

ปริมาณรังสีที่ผิวหนังของผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วิชัย วิชชาธรตระกุล, สมนศักดิ์ วงษ์สานนท์, บรรจง เขื่อนแก้ว

หน่วยรังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Skin Radiation Dose of Patient Undergoing Chest Radiography in Srinagarind Hospital, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

Wichai Witchathortrakun, Somsak Wongsanon, Banjong Kheonkaew

Radiation diagnosis unit, Department of Radiology, Srinagarind Hospital, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

หลักการและวัตถุประสงค์: จากการนำรังสีเอกซ์มาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ภายในโรงพยาบาลเพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคนั้น องค์กรที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลความปลอดภัยทางรังสีต่างๆ ได้เสนอแนะให้มีการสำรวจปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสี เพื่อเฝ้าระวัง และประเมินความเสี่ยงถึงอันตรายที่อาจได้รับจากปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก เมื่อเทียบกับปริมาณรังสีอ้างอิงของหน่วยงานในต่างประเทศ

วิธีการศึกษา: ทำการวิจัยเชิงสำรวจและทดลอง ที่หน่วยรังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผิวทางเข้าของผู้ป่วย จากข้อมูลค่าเทคนิคปัจจัยการแผ่รังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพจากผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอก จำนวน 400 ราย ระหว่างเดือน มกราคม - มิถุนายน 2552 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีของกุ่มตัวอย่างกับปริมาณรังสีที่ใช้อ้างอิง

ผลการศึกษา: พบว่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วย จากการตั้งเทคนิคการฉายรังสีสำหรับผู้ป่วยในการตรวจวินิจฉัยทรวงอก มีค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เท่ากับ 0.2 และ 0.23 มิลลิเกรย์ ซึ่งไม่เกินค่าปริมาณรังสีอ้างอิงค่ามาตรฐาน IAEA และงานวิจัยอื่นๆ

สรุป: ปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่า PA ของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบว่าปริมาณรังสีอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าทุกงานวิจัย การศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวทางเข้าที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเป็นวิธี

Rationale and objectives: The implementation of X-rays used in medical benefits within the hospital to assist in the diagnosis bodies controlling radiation safety have suggested that a survey of patients receive from the imaging radiation. For surveillance and risk assessment of hazards that may be the dose that patients receive from the imaging radiation in Chest radiography compared with the reference dose of agencies in different countries.

Methods: An analytical descriptive study is done by using radiation units of Srinagarind Hospital Department of Diagnostic Radiology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University and calculating technique to estimate Entrance Skin Dose (ESD) from radiographic procedures. The data receive from 400 patients using technical factors in imaging of patients to radiation for chest radiography. Started from January - June 2009 and then were analyzed the relationship between the sample radiation dose and reference radiation dose.

Results: This study found that the entrance skin dose found in skin patients. Set of techniques for patients irradiated for chest radiography. The results revealed that the mean and the third quartile (75th percentile) dose were 0.2 and 0.23 mGy, respectively, which fairly smaller than the dose IAEA standard reference and other research.

Conclusion: The average skin dose patients received in the general chest X-ray imaging. Compared with the reference dose level research found that dose levels lower

ที่สามารถวัดได้ง่ายและสะดวก และนำมาปรับการกำหนดค่าเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับรังสีน้อยลง และน่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่น่านำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทั่วไปอื่นๆ เช่น การถ่ายภาพรังสีช่องท้อง กระดูกสันหลัง เป็นต้น

คำสำคัญ: ปริมาณรังสีดูดกลืนที่ผิวหนัง

than any research. Study the radiation dose to the skin of patients received radiation from common imaging method can be measured easily and conveniently. We supposed this study can be adjusted to configure the imaging techniques for receiving less radiation used as a guide to study the dose patients receive from other general imaging radiation, such as general abdominal imaging or spinal imaging.

Keywords: Entrance skin dose

ศรีนครินทร์เวชสาร 2553; 25(2): 120-4 • Srinagarind Med J 2010; 25(2): 120-4.

บทนำ

รังสีเอกซ์ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างภาพทางการแพทย์ เพื่อการวินิจฉัยโรคอย่างแพร่หลายมาตั้งแต่เรินต์เกนที่ค้นพบรังสีเอกซ์ ภาพรังสีที่ตรวจออกจะกระทำบ่อยที่สุด การใช้รังสีเพื่อการวินิจฉัยควรมีข้อจำกัดเฉพาะกรณีที่น่าไปใช้ในการวินิจฉัย รักษา และป้องกันโรคเท่านั้น การใช้รังสีเพื่อการสร้างภาพทางการแพทย์นั้นจะต้องเป็นไปตามหลักการที่ถูกต้องและเหมาะสม

เนื่องจากปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ จะมีผลโดยตรงกับการเกิดผลทางชีววิทยาอันเนื่องมาจากการได้รับรังสี ทบวง การพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency, IAEA) ได้เสนอแนะปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีไว้ ประกอบกับยังไม่มีงานวิจัยที่มุ่งหาค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีที่ตรวจออกโดยใช้ระบบดิจิทัลในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการประเมินผลของการแผ่รังสีจากเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ที่ผิวหนังด้านหน้าที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายของผู้ป่วย เพื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยต่างๆ ซึ่งอาจใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานอ้างอิงสำหรับการเสนอแนะการพัฒนาคุณภาพงานด้านรังสีวินิจฉัยในโรงพยาบาลศรีนครินทร์

วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาเชิงสำรวจและทดลอง ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ HE491226 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยคัดเลือกจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 ราย ใช้สูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (sample size) ของทาโร ยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และยอมให้มีการผิดพลาดเคลื่อน 5% สุ่มตัวอย่างแบบมีระบบจากผู้ป่วยทั้งเพศชายและหญิง

กลุ่มตัวอย่าง ผู้ป่วยเพศชายและหญิงที่เข้ามาใช้บริการถ่ายภาพรังสีที่ตรวจออก จำนวน 400 ราย เก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - มิถุนายน 2552

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เครื่องเอกซเรย์ทั่วไปของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 3 เครื่อง มีเครื่องหมายการค้า ดังนี้

1.1 เครื่องเอกซเรย์ของบริษัทโตชิบา รุ่น KXO-80S มีรูปแบบคลื่นความต่างศักย์ชนิดคงที่ (Constant potential) ภายในห้องเอกซเรย์หมายเลข 1 ใช้ร่วมกับเครื่องบันทึกภาพระบบดิจิทัลเรดิโอกราฟี (Digital radiography; DR) ยี่ห้อ Canon รุ่น CXDI-50G ใช้อุปกรณ์รับภาพชนิด Digital amorphous silicon flat panel detector radiography ขนาด 35 X 43 เซนติเมตร

1.2 เครื่องเอกซเรย์ มีรูปแบบคลื่นความต่างศักย์ชนิดคงที่ (Constant potential) ของบริษัทซิมดซี รุ่น เรดิโอเทก ภายในที่ห้องเอกซเรย์หมายเลข 2 ใช้ร่วมกับเครื่องบันทึกภาพระบบคอมพิวเตอร์เรดิโอกราฟี (Computed radiography; CR) ยี่ห้อฟูจิ รุ่น FCR 5,000 ใช้อุปกรณ์เรืองแสงชนิดแบเรียมฟลูออโรเฮไลด์เจือสารยูโรเปียม ประเภทความไวแบบมาตรฐาน ขนาด 35 X 43 เซนติเมตร

1.3 เครื่องเอกซเรย์ของบริษัท Bettnet รุ่น 150 ปี-10 ภายในที่ห้องเอกซเรย์หมายเลข 3 ใช้ร่วมกับเครื่องบันทึกภาพระบบคอมพิวเตอร์เรดิโอกราฟี (Computed radiography; CR) ยี่ห้อฟูจิ รุ่น FCR 5,000 ใช้อุปกรณ์เรืองแสงชนิดแบเรียมฟลูออโรเฮไลด์เจือสารยูโรเปียม ประเภทความไวแบบมาตรฐาน ขนาด 35 X 43 เซนติเมตร

2. มาตรวัดคุณสมบัติและปริมาณรังสี (dose meter) Barracuda MPD S/N : MPD-04040036

3. เครื่องมือวัดความหนาตรวจออกผู้ป่วย
4. มาตรวัดระยะทาง
5. แบบบันทึกข้อมูลค่าปริมาณรังสีที่วัดได้ของผู้ป่วยที่ผ่านการตรวจ

การเก็บข้อมูล

ศึกษาข้อมูลผู้ป่วยที่มารับการถ่ายภาพรังสีที่ตรวจออกด้วยเครื่องบันทึกภาพระบบดิจิทัล ประกอบด้วย เพศ ความหนา

ของอวัยวะที่ถ่ายภาพรังสี เทคนิคการฉายรังสี (ค่าความต่างศักย์หลอด : kVp และค่ากระแสหลอดคูณกับเวลา : mAs) ระยะจากจุดโฟกัสของหลอดเอกซเรย์ถึงแผ่นรับภาพ จาลองการวัดค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังด้านหน้าเข้าในรูปของการถ่ายเทพลังงานในตัวกลาง (entrance skin air kerma : ESAK) หลังจากรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยในช่วงเวลาดังกล่าวแล้ว ทั้งนี้ใช้วิธีของ สมาคมฟิสิกส์การแพทย์แห่งอเมริกา⁴ (The American Association of Physicists in Medicine) นำค่า ESAK แปลงเป็นปริมาณรังสีดูดกลืนที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับ ด้วยการคูณด้วยค่าแก้ไขจากปัจจัยรังสีสะท้อนกลับ (back scatter factor) ซึ่งเท่ากับ 1.4⁵

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. หาค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าสูงสุดและเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75
2. นำค่าปริมาณรังสีไปเปรียบเทียบกับระดับรังสีอ้างอิงมาตรฐาน และงานวิจัยอื่นๆ

ผลการศึกษา

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 400 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 224 คน (ร้อยละ 54) (ตารางที่ 1) ค่าความต่างศักย์หลอดที่จ่ายให้กับหลอดเอกซเรย์เฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ห้องเอกซเรย์ 1 คือ 90 kVp รองลงมาคือห้องเอกซเรย์ 3 เท่ากับ 80 (73-98) kVp ส่วนห้องเอกซเรย์ 2 มีค่าต่ำสุดคือ 79 (68-88) kVp เมื่อพิจารณาค่ากระแสหลอดคูณกับเวลาที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 6 (3-14) mAs (ตารางที่ 2)

ผลการวัดปริมาณรังสีที่ผิวหนังของผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก มีค่าเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เท่ากับ 0.2 และ 0.23 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

วิจารณ์

จากผลการวัดปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปทรวงอกท่า PA ของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบว่าปริมาณรังสีของผู้ป่วยจากห้องเอกซเรย์ 1 ที่ใช้อุปกรณ์รับภาพระบบ DR ได้รับเท่ากับ 0.27 มิลลิเกรย์ เมื่อเปรียบเทียบกับห้องเอกซเรย์ 2 และ 3 ที่ใช้อุปกรณ์รับภาพระบบ CR ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีเฉลี่ยเท่ากับ 0.17 มิลลิเกรย์ ทั้งที่อุปกรณ์รับภาพระบบ DR มีประสิทธิภาพในการตอบสนองจากรังสีสูงกว่า อุปกรณ์รับภาพระบบ CR เนื่องจากการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปทรวงอกของห้องเอกซเรย์ 1 ใช้ค่า kVp สูงจึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เพื่อลดการกระจายตัวของรังสี (กริด) เพื่อรักษาความคมชัดบนภาพ

นำค่าปริมาณรังสีที่ผิวหนังของผู้ป่วยที่ได้รับไปเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นๆ พบว่าผลการศึกษานี้มีค่าต่ำกว่าการศึกษาของศิริวรรณ จุเลียง และคณะ⁷ ซึ่งเท่ากับ 0.70 มิลลิเกรย์ ใช้ค่าความต่างศักย์ในช่วง 60-90 kVp และค่ากระแสหลอดคูณกับเวลาในช่วง 4-50 mAs การศึกษาของ NG K-H และคณะ¹ ซึ่งเท่ากับ 0.35 มิลลิเกรย์ ใช้ค่าความต่างศักย์ในช่วง 55-125 kVp และค่ากระแสหลอดคูณกับเวลาในช่วง 2-30 mAs การศึกษาของ ศุภวิฑู สุขเพ็ง และคณะ⁶ ซึ่งเท่ากับ 0.35 มิลลิเกรย์ ใช้ค่าความต่างศักย์ในช่วง 57-89 kVp และค่ากระแสหลอดคูณกับเวลาในช่วง 7-32 mAs และปริมาณรังสีมาตรฐานของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ซึ่งเท่ากับ 0.40 มิลลิเกรย์ (รูปที่ 1)

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกของโรงพยาบาลศรีนครินทร์

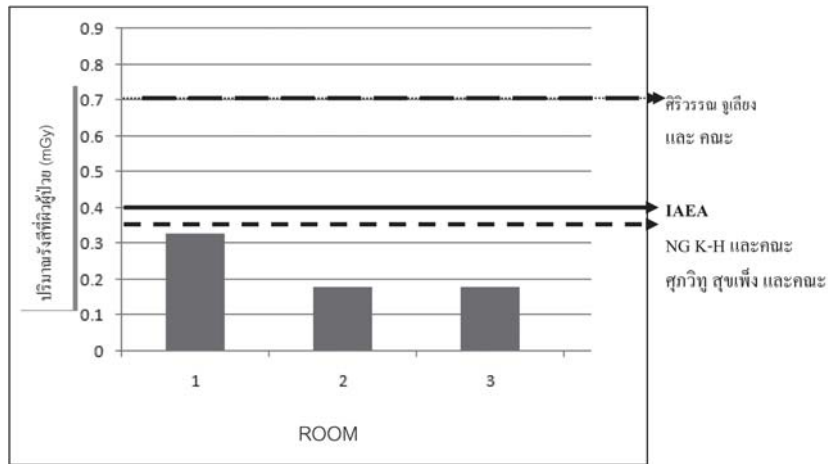
Room	จำนวนผู้ป่วย (ราย)		
	ชาย	หญิง	ร้อยละ
1	132	168	75.0
2	23	27	12.5
3	21	29	12.5
รวม	176	224	100
ร้อยละ	44	56	

ตารางที่ 2 ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดเฉลี่ย ค่ากระแสหลอดคูณเวลาในการฉายรังสีเฉลี่ย และความหนาผู้ป่วยเฉลี่ย

Room	ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (kVp)	ค่ากระแสหลอดคูณเวลา(mAs)	ความหนา (cm)
1	90	6 (3-14)	21 (17-27)
2	79 (68-88)	6.3	20 (14-26)
3	80 (73-98)	6 (6-9)	21 (17-28)

ตารางที่ 3 ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก

Room	ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (มิลลิเกรย์)				
	ค่าต่ำสุด	มัธยฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75
1	0.13	0.25	0.27	0.61	0.33
2	0.12	0.17	0.17	0.24	0.18
3	0.12	0.16	0.17	0.37	0.18
เฉลี่ย	0.12	0.19	0.20	0.41	0.23



รูปที่ 1 ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีเปรียบเทียบกับ IAEA และงานวิจัยอื่น(เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75)

เมื่อพิจารณาปริมาณรังสีโดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เป็นค่าอ้างอิงของกลุ่ม พบว่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับมีค่าน้อยกว่าปริมาณรังสีอ้างอิงของ IAEA² และการศึกษาอื่นๆ^{1,6-7} เนื่องจากการศึกษานี้ใช้อุปกรณ์บันทึกภาพรังสีระบบดิจิทัลซึ่งมีคุณภาพเหนือกว่าระบบฟิล์ม สกรีน ในเรื่องเทคนิคในการปฏิบัติมีปัจจัยในการปรับหลังการเกิดภาพได้หลายแบบและใช้ค่าความต่างศักย์สูง แต่ใช้ค่ากระแสหลอดคูณเวลาต่ำ ซึ่งการศึกษาของ NG และคณะ¹ พบว่าการลดค่ากระแสหลอดคูณกับเวลาลงเพียงอย่างเดียว สามารถลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับลงร้อยละ 10-50 โดยไม่ทำให้คุณภาพด้อยลง

ข้อเสนอแนะ

อย่างไรก็ตามในระบบดิจิทัล การใช้ปริมาณรังสีมากเกินไป จะไม่มีผลในเรื่องคุณภาพของภาพ อาจทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสจะได้รับปริมาณรังสีสูงเกินความจำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าว ควรมีระบบควบคุมคุณภาพและการวัดปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจะได้มีการปรับปรุงเทคนิคและองค์ประกอบในการถ่ายภาพรังสีให้ได้ภาพรังสีที่มีคุณภาพและผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด

สรุป

การศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวทางเข้าที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทั่วไปเป็นวิธีที่สามารถวัดได้ง่ายและสะดวกสามารถนำมาปรับการกำหนดค่าเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับรังสีน้อยลง และน่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่น่านำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทั่วไปอื่นๆ เช่น การถ่ายภาพรังสีทั่วไปช่องท้อง กระดูกสันหลัง เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษารั้งนี้ ประสบความสำเร็จได้ด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือจากนักรังสีการแพทย์ที่ประจำห้องตรวจวินิจฉัยทางรังสีทั่วไป ที่ได้เก็บและบันทึกข้อมูลการตรวจผู้ป่วย คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณหัวหน้าภาควิชารังสีวิทยาที่สนับสนุนเป็นอย่างดียิ่งในการแนะนำและสนับสนุนอันเป็นผลให้การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงลงได้ดี

เอกสารอ้างอิง

1. Ng KH, Rassiah P, Wang HB, Hamlali AS, Muthuvellu P, Lee HP. Dose to patients in routine X - ray examinations in Malaysia. Br J Radiol 1998; 71:654-60.
2. International Atomic Energy Agency. International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, IAEA Safety Series No. 115. Vienna 1996; 302-5.
3. Yamane, Taro. Statistics : An Introductory Analysis. 3rded. New York : Harper & Row Publishers, 1973.
4. The American Association of Physicists in Medicine Task Group 8. Standardized methods for measuring diagnostic X-ray exposure: a web module (serial online) 2005. (Available from; URL:http://www.gov.za/department/radiation/codeofpractice/electronicproducts/ionosing/diag_xray.pdf). (cited Dec 8, 2006).
5. Petoussi-Hens N, Zankl M, Drexler G, Panzer W, Regulla D. Calculation of backscatter factors for diagnostic radiology using Monte Carlo methods. Phys Med Biol 1998; 43:2237-50.
6. ศุภวิฑู สุขเพ็ง, ธีราพร ตองติตรัมย์, ประเวศ แสงคำ, ไอลิศรา ศิริสุนทร. ปริมาณรังสีดูดกลืนที่ผิวหนังผู้ป่วยได้รับต่อการถ่ายภาพเอกซเรย์ปอดของโรงพยาบาลในจังหวัดพิษณุโลก. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2551; 17:59-67.
7. ศิริวรรณ จุเลี้ยง, ขวัญชัย วรากรศิริ, ปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยในโรงพยาบาลเขตชายฝั่งทะเลอันดามัน. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2547; 13:854-62.

