

# การจัดการได้รับรังสีขณะใช้เครื่องฟลูออโรสโคปีฉายรังสีแบบลูกคลื่น ระหว่างการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังในผู้ป่วยมะเร็งท่อน้ำดี

วารภรณ์ ศิลาวิเศษ\*, อมรรัตน์ มังษา, สมศักดิ์ วงศ์ษานนท์, บรรจง เชื้อนแก้ว, เอมอร ไม้เรียง, เพ็ชรากร หาญพานิชย์  
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## Management of Radiation Exposure Received from Pulse Fluoroscopy during Percutaneous Transhepatic Biliary Drainage in Cholangiocarcinoma Patients

Varaporn Silavised\*, Amornrat Mangsa, Somsak Wongsanon, Benjong Keonkaew, Eimorn Mairiang, Petcharakorn Hanpanich

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

**หลักการและวัตถุประสงค์:** การรักษาผู้ป่วยมะเร็งท่อน้ำดี ด้วยการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง ส่วนใหญ่ทำหัตถการภายใต้เครื่องฟลูออโรสโคปีฉายรังสีแบบลูกคลื่น ผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์มีโอกาสได้รับปริมาณรังสีสูง คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคการฟลูออโรสโคปีแบบลูกคลื่นที่ยังคงคุณภาพของภาพฟลูออโรสโคปีโดยใช้ปริมาณรังสีน้อยที่สุด

**วิธีการศึกษา:** ทำการศึกษาโดยการวัดและคำนวณหาค่าปริมาณรังสีที่หุ่นเนื้อเยื่อจำลองและที่ผู้ป่วยมะเร็งท่อน้ำดีที่ได้รับการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังภายใต้เครื่องฟลูออโรสโคปีฉายรังสีแบบลูกคลื่น จำนวน 120 ราย และศึกษาคุณภาพของภาพถ่ายฟลูออโรสโคปีที่ได้การศึกษาคั้งนี้ทำการศึกษา ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ผลการศึกษา:** พบว่าปริมาณรังสีในหุ่นเนื้อเยื่อจำลองเท่ากับ 3.354, 6.577 และ 10.884 มิลลิเกรย์ จากเทคนิค 3.5, 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาที ตามลำดับ ที่เทคนิค 3.5 ภาพต่อวินาทีเกิดภาพเงาซ้อนจึงไม่ใช้กับผู้ป่วยจริงปริมาณรังสีที่ผิวหนังเฉลี่ยต่อนาทีของผู้ป่วยมะเร็งท่อน้ำดีในการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง เท่ากับ  $0.94 \pm 0.38$  และ  $1.82 \pm 0.91$  มิลลิเกรย์ จากเทคนิค 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาที ตามลำดับ รายละเอียดของภาพจากเทคนิค 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาที ทั้งในหุ่นเนื้อเยื่อจำลองและผู้ป่วยมะเร็งท่อน้ำดีในการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังไม่แตกต่างกัน

**Background and objectives:** The treatment of cholangiocarcinoma by percutaneous transhepatic biliary drainage is usually performed under pulse fluoroscopy. The authors studied the optimal radiation dose in pulse fluoroscopy techniques and image quality to reduce radiation dose exposed to patients and medical personals.

**Methods:** Radiation dose in phantom and in 120 patients who underwent percutaneous transhepatic biliary drainage during pulse fluoroscopy were analyzed. The image quality was studied. The study was performed at Srinagarind Hospital, Faculty of Medicine, Khon Kaen University.

**Results:** The radiation doses in phantom were 3.354 6.577 and 10.884 mGy by using 3.5, 7.5 and 15 frame-per-second protocol, respectively. At the 3.5 frame-per-second protocol, the image presented shadow, so it was inappropriate for use in patients. The average enhance skin dose in minute of patients who underwent percutaneous transhepatic biliary drainage were  $0.94 \pm 0.38$  and  $1.82 \pm 0.91$  mGy by using 7.5 and 15 frame-per-second protocol, respectively. There was no significant difference in image quality between the phantom and patients percutaneous transhepatic biliary drainage

\*ผู้รับผิดชอบบทความ วารภรณ์ ศิลาวิเศษ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**สรุป:** เทคนิคฟลูออโรสโคปีแบบลูกคลื่น 7.5 ภาพต่อวินาที ทำให้ได้ภาพฟลูออโรสโคปีที่มีคุณภาพสำหรับการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง และใช้ปริมาณรังสีน้อยที่สุด  
**คำสำคัญ :** การใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง ฟลูออโรสโคปีแบบลูกคลื่น ปริมาณรังสี

between using 7.5 and 15 frame-per-second protocol.

**Conclusion:** Pulse fluoroscopy at 7.5 frame-per-second protocol provided optimum radiation dose and image quality for percutaneous transhepatic biliary drainage.

**Key words:** percutaneous transhepatic biliary drainage, pulse fluoroscopy, radiation dose

ศรีนครินทร์เวชสาร 2557; 29 (3): 231-236. ♦ Srinagarind Med J 2014 ;29 (3): 231-236.

## บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยพบอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งท่อน้ำดีเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การรักษาโรคมะเร็งท่อน้ำดีทำได้โดยการผ่าตัดและการใส่สายระบายน้ำดี การรักษาด้วยวิธีการใส่สายน้ำดีรังสีแพทย์มีความจำเป็นที่จะต้องทำหัตถการภายใต้การเอกซเรย์ด้วยเครื่องฟลูออโรสโคปีในการติดตามการสอดใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังของผู้ป่วยเพื่อระบายน้ำดีออก<sup>1-4</sup> วิธีการนี้เรียกว่า percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) อย่างไรก็ตามจากการทำหัตถการภายใต้การเอกซเรย์ด้วยเครื่องฟลูออโรสโคปีทำให้ผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์จะได้รับปริมาณรังสีที่อาจจะส่งผลข้างเคียงได้<sup>5</sup> ทั้งนี้ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ได้รับในขณะการทำหัตถการตรวจด้วยเทคนิคฟลูออโรสโคปีขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ ระยะเวลา ขนาดภาพ ขนาดผู้ป่วย ระยะระหว่างหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) กับผู้ป่วย ระยะระหว่างผู้ป่วยกับตัวรับภาพ (image receptor) และการฉายรังสีในการฟลูออโรสโคปีแบบลูกคลื่น (pulse fluoroscopy) กำหนดเป็นอัตราภาพต่อวินาที (frame per second: fps) หากให้อัตราสูงภาพจะได้ภาพที่มีคุณภาพดี แต่ปริมาณรังสีที่ใช้ในการตรวจจะมาก ในทางตรงข้ามการใช้อัตราต่ำจะทำให้ภาพรังสีที่มีลักษณะของการเคลื่อนไหวขาดความต่อเนื่อง แต่ปริมาณรังสีจากการตรวจจะน้อยลง<sup>6-8</sup> มีรายงานถึงผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากการตรวจวินิจฉัยเพื่อหารอยโรคภายใต้การเอกซเรย์ ด้วยเครื่องฟลูออโรสโคปีให้อัตราปริมาณรังสีมากกว่า 0.1 เกรย์ (Gy) ต่อ 1 นาทีเป็นเวลา 1 นาทีว่ามีโอกาสเหนี่ยวนำให้ผู้ป่วยเกิดขนร่วงและต่อกระดูก<sup>6,8</sup> จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะหามาตรการในการป้องกันอันตรายจากรังสีให้กับผู้ป่วยและบุคลากรที่ปฏิบัติงานทางรังสีการแพทย์ โดยเฉพาะปริมาณรังสีในขณะทำการตรวจภายใต้การเอกซเรย์ด้วย เครื่องฟลูออโรสโคปี อย่างไรก็ตามการดำเนินการตรวจวัดและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปริมาณรังสียังมีค่อนข้างจำกัด

ในการศึกษาคั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาถึงปริมาณรังสีในการรักษาโรคมะเร็งท่อน้ำดีโดยวิธีการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังภายใต้เครื่องฟลูออโรสโคปี (percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) โดยเฉพาะปัจจัยที่เกิดจากการฟลูออโรสโคปีแบบลูกคลื่น

## วิธีการศึกษา

### การศึกษาปริมาณรังสีในหุ่นเนื้อเยื่อจำลอง (phantom)

ในการศึกษาปริมาณรังสีในหุ่นเนื้อเยื่อจำลองนี้ คณะผู้วิจัยได้ใช้หุ่นเนื้อเยื่อจำลองทรงวงกลมซึ่งมีเนื้อเยื่อสมมูลกับร่างกายหนา 20 ซม. (07-647, Cardinal Health) พารามิเตอร์ที่ใช้คือ field size ของ flat detector เท่ากับ 42 ซม. FDD (focus-detector distance) เท่ากับ 90 ซม. และ FSD (focus-skin distance) เท่ากับ 52 ซม. กิโลโวลต์ท (kilovolt, kV) เท่ากับ 78 มิลลิแอมแปร์ (milliampere, mA) เท่ากับ 20.7 เวลาฟลูออโรสโคปี 1 นาที และตั้งค่าการฟลูออโรสโคปีแบบลูกคลื่นที่ 3.5, 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาทีแล้วทำการวัดปริมาณรังสี

### การศึกษาความละเอียดของภาพ

ในการศึกษาความละเอียดของภาพนี้ คณะผู้วิจัยได้ถ่ายภาพ line pair ซึ่งมีหน่วยเป็น line pair per centimeter โดยตั้งค่าการฟลูออโรสโคปีแบบลูกคลื่นที่ 3.5, 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาทีแล้วทำการประเมินความละเอียดของภาพที่ได้โดยรังสีแพทย์

### การวัดปริมาณรังสี

ในการศึกษาคั้งนี้ได้วัดปริมาณรังสีในแต่ละผู้ป่วยด้วย ionization chamber ที่เชื่อมต่ออยู่กับระบบ collimator ของหลอดเอกซเรย์ของเครื่อง digital fluorography C-arm (Philips Xper FD20, Philips) ปริมาณรังสีที่วัดจากพื้นการแผ่รังสีคั้งนี้คือ dose area product มีหน่วยเป็นมิลลิเกรย์ต่อตารางเซนติเมตร คณะผู้วิจัยยังได้บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปริมาณรังสีคือ kilovolts, milliampere, เวลา และ air kerma การคำนวณหาค่าปริมาณรังสีบริเวณผิวหนัง (entrance skin

dose, ESD) คำนวณจากสมการดังต่อไปนี้

$$ESD = \left( \frac{DAP}{A_{||, FID}} \right) \left( \frac{FID}{FSD} \right) \times BSF(A) \left( \frac{\mu_{en}}{P} \right)_{Air}^{Tiss} \quad 2$$

เมื่อ

DAP = radiation dose

$A_{||, FID}$  = field size flat panel

FID = focus image distance

FSD = focus skin distance

BSF = back scatter factor (tissue / air) 1.4 (IAEA)

$\left( \frac{\mu_{en}}{P} \right)_{Air}^{Tiss}$  = confertion coefficients 0.0267 (ICRP Report44, 1989)

### การใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง (percutaneous transhepatic biliary drainage procedure)

ใช้เข็มขนาด 5 French ที่มีปลอก แขนงไปที่ท่อน้ำดีโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ชี้หน้าทางตั้งแกนเข็มออกเหลือแต่ปลอก ถ้าเข้าท่อน้ำดีจะได้หน้าดีไหลออกมา ใช้เครื่องฟลูออโรสโคปี้สร้างภาพเพื่อดูขณะทำการสอดใส่อุปกรณ์เข้าไปในร่างกาย ตรวจตำแหน่งเข็มและท่อน้ำดีโดยฉีดสารทึบรังสีแล้วใส่อุปกรณ์ลวดตัวนำสอดเข้าไปในท่อน้ำดี พยายามให้ผ่านก้อนและให้ระบายน้ำดีจากตับได้ จากนั้นใส่สายระบายน้ำดีเมื่อสายไปอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ทำการดึงปลายสายโค้งงอเป็นวงอยู่ในท่อน้ำดีเพื่อกันไม่ให้สายหลุดออก

### กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยในการศึกษาคั้งนี้เป็นผู้ป่วยมะเร็งท่อน้ำดีที่มีการอุดตันของทางเดินน้ำดี มีสภาวะน้ำดีค้างอยู่ในท่อน้ำดี และมีการขยายตัวของท่อน้ำดีขนาดใหญ่กว่า 4 มิลลิเมตร โดยดูจากภาพถ่ายรังสีเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้อง หรือการตรวจด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ และประเมินโดยรังสีแพทย์ก่อนใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง

### ข้อพิจารณาทางด้านจริยธรรม

การศึกษาคั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่โครงการ HE541073 การวิเคราะห์ทางสถิติ

การศึกษาคั้งนี้ได้เลือกใช้ Independent t-test โดยใช้ค่านัยสำคัญที่  $p < 0.01$

### ผลการศึกษา

การศึกษาคั้งปริมาณรังสีในหุ่นเนื้อเยื่อจำลอง เพื่อเป็นแนวทางและกำหนดเทคนิคการฟลูออโรสโคปี้แบบลูกคลื่นที่เหมาะสมในการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง ใน

ผู้ป่วย คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้หุ่นเนื้อเยื่อจำลองทรวงอกหาปริมาณรังสีที่เกิดจากการฟลูออโรสโคปี้แบบลูกคลื่น 3.5, 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาที ระยะเวลาการฟลูออโรสโคปี้ 1 นาที พบว่า ปริมาณรังสีเพิ่มขึ้น เมื่อการฟลูออโรสโคปี้แบบลูกคลื่นเพิ่มขึ้น โดยมีค่าปริมาณรังสีเท่ากับ 3.354, 6.577 และ 10.884 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

### คุณภาพของภาพฟลูออโรสโคปี้

คุณภาพของภาพรังสีในการศึกษาในคั้งนี้ ศึกษาจากการฟลูออโรสโคปี้หุ่นจำลองที่มีการเคลื่อนไหวของสาย PTBD พร้อมนำ phantom 07-647, Cardinal Health มาวิเคราะห์คุณภาพภาพฟลูออโรสโคปี้โดยพิจารณาจากรายละเอียดของภาพ (resolution) ซึ่งประเมินจากค่า line pairs/cm ความแตกต่างความดำของภาพ (contrast) ประเมินจากขนาดของวัตถุที่เล็กที่สุดที่สามารถมองเห็นได้ และความต่อเนื่องของภาพรังสี ประเมินจากการยอมรับของรังสีแพทย์ ผลการศึกษา (รูปที่ 1 ก ข และ ค) แสดงภาพฟลูออโรสโคปี้ของ line pair ที่ถ่ายด้วยเทคนิคการฟลูออโรสโคปี้แบบลูกคลื่น 3.5, 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาที ตามลำดับ จากภาพจะเห็นว่าภาพฟลูออโรสโคปี้ของ line pair ที่ถ่ายด้วยเทคนิคการฟลูออโรสโคปี้แบบลูกคลื่น 3.5 ภาพต่อวินาทีการดำเนินไปของภาพขาดความต่อเนื่องมากจนทำให้เกิดเงาซ้อนจึงยอมรับไม่ได้ ในขณะที่การยอมรับของความต่อเนื่องของภาพเทคนิค 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาที ยอมรับได้ทั้ง 2 เทคนิคไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในขณะที่ค่ารายละเอียดของภาพ (resolution) ความแตกต่าง (contrast) ของภาพ ทั้ง 3 เทคนิคไม่มีความต่าง (ตารางที่ 2)

การเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับในการทำ PTBD ด้วยเทคนิคการฟลูออโรสโคปี้แบบลูกคลื่น 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาที

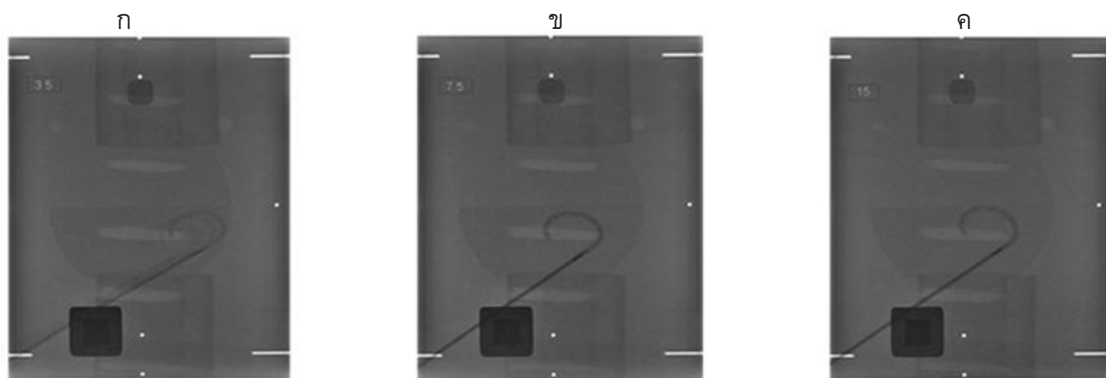
เนื่องจากภาพฟลูออโรสโคปี้ของ line pair ที่ถ่ายด้วยเทคนิคการฟลูออโรสโคปี้แบบลูกคลื่น 3.5 ภาพต่อวินาทีมีเงาซ้อนเกิดขึ้น ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของภาพและการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง คณะผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้เทคนิค 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาทีในการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังกับผู้ป่วยจริงโดยภาพฟลูออโรสโคปี้ (รูปที่ 2) และเมื่อประเมินภาพฟลูออโรสโคปี้จากเทคนิค 7.5 และ 15 ภาพ

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณรังสีที่ pulse fluoroscopy ต่างๆ

pulse fluoroscopy (frame/sec.)	ปริมาณรังสีที่ fluoroscopy time 1 min.	
	DAP (mGy/cm <sup>2</sup> )	air kerma (mGy)
3.5	1,773	3.354
7.5	3,481	6.577
15	5,717	10.884

**ตารางที่ 2** แสดงรายละเอียดภาพ (resolution) ความแตกต่าง (contrast) ของภาพ การยอมรับความต่อเนื่องของภาพที่ pulse fluoroscopy ต่างๆ

pulse fluoroscopy (frame/sec.)	หัวข้อประเมิน		ความต่อเนื่องของภาพที่แสดงขณะฟลูออโรสโคปีย์
	รายละเอียดภาพ (resolution) ที่เห็นอยู่ในระดับ	contrast ของภาพความแตกต่างเห็นวัตถุขนาดเล็กที่ระดับ	
3.5	1.6 lp/cm.	4 mm.	ยอมรับไม่ได้
7.5	1.6 lp/cm.	4 mm.	ยอมรับได้
15	1.6 lp/cm.	4 mm.	ยอมรับได้



**รูปที่ 1** แสดงภาพฟลูออโรสโคปีย์ของ line pair ที่ถ่ายด้วยเทคนิค pulse fluoroscopy 3.5 (ก) 7.5 (ข) 15 (ค)ภาพต่อวินาที และ ภาพ ก แสดงให้เห็นว่ามีเงาซ้อนจากการขาดความต่อเนื่องเป็นอย่างมากเมื่อวัตถุเคลื่อนไหว

**ตารางที่ 3** แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำ PTBD ด้วยเทคนิค pulse fluoroscopy

		เทคนิค	
		15 fps	7.5 fps
kV	Mean (S.D.)	77.48 (3.36)	72.93 (2.62)
	Min, Max (Range)	69.70, 86.50 (16.80)	66.50, 78.50 (12.00)
	95% CI	76.61, 78.35	72.25, 73.60
mAs	Mean (S.D.)	13.77 (4.16)	8.63 (1.30)
	Min, Max (Range)	8.00, 38.30 (30.30)	6.00, 13.70 (7.70)
	95% CI	12.70, 14.85	8.30, 8.96
Air kerma (mGy)	Mean (S.D.)	270.99 (1364.25)	30.16 (57.18)
	Min, Max (Range)	6.65, 10336.00 (13329.35)	4.81, 444.00 (439.19)
	95% CI	0.00, 623.41	15.39, 44.93
DAP (mGy/cm )	Mean (S.D.)	16458.99 (18006.40)	7901.05 (5440.03)
	Min, Max (Range)	5.90, 98020 (98014.10)	1603, 28771 (28168)
	95% CI	11807.45, 21110.54	6495.74, 9306.36
Flu. time (min)	Mean (S.D.)	2.61 (2.14)	2.57 (2.07)
	Min, Max (Range)	0.48, 10.20 (9.72)	0.41, 10.46 (10.05)
	95% CI	2.05, 3.16	2.04, 3.11

**ตารางที่ 4** การเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยมะเร็งท่อน้ำดี ในการทำ PTBD

เทคนิค	ปริมาณรังสีเฉลี่ย (ESD/minute)	S.D.	ผลต่างของปริมาณรังสีเฉลี่ย	95%CI of Mean difference	p-value*
15 fps	1.82	0.91	0.873	0.618, 1.128	<0.01
7.5 fps	0.94	0.38			

\* Independent t-test



รูปที่ 2 แสดงภาพฟลูออโรสโคปีย์ของผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายระบายน้ำดีโดยถ่ายด้วยเทคนิค pulse fluoroscopy 7.5 (ก) และ 15 (ข) ภาพต่อวินาที

ต่อวินาทีโดยรังสีแพทย์ พบว่าภาพฟลูออโรสโคปีย์ทั้ง 2 ยอมรับได้ ค่าพารามิเตอร์และปริมาณรังสีในแต่ละเทคนิค (ตารางที่ 3) จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าค่า kV, mAs และ fluoroscopy time ของแต่ละเทคนิคมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในขณะที่ปริมาณรังสี (air kerma และ DAP) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เนื่องจากระยะเวลาในการฟลูออโรสโคปีย์ไม่เท่ากัน คณะผู้วิจัยใช้ปริมาณรังสีต่อ 1 นาที ทำค่าปริมาณรังสีเฉลี่ย (ESD/minute) ในการเปรียบเทียบปริมาณรังสีจากเทคนิค 7.5 และ 15 ภาพต่อวินาที จากการศึกษาค้นพบว่า ปริมาณรังสีเฉลี่ยต่อ นาที จากเทคนิค 7.5 ภาพต่อวินาที ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิค 15 ภาพต่อวินาที อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4)

### วิจารณ์

เป้าหมายหลักของการจัดการปริมาณรังสีในกระบวนการรังสีร่วมรักษาที่ทำการรักษาภายใต้เครื่องฟลูออโรสโคปีย์ เช่น การใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังภายใต้เครื่องฟลูออโรสโคปีย์ คือ การลดปริมาณรังสีที่ไม่จำเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสีมีทั้งปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ เช่น ความหนาของผู้ป่วย และที่ควบคุมได้ เช่น ระยะเวลาในการร่วมรักษา รูปแบบการฟลูออโรสโคปีย์ เป็นต้นจากการศึกษาของ Boix และคณะ<sup>10</sup> และ Vetter และคณะ<sup>11</sup> กล่าวว่าการใช้ฟลูออโรสโคปีย์แบบลูกคลื่นและการลดระยะเวลาในการฟลูออโรสโคปีย์ สามารถลดปริมาณรังสีให้ผู้ป่วยได้ นอกจากนี้

Hernandez และคณะ<sup>12</sup> ได้ศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณรังสีในผู้ป่วยเด็กที่ได้รับรังสีจากการฟลูออโรสโคปีย์แบบลูกคลื่นกับแบบต่อเนื่อง (conventional fluoroscopy) พบว่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยเด็กได้รับจากแบบลูกคลื่นจะน้อยกว่าแบบต่อเนื่องร้อยละ 50 จากผลการศึกษานี้พบว่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับในขณะที่ทำการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังภายใต้การฟลูออโรสโคปีย์ด้วยเทคนิค 7.5 ภาพต่อวินาที น้อยกว่า 15 ภาพต่อวินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่คุณภาพของภาพฟลูออโรสโคปีย์ ยังคงเป็นที่ยอมรับของรังสีแพทย์ การลดของปริมาณรังสี ในการศึกษาครั้งนี้เนื่องมาจากช่วงระยะเวลาในการฟลูออโรสโคปีย์ในการตรวจลดลงจากการใช้อัตราที่น้อยกว่านั่นเอง นอกจากนี้คณะผู้วิจัยยังพบอีกว่าการใช้ฟลูออโรสโคปีย์แบบลูกคลื่น 3.5 ภาพต่อวินาที ได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด แต่เกิดภาพซ้อนอาจทำให้การใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนัง ภายใต้ฟลูออโรสโคปีย์แบบลูกคลื่นด้วยเทคนิค 7.5 ภาพต่อวินาที เป็นเทคนิคที่เหมาะสมที่สุด

### สรุป

จากการศึกษานี้ พบว่าการฟลูออโรสโคปีย์แบบลูกคลื่นด้วยเทคนิค 7.5 ภาพต่อวินาที มีความเหมาะสมในการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังกับผู้ป่วยมากที่สุด เนื่องจากสามารถลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วยได้ ในขณะที่คุณภาพของภาพฟลูออโรสโคปีย์ยังอยู่ในระดับที่รังสีแพทย์ยอมรับได้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น โครงการพัฒนานักวิจัยใหม่ ประจำปี พ.ศ. 2554 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อำนวยความสะดวกให้การศึกษาเสร็จสมบูรณ์

## เอกสารอ้างอิง

1. Sripa B, Pairojkul C. Cholangiocarcinoma: lessons from Thailand. *Curr Opin Gastroenterol* 2008;24:349-56.
2. เอมอร ไม้เรียง. การตรวจวินิจฉัยทางรังสีและรังสีร่วมรักษาของโรคตับทางเดินท่อน้ำดีและตับอ่อน. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น :โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, 2551.
3. Monar W, Stockum AE. Relief of obstructive jaundice through percutaneous transhepatic catheter: a new therapeutic method. *AJR* 1974;122:356-67.
4. เพชรกร หาญพานิชย์. อุปกรณ์สร้างภาพทางรังสี. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น :โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, 2550.
5. สมศักดิ์ วงษ์ศานนท์, วิชัย วิชาธรตระกูล, วัฒนา วงษ์ศานนท์. ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการตรวจรักษาทางรังสีร่วมรักษาระบบลำตัว. *ศรีนครินทร์เวชสาร* 2552; 24: 339-43.
6. Mettler FA Jr, Koenig TR, Wagner LK, Kelsey CA. Radiation injuries after fluoroscopic procedures. *Semin. Ultrasound CT MR* 2002;23:428-42.
7. Boland GW, Murphy B, Arellano R, Niklason L, Mueller PR. Dose reduction in gastrointestinal and genitourinary fluoroscopy: use of grid-controlled pulsed fluoroscopy. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:1453-7.
8. The Society of International Radiology. Interventional fluoroscopy reducing radiation risks for patients and staff. NIH Publication. 2005;05-5286:1-5.
9. Haskal ZJ. Interventional radiology carries occupational risk for cataracts. *RSNA News* 2004; 14: 5-6.
10. Boix J, Lorenzo-Zuniga V. Radiation dose to patients during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *World J Gastrointest Endosc* 2011;3:140-4.
11. Vetter S, Faulkner K, Strecker EP, Busch HP. Dose reduction and image quality in pulsed fluoroscopy. *Radiat Prot Dosimetry* 1998;80:299-301.
12. Hernandez RJ, Goodsitt MM. Reduction of radiation dose in pediatric patients using pulsed fluoroscopy. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:1247-53.

