

แนวทางการปฏิบัติ

การเตรียมตัวก่อนตรวจและการดูแลผู้ป่วยหลังส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์(CT) และเครื่องตรวจด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า(MRI)

1. วัตถุประสงค์

- 1.1. เพื่อเป็นมาตรฐานในการเตรียมตัวผู้ป่วยก่อนส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์(CT) และเครื่องตรวจด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า(MRI)
- 1.2. เพื่อสื่อสารระหว่างทีมสหวิชาชีพ
- 1.3. เพื่อให้ความรู้แก่บุคลากรและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อการปฏิบัติที่ถูกต้อง เหมาะสม

2. ขอบเขต

ผู้ป่วยที่แพทย์ลงความเห็นว่าจะต้องได้รับการตรวจ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์(CT) หรือตรวจด้วยเครื่องตรวจด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ทั้งผู้ป่วยใน (IPD) และผู้ป่วยนอก (OPD)

บทนำ

การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) และการตรวจด้วยเครื่องตรวจแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) เป็นเทคนิคการตรวจทางรังสีวิทยาเพื่อวินิจฉัยหาพยาธิสภาพในอวัยวะต่างๆ ซึ่งเป็นวิธีการตรวจที่ไม่คุกคามต่อร่างกายผู้ป่วย (Non-invasive) และได้ผลการตรวจที่แม่นยำ น่าเชื่อถือ จึงเป็นวิธีที่แพทย์เลือกใช้ในการตรวจวินิจฉัย ทั้งนี้ในการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) และ เครื่องตรวจด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) จำเป็นต้องมีการเตรียมตัวผู้ป่วยก่อนตรวจ โดยเฉพาะในกรณีที่มีการฉีดสารเปรียบต่างร่วมด้วย การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) เพื่อดูพยาธิสภาพในลำไส้ การตรวจด้วยเครื่องตรวจด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) เพื่อดูพยาธิสภาพของระบบทางเดินน้ำ เพื่อทำให้ได้ภาพสททางรังสีวิทยาที่มีคุณภาพสามารถวินิจฉัยได้ อีกทั้งหลังการตรวจฯ ต้องมีการติดตามอาการผู้ป่วย หลังให้สารเปรียบต่าง เพื่อประเมินอาการของผู้ป่วยว่ามีการแพ้สารเปรียบต่างหรือไม่

โดยหากพิจารณาการเตรียมตัวก่อนตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) และเครื่องตรวจด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) แล้ว มีสองประเด็นให้พิจารณา กล่าวคือ 1. เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยเมื่อมีการฉีดสารเปรียบต่าง 2. เพื่อคุณภาพของภาพทางรังสีวิทยาซึ่งจะกล่าวต่อไป

การใช้สารเปรียบต่าง (Contrast media) เป็นตัวช่วยหนึ่งที่สำคัญให้การวินิจฉัย ซึ่งมีความจำเพาะในการใช้ในแต่ละเครื่องตรวจ อาทิเช่น การตรวจด้วยเครื่อง MRI ใช้สารเปรียบต่างคือ แกดโกลินียม (Gadolinium) ส่วนใหญ่จะเรียกชื่ออย่างเป็นทางการว่าสารเพิ่มความเข้มสนามแม่เหล็ก การตรวจด้วยเครื่อง CT ใช้ Iodinated contrast media เป็นต้น

Iodinated contrast media เป็นสารทึบรังสีที่มีส่วนประกอบของไอโอดีนกับอินทรีย์สาร เมื่อนำเข้าสู่ร่างกายจะเพิ่มความแตกต่างของภาพเอกซเรย์ของอวัยวะที่ต้องการตรวจได้ชัดเจน ช่วยให้การวินิจฉัยได้โรคแม่นยำขึ้น โดยสามารถบอกตำแหน่งรอยโรค หรือ โครงสร้างอวัยวะที่ผิดปกติได้ การนำสารทึบรังสีเข้าสู่ร่างกายมีได้หลายวิธีเช่นการดื่ม การสวนเข้าทวารหนัก ฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำ (Intravenous injection, IV) และฉีดเข้าหลอดเลือดแดง (Intra-arterial injection, IA) สารทึบรังสีจะถูกขับออกทางปัสสาวะภายใน 24-48 ชั่วโมงหลังการฉีด ตัวอย่างของการใช้ Iodinated contrast media คือการตรวจด้วยเครื่อง CT, Intravenous pyelography (IVP), angiography และ venography ชนิดของสารทึบรังสี

สารทึบรังสีแบ่งเป็นสองประเภท

1. Ionic contrast media สารทึบรังสีชนิดแตกตัวเป็นประจุ แบ่งเป็นสองชนิด คือ

1.1 Water soluble iodine compound ประกอบด้วยโซเดียมแมกกลูมินและไอโอดีนกับอินทรีย์สารโดยมีน้ำเป็นตัวทำละลาย มีราคาถูก อัตราการแพ้สูง ที่ศูนย์เอกซเรย์คอมพิวเตอร์และเครื่องตรวจด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า รพ.สมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ไม่ได้ใช้ตัวนี้แล้ว

1.2 Oil soluble iodine compound มีส่วนประกอบคล้ายคลึงกับ Water soluble iodine compound แตกต่างกันตรงที่มีน้ำมันที่ได้จากเมล็ดพืช (Poppy seed oil) เป็นตัวทำละลาย ใช้ในการทำ Intervention บางอย่าง ปัจจุบันมีใช้น้อยมากเนื่องจากสารจะคงค้างอยู่ในร่างกายเป็นเวลานาน

2. Non ionic contrast media เป็นสารทึบรังสีชนิดไม่แตกตัวเป็นประจุ เป็นสารประเภทละลายน้ำได้ดี มีความคงตัวสูง Osmolality และ Viscosity ต่ำ เมื่อฉีดเข้าหลอดเลือดดำมีการแตกตัวเป็นประจุน้อย แต่จะรวมตัวเป็นโมเลกุลใหญ่ การที่มี Viscosity ต่ำทำให้มีความเข้มข้นของสารละลายในเลือดเพิ่มขึ้นน้อย ผลข้างเคียงน้อย อัตราการแพ้ต่ำ ความรุนแรงของการแพ้น้อย แต่ราคาแพงกว่า Ionic

contrast media ศูนย์เอกซเรย์คอมพิวเตอร์และเครื่องตรวจด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า รพ.สมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา เลือกใช้ชนิดนี้ในการฉีด IV เพื่อตรวจ CT และหัตถการ

การแบ่งชนิดของ Contrast media แบบอื่นๆ

1. แบ่งตามโครงสร้างเคมี แบ่งได้สี่ประเภท

1.1 Ionic monomer contrast media โดย 1 โมเลกุลมี Iodine 3 อะตอม 1-COO group, ไม่มี -OH group.

1.2 Ionic dimer contrast media 1 โมเลกุลมี Iodine 6 อะตอม 1-Coo group, มี 1 -OH group.

1.3 Non ionic monomer contrast media 1 โมเลกุลมี Iodine 3 อะตอม ไม่มี -COO group, มี 4-6 -OH group.

1.4 Non ionic dimer contrast media 1 โมเลกุลมี Iodine 6 อะตอม ไม่มี -COO group, มี -OH group มากกว่า 8 group.

โครงสร้างโมเลกุลที่ใหญ่ จะทำให้ได้ภาพที่ทึบรังสีดีกว่าเพราะว่า โฟตอนของรังสีเอ็กซ์จะวิ่งเข้าปะทะ ทำให้ไม่สามารถผ่านไปยังตัวรับภาพได้ เกิดความเป็นความทึบรังสีและความไม่เป็นออสอน ทำให้โอกาสแพ้สารทึบรังสีลดลงเนื่องจากไม่ทำปฏิกิริยากับอนุภาคประจุในเลือด

2. แบ่งตามความเข้มข้น แบ่งตามการละลายน้ำเทียบกับเลือดซึ่งมีหน่วยเป็นจำนวนอนุภาคโมเลกุลต่อหน่วยของสารละลาย (mOsmol/kg H₂O) โดยเลือดมีความเข้มข้น 280-295 mOsmol/kg H₂O ดังนั้น สารทึบรังสีจึงแบ่งออกได้เป็นสามกลุ่ม

2.1 Iso-osmolar contrast media มีความเข้มข้นใกล้เคียงเลือดหรือประมาณ 290 mOsmol/kg H₂O มีความปลอดภัยต่อไตมาก แต่มีราคาแพง พิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสม

2.2 Low-osmolar contrast media มีความเข้มข้นต่ำประมาณ 600-800 mOsmol/kg H₂O แต่ยังสูงกว่าเลือด มีโอกาสเกิดผลข้างเคียงได้แต่น้อยกว่าชนิด Hight-osmolar ปัจจุบันนิยมใช้อย่างกว้างขวาง เพราะมีความปลอดภัยสูง และราคาไม่สูงมาก

2.3 Hight-osmolar contrast media มีความเข้มข้นสูงประมาณ 2,000 mOsmol/kg H₂O ทำให้เกิดอาการแพ้ และอาจพบภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันมากกว่ากลุ่มอื่นๆ จึงไม่นิยมใช้ในปัจจุบัน
การบริหารสารทึบรังสี

1. ใช้ฉีดทาง IV และ IA คำนวณตามน้ำหนักตัว 2 cc./kg. โดยทั่วไปฉีดไม่เกิน 150 cc.ต่อครั้ง

2. ผสมน้ำสะอาดดื่มในอัตราส่วน สารทึบรังสี 1.5 cc.ต่อน้ำ 100cc. ในการตรวจ CT ช่องท้อง
3. ผสมน้ำสะอาดสวนเข้าทางทวารหนักในอัตราส่วนสารทึบรังสี 1.5 cc. ต่อน้ำ 100cc. ใช้ในการตรวจ CT ช่องท้อง

มาตรฐานการปฏิบัติก่อนการใช้สารทึบรังสี

1. การเก็บสารทึบรังสี

- ควรเก็บในตู้มืด เช่นตู้เก็บยา หรือกล่องมืดชิด
- เก็บห่างจากบริเวณที่มีรังสี
- เก็บที่อุณหภูมิประมาณ 15-25 องศาเซลเซียส

2. การตรวจสอบก่อนใช้สารทึบรังสี

- ดูวันหมดอายุ
- สารทึบรังสีต้องใส ไม่มีสี ไม่มีตะกอน
- ก่อนใช้ควรทำการอุ่นให้สารทึบรังสีมีอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส เพื่อลดความหนืดในการฉีด
- ไม่ควรเปิดฝาขวดยาทิ้งไว้เกิน 4 ชั่วโมง

3. ห้ามผสมสารทึบรังสีกับยาชนิดอื่นในหลอดเดียวกัน

ผลกระทบต่อสารทึบรังสี

1. สารทึบรังสีมีผลกระทบต่อไต ทำให้เกิดภาวะไตถูกทำลายและสูญเสียหน้าที่ระดับ Serum creatinine เพิ่มขึ้นร้อยละ 25 หรือ 44 mmol/L (0.5 mg/dL) โดยไม่ทราบสาเหตุ จะเกิดขึ้นภายใน 2-3 วันหลังการฉีดสารทึบรังสี
2. ผู้ป่วยที่มีประวัติ Pulmonary hypertension, bronchial asthma, การกรองของไต (GFR) ต่ำ และผู้ป่วยที่เริ่มมีอาการหัวใจล้มเหลว ให้เลือกใช้ Iso-osmolar หรือ Low-osmolar contrast media และใช้จำนวนน้อยที่สุดที่จะเพียงพอต่อการวินิจฉัยได้
3. สารทึบรังสีไม่มีปัจจัยเสี่ยงในผู้ป่วยที่มีการทำงานของต่อมไทรอยด์ผิดปกติ แต่มีภาวะเสี่ยงในผู้ป่วยที่เป็น Grave's disease ผู้ป่วยที่มี Multiple nodular soiter และ Thyroid autonomy โดยเฉพาะในผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยที่อาศัยในบริเวณที่ขาดแคลนอาหารไอโอดีน การป้องกันโดยทั่วไปยังไม่จำเป็น ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะเสี่ยงควรมีการเฝ้าระวังหลังการฉีดยา โดยปรึกษาแพทย์ระบบต่อมไร้ท่อ ในผู้ป่วยที่มีแผนรักษาต่อด้วย Radioactive iodine ไม่ควรได้รับสารทึบรังสีอย่างน้อย

สองเดือนก่อนการรักษา การตรวจต่อมไทรอยด์โดยใช้สาร Isotope (Thyroid scan) ควรตรวจ
ประมาณสองเดือนหลังฉีดสารเปรียบเทียบ

4. ผู้ป่วยประวัติหอบหืด ภูมิแพ้อย่างรุนแรง แพ้สารทึบรังสี แพ้อาหารทะเล ต้องเฝ้าระวังอย่าง
มาก การชักประวัติการแพ้ต่างๆ และการเตรียมตัวก่อนการตรวจที่ดีจะลดการแพ้และความรุนแรง
ของการแพ้ได้

5. ภาวะความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการตรวจเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นการให้ความรู้ความเข้าใจ
เรื่องการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ประโยชน์และภาวะความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการได้รับสารทึบ
รังสีก่อนการตรวจ จะช่วยลดความวิตกกังวลของผู้ป่วยได้อย่างดี

6. ผู้ป่วยหญิงที่ตั้งครรภ์ ควรหลีกเลี่ยงการตรวจ CT และการฉีดสารทึบรังสี ยกเว้นกรณีฉุกเฉินที่
แพทย์เจ้าของไข้ให้ความเห็นร่วมกับรังสีแพทย์ แล้วว่ามีความจำเป็น ผู้ป่วยและญาติต้องรับทราบ
ข้อมูลและเซ็น ใบยินยอมรับการตรวจ ถ้าจำเป็นต้องตรวจ ควรทำที่อายุครรภ์ 4 เดือนขึ้นไป
ยกเว้นผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะวิกฤติ แพทย์ต้องการวินิจฉัยโรคเพื่อรักษาชีวิต (Life threatening
condition)

7. ผู้ป่วยหญิงให้นมบุตร สารเปรียบเทียบจะถูกขับออกทางน้ำนมม้อยมาก สามารถให้นมบุตรได้
หลังการตรวจ แต่ถ้ามารดามีความกังวลมาก แนะนำให้ปั๊มนมเก็บไว้งดการให้นมบุตร และปั๊มนม
ทิ้งหลังการตรวจ 24 ชั่วโมง

8. ผู้ป่วยเด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี หรือเด็กที่มีน้ำหนักน้อยควนหลีกเลี่ยงการฉีดสารทึบรังสี ถ้าจำเป็น
ควรฉีดในปริมาณที่น้อยที่สุด

9. ยาที่ต้องเฝ้าระวังก่อนและหลังการให้สารทึบรังสีคือ Cyclosporine, cisplatin,
aminoglycoside, NSAID, beta blocker, interleukin-2, hydralazine และ metformin.

การตรวจการทำงานของไตก่อนได้รับสารทึบรังสี

พิจารณาส่งตรวจในผู้ป่วยที่สงสัยว่ามีความเสี่ยงต่อการทำงานของไต ได้แก่

1. ผู้ป่วยที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปทุกคน
2. ผู้ป่วยในของโรงพยาบาล
3. ผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 60 ปีที่มีข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

• ทราบว่ามีประวัติไต มีโรคไต มีไตข้างเดียว หรือได้รับการปลูกถ่ายไต GFR ต่ำกว่า 60 ml/
min/1.73m²

- รับประทานที่มีผลกระทบต่อการทำงานของไต เช่นยาแก้ปวดกลุ่ม NSAID รวมถึง cox2 inhibitor มาไม่นาน กำลังรับประทานเคมีบำบัดหรือยากดภูมิต้านทาน

- ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน หัวใจล้มเหลว ความดันโลหิตสูง มะเร็งไขกระดูก (Multiple myeloma) และมีภาวะโปรตีนรั่วทางปัสสาวะ (Proteinuria)

4. การยอมรับผล serum creatinine ล่าสุดผู้ป่วยทั่วไปภายใน 30วัน ผู้ป่วยฉุกเฉินและผู้ป่วยในของโรงพยาบาล ไม่เกิน 7วันก่อนการตรวจ

แนวทางการเตรียมตัวสำหรับผู้มีปัญหเกี่ยวกับไตและต้องฉีดสารทึบรังสี

1. กลุ่มผู้ป่วยที่มีค่า GFR มากกว่า 60 ml/min/1.73m²

- ใช้งานได้ทุกตัว ไม่มีการเตรียมตัวพิเศษ

2. ผู้ป่วยที่มีค่า GFR 30-59 ml/min/1.73m²

- ปรีกษาแพทย์เจ้าของไข้เพื่อขอขอยา Angiotensin converting enzyme inhibitor (ACEI), Angiotensin receptor blocker (ARB), diuretics และ NSAID ก่อนและหลังตรวจ CT 24 ชั่วโมง ถ้าสามารถทำได้

- พิจารณาใช้ Low-osmolar หรือ Iso-osmolar contrast media ในปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถตรวจได้

- พิจารณาให้สารน้ำหรือทางหลอดเลือดดำ ถ้าไม่มีปัญหาเรื่อง Oliguria (ภาวะจุกักน้ำ)

~ NSS 1 cc/kg/hr, at least 2 hr and preferably 6-12 hr prior and after to the procedure.

~ NaHCO₃ -3 amp. (150mg.) ใน 850 ml D5W, 3cc/kg/hr ก่อนตรวจ 1 ชั่วโมง และหลังตรวจ 3-6 ชั่วโมง

- ควรให้รับประทาน N-acetylcysteine 1200mg. ทุก 12 ชั่วโมงรวม 4 ครั้ง (2มื้อก่อนและ 2มื้อหลังได้รับสารทึบรังสี

- ตรวจติดตามผล serum creatinine ที่ 48 ชั่วโมงหลังฉีดสารเปรียบต่าง

- สังเกตอาการไตวาย เช่น แน่นหน้าอก นานราบไม่ได้ ไม่มีปัสสาวะออกเลยหลังฉีดสารทึบรังสี

3. กลุ่มผู้ป่วยที่มีค่า GFR ต่ำกว่า 30 ml/min/1.73m² และไม่มีการล้างไต ทั้งทางหน้าท้องหรือการฟอกเลือด ควรพิจารณา Non contrast Protocol/other modality แต่หากจำเป็นต้องตรวจให้ปฏิบัติตามแบบเดียวกับที่มี GFR ระหว่าง 30-59 ml/min/1.73m² ให้เลือกใช้ Iso-osmolar CM และให้ญาติลงนามในใบยินยอมการตรวจ

4. ผู้ป่วยที่มีค่า GFR ต่ำกว่า 30 ml/min/1.73m² ที่ได้รับการล้างไตอยู่แล้ว พิจารณาให้ใช้ Iso-osmolar CM และสอบถามผู้ป่วยหรือหน่วยไตเทียมเพื่อตรวจสอบวันที่มีการนัดหมายมาทำ Dialysis และนัด CT พร้อมทำ Dialysis ได้หลังตรวจ CT

การป้องกันการแพ้สารทึบรังสี

1. ผู้ป่วยที่ต้องฉีดสารทึบรังสีทุกคนต้องคัดกรองประวัติการแพ้ต่างๆ ที่กล่าวข้างต้น และมีการเตรียมตัวก่อนการตรวจ
2. ถ้ามีประวัติการแพ้สารทึบรังสี เมื่อมาตรวจครั้งต่อไป ต้องมีการให้ Premedication และเปลี่ยนสารทึบรังสีตัวที่แพ้ ออกใช้ตัวใหม่แทน

- แจ้งผู้ป่วยว่าต้องมีการเตรียมตัวก่อนตรวจให้วันถัดไป แจ้งรังสีแพทย์ เพื่อสั่งยา

Prednisolone (5mg) 30 เม็ด

- ให้กิน 10 เม็ดแรก ก่อนทำ CT 13 ชั่วโมง
- ให้กิน 10 เม็ดต่อมา ก่อนทำ CT 7 ชั่วโมง
- ให้กิน 10 เม็ดสุดท้าย ก่อนทำ CT 1 ชั่วโมง

ภาวะการแพ้สารเปรียบต่าง

หมายถึง ปฏิกริยาการแพ้ที่เกิดขึ้นภายหลังได้ภายหลังได้รับสารเปรียบต่างภายใน 1 ชั่วโมง ถึง 1 สัปดาห์ ความรุนแรงของการแพ้แบ่งเป็นสามระดับ

1. ระดับต่ำ ผื่นนูนคัน ผื่นลมพิษ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ จาม น้ำมูกไหล ต่อม้ำลายบวม
2. ระดับปานกลาง อาเจียนรุนแรง ลมพิษรุนแรง หลอดลมหดเกร็ง ใบหน้าหรือกล่องเสียงบวม หน้ามืด เป็นลม จาก Vasovagal attack
3. ระดับรุนแรง ช็อกจากความดันโลหิตต่ำ หายใจหอบ หายใจเหนื่อย หายใจหยุดเต้น

สิ่งที่ควรระลึกอยู่เสมอคือ การแพ้สารทึบรังสีสามารถเกิดขึ้นได้กับผู้ป่วยทุกคน ทุกเวลา ถึงแม้จะไม่พบประวัติการแพ้ หรือมีการ Premedicationแล้วก็ตามเมื่อเกิดการแพ้แล้วต้องวินิจฉัยว่าเป็นการแพ้สารทึบรังสี ร่วมกับเภสัชกร ประเมินความรุนแรงของอาการแพ้ ให้การดูแลรักษาอย่างเร่งด่วน ถ้ามีความจำเป็นต้องตามทีมช่วยชีวิต (Cardiopulmonary resuscitation, CPR) และ ให้ห้องยาออกบัตรแพ้ยาให้ผู้ป่วยทุกครั้ง

แกโดลิเนียม (Gadolinium)

เป็นสารเพิ่มความคมชัดของภาพที่ใช้ร่วมกับการตรวจ MRI โดยการฉีดเข้าทาง IV สารนี้จะไปเพิ่มความแตกต่างของสัญญาณภาพของเนื้อเยื่อทำให้รอยโรคชัดเจนขึ้น ช่วยเพิ่มความไวและความจำเพาะในการตรวจวินิจฉัย เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและรายละเอียดของภาพ ให้ดียิ่งขึ้น สารนี้จะถูกขับออกทางปัสสาวะ และ Hepatobiliary เกือบหมดภายในเวลา 24-48 ชั่วโมงถ้าผ่านทางน้ำคร่ำ จะใช้

เวลาในการขับออกนานกว่า คำนวณการฉีดตามน้ำหนักตัว 0.2cc/kg อัตราการแพ้ ร้อยละ 0.01 การฉีดควรเว้นระยะเวลาห่างอย่างน้อย 7 วัน การจัดเก็บเช่นเดียวกับสารทึบรังสี gadolinium แบ่งตามองค์ประกอบได้สามแบบ

1. Gadolinium เป็นสารเพิ่มความชัดของภาพประกอบด้วย Chelate หุ้มตัว gadolinium ไว้ เพื่อลดความเป็นพิษของอนุมูลอิสระของธาตุ Gadolinium เมื่ออยู่ในร่างกาย โปรตีนที่หุ้ม Gadolinium จะมีโครงสร้างแตกต่างกันตามการผลิตของแต่ละบริษัท
2. ธาตุเหล็ก (Fe) เป็นสารเพิ่มความชัดของภาพที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบมีการใช้น้อยส่วนใหญ่ใช้เฉพาะระดับ ปัจจุบันเลิกใช้แล้ว
3. ธาตุแมงกานีส (Mn) เป็นสารเพิ่มความชัดที่มีธาตุแมงกานีสเป็นองค์ประกอบ ส่วนใหญ่จะใช้เฉพาะระดับ ใช้้น้อยมาก

ผลกระทบของ Gadolinium ที่อาจจะเกิดขึ้น ดังนี้

1. มีผลกระทบต่อผู้ป่วยที่มีประวัติโรคไตวายเรื้อรัง (Chronic renal disease) ที่มี GFR ต่ำผู้ป่วยกลุ่ม Hepatorenal syndrome ซึ่งมีโอกาสเกิดภาวะ NSF (Nephrogenic systemic fibrosis) ได้ ระยะเวลาก่อเกิด 1 ถึง 18 เดือนหลังการฉีด gadolinium มีอาการปวดบวมผิวหนังมีผื่นแดง คันอย่างรุนแรง เริ่มชาที่ขา ผิวหนัง เนื้อเยื่อจะหนาตัวขึ้นเหมือนกับเนื้อไม้ (Woody texture) มีการหดตัวสูญเสียไขมันและกล้ามเนื้อ (Cachexia) เกิดเป็นพังผืด (Fibrosis) ได้กับทุกอวัยวะทั่วร่างกาย กรณีเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อกะบังลม หัวใจ ตับ ปอด อาจทำให้เสียชีวิตได้ ตารางที่ 1 แสดงการเลือกใช้สาร Gadolinium ในผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตลดลง
2. ผู้ป่วยที่ตั้งครรภ์ gadolinium จะผ่านไปทางน้ำนมผ่านรกเข้าตัวเด็ก การใช้เวลาขับออกนาน อาจเกิด NSF ได้ ควรหลีกเลี่ยง ถ้าจำเป็นให้ทำเมื่ออายุครรภ์ 4 เดือนขึ้นไป
3. ผู้ป่วยที่ให้นมบุตร ผลเสียไม่แน่ชัด ควรแนะนำให้ปั๊มนมไว้ก่อนตรวจ และบ่มทิ้ง 24 ชั่วโมงหลังได้รับสารเปรียบต่าง
4. เด็กที่มีอายุต่ำกว่า 1 ปี หรือเด็กที่มีน้ำหนักน้อยควรหลีกเลี่ยงการฉีด gadolinium ถ้าจำเป็นควรฉีดในจำนวนที่น้อยที่สุด
5. การบริหารจัดการเรื่องการแพ้ gadolinium ให้ Premedication เช่นเดียวกับ Contrast media

ตารางที่ 1

แสดงชนิดของสาร Gadolinium (GD) ที่ใช้ในผู้ป่วยที่มีค่า GFR ต่างกัน

GFR	ชนิดของ Gadolinium (GD)
มากกว่า 60 ml/min/1.73m ²	- ใช้ได้ทุกตัว
30-59 ml/min/1.73m ²	- ใช้ GD ที่มีความเสี่ยงปานกลาง-ต่ำ
ต่ำกว่า 30 ml/min/1.73m ² ไม่ได้ทำ HD หรือ CAPD	- แจ้งแพทย์เจ้าของไข้ถึงโอกาสเกิดภาวะ NSF - เปลี่ยนวิธีการตรวจ ถ้าจำเป็นให้แพทย์เจ้าของไข้ลงชื่อในใบยินยอม - ใช้ GD ตามกรณี GFR 30-59 ml/min/1.73m ²
ต่ำกว่า 30 ml/min/1.73m ² ทำ HD หรือ CAPD	- เหมือนไม่มี HD/CAPD - HD/CAPD ทันทีภายใน 24 ชั่วโมง

การดื่มและการสวนสารเปรียบต่างเข้าทางทวารหนัก

การดื่มและการสวนลำไส้ในการตรวจ CT เป็นสารเปรียบต่างเข้าไปในลำไส้เพื่อให้ลำไส้ขยายและคลายตัวเพื่อจะทำให้ได้ผลการวินิจฉัยที่ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น สารเปรียบต่างที่สวนเข้าไปไม่มีทั้งสารเปรียบต่างที่ดูดกลืนรังสี (Positive contrast media) สารเปรียบต่างชนิดนี้จะดูดกลืนรังสีเอกซ์ทำให้รังสีไม่สามารถทะลุผ่านไปยังตัวรับสัญญาณได้ อีกชนิดคือสารเปรียบต่างชนิดที่ไม่ดูดกลืนรังสี (Negative contrast media) สารเปรียบต่างชนิดนี้จะดูดกลืนโฟตอนของรังสีเอกซ์ได้น้อย ทำให้รังสีเอกซ์สามารถทะลุผ่านไปยังตัวรับสัญญาณได้ เช่น น้ำ อากาศ เป็นต้น

ข้อบ่งชี้

ผู้ป่วยที่แพทย์เจ้าของไข้มีคำสั่งให้ตรวจ CT Whole abdomen, CT upper abdomen, CT lower abdomen ทุกคนต้องได้รับการดื่มและสวนสารเปรียบต่าง (เฉพาะ Whole กับ lower abdomen เท่านั้น upper Abdomen ไม่ต้องสวนดื่มก็เพียงพอต่อการวินิจฉัย)

ข้อห้าม

ผู้ป่วยที่มีการวินิจฉัยว่าอาจจะเป็นโรคต่อไปนี้ไม่ต้องดื่มและสวนทุกกรณี เพราะอาจจะก่อให้เกิดอันตรายขึ้นกับผู้ป่วยได้

1. ผู้ป่วยที่ถูกวินิจฉัยว่ามีการอุดตันของลำไส้ (Gut obstruction), มีการรั่วของระบบทางเดินอาหาร (GI perforation), เยื่อช่องท้องอักเสบ (Peritonitis), ลำไส้อักเสบ (Colitis), หรือมาด้วยอุบัติเหตุ (Trauma)
2. ผู้ป่วยที่มีคำสั่งแพทย์เจ้าของไข้ให้งดน้ำและอาหาร (NPO) เนื่องจากมีการวางแผนว่าจะผ่าตัดหลังทำ CT ฯลฯ
3. ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (ET tube) หรือได้รับอาหารทางสายยาง (NG tube)

4. ผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่

5. ผู้ป่วยที่แพทย์เจ้าของไข้ระบุมาในใบส่งตรวจ (Request) ว่าไม่กินและไม่สวน

การเตรียมสารเปรียบเทียบ

1. Positive contrast media

1.1 ผสมน้ำสะอาดดื่มในอัตราส่วน สารทึบรังสี 1.5 cc.ต่อน้ำ 100cc.

- ในกรณีฉีดสารทึบรังสี ให้ดื่มส่วนผสมสารทึบรังสี 250 cc. ก่อนฉีดสารทึบรังสี

- ในกรณีไม่ฉีดสารทึบรังสี (Non contrast study) ให้ดื่มส่วนผสมสารทึบรังสี 1000 cc. โดยให้ดื่มครั้งละ 250 cc. ห่างกันแก้วละ 15 นาที แก้วสุดท้ายให้ดื่มก่อนตรวจ จะใช้เวลาในการดื่มจนหมด 1000 cc. ประมาณ 1 ชั่วโมง

1.2 ผสมน้ำสะอาดสวนเข้าทางทวารหนัก ในอัตราส่วนสารทึบรังสี 1.5 cc. ต่อน้ำ 100cc.

ปริมาตรสุทธิ 600-1000 cc. ส่วนโดยใช้ Foley catheter สวนเข้าทางทวารหนัก ให้สาย Foley เข้าไปประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวของสาย จากนั้นเป่าบอลูนให้ขยายตัว จึงค่อยๆปล่อยให้น้ำผสมสารทึบรังสีไหลเข้าไปในลำไส้ โดยปรับความสูงของหม้อใส่สารทึบรังสีให้สูงจากระดับตัวผู้ป่วยประมาณ 1 เมตร ไม่ควรปรับให้สูงเกินไปเพราะจะทำให้แรงดันเพิ่มขึ้น อาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยได้ เมื่อสวนแล้วปล่อยลมออกจากบอลูน แล้วจึงดึงสาย Foley catheter ออก ให้ผู้ป่วยกลืนไว้จนกว่าการตรวจจะเสร็จ

2. Negative contrast media

ดื่มและสวนด้วยน้ำสะอาด

2.1 ส่วนใหญ่การดื่มน้ำสะอาด จะดื่มหลังจากการสแกนแบบไม่ฉีดสารเปรียบเทียบ (Pre Contrast study) ไปแล้ว ก่อนฉีดสารเปรียบเทียบให้ผู้ป่วยดื่มน้ำสะอาด 250 cc.

2.2 การสวนด้วยน้ำสะอาด วิธีการทำเหมือนกับการสวนด้วยสารละลายสารทึบรังสีได้เลย เพียงแต่ไม่ต้องผสมสารทึบรังสี และให้มีปริมาตรสุทธิ 600-1000 cc. ตามน้ำหนักตัวคนไข้

สวนด้วยอากาศ

ในการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในการตรวจบางอย่าง เช่น CT Colonoscopy จำเป็นต้องมีการสวนอากาศ หรือลม เข้าไปในลำไส้แทน เพื่อให้ลำไส้คลายและขยายตัว จึงจะสามารถเห็นรอยโรคต่างๆในลำไส้ได้ชัดเจน

วิธีการ ผู้ป่วยจะต้องมีการเตรียมตัวก่อนตรวจอย่างน้อย 1 วัน มีการเตรียมตัว 2 แบบเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้ป่วย

1.วิธีแรก เตรียมตัวก่อนตรวจ 1 วัน ให้ผู้ป่วยทานเฉพาะมื้อเช้า งดอาหารที่มีกาก อาหารที่ไม่ควรรับประทาน ได้แก่ ข้าวกล้อง อาหารประเภทธัญพืช (Cereal) ผัก ผลไม้ นม อาหารที่แนะนำในมื้อเช้าคือ โจ๊กหมูสับไม่ใส่ผัก หรือข้าวต้มปลา ไม่ใส่ผัก ชุปใสไม่ใส่ผัก น้ำหวานชนิดใส

8:00 น.รับประทาน Tagging agent โดยผสมแป้ง Barium sulfate เข้ากับน้ำกระสายยา จากนั้น เชย้าให้เข้ากัน

12:00 น. รับประทานยาถ่ายมะขามแขก 2 เม็ด ถ้าหิวให้รับประทานน้ำหวานหรือซุปรุ่นใส เท่านั้น

17:00 น. รับประทานยาระบาย Niftec โดยผสมยาในน้ำให้ได้ 2ลิตร รับประทานครั้งละ 200 cc.ทุกๆ 10นาทีให้หมดภายใน 2 ชั่วโมง

21:00 น. รับประทานสารทึบรังสี โดยผสมสารทึบรังสี 10 cc. กับน้ำ 240 cc. ดื่มครั้งเดียวให้หมด

2. วิธีที่สอง เตรียมตัวก่อนตรวจ 1 วัน ให้ผู้ป่วยทานเฉพาะมื้อเช้า งดอาหารที่มีกาก อาหารที่ไม่ควรรับประทาน ได้แก่ ข้าวกล้อง อาหารประเภทธัญพืช (Cereal) ผัก ผลไม้ นม อาหารที่แนะนำในมื้อเช้าคือ โจ๊กหมูสับไม่ใส่ผัก หรือข้าวต้มปลา ไม่ใส่ผัก ชุปใสไม่ใส่ผัก น้ำหวานชนิดใส

8:00 น. รับประทาน Tagging agent โดยผสมแป้ง Barium sulfate เข้ากับน้ำกระสายยา จากนั้น เชย้าให้เข้ากัน รับประทาน 20 cc. หลังมื้ออาหาร

12:00 น. รับประทาน Tagging agent ที่เหลืออีกประมาณ 20 cc. หลังมื้ออาหาร

17:00 น. งดอาหารหลังมื้อเย็นเป็นต้นไป

19:00 น. รับประทาน Swiff 45 cc. ดื่มน้ำตาม 1-2 ลิตร (4-8แก้ว) และดื่มน้ำอย่างน้อย 1 แก้วทุก ครั้งหลังมีการขับถ่าย

00:00 น. งดทั้งน้ำและอาหารหลังเที่ยงคืน

การสวนลม มีวิธีการปฏิบัติดังนี้

จัดทำผู้ป่วยนอนตะแคงจากนั้นใช้สาย Foley catheter สวนเข้าทางทวารหนักของผู้ป่วยให้ปลายสายเข้าไปในตัวผู้ป่วยประมาณ 1 ใน 3ของความยาวทั้งหมด จากนั้นให้ใช้ลูกยางต่อเข้ากับปลายสาย Foley catheter แล้วบีบลูกยาง 40 ครั้ง โดยไม่ต้องเป่าบอลูนปลายสาย ในระหว่างบีบลูกยางนั้นต้องคอยสังเกตและถามอาการผู้ป่วยอย่างสม่ำเสมอว่าแน่นท้องมากหรือไม่ ทนไหวจนบีบให้ครบ 40 ครั้งหรือไม่ เมื่อมีการเปลี่ยนท่าสังเกตว่าผู้ป่วยผายลมหรือไม่ ละควรบีบเพิ่ม ประมาณ 10ครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนท่านอน

สำหรับ MRI จะมีการฉีด Negative contrast media ซึ่งเป็นสารละลายที่มี แลงกานีสเป็นส่วนประกอบ เพื่อลดสัญญาณของของเหลวในกระเพาะอาหารและลำไส้ ศูนย์เอกซเรย์คอมพิวเตอร์และ MRI รพ.สมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ใช้ชากระเจียบยี่ห้อ อภัยภูเบศร 4 ชอง ผสมน้ำเปล่าให้ได้ 250 cc. ให้ผู้ป่วยรับประทานก่อนการตรวจ 2Dและ3D MRCP อย่างน้อย 15 นาที

สำหรับการสวนทางทวารหนักจะมีเฉพาะการตรวจเพื่อวินิจฉัยภาวะหย่อนคล้อยของกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (MRI defecography) เท่านั้น โดยมีการเตรียมอุปกรณ์ดังนี้ ผสมสารเพิ่มความคมชัดของภาพ (Gadolinium) กับเจลล์ที่ใช้ในการตรวจ Ultrasonography ให้ได้ปริมาตร 150-250 cc. สังเกตว่าการฉีดและสวนสารเปรียบต่างในการตรวจ MRI นั้นปริมาตรสุทธิในการใช้ตรวจมีปริมาตรค่อนข้างน้อย จึงไม่ค่อยมีผลกระทบต่อผู้ป่วยเท่ากับการฉีดและสวน ในการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

