

ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยเด็กจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราช
จังหวัดนครราชสีมา ปี 2555

Entrance Surface Dose of Pediatric Chest Radiography in Chakkarat Hospital,
Nakhon Ratchasima.

เสกสรรค์ คำชาย* และปัญญาคม ลิ้นจี่ก

โรงพยาบาลจักราช จังหวัดนครราชสีมา 30230

โทรศัพท์ 0-4439-9616 E-mail: theZekk@hotmail.com

บทคัดย่อ

เด็กมีความไวต่อผลของรังสีที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ที่ได้รับรังสีมากกว่าผู้ใหญ่ อาจทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์เนื่องจากเนื้อเยื่อมีอัตราการแบ่งตัวของเซลล์สูงกว่า ดังนั้นจึงได้รับผลทางชีววิทยามากกว่าผู้ใหญ่หากได้รับรังสีในปริมาณที่เท่ากัน ในปี 2555 โรงพยาบาลจักราชได้มีการเปลี่ยนระบบการแสดงผลภาพถ่ายรังสีจากการใช้ระบบสกรีนฟิล์ม (screen-film) เป็นระบบเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (computed radiography) อีกทั้งปริมาณการถ่ายภาพรังสีทรวงอกของผู้ป่วยเด็กที่โรงพยาบาลจักราชมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จึงได้มีการศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยเด็ก เพื่อศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยเด็กจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราช จังหวัดนครราชสีมา การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ โดยใช้วิธีสำรวจ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยเด็กช่วงอายุ 0-15 ปี ที่มารับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่งานรังสีการแพทย์ โรงพยาบาลจักราช จังหวัดนครราชสีมา ระหว่าง มิถุนายน ถึง พฤศจิกายน 2555 จำนวน 250 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 4 กลุ่ม ตามช่วงอายุ คือ 0-1 ปี 1-5 ปี 5-10 ปี และ 10-15 ปี พบว่า ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณรังสีที่ผิวเป็น ดังนี้ 63(19.70-182.50) μ Gy, 138(29.52-200.32) μ Gy, 33(40.08-219.10) μ Gy และ 16(53.32-203.70) μ Gy ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยเด็ก, การถ่ายภาพรังสีทรวงอก

Abstract

Children are much more sensitive to the damaging effects of ionizing radiation than adults and have a longer time to accumulate the radiation effect throughout their lives. They may be expected to be the greatest risk for potential radiation effects for the reason of their growing tissues are more susceptible to radiation effects than mature adult tissue. In 2011 Chakkarat Hospital has switched the display of radiographic from screen-film to computed radiography (CR) system. The amount of pediatric chest radiography of hospital Chakkarat has increased. The aim of this quantitative survey study is to estimate the entrance surface dose (ESD) for pediatric patients who underwent chest x-ray exposure at Chakkarat Hospital, Nakhon Ratchasima province between June - November 2011 about 250 cases. The results have been obtained with the use of computational method. The age intervals considered were: 0-1 year, 1-5 years, 5-10 years and 10-15 years. Results of mean $\pm$ standard deviation value of ESD for the age interval were 63(19.70-182.50) μ Gy, 138(29.52-200.32) μ Gy, 33(40.08-219.10) μ Gy and 16(53.32-203.70) μ Gy, respectively.

Keywords : Entrance Surface Dose of Pediatric, Pediatric Chest Radiography

บทนำ

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสีประกอบด้วย technique factor, filtration, projection type และ age of the machine^[1] นอกจากนี้ปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วเทคนิคการตั้งค่าเครื่องเอกซเรย์สำหรับถ่ายภาพรังสียังมีความแตกต่างกันขึ้นกับ น้ำหนัก อายุ บริเวณที่ถ่าย ความหนาของอวัยวะที่ต้องการถ่ายภาพรังสีและพยาธิสภาพของผู้ป่วยด้วย ซึ่งต้องอยู่บนพื้นฐานของเทคนิค การถ่ายภาพที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดและคุณภาพของภาพถ่ายรังสีต้องมีรายละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับการวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้อง^[2]

คณะกรรมการว่าด้วยการป้องกันรังสีระหว่างประเทศ กำหนดค่าปริมาณรังสีสูงสุดที่ยอมรับได้เรียกว่า Maximum Permissible Dose (MPD) หมายถึง หากได้รับปริมาณรังสีน้อยกว่าค่า MPD ถือว่าปลอดภัย เช่น ค่า MPD ของอวัยวะสืบพันธุ์หรือไขกระดูก เท่ากับ 5 Rems ต่อปีเป็นต้น^[3] โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กซึ่งมีความไวต่อผลของรังสี ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ที่ได้รับรังสีได้ง่ายและรุนแรง อาจทำให้เกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์ เช่น เซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาวหรือเพิ่มโอกาสความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งเต้านมในอนาคตเพิ่มขึ้นได้^[4,5] สาเหตุที่ทำให้เด็กมีความไวต่อผลของรังสีมากกว่าผู้ใหญ่เนื่องจากเนื้อเยื่อของเด็กอยู่ในระยะที่มีอัตราการแบ่งตัวสูง อวัยวะที่ไวต่อผลของรังสีสูงมากได้แก่ อวัยวะที่มีการแบ่งตัวตลอดเวลา เช่น ไขกระดูก เป็นต้น เด็กมีเวลานานในการสะสมรังสีตลอดชีวิตมากกว่าผู้ใหญ่ เด็กอาจต้องได้รับรังสีหลายครั้งในการถ่ายภาพรังสีเพราะว่าเด็กไม่สามารถให้ความร่วมมือในการถ่ายภาพรังสีได้เต็มที่ ทำให้ภาพที่ออกมาไม่ได้คุณภาพอาจต้องถ่ายภาพซ้ำ อีกทั้งในการถ่ายภาพรังสีบางครั้งต้องมีการถ่ายภาพรังสีเพื่อเปรียบเทียบอวัยวะโดยเฉพาะในกระดูกกระดูกขาคั่น ขา จึงทำให้เด็กมีความเสี่ยงกับปริมาณรังสีที่มากขึ้นเมื่อเทียบกับผู้ใหญ่^[6] โรงพยาบาลจักรราชได้เปลี่ยนระบบการแสดงผลภาพถ่ายรังสีจากระบบสกรีนฟิล์ม (screen-film) มาเป็นระบบการแสดงผลภาพถ่ายรังสีโดยแปลงสัญญาณภาพถ่ายรังสีเป็นระบบดิจิทัล (computed radiography; CR) เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2555 อีกทั้งปริมาณการถ่ายภาพรังสีทรวงอกของผู้ป่วยเด็กที่โรงพยาบาลจักรราชมี

แนวโน้มเพิ่มขึ้น พบว่าปี พ.ศ. 2551 จำนวน 443 ราย พ.ศ. 2552 จำนวน 660 ราย และ พ.ศ. 2553 จำนวน 840 ราย เมื่อเปรียบเทียบปริมาณระหว่างปี 2551 และ 2553 พบว่าเพิ่มขึ้นถึง ร้อยละ 87^[7]

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจการสำรวจปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยเด็กจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในโรงพยาบาลจักรราช เพื่อประเมินความเสี่ยงถึงอันตรายจากปริมาณรังสีที่ผิวในการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวงอกเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีค่าอ้างอิงมาตรฐาน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับเป็นแนวทาง การพัฒนาคุณภาพงานด้านรังสีวินิจฉัยในโรงพยาบาลจักรราชต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กที่มารับการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ที่งานรังสีการแพทย์โรงพยาบาลจักรราช จังหวัดนครราชสีมา

ขอบเขตการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ ข้อมูลส่วนตัว ดังนี้ เพศ อายุ น้ำหนัก ความหนาของทรวงอก เทคนิคการให้ค่ารังสีและขนาดลำรังสี

ตัวแปรตาม คือ ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยเด็กที่มารับการถ่ายภาพรังสีทรวงอก งานรังสีการแพทย์โรงพยาบาลจักรราช จังหวัดนครราชสีมา

ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยเด็กการถ่ายภาพรังสีทรวงอก งานรังสีการแพทย์โรงพยาบาลจักรราช จังหวัดนครราชสีมา ในปี 2555

ขอบเขตเวลา ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่าง เดือนมิถุนายน ถึง เดือนพฤศจิกายน 2555

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัยเป็นการทำวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้วิธีการสำรวจ

2. กลุ่มตัวอย่าง ผู้ป่วยเด็กอายุ 0-15 ปี ที่มารับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในปี พ.ศ. 2555 จำนวน 250 ราย จากประชากรผู้ป่วยเด็กเฉลี่ย 3 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2551-2553 จำนวน 645 ราย ใช้สูตรคำนวณกลุ่มตัวอย่างของ ทาโร่ ยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สุ่มตัวอย่างโดยบังเอิญจากผู้ป่วยเด็กทั้งเพศชายเพศหญิง

ทาโร่ ยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สุ่มตัวอย่างโดยบังเอิญจากผู้ป่วยเด็กทั้งเพศชายเพศหญิง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องเอกซเรย์ ยี่ห้อ shimadzu รุ่น UD150L-40E ผ่านการสอบเทียบมาตรฐานศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

3.2 เครื่องอ่านและแปลงสัญญาณเอกซเรย์ให้เป็นดิจิทัล (computed radiography; CR) ยี่ห้อ iCR รุ่น 3600 ใช้อุปกรณ์เรืองแสงชนิดแบเรียมฟลูออโรเฮไลด์เจือสารยูโรเปียม ประเภทความไวแบบมาตรฐาน ขนาด 14 x 17 นิ้ว และ 10 x 12 นิ้ว

3.3 เครื่องวัดค่ากิโลโวลต์ฟิค เวลาและปริมาณรังสีเอ็กซ์ (kVp Time and Exposure Meter) ยี่ห้อ RIT electronics AB รุ่น barracuda ซึ่งได้รับการสอบเทียบมาตรฐานจากกรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์

3.4 เครื่องมือวัดความหนาผู้ป่วย

3.5 มาตรวัดระยะทาง

3.6 แบบบันทึกข้อมูลผู้ป่วยเด็ก

4. สถิติที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ข้อมูลทั่วไป มาแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ

4.2 หาค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3 นำค่าปริมาณรังสีที่ได้เปรียบเทียบกับระดับรังสีในเด็กโดยใช้ ค่าอ้างอิง IAEA และค่าปริมาณรังสีประเทศไทย

5. ขั้นตอนการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยโดยใช้วิธีสำรวจ ค่าปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเด็กอายุ 0-15 ปี ในท่า postero-anterior (PA) และท่า antero-posterior (AP) ที่งานรังสีการแพทย์ โรงพยาบาลจักราช ใช้ระยะจากแหล่งกำเนิดรังสีถึงตัวรับภาพ 180 เซนติเมตร หาค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยเด็กจากการคำนวณ (computational method) จากปริมาณรังสีของหลอดเอกซเรย์และค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสี ค่าปริมาณรังสีที่ได้จากการวัดวิธีนี้ไม่แตกต่างกับการวัดปริมาณรังสีด้วย TLD^[8] ซึ่งมีข้อดี คือ สามารถวัดปริมาณรังสีได้โดยไม่จำกัดจำนวน

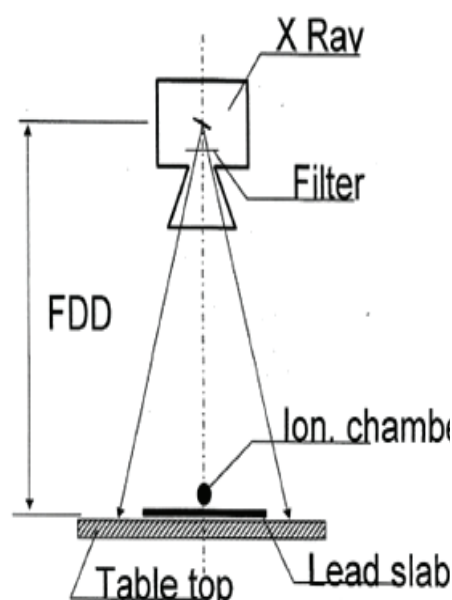
สะดวก ประหยัดค่าใช้จ่าย และสามารถทวนสอบค่าย้อนหลังได้

5.1 เก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ความหนาของทรวงอก ค่ามิลลิแอมแปร์-วินาที (mAs) ค่ากิโลโวลต์ (kVp) ในผู้ป่วยเด็กที่มาถ่ายภาพรังสีทรวงอกจำนวน 250 ราย

5.2 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา วัดค่าปริมาณรังสีของเครื่องเอกซเรย์ และค่าต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการศึกษา โดยจัดวางเครื่องวัดปริมาณรังสี ดังภาพ 1

5.3 จัดเตียงเอกซเรย์ให้อยู่ในแนวระนาบ

5.4 วางหัววัดรังสีให้อยู่ตำแหน่งตรงกลางลำรังสี โดยให้มีระยะห่างจากจุดโฟคอลสปอตของหลอดเอกซเรย์ (FDD) ที่ระยะ 50 เซนติเมตร ปรับพื้นที่ลำรังสีที่ตำแหน่ง FDD ให้มีขนาดประมาณ 10 เซนติเมตร x 10 เซนติเมตร ทั้งนี้ต้องการทำให้ลดปริมาณรังสีกระเจิงลงให้น้อยที่สุด โดยจะต้องวางหัววัดรังสีให้อยู่สูงห่างจากเตียงเอกซเรย์ หรือ ใช้แผ่นตะกั่วรองหัววัดเพื่อลดปริมาณรังสีกระเจิง หัววัดรังสีควรจะได้รับ การสอบเทียบในหน่วย air kerma (mGy)^[9]



ภาพ 1 การจัดวางรูปแบบการวัดปริมาณรังสีจากเครื่องเอกซเรย์

5.5 ตั้งค่ากิโลโวลต์ที่ 50 kVp และค่า mAs ที่เหมาะสม (ให้คำนึงถึงภาระงานของหลอดเอกซเรย์) จากนั้นให้ฉายรังสีและบันทึกค่า air kerma (M) ทำซ้ำ 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

โดยการศึกษาที่ตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสีที่ 100 mA 50 msec คงที่ แล้วเปลี่ยนค่ากิโลโวลต์ตั้งแต่ 50 -100 kV

5.6 สำหรับในกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์การสอบเทียบของเครื่องวัดรังสีนั้นมีค่าแตกต่างไปจากค่า 1 อย่างมีนัยสำคัญ จะต้องนำมาคูณเพื่อแก้ค่าที่ได้จากการวัดให้มีความถูกต้องดังสมการที่ (1)

$$K_a \text{ (FDD)} = M \cdot N_k \cdot K_Q \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่

FDD

(mGy)

เครื่องวัดรังสี

K_a (FDD) คือค่า air kerma ที่ตำแหน่ง

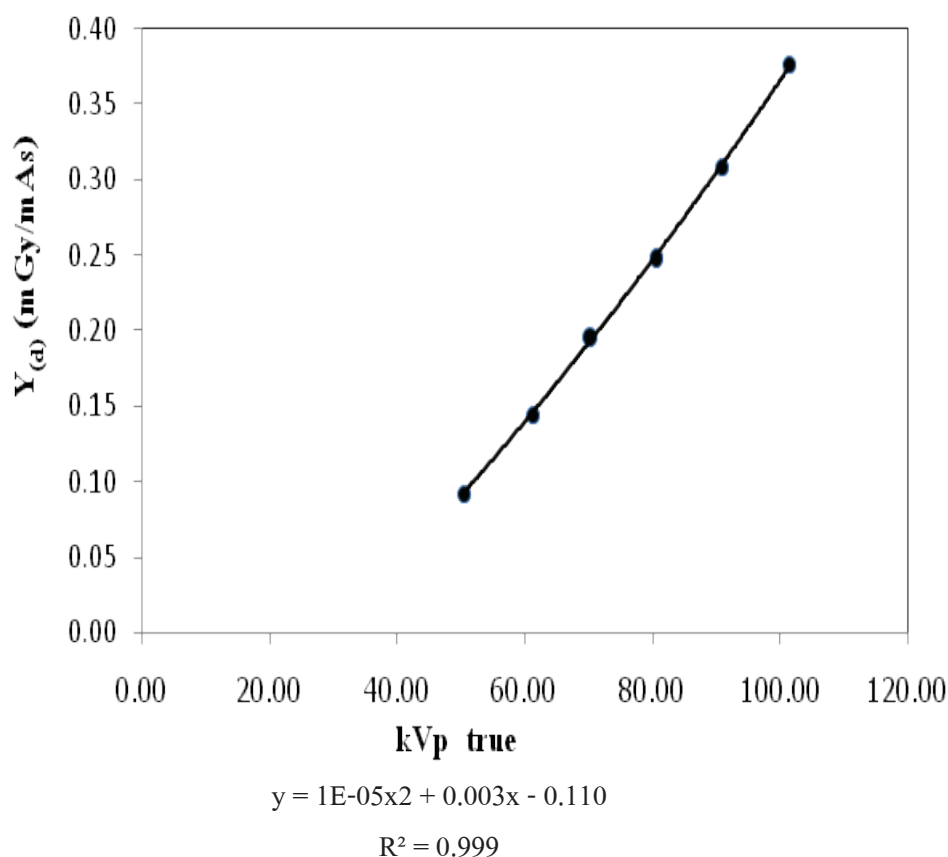
M คือค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดรังสี

N_k คือค่าสัมประสิทธิ์การสอบเทียบของ

K_Q คือค่าแก้ไขเนื่องจากพลังงานหรือคุณภาพของลำรังสีที่แตกต่างไปจากการสอบเทียบ

5.7 ใช้โปรแกรม Excel ในการสร้างกราฟระดับปริมาณรังสี (ระหว่างค่าของ mGy/mAs กับค่า kVp) จะเป็นแบบโพลีโนเมียล ดังกราฟ 1

กราฟ 1 กราฟระหว่าง $Y_{(d)}$ กับค่า kVp



5.8 คำนวณหาค่า IAK (incident air kerma) สำหรับผู้ป่วยแต่ละราย แล้วคูณด้วยค่า BSF จะได้ค่า ESAK ดังสมการที่ (2)

$$ESAK=Y(kVp,FDD).mAs \left\{ \frac{FDD}{FFD - tp} \right\}^2 \dots \dots (2)$$

5.9 หาค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (entrance surface dose ; ESD) โดยแทนค่า $Y_{(d)}$, mAs , tp , FDD , FFD และ BSF ในสมการที่ (3)

$$ESD = Y_{(d)}.mAs \left\{ \frac{FDD}{FFD - tp} \right\}^2 .BSF \dots \dots (3)$$

โดยที่

$Y(kVp, FDD)$ คือ ระดับปริมาณรังสีสำหรับค่า kVp ที่ใช้จริงระหว่างถ่ายภาพรังสี

mAs คือ ค่าผลคูณของกระแสกับเวลา

FTD คือ ระยะจากจุดโฟกัสถึงเตียงเอกซเรย์

BSF (backscatter factor) เป็นค่าที่ขึ้นกับ kVp และค่าการกรองรังสี (Total filtration) ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าเท่ากับ 1.3

5.10 รายงานผลปริมาณรังสีที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับค่าปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเด็กโดยอ้างอิงจาก International atomic energy agency (diagnostic reference level; DRL from IAEA) และค่าของประเทศไทย

ผลการวิจัย

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยเด็กได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกโดยทำการศึกษาที่งานรังสีการแพทย์ โรงพยาบาลจักรราช จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 นำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบของตารางและแผนภูมิ ประกอบคำบรรยาย โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 250 ราย มีลักษณะ ดังนี้

เพศ เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง โดยเพศชายจำนวน 147 ราย คิดเป็นร้อยละ 58.80 และเพศหญิงจำนวน 103 ราย คิดเป็น ร้อยละ 41.20

อายุ พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่มารับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักรราช จังหวัดนครราชสีมา ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 1-5 ปี จำนวน 138 ราย คิดเป็นร้อยละ 55.20 รองลงมาคือระหว่างอายุ 0-1 ปี จำนวน 63 ราย ร้อยละ 25.20 อายุ 5-10 ปี จำนวน 33 ราย ร้อยละ 13.30 และอายุ 10-15 ปี มีจำนวนน้อยที่สุดจำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.40

น้ำหนัก พบว่า เพศชายมีน้ำหนักเฉลี่ย 13.76 กิโลกรัมมากกว่าเพศหญิง 13.20 กิโลกรัม โดยอายุ 10-15 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด 34.23 กิโลกรัม รองลงมาอายุ 1-5 ปี 22.25 กิโลกรัม ในขณะที่อายุ 5- 10 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 12.76 กิโลกรัม และอายุ 0-1 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุด 7.08 กิโลกรัม

ความหนาของทรวงอกเฉลี่ย ค่า mAs เฉลี่ยและค่า kVp เฉลี่ยพบว่าเพศชายมีความหนาของทรวงอกเฉลี่ย 13.52 เซนติเมตร มากกว่าเพศหญิง 13.35 เซนติเมตร อายุระหว่าง 10-15 ปี จำนวน 10 ราย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ด้านคือ มีความหนาของทรวงอก เฉลี่ย 17.57 เซนติเมตร ค่า mAs เฉลี่ย 3.95 และค่า kVp เฉลี่ย 68.00 ตามลำดับ และช่วงอายุ 0-1 ปี จำนวน 63 ราย มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 3 ด้าน คือ

ความหนาของทรวงอกน้อยที่สุด 11.40 เซนติเมตร ค่า mAs เฉลี่ย 2.91 และค่า kVp เฉลี่ย 55.66 ตามลำดับ
 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน ร้อยละ น้ำหนักเฉลี่ย ความหนาของทรวงอกเฉลี่ยค่า mAs เฉลี่ย และค่า kVp เฉลี่ย
 ของผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราช จังหวัดนครราชสีมา

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (n=250)	น้ำหนักเฉลี่ย ร้อยละ (กิโลกรัม)	ความหนาเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ค่า mAs เฉลี่ย	ค่า kVp เฉลี่ย
เพศ					
ชาย	147	58.80	13.76	13.52	3.34
หญิง	103	41.20	13.20	13.35	3.29
อายุ					
0-1 ปี	63	25.20	7.08	11.40	2.91
1-5 ปี	138	55.20	12.76	13.64	3.41
5-10 ปี	33	13.20	22.25	15.50	3.59
10-15 ปี	16	6.40	34.23	17.58	3.95

ส่วนที่ 2 ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราช จังหวัดนครราชสีมาเปรียบเทียบกับค่าปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเด็กโดยใช้ค่าอ้างอิงจาก IAEA และค่าของประเทศไทย

ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กจากการถ่ายภาพรังสี ที่โรงพยาบาลจักราช ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณรังสีสูงสุด 219.10 μGy ปริมาณรังสีต่ำสุด 19.70 μGy ปริมาณรังสีเฉลี่ย 63.19 μGy ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 30.86 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เท่ากับ 66.94 μGy ดังตาราง 2

ตาราง 2 ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กจากการถ่ายภาพรังสี ที่โรงพยาบาลจักราช หน่วย μGy

ปริมาณรังสี (μGy)				เปอร์เซ็นต์ไทล์ 75
สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
219.10	19.70	63.19	30.86	66.94

ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กจากการถ่ายภาพรังสี ที่โรงพยาบาลจักราช เมื่อแบ่งตามกลุ่มอายุ พบว่า อายุ 5-10 ปี มีปริมาณรังสีสูงสุด 219.10 μGy ส่วนปริมาณรังสีต่ำสุด อยู่ที่อายุ 0-1 ปี 19.70 μGy อายุ 10-15 ปี มีปริมาณรังสีเฉลี่ยสูงสุด 96.97 μGy ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อายุ 1-5 ปี 63.82 μGy ดังตาราง 3

ตาราง 3 ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กจากการถ่ายภาพรังสี ที่โรงพยาบาลจักราช แบ่งตามกลุ่มอายุ หน่วย μGy

อายุ (ปี) (n = 250)	ปริมาณรังสีที่ผิว (μGy)			
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0-1 ปี (n=63)	19.70	182.50	65.40	35.88
1-5 ปี (n=138)	29.52	200.32	57.43	22.28
5-10 ปี (n=33)	40.08	219.10	70.01	37.85
10-15 ปี (n=16)	53.32	203.70	89.70	41.39

ส่วนที่ 3 ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กที่มารับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราชจังหวัดนครราชสีมาเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีค่าอ้างอิง IAEA และค่าปริมาณรังสีประเทศไทย หน่วย μGy

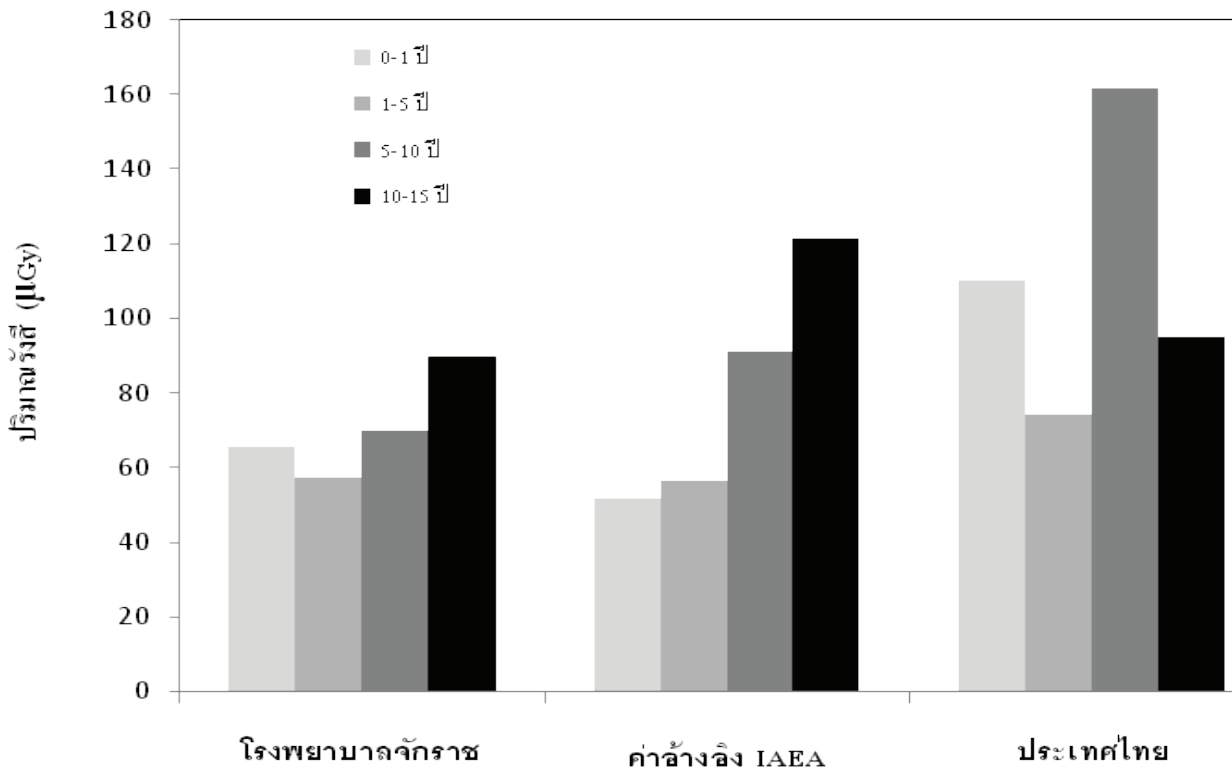
ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กที่มารับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราชจังหวัดนครราชสีมาเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีค่าอ้างอิง IAEA และของ

ประเทศไทย พบว่าปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กที่มารับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราช จังหวัดนครราชสีมา ช่วงอายุ 5-10 ปี และช่วงอายุ 10-15 ปี ค่าปริมาณรังสีต่ำกว่าค่าอ้างอิง IAEA ในขณะที่เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปริมาณรังสีของประเทศไทยพบว่าปริมาณรังสีมีค่าต่ำกว่าทุกช่วงอายุดังตาราง 4 และ กราฟ 2

ตาราง 4 ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราชเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีค่าอ้างอิง IAEA และค่าปริมาณรังสีประเทศไทย หน่วย μGy

กลุ่มอายุ	โรงพยาบาลจักราช	ค่าอ้างอิงIAEA	ประเทศไทย
0-5 ปี	65.40	51.4	110
1-5 ปี	57.43	56.5	74
5-10 ปี	70.01	91.2	162
10-15 ปี	89.70	121.5	95

กราฟ 2 ปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงจาก IAEA และค่าของประเทศไทย



อภิปรายผล

ผลการศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราช จังหวัดนครราชสีมาเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีอ้างอิง IAEA^[10] พบว่า มี 2 ช่วงอายุ คือ ช่วงอายุ 5-10 ปี

และช่วงอายุ 10-15 ปี มีค่าปริมาณรังสีต่ำกว่า และเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเด็กของประเทศไทย^[11] พบว่า มีค่าปริมาณรังสีต่ำกว่าทุกช่วงอายุ เมื่อพิจารณาเฉพาะเด็กบางรายมีค่าปริมาณรังสีที่ได้รับสูง

กว่าปริมาณรังสีอ้างอิงจาก IAEA และสูงกว่าค่าของประเทศไทยเนื่องจากมีน้ำหนักตัวและความหนาของทรวงอกสูง การที่เด็กมีความหนาของทรวงอกที่แตกต่างกันมากค่าปริมาณรังสีจึงมีความแตกต่างกันด้วย^[12] โดยทรวงอกยังมีความหนามากยิ่งต้องเพิ่มค่าเทคนิคสูงทำให้ปริมาณรังสีมีค่าสูงขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับการตระหนักและเฝ้าระวังปริมาณรังสีที่เด็กได้รับของผู้ปฏิบัติงานรังสีและผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและสมเหตุสมผลในการให้ปริมาณรังสี โดยต้องยึดหลัก ALARA ที่ว่าให้ปริมาณรังสีน้อยที่สุดแต่ต้องได้รับคุณภาพประโยชน์สูงสุด ในการถ่ายภาพรังสีด้วยระบบ CR ภาพที่ได้มักจะไม่ได้เกิดความดำหรือขาวมากเกินไป (overexposure or underexposure) เพราะสามารถที่จะปรับแก้ไขและชดเชยได้ จึงขาดการละเอียดที่จะระมัดระวังการใช้รังสี อาจทำให้เพิ่มปริมาณรังสีสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยไม่รู้ตัว เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า dose creeping แก้ไขได้โดยการหาค่าพื้นฐานของปริมาณรังสีก่อน นำมาใช้กำหนดค่า exposure chart เพื่อกำกับปริมาณรังสีไม่ให้สูงโดยไม่จำเป็น^[5,6,13] นอกจากนี้ยังมีการใช้อุปกรณ์เครื่องมือและเทคนิคที่จะทำให้ปริมาณรังสีลดลงได้ เช่น การควบคุมเครื่องเอกซเรย์ให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งานตลอดเวลา การใช้ตัวกรองรังสี (filtration) การใช้แผ่น grid (anti-scatter grid) เพื่อลดรังสีทุติยภูมิ การใช้เครื่องมือควบคุมรังสีอัตโนมัติ (AEC: automatic exposure control) การเลือกใช้ exposure chart ที่เหมาะสม และที่สำคัญคือ ต้องมีการจำกัดลำรังสี (collimation) ทุกครั้งในการถ่ายภาพรังสีเพื่อลดรังสีที่จะไปกระทบกับอวัยวะอื่น ๆ ที่ไม่ได้ถ่ายภาพรังสีพร้อมไปกับการป้องกันอันตรายจากรังสี ด้วยเครื่องกำบังรังสี^[14] เช่น กำบังต่อมไทรอยด์ (thyroid shield) เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าสามารถควบคุมการใช้ปริมาณรังสีได้อย่างเหมาะสมและสมเหตุสมผลทุกครั้งที่ถ่ายภาพรังสี

ประโยชน์ที่ได้รับ

ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้ค่าปริมาณรังสีที่ผิวเด็กที่มารับการถ่ายภาพรังสีทรวงอกที่โรงพยาบาลจักราช จังหวัดนครราชสีมา นำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. ใช้เป็นข้อมูลแก่ผู้รับบริการ ญาติและผู้สนใจ ได้ทราบค่าปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยเด็ก

2. ใช้ข้อมูลเพื่อประเมินอันตรายจากรังสี หรือผลของรังสีทางชีววิทยาที่มีผลต่อผู้ป่วยได้

3. นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับเทคนิค การถ่ายภาพรังสีเพื่อลดค่าปริมาณรังสีที่ให้กับผู้ป่วยโดยที่ภาพถ่ายรังสีต้องมีคุณภาพดี ได้มาตรฐานสามารถใช้วินิจฉัยโรคได้

4. ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีตระหนักและให้ความสำคัญกับการป้องกันอันตรายจากรังสีต่อผู้ป่วยโดยเฉพาะเด็ก ญาติ บุคลากรโรงพยาบาลและต่อตัวเองให้ได้รับรังสีน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

5. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานอ้างอิงในการถ่ายภาพรังสีสำหรับโรงพยาบาลอื่นๆ หรือผู้สนใจ อีกทั้งใช้ในการพัฒนา ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สุภาณี สยามภูริจันทร์ นักฟิสิกส์ ชำนาญการ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา สำหรับการให้คำปรึกษาจนวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

รายการอ้างอิง

- [1] Mohamadain, K.E.M et al. Dose measurements using thermoluminescent dosimeters and Dose Cal software at two pediatric hospital in Rio de Janeiro. Applied Radiation and Isotopes 59 2003; 53-7.
- [2] Radiation safety Program Department of human sevice. Pilot survey of skin Entrance Dose for Selected Radiology procedures; 1993.
- [3] Environment health & Safety Center Radiation safety Division 515-2894. [Online]. (n.p.) [Cited 2014, 10 August]. Available from <http://www.ncsu.edu/ehs/radiation/forms/RegComp>
- [4] Jivapong S. Radiation dose and risk estimation in pediatric head computed tomography examinations. [Online]. (n.p.) [Cited 2014, 12 August]. Available from : [http://www.tmps.or.th/12AOCMP/Congress %20 Program_detail.pdf](http://www.tmps.or.th/12AOCMP/Congress%20Program_detail.pdf)

- [5] Don Steven. Radiosensitivity of children: potential for overexposure in CR and DR and magnitude of doses in ordinary radio graphic examinations. *Pediatr Radiol* 2004; 34 (Suppl 3): 167-72.
- [6] Kathleen MH, Jonathan LW and David EH. A survey of radiation dose associated with Pediatric plain-film chest X-ray examinations. *Pediatr Radiol* 2002; 32: (Suppl 3): 771-7.
- [7] งานรังสีการแพทย์ โรงพยาบาลจักราช. รายงานประจำปี 2551-2553 โรงพยาบาลจักราช. นครราชสีมา; 2553.
- [8] Goerg J, Mountford PJ, Oxtoby J. Patient dose optimization in plain radiography based on standard exposure factor. *Br J radiol* 2004; 77: 858-63.
- [9] Renato P. Assessment of entrance surface air KERMA Proceeding of the IAEA group training on dose assessment and dose management in diagnostic and international radiology; 7-8 May 2008, Udine Italy: Aziond Osepedaliero University; 2008.
- [10] International Commission on Radiological Protection. Diagnostic reference levels in medical imaging review and additional advice. [Online]. (n.p.) [Cited 2014, 12 August]. Available from <http://www.icrp.org>
- [11] A. Krisanachinda et al. Radiation Dose From Pediatrics Radiology Examination In Thailand.
- [12] Azevedo ACP, Osibote OA and Boechat MCB. Paediatric x-ray examinations in Rio de Janeiro. [Online]. (n.p.) [Cited 2014, 4 June]. Available from : <http://iopscience.iop.org/0031-9155/51/15/008>
- [13] Konstantinos AG, Emmanuel NY, Ioannis AT, Triantafillia KM. Radiation dose considerations in common pediatric X-ray examinations. *Pediatr Radiol* 2003; 33: 236-40.
- [14] Chapple CL. Optimisation of Protection in pediatric radiology. [Online].(n.p.) [Cited 2014, 12 August]. Available from : http://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:31005646
- [15] Ratirat Pueakpuang and Anchali Krisanachinda. Entrance Surface Dose From Pediatric Patient Undergoing Common X-ray Examinations. [Online]. (n.p.) [Cited 2014, 12 August]. Available from : <http://www.tnps.or.th/meeting2012/Full%20Final%20Program-1>