around elbow Elbow dislocation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supine</li> <li>Affected arm above head with elbow extension ถ้าทำไม่ได้ วางแขนข้างลำตัว ไม่วางบนท้อง (motion artifact from breathing)</li> <li>นอนหงายหงายมือ นอนคว่ำมือ คว่ำ</li> </ul>	<p>Start position:</p> <p>Distal humeral diaphysis</p> <p>Finish position:</p> <p>Mid forearm</p>	<p>Axial/Bone/1/0.8/ขนานกับlong axisของhumerus</p> <p>Axial/Soft tissue/2/2/ขนานกับlong axisของhumerus</p> <p>Coronal/Bone/2/2/สร้างจากaxial plane ลากเส้นขนานกับ Inter-Epicondylar line</p> <p>Sagittal/Bone/2/2/สร้างจากaxial plane ลากเส้นขนานกับ Inter-Epicondylar line</p> <p><u>Elbow กรณีข้อศอกงอ</u></p> <p>ให้แยก MPR ตามแนว Humerus และ Forearm</p> <p>3D reconstruction VRT case trauma</p>
Forearm	Radial, ulnar shaft fracture	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supine</li> <li>Affected arm above head with elbow extension ถ้าทำไม่ได้ วางแขนข้างลำตัว</li> <li>หงายมือ</li> </ul>	<p>Start position: ศลุม elbow joint</p> <p>Finish position: ศลุม wrist joint</p>	<p>Axial/Bone/1/0.8/Orthogonal plane</p> <p>Axial/Soft tissue/3/3/Orthogonal plane</p> <p>Coronal/Bone/3/3/Orthogonal plane</p> <p>Sagittal/Bone/3/3/Orthogonal plane</p>

Wrist/Hand	Rule out carpal bone fracture Distal radius fracture Scaphoid fracture to accessing union	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นอนคว่ำ</li> <li>• Arm over head, Arm as straight as possible</li> <li>• มือวางไว้ Center gantry</li> </ul>	<u>Hand</u> Start position: Include finger tip Finish position: 3 cm of distal radius <u>Wrist</u> Start position: Mid shaft of metacarpals Finish position: 3 cm of distal radius or through fracture	Axial/Bone/1/0.8/Orthogonal plane Axial/Soft tissue/1/1/Orthogonal plane Coronal/Bone/1/1/สร้างจาก axial plane แนวขนานกับเส้นที่ลากจาก ulnar styloid ไป radial styloid Sagittal/Bone/1/1/สร้างจาก axial plane แนวตั้งฉากกับเส้นที่ลากจาก ulnar styloid ไป radial styloid <u>กรณีสcapoid เพิ่ม</u> Coronal scaphoid/Bone/1/1/coronal wristเป็นreference ตามแนวaxis scaphoid Sagittal scaphoid/Bone/1/1sagittal wristเป็นreferenceตามแนวaxis scaphoid
Hip Pelvis acetabulum	Pelvis, sacral or acetabular fracture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supine</li> <li>• Toes together</li> </ul>	Start position: Lower endplate L4 vertebra กรณีสต้องการดูแต่ Hip อย่างเดียว เริ่มที่เหนือต่อ Acetabular roof	Axial/Bone/1/0.8/Orthogonal plane Axial/Soft tissue/3/3/Orthogonal plane Coronal/Bone/3/3/Axial เป็นreference plane ลากเส้นขนานกับเส้นที่ลากระหว่างischial tuberosity Sagittal/Bone/3/3/ Axial เป็นreference plane ลากเส้นตั้งฉากกับเส้นที่ลากระหว่างischial tuberosity 3D reconstruction VRT case trauma

			Finish position: Include Lesser trochanter	พิจารณานี้ contrast กรณีสงสัยการบาดเจ็บในช่องท้อง หรือ vascular injury
Thigh	Femoral shaft fracture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supine</li> <li>• Neutral</li> </ul>	Start position: Include hip joint Finish position: Include knee joint	<p>Axial/Bone/2/1/Orthogonal plane</p> <p>Axial/Soft tissue/5/5/Orthogonal plane</p> <p>Coronal/Bone/3/3/Orthogonal plane</p> <p>Sagittal/Bone/3/3/Orthogonal plane</p>
Knee	Tibial plateau fracture Condylar fracture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supine</li> <li>• ขยับผู้ป่วยออกข้างๆ เพื่อให้เข้าข้างที่สนใจอยู่ center in scanner</li> <li>• Knee AP</li> <li>• เข้าทั้งสองข้างเหยียดตรงข้างกันได้ ยกเว้นอีกข้างที่ไม่สนใจ (unaffected knee) มีเหล็ก ใ้ห้อเข้าข้างนั้นขึ้น</li> </ul>	Start position: Distal femoral metadiaphysis Finish position: Proximal tibial metadiaphysis or entire fracture area	<p>Axial/Bone/1/0.8/Orthogonal plane</p> <p>Axial/Soft tissue/3/3/Orthogonal plane</p> <p>Coronal/Bone/3/3/Axial เป็นreference plane at femoral condylar level ลากเส้นขนานกับเส้นที่ลากระหว่าง posterior femoral condylar</p> <p>Sagittal/Bone/3/3/ Axial เป็นreference plane at femoral condylar level ลากเส้นขนานกับ lateral femoral condylar</p> <p>3D reconstruction VRT case trauma</p> <p><u>กรณี TKA</u></p> <p>Femoral component</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เลือัก axial image ของ distal femur ที่เห็น epicondyle ชัด</li> <li>• Reference line = Transepicondylar axis (TEA)</li> </ul>

			<p>ลากเส้นระหว่าง medial sulcus and lateral epicondyle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Femoral component axis</li> </ul> <p>ลากเส้นเชื่อมที่ขอบหลังของ prosthesis ที่ femoral condyle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• วัดมุมระหว่างเส้นทั้งสอง</li> </ul> <p>Tibial component</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reference line</li> </ul> <p>ลากเส้นจาก tibial tuberosity มาที่จุดกึ่งกลางของ tibial stem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tibial component axis</li> </ul> <p>ลากเส้นตั้งฉากกับขอบหลังของ tibial component prosthesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• วัดมุมระหว่างเส้นทั้งสอง โดยการซ้อนภาพ axial image ทั้งสองตำแหน่งนี้</li> </ul> <p><u>กรณี ผู้ป่วยมีประวัติ lateral patellar dislocation เพื่อประเมิน TT-TG</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ซ้อนภาพโดยเลือก axial image ของ       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distal femur ที่เห็น trochlear groove ลึกที่สุด และเห็น femoral epicondyle</li> <li>• Tibial tuberosity</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--	---

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• ลากเส้นที่ขอบหลังของ femoral condyle เป็น reference</li> <li>• TT = ลากเส้นตั้งฉากจาก reference ไปที่ tibial tuberosity</li> <li>• TG = ลากเส้นตั้งฉากจาก reference ไปที่ trochlear groove</li> <li>• วัดระยะห่างของเส้นทั้งสอง</li> </ul>
Leg	Tibia, fibular fracture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supine</li> <li>• Neutral</li> <li>• เข้าทั้งสองข้างเหยียดตรงข้ามกันได้ ยกเว้นอีกข้างที่ไม่สนใจ (unaffected leg) มีเหล็ก ใ้ห้อ เข้าข้างนั้นขึ้น</li> </ul>	<p>Start position:</p> <p>Include knee joint</p> <p>Finish position:</p> <p>Include ankle joint</p>	<p>Axial/Bone/2/1/Orthogonal plane</p> <p>Axial/Soft tissue/5/5/Orthogonal plane</p> <p>Coronal/Bone/3/3/Orthogonal plane</p> <p>Sagittal/Bone/3/3/Orthogonal plane</p>
Ankle/Hindfoot	<p>Calcaneal fracture</p> <p>Talus fracture</p> <p>Distal tibia,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supine</li> <li>• Neutral not plantar flexion นิ้วโป้งชี้ขึ้นฟ้าหันเข้าหากัน เล็กน้อย (Toes pointing straight up)</li> <li>• Center in scanner both feet or foot of interest</li> </ul>	<p>Start position:</p> <p>Above distal tibia</p> <p>Finish position:</p> <p>Cover heel</p> <p>Anterior to posterior coverage:</p>	<p>Axial/Bone/1/0.8/Orthogonal plane ถ้าข้อเท้าไม่ตั้งฉากให้ตาม long axisของcalcaneusในท่าlateral</p> <p>Axial/Soft tissue/2/2/Orthogonal plane ถ้าข้อเท้าไม่ตั้งฉากให้ตาม long axisของcalcaneusในท่าlateral</p> <p>Coronal/Bone/2/2/ สร้างจาก axial plane at level of tibiofibular syndesmosis ลากเส้นขนานกับเส้นที่ลากแบ่ง</p>

			<p>Include toe to calcaneus</p>	<p>ครึ่งระหว่าง tibia and fibula (tranmalleolus) เริ่มจาก metatarsal base ถึงหมด calcaneus</p> <p>Sagittal/Bone/2/2/ สร้างจาก axial plane at level of tibiofibular syndesmosis ลากเส้นตั้งฉากกับเส้นที่ลากแบ่งครึ่งระหว่าง tibia and fibula (tranmalleolus)</p> <p><u>กรณี calcaneal fracture เพิ่ม</u></p> <p>Axial oblique/bone/1/1/sagittal เป็นreference ลากเส้นขนานกับ posterior subtalar joint</p> <p>Axial oblique/bone/1/1/sagittal เป็นreference ลากเส้นตั้งฉากกับ posterior subtalar joint</p>
Midfoot/Forefoot	Lisfanc injury	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supine</li> <li>Neutral not plantar flexion นิ้วโป้งชี้ขึ้นฟ้าหันเข้าหากัน เล็กน้อย (Toes pointing straight up)</li> </ul>	<p>Start position:</p> <p>Above distal tibia</p> <p>Finish position:</p> <p>Cover heel</p> <p>Anterior to posterior coverage:</p> <p>Include toe to calcaneus</p>	<p>Sagittal/Bone/2/2/Foot AP/coronal view เป็นreference ขนานกับ long axis of metatarsal bone ที่มีพยาธิสภาพ</p> <p>Axial/Bone/1/0.8/ sagittal plane เป็นreference ตั้งฉากกับ long axis of metatarsal bone ที่มีพยาธิสภาพ</p> <p>Axial/Soft tissue/1/0.8/ Sagittal plane เป็นreference ตั้งฉากกับ long axis of metatarsal bone ที่มีพยาธิสภาพ</p> <p>Coronal/Bone/2/2/ sagittal plane เป็นreference ขนานกับ long axis of metatarsal bone ที่มีพยาธิสภาพ</p>



Both lower extremity	Pre-operative imaging in prosthesis surgery Limb length discrepancy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supine</li> <li>• Toe together</li> </ul>	Start position: Iliac crest  Finish position: หมัดca;caneus	Axial/Bone/1/1/Orthogonal plane for pre-operative prosthesis  Axial/Bone/3/3/Orthogonal plane for limb-length discrepancy  Coronal/Bone/3/3/Orthogonal plane  Sagittal/Bone/3/3/Orthogonal plane  3D reconstruction VRT
Sternoclavicular joint	คล้ำได้ก้อน Arthritis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supine แขนข้างลำตัว</li> </ul>	Start position: Include Acromioclavicular joint  Finish position: Mid portion of sternal body	Axial pre-contrast/soft tissue/2/2/Orthogonal plane Axial post-contrast/Bone/1/0.8/Orthogonal plane Axial post contrast/Soft tissue/2/2/Orthogonal plane Coronal oblique/Soft tissue/2/2/ให้ sagittal plane เป็น reference ลากเส้นขนานกับ manubrium anterior to Include both SC joint  Sagittal/soft tissue/2/2/Orthogonal plane mid clavicle o mid clavicle
Prosthesis	Loosening Infection Alignment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• According to joint specific protocol</li> </ul>	Similar to those of routine protocol and included distal to tip of instrument 2cm	CT dual energy  CT with artifact reduction software

	IV contrast เมื่อ สงสัยinfection	<ul style="list-style-type: none"> <li>If possible, beam should be directed along length of hardware</li> </ul>		
--	-------------------------------------	---	--	--

### **MR for musculoskeletal system**

ข้อบ่งชี้ทั่วไป (Indication)

Internal derangement, sport injury

ฉีดcontrast

กรณี Palpable mass, Infection, arthritis

Protocol	Position	Coil	Plane	Sequences
Shoulder	Mild supination or neutral Not pronation	Dedicate 8 channel phased-array coil	Axial orthogonal plane Coronal oblique scan ตามแนวaxisของ supraspinatus muscle หรือตั้งฉากกับ mid glenoid fossa Sagittal oblique scanตามแนวขนานกับ mid glenoid fossa	Axial PD Axial T2FS Coronal oblique PD Coronal oblique T2FS Sagittal oblique T1 Sagittal oblique T2FS กรณีสงสัย calcific tendinitis ให้ add plain film shoulder AP view

				<p><u>case shoulder dislocation</u> ให้ add CT both shoulders เพื่อวัดขนาดของ glenoid bone loss โดยเปิด FOV กลุม shoulder ทั้งสองข้าง จัดท่าให้แขน 2 ข้างอยู่ข้างลำตัว และมืออยู่ในท่า mild supination or neutral (not pronation) ให้ reconstruction ตามแนว sagittal oblique coronal oblique เหมือน MRI และ 3D reconstruction</p>
Elbow	Supination or neutral Not pronation	Use small extremity coil 8 channel phased-array coil <b>For elbow, wrist, hand and pediatrics</b> Do not combine this coil with other coils.	Axial Orthogonal plane Coronal oblique ใช้axialเป็น localizer scanตามแนว distal bicondylar axis Sagittal oblique ใช้axialเป็น localizer scanตามตั้งฉาก distal bicondylar axis	<p>Axial PD Axial T2FS Coronal T1 Coronal T2FS Coronal PDFS Coronal 3d mFFEWATS Sagittal T1 Sagittal T2FS <u>กรณีสงสัย distal bicep tendon pathology</u> เพิ่ม FABS positon</p>

Wrist	นอนคว่ำ Neutral Pronation	8 channel phased-array coil (or small extremity coil)  Dimensions: 21x57x50 cm (outside dimensions)  Do not combine this coil with other coils.	Axial  Coronal  sagittal	Axial PD  Axial T2FS  Coronal T1  Coronal T2FS  Coronal PDFS  Coronal 3d mFFE WATS  Sagittal T1  Sagittal PDFS  <u>กรณีสงสัย TFCC injury เพิ่ม</u>  Thin slices sagittal PD, PDFS, coronal T@FS
Hand/finger	Pronation		Axial orthogonal plane  Coronal orthogonal plane  Sagittal ขนานตามนิ้วที่มี pathology	Axial PD  Axial T2FS  Coronal PD  Coronal T2FS  Sagittal T1  Sagittal T2FS  Cor 3D FFE WATS (optional)
Knee	Fully extension or slightly flexion  knee	8 channel phased-array coil	Axial orthogonal plane  Coronal oblique ใช้ axial เป็น localizer  ตัดตามแนว femoral epicondyles	Axial PDFS  Coronal T1  Coronal T2FS

		<p>Dimensions: FH 37 cm, AP 28 cm, LR (coil) 32 cm, LR (base) 45 cm</p> <p>combine this coil with coils</p>	<p>Sagittal oblique ใช้axial เป็นlocalizer ตัดขนานกับ lateral cortex of lateral femoral condyle</p> <p>Coronal oblique for ACL ใช้sagittal เป็นlocalizer ตัดขนานตามแนวของ ACL</p>	<p>Coronal GRE T2*</p> <p>Sagittal PD</p> <p>Sagittal T2FS</p> <p>Coronal oblique for ACL T2FS</p> <p>Cor 3D FFE WATS (Optional)</p>
Ankle	<p>Ankle in neutral position or mild plantar flexion</p> <p>Do not dorsiflex</p>	<p>8 channel phased-array coil</p> <p>Dimensions:</p> <p>Inner dimensions: FH 20 cm, LR 10.5 cm, AP 27 cm</p> <p>FOV: FH 22 cm, LR 12 cm, AP 28 cm</p> <p>Do not combine this coil with other coils</p>	<p>Axial orthogonal plane</p> <p>Coronal oblique ใช้axial เป็นlocalizer ตัดตามแนว transmalleolar axis</p> <p>Sagittal oblique ใช้axial เป็นlocalizer ตัดตั้งฉากกับ coronal image</p>	<p>Axial PD</p> <p>Axial T2FS</p> <p>Coronal PD</p> <p>Coronal T2FS</p> <p>Coronal 3D FFE WATS</p> <p>Sagittal T1</p> <p>Sagittal T2FS</p> <p><u>กรณีมี tendinosis or tendon ruptured Achilles tendon</u> เพิ่ม sagittal T2 FS เปลี่ยนไปใช้ torso coil เปิด FOV cover distal tendon insertion (distal 1/3 tibia)</p>
Foot	Supine, neutral position		Sagittal: orthogonal plane	<p>Axial PD</p> <p>Axial T2FS</p>

			<p>Axial ใช้sagittal image เป็นlocalizer scanตามแนวตั้งฉากกับ 2<sup>nd</sup> metatarsal shaftหรือนิ้วที่สนใจ</p> <p>Coronal image ใช้sagittal image เป็นlocalizer scanตามแนวนานกับ 2<sup>nd</sup> metatarsal shaftหรือนิ้วที่สนใจ</p>	<p>Coronal PD</p> <p>Coronal T2FS</p> <p>Sagittal T1</p> <p>Sagittal T2FS</p>
Hip and pelvis	Supine	<p>Torso coil</p> <p>Phased-array detection</p> <p>Integrated coil solution including the posterior coil and the anterior coil</p> <p>Coverage 60 cm with 32 channels</p> <p>Applications for torso, chest, pelvis, cardiac imaging and peripheral vascular examination</p>	<p>Hip:</p> <p>orthogonal plane sagittalให้ทำ both hips</p> <p>Axial oblique plane ใช้coronal image เป็น localizer scanตามแนว;ong axis of femoral neck ในกรณีสงสัยภาวะ femoroacetabular impingement (FAI)</p>	<p>Axial T1</p> <p>Axial T2FS</p> <p>Coronal T1</p> <p>Coronal T2FS</p> <p>Coronal PDFS</p> <p>Sagittal PDFS</p> <p>Axial oblique PDFS (optional)</p>
Sacroiliac joint	Supine	Torso coil	<p>Coronal oblique plane ใช้mid sagittal plane of sacrumเป็นlocalizer scanตาม</p>	<p>Axial oblique T1</p> <p>Axial oblique T2FS</p>

			แนวตั้งฉากกับsuperior endplate of S1 vertebral body Axial oblique plane ใช้ mid sagittal plane of sacrum เป็น localizer scan ตามแนวตั้งขนานกับsuperior endplate of S1 vertebral body	Coronal oblique T1 Coronal oblique T2FS Sagittal T2FS Post contrast T1FS
Spondyloarthopathy	Supine	Whole spine coil: phase array detection surface coil Integrated coil solution including the base coil and the posterior coil Coverage 90 cm with 44 channels		Sacroiliac joint: Axial oblique T1 Axial oblique T2FS Coronal oblique T1 Coronal oblique T2FS Screening whole spine Sagittal T1 Sagittal T2FS Post contrast T1FS
Piriformis syndrome	Supine		Scan range Axial oblique: scan from top of sacrum to lesser trochanters Coronal oblique: scan from sacrum through pubic symphysis (skin to skin)	Coronal oblique sacrum T1 Coronal oblique sacrum T2FS Axial oblique sacrum T1 Axial oblique sacrum T2FS

Sternoclavicular joint	Supine	Torso coil	Axial orthogonal plane Sagittal orthogonal plane Coronal oblique plane ใช้sagittal เป็น localizer ตัดขนานกับsternum	Coronal T1 Coronal T2FS Axial T1 Axial T2FS Axial T1FS Sagittal T1 Sagittal T2FS Post contrast T1FS Additional CT กรณีสงสัย calcification
Extremity		Torso coil	Axial coronal sagittal orthogonal plane included joint above and joint below	Coronal T1 Coronal T2FS Axial T1 Axial T2FS Axial T1FS Sagittal T1 Sagittal T2FS Post contrast T1FS
Tumor			ติด Marker ที่ขอบก้อน หรือ ขอบบน และล่างของ surgical scar Tips:	Axial T1 Axial T2 Axial T2FS



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ควรใช้ small FOV แต่ cover ให้ติด joint เพื่อเป็น anatomical landmark ในการวัดตำแหน่งของก้อน</li> <li>• ก้อนใกล้ joint ให้ตัดตาม plane ของ joint</li> <li>• ก้อนขนาดเล็กไม่ควรติด marker ทับก้อน</li> </ul>	<p>Axial T1FS</p> <p>Axial GRE T2*</p> <p>Coronal T1</p> <p>Coronal T2FS</p> <p>Sagittal T1</p> <p>Sagittal T2FS</p> <p>Post contrast T1FS</p>
Osteosarcoma	Supine			Add screening coronal T1WI, T2WI FS of whole upper or lower extremity
Whole body	Supine	Phased-array detection coil		<p><u>For screening bone metastasis</u></p> <p>Coronal body T1, T2FS</p> <p>Sagittal whole spine T1, T2FS</p> <p><u>For evaluate muscle atrophy</u></p> <p>Coronal body T1, T2FS</p> <p>Axial lower extremity or atrophy limb T1, T2FS</p>

## MR arthrography

- ABER position: Abduction and External rotation ยกแขนจับศีรษะด้านหลัง
- Using flex coil
- Preparation:

• Spinal needles (18, 20, 22- gauge)	• 10 ml x 2	• Dressing set x 1
• Needles (18, 20, 22- gauge)	• 5 ml x 2	• ผ้าเจาะกลาง x 1
• Syringes	• 1 ml x 2 (insulin injected syringes)	• Extension tubes x 2
• 50 ml x 2	• NSS 100 ml x1	• Gauze (2'x3') x 4
• 20 ml x 2	• Sterile water x 1	

- Gadolinium x 1
- Omnipaque x 1
- Lidocaine with 2% epinephrine x1
- Lidocaine x 1
- Kenakort x 1
- Technique
  - Notify สก 4 ล่วงหน้า 1 วัน
  - Using a 3.5-inch, 22-gauge spinal needle
  - Injection of contrast media
    - Mixture of diluted gadolinium compound at 1:200 – 1:250
    - Using 20-ml syringe

- 0.1 ml of Gadolinium contrast
  - 5 ml of Iodinated contrast
  - 0.2 ml of lidocaine with 2% epinephrine (help to delay absorption of contrast from joint cavity)
  - 15 ml of sterile water
- Injection of 10–16 mL to distend shoulder
- Routine shoulder MRI protocol before arthrography
  - MRI หลังจากฉีด contrast ไม่เกิน 30 นาที
  - Post arthrography protocol: T1FS -Axial, Coronal oblique, Sagittal oblique, and ABER position

**Neurological system****King Chulalongkorn Memorial Hospital NeuroMRI Protocol (updated August 2017)**

Protocol 1: Routine brain MRI non contrast

Protocol 2: Dementia protocol

Protocol 3: Brain tumor

Protocol 4: Demyelination

Protocol 5: Routine brain MRI with contrast

Protocol 6: Epilepsy

Protocol 7: Skull base

Protocol 8: Cranial nerve 3,4

Protocol 9: Cranial nerve 5,6

Protocol 10: Cranial nerve 7

Protocol 11: Temporal bones, Brain IAC, Cranial nerve 8

Protocol 12: Temporal bones, Brain IAC, Cranial nerve 8 FOLLOW UP

Protocol 13: Pituitary

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>1. Routine brain MRI non contrast</b> Indications -Stroke (without contrast enhanced MRA) -Parkinson's Disease	-Sag T1WI IR -Axial T1WI IR -Axial T2WI -Axial FLAIR FS -Axial DWI, ADC, eADC -Axial SWI -Cor T2*WI	-Sag T1WI IR -Axial T1WI IR -Axial T2WI -Axial FLAIR FS -Axial DWI, ADC, eADC -Axial SWI -Cor T2*WI	-Sag T1WI IR -Axial T1WI IR -Axial T2WI -Axial FLAIR FS -Axial DWI, ADC, eADC -Axial SWI -Cor T2*WI	-Sag T1WI -Axial T1WI -Axial T2WI -Axial FLAIR FS -Axial DWI, ADC, eADC -Axial SWI -Cor T2*WI	-Sag T1WI -Axial T1WI -Axial T2WI -Axial FLAIR FS -Axial DWI, ADC, eADC -Axial SWI -Cor T2*WI
<b>2. Brain MRI : Dementia protocol</b> Indications -Dementia, cognitive impairment -Psychiatric symptoms -Parkinson plus	-Routine brain MRI (except Sag 2D T1WI SE) -Sag 3D T1WI MPRAGE -Coronal oblique T2WI, FLAIR FS -Coronal oblique reformat T1WI	-Routine brain MRI (except Sag 2D T1WI SE) -Sag 3D T1WI TFE -Coronal oblique T2WI, FLAIR FS -Coronal oblique reformat T1WI	-Routine brain MRI (except Sag 2D T1WI SE) -Sag 3D T1WI BRAVO -Coronal oblique T2WI, FLAIR FS -Coronal oblique reformat T1WI	-Routine brain MRI (except Sag 2D T1WI SE) -Sag 3D T1WI MPRAGE -Coronal oblique T2WI, FLAIR FS -Coronal oblique reformat T1WI	-Routine brain MRI (except Sag 2D T1WI SE) -Sag 3D T1WI TFE -Coronal oblique T2WI, FLAIR FS -Coronal oblique reformat T1WI

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>3. Brain MRI with contrast : Brain tumor protocol</b> Indications -glioma -metastasis -headache	-Routine brain MRI -Cor T2WI FS whole brain 3 mm -Post contrast Axial 3D T1WI VIBE FS, Sag 3D T1WI SPACE	-Routine brain MRI -Cor T2WI FS whole brain 3 mm -Post contrast Axial 3D T1WI THRIVE FS, Axial 3D T1WI VISTA FS	-Routine brain MRI -Cor T2WI FS whole brain 3 mm -Post contrast Axial 3D T1WI ASPIR, Sag 3D T1WI CUBE	-Routine brain MRI -Cor T2WI whole brain 3 mm -Post contrast Axial 3D T1WI VIBE FS, Axial, coronal, sagittal T1WI FS	-Routine brain MRI -Cor T2WI FS whole brain 3 mm -Post contrast Axial 3D T1WI VISTA FS, Axial, coronal, sagittal T1WI FS
<b>4. Brain MRI with contrast : Demyelination protocol</b> Indications -Multiple sclerosis	-Routine brain MRI -Sag 3 mm whole brain T2WI -Sag whole brain 3D FLAIR FS -Coronal T2WI -Post contrast axial 3D T1WI VIBE FS, sag 3D SPACE	-Routine brain MRI -Sag 3 mm whole brain T2WI -Sag whole brain 3D FLAIR FS -Coronal T2WI -Post contrast Axial 3D T1WI VISTA FS, Sag 3D TFE	-Routine brain MRI -Sag 3 mm whole brain T2WI -Sag whole brain 3D FLAIR FS -Coronal T2WI -Post contrast axial 3D T1WI ASPIR, sag 3D T1WI CUBE	-Routine brain MRI -Sag 3 mm whole brain T2WI -Sag whole brain 3D FLAIR FS -Coronal T2WI -Post contrast axial 3D T1WI VIBE FS, Axial, coronal, sagittal T1WI FS (sagittal post C thickness 3 mm)	-Routine brain MRI -Sag 3 mm whole brain T2WI -Sag 3 whole brain 3D FLAIR FS -Coronal T2WI -Post contrast Axial 3D T1WI VISTA FS, Axial, coronal, sagittal T1WI FS (sagittal post C thickness 3 mm)

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>5. Brain MRI + MRA (+ contrast enhanced MRA)</b> Indications -stroke with MRA	-Routine brain -Post contrast whole brain axial 3D T1WI VIBE FS	-Routine brain -Post contrast whole brain axial 3D T1WI VISTA FS	-Routine brain -Post contrast whole brain axial 3D T1WI ASPIR	-Routine brain -Post contrast whole brain axial 3D T1WI VIBE FS	-Routine brain -Post contrast whole brain axial 3D T1WI VISTA FS

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>6. Brain MRI :</b> <b>Epilepsy protocol</b> Indications -Epilepsy	-Sag 3D T1WI MPRAGE -Axial T2WI, DWI, ADC, eADC, SWI -Axial oblique FLAIR FS -Coronal T2*WI -Coronal oblique T2WI 3 mm, 3D FLAIR FS -Coronal oblique reformat T1WI -Post contrast : axial 3D VIBE FS, sag 3D MPRAGE	-Sag 3D T1WI TFE -Axial T2WI, DWI, ADC, eADC, SWI -Axial oblique FLAIR FS -Coronal T2*WI -Coronal oblique T2WI 3 mm, 3D FLAIR FS -Coronal oblique reformat T1WI -Post contrast : axial 3D THRIVE FS, sag 3D TFE	-Sag 3D T1WI BRAVO -Axial T2WI, DWI, ADC, eADC, SWI -Axial oblique FLAIR FS -Coronal T2*WI -Coronal oblique T2WI 3 mm, 3D FLAIR FS -Coronal oblique reformat T1WI -Post contrast : axial 3D ASPIR, sag 3D BRAVO	-	-



Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>7. Brain MRI : Skull base protocol</b> Indications -Skull base tumor -Meningioma	-Routine brain MRI -Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast brain 3D T1WI VIBE FS -Post contrast Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI FS	-Routine brain MRI -Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast brain 3D T1WI VISTA FS -Post contrast Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI FS	-Routine brain MRI -Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast brain 3D T1WI ASPIR -Post contrast Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI FS	-Routine brain MRI -Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast brain 3D T1WI VIBE FS -Post contrast Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI FS	-Routine brain MRI -Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast brain 3D T1WI VISTA FS -Post contrast Thin slice skull base / cover lesion axial, coronal T1WI FS

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>8. Brain MRI : Cranial nerve 3.4 protocol</b>	-Routine brain -Thin slice cover midbrain, cavernous sinus, orbital apex : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial CISS -Post contrast whole brain : axial 3D VIBE FS -Thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Routine brain -Thin slice cover midbrain, cavernous sinus, orbital apex : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D DRIVE -Post contrast whole brain : axial 3D T1WI VISTA FS -Thin slice : axial, coronal T1WI FS	-	-Routine brain -Thin slice cover midbrain, cavernous sinus, orbital apex : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial CISS -Post contrast whole brain : axial 3D VIBE FS -Thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Routine brain -Thin slice cover midbrain, cavernous sinus, orbital apex : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D DRIVE -Post contrast whole brain : axial 3D T1WI VISTA FS -Thin slice : axial, coronal T1WI FS

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>9. Brain MRI : Cranial nerve 5. 6 protocol</b> **ยกเว้นถ้าสงสัย <b>nerve V2, V3</b> ต้อง <b>thin slice cover pterygopalatine fossa</b> และ <b>mandible</b> ด้วย	-Routine brain -Thin slice cover pons, cavernous sinus, Meckel cave, orbital apex : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D CISS -Post contrast whole brain : axial 3D VIBE FS -Thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Routine brain -Thin slice cover pons, cavernous sinus, Meckel cave, orbital apex : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D DRIVE -Post contrast whole brain : axial 3D T1WI VISTA FS -Thin slice : axial, coronal T1WI FS	-	-Routine brain -Thin slice cover pons, cavernous sinus, Meckel cave, orbital apex : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D CISS -Post contrast whole brain : axial 3D VIBE FS -Thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Routine brain -Thin slice cover pons, cavernous sinus, Meckel cave, orbital apex : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D DRIVE -Post contrast whole brain : axial 3D T1WI VISTA FS -Thin slice : axial, coronal T1WI FS
<b>10. Brain MRI : Cranial nerve 7 protocol</b>	เหมือน temporal bone protocol + contrast ยกเว้น thin slice coronal ให้คลุม parotid gland ด้วย				

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>11. Temporal bones protocol (Brain IAC protocol)</b> Indication -CN 8 lesion -hearing loss	-Sagittal T1WI IR -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS, DWI, ADC, SWI -Coronal GRE T2*WI -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D CISS -Post contrast brain : 3D T1WI VIBE FS -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Sagittal T1WI IR -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS, DWI, ADC, SWI -Coronal GRE T2*WI -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D DRIVE -Post contrast brain : 3D T1WI VISTA FS -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Sagittal T1WI IR -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS, DWI, ADC, SWI -Coronal GRE T2*WI -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D CUBE -Post contrast brain : 3D T1WI ASPIR -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Sagittal T1WI -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS, DWI, ADC, SWI -Coronal GRE T2*WI -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D CISS -Post contrast brain : 3D T1WI VIBE FS -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Sagittal T1WI -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS, DWI, ADC, SWI -Coronal GRE T2*WI -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D DRIVE -Post contrast brain : 3D T1WI VISTA FS -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>12. Temporal bones <u>Follow up protocol</u> (Brain IAC protocol)</b> Indication -follow up vestibular schwannoma	-Sagittal T1WI IR Axial T1WI IR, T2WI, FLAIR FS -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D CISS -Post contrast brain : 3D T1WI VIBE FS -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Sagittal T1WI IR -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D DRIVE -Post contrast brain : 3D T1WI VISTA FS -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Sagittal T1WI IR -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D CUBE -Post contrast brain : 3D T1WI ASPIR -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Sagittal T1WI -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D CISS -Post contrast brain : 3D T1WI VIBE FS -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS	-Sagittal T1WI -Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice cover temporal bones : axial, coronal T1WI, T2WI FS -Axial 3D DRIVE -Post contrast brain : 3D T1WI VISTA FS -Post contrast thin slice : axial, coronal T1WI FS

Protocol and indications	Sequences				
	3 T			1.5T	
	Siemens, Skyra	Philips, Ingenia	GE, Discovery 750w	Siemens, Aera	Philips, Ingenia
<b>13. Pituitary brain protocol</b>  (+/- <b>coronal dynamic contrast</b> )  Indications -sella lesion -pituitary tumor	-Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice sag T1WI, T1WI FS -Thin slice coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast whole brain 3D T1WI VIBE FS -Post contrast thin slice sagittal, coronal T1WI FS	-Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice sag T1WI, T1WI FS -Thin slice coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast whole brain 3D T1WI VISTA FS -Post contrast thin slice sagittal, coronal T1WI FS	-Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice sag T1WI, T1WI FS -Thin slice coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast whole brain 3D T1WI ASPIR -Post contrast thin slice sagittal, coronal T1WI FS	-Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice sag T1WI, T1WI FS -Thin slice coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast whole brain axial 3D T1WI VIBE FS -Post contrast thin slice sagittal, coronal T1WI FS	-Axial T1WI, T2WI, FLAIR FS -Thin slice sag T1WI, T1WI FS -Thin slice coronal T1WI, T2WI FS -Post contrast whole brain 3D T1WI VISTA FS -Post contrast thin slice sagittal, coronal T1WI FS

## Protocol for Pediatric patient

### Computed tomography (CT)

<i>Indication or suspected clinical disease</i>	<i>Protocol</i>	<i>Additional notes</i>
Mediastinal mass	CT chest with contrast	Non-contrast study if clinical suspicion of hemorrhagic lesion or lesion with fine calcification
Pulmonary nodule	CT chest with contrast	Non-contrast study in a follow-up case.
Intrathoracic metastasis	CT chest with contrast	Non-contrast study in a follow-up case if neither nodal nor pleural metastasis
Pulmonary arterial disease	CTPA	
Aortic disease	CTA	
Congenital heart disease	CTPA or CTA	Depends on the interesting area
Hypervascular liver mass	CT upper abdomen (arterial and venous phases)	
Renal mass	CT upper abdomen (venous phase)	
Intraabdominal metastasis	CT whole abdomen (venous phase)	
Pre and post liver transplantation	CT whole abdomen (arterial and venous phases)	
Others	Adjustment case by case depends on interesting area	

### Magnetic resonance imaging (MRI)

<i>Indication or suspected clinical disease</i>	<i>Protocol</i>	<i>Additional notes</i>
Mediastinal mass	Mediastinal MRI	
Liver lesion	Liver MRI	

Biliary lesion	MRCP	
Kidney, ureter and bladder lesion	MR urography or upper and lower abdominal MRI	Depends on the interesting area
Adrenal, splenic and pancreatic lesion	Upper abdominal MRI	
Intraabdominal metastasis	Upper and lower abdominal MRI	
Anorectal malformation	Lower abdominal MRI	
Müllerian anomalies	Lower abdominal MRI	
Others	Adjustment case by case depends on interesting area	

## Breast Imaging

### Indication

#### Mammogram

- Screening Mammogram:

- Annually at age  $\geq 40$  years  
(annually at age  $>35$  years in high risk)
- Biannually at age  $>70$  years

- Diagnostic Mammogram : palpable mass, nipple discharge, pain.

\*\*\* Consider to do only Ultrasound for under 35 years, pregnancy, lactation

#### Breast MRI

- Screening Breast MRI
  - High risk : BRCA1, BRCA2
  - Contralateral breast in breast cancer patient
  - Breast augmentation or direct cosmetic injection



- Diagnostic Breast MRI
  - Extent of disease (in breast cancer patient)
  - Recurrent breast cancer (esp. post breast conserving therapy ; BCT)
  - Metastatic axillary lymph node with unknown primary
  - Follow-up patient with neoadjuvant chemotherapy
  - Evaluate implant rupture
  - Inconclusive mammogram & US
  -

### **Imaging Technique**

#### **Mammogram**

- Screening/diagnosis
  - Standard views : Bilateral mediolateral view, craniocaudal views
  - Post BCT : Standard views + Tomosynthesis on post BCT side + axillary view
  - Post Mastectomy
    - Standard views on remaining side
    - Axillary view on post mastectomy side
  - Implants
    - Standard views with&without implant

(Additional mammographic views and Tomosynthesis are added if required by radiologist)

(Additional ultrasound : whole breast ultrasound was done in all screening and diagnostic cases)

#### **Breast MRI**

- Precontrast : Axial -TSE T2WI, STIR, T1 3D FS.  
Coronal -T1WI
- Postcontrast : Axial Dynamic T1WI 3D FS with and without subtraction 7phases , T1WI  
3D high resolution, DWI and ADC.

Sagittal-TSE T2WI

MIP T1WI

- Silicone implant : Axial and Sagittal silicone bright/dark sequences
- MR ductography (for nipple discharge) : Axial, Sagittal : heavy T2WI FS , MIP

## การตรวจ serum creatinine ในผู้ป่วย กรณีที่ต้องการฉีดสารทึบรังสีเข้าเส้นเลือด

โดยยึดหลักเกณฑ์ตาม ESUR guideline version 10.0 2018 และ ACR Manual on Contrast Media-Version 10.3 2018 เป็นสำคัญ

### 1. กรณีที่ต้องการฉีดสารทึบรังสีเข้าเส้นเลือดในกรณีตรวจ Fluoroscope , Computed tomography (CT)

- การพิจารณาเจาะเลือดเพื่อตรวจ serum creatinine เพื่อใช้ในการหา eGFR (MDRD) ไม่มีเวลาที่กำหนดที่แน่นอนว่ากี่วันก่อนการตรวจจาก ACR guideline ให้ใช้เวลาเดียวกับ การตรวจ MRI

- การพิจารณาเจาะเลือดเพื่อตรวจ serum creatinine เพื่อใช้ในการหา eGFR ในผู้ป่วยทุกราย

ในกรณีผู้ป่วยในพิจารณาตรวจ creatinine ไม่เกิน 7 วันก่อนวันตรวจ

ในกรณีผู้ป่วยนอกทั่วไปพิจารณาตรวจ creatinine ภายใน 3 เดือนก่อนวันตรวจ ถ้าตรวจพบผล eGFR น้อยกว่า 30 mL/min/1.73m<sup>2</sup> ในผู้ป่วยที่ต้องการฉีดสารทึบรังสีทางหลอดเลือดดำ และน้อยกว่า 60 mL/min/1.73m<sup>2</sup> ในผู้ป่วยที่ต้องการฉีดสารทึบรังสีทางหลอดเลือดแดง ให้แพทย์ประจำบ้านหรือแพทย์เจ้าของไข้ พิจารณาการตรวจอื่น หรือปรับ protocol (หมายเหตุเพิ่มเติมในภาคผนวก)

### Risk factors

- Renal disease (eGFR < 30 mL/min /1.73m<sup>2</sup>)
  - Kidney surgery
  - Proteinuria
  - Hypertension
  - Hyperuricemia
  - Diabetes mellitus
- ข้อห้ามในการฉีดสารทึบรังสี (absolute contraindication) ได้แก่ เคยมีประวัติการแพ้สารทึบรังสีมาก่อนในระดับกลางหรือรุนแรง หรือผู้ป่วยที่โรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ

## 2. กรณีที่ต้องการฉีด Gadolinium-based contrast ในการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI)

- การพิจารณาเจาะเลือดเพื่อตรวจ serum creatinine เพื่อใช้ในการหา eGFR ในผู้ป่วยทุกราย

ในกรณีผู้ป่วยในพิจารณาตรวจ creatinine ไม่เกิน 7 วันก่อนวันตรวจ

ในกรณีผู้ป่วยนอกทั่วไปพิจารณาตรวจ creatinine ภายใน 3 เดือนก่อนวันตรวจ

- ในผู้ป่วย eGFR <30 mL/min/1.73m<sup>2</sup> ให้แพทย์ประจำบ้านหรือรังสีแพทย์ พิจารณาการตรวจอื่น หรือปรับเปลี่ยน protocols หรือ พิจารณาประโยชน์ที่ได้รับเทียบกับการไม่ฉีด contrast และ risk การเกิด Nephrogenic systemic fibrosis (NSF) ในกรณีที่จำเป็นต้องฉีด ต้องมีการแจ้งให้ผู้ป่วยและแพทย์เจ้าของไข้รับทราบ

- การพิจารณาใช้ contrast ในผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

Anuric patient with no residual renal function	Consider CT rather than an MRI
ESRD on chronic dialysis	Group I agent contraindication Group II recommended MRI exam as closely before hemodialysis as possible
CKD 4 or 5 (eGFR <30 mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	Group I agent contraindication If MRI study is to be performed, a group II agent should be used.
CKD 3 (eGFR 30-59 mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	Patient with stable eGFR No special precaution
CKD1 or 2 5 (eGFR 60-119 mL/min/1.73m <sup>2</sup> )	Any GBCA can be administered safely

**TABLE 1. ACR Manual Classification of Gadolinium-Based agents Relative to Nephrogenic Systemic Fibrosis**

**Group I: Agents associated with the greatest number of NSF cases:**

Gadodiamide (Omniscan<sup>®</sup> – GE Healthcare)

Gadopentetate dimeglumine (Magnevist<sup>®</sup> – Bayer HealthCare Pharmaceuticals)

Gadoversetamide (OptiMARK<sup>®</sup> – Guerbet)

**Group II: Agents associated with few, if any, unconfounded cases of NSF:**

Gadobenate dimeglumine (MultiHance<sup>®</sup> – Bracco Diagnostics)

Gadobutrol (Gadavist<sup>®</sup> – Bayer HealthCare Pharmaceuticals; Gadovist in many countries)

Gadoterate acid (Dotarem<sup>®</sup> – Guerbet)

Gadoteridol (ProHance<sup>®</sup> – Bracco Diagnostics)

**Group III: Agents for which data remains limited regarding NSF risk, but for which few, if any unconfounded cases of NSF have been reported:**

Gadoxetate disodium (Eovist – Bayer HealthCare Pharmaceuticals; Primovist in many countries)

### การพิจารณาการให้สารระงับความรู้สึกแก่ผู้ป่วย (Patient sedation)

กรณีผู้ป่วยนอก เจ้าหน้าที่ลงทะเบียนตามประวัติการกลัวที่แคบ ความร่วมมือของผู้ป่วยเด็ก ตั้งแต่ตอนที่ลงทะเบียน ถ้ามีแนวโน้มที่จะไม่สามารถทำการตรวจวินิจฉัยได้ ให้แจ้งนักรังสีแพทย์และแพทย์ประจำบ้าน เพื่อพิจารณาคัดคนไข้ นัดตรวจภายใต้การดูแลของวิสัญญีแพทย์

### การพิจารณาการให้สารระงับความรู้สึกแก่ผู้ป่วย (Patient sedation)

กรณีผู้ป่วยใน ในรายที่ผู้ป่วยขยับมากหรือไม่ให้ความร่วมมือกับการได้รับการตรวจ

ในกรณีที่ได้รับการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวินิจฉัยไปแล้วบางส่วนแต่ไม่ครบ รังสีแพทย์หรือแพทย์ประจำบ้าน พิจารณาภาพทางรังสีวินิจฉัยว่าเพียงพอต่อการวินิจฉัยหรือไม่ สามารถตอบคำถามทางคลินิกได้หรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอพิจารณาร่วมกับแพทย์เจ้าของไข้ เพื่อพิจารณาให้แพทย์เจ้าของไข้ให้สารระงับความรู้สึก (oral or intravenous route)

ในกรณีผู้ป่วยยังไม่ได้รับการตรวจวินิจฉัย รังสีแพทย์หรือแพทย์ประจำบ้านซักถามประวัติ vital sign, conscious, ความร่วมมือของคนไข้, กลัวที่แคบ พิจารณาร่วมกับแพทย์เจ้าของไข้เพื่อให้ sedation ตั้งแต่ก่อนเริ่มการตรวจวินิจฉัย หรือพิจารณาคัดตรวจ under general anesthesia