

การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ
จากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยระบบ CR และ DR
Comparison of Radiation Absorbed Doses among Patients Undergoing
Standard Chest Radiographic Examination
by Computed Radiography (CR) and Digital Radiography (DR)

ลัดดา เย็นศรี*

Ladda Yensri*

โรงพยาบาลสงขลา*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก 2) เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ได้รับโดยจำแนกตามชนิดตัวรับภาพรังสี และ 3) เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ศึกษากับปริมาณรังสีอ้างอิงที่เป็นมาตรฐาน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน คือ ผู้มารับบริการทางรังสี ระหว่างวันที่ 1 กันยายน 2557 – 30 พฤศจิกายน 2557 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เครื่องเอกซเรย์เครื่องหมายเหตุการค้าซิมส์ซีรุ่น UD-150 L-40 E และเครื่องหมายเหตุการค้า โตชิบา รุ่น KXO-50F ตัวรับภาพระบบ DR ATAL 8Sensor A-Si TFT Array Flat Panel Detector เครื่องอ่านและแปลงสัญญาณภาพระบบ Computed Radiography (CR) แผ่น Plate เครื่องหมายเหตุการค้า iCR3600 เครื่องมือวัดความหนาทรวงอกผู้ป่วย และแบบบันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ค่าThird Quartile และค่าเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิว โดยใช้สถิติที (t-test) ผลจากการศึกษาพบว่า

1. ปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ผิวจากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่ใช้ตัวรับภาพระบบ CR และ DR จากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเท่ากับ 0.64 และ 0.35 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ
2. ชนิดตัวรับภาพต่างกันจะทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่ผิวจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t(198)=16.835, p<.001$) โดยผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกในระบบ CR จะได้รับปริมาณรังสีที่ Third Quartile 0.71 มิลลิเกรย์ ($M=0.64, SD=0.15$) สูงกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกในระบบ DR ซึ่งจะได้รับปริมาณรังสีที่ Third Quartile 0.37 มิลลิเกรย์ ($M=0.35, SD=0.09$)
3. ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในระบบ CR สูงกว่าเกณฑ์องค์การมาตรฐานอ้างอิงระหว่างประเทศ (0.4 มิลลิเกรย์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ในขณะที่ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในระบบ DR ต่ำกว่าเกณฑ์องค์การมาตรฐานอ้างอิงระหว่างประเทศ (0.4 มิลลิเกรย์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยใช้ค่าThird Quartile ในการเปรียบเทียบ

คำสำคัญ: ปริมาณรังสี, ภาพรังสีทรวงอก, การถ่ายภาพเอกซเรย์ระบบ CR, DR

* ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: xray4sk@gmail.com เบอร์โทรศัพท์ 087-2923921)



Abstract

The purposes of this descriptive research were to: 1) study radiation absorbed dose among patients undergoing standard chest radiographic examination, 2) compare the radiation absorbed doses between types of imaging receptor, and 3) compare the radiation absorbed doses and the standard reference doses. Data were collected from 200 samples who attended the radiography unit of Songkhla hospital during the period of September 1st – November 30th, 2014. Simple random sampling was used. Research instruments included: 1) three X-ray machines, namely Shimaszu brand models UD-150 and L-40 E, and Toshiba model KXO-50F, 2) imaging receptor system DR ATAL 8Sensor a-Si TFT Array Flat Panel Detector, 3) reader and converter machine with Computed Radiography (CR) system, 4) i CR3600sheet plate, 5) chest thickness measurement tool, and 6) record form. Data were analyzed using mean and standard deviation, percentage, third quartile value, and t-test.

The results from this study revealed the following.

1. The average radiation absorbed doses measured from skin of the samples undergoing chest X-Ray and using the image receptors, CR and DR systems, were 0.64 and 0.35 milligray, respectively.

2. The difference in the radiation absorbed doses between using the imaging receptors, CR and DR system, was statistically significant ($t(198)=16.835, p<.001$). Samples undergoing chest X-Ray in CR system absorbed radiation dose 0.71 milligray at the third quartile ($M=0.64, SD=0.15$) that was higher than undergoing the DR system (the radiation absorbed dose=0.37 milligray at the third quartile; $M=0.35, SD=0.09$).

3. The radiation absorbed dose measured on skin of samples undergoing the chest X-Ray using CR system was statistically significant, it is to say higher than the value indicated by the international organization for standard reference (0.4 milligray) at a level of 0.001. Whereas, using DR system was statistically significant, it is to say lower than the value indicated by the international organization for standard reference (0.4 milligray) at a level of 0.001. The third quartile value was used in the comparison.

Keywords: Radiation Absorbed Dose, Chest Radiography/Chest X-Ray, Computed Radiography, Digital Radiography.

บทนำ

การถ่ายภาพรังสีทรวงอกเป็นการตรวจที่พบมากที่สุดของการตรวจทางรังสี (Ng, Rassiah, Wang, Hambali, Muthuvellu & Lee, 1998) ปัจจุบันในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ได้เปลี่ยนระบบการนำเสนอภาพจากฟิล์มเอกซเรย์ เป็นการดูภาพ และรายงานผลในระบบ PACS ซึ่งลดค่าใช้จ่ายในการใช้ฟิล์ม หรือ การได้รับสารพิษจากน้ำยาล้างฟิล์ม โดยเครื่องมือที่ใช้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ระบบดิจิทัลที่ใช้ในปัจจุบัน คือระบบ Computed Radiography (CR) และ Digital Radiography (DR) ซึ่งมีความแตกต่างกันในด้านเทคโนโลยี ราคา ความสะดวกในการใช้งาน รวมถึงปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ ในส่วนของการกำหนดปริมาณรังสี ผู้ปฏิบัติงานจะกำหนดค่าทางเทคนิค หรือปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับตามพยาธิสภาพ และขนาดของผู้ป่วยรวมทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบางครั้งการใช้ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับอาจมากเกินไปจนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยและผู้ปฏิบัติงานเอง การนำระบบดิจิทัลเข้ามาใช้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของภาพถ่ายรังสีให้ได้ภาพที่มีความชัดเจน รวดเร็ว ลดการสูญหายของฟิล์ม ผู้เกี่ยวข้องสามารถปรับแต่งคุณภาพของภาพได้ตามที่ต้องการ การกำหนดค่าทางเทคนิคที่ให้ค่าปริมาณรังสีที่สูงเนื่องจากทำให้ปรับภาพได้ง่ายแต่ไม่ได้คำนึงถึงค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ ภาพรังสีที่ดีมีคุณภาพประกอบด้วย 4 ปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ การจัดทำผู้ป่วยและการเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ประกอบ รวมทั้งวัสดุต่าง ๆ ที่จำเป็น (Radiographic Technique and Positioning) การใช้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมกับส่วนที่จะถ่าย (Radiographic Exposure) การล้างฟิล์มเอกซเรย์ (Radiographic Processing) การตรวจสอบความถูกต้องและควบคุมคุณภาพภาพรังสีตลอดจนเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ (Quality Control of Radiographic and Radiographic Equipments) (ซัชวาล อภัยพลชาณู, 2550) ปัจจัยที่กล่าวมาแล้วทั้ง 4 ปัจจัยนั้น จะเห็นได้ว่าทุกปัจจัยมีความสำคัญถ้ามีขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งบกพร่องก็จะได้ภาพรังสีที่ไม่มีคุณภาพ ไม่สามารถนำไปแปลผลได้ ยังผลให้ผู้ป่วยที่มารับบริการต้องสูญเสียโอกาสทางการรักษาไป การพัฒนาคุณภาพของงานบริการด้านรังสีวิทยามีกิจกรรมพัฒนาคุณภาพที่สำคัญหลายกิจกรรมด้วยกัน หนึ่งในนั้น คือการนำเครื่องมือใหม่มาใช้ในหน่วยงาน คือเครื่องอ่านและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์ CR (Computed Radiography) และระบบ DR (Digital Radiography) เมื่อมีการนำเครื่องอ่านและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์มาให้บริการ พบว่าขั้นตอนในการให้บริการถ่ายภาพทางรังสีตลอดจนการได้มาซึ่งภาพทางรังสีจะเปลี่ยนไปจากระบบเดิมที่เป็นแบบใช้ฟิล์ม รวมถึงกระบวนการในการให้ปริมาณรังสีกับผู้ป่วยด้วย ดังนั้นการนำระบบ CR หรือ DR มาใช้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทราบถึงเทคนิคที่เหมาะสมในการถ่ายภาพ และปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด แต่ได้ภาพถ่ายทางรังสีที่มีคุณภาพ ทำให้รังสีแพทย์หรือแพทย์ที่ทำการรักษาสามารถแปลผลภาพได้ถูกต้อง การนำ Computed Radiography และ Digital Radiography มาใช้ทดแทนระบบฟิล์มเป็นการลดขั้นตอนและลดเวลาในการให้บริการผู้ป่วยที่มารับบริการ ลดปัญหาเกี่ยวกับระบบล้างฟิล์มด้วยเครื่องซึ่งมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก และเพิ่มเนื้อที่ในแผนกจากการที่ไม่ต้องใช้ห้องมืด รวมถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจาก



การใช้สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการล้างฟิล์มด้วย ในโรงพยาบาลสงขลามีการใช้ทั้ง Computed Radiography และ Digital Radiography ทั้ง 2 ชนิดนี้มาให้บริการผู้ป่วย การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงต้องการทราบปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการตรวจทั้ง 2 แบบ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนางานบริการสำหรับเจ้าหน้าที่รังสีในการเฝ้าระวังปริมาณรังสีที่เหมาะสม ที่ผู้ป่วยควรได้รับจากการสร้างภาพรังสีและประกอบ การตัดสินใจเกี่ยวกับแผนการบำรุงรักษาเครื่องมือและการจัดซื้อเครื่องมือทางรังสีวิทยาในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวเฉลี่ยที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ในระบบ CR และระบบ DR
2. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกจำแนกตามชนิดตัวรับภาพรังสีในระบบ CR กับระบบ DR โดยใช้ค่า Third Quartile ในการเปรียบเทียบ
3. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวที่ได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกกับปริมาณรังสีอ้างอิงที่เป็นมาตรฐานสากลโดยใช้ค่า Third Quartile ในการเปรียบเทียบ

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาโดยทำการศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยที่ได้จากการถ่ายภาพทางรังสีของทรวงอกท่า Postero - anterior (PA) ณ กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสงขลา

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่มาใช้บริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่ายืน (Chest PA Upright) ที่กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลสงขลา ในช่วงเดือนกันยายน - พฤศจิกายน 2557 ตั้งแต่เวลา 08.00 – 16.00 น. มีอายุระหว่าง 18 ถึง 70 ปี กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G* Power กำหนดค่า Effect Size เท่ากับ 0.5 ค่าความคลาดเคลื่อน (Alpha) เท่ากับ 0.05 และค่า Power เท่ากับ 0.95 ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 210 คน ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลไม่สมบูรณ์ 10 คน ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 200 คน คิดเป็นร้อยละ 95.23 การได้มาของกลุ่มตัวอย่างสุ่มโดยใช้วิธีหยิบบิลลาแบบไม่คืน

เครื่องมือที่ใช้

1. เครื่องเอกซเรย์เครื่องหมายการค้าซิมัสซี รุ่น UD -150 L - 40 E ติดตั้งเมื่อปีพ.ศ.2551 ใช้เก็บข้อมูลร่วมกับตัวรับภาพระบบ DR ATAL 8Sensor a-Si TFT array Flat Panel Detector
2. เครื่องเอกซเรย์เครื่องหมายการค้า โตชิบา รุ่น KXO-50F ติดตั้งเมื่อปีพ.ศ.2543 ใช้เก็บข้อมูลร่วมกับเครื่องอ่านและแปลงสัญญาณภาพระบบ Computed Radiography (CR) และแผ่น Plate เครื่องหมายการค้า iCR3600



3. เครื่องมือวัดความหนาทรวงอกผู้ป่วย
4. แบบบันทึกข้อมูลค่าปริมาณรังสีที่วัดได้ของผู้ป่วย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้วิจัยได้ผ่านการตรวจรับรองจากรังสีแพทย์ 2 ท่าน และนักฟิสิกส์รังสี 1 ท่าน จากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการควบคุมคุณภาพระบบการรับภาพ ตามหลักการของ AAPM Report no. 93 ใน Taskgroup ประกอบด้วย การควบคุมคุณภาพแบบรายวัน (Daily Tests) การควบคุมคุณภาพแบบรายเดือน (Monthly Tests) และการควบคุมคุณภาพแบบทุก 3 เดือน (Quarterly Tests)

2. บันทึกข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพรังสี ได้แก่ เครื่องเอกซเรย์ ชนิดของตัวรับภาพรังสีหรือการสร้างภาพ

3. ตรวจสอบระยะ FFD ว่าเป็นระยะจากจุดโฟกัสถึงตัวรับภาพแต่ละชนิดที่ใช้

4. เก็บข้อมูลผู้ป่วยที่มารับบริการด้วยการถ่ายภาพรังสีทรวงอกท่า PA Upright จากเครื่อง DR และ CR ประกอบด้วย เพศ อายุ ความหนาของทรวงอก เทคนิคการฉายรังสี ค่าความต่างศักย์หลอด: kVp, ค่ากระแสหลอด: mA, เวลา: Sec, FFD เท่ากับ 180 เซนติเมตร, FOV14 x 17 นิ้ว

5. คำนวณหาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากเทคนิคการฉายรังสี จำลองการวัดค่าปริมาณรังสีที่ผิวด้านทางเข้าในรูปของการถ่ายเทพลังงานในตัวกลาง (Entrance Skin Air Kerma: ESAK) หลังจากรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย นำค่า ESAK แปลงเป็นปริมาณรังสีดูดกลืนที่ผิวผู้ป่วยได้รับ ด้วยการคูณด้วยค่าแก้จากปัจจัยรังสีสะท้อนกลับ (Back Scatter Factor) (Petoussi-Hens, Zankl, Drexler, Panzer, Regulla, 1998) ซึ่งเท่ากับ 1.4

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ผิวผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ในระบบ CR (Computed Radiography) กับระบบ DR (Digital Radiography) โดยใช้ความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวหนังที่ได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกจำแนกตามชนิดของเครื่องมือ โดยใช้สถิติที (Independent t-test) และ ค่าThird Quartile

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวที่ได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกโดยใช้ค่า Third Quartile กับปริมาณรังสีอ้างอิงที่เป็นมาตรฐานที่ 0.4 มิลลิเกรย์ (International Atomic Energy Agency: IAEA, 1996) โดยใช้สถิติที (One – sample t-test) และ ค่าThird Quartile

ทั้งนี้ก่อนที่ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวหนังที่ได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก จำแนกตามชนิดของเครื่องมือ และเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวที่ได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก



โดยใช้ค่า Third Quartile กับปริมาณรังสีอ้างอิงที่เป็นมาตรฐานที่ 0.4 มิลลิเกรย์ โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) เพื่อหาลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normality) ของข้อมูลด้วย Normal Probability Plot พบว่า ค่าเฉลี่ยของข้อมูลส่วนใหญ่จะอยู่รอบ ๆ เส้นตรง ดังนั้นสรุปได้ว่า ลักษณะของข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551)

จริยธรรมวิจัย

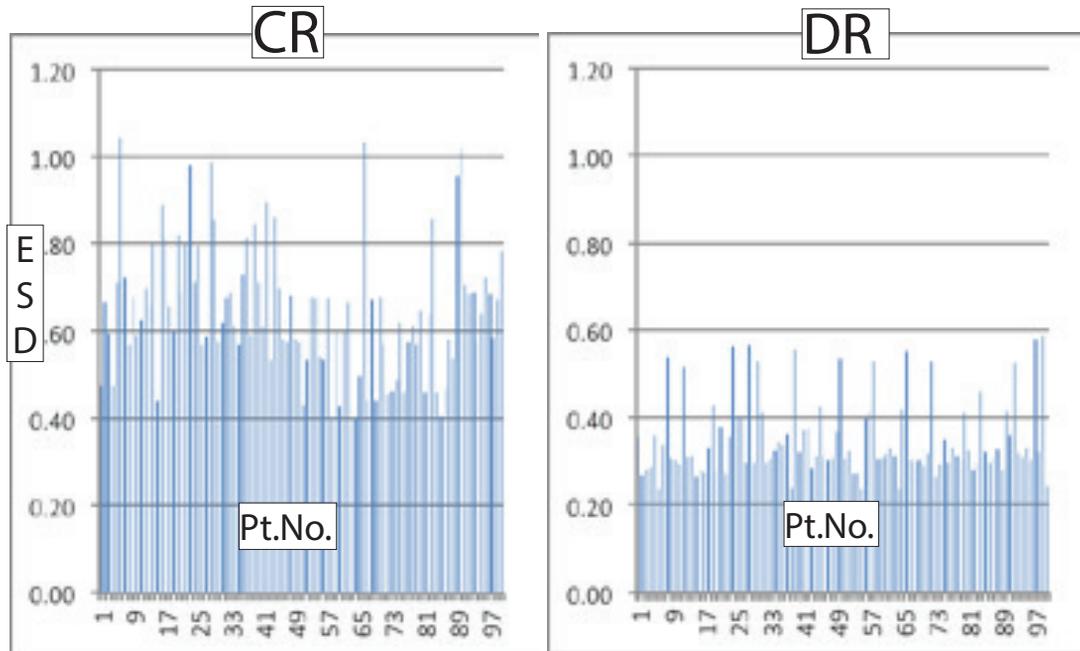
การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลสงขลา นอกจากนี้ยังพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งชี้แจงสิทธิ์ในการเข้าร่วมวิจัย หากไม่ต้องการเข้าร่วมวิจัย สามารถถอนตัวจากการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบต่อการรักษาพยาบาล ข้อมูลที่ได้ถือเป็นความลับ นำเสนอในภาพรวมและหากมีข้อสงสัยสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมวิจัย จึงให้ลงนามในใบพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัย

1. ปริมาณรังสีที่ผิวเฉลี่ยที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ในระบบ CR และระบบ DR

ตาราง 1 ค่าทางเทคนิคของการถ่ายภาพรังสีทรวงอกและปริมาณรังสีที่ผิวหนังจากตัวรับรังสีทั้ง 2 ชนิด

อวัยวะ/ท่า	ชนิดตัวรับรังสี	ความหนาผู้ป่วย (CM)	จำนวน (ราย)	Exposure Technique				ESD (mGy)	
				kVp		mAs		M	SD
				M	SD	M	SD		
Chest PA	CR	18.34	100	86.96	3.48	18.33	2.62	0.64	0.15
Chest PA	DR	19.84	100	88.64	2.66	8.84	1.59	0.35	0.09



ภาพ 1 ปริมาณรังสีที่ผิว (ESD) จากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในระบบ CR และ DR

จากตาราง 1 และภาพ 1 พบว่าปริมาณรังสีที่ผิวจากการถ่ายภาพทรวงอกด้วยเครื่อง DR มีค่าเฉลี่ย 0.35 มิลลิเกรย์ ($SD=0.09$) ปริมาณรังสีที่ผิวจากการถ่ายภาพทรวงอกด้วยเครื่อง CR ที่มีค่าเฉลี่ย 0.64 มิลลิเกรย์ ($SD=0.15$)

2. เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกจำแนกตามชนิดตัวรับภาพรังสีในระบบ CR กับระบบ DR โดยใช้ค่า Third Quartile ในการเปรียบเทียบ

ตาราง 2 เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกจำแนกตามชนิดตัวรับภาพรังสีในระบบ CR กับระบบ DR โดยใช้สถิติที (Independent t-test)

ชนิดตัวรับภาพ	<i>n</i>	3 rd Quartile	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ระบบ CR	100	0.71	0.64	0.15	16.835	.000
ระบบ DR	100	0.37	0.35	0.09		

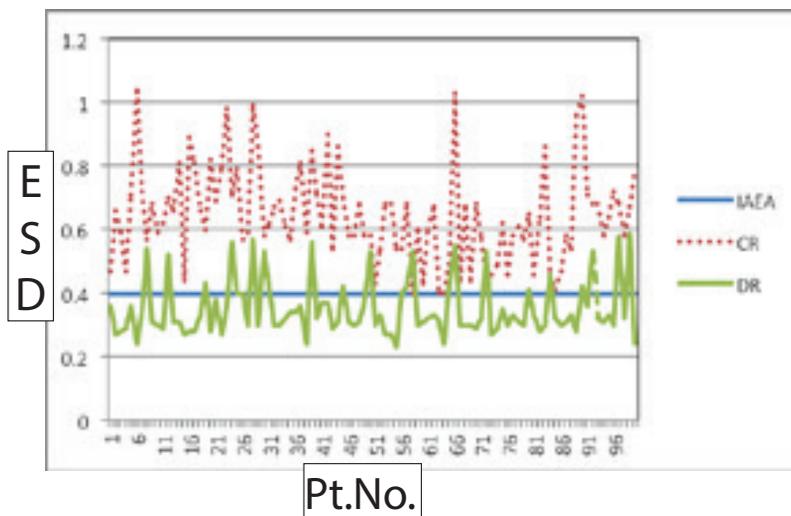
จากตาราง 2 พบว่า ชนิดตัวรับภาพต่างกันจะทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่ผิวจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกในระบบ CR จะได้รับปริมาณรังสีที่ Third Quartile 0.71 มิลลิเกรย์ ($M= 0.64, SD=0.15$) สูงกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกในระบบ DR ซึ่งจะได้รับปริมาณรังสีที่ Third Quartile 0.37 มิลลิเกรย์ ($M= 0.35, SD=0.09$)

3. เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวที่ได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกกับปริมาณรังสีอ้างอิงที่เป็นมาตรฐานสากล (IAEA) โดยใช้ปริมาณรังสีที่ Third Quartile

ตาราง 3 เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวที่ได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกกับปริมาณรังสีอ้างอิงที่เป็นมาตรฐาน (IAEA) โดยใช้สถิติที (One sample t-test)

ชนิดตัวรับรังสี	<i>n</i>	3 rd Quartile	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p-value</i>
ระบบ CR	100	0.71	0.64	0.15	16.291	.000
ระบบ DR	100	0.37	0.35	0.09	-5.536	.000

จากตาราง 3 พบว่าปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในระบบ CR สูงกว่าเกณฑ์องค์การมาตรฐานอ้างอิงระหว่างประเทศ (0.4 มิลลิเกรย์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ในขณะที่ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในระบบ DR ต่ำกว่าเกณฑ์องค์การมาตรฐานอ้างอิงระหว่างประเทศ (0.4 มิลลิเกรย์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001



ภาพ 3 ปริมาณรังสีที่ผิวเฉลี่ย (ESD) ในระบบ CR, DR และเกณฑ์ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) จำแนกรายบุคคล

จากภาพ 3 แสดงให้เห็นรายละเอียดปริมาณรังสีที่ผิวของข้อมูลทั้งหมดเปรียบเทียบในระบบ CR, DR และเกณฑ์ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ให้เห็นความแตกต่างของปริมาณรังสีที่ผิวซึ่งในระบบ CR จะมีค่าที่สูงกว่าเกณฑ์ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศเกือบทุกค่าของข้อมูล แต่ในระบบ DR มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

อภิปรายผล

1. จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ พบว่าปริมาณรังสีที่ผิวของภาพรังสีทรวงอก ในระบบ CR และ DR ในโรงพยาบาลสงขลาเท่ากับ 0.64 และ 0.35 มิลลิเกรย์ ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาหาปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (วิชัย วิษัฒรตระกูล, สมศักดิ์ วงษ์ศานนท์, และบรรจง เชื้อนแก้ว, 2553) ในระบบ CR และ DR เท่ากับ 0.18 และ 0.33 มิลลิเกรย์ โดยในระบบ DR จะได้รับปริมาณรังสีที่ผิวมากกว่าระบบ CR เนื่องจากในระบบ DR ใช้ kVp สูงกว่าระบบ CR เนื่องจากมีความจำเป็นต้องใช้กริด (Grid: ตัวตัดแสง) ในการลดการกระจายตัวของรังสี จึงมีผลทำให้ระบบ DR มีค่าปริมาณรังสีที่ผิวมากกว่าในระบบ CR ได้

2. จากการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผิวของถ่ายภาพทรวงอกด้วยเครื่อง CR และ DR พบว่าชนิดตัวรับภาพต่างกันจะทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่ผิวจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกในระบบ CR จะได้รับปริมาณรังสีที่ Third Quartile 0.71 มิลลิเกรย์ ($M= 0.64, SD=0.15$) สูงกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกในระบบ DR ซึ่งจะได้รับปริมาณรังสีที่ Third Quartile 0.37 มิลลิเกรย์ ($M= 0.35, SD=0.09$) ทั้งนี้เนื่องมาจากตัวรับภาพระบบ DR มีความไวต่อการรับรังสี สร้างภาพทางรังสีและมีการสูญเสียพลังงานน้อยกว่าระบบ CR ทำให้ใช้ปริมาณรังสีน้อยกว่าระบบอื่น ๆ ดังนั้นจึงสามารถใช้เทคนิคการตรวจที่มีค่า kV และ mAs ที่ต่ำกว่า เมื่อคำนวณปริมาณรังสีที่ผิว จึงพบว่ารังสีที่ผิวจากการตรวจด้วยด้วยเครื่อง DR ต่ำกว่าตรวจด้วยเครื่อง CR ถึงแม้ว่าผู้ป่วยในกลุ่มที่ศึกษาด้วยเครื่อง CR มีความหนาเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ตรวจด้วยเครื่อง DR ก็ตาม

3. ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในระบบ CR สูงกว่าเกณฑ์องค์การมาตรฐานอ้างอิงระหว่างประเทศ (0.4 มิลลิเกรย์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ในขณะที่ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในระบบ DR ต่ำกว่าเกณฑ์องค์การมาตรฐานอ้างอิงระหว่างประเทศ (0.4 มิลลิเกรย์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทั้งนี้เนื่องมาจากการตั้งค่าเวลาที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสี ดังนั้นจึงควรใช้เวลาให้น้อยที่สุด แต่ภาพถ่ายทางรังสียังคงมีคุณภาพในการแปลผลก็จะทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด รวมถึงขนาดความหนาของทรวงอกของผู้ป่วยก็มีส่วนเกี่ยวข้อง เนื่องจากต้องใช้พารามิเตอร์ที่เหมาะสม ซึ่งควรใช้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า kV สูงจะช่วยให้เวลาในการถ่ายภาพลดลง และผู้ป่วยจะได้รับปริมาณรังสีน้อยลงด้วย แต่การให้ค่าพารามิเตอร์ก็ต้องคำนึงถึงคุณภาพของภาพรังสีด้วย เพื่อให้แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคได้ และปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสีก็ยกย่องคือระยะจากหลอดเอกซเรย์ถึงผิวผู้ป่วยต้องให้ระยะที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณภาพและลดอันตรายจากรังสีที่ผู้ป่วยได้รับด้วย (ประกาย ชันอาสา, 2556)



การนำผลการวิจัยไปใช้

จากการศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในระบบ CR และ DR ของโรงพยาบาลสงขลา โดยใช้ค่า Third Quartile เปรียบเทียบ โดยระบบ CR มีค่า 0.71 มิลลิเกรย์ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และ ระบบ DR อยู่ที่ 0.37 มิลลิเกรย์ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุมาจากการใช้เทคนิคในการตรวจที่ใช้ค่า kV และ mAs ไม่เหมาะสม และจากผลการศึกษาในครั้งนี้จึงนำไปสู่การพัฒนาการใช้เทคนิคที่ใช้ค่า kV และ mAs ที่เหมาะสมแต่ยังคงคุณภาพของภาพทางรังสีได้ และเพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากได้รับปริมาณรังสีสูง ซึ่งอาจจะมีผลในอนาคตกับผู้ป่วยได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ พญ.พรณี อ้อสกุล หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา พญ.กฤษณา ร้อยศรี ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานรังสีวิทยาทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือในการเก็บข้อมูลที่ศึกษาในครั้งนี้

รายการอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2551). การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.
- ชัชวาล อภัยพลชาญ. (2550). เอกสารวิชาการให้ปริมาณรังสี. กรุงเทพฯ: โรงเรียนรังสีเทคนิค คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ประกาย ชันอาสา. 2556. การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกด้วยระบบการถ่ายภาพรังสีระบบฟิล์มและการถ่ายภาพรังสีระบบ CR. **วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์**, 28(2): 93-100.
- วิชัย วิชาธรตระกูล, สมศักดิ์ วงษ์ศานนท์ และบรรจง เขื่อนแก้ว. (2553). ปริมาณรังสีที่ผิวหนังของผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. **วารสารศรีนครินทร์เวชสาร**, 25(2): 120-4.
- International Atomic Energy Agency: IAEA. (1996). **International Basic Safety Standard for Protection Against Ionizing Radiation and for The Safety of Radiation**. Retrieved October 10, 2015 from: http://www.pub.org/mtcd/publications/pdf/ss-115-web/pub996_web-1a.pdf
- Ng, K. H., Rassiah, P., Wang, H. B., Hamlali, A. S., Muthuvellu, P. & Lee, H. P. (1998). Dose to Patients in Routine X – ray Examinations in Malaysia. **British Journal of Radiology**, 71: 654-60.



Petoussi-Hens, N., Zankl, M., Drexler, G., Panzer, W. & Regulla, D. (1998). Calculation of Backscatter Factors for Diagnostic Radiology Using Monte Carlo Methods. **Physics in Medicine and Biology Journal**, 43: 2237-50.