

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไป ของโรงพยาบาลในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ในยุคเปลี่ยนแปลงจากระบบฟิล์มเอกซเรย์ สู่ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์

ศิริวรรณ บุญชรัตน์ วท.บ. (รังสีเทคนิค)

ภัทรพงศ์ เหมขันธ์ วท.บ. (ฟิสิกส์อุปกรณ์การแพทย์)

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

บทคัดย่อ การได้รับรังสีปริมาณสูงอาจทำให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อ ดีเอ็นเอ หรือโครโมโซม ของร่างกาย การใช้รังสีจึงต้องให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดปริมาณรังสีที่ไม่จำเป็นให้กับผู้ป่วย ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ส่วนภูมิภาคได้ดำเนินการประเมินค่าปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยเมื่อปี 2554 แต่ปัจจุบันโรงพยาบาลมีการเปลี่ยนแปลงระบบสร้างภาพรังสีจากระบบฟิล์มเอกซเรย์เป็นระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์มากขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยที่ผู้ป่วยได้รับ โดยทำการศึกษาในโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชนในจังหวัดที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง ซึ่งได้แก่จังหวัดตรัง พัทลุง และ สตูล ที่มีการใช้เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป ดำเนินการในช่วงระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน 2558 โดยใช้วิธีวัดค่าปริมาณรังสีตามคำแนะนำของ IAEA มีโรงพยาบาลเข้าร่วม 24 แห่ง ใช้ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ 15 แห่ง ระบบดิจิทัล 1 แห่งระบบฟิล์ม 8 แห่ง เก็บข้อมูลจากการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนัก 60 ± 15 กิโลกรัม จำนวน 1,917 ราย จากเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป 24 เครื่อง ผลการศึกษาพบว่า ค่าปริมาณรังสีเฉลี่ย/ค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่มในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่า PA กระตุกเอวท่า AP กระตุกเอวท่า LAT ช่องเชิงกรานท่า AP ช่องท้องท่า AP ศีรษะท่า AP/PA และศีรษะท่า LAT เท่ากับ 0.3/0.3, 4.1/6.1, 10.9/14.6, 3.4/5.4, 3.6/4.7, 2.7/4.0, 2.1/3.0 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ และพบว่าค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่ม สูงกว่าปี 2554 และของ IAEA โดยกลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ ใช้ค่าปริมาณรังสีค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ระบบฟิล์มเอกซเรย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง จึงได้แจ้งข้อมูลและให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่รังสี ของโรงพยาบาลแต่ละแห่งเพื่อปรับค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีลดลง และได้ภาพรังสีที่มีคุณภาพควบคู่กัน

คำสำคัญ: ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย, การถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไป, ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์

บทนำ

ปัจจุบันมีการใช้รังสีในการวินิจฉัยโรคมากขึ้น แต่ก็ไม่ได้มีการกำหนดค่าปริมาณรังสีที่ใช้ทางการแพทย์ ดังนั้น การถ่ายภาพรังสีแต่ละครั้ง เจ้าหน้าที่รังสีไม่ได้วัดค่าปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย เพียงแต่ดูคุณภาพของภาพรังสีเท่านั้น ซึ่งอาจใช้ปริมาณรังสีมากเกินไปทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ เช่น การทำลายเนื้อเยื่อ ตีเอ็นเอ หรือโครโมโซมของร่างกาย อาจก่อให้เกิดเนื้อเยื่อผิดปกติ เกิดเซลล์มะเร็ง อาจทำลายเยื่อตา เกิดการระคายเคือง ต้อกระจก ฯลฯ⁽¹⁾ ต่อมาจึงมีหลายหน่วยงาน ได้จัดทำระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยเรียกว่า diagnostic reference levels (DRLs) มีทั้งองค์การปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency – IAEA), สหภาพยุโรป (European Commission – EC), National Radiological Protection Board (NRPB) และ Institute of Physical Sciences in Medicine (IPSM) และประเทศต่างๆ เพื่อช่วยควบคุมปริมาณรังสีที่ใช้กับผู้ป่วย ไม่ให้สูงเกินไป ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะนิยมใช้ค่าปริมาณรังสีค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่มเป็นค่าอ้างอิง⁽²⁾ ในปี 2554 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยสำนักรังสีและเครื่องมือแพทย์ และศูนย์-

วิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ดำเนินโครงการศึกษาค่าปริมาณรังสี ที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไป ได้ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไป ดังตารางที่ 1

เนื่องจากปัจจุบันมีโรงพยาบาลหลายแห่งในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูลได้เปลี่ยนแปลงระบบสร้างภาพรังสี โดยมีการนำระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ (computed radiography – CR) และระบบดิจิทัล (digital radiography – DR) มาใช้ในการสร้างภาพรังสีแทนระบบฟิล์มเอกซเรย์ วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการแปลผลภาพรังสีให้กับแพทย์ โดยสามารถปรับคุณภาพของภาพรังสีได้ ไม่ต้องถ่ายภาพรังสีซ้ำ และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว เพราะไม่ต้องมีเครื่องล้างฟิล์ม น้ำยาล้างฟิล์ม ช่วยประหยัดพื้นที่ และเจ้าหน้าที่รังสีไม่ต้องสูดดมสารเคมี แต่การที่แพทย์หรือเจ้าหน้าที่รังสีสามารถปรับคุณภาพของภาพรังสีได้ อาจไม่ระมัดระวังในการตั้งค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีสูงได้⁽⁴⁾

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย โดยดำเนินการในจังหวัดที่อยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์วิทยาศาสตร์-

ตารางที่ 1 ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไปของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ปี 2554⁽³⁾

ส่วนที่ถ่ายภาพ	ท่าถ่ายภาพรังสี	จำนวนผู้ป่วย	ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (มิลลิเกรย์)	
			กรมวิทย์ฯ ปี 2554	IAEA 2008
Chest	PA	1,413	0.32	0.33
L-S spine	AP	1,011	3.48	4.07
	LAT	1,023	9.48	8.53
Pelvis	AP	860	3.27	3.68
Abdomen	AP	1,097	3.26	3.64
Skull	AP/PA	823	2.23	2.41
	LAT	798	1.85	*
จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด (ราย)			7,025	* = ไม่มีข้อมูล

หมายเหตุ PA=Postero-anterior projection, AP=Antero-posterior projection, LAT=lateral projection

การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง ซึ่งได้แก่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล หากพบปริมาณรังสีสูงกว่าค่าอ้างอิง จะได้ดำเนินการแก้ไขต่อไป

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ ดำเนินการโดยการใช้เครื่องวัดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัย

กลุ่มเป้าหมายได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน ในจังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ที่มีการใช้เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไปที่ผ่านการทดสอบคุณภาพมาตรฐาน

ระยะเวลาที่ศึกษาคือ มกราคม - มิถุนายน 2558

อุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่องวัดรังสีชนิดไอออนแชมเบอร์ ขนาด 15 cc ยี่ห้อ Keithley model 10100A

2. แผ่นตะกั่ว

วิธีการ⁽⁵⁾

1. วัดค่าปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์ ช่วงค่ากิโลโวลต์ที่ใช้งาน (60-100 kV) โดยใช้ขนาดลำรังสีไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร x 10 เซนติเมตร ระยะจากจุดโฟกัสถึงหัววัดรังสี (focal spot detector distance - FDD) 50 เซนติเมตร ร่องแผ่นยางตะกั่ว ใต้หัววัดรังสี เพื่อช่วยดูดกลืนรังสีกระเจิง ดังภาพที่ 1

2. คำนวณค่าปริมาณรังสีต่อ mAs หรือ ค่า X-ray tube output ใช้สัญลักษณ์ Y(d) แล้ว Plot graph หาความ

ภาพที่ 1 การจัดหัววัดรังสีจากหลอดเอกซเรย์



สัมพันธ์ระหว่าง Y(d) กับ kV จะได้สมการแบบโพลีโนเมียล ดังสมการที่ 1

$$Y(d) = akV^2 \pm bkV \pm c \quad (1)$$

3. เก็บข้อมูลค่าทางเทคนิคที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย โดยเลือกกลุ่มผู้ป่วยที่มีน้ำหนัก ช่วง 60 ± 15 กิโลกรัม ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ความหนาผู้ป่วยที่กึ่งกลางลำรังสี (t_p) ค่า kV, mAs ระยะจากจุดโฟกัสของหลอดเอกซเรย์ถึงฟิล์มหรือแผ่นรับภาพ (focal spot film distance - FFD) ระยะจากผิวเตี้ยถึงฟิล์ม (t_b) ขนาดฟิล์ม และวิธีการล้างฟิล์ม หรือวิธีการสร้างภาพรังสีโดยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วย ทำถ่ายภาพรังสีที่ใช้บ่อย จำนวน 7 ทำได้แก่ การถ่ายภาพรังสีทรวงอก (chest) ทำ PA กระดูกเอว (lumba-sacral - L-S spine) ทำ AP/LAT ช่องเชิงกราน (pelvis) ทำ AP ช่องท้อง (abdomen) ทำ AP ศีรษะ (skull) ทำ AP/PA และ LAT ไม่น้อยกว่าท่าละ 10 ราย

4. คำนวณค่าปริมาณรังสี หรือ Y(d) ตามเทคนิคที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย โดยการนำ kV ที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีแทนค่าในสมการที่ 1 เมื่อได้ค่า Y(d) แล้วนำมา คูณกับค่า mAs ที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสี ได้ค่าปริมาณรังสี ณ ตำแหน่งที่ติดตั้งหัววัดรังสี (FDD) = Y(d) x mAs

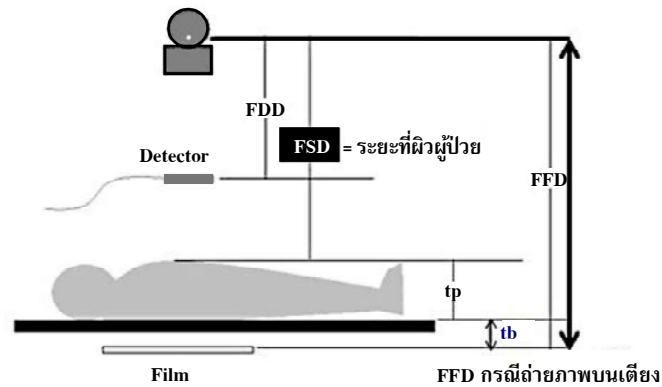
5. คำนวณค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (Entrance surface Air-Kerma - ESAK) โดยนำปริมาณรังสี ณ ตำแหน่งที่ติดตั้งหัววัดรังสี ข้อ 4 มาคำนวณให้เป็นปริมาณรังสีที่ระยะผิวผู้ป่วย (focal spot skin distance; FSD) ดังภาพที่ 2 โดยใช้กฎระยะทางผกผันกำลังสอง และคูณค่าแก้จากการกระเจิงของรังสี (back scatter factor; BSF) ดังสมการที่ 2

$$ESAK = Y(d) \times mAs \times \left[\frac{FDD}{FDD - t_p - t_b} \right]^2 \times BSF \quad (2)$$

เมื่อ $FSD = FDD - t_p - t_b$

Y(d) คือ ค่าปริมาณรังสีต่อค่า mAs ที่ได้จากการแทนค่า kV ในสมการที่ 1

ภาพที่ 2 ภาพจำลองตำแหน่งการหาค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วย



BSF คือ ค่าแก้จากการกระเจิงของรังสี ใช้ค่าตามคำแนะนำของ IAEA คือ 1.4

6. คำนวณปริมาณรังสีของผู้ป่วยทั้งหมด โดยใช้วิธีตามข้อ 4-5 และหาค่าเฉลี่ยของแต่ละท่าถ่ายภาพรังสี

7. นำค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยของแต่ละท่าถ่ายภาพรังสีของแต่ละโรงพยาบาลมาหาค่า min, first quartile, median, mean, third quartile และค่า max ของกลุ่ม และเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของหน่วยงานอื่น

ผลการศึกษา

จากการดำเนินงานมีโรงพยาบาลในจังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล เข้าร่วมโครงการ 24 แห่ง จากทั้งหมด 27 แห่ง (ร้อยละ 88.9) ใช้ระบบ CR 15 แห่ง ระบบ DR 1 แห่ง

และระบบฟิล์มเอกซเรย์ 8 แห่ง เก็บข้อมูลจากการถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วย 1,917 ราย จากการใช้เครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทั่วไป 24 เครื่อง พบค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่า PA กระตุกเอาท่า AP กระตุกเอาท่า LAT ช่องเชิงกรานท่า AP, ช่องท้องท่า AP ศีรษะท่า AP/PA และศีรษะท่า LAT เท่ากับ 0.3, 4.1, 10.9, 3.4, 3.6, 2.7, 2.1 มิลลิเกรย์ ส่วนค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่ม มีค่าเท่ากับ 0.3, 6.1, 14.6, 5.4, 4.7, 4.0, 3.0 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2) โดยค่าควอไทล์ที่ 3 ของกลุ่ม สูงกว่าของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2554 และของ IAEA (ดังตารางที่ 3) และเมื่อพิจารณาแต่ละโรงพยาบาล พบมีการใช้ค่าปริมาณรังสีสูงกว่าของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ปี 2554 ในการ

ตารางที่ 2 ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไปของโรงพยาบาลในจังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ปี 2558

ส่วนที่ถ่ายภาพ	ท่าถ่ายภาพรังสี	จำนวนผู้ป่วย	ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วย (มิลลิเกรย์)					
			min	first quartile	median	mean	third quartile	Max
Chest	PA	338	0.10	0.17	0.20	0.23	0.28	0.60
L-S spine	AP	292	0.20	2.10	2.80	4.14	6.13	10.20
	LAT	293	0.20	4.97	6.04	10.94	14.65	36.50
Pelvis	AP	239	0.20	1.80	2.34	3.42	5.35	8.94
Abdomen	AP	297	0.20	1.76	2.69	3.60	4.68	10.20
Skull	AP/PA	232	0.20	1.20	1.80	2.69	4.05	8.80
	LAT	226	0.10	0.97	1.50	2.14	3.21	6.90
รวมจำนวนผู้ป่วย		1,917	ราย					

ถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่า PA กระดูกเอวท่า AP กระดูกเอวท่า LAT ช่องเชิงกรานท่า AP ช่องท้องท่า AP ศีรษะท่า AP/PA และศีรษะท่า LAT เท่ากับ 3, 9, 9, 8, 8, 7, 8 เครื่อง ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4) โดยกลุ่มโรงพยาบาลที่ค่าปริมาณรังสีเกินค่าอ้างอิงใช้ค่าทางเทคนิคที่ใช้ถ่ายภาพรังสี คือค่า mAs สูงกว่ากลุ่มที่ค่าปริมาณรังสีไม่เกินค่าอ้างอิง ทุกท่าถ่ายภาพรังสี ส่วนค่า kV นั้นใช้ต่ำกว่า ยกเว้นท่า Chest PA (ดังตารางที่ 5)

เมื่อแบ่งตามระบบสร้างภาพรังสี พบว่า โรงพยาบาลที่ใช้ระบบ DR ค่าปริมาณรังสีต่ำกว่าระบบ CR และ

ระบบฟิล์มเอกซเรย์ ส่วนกลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ CR ค่าปริมาณรังสีค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ระบบฟิล์มเอกซเรย์ เกือบทุกท่าถ่ายภาพรังสี ยกเว้นการถ่ายภาพ L-S spine (ดังตารางที่ 6) เมื่อพิจารณาเรื่องเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี กลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ CR จะใช้ค่า kV เฉลี่ยสูงกว่าระบบฟิล์มเล็กน้อย สำหรับค่า mAs หากดูเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มจะใกล้เคียงกัน แต่หากดูเป็นช่วง สังเกตว่าระบบ CR นั้นใช้ค่า mAs ทั้งต่ำกว่าและค่าสูงกว่าระบบฟิล์มเอกซเรย์ (ดังตารางที่ 7)

ตารางที่ 3 ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไปของโรงพยาบาลในจังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ปี 2558 เปรียบเทียบกับของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2554 และหน่วยงานอื่น⁽⁶⁾

ส่วนที่ถ่ายภาพ	ท่าถ่ายภาพรังสี	ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วย (มิลลิเกรย์)				
		ผลการศึกษารั้งนี้	กรมวิทย์ฯ ปี 2554	IRAN2008	UK2010	IAEA2008
Chest	PA	0.28	0.32	0.41	0.15	0.33
L-S spine	AP	6.13	3.48	3.43	5.7	4.07
	LAT	14.65	9.48	8.41	10	8.53
Pelvis	AP	5.35	3.27	3.18	4	3.68
Abdomen	AP	4.68	3.26	4.06	4	3.64
Skull	AP/PA	4.05	2.23	2.83	1.8	2.41
	LAT	3.21	1.85	1.93	1.1	*

หมายเหตุ: * = ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 4 จำนวนโรงพยาบาลที่ใช้ค่าปริมาณรังสีสูงกว่าของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2554

ส่วนที่ถ่ายภาพ	ท่าถ่ายภาพรังสี	จำนวนโรงพยาบาลทั้งหมด	จำนวนโรงพยาบาลที่ใช้ค่าปริมาณรังสีสูงกว่าของกรมวิทย์ฯ ปี 2554			
			DR	CR	X-ray Film	รวม (ร้อยละ)
Chest	PA	23	-	3	-	3 (13.0)
L-S spine	AP	24	-	5	4	9 (37.5)
	LAT	24	-	6	3	9 (37.5)
Pelvis	AP	24	-	5	3	8 (33.3)
Abdomen	AP	24	-	4	4	8 (33.3)
Skull	AP/PA	23	-	4	3	7 (29.2)
	LAT	23	-	4	4	8 (34.8)

ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไปในยุคเปลี่ยนแปลงจากระบบฟิล์มเอกซเรย์สู่ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 5 การใช้ค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีของกลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ค่าปริมาณรังสีไม่เกินค่าอ้างอิงกับ
กลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ค่าปริมาณรังสีเกินค่าอ้างอิง

ส่วนที่ถ่ายภาพ	ท่าถ่ายภาพรังสี	กลุ่มที่ค่าปริมาณรังสีไม่เกินค่าอ้างอิง		กลุ่มที่ค่าปริมาณรังสีเกินค่าอ้างอิง	
		kV	mAs	kV	mAs
		mean (range)	mean (range)	mean (range)	mean (range)
Chest	PA	80.5(65.8-100.6)	10.1(3.3-32.0)	93.7(70.8-116.6)	13.7(8.8-18.5)
L-S spine	AP	82.6(72.3-99.7)	20.3(7.8-41.0)	73.8(62.9-87.2)	33.9(24.0-50.0)
	LAT	84.8(71.2-107.7)	38.7(7.9-80.0)	79.3(61.5-97.2)	61.0(50.0-93.3)
Pelvis	AP	79.6(60.8-97.5)	20.3(8.2-40.0)	72.4(62.0-85.6)	34.0(24.0-50.0)
Abdomen	AP	80.1(63.1-97.9)	19.6(8.0-40.0)	73.4(62.9-86.0)	33.9(24.0-50.0)
Skull	AP/PA	78.6(64.8-91.7)	15.2(4.0-40.0)	68.4(61.5-72.7)	35.5(30.0-50.0)
	LAT	74.9(63.2-87.6)	16.3(6.4-40.0)	68.4(62.0-74.3)	32.2(24.7-50.0)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไปของโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ DR,CR
และระบบฟิล์มเอกซเรย์

ส่วนที่ถ่ายภาพ	ท่าถ่ายภาพรังสี	ค่าปริมาณรังสี (มิลลิเกรย์)**		
		DR	CR	X-ray Film
Chest	PA	0.19	0.30	0.27
L-S spine	AP	2.38	6.38	6.41
	LAT	5.38	14.15	17.09
Pelvis	AP	2.08	5.45	4.71
Abdomen	AP	1.34	5.44	4.71
Skull	AP/PA	2.08	4.10	4.07
	LAT	0.95	3.40	3.16

**ใช้ค่า third quartile

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีของโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ CR และระบบฟิล์มเอกซเรย์

ส่วนที่ถ่ายภาพ	ท่าถ่ายภาพรังสี	kV		mAs	
		CR	X-ray film	CR	X-ray film
		mean (range)	mean (range)	mean (range)	mean (range)
Chest	PA	84.0 (65.8-116.6)	77.6 (65.5-87.1)	9.4 (3.3-18.5)	12.5 (4.2-32.0)
L-S spine	AP	79.8 (61.8-95.6)	77.7 (66.1-99.7)	24.0 (7.8-50.0)	23.7 (9.0-40.0)
	LAT	84.6 (62.6-99.3)	83.3 (71.2-107.7)	42.9 (7.9-93.3)	44.3 (18.0-80.0)
Pelvis	AP	78.7 (61.8-92.5)	73.8 (60.8-97.5)	23.7 (8.2-50.0)	22.1 (9.3-40.0)
Abdomen	AP	79.3 (62.9-97.9)	74.7 (63.7-90.1)	23.2 (8.3-50.0)	23.3 (8.0-40.0)
Skull	AP/PA	76.3 (61.5-91.7)	72.2 (64.8-88.2)	20.5 (7.4-50.0)	17.8 (4.0-40.0)
	LAT	73.7 (62.0-87.6)	71.2 (65.2-85.7)	18.7 (6.4-50.0)	21.1 (8.0-32.0)

วิจารณ์

จากการศึกษาค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยของโรงพยาบาลในจังหวัดตรัง พัทลุง และสตูล ปี 2558 ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2554⁽³⁾ ของ IAEA และของต่างประเทศที่เป็นประชากรจากตะวันออกกลางคืออิหร่าน กลุ่มประชากรยุโรป คือประเทศอังกฤษ⁽⁶⁾ ยกเว้นการถ่าย Chest PA จากผลการวิจัยนี้เห็นได้ว่า กลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ค่าปริมาณรังสีสูงเกินค่าอ้างอิง คือกลุ่มที่มักใช้ค่า kV ต่ำ แต่ตั้งค่า mAs สูง โดยตามหลักวิชาการ ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับโดยตรง คือค่า mAs ส่วนค่า kV ไม่ได้มีผลต่อปริมาณรังสี แต่มีผลต่อแรงทะลุทะลวงของรังสี เป็นค่าที่ช่วยสนับสนุนให้มีการลดหรือเพิ่ม mAs ซึ่งหากต้องการลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วย โดยภาพรังสีมีความดำเท่าเดิมก็ทำได้โดยเพิ่มค่า kV 15% และลด mAs ลง 2 เท่า⁽⁷⁾ และในครั้งนี้นำมาพิจารณาว่าค่าปริมาณรังสี และค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี แยกตามระบบสร้างภาพรังสี เพื่อให้ทราบว่าการเปลี่ยนจากระบบฟิล์มเอกซเรย์ไปสู่ระบบสร้างรังสีแบบ CR หรือ DR ค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับแตกต่างกันหรือไม่ เห็นได้ว่าโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ DR นั้นค่าปริมาณรังสีต่ำกว่าระบบ CR และระบบฟิล์มเอกซเรย์ แต่พบแค่ 1 แห่ง อาจเนื่องจากมีราคาแพง จึงยังไม่นำมาใช้กันมากนัก ส่วนกลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ CR ค่าปริมาณรังสีค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ระบบฟิล์มเอกซเรย์ เกือบทุกท่าถ่ายภาพรังสี ยกเว้นการถ่าย L-S spine ที่ค่าปริมาณรังสีในระบบฟิล์มเอกซเรย์จะสูงกว่าระบบ CR ซึ่งขัดแย้งกับทำนองอื่น ๆ เหตุผลคือ เป็นส่วนที่เป็นกระดูกเอวที่หนา เจ้าหน้าที่รังสีจะตั้งค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีสูงไว้เสมอ โดยเมื่อพิจารณาเรื่องเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี กลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ CR จะใช้ค่า kV เฉลี่ยสูงกว่าระบบฟิล์มเล็กน้อยสำหรับค่า mAs หากดูเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มจะใกล้เคียงกัน แต่หากดูเป็นช่วง สังเกตว่าระบบ CR นั้นใช้ค่า mAs ทั้งต่ำกว่าและค่าสูงกว่าระบบฟิล์มเอกซเรย์ เป็นไปได้ว่า มี

โรงพยาบาลที่นำระบบ CR มาใช้งานบางแห่งได้ปรับลดค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี แต่มีบางแห่งยังไม่ได้ปรับลดจึงใช้ค่า mAs สูง ส่วนท่า L-S spine นั้น พบว่าระบบฟิล์มเอกซเรย์ใช้ค่า mAs สูงกว่า ระบบ CR สอดคล้องกับค่าปริมาณรังสีที่สูงกว่าตามที่กล่าวมา ในการนี้ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลการศึกษารังสีกับผลการศึกษาของศิริวรรณ จูเลี้ยง และขวัญชัย วรากรศิริ⁽⁸⁾ ซึ่งศึกษาในเขตพื้นที่เดียวกันเมื่อปี 2547 ที่ยังไม่มีมีการนำระบบ CR มาใช้งาน พบว่า ค่าปริมาณรังสีครั้งนี้สูงกว่าและสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Aldrich JE และคณะ⁽⁹⁾ ที่พบว่าการนำระบบ CR มาใช้ในระยะแรก ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณรังสีสูงกว่าระบบฟิล์มเอกซเรย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง จึงได้แจ้งข้อมูลและให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่รังสีของโรงพยาบาลแต่ละแห่งเพื่อปรับค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีลดลงและได้ภาพรังสีที่มีคุณภาพควบคู่กัน

สรุป

จากผลการศึกษาในครั้งนี้สรุปว่า ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพ รังสีวินิจฉัยทั่วไปของโรงพยาบาลในจังหวัดตรัง พัทลุง และสตูลปี 2558 มีค่าปริมาณรังสีสูงกว่าค่าอ้างอิงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ปี 2554 และสูงกว่าของ IAEA และกลุ่มโรงพยาบาลที่ใช้ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ ใช้ค่าปริมาณรังสีค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ระบบฟิล์มเอกซเรย์

ข้อเสนอแนะ

เมื่อมีการนำระบบคอมพิวเตอร์ในการสร้างภาพรังสีมาติดตั้งแทนระบบฟิล์ม หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องเอกซเรย์ ต้องประเมินระดับปริมาณรังสีที่ใช้ถ่ายภาพรังสีให้กับผู้ป่วยเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิง เพื่อควบคุมไม่ให้ผู้ป่วยได้รับรังสีสูงเกินความจำเป็น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่รังสีของโรงพยาบาล ในจังหวัด
ตรัง พัทลุง และสตูล ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนิน
โครงการ และขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์-
การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง ที่ให้การสนับสนุนการดำเนิน
โครงการ

เอกสารอ้างอิง

1. International Atomic Energy Agency. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and the safety of radiation sources. Safety series no. 115. Vienna: International Atomic Energy Agency; 1996.
2. International Commission on Radiological Protection. Diagnostic reference levels in medical imaging review and additional advice [Internet]. Committee 3 of the International Commission on Radiological Protection; 2001 Sept [cited 2015 Jul 5]. Available from: www.icrp.org/docs/DRL_for_web.pdf
3. ศิริวรรณ จูเลียง, อนงค์ สิงกะวงไชย์, สุภาศิริ สยมภูจินันท์, สุชาวลี เชื้อมหวาน, ชาคริต หน่อศิริ, ชัยยุทธ นทีธร และคณะ. ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไป. การประชุมวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ครั้งที่ 20; 8-10 สิงหาคม 2555; โรงแรมแอมบาสซาเดอร์, กรุงเทพมหานคร.
4. International Commission on Radiological Protection. Managing patient dose in digital radiology, ICRP publication 93. Ann ICRP 2004;34:15.
5. International Atomic Energy Agency. Dosimetry in diagnostic radiation: an international code of practice, technical report series no. 457. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2007.
6. Akbar A, Ehsan M, Mahboubeh M, Morteza S, Mehran M. Measurement of entrance skin dose and calculation of effective dose for common diagnostic X-ray examination in Kasha, Iran. Global Journal of Health Sciences 2015;7:202-7.
7. บรรจง เชื้อนแก้ว, คุณภาพของภาพรังสี. ขอนแก่น: คลังน่านวิทยา; 2551
8. ศิริวรรณ จูเลียง, ชัยยุทธ วรากรศิริ. ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยในโรงพยาบาลเขตชายฝั่งทะเลอันดามัน. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2547;13:854-62.
9. Aldrich JE, Duran E, Dunlop P, Mayo JR. Optimization of dose and image quality for computed radiography and digital radiography. Journal of Digital Imaging 2006;19:126-31.

Abstract: Patient Doses in Simple Radiographic Examinations in Trang, Phatthalung and Satun Provinces in the Transition from X-ray Film to Computed Radiography

Siriwan Buncharat, B.Sc. (Radiological technology); Pattarapong Hamuttiti B.Sc. (Industrial physics and medical instrumentation)

Regional Medical Sciences Center 12/1 Trang, Department of Medical Sciences, Thailand

Journal of Health Science 2016;25:632-40.

High radiation dose can induce radiation hazard to patients, the dose justification and optimization are essential. Currently, many hospitals have changed radiographic services from X-ray film to the computed radiography systems. The objective of this study was to assess doses of radiation among patients receiving simple radiographic examinations. It was conducted during January – June 2015 in the regional, general and community hospitals under the supervision of the Regional Medical Sciences Center 12/1, Trang, which include Trang, Phatthalung and Satun provinces. There were 24 hospitals participating the study. Of all the 24 general X-ray units, 15 were computed radiography, 1 was digital radiography, and 8 were using X-ray film. The International Atomic Energy Agency (IAEA) computation method was utilized; and compared the doses with the diagnostic reference levels studied by Department of Medical Sciences in 2011 and IAEA. The doses were calculated from exposure technique used for 60±15 kg size patients of seven most common radiographic examinations: chest PA, lumbar-sacral spine PA and lateral, pelvis AP, abdomen AP, skull AP/PA and lateral. There were altogether 1,917 patients receiving the services during the study period. It was found that the mean/third quartile dose for each of the 7 examinations was 0.3/0.3, 4.1/6.1, 10.9/14.6, 3.4/5.4, 4.6/4.7, 2.7/4.0, 2.1/3.0 mGy, respectively; and the third quartile values of this study were higher than the reference dose of Department of Medical Sciences in 2011 and IAEA. Hospitals using computed radiography systems used higher dose than the X-ray film systems. To reduce radiological exposure to patients, the study results were sent to the radiographers to review their practice in order to adjust patient dose to be as low as possible.

Key words: patient doses, simple radiographic examinations, computed radiography