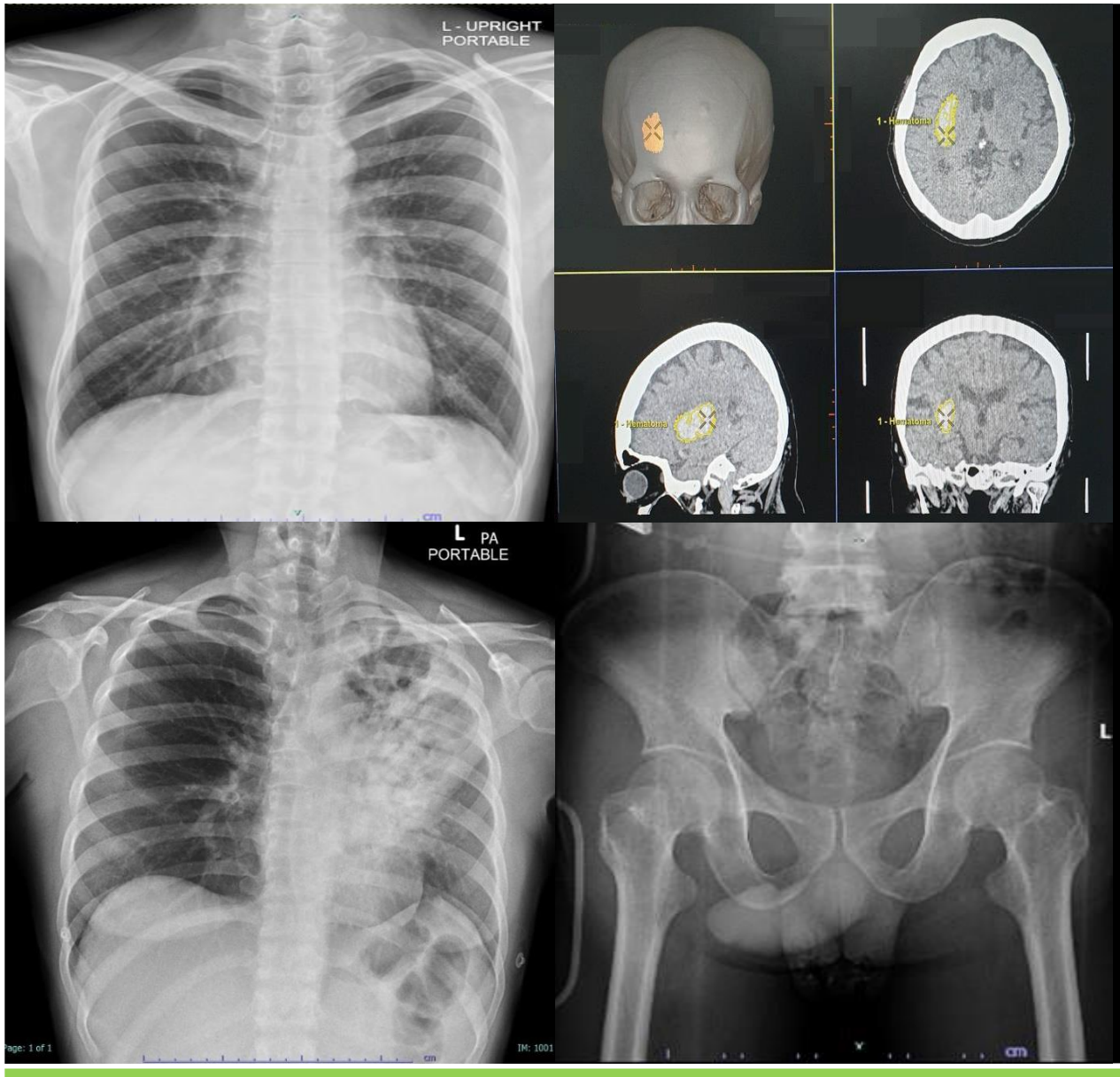
วารสารรังสีวิทยาศิริราช

JOURNAL OF SIRIRAJ RADIOLOGY

e-ISSN 2673-0685

Vol.7 No.1 January – June 2020



7

DEPARTMENT OF RADIOLOGY FACULTY OF MEDICINE SIRIRAJ HOSPITAL MAHIDOL UNIVERSITY

ข้อแนะนำสำหรับผู้ส่งบทความเพื่อลงตีพิมพ์ วารสารรังสีวิทยาศิริราช

วัตถุประสงค์

1. เพื่อดำเนินการจัดทำ “วารสารรังสีวิทยาศิริราช” ให้เป็นรูปธรรมและเป็นอัตลักษณ์หนึ่งของภาควิชารังสีวิทยา

2. เพื่อเป็นแหล่งตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการในสาขารังสีวิทยาแก่แพทย์ ฟิสิกส์การแพทย์ รังสีเทคนิค นักรังสีการแพทย์ พยาบาลรังสีวิทยา และบุคลากรสายสนับสนุนที่มีคุณภาพในระดับประเทศ

3. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์และบุคลากรสายสนับสนุนมีโอกาสนำเสนอผลงานตีพิมพ์เพิ่มขึ้น

4. เพื่อสนับสนุนให้บุคลากรทำงานวิจัยเพื่อความก้าวหน้าในวิชาชีพ

บทความที่จะลงตีพิมพ์ในวารสาร

- นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)
- รายงานผู้ป่วย (Case report)
- บทความปริทัศน์ (Review article)
- บทความพิเศษ (Special article)

การเตรียมต้นฉบับ

- ใช้โปรแกรม Microsoft Word for window ประกอบด้วยเนื้อเรื่อง ภาพประกอบ รูปภาพ และตาราง
- หน้าแรก ประกอบด้วย
  - ☐ ชื่อเรื่อง
  - ☐ ชื่อ – สกุล ของผู้เขียนทุกท่าน
  - ☐ สถานที่ทำงาน
- การเขียนบทความประเภท
  - ☐ นิพนธ์ ต้นฉบับ ประกอบด้วย
  - ☐ บทคัดย่อ ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ วัตถุประสงค์ (Objection) วัสดุและวิธีการแบบวิจัย (Material and Method) ผลการศึกษา (Results) และสรุป (Conclusion)
  - ☐ คำสำคัญ (Keywords) จำนวน 3-6 คำ
  - ☐ เนื้อหา ประกอบด้วย บทนำ (Introduction) วัสดุและวิธีการ (Material and Method) ผลการศึกษา (Results) วิจารณ์ (discussion) สรุป (Conclusion) และเอกสารอ้างอิง (Referenes)
  - ☐ รายงานผู้ป่วย ประกอบด้วยหัวข้อ บทนำ (Introduction) รายงานผู้ป่วย (case report) วิจารณ์ (Discussion) สรุป (Conclusion) และเอกสารอ้างอิง (Reterences)
  - ☐ บทความปริทัศน์ ตามแต่ผู้เขียนเห็นสมควร แต่สามารถให้มีรูปแบบคล้ายกับนิพนธ์ฉบับได้

คำแนะนำในการเขียนบทความ

- รูปภาพและตารางรวมอยู่ในเนื้อหา โดยไม่จำเป็นต้องแยกออกมา แต่ควรเขียนเลขที่รูปภาพ ตาราง และคำอธิบาย (หากต้องการตีพิมพ์ภาพสี ให้แจ้งต่อบรรณาธิการ เพื่อพิจารณาและดำเนินการ)ให้สอดคล้องกับเนื้อหา
- ตัวเลขที่ใช้ให้เป็นตัวเลขอารบิก หน่วยที่ใช้ควรใช้หน่วย System International (SI)

- คำย่อใช้ เฉพาะที่เป็นสากลเท่านั้น และต้องบอกคำเต็ม ไว้ครั้งแรกก่อน
- เอกสารอ้างอิงใส่หมายเลขเรียงลำดับที่อ้างอิงในบทความ โดยพิมพ์ยกเหนือข้อความที่อ้างอิง และเขียนในรูปแบบแวนคูเวอร์ (Vancouver style) ถ้ามีคณะผู้รายงานมากกว่า 3 ท่าน ให้เขียนเฉพาะ 3 ท่านแรก
- ผู้รายงานหรือคณะผู้รายงานบทความ เป็นผู้รับผิดชอบต่อความไม่ถูกต้องในเนื้อหาของบทความ
- รูปภาพ และ บทความ ขอให้แยกออกจากกัน โดยเขียนกำกับในรูปภาพเพื่อง่ายต่อการตีพิมพ์
- Abstract มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

วิธีการเขียนบทความตีพิมพ์

- เอกสารต้นฉบับและ CD มายังสำนักงานภาควิชารังสีวิทยา ตึก 72 ปี ชั้นใต้ดิน โรงพยาบาลศิริราช เลขที่ 2 ถนนพรานนก บางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700
- ส่งทาง E-mail : siradiology@mahidol.ac.th
- ส่งทางช่องทางเว็บไซต์ http//si.mahidol.ac.th/department/radiolology/SJR

คำนำ

วารสารรังสีวิทยาศิริราช ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม – มิถุนายน 2563 ยังคงเป็นการนำเสนอบทความปริทรรศน์ที่ทันสมัย มีความใหม่ในทางวิชาการ ในฉบับนี้มีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเอกซเรย์เคลื่อนที่ในผู้ป่วยคัดกรองโรคโควิด-19 การพิจารณาความพร้อมของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ด้วยการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่อง การถ่ายเอกซเรย์ผู้ป่วยฉุกเฉินอุบัติเหตุที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนย้าย การวัดปริมาตรก้อนเลือดในผู้ป่วยหลอดเลือดสมองแตกด้วยโปรแกรมพิเศษ และบทความเกี่ยวกับการกำกับกระบวนการบริการผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตันตามแนวทางการพัฒนาคุณภาพ ซึ่งผู้นิพนธ์ได้สืบค้นวรรณกรรมและเรียบเรียงข้อมูลเป็นบทความที่อ่านได้ง่ายและมีประโยชน์แก่วงการวิชาชีพ

ดังเป็นที่ทราบกันแล้วว่า วารสารรังสีวิทยาศิริราช ให้ความสำคัญกับความรู้ใหม่ในระดับวิชาการ ความรู้จากการทำงานในกระบวนการบริการผู้ป่วยทั้งในด้านการบริการทางรังสีและการดูแลทางการพยาบาล โดยมุ่งหวังจะเป็นแหล่งอ้างอิงสำคัญที่ชี้นำกระบวนการบริการทางรังสีในระดับประเทศ คณะบรรณาธิการวารสารรังสีวิทยาศิริราช หวังว่าบทความเหล่านี้จะทำให้ท่านผู้อ่านได้รับความรู้เพิ่มเติมและนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทด้านงานบริการของท่านต่อไป ซึ่งจะนำพาสู่ความก้าวหน้าในวงการแพทย์ของรังสีวิทยาต่อไป

คณะบรรณาธิการวารสารรังสีวิทยาศิริราช

CHAPTER สารบาญ

บทความปริทรรศน์

ความพร้อมในการถ่ายเอกซเรย์ปอดในผู้ป่วยติดเชื้อโรคโควิด- 19 ที่หน่วยตรวจคัดกรองโรงพยาบาลศิริราช 1

วสันต์ ปันเขื่อนขัติย์ วท.บ.รังสีเทคนิค
พรพรรณ อิทธวิทยาวาทย์ วท.บ.รังสีเทคนิค
ไพรัตน์ มุณี วท.บ.รังสีเทคนิค

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ระบบดิจิตอล และเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ระบบถ่ายภาพรังสีคอมพิวเตอร์ 7

ยงยุทธ ต๊ะดุก วท.บ.รังสีเทคนิค
วสวัตติ์ ประสงค์สร้าง วท.บ.รังสีเทคนิค

เทคนิคการถ่ายภาพรังสีผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตอุบัติเหตุ 15

ลัดดาวัลย์ เขียนสาร์ วท.บ.รังสีเทคนิค
จิรวรรธ สุดหล้า วท.บ.รังสีเทคนิค
ปรียานุช มโนธรรม วท.บ.รังสีเทคนิค

การหาปริมาตรของก้อนเลือดในผู้ป่วยเลือดออกในสมอง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยแปลผลภาพเชิงปริมาตร 25

สำเริง มาประชุม วท.บ. รังสีเทคนิค
ภราดร ชุมเปีย วท.บ. รังสีเทคนิค
กนกอร เมืองแพน วท.บ. รังสีเทคนิค

CHAPTER สารบาญ

บทความปริทรรศน์

การกำกับดูแลการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตัน 34

กฤตญา สายศิวานนท์ วท.บ.รังสีเทคนิค
ภัทราวดี วงค์ลังกา วท.บ.รังสีเทคนิค
จุฬาลักษณ์ บุญมา วท.บ.รังสีเทคนิค
สุรีรัตน์ จันทร์พาณิชย์ พย.บ.

บทความปริทรรศน์

ความพร้อมในการถ่ายเอกซเรย์ปอดในผู้ป่วยติดเชื้อโรคโควิด- 19 ที่หน่วยตรวจคัดกรองโรงพยาบาลศิริราช

Chest X-ray availability in COVID-19 Patient at PUI Unit, Siriraj Hospital

วสันต์ ปันเขื่อนขัติย์ วท.บ.รังสีเทคนิค
พรพรรณ อิทธวิทยาวาทย์ วท.บ.รังสีเทคนิค
ไพรัตน์ มุณี วท.บ.รังสีเทคนิค

บทคัดย่อ

เอกซเรย์ปอดมีบทบาทนำในการวินิจฉัยเพื่อบ่งชี้ความผิดปกติของปอดในผู้ป่วยต้องสงสัยโรคโควิด-19 การเตรียมพร้อมของบุคลากรและเครื่องมือเพื่อจำกัดความเสี่ยงในการติดเชื้อและความพร้อมในการใช้งานเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่โดยพิจารณาจากกำลังของเครื่องและระบบการเคลื่อนที่เป็นสิ่งสำคัญเพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานและการประสานบริการ โดยแสดงขั้นตอนที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานไม่มีความกังวลใจในการทำงาน

คำสำคัญ โควิด-19 การตรวจคัดกรอง เอกซเรย์เคลื่อนที่

Abstract

Chest X-ray play a pivotal role in diagnosis for identification the lung abnormality in patient under investigation for COVID-19. The preparedness of staffs and equipment under the minimize the risk of cross-infection with the availability of utilizing of power and portability is considering for protocoling the work instruction and cooperation process with clear and distinct that decreasing the anxiety of all staff.

Keywords: COVID19, screening, portable x-ray

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล

บทนำ

โรคโควิด-19 คือ โรคติดต่อซึ่งเกิดจากไวรัสโคโรนาชนิดที่มีการค้นพบล่าสุดในปีค.ศ. 2019 ไวรัสและโรคอุบัติใหม่นี้ไม่เป็นที่รู้จักเลย จนกระทั่งมีการระบาดในเมืองอู่ฮั่น (Wuhan) ประเทศจีน เมื่อธันวาคม พ.ศ. 2562 จากนั้นก็ระบาดไปยังเมืองอื่น และเกิดภาวะระบาดวงกว้างไปทั่วโลก

สำหรับประเทศไทย มีภาวะระบาดช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 และได้ตั้งศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) เมื่อ 12 มีนาคม พ.ศ.2563 และประกาศใช้ พรก.ฉุกเฉิน เมื่อ 25 มีนาคม พ.ศ.2563

การแพร่เชื้อโรคโควิด-19 โดยหลักแล้ว แพร่จากคนสู่คนผ่านทางฝอยละอองจากจมูกหรือปากซึ่งขับออกมาเมื่อผู้ป่วยไอ จาม ซึ่งการได้รับเชื้อจะเกิดจากการหายใจเอาฝอยละอองเหล่านี้เข้าไปในร่างกายหรือจากการเอามือไปจับพื้นผิวที่มีฝอยละอองเหล่านี้แล้วมาจับตามใบหน้า ระยะเวลาฟักตัว 1-14 วัน เฉลี่ย 5-6 วัน [1]

อาการของผู้ป่วย

อาการที่พบของโรคโควิด-19 เรียงตามลำดับมากไปน้อย ได้แก่

1. ไข้สูง 37.5 องศา
2. ไอแห้ง ไอแบบมีเสมหะ
3. อ่อนเพลีย
4. หายใจขัด
5. ปวดข้อ/กล้ามเนื้อ
6. เจ็บคอ
7. ปวดศีรษะ
8. หนาวสั่น
9. คลื่นไส้ อาเจียน
10. คัดจมูก/จมูกไม่ได้กลิ่น
11. ลิ้นไม่รู้รส
12. ท้องเสีย
13. ไอเป็นเลือด
14. ตาแดงอักเสบ

กลุ่มเสี่ยงที่มีโอกาสติดเชื้อโควิด-19

1. เด็กเล็ก
2. วัยกลางคนจนถึงกลุ่มผู้สูงอายุ
3. ผู้ที่มีโรคประจำตัวเช่น โรคหัวใจ เบาหวาน โรคปอดเรื้อรัง
4. ผู้ที่กินยากดภูมิต้านทานโรค
5. ผู้ที่เดินทางไปในประเทศเสี่ยงติดเชื้อ เช่น จีน เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น ไต้หวัน ฮ่องกง มาเก๊า สิงคโปร์ มาเลเซีย เวียดนาม อิตาลี อิหร่าน ฯลฯ
6. ผู้ที่ต้องทำงานหรือเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยโรคโควิด-19
7. ผู้ที่ทำอาชีพที่ต้องพบปะชาวต่างชาติจำนวนมาก เช่น คนขับแท็กซี่ เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาล ลูกเรือสายการบิน เป็นต้น

แนวทางการตรวจคัดกรอง

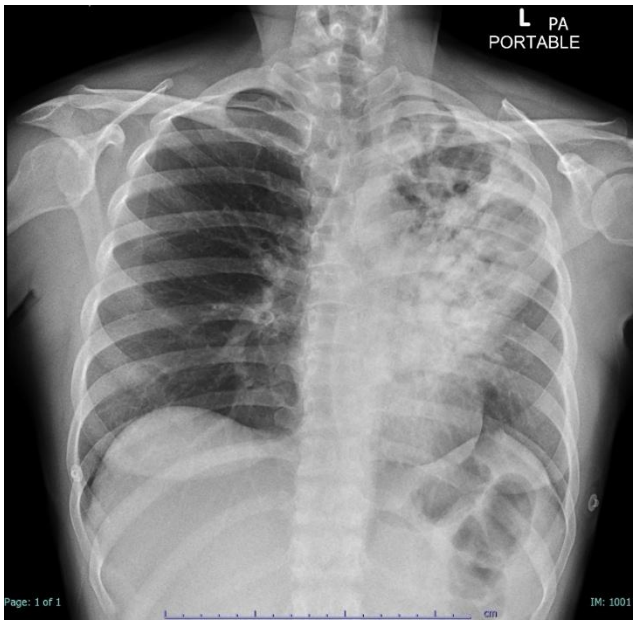
โรงพยาบาลศิริราช ได้พิจารณาเลือกใช้การตรวจสารพันธุกรรมของไวรัส (RT-PCR) ซึ่งเป็นมาตรฐานและองค์การอนามัยโลกแนะนำ เนื่องจากมีความไวและความจำเพาะสูง ทราบผลภายใน 3-5 ชั่วโมง และสามารถตรวจจับเชื้อไวรัสปริมาณน้อยๆ ในรูปแบบของสารพันธุกรรม วิธีการนี้สามารถวินิจฉัยโรคเพื่อการ

รักษาที่รวดเร็ว ตั้งแต่ระยะแรกของการเกิดโรค และใช้ติดตามผลการรักษาได้ ในกระบวนการวินิจฉัยโรคนั้น ได้มีรายงานถึงอาการผิดปกติที่ปอดคือ ภาวะปอดอักเสบ (pneumonia) จึงมีการใช้เอกซเรย์ปอด (Chest X-ray) สำหรับประเมินผู้ป่วยในภาวะเสี่ยงนี้ เพื่อช่วยให้วินิจฉัยได้แม่นยำยิ่งขึ้น ดังรูป 1

ข้อบ่งชี้ในการตรวจเอกซเรย์ปอด

เนื่องจากโควิด-19 เป็นโรคอุบัติใหม่ จึงไม่มีเอกสารอ้างอิงที่ชัดเจนทั้งในและต่างประเทศ โดยข้อบ่งชี้ในการตรวจจะเป็นการตกลงร่วมกันของคณะกรรมการแพทย์ที่ รพ.จัดตั้ง ทั้งนี้ ข้อบ่งชี้ในการตรวจผู้ป่วยต้องสงสัยโควิด-19 ได้แก่

- รอการยืนยันจากผล RT-PCR
- มีอาการปอดอักเสบ



รูป 1 Chest X-ray ของผู้ที่ต้องสงสัยและพบภาวะปอดอักเสบ
ที่มา : สาขาวิชารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา

การจัดการการตรวจเอกซเรย์ปอด

แนวทางเตรียมความพร้อมในการให้บริการตรวจเอกซเรย์ปอดด้วยเอกซเรย์เคลื่อนที่แก่ผู้ป่วยมีการปรับตามสถานการณ์แพร่ระบาดของโควิด-19 เป็น 2 ระยะ คือ ก่อน พรก.ฉุกเฉิน ซึ่งมีอัตราบุคลากรทำงานปกติ โดยจัดชุดนักรังสีการแพทย์ (RT) และพนักงานการแพทย์และรังสีเทคนิค (Medical X-ray worker) เฉพาะกิจ เพื่อป้องกันการแพร่เชื้อแก่บุคลากรอื่น และหลัง พรก.ฉุกเฉิน ซึ่งมีอัตราบุคลากรทำงานตามแผนงานซึ่งแบ่งเป็น 3 ชุด แต่ละชุด ทำงานไม่ทับซ้อนเวลากัน เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด ทั้งนี้ ในการบริการเอกซเรย์ปอด ณ หน่วยคัดกรอง (Patient Under Investigation: PUI unit) ตึกนวมินทรบพิตร 84 พรรษา ชั้น G และได้กำหนดแนวปฏิบัติ ดังนี้

1. แพทย์ ณ หน่วยตรวจคัดกรองต้องการเอกซเรย์ปอดเพื่อวินิจฉัยผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง ให้เขียนใบรีเควส ประสานงานพยาบาลให้แจ้งหน่วยเอกซเรย์เคลื่อนที่
2. หน่วยเอกซเรย์เคลื่อนที่รับเรื่องจากพยาบาล พยาบาลแจ้ง code E ที่จุดคัดกรอง และแจ้งข้อมูลผู้ป่วย ชื่อ-นามสกุล และ HN ให้กับเจ้าหน้าที่หน่วยฯ ที่รับเรื่อง
3. เจ้าหน้าที่หน่วยฯ ลงทะเบียนการตรวจผู้ป่วยในระบบ RIS แจ้ง code E ประสานงานกับนักรังสีการแพทย์ ผู้รับผิดชอบปฏิบัติงานเอกซเรย์จุดคัดกรองของช่วงเวลานั้น
4. นักรังสีการแพทย์ และ พนักงานการแพทย์ฯ ไปที่หน่วยตรวจคัดกรอง รายงานตัวกับหน่วยตรวจเพื่อเข้าห้องเอกซเรย์ในหน่วยตรวจฯ

5. นักรังสีการแพทย์ และ พนักงานการแพทย์ฯ ปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติงานสำหรับนักรังสีเทคนิคในการถ่ายภาพเอกซเรย์ปอด [2] ใส่ชุดป้องกันการปนเปื้อน (Personal Protective Equipment: PPE) 5-9 ชิ้น ตามขั้นตอนให้ถูกต้องตามมาตรฐาน มิดชิด ที่จุดใส่ชุดป้องกัน ก่อนเข้าสู่ห้องเอกซเรย์ โดยการใส่ชุด PPE ที่ต้องใส่มีชิ้นส่วนที่จำเป็นที่ต้องใส่ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ ให้สวมอุปรณ์เครื่องป้องกันร่างกาย (PPE) ตามที่กำหนดใน contact precautions, droplets precautions, airborne precautions ได้แก่ leg cover ชุดหมีกันน้ำ(หรือเสื้อกาวน์กันน้ำพร้อมกับ hood) เสื้อคลุมกันน้ำ รองเท้าบูทถุงมือ disposable 2 ชั้น หน้ากาก N95 แว่นตานิรภัย และ face shield
6. นักรังสีการแพทย์ และ พนักงานการแพทย์ฯ เข้าไปในห้องเอกซเรย์ เพื่อเปิดเครื่องเอกซเรย์ที่เตรียมไว้ ณ หน่วยตรวจคัดกรอง และเพื่อเป็นการป้องกันการปนเปื้อน พนักงานการแพทย์ฯใช้ถุงแดงห่อหุ้มแผ่นรับภาพ และใช้ถุงพลาสติกใส คลุมหัวหลอดเอกซเรย์ [3]
7. นักรังสีการแพทย์ เรียกข้อมูลผู้ป่วยให้ถูกต้อง ตั้งโปรโตคอล ให้พร้อมในการเอกซเรย์ พนักงานการแพทย์ฯ วางแผ่นรับภาพไว้กับตัวยึดจับ (stand holding) ปรับความสูงให้พอดีกับตัวผู้ป่วย พร้อมเรียกผู้ป่วยเข้าสู่ห้องเอกซเรย์ ถามชื่อ นามสกุล เพื่อเป็นการระบุตัวผู้ป่วย ให้ผู้ป่วยเดินมายืนในจุดที่กำหนด พยายามจัดท่าผู้ป่วยโดยไม่สัมผัสผู้ป่วย หรือ สัมผัสให้น้อยที่สุด ซึ่งจะจัดท่าผู้ป่วยในท่า AP ยืนตรงหันหน้าเข้าหลอดเอกซเรย์ โดย ผู้ป่วยชายใส่เสื้อยืดหรือเสื้อเชิ้ต ให้เอกซเรย์ได้โดยไม่ต้องถอดเสื้อ ผู้ป่วยหญิงให้เปลี่ยนชุด ณ ห้องเปลี่ยนชุด

ทั้งนี้ แผ่นหลังผู้ป่วยไม่ต้องสัมผัสกับแผ่นรับภาพเอกซเรย์ พนักงานการแพทย์ฯ ขยับตำแหน่งแผ่นรับภาพขึ้นลงให้พอดีกับตัวผู้ป่วย ถ้าต้องการขยับตัวผู้ป่วย ให้แจ้งผู้ป่วยขยับตัวตามที่เจ้าหน้าที่ต้องการ

รูปที่ 2 ชุดสวมใส่อุปรณ์เครื่องป้องกันร่างกาย (Personal Protective Equipment: PPE) แบบ 5 ชิ้น และแบบ 9 ชิ้น

8. นักรังสีการแพทย์ทำการถ่ายเอกซเรย์ผู้ป่วย แจ้งให้ผู้ป่วยหายใจเข้าให้เต็มทีและกลั้นใจไว้จนกว่าจะเอกซเรย์เสร็จ จึงบอกให้ผู้ป่วยหายใจได้ตามปกติ เมื่อเอกซเรย์เสร็จแล้วให้

ผู้ป่วยออกจากห้องเอกซเรย์ ปรับภาพเอกซเรย์แล้วส่งภาพเข้าระบบ PACS

9. ทำความสะอาดอุปการณ์ต่างๆ ตัวยึดจับแผ่นรับภาพเอกซเรย์ เครื่องเอกซเรย์ เช็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ แล้วปิดเครื่องเอกซเรย์
10. นักรังสีการแพทย์ และ พนักงานการแพทย์ฯ ไปที่จุดแต่งตัว เพื่อถอดอุปกรณ์เครื่องป้องกันร่างกาย (PPE) ออก ทำการถอดชุดตามขั้นตอนที่ถูกต้องตามมาตรฐานเพื่อลดการปนเปื้อน เมื่อออกจากหน่วยคัดกรองแล้ว ทำความสะอาดร่างกาย เมื่อสิ้นสุดการตรวจดูแลผู้ป่วย ถอดอุปกรณ์เครื่องป้องกันร่างกาย (PPE) ได้แก่ เสื้อคลุมกันน้ำโดยดึงออกพร้อม disposable glovesชั้นที่1, face shield, ชุดหมีกันน้ำพร้อมถุงมือชั้นในรองเท้าบูท (กรณีสวมกาวน์กันน้ำและ hood ให้ถอด hood แล้วถอดถอดกาวน์กันน้ำ) leg cover, ทำความสะอาดมือด้วยalcohol hand rub ถอดแว่นตา, ถอดmask และทำความสะอาดมือด้วย alcohol hand rub (หากมีการปนเปื้อนเลือดและสารคัดหลั่ง ให้ล้างมือด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ) ตามลำดับ อุปกรณ์ disposable ทิ้งในถุงมูลฝอยติดเชื้อ (ถุงแดง) แล้วทิ้งชุดป้องกันในถังแดง (ติดเชื้อ)

การจัดการเครื่องมืออุปกรณ์พร้อมใช้

หน่วยเอกซเรย์เคลื่อนที่พิจารณาความพร้อมในการบริการ โดยจัดเตรียมเป็นเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ (Portable X-ray) ที่ใช้ในหน่วยตรวจฯ (เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ Samsung GM85) เนื่องจากมีคุณสมบัติจำเพาะคือ

1. เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ชนิดเครื่องใหญ่ (Full size portables) [4] จะต้องเป็นระบบดิจิทัล (mobile Digital Radiography systems) [5] ตามคำแนะนำของ the American College of Radiology นั่นคือ เป็นเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ที่มีอุปกรณ์ครบถ้วนมีน้ำหนักไม่มาก สามารถขับเคลื่อนได้ง่าย (portability) ด้วยระบบ motor-assisted functions มีแขนหลอดเอกซเรย์ที่สามารถยืดยาว หรือหักงอได้ตามมุมองศาที่ต้องการ มี large generator ที่ให้กำลังได้ 15-40 kW
2. เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ที่สามารถสร้างภาพรังสีที่มีคุณภาพดีเพียงพอ (powerful imaging) สำหรับการวินิจฉัยพยาธิสภาพของปอดได้

รูปที่ 3 full size mobile X-ray machine

สรุป

ความพร้อมที่จะให้บริการเอกซเรย์ปอดในผู้ป่วยต้องสงสัยโรคโควิด-19 นั้น จะต้องวางแผนโดยการแสวงหาความรู้ที่ชัดเจนในระดับหนึ่งเกี่ยวกับโรค การสืบค้นอ้างอิงแนวทางปฏิบัติเพื่อที่จะได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติงานและการประสานบริการที่ชัดเจน มีลำดับขั้นตอนการทำงานและวิธีปฏิบัติที่เหมาะสม ทั้งนี้หน่วยงานจำเป็นต้องพิจารณาความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน การลดความวิตกกังวลใจแก่ผู้ปฏิบัติงานและการป้องกันการแพร่ระบาดเป็นอันดับแรก การจัดทีมเฉพาะกิจรวมไปถึงการจัดการให้แต่ละชุดปฏิบัติงานแยกจากกันจะทำให้เกิดความสบายใจแก่ผู้ร่วมปฏิบัติงานอื่น ในขณะเดียวกัน ด้วยมาตรฐานการบริการทางรังสีก็จะต้องดูความเพียงพอของกำลังเครื่องที่จะช่วยสร้างภาพเอกซเรย์ที่มีคุณภาพเพียงพอแก่การวินิจฉัยได้ นั่นคือ การเลือกใช้เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ที่มีประสิทธิภาพสูงและใช้งานได้สะดวก มีการเชื่อมต่อระบบดิจิทัลและการส่งสัญญาณภาพแบบออนไลน์นำไปสู่การปฏิบัติงานที่เป็นเลิศในภาวะการณ์ที่ยากลำบาก

บรรณานุกรม

1. โรคโควิด 19 คืออะไร. องค์การอนามัยโลก. [cite 2020 May 1]. Available from: https://who.int/docs/default-source/searo/Thailand/update-28-covid-19-what-we-know---june2020---thai.pdf?sfvrsn=724d2ce3_0
2. แนวทางการตรวจทางรังสีในสถานการณ์แพร่ระบาดของ COVID-19. ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทยและรังสีวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย. [cite 2020 May 1]. Available from: https://rcrt.or.th/wp-content/uploads/2020/04/แนวทางการตรวจทางรังสี-ในสถานการณ์แพร่ระบาดของ COVID-19-แก้ไข.pdf
3. Mohakud S, Ranjan A, Deep N. COVID-19 preparedness for portable x-rays in and Indian hospital-Safety of the radiographers, the frontline warriors. Radigraphy 2020: 26(3): 270-71. doi: 10.1016/j.radi.2020.04.008 [cite 2020 May 1]. Available from: https://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7167544/.
4. LoVette D. what is the best portable x-ray for COVID-19 screening? [cite 2020 May 1]. Available from: https://info.blockimaging.com/what-is-the-best-portable-x-ray-for-covid-19-screening.
5. Combatting COVID-19 via X-ray powered imaging. Informa. [cite 2020 Mar 1]. Available from: https://technology.informa.com/623370/combatting-covid-19-via-x-ray-powered-imagining.

บทความปริทรรศน์

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ระบบดิจิตอล และเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ระบบถ่ายภาพรังสีคอมพิวเตอร์

Comparison of Specification Between Digital and Computer Radiography Mobile X-ray machine

ยงยุทธ ต๊ะดุก วท.บ.รังสีเทคนิค
วสวัตติ์ ประสงค์สร้าง วท.บ.รังสีเทคนิค

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณสมบัติเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่และคุณภาพของภาพรังสีที่ได้ของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ 3 กลุ่ม ได้แก่ extremity CR portable, extremity DR portable และ full size DR portable เพื่อให้รู้ข้อมูลพื้นฐาน และในการเปรียบเทียบนั้นจะต้องเปรียบเทียบในประเภทเครื่อง ชนิดของระบบ และปัจจัยในการใช้งาน ได้แก่ น้ำหนักของเครื่อง ระบบการเคลื่อนที่ ระยะเวลาในการได้รับภาพรังสี ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ พื้นที่จัดเก็บตัวรับภาพ การแสดงของภาพรังสี เป็นส่วนหนึ่งของการเตรียมความพร้อมใช้ของเครื่องมือทางรังสีระดับหน่วยงาน

คำสำคัญ ดิจิทัล ภาพรังสี เอกซเรย์เคลื่อนที่

Abstract

Comparative analysis of portable x-ray and image quality of the 3 groups of X-ray machines: extremity CR portable, extremity DR portable and full size DR portable, in order to obtain basic information and for comparison it must be compared in type, the system and its factors include weight of the machine, portability, duration of radiographic archiving, the amount of radiation dose to the patient, Image receiver/detector storage area, radiography presenting. These are the part of the availability of the radiological equipment in the unit level.

Keywords: digital, radiography, portable

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล

บทนำ

การเอกซเรย์เคลื่อนที่คือ การให้บริการเอกซเรย์แก่ผู้ป่วยในหอผู้ป่วยภายในโรงพยาบาล จึงทำให้หน่วยเอกซเรย์เคลื่อนที่ มีจำนวนเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่หลายเครื่องและหลายยี่ห้อ จึงทำให้ภาพเอกซเรย์ของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่แต่ละยี่ห้อมีลักษณะค่อนข้างแตกต่างกัน

ประเภทของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่นั้นสามารถจำแนกได้ 2 แบบ ได้แก่

1. รูปแบบของเครื่อง (type of machine) เป็นการจำแนกตามการออกแบบเพื่อใช้งาน แบ่งเป็น
   1.1 extremity portables เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ประเภทนี้จะถูกออกแบบให้มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา เคลื่อนที่บนล้อหมุนได้ง่าย สามารถเข็นไปยังปลายทางได้สะดวก (facility-to-facility movement) มีก้านแขนหลอดเอกซเรย์ที่ยาว ปรับหักมุมองศาได้ง่าย ขนาด generator เล็ก เพียง 5kW สามารถสร้างภาพเอกซเรย์ได้ในระดับคุณภาพดี (sufficient image quality) สามารถใช้ถ่ายเอกซเรย์ในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักไม่เกิน 135 กก.
   1.2 full size portables เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ชนิดเครื่องใหญ่ มีอุปกรณ์ครบถ้วน จึงมีน้ำหนักมาก แต่สามารถขับเคลื่อนได้ง่าย (portability) ด้วยระบบ motor-assisted functions มีก้านแขนหลอดเอกซเรย์ที่สามารถยืดยาวหรือหักงอได้ตามมุมองศาที่ต้องการ มี large generator ที่ให้กำลังได้ 15-40 kW สามารถสร้างภาพรังสีที่มีคุณภาพดี (powerful imaging) แม้ในการถ่ายภาพ cross-table abdomen x-ray ในผู้ป่วยที่มีรูปร่างใหญ่ ในเครื่องประเภทนี้อาจมีปัญหาในการเข็นไปบนทางไม่เรียบ จึงมักใช้งานเฉพาะชั้นหรือเฉพาะตึกเดียว
2. ชนิดระบบของเครื่อง (system of machine)
   2.1 computed radiography เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบที่สามารถแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์แบบอะนาล็อคเป็นภาพดิจิทัล โดยใช้ Image plate ซึ่งใช้เครื่องอ่านภาพ (CR reader) เพื่อแสดงภาพถ่ายทางรังสีของผู้ป่วยผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ในเวลาที่รวดเร็ว และสามารถเก็บข้อมูลผ่านทางระบบ PACS ได้
   2.2 digital radiography เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบภาพเป็นภาพดิจิทัล โดยใช้ตัวรับภาพ (detector) ซึ่งแสดงภาพถ่ายทางรังสีของผู้ป่วยผ่านทางหน้า จอคอมพิวเตอร์ได้ทันที และสามารถเก็บข้อมูลผ่านทางระบบ PACS ได้ [1]

เมื่อมีดำเนินการจัดหาและพัฒนาระบบเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่มาใช้หลายรุ่น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณสมบัติของแต่ละ-

ชนิดเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ที่ใช้งานในปัจจุบัน

รูปที่ 1 เครื่องเอกซเรย์ extremity CR portable (ยี่ห้อ SRI) และตัวรับภาพชนิด Image plate

รูปที่ 2 เครื่องเอกซเรย์ extremity DR portable (ยี่ห้อ NANO) และตัวรับภาพชนิด Detector

รูปที่ 3 เครื่องเอกซเรย์ full size DR portable (ยี่ห้อ Samsung) และตัวรับภาพชนิด Detector

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ extremity CR portable, extremity DR portable และ full size DR portable

ประเภท	extremity CR portable	extremity DR portable	full size DR portable
ตัวรับภาพ	ระบบ CR (Image plate)	ระบบ DR (Detector)	ระบบ DR (Detector)
ราคาของเครื่องเอกซเรย์และตัวรับภาพ	ถูก	แพง	แพง
ระบบการเคลื่อนที่	เคลื่อนที่ 2ล้อ	เคลื่อนที่ได้ทั้ง 2 และ 4 ล้อ	เคลื่อนที่ 2 ล้อ
ระยะเวลาในการได้รับภาพรังสี	ช้า	เร็ว	เร็ว
ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ	มาก	น้อย	น้อย
พื้นที่จัดเก็บตัวรับภาพ	มาก	น้อย	น้อย
การแสดงของภาพเอกซเรย์	แปลงสัญญาณด้วยการอ่านข้อมูลจาก Reader	เห็น ณ เวลานั้น	เห็น ณ เวลานั้น
คุณภาพของภาพเอกซเรย์	ดี	ดีขึ้น	ดีขึ้น
Battery ของเครื่อง	ใช้การเสียบปลั๊กไฟ	มีแบตเตอรี่ในตัว	มีแบตเตอรี่ในตัว
การขับเคลื่อน	ใช้แรง	ใช้แรง	Motor drive
น้ำหนักของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่	50 กก.	90 กก.	200 กก.
น้ำหนักของตัวรับภาพ	1 กก.	2.6 กก.	3 กก.

ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ คุณสมบัติของเครื่อง (ตารางที่ 1) และคุณภาพภาพรังสีที่ได้ (ภาพที่ 4,5,6) จึงจะเป็นที่เชื่อมั่นในประสิทธิภาพและคุณภาพของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ในด้านความพร้อมใช้ของอุปกรณ์เครื่องมือทางรังสีระดับหน่วยงาน

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่อง

1. **Extremity CR portable** เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ระบบถ่ายภาพรังสีคอมพิวเตอร์ยี่ห้อ SRI

1.1 คุณลักษณะทั่วไป

1.1.1. เครื่องเอกซเรย์ชนิด High frequency พร้อมชุดควบคุม

1.1.2. ชุดรับรังสีเอกซ์ระบบถ่ายภาพรังสีคอมพิวเตอร์

1.2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

1.2.1 เป็นเครื่องเอกซเรย์ชนิดความถี่สูงที่ความถี่อย่างน้อย 50 Hz ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 35 kW

1.2.2 ให้กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 400 mA ในช่วงความต่างศักย์ 40-125 kVp

1.2.3 มีชุด Hand switch สำหรับควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์แบบมีสาย

1.2.4 เป็นหลอดชนิด Rotating anode x-ray tube

1.2.5 มีระบบควบคุมการเปิด-ปิดลำรังสีและมีไฟ Collimator

1.2.6 ชุดแขนยึดหลอดเอกซเรย์แบบพับเก็บได้

1.2.7 ควบคุมการเคลื่อนที่แบบใช้แรงขับเคลื่อนได้ทั้ง 2 ล้อ

2. **Extremity DR portable** เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ระบบดิจิทัลยี่ห้อ Fujifilm รุ่น FDR Nano

1.1 คุณลักษณะทั่วไป

1.1.1 เครื่องเอกซเรย์ชนิด High frequency พร้อมชุดควบคุมและจอแสดงภาพ

1.1.2 ชุดรับรังสีเอกซ์และแปลงสัญญาณภาพรังสีเป็นระบบดิจิทัลชนิดไร้สาย

1.1.3 ชุดคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงเพื่อใช้สำหรับควบคุมกระบวนการทำงานและการบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย พร้อมซอฟต์แวร์และการเชื่อมต่อกับระบบ PACS และ RIS

1.2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

1.2.1 เป็นเครื่องเอกซเรย์ชนิดความถี่สูงที่ความถี่อย่างน้อย 50 Hz ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 35 kW

1.2.2 ให้กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 400 mA ในช่วงความต่างศักย์ 40-125 kVp

1.2.3 มีชุด Hand switch สำหรับควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์แบบมีสาย

1.2.4 เป็นหลอดชนิด Rotating anode x-ray tube

1.2.5 ค่าความจุความร้อนไม่ต่ำกว่า 300 kHU

1.2.6 มีระบบกรองรังสีพลังงานต่ำและรังสีกระเจิง

1.2.7 มีระบบควบคุมการเปิด-ปิดลำรังสีและมีไฟ Collimator3

1.2.8 มีชุดวัดรังสีชนิด Dose area product (DAP) ติดตั้งบริเวณทางออกบนชุดควบคุม Collimator

1.2.9 ชุดแขนยึดหลอดเอกซเรย์แบบพับเก็บได้

1.2.10 ควบคุมการเคลื่อนที่แบบใช้แรงขับเคลื่อนได้ทั้ง 2 ล้อและ 4 ล้อ

3. Full size DR portable เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ระบบดิจิทัลยี่ห้อSamsung รุ่น GM85

1.1 คุณลักษณะทั่วไป

1.1.1 เครื่องเอกซเรย์ชนิด High frequency พร้อมชุดควบคุมและจอแสดงภาพ

1.1.2 ชุดรับรังสีเอกซ์และแปลงสัญญาณภาพรังสีเป็นระบบดิจิทัลชนิดไร้สาย

1.1.3 ชุดคอมพิวเตอร์ความเร็วสูงเพื่อใช้สำหรับควบคุมกระบวนการทำงานและการบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย พร้อมซอฟต์แวร์และการเชื่อมต่อกับระบบ PACS และ RIS

1.2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

1.2.1 เป็นเครื่องเอกซเรย์ชนิดความถี่สูงที่ความถี่อย่างน้อย 50 Hz ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 35 kW

1.2.2 ให้กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 400 mA ในช่วงความต่างศักย์ 40-125 kVp

1.2.3 มีชุด Hand switch สำหรับควบคุมการถ่ายภาพเอกซเรย์แบบมีสายและไร้สาย

1.2.4 เป็นหลอดชนิด Rotating anode x-ray tube

1.2.5 ค่าความจุความร้อนไม่ต่ำกว่า 300 kHU

1.2.6 มีระบบกรองรังสีพลังงานต่ำและรังสีกระเจิง

1.2.7 มีระบบควบคุมการเปิด-ปิดลำรังสีและมีไฟ Collimator3

1.2.8 มีชุดวัดรังสีชนิด Dose area product (DAP) ติดตั้งบริเวณทางออกบนชุดควบคุม Collimator

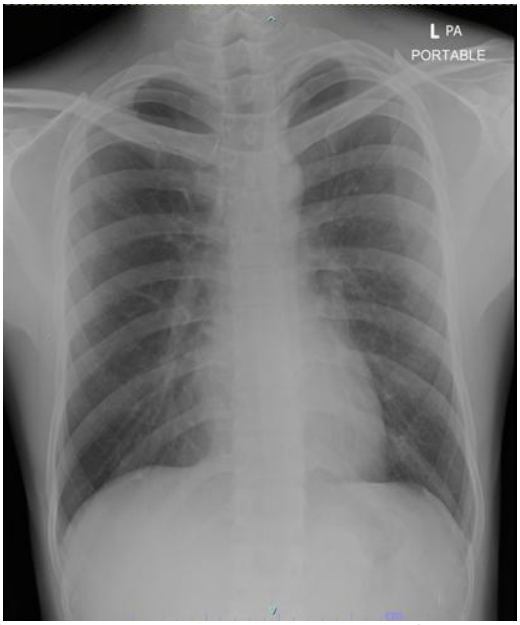
ผลการเปรียบเทียบคุณภาพภาพเอกซเรย์

ภาพการเอกซเรย์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่จะเป็นการเอกซเรย์ทรวงของผู้ป่วย โดยประโยชน์ของการเอกซเรย์ทรวงอกประกอบด้วย

1. เพื่อยืนยันความเป็นปกติของอวัยวะสำคัญภายในช่องอก ได้แก่ หัวใจ ปอด ช่องทางหายใจ กระดูกซี่โครง เส้นเลือดใหญ่ และอวัยวะอื่นๆภายในช่องอก

2. เป็นการตรวจที่ช่วยให้เห็นร่องรอยความผิดปกติ เช่น อาการไอ, อาการหายใจลำบาก หรือติดขัดอาการปวดภายในช่องอก (Chest pain), อาการบาดเจ็บภายในช่องอก (Chest injury)
3. เป็นการตรวจเพื่อเตรียมก่อนผ่าตัด (Pre-operative)
4. เป็นการตรวจโรคสำคัญเกี่ยวกับปอด หัวใจ ซึ่งอาจช่วยให้ผู้ป่วยรู้ตัวและหาทางรักษาตั้งแต่แรกได้ ซึ่งโรคสำคัญเหล่านี้ได้แก่
    1) โรคหรืออาการเกี่ยวกับหัวใจ เช่น เพื่อตรวจสอบรูปร่างที่ผิดปกติของหัวใจ ตรวจตำแหน่งหรือรูปร่างที่ผิดปกติของหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดง
    2) โรคหรืออาการเกี่ยวกับปอด เช่น วัณโรคปอด อาการน้ำท่วมปอด ถุงลมโป่งพอง ภาวะปอดบวม อาการปอดแฟบ เนื้องอกในปอด, ภาวะปอดมีฝุ่นจับมาก (Pnemoconiosis) และโรคมะเร็งปอดระยะเริ่มแรก
    3) โรคหรืออาการเกี่ยวกับกระดูก เช่น การแตกร้าวของกระดูกซี่โครงหรือกระดูกสันหลัง ความผิดปกติใด ๆ ของกระดูกซี่โครง กระดูกสันหลังหรือกระดูกไหปลาร้า โรคกระดูกพรุน

ดังนั้น ในการเปรียบเทียบคุณภาพของภาพจึงได้ใช้ภาพเอกซเรย์ทรวงอก จากตัวอย่างเพศชาย อายุ 27 ปี ท่า Chest PA กำหนดค่าพารามิเตอร์ ดังนี้ 85 kVp 1.6 mAS ระยะ 180 cm. [2] ได้ภาพดังรูปที่ 4-6 จากภาพเอกซเรย์ทรวงอก ทั้งสามภาพมีความแตกต่างกันของคุณภาพของภาพเอกซเรย์ [3] ทั้ง resolution และ contrast ซึ่งมีผลต่อการนำไปวินิจฉัยรอยโรค อย่างไรก็ตาม ระดับคุณภาพของภาพนั้นเป็นดุลพินิจของรังสีแพทย์ที่จะยอมรับได้หรือไม่ ซึ่งเป็นอีกปัจจัยในการจัดซื้อเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่เช่นกัน



รูปที่ 4 ภาพเอกซเรย์ทรวงอกจากเครื่องเอกซเรย์ extremity CR portable

รูปที่ 5 ภาพเอกซเรย์ทรวงอกจากเครื่องเอกซเรย์ extremity DR portable

รูปที่ 6 ภาพเอกซเรย์ทรวงอกจากเครื่องเอกซเรย์ full size DR portable

สรุป

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่นั้นเป็นความจำเป็นของหน่วยงานและหลักการในการเปรียบเทียบนั้นจะต้องเปรียบเทียบในประเภทเครื่อง ชนิดของระบบ และปัจจัยในการใช้งาน ได้แก่ น้ำหนักของเครื่อง ระบบการเคลื่อนที่ ระยะเวลาในการได้รับภาพรังสี ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ พื้นที่จัดเก็บตัวรับภาพ การแสดงของภาพรังสี ซึ่งภาพจาก full size DR portable ย่อมมี resolution และ contrast image ที่ดีกว่าประเภทและชนิดอื่น

ทั้งนี้ การถ่ายภาพเอกซเรย์ ระบบ CR จะมีปริมาณรังสีมากกว่าระบบ DR [4] ทั้งนี้ การเปรียบเทียบระยะเวลาในการบริการและการช่วยลดเวลาในการบริการเชิงระบบ [5] เป็นส่วนงานพัฒนาคุณภาพที่จะต้องดำเนินการต่อไป

บรรณานุกรม

1. Seeram E. Digital radiography: An introduct ion for technologists. Delmar Learning; 2010.
2. Fauber TL. Radiographic Imaging and Exposure(E-Book). Elsevier Health Sciences; 2016.
3. ปรียานุช มโนธรรม. การควบคุมคุณภาพภาพเอกซเรย์ทรวงอก. คู่มือปฏิบัติงาน. คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล [cite 2020 March 15]. Available from http: / / si. mahidol. ac. th/ th/ department/ radio logy/ km/document.
4. ลัดดา เย็นศรี. การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ จากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยระบบ CR และ DR. วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้ 2559; 3(1): 129-139.
5. Mehta M, Lee T. A comparison of film-screen, CR and DR: a community hospital time-motion study. Radiol Manage 2003; 25(6): 38-42.

บทความปริทรรศน์

เทคนิคการถ่ายภาพรังสีผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตอุบัติเหตุ

Radiographic Technique for Emergency Trauma Patient

ลัดดาวัลย์ เขียนสาร์ วท.บ.รังสีเทคนิค
จิรวรรธ สุดหล้า วท.บ.รังสีเทคนิค
ปรียานุช มโนธรรม วท.บ.รังสีเทคนิค

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตอุบัติเหตุจำเป็นต้องได้รับการประเมินเบื้องต้นทางรังสีสำหรับการบาดเจ็บที่อาจถึงชีวิต โดยมีกระบวนการที่ชัดเจนและเป็นระบบ การถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกและเอกซเรย์กระดูกเชิงกรานเป็นการตรวจประจำเพื่อการคัดกรองอาการบาดเจ็บของระบบทางเดินหายใจและระบบกระดูก การจัดท่าผู้ป่วยต้องพิจารณาการจัดการอุปกรณ์และการไม่เคลื่อนไหวผู้ป่วย นักรังสีการแพทย์จึงต้องประยุกต์การท่าทางและการให้รังสีที่เหมาะสม ไม่เป็นอันตรายแก่ผู้ป่วยและได้ภาพรังสีที่มีส่วนช่วยในการตัดสินใจวินิจฉัยเพิ่มเติมหรือเข้าสู่กระบวนการรักษาเพื่อช่วยชีวิต

คำสำคัญ การถ่ายภาพทางรังสี ผู้ป่วยฉุกเฉิน อุบัติเหตุ

Abstract

Emergency trauma patients need a primary survey for the life threatening injuries with the standard protocols and systematic process. The Chest X-ray and Pelvis X-ray are the screening tool to perform for evaluate the airways and cervical spine control. Positioning with the kits and immobilization principles is denoted, medical radiologic technologist should modify the positioning with no harm and the exposure in optimum for the adequate image quality to determine the need for the secondary evaluation or go on the life preserving treatment.

Keywords: x-ray, emergency, trauma

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล

บทนำ

อุบัติเหตุเป็นสาเหตุหนึ่งของผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติ เนื่องจากเป็นสภาวะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน โดยไม่ได้คาดคิดว่าจะเกิดขึ้นมาก่อน แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้ว สามารถทำให้เกิดอาการบาดเจ็บทุพพลภาพหรือถึงตายได้ อุบัติเหตุที่สามารถพบได้บ่อย และส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงถึงขั้นฉุกเฉินวิกฤต ได้แก่ อุบัติเหตุทางรถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือตกจากที่สูง ซึ่งเป็นการบาดเจ็บจากการกระแทก (blunt trauma) ซึ่งต้องมีการบริหารจัดการผู้ป่วยที่รวดเร็ว เมื่อผู้ป่วยประสบอุบัติเหตุจะได้รับการดูแลเบื้องต้นจากทีมรถกู้ชีพและนำส่งโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดที่สามารถดูแลรักษาภาวะบาดเจ็บของผู้ป่วยได้

หน่วยตรวจโรคอุบัติเหตุ ตึกอุบัติเหตุ โรงพยาบาลศิริราช เป็นหน่วยรับต่อที่สำคัญในระดับโรงเรียนแพทย์ จึงมีแนวทางการคัดกรองผู้ป่วยอุบัติเหตุ ผู้ป่วยที่ถูกคัดครองให้เป็นผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตจะถูกส่งไปยังห้องแยกเฉพาะที่มีอุปกรณ์ช่วยชีวิตครบถ้วนพร้อมใช้งานและสภาพแวดล้อมของห้องเหมาะสมกับการที่แพทย์และพยาบาลจะเข้ามาให้การช่วยเหลือผู้ป่วย

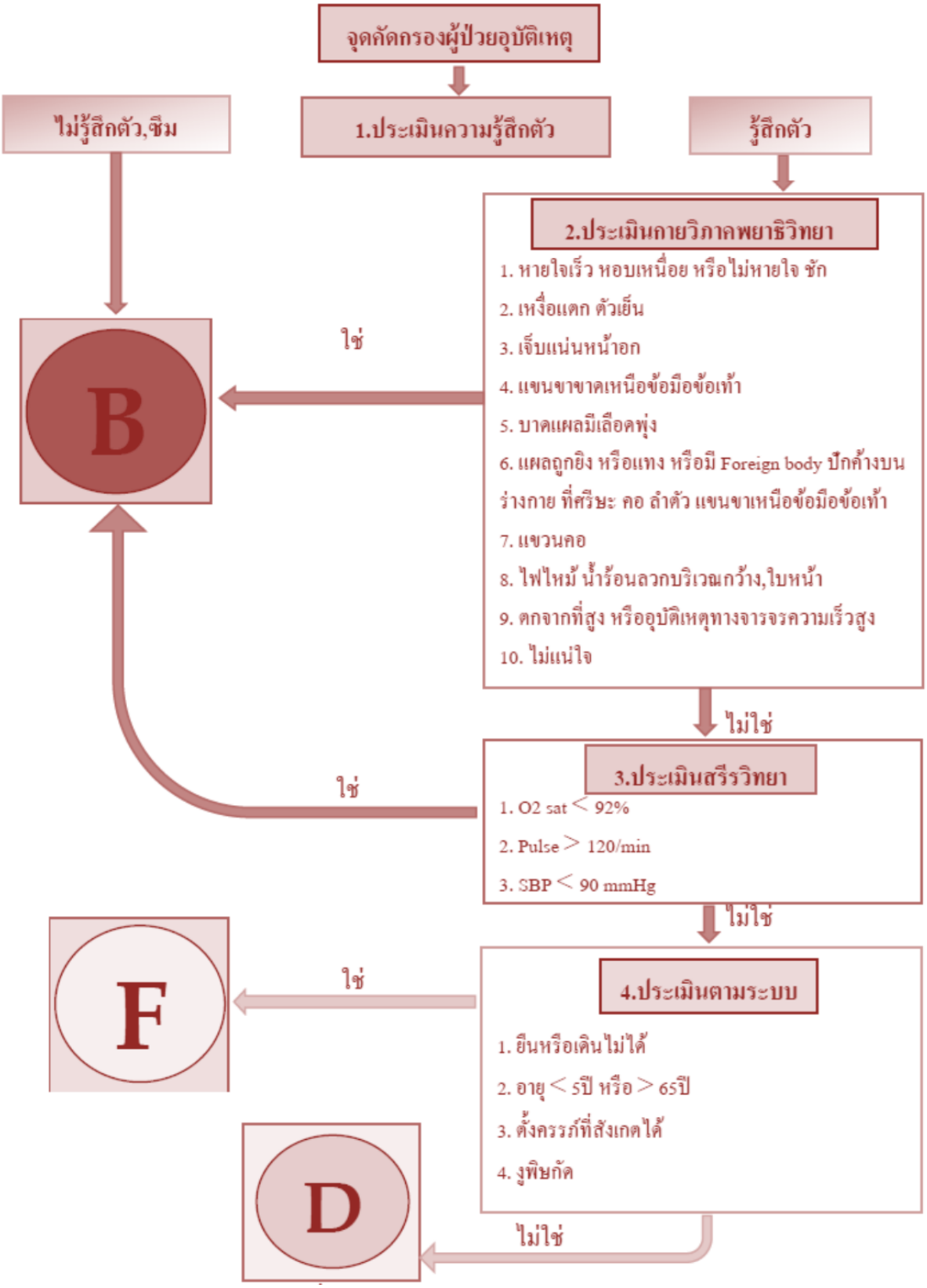
แนวทางการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤต ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน รพ.ศิริราช

การคัดกรองผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการประเมินระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ เพื่อให้ได้รับการตรวจวินิจฉัย ดูแล รักษาอาการบาดเจ็บโดยเร่งด่วนและเฝ้าระวังติดตามประเมินระดับความรุนแรงของภาวะบาดเจ็บของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา โดยแพทย์และพยาบาลที่มีความชำนาญ และเชี่ยวชาญในการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุ โดยมีพยาบาลวิชาชีพทำหน้าที่คัดกรองผู้ป่วยส่งเข้ารับการตรวจรักษาตามพื้นที่บริการที่ถูกต้องตรงกับระดับความรุนแรงของภาวะบาดเจ็บของผู้ป่วยอุบัติเหตุ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วและปลอดภัยสูงสุด (รูป 1) โดยแบ่งเป็นประเภทไว้ดังนี้

1) ผู้บาดเจ็บฉุกเฉินมาก (emergent)
2) ผู้บาดเจ็บฉุกเฉิน (urgent)
3) ผู้บาดเจ็บเล็กน้อย (non-urgent)

ผู้ป่วยที่ได้รับการคัดกรองว่าเป็นผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤต หลังจากได้รับการประเมินและได้รับทำการตรวจรักษาเบื้องต้น เช่น ให้สารน้ำทางร่างกาย (On IV Fluid) หรือในรายที่มีปัญหาทางเดินหายใจก็ได้ทำการใส่ท่อทางเดินหายใจ (ET-Tube) หลังจากนั้นแพทย์จะพิจารณาการจัดการผู้ป่วยฉุกเฉินอุบัติเหตุว่ามีความจำเป็นต้องมีวินิจฉัยทางรังสีเพื่อประเมินเบื้องต้นหรือไม่ หากมีก็จะทำการขอถ่ายภาพชนิด primary survey [1] ได้แก่ Chest X-ray AP supine และ Pelvis AP supine ว่ามีอวัยวะหรือกระดูกแตกหักหรือไม่ เพราะอาจเป็นอันตรายมากถึงแก่ชีวิตได้ เพื่อการบริหารจัดการที่จะส่งตรวจพิเศษเพิ่มเติมหรือการรักษาได้อย่างเหมาะสมต่อไป ในการนี้หากสงสัยการบาดเจ็บของกระดูกคอ อาจมีการถ่าย C-spine lateral view ร่วมด้วย

การถ่ายภาพ CXR มีความไวสูงถึง 99% [2] เนื่องจากในอุบัติเหตุนั้นทรวงอกมักถูกกระแทกจนได้รับบาดเจ็บ อาจมีกระดูกซี่โครงหัก (rib Fractures) ทำให้เกิดเลือดออกในช่องปอด (hemothorax) ลมรั่วในช่องปอด (pneumothorax) หรือหลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพองฉีกขาดจากการบาดเจ็บ(traumatic aortic disruption) อย่างไรก็ตาม ความจำเพาะกลับไม่สูงนัก (13%) [2] ผู้ป่วยจึงมักจะถูกส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ร่วมด้วย



รูป 1 แผนภูมิการจำแนกประเภทและจัดระดับความรุนแรงของผู้ป่วยฉุกเฉินอุบัติเหตุ โรงพยาบาลศิริราช

และการถ่ายภาพ Pelvis X-ray ผู้ป่วยที่ได้รับอุบัติเหตุเพื่อประเมินการบาดเจ็บเบื้องต้น (screening tool) และจะมีส่วนช่วยการตัดสินใจส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยภาวะกระดูกเชิงกรานหัก ข้อสะโพกหลุด และภาวะเลือดออกในอุ้งเชิงกราน [3]

บทบาทหน้าที่ของนักรังสีการแพทย์

ในการเข้าไปปฏิบัติหน้าที่ภายในห้องผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติ จะต้องดำเนินการโดยใช้เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ (x-ray portable) นักรังสีการแพทย์ผู้ที่จะเข้าไปปฏิบัติหน้าที่นั้นจะต้องมีความรู้ความสามารถวางแผนในการปฏิบัติงานให้รวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ เพื่อให้แพทย์ได้ภาพถ่ายทางรังสีที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการเพื่อช่วยในการวินิจฉัยและรักษาได้ทันท่วงที โดยยึดหลักความปลอดภัยของผู้ป่วยเป็นสำคัญ

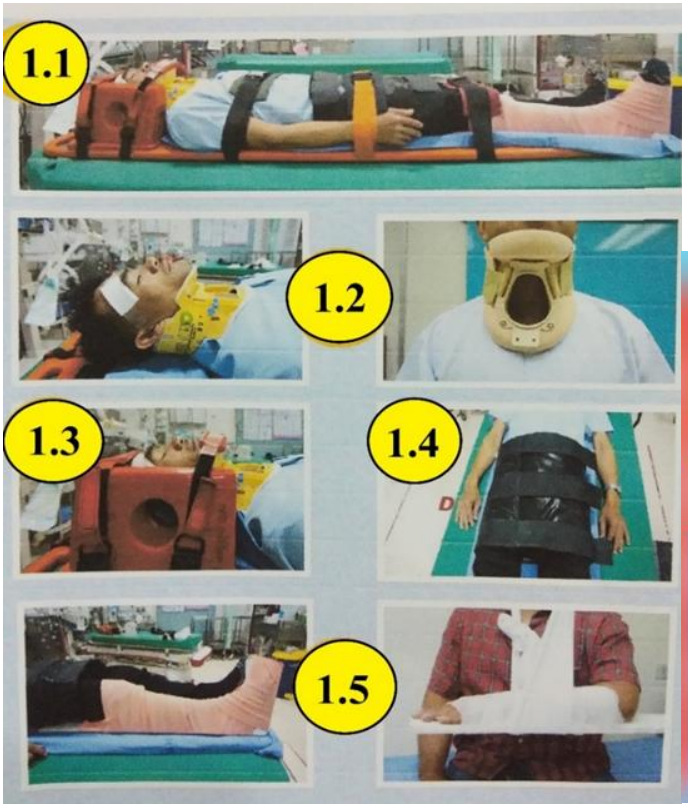
ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตส่วนใหญ่จะนอนหงายอยู่บนชุดอุปกรณ์ประคับประคอง ประกอบด้วย แผ่นกระดานรองหลังแบบยาว ชุดเฝือกดามคอ และชุดป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยบาดเจ็บกระดูกคอ (รูปที่ 2)

ข้อควรระวังในการจัดการอุปกรณ์ช่วยชีวิต

1. อุปกรณ์ประคับประคองผู้ป่วยอุบัติเหตุ (รูปที่ 3) มีจำนวน 5 ชิ้น ที่ช่วยประคับประคองและยึดตรึงอวัยวะไม่ให้เคลื่อนไหว ดังนั้นจึงห้ามถอด ถ้าไม่ได้รับอนุญาตจากแพทย์
    1) Long Spinal Board (ชุดอุปกรณ์แผ่นกระดานรองหลังแบบยาว) ใช้ป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยบาดเจ็บกระดูกสันหลัง
    2) Cervical Collar (เฝือกดามคอ) ใช้ป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยบาดเจ็บกระดูกคอ
    3) Head Immobilizer (ชุดอุปกรณ์ป้องกันการเคลื่อนไหวบริเวณศีรษะ) ใช้ป้องกันบริเวณศีรษะผู้ป่วยให้ขยับได้น้อยที่สุด
    4) Pelvic binder (อุปกรณ์ยึดตรึงกระดูกเชิงกราน): ใช้ป้องกันภาวะแทรกซ้อนและลดการเสียเลือดในผู้ป่วยกระดูกเชิงกรานหัก
    5) Wood Splint (ไม้ดามแขน-ขา): ใช้ป้องกันภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยกระดูกแตกหักผิดรูป
2. ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ (On ET Tube) ให้หมอหรือพยาบาลช่วยจับท่อช่วยหายใจขณะยก Long Spinal Board ด้วย
3. ในกรณีที่มีสารคัดหลั่งผู้ป่วย ให้ใส่ถุงมือชุดกันเปื้อนและห่อหุ้มแผ่นรับภาพรังสี (detector) เพื่อป้องกันการปนเปื้อน (รูปที่ 4)
    1) ถุงพลาสติกแดงติดเชื้อสำหรับใส่แผ่นรับภาพ
    2) ถุงมือ
    3) ถุงพลาสติกคลุมเครื่อง X-ray Portable
    4) ชุดพลาสติกกันเปื้อน

การปฏิบัติงานของนักรังสีการแพทย์ภายใต้ข้อจำกัดในการปฏิบัติงานอันเนื่องมาจากสภาวะของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ร่างกายถูกจำกัดการเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัย จะเน้นการไม่ขยับและการได้รับการบริการอย่างรวดเร็ว

รูปที่ 2 ชุดอุปกรณ์เคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บกระดูกคอและหลัง (Long Spinal Board)



รูปที่ 3 แสดงอุปกรณ์ช่วยชีวิตผู้ป่วยอุบัติเหตุ

รูปที่ 4 แสดงอุปกรณ์ป้องกันสารคัดหลั่ง

แนวทางขั้นตอนการทำงาน ดังต่อไปนี้

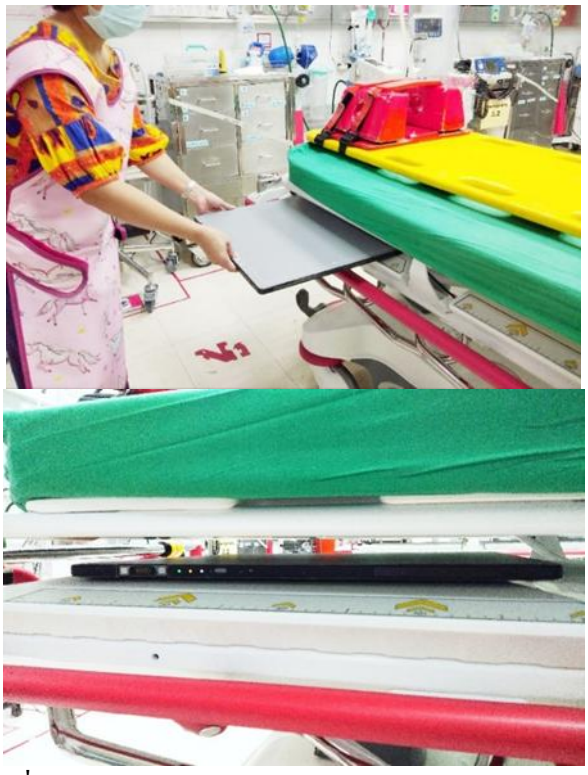
1. รับใบคำขอตรวจ (request) จากแพทย์และทำการลงทะเบียน (register) ในระบบลงทะเบียนรังสี
2. ตรวจสอบอุปกรณ์พร้อมใช้งาน ได้แก่ แผ่นรับภาพ (detector)
3. ทำการเรียกชื่อผู้ป่วยในระบบ Work list กำหนดส่วนที่จะตรวจ
4. นักรังสีการแพทย์ใส่ชุดป้องกันอันตรายจากรังสี (Lead Apron)
5. เข็นเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่เข้าห้องผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติ
6. ประสานงานกับแพทย์และพยาบาลเพื่อยืนยันตัวผู้ป่วยและคำสั่งขอตรวจ สอบถามถึงสิ่งที่จะสามารถปฏิบัติกับผู้ป่วยได้ในการให้บริการ ขอความช่วยเหลือจากแพทย์และพยาบาลในการช่วยขยับหรือจัดท่าผู้ป่วย
7. ก่อนการถ่ายภาพทางรังสี ควรแจ้งแพทย์และพยาบาลที่อยู่ภายในห้องผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติ เพื่อหาที่กำบังหรือออกไปนอกห้องชั่วคราว ส่วนแพทย์หรือพยาบาลที่มีความจำเป็นต้องอยู่ในห้องให้สวมเสื้อตะกั่วป้องกันรังสี [4] ด้วย

ข้อควรปฏิบัติในการถ่ายภาพทางรังสี

1. การถ่ายภาพ Chest X-ray Portable ให้ถ่ายท่า AP Supine
   1.1 เตียงผู้ป่วยทั่วไปให้ทำการยก Long Spinal Board ด้านศีรษะผู้ป่วยขึ้น นักรังสีการแพทย์ใส่แผ่นรับภาพใต้ Long Spinal Board ให้ขอบบนของแผ่นรับภาพอยู่เหนือหัวไหล่ ด้านข้างคลุมขอบข้างตัวผู้ป่วย ให้สังเกตจากช่องด้านข้าง Long Spinal Board ว่าคลุมหรือไม่ เมื่อวางแผ่นรับภาพได้ตามต้องการแล้วสามารถทำการถ่ายภาพทางรังสีได้เลย ซึ่งการให้ค่าปริมาณรังสีจะถูกกำหนดค่าอัตโนมัติไว้ตามส่วนที่จะถ่ายที่เครื่องแล้ว แต่สามารถปรับลดได้ตามความเหมาะสม

รูปที่ 5 แสดงการวางแผ่นรับภาพใต้ Long Spinal Board สำหรับถ่าย Chest X-ray Portable

1.2 เตียงผู้ป่วยที่มีช่องให้วางแผ่นรับภาพใต้เตียง ให้ทำการวางแผ่นรับภาพใต้ Long Spinal Board ตรงช่องได้เลย ให้ขอบบนของแผ่นรับภาพอยู่เหนือหัวไหล่ แผ่นรับภาพด้านข้างคลุมขอบข้างตัวผู้ป่วยให้สังเกตจากช่องด้านข้าง Long Spinal Board ว่าคลุมหรือไม่ แล้วทำการถ่ายภาพทางรังสี



รูปที่6 แสดงการวางแผ่นรับภาพใต้ Long Spinal Board

2. การถ่ายภาพ Pelvis X-ray Portable AP

2.1 เตียงผู้ป่วยทั่วไปให้ทำการยก Long Spinal Board ด้านปลายเท้าผู้ป่วยขึ้น นักรังสีการแพทย์ใส่แผ่นรับภาพใต้ Long Spinal Board ใส่แผ่นรับภาพ ตามขวาง (Landscape) ให้ขอบบนของแผ่นรับภาพอยู่เหนือขอบบน Iliac crest ประมาณ 2 นิ้ว [5] ด้านข้างคลุมขอบข้างตัวผู้ป่วยให้สังเกตุจากช่องด้านข้าง Long Spinal Board ว่าคลุมหรือไม่ เมื่อวางแผ่นรับภาพได้ตามต้องการแล้ว สามารถทำการถ่ายภาพทางรังสี ซึ่งการให้ค่าปริมาณรังสีจะถูกตั้งค่าไว้ตามส่วนที่จะถ่ายที่เครื่องแล้ว แต่สามารถปรับลดได้ตามความเหมาะสม

รูปที่5 แสดงการวางแผ่นรับภาพใต้ Long Spinal Board สำหรับถ่าย Pelvis

2.2 เตียงผู้ป่วยที่มีช่องให้วางแผ่นรับภาพใต้เตียง ให้ทำการวางแผ่นรับภาพใต้ Long Spinal Board ตรงช่องได้เลย ให้ขอบบนของแผ่นรับภาพอยู่เหนือขอบบน iliac crest ประมาณ 2 นิ้ว ด้านข้าง

คลุมขอบข้างตัวผู้ป่วยให้สังเกตุจากช่องด้านข้าง Long Spinal Board ว่าคลุมหรือไม่ แล้วทำการถ่ายภาพทางรังสี

รูปที่ 6 แสดงการวางแผ่นรับภาพ(Detector) ใต้เตียงสำหรับถ่าย Pelvis

3. X-ray Lateral view หากมีการขอถ่ายภาพรังสีด้านข้าง ไม่ว่าจะเป็น pelvis, hip หรือ c-spine ห้ามจัดท่าให้ผู้ป่วยนอนตะแคง เพราะอาจทำให้เกิดการเคลื่อนหรือหักของกระดูกได้ ให้ใช้เทคนิคประยุกต์ คือ การถ่ายแบบ Cross Table lateral technique

รูปที่ 7 แสดงการวางแผ่นรับภาพในท่าด้านข้างแบบ Cross Table lateral technique

ตัวอย่างภาพเอกซเรย์

รูปที่ 8 ภาพถ่ายรังสี CXR ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตบน Long Spinal Board

รูปที่ 9 ภาพถ่ายรังสี Pelvis ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตบน Long Spinal Board

สรุปและวิจารณ์

การจัดการผู้ป่วยฉุกฉินอุบัติเหตุต้องการวิธีปฏิบัติที่เป็นมาตรฐานโดยไม่ทำให้ผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บเพิ่มเติม ซึ่งการตรวจประเมินเบื้องต้นทางรังสี (primary survey) เป็นสิ่งจำเป็นในการวินิจฉัยและคัดกรองอาการเพื่อการส่งตรวจพิเศษหรือการรักษาที่เหมาะสม ทั้งนี้การวินิจฉัยที่จำเป็นได้แก่ การตรวจทางเดินหายใจและกระดูกเชิงกราน (airway and cervical spine control) การหายใจได้ (breathing and ventilation) ซึ่งกระทำได้จากการถ่ายภาพทางรังสี CXR และ Pelvis X-ray ในผู้ป่วยวิกฤตทางอุบัติเหตุ [1] นักรังสีการแพทย์ควรรู้วิธีปฏิบัติที่ถูกต้องในการจัดการผู้ป่วยอุบัติเหตุและมีขั้นตอนในจัดท่าผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เหมาะสมภายใต้การกำกับของแพทย์เพื่อความปลอดภัย ไม่เพิ่มการบาดเจ็บแก่ผู้ป่วย

อย่างไรก็ตาม การถ่ายภาพทางรังสีผู้ป่วยจากเตียงตรวจที่มีช่องให้วางแผ่นรับภาพใต้เตียงได้ ภาพที่ได้อาจมีการขยายขนาด (Distortion) เพิ่มไปจากความเป็นจริง เนื่องจากมีระยะห่างระหว่างอวัยวะที่ทำการถ่ายภาพกับแผ่นรับภาพ ดังนั้น การควบคุมคุณภาพของภาพในปัจจัยด้านท่าทางและปริมาณรังสีจึงเป็นส่วนสำคัญเพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

1. Chan O, Wilson A, Walsh M. Major trauma. BMJ. 2005;330(7500):1136-1138.
2. Rodriguez RM, Hendey GW, Mower WR. Selective chest imaging for blunt trauma patients: the national emergency X-radiography utilization studies (NEXUS-Chest alforithm). Am J Emerg Med 2017; 35(1): 164-70.
3. Verbeek DO, Burgess AR. Importance of pelvis radiography for initial trauma assessment: An orthopedic perspective. J Emerg Med 2016: 50(6): 852-58.
4. ชัยวัฒน์ เชิดเกียรติกุล, ภัชภิชา แสงจันทร์, สุพรรณี ลิอุโมงค์. การดูแลรักษาและตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากรังสีในงานรังสีวินิจฉัย. วารสารรังสีวิทยาศิริราช. 2558; 2(1): 55-63.
5. กษิดิศ สวนสาร. การดัดแปลงเทคนิคการถ่ายภาพเอกซเรย์กระดูกอุ้งเชิงกรานเพื่อลดการได้รับบาดเจ็บเพิ่มในผู้ป่วยขณะจัดท่าเพื่อเอกซเรย์.[อินเทอร์เน็ต][สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2563] จาก https://www.slideshare.net/prapiroon/the-modification-plainradiographicofpelvis.

6. นันทิยา แสงทรงฤทธิ์. ภาวะวิกฤตในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน:การดูแลญาติด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์. วารสารพยาบาลสภากาชาดไทย 2560 : 10(2): 47-56.
7. เพชรากรณ์ หาญพานิชย์. การถ่ายภาพรังสีกระดูก.[อินเทอร์เน็ต][สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2563] จาก https: / / www. gotoknow. org /posts/346138.
8. คณะแพทย์ศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล งานบริหารการรักษา. 6 อาการวิกฤต เข้าได้ทุก ร.พ.อยู่ใกล้ [อินเทอร์เน็ต][สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2563]. จาก https://med.mahidol.ac.th<news>

บทความปริทรรศน์

การหาปริมาตรของก้อนเลือดในผู้ป่วยเลือดออกในสมอง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยแปลผลภาพเชิงปริมาตร

Estimation of Hematoma Volume in Hemorrhagic stroke by Volume Computer Assisted Reading

สำเริง มาประชุม วท.บ. รังสีเทคนิค
ภราดร ชุมเปีย วท.บ. รังสีเทคนิค
กนกอร เมืองแพน วท.บ. รังสีเทคนิค

บทคัดย่อ

การหาปริมาตรของก้อนเลือดด้วยการวัดจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองแบบไม่ฉีดสารทึบรังสีทำได้ด้วยการคำนวณจากสูตรของทาดะ และการใช้โปรแกรมพิเศษที่เป็นกระบวนการสร้างภาพภายหลังซึ่งจะสร้างภาพแบบ 3 มิติ และทำการคำนวณภาพด้วยการตามรอยค่า Hounsfield Unit ตามกำหนดมาคำนวณซึ่งง่ายและได้ปริมาตรก้อนเลือดเชิงปริมาณที่ถูกต้องแม่นยำกว่า

คำสำคัญ ก้อนเลือด ปริมาตร โปรแกรมพิเศษ

Abstract

The estimation of hematoma volume by the non-contrast CT of brain images could be done with Tada formula and the volume computer assisted reading which is the post-processing step to construction of 3D imaging and calculation via indicated Hounsfield Unit for the volume measurement that easy step and gain accurately quantify hematoma volume.

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองแตก (Hemorrhagic stroke) เกิดจากหลอดเลือดสมองมีการรั่วหรือแตกทำให้เลือดออกมาอยู่รอบๆ เนื้อสมอง จนทำให้สมองส่วนนั้นขาดเลือดไปเลี้ยงจากการไหลเวียนของเลือดผิดปกติ ส่งผลให้เซลล์สมองขาดออกซิเจน และเลือดที่ออกมาไปเบียดเนื้อสมองทำให้ความดันในสมองเพิ่มขึ้น เป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยเกิดทุพพลภาพหรือเสียชีวิตได้

เลือดออกในสมองสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามตำแหน่ง [1] คือ ตำแหน่งเลือดออกที่อยู่นอกเนื้อสมองและตำแหน่งเลือดออกที่อยู่ในเนื้อสมอง

1. ตำแหน่งเลือดออกที่อยู่นอกเนื้อสมอง เป็นตำแหน่งที่มีเลือดออกที่อยู่ในชั้นเยื่อหุ้มสมองซึ่งมีทั้งหมด 3 ชั้น คือ
    1) Epidural hemorrhage มีเลือดออกระหว่างกะโหลกศีรษะกับชั้น dura mater
    2) Subdural hemorrhage มีเลือดออกระหว่างเยื่อหุ้มสมองชั้น dura mater กับ เยื่อหุ้มสมองชั้น arachnoid membrane
    3) Subarachnoid hemorrhage มีเลือดออกระหว่างเยื่อหุ้มสมองชั้น arachnoid membrane กับชั้น subarachnoid membrane
2. ตำแหน่งเลือดออกที่อยู่ในเนื้อสมอง มีอยู่ 2 ชนิดตามตำแหน่งที่มีเลือดออก
    1) Intracerebral hemorrhage ตำแหน่งเลือดออกนี้สามารถอยู่ใน lobes, pons, cerebellum หรือตำแหน่งอื่น ๆ ในเนื้อสมองรวมถึง brainstem
    2) Intraventricular hemorrhage ตำแหน่งที่มีเลือดออกที่อยู่ใน ventricle ซึ่งเป็นช่องว่างในสมองที่ผลอด cerebrospinal fluid

ปัจจัยเสี่ยงของเลือดออกในสมองทั้ง 2 ประเภท มีดังนี้

1. ความดันโลหิตสูง (Hypertension)
2. Arteriovenous malformations (AVMs) เป็นภาวะการต่อกันของหลอดเลือดดำและแดงไม่สมบูรณ์ ทำให้การเดินเลือดไม่ปกติ เกิดปมเหมือนลูกโป่งที่โป่งขึ้นเรื่อย ๆ และแตกได้
3. ภาวะเลือดออกผิดปกติ (bleeding disorders)
4. การบาดเจ็บของศีรษะจากอุบัติเหตุ (head injury and trauma)
5. การได้รับยาป้องกันการจับตัวของเม็ดเลือด (blood-thinning medication)
6. การโป่งพองของหลอดเลือดในสมอง (cerebral aneurysm) การขยายขนาดของ aneurysm ทำให้ผนังหลอดเลือดอ่อนแอและแตกได้

การวินิจฉัยภาวะหลอดเลือดสมองแตก

ผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดสมองแตกมักจะอาการทรุดหนักลงอย่างรวดเร็วใน 2-3 ชั่วโมงแรกและส่งผลต่อผลลัพธ์ในการรักษา ดังนั้น การวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่เบื้องต้นจึงมีความสำคัญเพื่อให้การรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย มาตรฐานแนวทางการวินิจฉัย

คือ การการส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography : CT) เพื่อวินิจฉัยเบื้องต้นโดยแยกระหว่างภาวะหลอดเลือดสมองอุดตันกับภาวะหลอดเลือดสมองแตก โดยใช้ Non-contrast CT of brain ถือเป็นการตรวจทางรังสีวิทยาที่เหมาะสมในผู้ป่วยที่สงสัยภาวะเลือดออกในสมองแบบเฉียบพลัน [1] เนื่องจากสามารถทำได้รวดเร็ว มีความไวในการวินิจฉัยสูง และหากสงสัยก็จะสามารถทำการตรวจพิเศษเพิ่มเติมได้

การรักษา

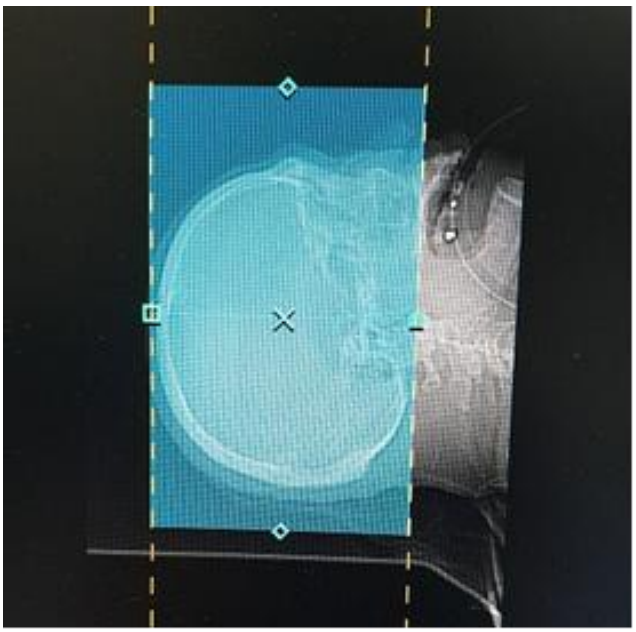
ในกรณีที่มีเลือดออกในสมอง แพทย์ผู้รักษาจะทำการประเมินหาสาเหตุ โดยดูจากตำแหน่งของก้อนเลือดใน CT ร่วมกับ อายุ ประวัติความดันโลหิตสูง และโรคที่เป็นร่วม ตำแหน่งเลือดออกอาจพบมากกว่าหนึ่งตำแหน่งก็ให้พิจารณาตำแหน่งที่เลือดออกและให้การรักษาไปตามตำแหน่งนั้น ๆ โดยผู้ป่วยจะได้รับการดูแลรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตที่มีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ ทำการรักษาด้วยยาควบคุมความดันโลหิตเพื่อป้องกันการเกิด secondary brain injury [2] และอาจพิจารณาการผ่าตัดเพื่อนำก้อนเลือดออก เช่น มีก้อนเลือดในกลีบสมอง (Lobar hemorrhage) ที่มีปริมาตรมากกว่า 30 มิลลิลิตร และอยู่ลึกไม่เกิน 1 เซนติเมตรจากผิวนอก (vertex) ก้อนเลือดมีการกดเบียดก้านสมอง หรือการผ่าตัดเพื่อแก้ไขความผิดปกติของหลอดเลือดสมองจากภาวะการต่อกันของหลอดเลือดดำและแดงไม่สมบูรณ์

การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง

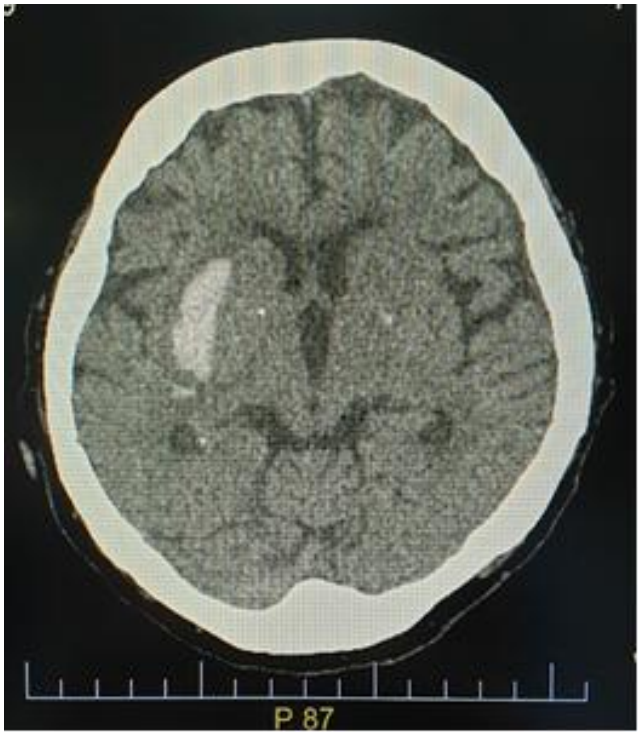
การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองแบบ non contrast CT โดยมี protocol ที่ดี (ตาราง 1) ที่มีขอบเขตครอบคลุมเนื้อสมองทั้งหมด (รูปที่ 1) ย่อมได้ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่สามารถนำภาพ (รูปที่ 2) ไปใช้ในการวัดหาปริมาณของก้อนเลือดได้

ตารางที่ 1 โปรโตคอลการตรวจ NCCT brain

Patient position	นอนหงาย ศีรษะไปทางเครื่อง CT
Scan type	Axial mode
Scan coverage	Foramen magnum จนหมด vertex
Slice thickness	1.25 mm.
Rotation time	0.5
Number of image per rotation	16
pitch	-
FOV	คลุมศีรษะทั้งหมด
Algorithm/recon type/kernel	standard



รูปที่ 1 scan coverage ของ NCCT brain



รูปที่ 2 ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของ NCCT brain

การคำนวณปริมาตรของก้อนเลือด

ในการคำนวณปริมาตรของก้อนเลือด (Hematoma volume) สามารถคำนวณได้ด้วยภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองแบบไม่ฉีดสารทึบรังสี โดยมี 2 แนวทางได้แก่

1. **การคำนวณโดยใช้สูตร**

แนวทางการคำนวณนี้นำเสนอโดย ทาดะและคณะ (1981) เรียกว่า Tada formula ด้วยใช้สมการ V=a×b×c×1/2 ซึ่งต่อมา โกธาริและคณะได้นำเสนอในชื่อ ABC/2 [3] ดังนี้ โดย

'a' คือ เส้นผ่านศูนย์กลางจากภาพก้อนเลือดที่ใหญ่ที่สุด

'b' คือ เส้นผ่านศูนย์กลางที่ตั้งฉากกับ a จากภาพก้อนเลือดที่ใหญ่ที่สุด

'c' ความหนาของชั้นภาพทั้งหมดที่แสดงก้อนเลือด

ABC/2 อาจเขียนใหม่ได้เป็น XYZ/2 คือ

Hematoma volume (ml) = (width X length X height)/2

เมื่อแทนค่าในสมการจะได้

ปริมาตรของก้อนเลือด = (x*y*z)/2

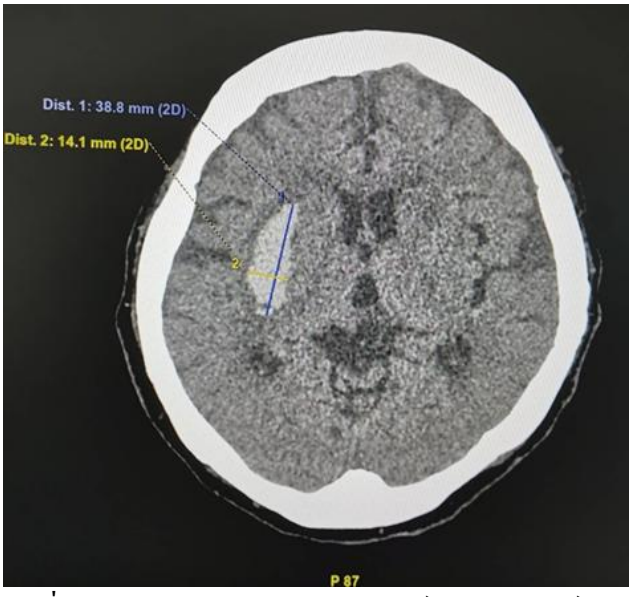
โดย x = ความกว้าง

y = ความยาว (แนว x ตั้งฉากกับแนว y)

z = ความสูงของก้อนเลือด

โดยภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ใช้จะเป็นภาพ axial ซึ่งจะนำมาพิจารณาดังนี้

1. การหาความกว้าง (x) และความยาว (y) พิจารณาว่า slice ใดมีก้อนเลือดขนาดใหญ่ที่สุดให้นำ slice นั้นมาวัดขนาดของก้อนเลือดโดยวัดขนาดแนวยาว y = dist.1 , แนวกว้าง x = dist.2 ดังรูป



รูปที่ 3 การวัด x-y บนภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของ NCCT brain

2. การหาความสูง (z) ให้พิจารณาจาก protocol ที่ใช้สแกนว่าภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ได้มี slice thickness เท่าไร เช่น NCCT Brain ใน axial mode ใช้ slice thickness = 1.25 มิลลิเมตร โดยจะแทน slice thickness = t แล้วพิจารณาว่า slice ที่เห็นก้อนเลือดอยู่มีจำนวนกี่ slices เช่น จำนวน = 'n' ความสูงของก้อนเลือด z = t * n คือ slice thickness คูณด้วยจำนวน slice นั่นเอง

3. **การคำนวณจากโปรแกรมพิเศษ**

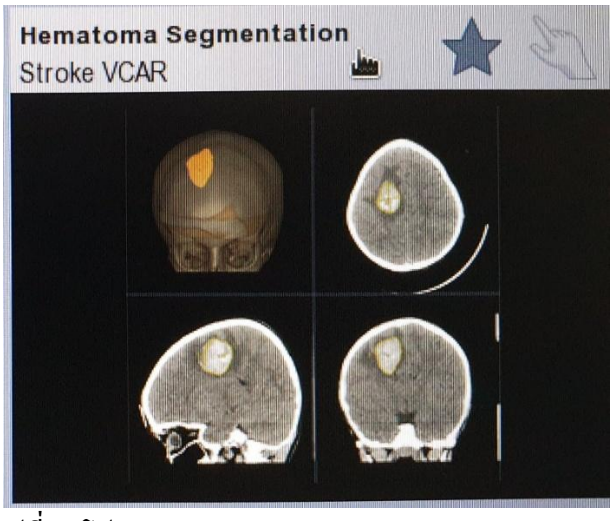
ระบบประมวลภาพภายหลังของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาโปรแกรมพิเศษเพื่อใช้ในการวัดขนาดของภาพ และสามารถประมวลเป็นปริมาตรได้ เช่น stroke VCAR ของบริษัท GE [4] เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยแปลผลภาพเชิงปริมาตร (Volume Computer Assisted Reading) เหล่านี้จะทำให้กระบวนการทำงานง่ายขึ้น และสามารถวิเคราะห์ก้อนเลือดในสมอง รวมไปถึง การวัดขนาดของหลอดเลือดโป่งพองได้อีกด้วย (subdural hematomas aneurysms) โดยการใช้ Hematoma Segmentation protocol ซึ่งเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ หลักการของโปรแกรมนี้คือ การใช้ค่า Hounsfield Unit (HU) ของเลือดที่มีความแตกต่างจาก HU ของเนื้อสมองปกติ เมื่อทำการเลือกตำแหน่งก้อนเลือดในสมอง โปรแกรมจะนำค่า HU ของเลือดตรงส่วนที่เลือกมาประมวลผลสร้างเป็นขอบเขตของก้อนเลือดบนภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จากทุก slice แล้วคำนวณปริมาตรของก้อนเลือดออกมา โดยโปรแกรมนี้มีความแม่นยำในการคำนวณปริมาตรก้อนเลือดของ Subdural hematoma และ Intra-cerebral hematoma อยู่ที่ 85 % โดยมีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ 15 % โดยภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองที่ใช้จะต้องเป็นภาพที่ไม่ฉีดสารทึบรังสีเพื่อไม่ให้มี HU ที่สูงมากวนการคำนวณ การสร้างภาพจะต้องมี slice thickness น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร โดยใช้อัลกอริธึมเป็น Standard หรือ Soft โดยที่ slice thickness ขั้นต่ำสุดและ volume values ที่จะแสดงผลได้จะเป็นดังตาราง

Slice Thickness (St) Range (in mm)	Minimum Supported Size (Volume in cm3)
St < 5	2
2.5 < St < 5	5

การวัดขนาดก้อนเลือดด้วยโปรแกรมพิเศษ

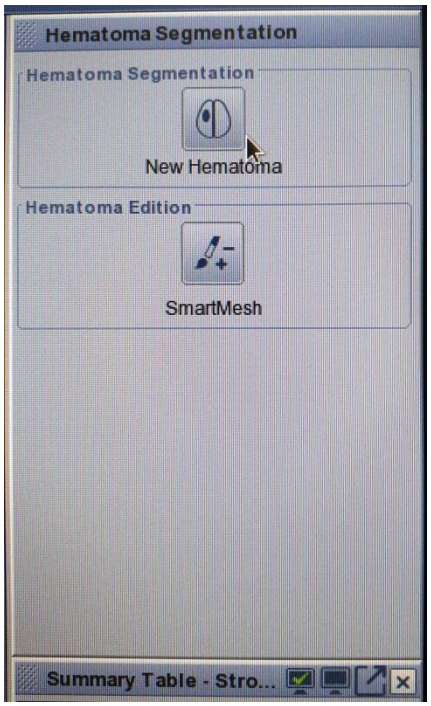
Hematoma Segmentation

1. เลือกข้อมูลผู้ป่วยจาก Patient List / Workstation /Worklist Browser จาก ระบบฐานข้อมูล
2. เลือกโปรแกรม Volume Viewer จากนั้นเลือก โฟลเดอร์ Head anatomy และเลือกใช้ Stroke VCAR แล้วจึงเลือก Hematoma Segmentation



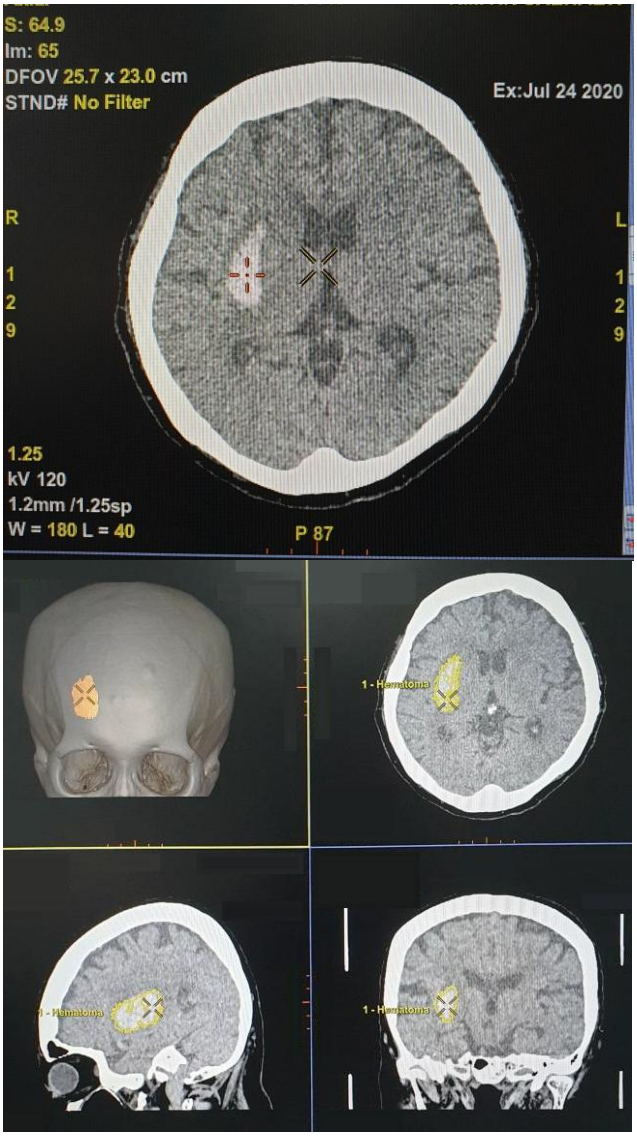
รูปที่ 4 โปรแกรม hematoma segmentation

3. ระบบจะแสดงชุดข้อมูลการสแกน ให้ทำการตรวจสอบข้อมูลที่เลือกให้ถูกต้อง และกด [OK] เพื่อโหลดภาพที่เลือกเข้าสู่โปรแกรม ให้เลือกมาเพียงเซ็ทที่ตัดละเอียดที่สุด
4. เมื่อเข้าสู่หน้า Segmenting Hematoma แล้ว ให้กดเลือก “ New Hematoma ” ซึ่งระบบจะทำการคำนวณปริมาตรจากทั้งชุดภาพที่เลือกมา



รูปที่ 5 โปรแกรม hematoma segmentation

5. ระบบจะแสดงภาพ reformat view (axial, coronal, sagittal) ให้ทำการเลือกตำแหน่งไปจนทั่งตำแหน่งในภาพทั้ง 3 เป็นก้อนเลือดเช่นเดียวกัน กดเม้าส์ซ้ายค้างไว้เพื่อให้ระบบจดจำ HU โปรแกรมจะสร้างภาพของ hematoma นั้นขึ้นมาใน reformat view แล้วแสดงภาพในแบบ 3D ขึ้นมาด้วย รวมถึงจะสร้าง bookmark ขึ้นมาใหม่โดยมีความสัมพันธ์กันกับ Segmented hematoma



รูปที่ 6 การเลือกตำแหน่งบนภาพ reformat ของโปรแกรม hematoma segmentation

ถ้ามี hematoma มากกว่าหนึ่งตำแหน่ง ใน Volume เดียวกัน สามารถวัดเพิ่มได้อีก โดยการเลือก new

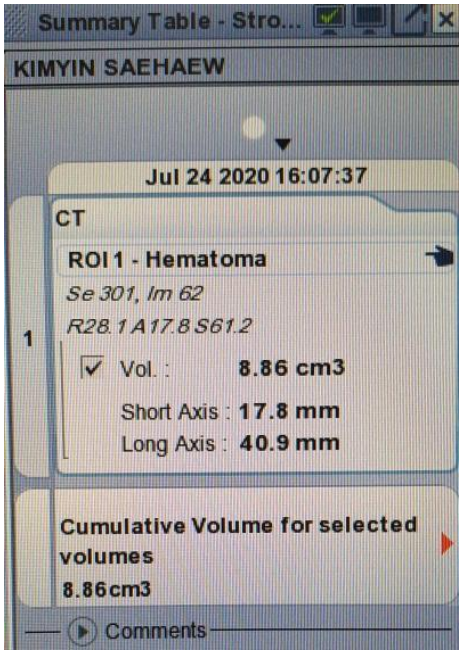
hematoma ใหม่อีกครั้ง แต่ละ volume จะปรากฏอยู่ใน summary table และจะแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

. Volume (mm3 หรือ cm3)

. Short axis

. Long axis

และนอกจากนี้ ใน Summary table ยังสามารถแสดงผลรวมของ hematoma ทั้งหมดอีกด้วย

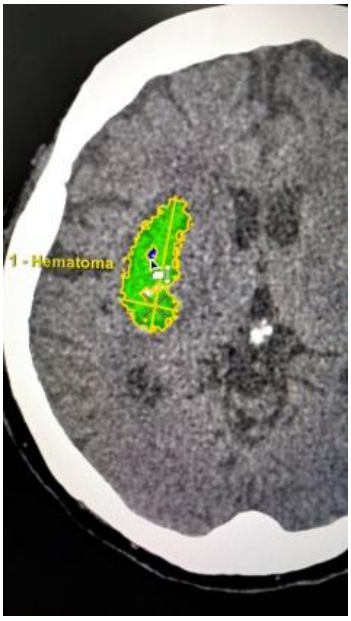


รูปที่ 6 ตารางแสดงปริมาตรของก้อนเลือดเฉพาะก้อนและปริมาตรรวมทั้งหมด

การวัดขนาดของก้อนเลือดด้วยโปรแกรมพิเศษ SmartMesh

ในขั้นตอนของการใช้ hematoma segmentation อาจเลือกใช้โปรแกรม SmartMesh เพื่อความแม่นยำของการคำนวณได้ โดยสามารถที่จะเพิ่ม/ลด หรือสร้าง new bookmark ขึ้นมาได้ใหม่จาก volume ที่เลือก โดยมีขั้นตอนของการใช้งานดังนี้

1. เปิดโปรแกรม SmartMesh ขึ้นมา โปรแกรม SmartMesh จะปรับให้ตำแหน่งที่เลือกถูก overlay เป็นสีเขียวใน reformatted views



รูปที่ 7 ภาพ overlay บนปริมาตรของก้อนเลือด

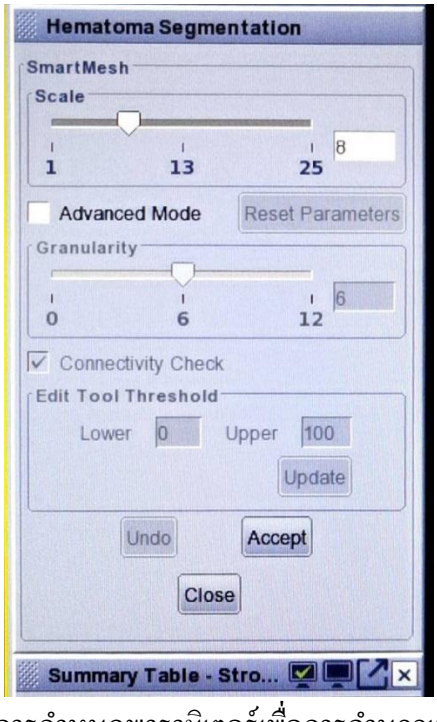
2. เลือกแก้ไขพารามิเตอร์ เพื่อให้สามารถวัดได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น ดังนี้

. scale (mm) สามารถขยาย-ลดขนาดได้ 1-25 mm

. Granularity (HU) สามารถกำหนดให้เลือกค่าที่ใกล้เคียงกับ HU ที่ตั้งค่าเอาไว้ได้ เช่น ค่า HU เท่ากับ 100 แล้วกำหนดค่า Granularity เท่ากับ 10 ก็จะได้ค่า 100 ± 10 เป็นต้น

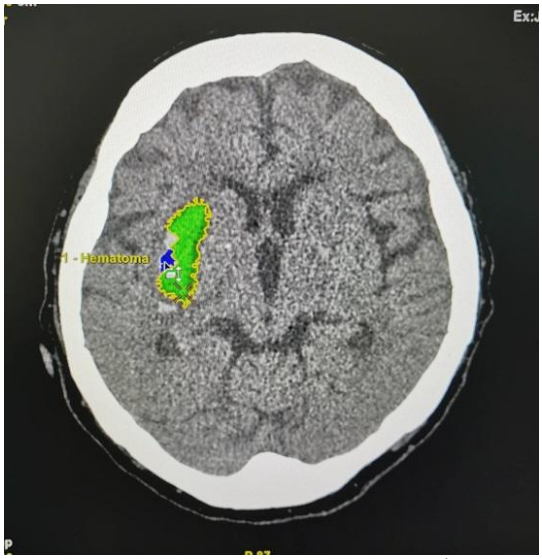
. เลือก Connectivity check โปรแกรมจะทำงานเฉพาะในภาพที่เลือก แต่ถ้าไม่กำหนดโปรแกรมจะเลือกภาพในระดับอื่น ๆ เข้ามาด้วย

. สามารถกำหนดค่า Lower และ Upper threshold ได้

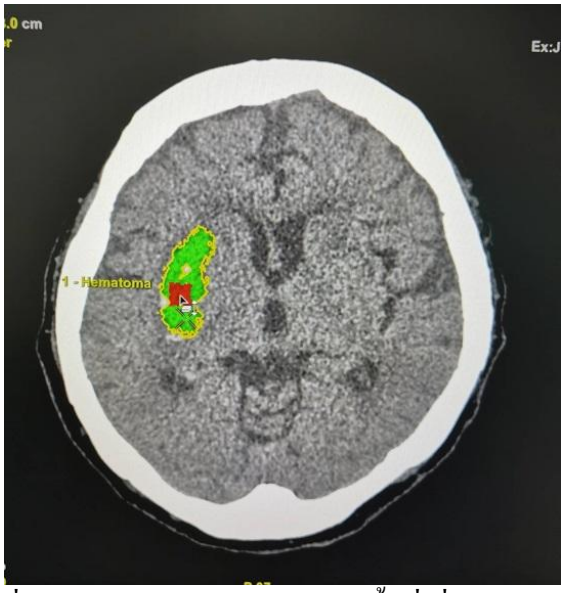


รูปที่ 8 การกำหนดพารามิเตอร์เพื่อการคำนวณปริมาตรของก้อนเลือดใหม่

3. เมื่อกำหนดค่าแล้วเสร็จ ให้กด [Update] แล้วเลือกใช้เครื่องมือที่ต้องการ คือ สีน้ำเงินสำหรับเพิ่มพื้นที่ของก้อนเลือดและสีแดงสำหรับลดพื้นที่ของก้อนเลือด



รูปที่ 9 สีน้ำเงินในภาพ แสดงการเพิ่มพื้นที่เพื่อการคำนวณปริมาตรของก้อนเลือดใหม่



รูปที่ 10 สีแดงในภาพ แสดงการลดพื้นที่เพื่อการคำนวณปริมาตรของก้อนเลือดใหม่

สรุปและวิจารณ์

การวัดปริมาตรก้อนเลือดมีประโยชน์ในการพิจารณาการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแตก ซึ่งมีแนวทางในการวัดปริมาตรจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองแบบไม่ฉีดสารทึบรังสีซึ่งเป็นการตรวจที่ง่ายและรวดเร็ว การวัดด้วยระบบมือ และการคำนวณปริมาตรด้วยสูตร ABC/2 เป็นที่ยอมรับตามแนวทางเวชปฏิบัติ หากแต่การใช้โปรแกรมพิเศษช่วยในการแปลผลภาพเชิงปริมาตรได้มีการพัฒนาเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณปริมาตรได้อย่างแม่นยำ รวมถึงการพิจารณาเลือดที่ออกใหม่ (fresh blood) ซึ่งจะมีค่า HU ต่ำกว่าเลือดที่ออกมานานแล้ว [5] ซึ่งจะเป็นบทบาทของรังสีแพทย์ และนักรังสีการแพทย์ ในการแสดงค่าการคำนวณเหล่านี้ในรายงานผลการตรวจและในภาพที่จัดเก็บลงระบบฐานข้อมูลรังสี และแพทย์เจ้าของไข้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการรักษาที่เหมาะสมต่อไป

อย่างไรก็ตาม ได้มีแนวทางการวัดปริมาตรของก้อนเลือดที่จะแม่นยำยิ่งขึ้น โดยการใช้หลัก subtraction ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองให้เหลือแต่ภาพก้อนเลือด ด้วยแนวคิด bleed area recognition และ hematoma reconstruction [6] ซึ่งจะได้ปริมาตรที่แท้จริงของก้อนเลือดซึ่งจะทำให้จำแนกก้อนเลือดออกจากพื้นที่เนื้อสมองที่เลือดออก ทำให้แพทย์เจ้าของไข้สามารถรักษาได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งน่าจะเป็นแนวโน้มที่สำคัญของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณที่จะแม่นยำกว่าการใช้สูตรคำนวนและเป็นการวัดที่ตรงตามรูปร่างที่แท้จริงของก้อนเลือดนั้น

บรรณานุกรม

1. สวิง ปันจัยสีห์. นครชัย เผื่อนปฐม. กุลพัฒน์ วีรสาร. แนวทางเวชปฏิบัติโรคหลอดเลือดสมองแตกสำหรับแพทย์. กรุงเทพฯ. 2556. ธนาเพรส.
2. ธัญยาภรณ์ ตันสกุล. สมศักดิ์ เท่าเทียม. แนวทางเวชปฏิบัติโรคหลอดเลือดสมองแตก. วารสารประสาทวิทยา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2553; 5(4): 36:39.
3. Kothari RU, Brott T, Broderick JP, Barson WG, Sauerbeck LR, Zuccarello M et al. The ABCs of measuring intracerebral hemorrhage volumes. Stroke 1996; 27(8): 1304-5.
4. Operating documentation. Stroke VCAR User Guide 2015-2017. GE Company.
5. Zimmerman RD, Maldjian JA, Brun NC, Horvath B, Skolnick BE. Radiologic estimation of hematoma volume in intracerebral hemorrhage trial by CT scan. AJNR 2006; 27(3): 666-70.
6. Sun H, Sun H, A novel measure method of cerebral hematoma volume. Interdisciplinary neuroradiology 2018; 14(1): 42-6.

บทความปริทรรศน์

การกำกับดูแลการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตัน

CT Pulmonary Angiography care map regulation

กฤตญา สายศิวานนท์ วท.บ.รังสีเทคนิค
ภัทราวดี วงค์ลังกา วท.บ.รังสีเทคนิค
จุฬาลักษณ์ บุญมา วท.บ.รังสีเทคนิค
สุรีรัตน์ จันทร์พาณิชย์* พย.บ.

บทคัดย่อ

โรคหลอดเลือดปอดอุดตันมีความเสี่ยงสูงและจำเป็นต้องได้รับการวินิจฉัยทางรังสีที่เหมาะสม โปรโตคอลการตรวจถูกต้อง รวดเร็ว ร่วมกับการดูแลผู้ป่วยอย่างเป็นระบบ และนำไปสู่กระบวนการรักษาได้อย่างเหมาะสม ระบบการดูแลต้องบริหารจัดการร่วมกันเป็นทีมระหว่างรังสีแพทย์ นักรังสีการแพทย์ พยาบาลรังสีและบุคลากรสนับสนุนต่างๆ ร่วมกัน การติดตามผลการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและนำข้อมูลมาวางแผนการพัฒนาต่อไปเป็นแนวทางสำคัญของการกำกับดูแลเชิงระบบที่ดี

คำสำคัญ โรคหลอดเลือดปอดอุดตัน , เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ , แนวทางการดูแลผู้ป่วย

Abstract

Pulmonary embolism is the high risk disease and need to diagnose with appropriate examination, right and fast protocols combined with the systematic patient care, and the right treatment. The surveillance system should look for the administration team based service among radiologist, medical radiologic technologist, radiation nurse and support personnel. Feedback is analysis for continuous improvement of system regulations.

Keywords: pulmonary embolism, CT scan, care map

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
*งานการพยาบาลรังสีวิทยา ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช

บทนำ

การพัฒนาคุณภาพการบริการทางรังสีที่ได้รับความสนใจคือ การจัดการผู้ป่วยภาวะฉุกเฉินซึ่งเป็นความเสี่ยงสำคัญของหน่วยงาน จึงมีการพิจารณา พบว่าโรคหลอดเลือดปอดอุดตัน (pulmonary embolism) เป็นโรคที่มีความเสี่ยงสูง พบในผู้ป่วยฉุกเฉินอุบัติเหตุ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดและผู้ป่วยสูงอายุ และมีการรักษาที่เฉพาะด้าน ดังนั้น การวินิจฉัยที่ถูกต้องและส่งต่อไปทำการรักษาด้วย ได้อย่างรวดเร็วทันเวลาจึงเป็นเรื่องสำคัญ จากสถิติผู้ป่วย PE รพ.ศิริราช ปี 2558-2559 พบว่า ผู้ป่วยฉุกเฉินภาวะหลอดเลือดปอดอุดตัน ในเวลาราชการประมาณ 60% นอกเวลาราชการประมาณ 40% ซึ่งจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องได้รับการวินิจฉัยทางรังสีอย่างรวดเร็วบนข้อจำกัดของการให้บริการทางรังสีวินิจฉัยในเวลาราชการที่มีผู้ป่วยนัดหมายเต็มเวลาและนอกเวลาราชการที่มีบุคลากรทางการแพทย์จำกัด

ความจำเป็นในการส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หลอดเลือดปอด

การส่งตรวจที่ได้รับการแนะนำตามแนวเวชปฏิบัติคือ การส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หลอดเลือดปอด (computer tomography pulmonary angiography: CTPA) จะช่วยแสดงตำแหน่งที่หลอดเลือด รอยโรค เพื่อเพิ่มความไวในการวินิจฉัยและการวางแผนการรักษาต่อไป

Emergency CTPA care map

จากการทบทวนพบประเด็น การส่ง-การรับตรวจเพื่อการวินิจฉัยผู้ป่วยฉุกเฉิน-อาการหนักเป็นไปตามแนวทางการให้บริการผู้ป่วยฉุกเฉินทางรังสี บนข้อจำกัดของการให้บริการใน-นอกเวลาราชการ จึงเห็นความสำคัญในการพัฒนากระบวนการดูแลดังกล่าว ในชื่อ กระบวนการ care map: Emergency CTPA ซึ่งสาขาวิชารังสีวินิจฉัย ได้เน้นกระบวนการจัดการเชิงระบบในด้านการวินิจฉัยด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ณ ศูนย์ภาพวินิจฉัย ศิริราช ตึกผู้ป่วยนอกชั้นพื้นดิน

การดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตัน พิจารณากระบวนการเริ่มต้นจากแพทย์เจ้าของไข้ได้รับการปรึกษาจากหอผู้ป่วยว่าผู้ป่วยมีภาวะฉุกเฉินเกิดขึ้น เมื่อแพทย์เจ้าของไข้ประเมินแล้วพบอาการจริงและเห็นควรส่งวินิจฉัยทางรังสีตามแนวทางเวชปฏิบัติด้วยการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หลอดเลือดปอด จึงติดต่อทางโทรศัพท์ถึงแพทย์ประจำบ้านรังสีฯ เพื่อปรึกษาขอคิวฉุกเฉินในการตรวจและให้ข้อมูลผู้ป่วยเบื้องต้น เมื่อทางแพทย์ประจำบ้านรังสีรับให้มีการตรวจฉุกเฉิน แพทย์เจ้าของไข้สั่งการให้หอผู้ป่วยตามหน่วยเคลื่อนย้ายและเตรียมทีมที่จะมาพร้อมกับผู้ป่วย ในขณะเดียวกัน ทีมรังสีฯ จะตรวจสอบความพร้อมของห้องตรวจและอุปกรณ์ร่วมตรวจ มีการปรึกษาโปรโตคอลการตรวจล่วงหน้า หากมีข้อมูลผู้ป่วยเบื้องต้นก็จะทำการลงทะเบียนในระบบรังสีรอไว้ล่วงหน้าด้วย

เมื่อผู้ป่วยมาถึงห้องตรวจ มีการร่วมกันระบุตัวผู้ป่วย นำผู้ป่วยเข้าห้องตรวจ ย้ายเตียง โดยทีมหอผู้ป่วยและทีมรังสีช่วยกันดูแลให้ถูกต้อง ปลอดภัย จากนั้นนักรังสีการแพทย์ทำการจัดท่าผู้ป่วย แล้วจึงทำการสแกนตามโปรโตคอล พยาบาลรังสีฯ กำกับการให้สารทึบรังสีผ่านเครื่องฉีดสารทึบรังสีอัตโนมัติ นักรังสีการแพทย์ทำการสแกนซ้ำ จากนั้นแพทย์ประจำบ้านรังสีฯ ทำการประเมินคุณภาพภาพและแปลผลภาพเบื้องต้น ทีมรังสี

และทีมหอผู้ป่วยทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยลงจากเตียงตรวจ ส่งกลับหอผู้ป่วย

นักรังสีการแพทย์ทำการสร้างภาพภายหลังการตรวจและส่งภาพเข้าระบบฐานข้อมูลรังสี แพทย์ประจำบ้านรังสีฯ ประมวลภาพ สร้างภาพด้วยโปรแกรมพิเศษเพื่อช่วยในการวินิจฉัยและแปลผลภาพรังสี ปรึกษาแพทย์ประจำบ้านต่อยอดหรือรังสีแพทย์เพื่อการรายงานผล จึงจบกระบวนการดูแลรักษาผู้ป่วยฉุกเฉิน

จากกระบวนการทำงานดังกล่าว จึงนำมาสู่แนวทางการพัฒนากระบวนการดูแลผู้ป่วย Care map: Emergency CTPA โดยทีมรังสีแพทย์ แพทย์ประจำบ้านต่อยอด แพทย์ประจำบ้าน หน่วยภาพวินิจฉัยระบบหลอดเลือด (Vascular Imaging) และนักรังสีการแพทย์เจ้าหน้าที่ของศูนย์ภาพวินิจฉัย สาขาวิชารังสีวินิจฉัย ประชุมร่วมกับ พยาบาลรังสีหน่วยตรวจพิเศษทางรังสี ตึกผู้ป่วยนอกชั้นพื้นดิน งานการพยาบาลรังสีวิทยา (รูปที่ 1) เพื่อให้เกิดมิติคุณภาพในการดูแลผู้ป่วยและมีการติดตามกระบวนการผ่าน process flow chart (รูปที่ 2) ในส่วนงานหลัก ดังนี้

1) counseling & CT consent โดยรังสีแพทย์รับปรึกษา แล้วแจ้งนักรังสีการแพทย์และพยาบาลรังสีเพื่อเตรียมห้องตรวจให้พร้อมรับผู้ป่วย

2) CTPA นักรังสีการแพทย์และพยาบาลรังสีทำการตรวจผู้ป่วย รังสีแพทย์วินิจฉัยภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ร่วมกับอายุรแพทย์

3) CT post processing for advance imaging โดยรังสีแพทย์ทำการประมวลภาพเพื่อการวินิจฉัยและรายงานผล โดยในการดูแลผู้ป่วยนี้ รวมไปถึงการแก้ไขปัญหาเชิงกระบวนการทั้งในระดับเป็นทางการและไม่เป็นทางการ การให้ความรู้และทบทวนความรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

ตัวชี้วัด

การพัฒนาคุณภาพกระบวนการบริการจำเป็นต้องกำหนดตัวชี้วัดทั้งในเชิงปริมาณ คุณภาพ เวลา และความสำเร็จของกระบวนการ โดยมุ่งเน้นการบริหารจัดการอย่างเหมาะสม ได้แก่

ตัวชี้วัดหลัก

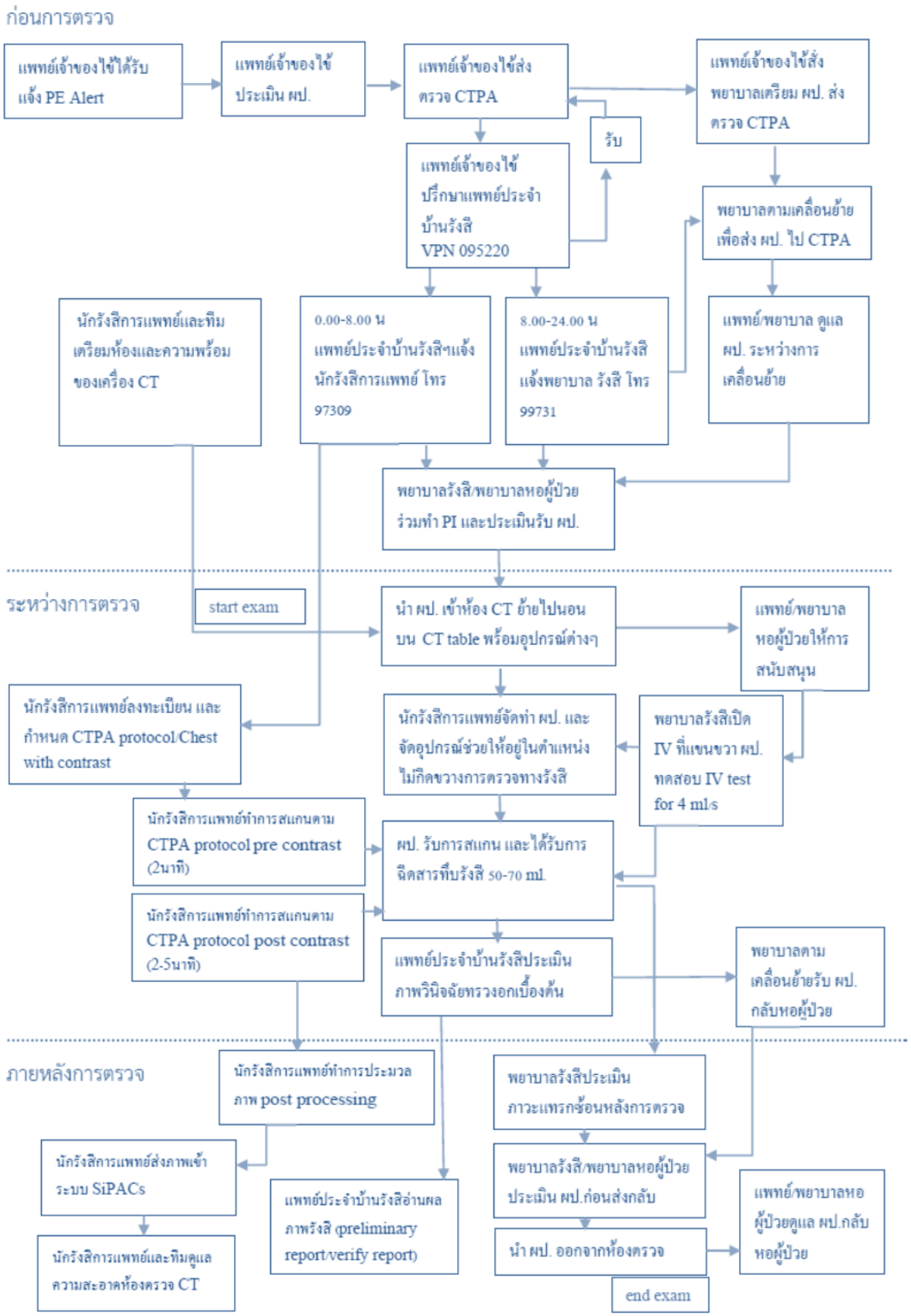
1. จำนวนการบริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตัน
2. เวลาในการบริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตัน

ตัวชี้วัดรอง

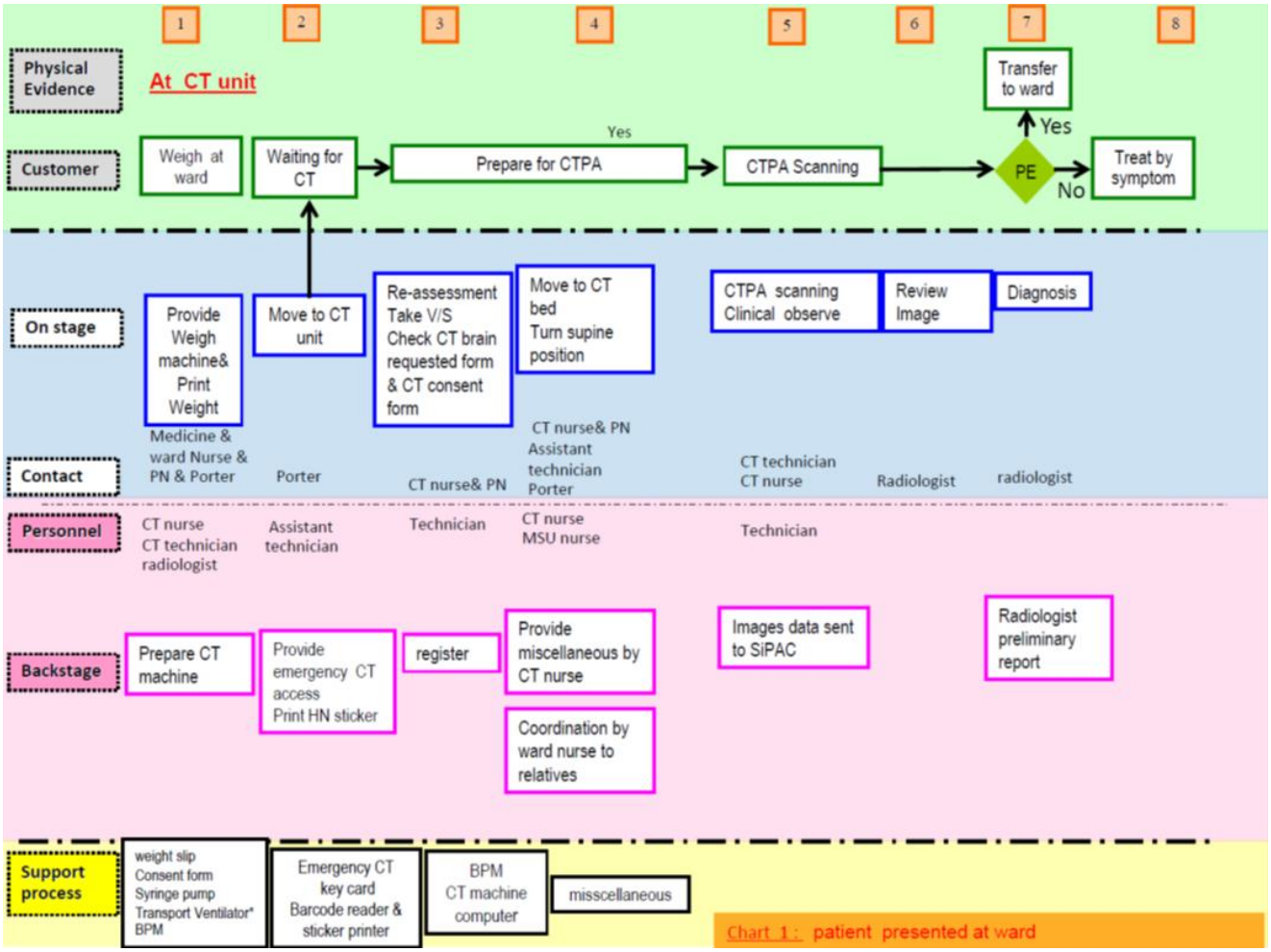
3. อัตราการแพ้สารทึบรังสี

การกำกับดูแล

การกำกับดูแลใช้แนวทาง LeTCI: Level, Trend, Comparison, Integration) หรือ control chart อย่างน้อย 3 ปีต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน เพื่อให้เห็นแนวโน้ม โดย Care map: Emergency CTPA ได้กำหนดใช้ตัวชี้วัดหลักคือ ระยะเวลาในการตรวจ โดยนับตั้งแต่นำผู้ป่วยเข้าห้องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การกำหนดโปรโตคอล CTPA จนกระทั่งนำผู้ป่วยออกจากห้องตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยเกณฑ์เชิงปริมาณใช้ร่วมกับการจัดการ emergency CT stroke fast track ที่นำมาเป็นเกณฑ์กำหนดให้มี CT scan time น้อยกว่า 30 นาที เพื่อให้เกิดการบริการที่รวดเร็ว และส่งต่อผู้ป่วยไปทำการรักษาต่อได้รวดเร็วอีกด้วย



รูปที่ 1 Emergency CTPA Care map



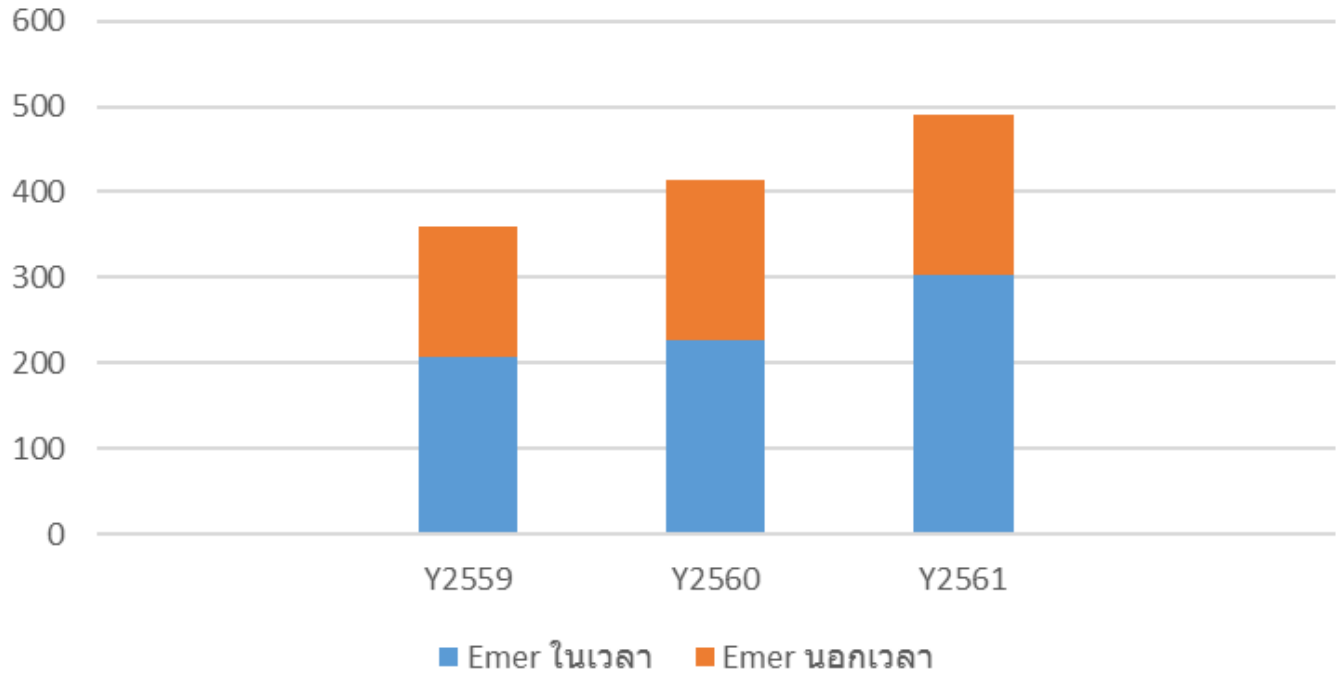
รูปที่ 2 Emergency CT Process flow chart

ตารางที่ 1 สถิติจำนวนการบริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตัน พ.ศ. 2559-61

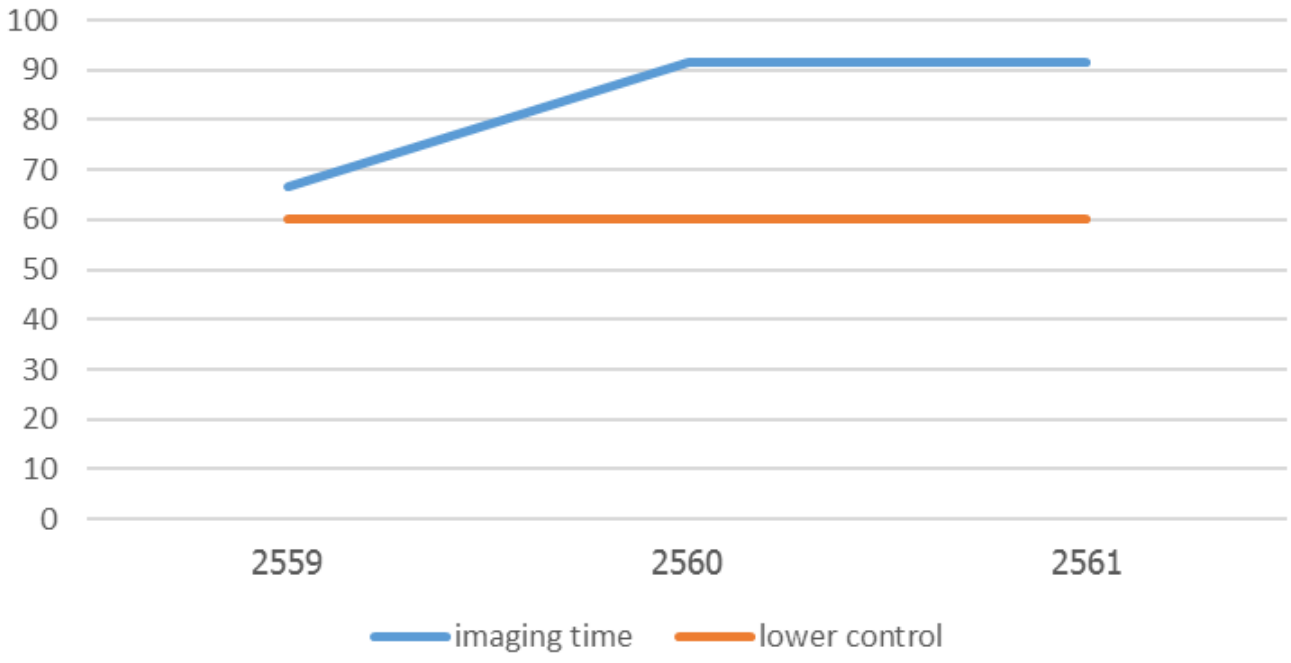
สถิติการบริการ	จำนวนผู้ป่วย		
	2559	2560	2561
จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด(ราย)	359	413	490
จำนวนผู้ป่วยในเวลาราชการ	208	226	302
จำนวนผู้ป่วยนอกเวลาราชการ	151	187	188

ตารางที่ 2 สถิติตัวชี้วัดการบริการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตัน พ.ศ. 2559-61

ตัวชี้วัดผลลัพธ์	criterion and benchmark	อัตราสำเร็จ		
		2559	2560	2561
CTPA imaging time	<30 min	66.67	91.67	91.67



รูปที่ 3 จำนวนผู้ป่วยจำแนกตามประเภทการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์หลอดเลือดปอด



รูปที่ 4 ร้อยละของการบริการได้ตามกำหนดเวลา 30 นาที

จากการกำกับดูแลระหว่างปี พ.ศ.2559-2561 พบว่า ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตันที่ส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองมีจำนวนสูงขึ้นทุกปี 359 ราย , 413 ราย และ 490 ราย ตามลำดับ เฉลี่ยวันละ 1-1.5 ราย โดยอัตราระหว่างการบริการในเวลาราชการและนอกเวลาราชการเป็น 1:2 นั่นคือ ภาระงานจะเพิ่มขึ้นในช่วงนอกเวลาราชการซึ่งบุคลากรมีจำกัดกว่าในเวลาราชการ จึงจำเป็นต้องกำกับดูแลตามแผนการดูแลผู้ป่วย ไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดหรือเกิดความล่าช้าในการตรวจวินิจฉัยได้ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจาก imaging time พบว่า หน่วยงานสามารถบริหารจัดการผู้ป่วยได้ภายใน 30 นาที ในการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ปอด สำหรับ ได้ในเวลา 30 นาที เพียง 66.67% เมื่อกำกับแนวทางการดูแล ทำให้ได้ผลเพิ่มเป็น 91.67% ในปีพ.ศ. 2561 ซึ่งแสดงถึงผลสำเร็จในการกำกับดูและจะเป็นแนวทางในการจัดการเชิงระบบให้มีความต่อเนื่องต่อไป

การวางแนวทางพัฒนาต่อเนื่อง

1. การทบทวนโปรโตคอลและภาพการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของทีมนักรังสีการแพทย์ร่วมกับรังสีแพทย์
2. การทบทวนกิจกรรมของกระบวนการดูแลผู้ป่วย Emergency CTPA ของทีมรังสีแพทย์ นักรังสีการแพทย์ และพยาบาลรังสี ร่วมกับทีมสนับสนุนของสาขาฯ
3. ผู้ป่วยมีภาวะเสี่ยงและมีอุปกรณ์ช่วยชีวิตที่ต้องได้รับการดูแลระหว่างการตรวจ จึงต้องการความชำนาญของพยาบาลรังสีฯ ร่วมด้วย
4. การกำหนดโปรโตคอลการตรวจวินิจฉัยทางรังสี (CT protocol setting) ล่าช้า ทำให้ผู้ป่วยต้องอยู่บนเตียงตรวจของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์นานขึ้น จึงมีการปรับกระบวนการในการดูแลร่วมกันระหว่างทีมรังสีแพทย์และนักรังสีการแพทย์
5. การประมวลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ CTPA มีความจำเพาะในการแปลผล จึงมีการพัฒนาเป็นเทคนิคเพื่อให้ได้ภาพวินิจฉัยที่ถูกต้อง
6. การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมเพื่อกำกับดูแล ติดตามการปฏิบัติตามแนวทางของกระบวนการรักษาผู้ป่วย โดยศูนย์โรคหลอดเลือดสมอง ร่วมกับหน่วยตรวจฉุกเฉิน ศูนย์ภาพวินิจฉัยศิริราช และหอผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

สรุป

แนวทางการดูแลผู้ป่วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมองในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดปอดอุดตันมีความสำคัญในการบ่งชี้ประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วยวิกฤติที่ต้องการการบริหารจัดการที่รวดเร็ว ชนิดการตรวจและการวินิจฉัยทางรังสีที่เหมาะสม จึงจำเป็นที่จะต้องกำกับดูแลผ่านการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง โดยความร่วมมือระหว่างทีมรังสีแพทย์ ทีมนักรังสีการแพทย์ ทีมพยาบาลรังสีและบุคลากรสนับสนุนฝ่ายต่างๆ เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปอย่างเป็นระบบ และมีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อนำกลับมาเป็นข้อมูลป้อนกลับแก่หน่วยงานเพื่อการวางแผนการพัฒนาในด้านต่างๆ รวมไปถึงการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม

บรรณานุกรม

1. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Jarkp;a VP, et al. 2019 ESC

guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European respiratory society(ERS). European Heart J 2020: 41; 543-603.

2. Moore AJE, Wachsmann J, Chamarthy MR, Panjikaran L, Tanabe Y, Rajian P. Imaging of acute pulmonary embolism: An update. Cardiovasc Diagn Ther 2018; 8: 225-243.
3. Capel KW, Broderick KS. PE or no PE? Alternative diagnoses on CTA. Applied Radiol 2018; 1: 8-13.
4. Albrecht MH, Bickford MW, Nance JW, Zhang L, Cecco CN, Wochmann JL, et al. State-of-the-art pulmonary CT angiography for acute pulmonary embolism. AJR 2017; 208: 495-504.
5. Vonchaiudomchoke T, Boonyasirinant T. Positive pulmonary computed tomography angiography in patient with suspected acute pulmonary embolism: Clinical prediction rules, thromboembolic risk factors, and implications for appropriate use. J Med Assoc Thai 2016; 99: 25-33.
6. Muangman N, Totanarungroj K. Cost effectiveness of combined CTPulmonary angiography (CTPA) and indirect CTV in patient with intermediate to high probability for pulmonary embolism. J Med Assoc Thai 2012; 95: 1321-6
7. Sompradeekul S, Ittimakin S. Clinical characteristics and outcome of Thai patients with acute pulmonary embolism. J Med Assoc Thai 2007; 90(suppl2): 59-67.

7.9 จินตนา อารีเอื้อ, สุวิชา เช้าวงศ์พาณิชย์, ศาสตราวุธ ธรรมกิตติพันธ์. CT pulmonary angiography (CTPA) for pulmonary embolism. วารสารรังสีวิทยาศิริราช 2558; 2: 87-91.

8. ไพฑูรย์ ฉายอรุณ, กฤตญา สายศิวานนท์, วันพามี ผิวทอง. การใช้โปรแกรม GSI ของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ GE รุ่น revolution ในการหารอยโรคเส้นเลือดปอดอุดตัน. วารสารรังสีวิทยาศิริราช 2561; 5: 55-61.

8.9 บูรพา ปุสธรรม. โรคลิ่มเลือดอุดกั้นในหลอดเลือดปอดเฉียบพลัน. ศรีนครินทร์เวชสาร 2557: 29: 485-496.