การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐาน จำแนกตามการถ่ายภาพทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

วิทยานิพนธ์

ของ

จริญญา เต็งชัยภูมิ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการระบบสุขภาพ)

พฤษภาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐาน จำแนกตามการถ่ายภาพทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

วิทยานิพนธ์

ของ

จริญญา เต็งชัยภูมิ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการระบบสุขภาพ)

พฤษภาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Study of Relationship in Radiation dose Appropriate to Standard Criteria by Radiography in X-ray Department at Nongsung Hospital, Nongsung District, Mukdaharn Province

Jarinya Tengchaiyapoom

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for Master of Public Health (Public Health (Health Systems Management))

May 2019

Copyright of Mahasarakham University

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวจริญญา เต็งชัยภูมิ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการระบบสุขภาพ) ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.... ประธานกรรมการ
(รศ. ดร. สงครามชัย ลีทองดี)

.... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผศ. ดร. จินดาวัลย์ วิบูลย์อุทัย)

.... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รศ. ดร. เพชรากร หาญพานิชย์)

.... กรรมการ
(อ. ดร. กัลยา หาญพิชาญชัย)

.... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(อ. ดร. ชาญชัยณรงค์ ทรงคาศรี)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการระบบสุขภาพ) ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

....
(รศ. ดร. วิทยา อยู่สุข)
คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์

....
(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พหูนํ ปญฺญิโต ชีเว

ชื่อเรื่อง	การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐาน จำแนกตามการถ่ายภาพทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร		
ผู้วิจัย	จริญญา เต็งชัยภูมิ		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินดาวัลย์ วิบูลย์อุทัย รองศาสตราจารย์ ดร. เพชรากร หาญพานิชย์		
ปริญญา	สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต	**สาขาวิชา**	สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการระบบสุขภาพ)
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	**ปีที่พิมพ์**	2562

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับที่ระดับผิวและค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ในผู้มารับบริการรังสีวินิจฉัย หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร โดยการบันทึกข้อมูลความหนาของผู้ป่วย ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีและค่าเทคนิคทางรังสี จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ จำนวน 200 คน จำแนกเป็นบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (Anteroposterior ; AP view) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ส่วนละ 50 คน คำนวณหาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (Entrance skin dose; ESD) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของผู้ป่วยกับค่าเทคนิคทางรังสี และความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีกับปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยด้วยสถิติเชิงอนุมานได้แก่ Pearson ‘s Correlation test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.05

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณรังสีที่ระดับผิวผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง มีค่าเฉลี่ย 0.19 , 1.72 ,1.76 และ 3.14 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด ร้อยละ 42 , 24 , 38 และ 72 ตามลำดับ ความหนาของผู้ป่วยกับค่าเทคนิคทางรังสี มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีกับปริมาณรังสีที่ผิว ผู้ป่วยบริเวณทรวงอกช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (p -value > 0.05) ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีกับปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย

บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.133$, p -value < 0.001) ในการศึกษาครั้งนี้ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับไม่เกินระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพทางรังสีของทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA)

คำสำคัญ : การถ่ายภาพรังสี, ดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี, ปริมาณรังสีที่ผิว

TITLE	Study of Relationship in Radiation dose Appropriate to Standard Criteria by Radiography in X-ray Department at Nongsung Hospital, Nongsung District, Mukdaharn Province		
AUTHOR	Jarinya Tengchaiyapoom		
ADVISORS	Assistant Professor Jindawan Wibuloutai , Ph.D. Associate Professor Petcharakorn Hanpanich , Ph.D.		
DEGREE	Master of Public Health	MAJOR	Public Health (Health Systems Management)
UNIVERSITY	Mahasarakham University	YEAR	2019

ABSTRACT

This cross-sectional analytic study aimed to assessment of entrance skin doses and exposure index in patients undergoing diagnostic X-ray examinations at Nongsung hospital, Nongsung district, Mukadahan province. Patient thickness, exposure index and radiation technique were collected. Systematic random sampling was conducted to 200 patients in 4 types of X-ray examinations (50 patients per group) include chest X-ray, abdominal X-ray, lumbar spine AP view and lumbar spine lateral view. Calculate the amount of entrance skin dose. The data were analyzed using descriptive statistics, mean, percentage and standard deviation. Pearson's correlation was used to identify the correlation of the patient thickness and the X-ray radiography technique, exposure index and surface entrance skin dose. The statistic test was conducted at a 95% confidence level.

The results showed that mean of entrance skin dose undergoing the chest X-ray, abdominal x-ray, lumbar spine AP view and lumbar spine lateral view were 0.19, 1.72, 1.76 and 3.14 milligray, respectively. Exposure index was in the range specified by the manufacture 42, 24, 38 and 72 percent, respectively. The correlation of the patient thickness and the X-ray radiography technique was statistically significant (p<0.05). Exposure index was not correlated with entrance skin dose undergoing chest

X-ray, abdominal X-ray and lumbar spine AP whereas the correlation of exposure index and entrance skin dose of Lumbar spine Lateral view was statistically significant (r=0.133, *p*<0.001). The result of this study found that the mean of entrance skin dose was not exceeded standard of the international atomic energy agency (IAEA).

Keyword : Radiography, Exposure Index, Entrance Skin Dose

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีเว

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่ง จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินดาวัลย์ วิบูลย์อุทัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ รองศาสตราจารย์ ดร.เพชรากร หาญพานิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ชี้แนะแนวทางในการทำวิจัยและคอยสนับสนุนและให้โอกาสที่ดีเสมอมา ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ชาญชัยณรงค์ ทรงคาศรี ผู้ทรงคุณวุฒิ และคณะกรรมการสอบ คณาจารย์ทุกท่านที่คอยให้ความรู้ ความเข้าใจด้านวิชาการในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นายกฤษณะ ชาตาสุข นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลอำนาจเจริญ นายคมสันต์ บุสภา พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลหนองสูง และ นายอภิชาติ อาจวิชัย นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลหนองสูง ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยและให้คำปรึกษาในการจัดทำเครื่องมือในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลหนองสูง ที่ให้พื้นที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูล และขอขอบคุณผู้มารับบริการในหน่วยงานรังสีวิทยาโรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมวิจัย และตอบแบบสอบถาม

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่ง ผู้ที่เข้าใจ ให้กำลังใจและอดทนรอความสำเร็จของข้าพเจ้า รวมถึงเพื่อนๆ นิสิต สม.รุ่น 15 ที่คอยช่วยเหลือ ผลักดันและเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา รวมถึงผู้ที่คอยช่วยเหลือที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่สนับสนุนจนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์นี้ข้าพเจ้าขอมอบให้ เป็นเครื่องบูชาพระคุณของ บิดา มารดา บูรพาจารย์ ผู้ให้ความรู้ และคุณธรรม นำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี

จริญญา เต็งชัยภูมิ

พหูนํ ปณฺฑิโต ชีเว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .... ฉ

กิตติกรรมประกาศ .... ซ

สารบัญ .... ฌ

สารบัญตาราง .... ฎ

สารบัญภาพประกอบ .... ฐ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 คำถามของการวิจัย 3

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

1.4 สมมติฐานการวิจัย 4

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 5

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12

2.1 องค์ความรู้ทางด้านรังสี 12

2.2 วิวัฒนาการทางรังสีวินิจฉัย 16

2.3 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (Exposure Index; EI) 21

2.4 ปริมาณรังสีที่ผิว (Entrance Skin Dose; ESD) 21

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 24

2.6 กรอบแนวคิดในงานวิจัย 27

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 28

3.1 รูปแบบของการวิจัย 28

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 28

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย... 29

3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 31

3.5 ขั้นตอนการวิจัย 32

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล 35

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล 36

บทที่ 4 ผลการวิจัย 37

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย 37

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัย 38

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล... 38

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ... 53

5.1 สรุปผลการวิจัย.. 53

5.2 อภิปรายผล.. 56

5.3 ข้อเสนอแนะ 59

บรรณานุกรม.. 61

ประวัติผู้เขียน.. 65

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงชื่อและสัญลักษณ์ของค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี จากบริษัทผู้ผลิตต่าง ๆ 9

ตาราง 2 แสดงค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพ ของแต่ละอวัยวะที่ถ่ายภาพทางรังสี............. 10

ตาราง 3 ปริมาณรังสีที่ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) กำหนด......................... 10

ตาราง 4 ผลจากการได้รับรังสีปริมาณมากในระยะเวลาสั้น 23

ตาราง 5 การเปรียบเทียบผลการศึกษาปริมาณรังสี และค่าความต่างศักย์ที่จ่ายให้หลอดเอกซเรย์และค่ากระแสหลอดคูณเวลาโรงพยาบาลกันทรลักษ์และโรงพยาบาล 3 แห่ง ในประเทศไนจีเรีย 25

ตาราง 6 แสดงการเปรียบเทียบการตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีและปริมาณรังสีเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 26

ตาราง 7 จำนวน ร้อยละ จำแนกตามลักษณะทางประชากรของผู้ที่มารับบริการทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร 38

ตาราง 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีในผู้มารับบริการทางรังสี (n=50) 40

ตาราง 9 แสดง ค่าเอส ที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก 41

ตาราง 10 แสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ของ การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณช่องท้อง 42

ตาราง 11 แสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ของ การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่าง ท่าด้านตรง 44

ตาราง 12 แสดงค่าเอส (S-Value) ของ การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่า...... 45

ตาราง 13 ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESD) ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) (n = 50) 47

ตาราง 14 ความหนาของผู้ป่วยและเทคนิคพารามิเตอร์ที่ใช้ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) (n = 50) 48

ตาราง 15 ความหนาของผู้ป่วยจากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) เปอเซ็นต์ไทล์ที่ 25,50 และ 75 (n = 50)........ 49

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความหนาของผู้ป่วย (cm) และความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (kVp) ในการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่าง ท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) n=50........ 50

ตาราง 17 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของผู้ป่วย (cm) กับค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) ของการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวง ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) n = 50........ 51

ตาราง 18 ความสัมพันธ์ของค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S- Value) กับปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESD) ของการถ่ายภาพบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)........ 52

สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ 1 การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอกท่า PA ... 5

ภาพประกอบ 2 การถ่ายภาพทางรังสีช่องท้อง ท่า AP ... 6

ภาพประกอบ 3 การถ่ายภาพทางรังสีกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) ... 7

ภาพประกอบ 4 การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง ... 7

ภาพประกอบ 5 การถ่ายภาพรังสีระบบดิจิทัล ... 8

ภาพประกอบ 6 เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป ยี่ห้อ KELEX รุ่น MD 3125 บริษัท คงศักดิ์เอกซเรย์ ... 14

ภาพประกอบ 7 ส่วนประกอบของหลอดเอกซเรย์ ... 14

ภาพประกอบ 8 หลอดเอกซเรย์หน่วยงานรังสีวิทยา ... 15

ภาพประกอบ 9 การเกิดภาพเอกซเรย์ในระบบฟิล์ม – สกรีน ... 16

ภาพประกอบ 10 แสดงชั้นต่าง ๆ ของแผ่นรับภาพ (Image Plate) ... 17

ภาพประกอบ 11 เครื่องอ่านแบบแผ่นเดียว ... 18

ภาพประกอบ 12 กระบวนการทำงานของเครื่องอ่านภาพซีอาร์ ... 19

ภาพประกอบ 13 การเกิดภาพเอกซเรย์ดิจิทัลแบบ DR ... 20

ภาพประกอบ 14 เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัลแบบ DR ... 20

ภาพประกอบ 15 ผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต ... 23

ภาพประกอบ 16 แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัย ... 27

ภาพประกอบ 17 อุปกรณ์วัดความหนาของผู้ป่วย ... 30

ภาพประกอบ 18 แสดงการวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ... 33

ภาพประกอบ 19 แสดงการวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีช่องท้อง ... 33

ภาพประกอบ 20 แสดงการวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) ... 34

พหุน ปณ สิต ชีเว

ภาพประกอบ 21 แสดงการวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่าง ท่าด้านข้าง (Lateral view)........ 34

ภาพประกอบ 22 ค่า x-ray Tube Out ความสัมพันธ์ระหว่าง kVp กับ Y(d) ระยะ cm (ผล Output ในแต่ละ kV ของโรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร)........ 36

ภาพประกอบ 23 แผนภูมิแสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ในการถ่ายภาพทางรังสี บริเวณทรวง อก ครั้งที่ 1 และ ครั้ง ที่ 2 41

ภาพประกอบ 24 แผนภูมิแสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ในการถ่ายภาพทางรังสี บริเวณช่องท้อง ระหว่าง ครั้งที่ 1 และครั้ง ที่ 2 43

ภาพประกอบ 25 แผนภูมิแสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) ระหว่าง ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 44

ภาพประกอบ 26 แผนภูมิแสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ระหว่างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2........ 46

ภาพประกอบ 27 ผลกระทบจากการตั้งค่าเทคนิคทางรังสีต่อคุณภาพของภาพถ่ายทางรังสี 54

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันทางการแพทย์มีการนำรังสีมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ทั้งในด้านการวินิจฉัยและรักษาโรค และด้านการติดตามผลการรักษา (Chhem, 2010; Huda, 2011) รังสีวินิจฉัย เป็นสาขาวิชาที่นำรังสีมาใช้ประโยชน์โดยการตรวจวินิจฉัยโรคจากภาพเอกซเรย์ คนทั่วไปมักเรียกว่า การตรวจเอกซเรย์ (X-ray) หรือ การถ่ายภาพทางรังสี หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร ได้นำการถ่ายภาพรังสีดิจิทัล (digital x-ray) มาใช้งานโดยอาศัยหลักการเกิดภาพคล้ายกับการเกิดภาพแฝงบนแผ่นฟิล์มระบบสกรีน- ฟิล์ม (Screen – Film) โดยเปลี่ยนจากตัวสร้างภาพรังสีด้วยระบบสกรีน- ฟิล์ม มาเป็นการสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ (computed radiography) หรือเรียกอย่างย่อว่า ซีอาร์ (CR) มาใช้บริการถ่ายภาพทางรังสีให้กับผู้ป่วย อุปกรณ์ดังกล่าวจะมีแผ่นรับภาพ (Imaging Plate) ที่มีคุณสมบัติที่แปลงรังสีที่ตกกระทบจะเกิดภาพแฝงในแผ่นซีอาร์ เมื่อนำแผ่นซีอาร์ไปผ่านขบวนการแปลงสัญญาณแล้วสร้างออกมาเป็นภาพรังสี ซึ่งปริมาณรังสีที่ตกกระทบอุปกรณ์รับภาพนั้นจะ เรียกว่า ดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (Exposure Index ; EI) หรือ ค่าเอส (Sensitive Value ; S – Value ซึ่งค่าเอสนี้เป็นค่าเฉพาะสำหรับโปรแกรมระบบดิจิทัลของบริษัทฟูจิ) เป็นค่าที่ช่วยบ่งบอกถึงปริมาณรังสีที่ผ่านร่างกาย หรืออวัยวะของผู้ป่วยมากระทบอุปกรณ์บันทึกภาพ (Casali et al, 2010; Frija, de Kerviler, & de Géry, S, 1998; Warren-Forward et al, 2007) เป็นที่ทราบกันอย่างแพร่หลายทางการแพทย์ว่า เมื่อมีการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ ผู้ป่วยหรือผู้รับบริการจะมีความเสี่ยงภัยจากรังสีโดยตรง ซึ่งอวัยวะในบริเวณ เช่น ไขกระดูก กระเพาะอาหาร ลำไส้ ระบบสืบพันธุ์ ซึ่งเป็นอวัยวะที่มีความไวเมื่อได้รับรังสี คือ เมื่ออวัยวะดังกล่าวได้รับรังสีแล้ว อาจเกิดอาการบาดเจ็บหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ มากหรือน้อยขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ชนิดของรังสี ปริมาณของรังสีตำแหน่งของอวัยวะที่ที่ได้รับ รวมถึงเทคนิคพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์เป็นต้น

จากการศึกษาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีจากระบบการสร้างภาพทางรังสีด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลในระบบจัดเก็บภาพ (PACS : Picture Archiving And Communication System) ย้อนหลัง ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2560 ถึง เดือนกันยายน 2560 มีผู้ป่วยมารับบริการถ่ายภาพทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยาโรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร จำนวนทั้งหมด 1,437 ราย คัดเลือกเฉพาะ ผู้ป่วยที่ถาม

ตอบรู้ตัวรู้เรื่อง และช่วยเหลือตัวเองได้ มีจำนวนทั้งหมด 730 ราย ดังนี้ ผู้ป่วยมารับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจำนวน 592 ราย ช่องท้อง (abdomen) จำนวน 65 ราย กระดูกสันหลัง (L – S spine AP view, lateral view) จำนวน 73 ราย

ผลการสำรวจพบว่า ภาพที่มีค่าเอสอยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนดค่าเอสที่อยู่ในช่วง 200 – 400 มีจำนวน 200 คน คิดเป็น ร้อยละ 27.40 ของภาพทั้งหมด ค่าเอส มากกว่า 400 มีจำนวน 380 คน คิดเป็น ร้อยละ 52.05 ของภาพทั้งหมด ค่าเอสน้อยกว่า 200 มีจำนวน 150 คน คิดเป็น ร้อยละ 20.55 ของภาพทั้งหมด จากข้อมูลนี้ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้พบว่า การถ่ายภาพรังสีที่ผ่านมา มีการให้ค่าเทคนิคปริมาณรังสีที่สอดคล้องกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนด เพียงร้อยละ 27.40 เท่านั้น การตั้งค่าเทคนิคพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ มีผลต่อความเสี่ยงภัยต่อรังสีในผู้ป่วยหรือผู้รับบริการ ค่าทางเทคนิคพารามิเตอร์นี้สามารถนำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย (entrance skin dose; ESD) ได้รับ ซึ่งมีความสำคัญช่วยสำหรับการประเมินความเสี่ยงภัยจากรังสีจากการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ได้ การถ่ายภาพรังสีหลายอวัยวะในผู้ป่วยรายเดียว หรือ การซ้ำในผู้ป่วยรายเดิมหลายครั้ง เพื่อติดตามอาการ ทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีเพิ่ม จะเกิดความเสี่ยงต่อผู้ป่วยโดยตรง จนอาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยได้ (Seibert, 2008; Tootell, 2014)

ในการเลือกใช้เทคนิคพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์นั้น ผู้ปฏิบัติงานจะเลือกเทคนิคพารามิเตอร์ให้สอดคล้องตามพยาธิสภาพ และ ความหนาของผู้ป่วย ซึ่งบางครั้งการใช้ปริมาณรังสีอาจไม่เหมาะสม หรือมากเกินความจำเป็น เช่น ถ้าใช้ปริมาณรังสีในการสร้างภาพมากหรือน้อยไป จะทำให้ภาพที่ปรากฏไม่ได้คุณภาพ แต่เมื่อมีการนำอุปกรณ์บันทึกภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้งาน เนื่องจากภาพในรูปแบบดิจิทัล เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีความพิเศษคือสามารถปรับรูปแบบของภาพที่ปรากฏได้หลายรูปแบบ สามารถปรับคุณภาพของภาพตามต้องการได้ง่าย มีความรวดเร็วเนื่องจากความสะดวกในการปรับแต่งภาพหลายรูปแบบอาจทำให้ บางครั้งทำให้ผู้ปฏิบัติงานขาดการคำนึงถึงการเลือกใช้เทคนิคพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ ความเสี่ยงภัยทางรังสีต่อผู้ป่วย หรือ ค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพจึงอยากเกิดได้มากขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องทราบถึงการใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการถ่ายภาพทางรังสี เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด และได้ภาพทางรังสีที่มีคุณภาพ แพทย์สามารถวินิจฉัยได้อย่างถูกต้อง (ลัดดา เย็นศรี, 2559)

ทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency ; IAEA) ได้เสนอแนะค่าระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพทางรังสี (Dose reference levels radiography; DRL) เพื่อใช้เปรียบเทียบกับหน่วยงานนานาชาติ สำหรับคนทำงานทางด้านรังสี และคนทั่วไป เป็นขอบเขตให้เฝ้าระวังและเตรียมกิจกรรมการป้องกัน ปริมาณรังสีจากการถ่ายภาพรังสีไว้

เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานในการใช้รังสีกับผู้ป่วย (บรรจง เขื่อนแก้ว และคณะ, 2555) การวัดปริมาณรังสีที่ผิวหนังของผู้ป่วย ต้องใช้สมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่เกิดจากปริมาณเทคนิคการให้ปริมาณรังสีในการถ่ายภาพรังสี ความหนาของผู้ป่วยบริเวณที่ได้รับรังสี (IAEA, 1996) ในปัจจุบันมีการวัดปริมาณรังสีที่ผิวหนัง ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะในโรงพยาบาลชุมชน เนื่องมาจากบุคลากรทางรังสียังขาดทักษะ ขาดความเข้าใจในกระบวนการคำนวณและประโยชน์ในการวัด

จากที่กล่าวมาหน่วยงานมีข้อมูลการตรวจวินิจฉัยที่สำคัญหลายอย่าง เครื่องมือที่ใช้งานมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีระบบสื่อสารภาพในรูปแบบดิจิทัลที่ช่วยในการทำงานเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง การศึกษาข้อมูล ความเสี่ยงภัยโดยเฉพาะปริมาณรังสีที่ผิวหนังและอวัยวะที่สำคัญ อาทิ เช่น บริเวณทรวงอก ช่องท้อง และกระดูกสันหลังส่วนล่าง ที่ยังขาดรายงานผลการศึกษาที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับ และการประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีตามอวัยวะต่างๆในหน่วยงานไม่เคยมีมาก่อน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำการวิจัยเพื่อศึกษาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับ และ ประเมินปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสี โดยเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้กับค่ามาตรฐานสากล หรือหน่วยงานนานาชาติ เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้มารับบริการและเป็นความปลอดภัยทางรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ และสร้างมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีให้ หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร ต่อไป

1.2 คำถามของการวิจัย

1.2.1 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่ได้จากการถ่ายภาพรังสี ในปัจจุบัน บริเวณ ทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) แตกต่างกันมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนด

1.2.2 ค่าปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ช่องท้อง และกระดูกสันหลังส่วนล่าง ในหน่วยงานมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับค่าระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพทางรังสี ที่ทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศได้กำหนดไว้

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาระดับปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

1.3.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1.3.2.1 เพื่อศึกษาระดับ ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

1.3.2.2 เพื่อศึกษาระดับปริมาณรังสีที่ผิว จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

1.3.2.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความหนาของผู้ป่วยกับการเลือกใช้เทคนิคพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

1.3.2.4 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับกับปริมาณรังสีที่ผิวหนังได้รับ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก ช่องท้อง และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพ ที่ได้จาการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง และกระดูกสันหลังส่วนล่าง ในหน่วยงาน เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่บริษัทกำหนดอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50

1.4.2 ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจาการถ่ายภาพรังสีอวัยวะต่างๆ ในหน่วยงาน เมื่อเปรียบเทียบกับค่าระดับปริมาณรังสีอ้างอิงจากทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ที่ได้มีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด

พหูน ปณฺ ตา ชีว

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ขอบเขตพื้นที่ในการวิจัย

การวิจัยนี้ศึกษาปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก ช่องท้อง และ กระดูกสันหลังส่วนล่าง ในโรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร เท่านั้น

1.5.2 ขอบเขตด้านประชากร

ผู้มารับบริการทางรังสีวิทยา ในโรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

1.5.3 กลุ่มตัวอย่าง

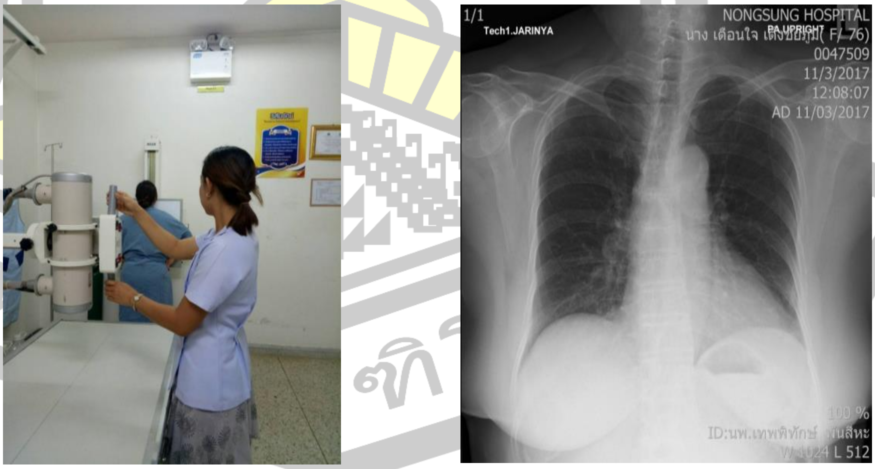
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย จำนวน 200 คน

1.5.4 ระยะเวลาในการดำเนินการศึกษา

เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก หมายถึง การถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ บริเวณทรวงอก ครอบคลุมอวัยวะตั้งแต่ยอดปอดถึงฐานปอด กระบังลมข้างขวาอยู่ในระดับกระดูกซี่โครงหน้าคู่ที่ 6 ถึงด้านหลังคู่ที่ 9-10 ท่าพื้นฐานที่ใช้ คือ ท่าด้านตรง โดยทิศทางลำรังสีผ่านจากด้านหลังไปสู่ด้านหน้า (Posteroanterior view; PA view) ผู้ป่วยยืนหันหน้าเข้าหาแผ่นรับภาพใช้ในการตรวจวินิจฉัยภาวะต่างๆ ในบริเวณช่องอก เพื่อตรวจหาของความผิดปกติปอด และขนาดของหัวใจ (เชาวนา อุชชิน, 2546)



ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 1 การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอกท่า PA

1.6.2 การถ่ายภาพทางรังสีช่องท้อง หมายถึง การถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์บริเวณช่องท้อง ครอบคลุมอวัยวะตั้งแต่กะบังลม (diaphragm) กระดูกสันหลังส่วนกลาง (thoracic spine) ท่อนที่ 10 หรือ 11 ถึงกระดูกหัวหน่าว (pubic) จุดกึ่งกลางภาพอยู่ที่ lilac crest ท่าพื้นฐานที่ใช้ คือ ท่าด้านตรง AP (Anteroposterior view; AP view) ผู้ป่วยนอนหงาย บนเตียงเอกซเรย์ ใช้ในการตรวจวินิจฉัยภาวะต่างๆ ในบริเวณช่องท้อง เพื่อตรวจหาของความผิดปกติอวัยวะภายในช่องท้อง เช่น กระเพาะอาหาร ตับ ม้ามไต และ ลำไส้ สามารถวินิจฉัยนิ่วและความผิดปกติอื่นในช่องท้อง (เชาวนา อุชชิน, 2546)

ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 2 การถ่ายภาพทางรังสีช่องท้อง ท่า AP

1.6.3 การถ่ายภาพทางรังสีกระดูกสันหลัง หมายถึง การถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่าง ครอบคลุมอวัยวะตั้งแต่กระดูกสันหลังส่วนกลางท่อนที่ 12 ถึงกระดูกก้นกบ ท่าที่ใช้ คือ ท่าด้านตรง (Anteroposterior view; AP view) ผู้ป่วยนอนหงาย ราบกับเตียงเอกซเรย์ และ ท่าด้านข้าง (Lateral view) ผู้ป่วยนอนตะแคง ให้ระนาบกึ่งกลางลำตัวขนานกับเตียงเอกซเรย์ ใช้ในการตรวจวินิจฉัยกระดูกสันหลังส่วนล่าง เพื่อตรวจหาของความผิดปกติบริเวณกระดูกสันหลัง (เชาวนา อุชชิน, 2546)

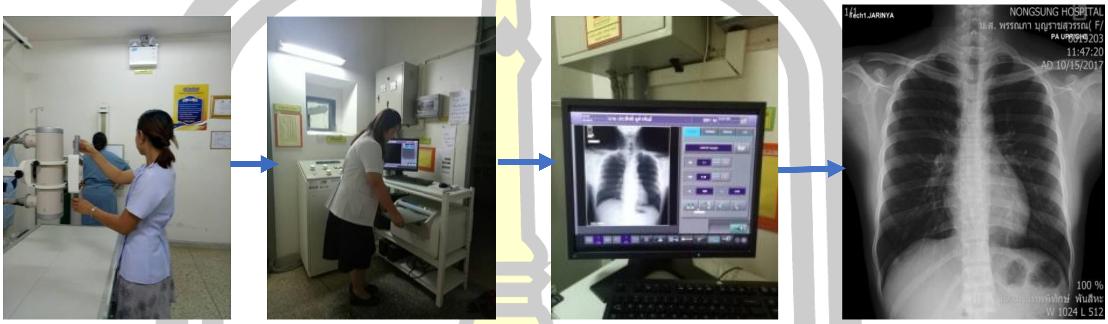
ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 3 การถ่ายภาพทางรังสีกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP)

ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 4 การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง

1.6.4 การถ่ายภาพรังสีระบบดิจิทัล (Computed Radiography ;CR) หมายถึงการถ่ายภาพเอกซเรย์ลงบนแผ่นรับภาพ (Imaging plate) ที่มีคุณสมบัติแปลงรังสีที่ตกกระทบจะเกิดภาพแฝงในแผ่นรับภาพ เมื่อนำแผ่นรับภาพไปผ่านเครื่องอ่าน เกิดกระบวนการแปลงพลังงานรังสีเอกซ์เป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วแปลงเป็นดิจิทัล สร้างภาพออกมาด้วยระบบคอมพิวเตอร์เป็นภาพรังสี และเก็บบันทึกข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ต่อไป (เพชรากร หาญพานิชย์ และวัลลภ เหล่าไพบูลย์, 2550)



ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 5 การถ่ายภาพรังสีระบบดิจิทัล

1.6.5 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (Exposure Index; EI) หมายถึง ค่าที่บ่งบอกปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพในระบบดิจิทัลได้รับ ในการศึกษานี้ จะเรียกว่า ค่าเอส (S-value) ค่าเอสนี้เป็นค่าเฉพาะสำหรับโปรแกรมระบบดิจิทัลของบริษัทฟูจิ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในหน่วยงานที่ทำการศึกษา ค่าที่บ่งบอกปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพในระบบดิจิทัลได้รับขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา พื้นที่รับรังสีของอุปกรณ์รับรังสี ปริมาณรังสีที่ถูกดูดกลืนและคุณภาพของอุปกรณ์ที่รับภาพ ชื่อและสัญลักษณ์ของค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี จากบริษัทผู้ผลิตต่าง ๆ ซึ่งค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีแต่ละค่า มีความสัมพันธ์ของกับการตั้งค่าปริมาณรังสี (Exposure Dependence) และมีวิธีการในการปรับเทียบมาตรฐาน (Calibration Conditions) ที่แตกต่างกันดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงชื่อและสัญลักษณ์ของค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี จากบริษัทผู้ผลิตต่าง ๆ

Manufacture	Indicator Name	Symbol	Units	Exposure Dependence	Calibration Conditions
Fuji film	S value	S	Unitless	200/S ∝ X (mR)	80 kVp, 3 mm Al "total filtration" S=200 @ 1 mR
Agfa	Log of median of histogram	lgM	Bels	lgM+0.3=2X	400 speed class, 75 kVp+1.5 mm Cu; lgM=1.96 @ 2.5 μGy
Konica	Sensitivity number	S	Unitless	For QR=k, 200/S ∝ X(mR)	QR=200, 80 kVp, S=200 @ 1 mR
Canon	EXP	EXP	Unitless	EXP ∝ X	80 kVp, 26 mm Al, HVL=8.2 mm Al, DFEI=1.5 EXP=2000 @ 1 mR
GE	Detector exposure index	DEI	Unitless	DEI ≈ratio of actual exposure to expected exposure scaled by technique and system parameters. Expected exposure values can be edited by user as preferences.	Not available
Philips	Exposure index	EI	Unitless	1000/X (μGy)	RQA5, 70 kV, + 21 mm Al, HVL=7.1 mm Al
Alara CR	Exposure indicator value	EIV	Mbels	EIV+300=2X	1 mR at RQA5, 70 kV, + 21 mm Al, HVL=7.1 mm Al = > EIV=2000
iCRco	Exposure index	None	Unitless	Exposure index ∝ log[X (mR)]	1 mR @ 80 kVp+1.5 mm Cu => 0

ที่มา: Pediatr Radadiol (2011)

พหุปัญญา ชีวา

จากตาราง 1 เป็นค่าที่ได้จากการกำหนดโดยบริษัทผู้ผลิต ในหน่วยงานรังสีวิทยาโรงพยาบาลหนองสูงดังตารางที่ 1 ใช้แผ่นรับภาพ ยี่ห้อฟูจิ รุ่น IP Cassette type CC อ้างอิงข้อมูลของบริษัทฟูจิ โดยมีข้อกำหนดของบริษัทกำหนดไว้ว่า ถ้าแผ่นรับภาพได้รับปริมาณรังสีอยู่ในช่วง 200-400 หมายความว่า ภาพถ่ายทางรังสีที่ได้ มีคุณภาพ S <200 เป็นช่วงที่ปริมาณรังสีมากเกินไป (Overexposure 200 ≤ S ≤ 400 เป็นช่วงที่บริษัทกำหนด(Manufacturer Recommend Range : MRR) S >400 เป็นช่วงที่ปริมาณรังสีน้อยเกินไป (Underexposure)

ตาราง 2 แสดงค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพ ของแต่ละอวัยวะที่ถ่ายภาพทางรังสี

อวัยวะที่ถ่ายภาพทางรังสี (Organ)	**ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับ (Exposure Index)**
ทรวงอก	200-400
ช่องท้อง	200-400
กระดูกสันหลัง	200-400

ที่มา: บริษัทฟูจิ (FUJIFILM Corporation)

1.6.6 ระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพทางรังสี (Diagnostic reference levels ; radiography; DRL) หมายถึง ค่าปริมาณรังสีที่ถูกกำหนดขึ้น เป็นการรวบรวมค่าปริมาณรังสีที่ใช้งานตามหน่วยงานต่างๆ แล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อใช้อ้างอิงถึงปริมาณรังสีที่ใช้อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับการตรวจวินิจฉัยชนิดต่างๆ (ชวลิต วงษ์เอก, 2555)

ตาราง 3 ปริมาณรังสีที่ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) กำหนด

อวัยวะ (Organ)	**DRL (IAEA) mGy**
ทรวงอก	0.4
ช่องท้อง	10
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง	10
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง	30

ที่มา: IAEA (1996)

1.6.7 ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (Kilovoltage Peak; kVp) หมายถึง ค่าความต่างศักย์สูงสุดที่ใช้ในการเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนจากไส้หลอดให้วิ่งไปยังเป้าของทังสเตนของหลอดเอกซเรย์ เพื่อผลิตเป็นรังสีเอกซ์ออกมา บอกถึงอำนาจความทะลุทะลวงของรังสีเอกซ์ กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่ม kVp สูงจะทำให้การผลิตรังสีเอกซ์ออกมาได้มากขึ้น นั่นหมายความว่าจะได้รับปริมาณรังสีมาก ส่งผลต่อความดำของภาพทางรังสีมากขึ้น เมื่อเพิ่ม kVp ขึ้น 15 % ส่งผลให้ความดำของภาพเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า แต่ถ้าหากลด kVp ลง 15 % ส่งผลให้ความดำของภาพลดลงครึ่งหนึ่งของภาพเดิม (กฎ 15 %)

1.6.8 ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (milliampere – seconds; mAs) หมายถึง ค่าผลคูณระหว่างกระแสไฟฟ้า (milliampere; mA) กับ เวลา หน่วยที่ใช้ คือ วินาที (seconds) เป็นค่าที่เครื่องเอกซเรย์ใช้ ในการปรับการตั้งเวลา ในแบบอัตโนมัติ จะปรากฏในหน้าจอของเครื่องเอกซเรย์ในแต่ละรุ่น

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐาน จำแนกตามการถ่ายภาพทางรังสี ในผู้รับบริการทางรังสี หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าในประเด็นสำคัญและเกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 องค์ความรู้ทางด้านรังสีวิทยา

2.2 วิวัฒนาการทางรังสีวินิจฉัย

2.3 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีหรือ ค่าเอส (S value)

2.4 ปริมาณรังสีที่ผิว (Entrance Skin Dose)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 องค์ความรู้ทางด้านรังสี

2.1.1 รังสี (radiation)

เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่แผ่ออกมาจากต้นกำเนิดมีอยู่ในรูปแบบของอนุภาคหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีทั้งที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้นมา พลังงานที่แผ่มาจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่งซึ่งอาจสามารถทะลุผ่านวัตถุชนิดต่างๆ ได้โดยเดินทางผ่านบรรยากาศ แบ่งได้เป็นสองประเภท คือ

รังสีไม่ก่อประจุ (non-ionizing radiation) รังสีชนิดนี้เป็นรังสีที่มีพลังงานต่ำอยู่ในช่วงต่ำของแถบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic spectrum) เช่น แสงอาทิตย์ แสงอินฟราเรด คลื่นไมโครเวฟ และคลื่นวิทยุ เป็นต้น

รังสีก่อประจุ (ionizing radiation) รังสีชนิดนี้เกิดจากอะตอมหรือธาตุที่ไม่เสถียร ซึ่งเรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) เช่น ยูเรเนียม และทอเรียมที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการทำปฏิกิริยานิวเคลียร์ อะตอมที่ไม่เสถียรเหล่านี้จะมีพลังงานหรือมวลสารจำนวนมาก ดังนั้นการที่อะตอมจะเสถียรขึ้นได้นั้น พวกมันจะต้องปลดปล่อยรังสีซึ่งเป็นพลังงานหรือมวลสารที่มีมากเกินไปออกมา การแผ่รังสีได้เองอย่างต่อเนื่องของธาตุกัมมันตรังสีนี้ เรียกว่า กัมมันตภาพรังสี (radioactivity) โดยรังสีที่

พหุนปญญา ชีวา

อะตอมหรือธาตุที่ไม่เสถียรปลดปล่อยออกมาเป็นรังสีก่อประจุที่มักพบได้ 4 ชนิด หลักดังนี้ รังสีแอลฟา (alpha ray) รังสีเบต้า (beta ray) รังสีแกมมา (gamma ray) และรังสีเอกซ์ (x-ray)

2.1.2 รังสีเอกซ์

ถูกค้นพบโดยวิลเลียม คอนราด เรินต์เกน (Wilhem Conrad roentgen) นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน เมื่อ ค.ศ. 1895 โดยเรินต์เกน ได้ค้นพบขณะทำการทดลองพบว่าแผ่นกระดาษที่เคลือบด้วยแบเรียมพลาติโนไซยาไนด์เปล่งแสงเมื่ออยู่ใกล้หลอดแคโธด (cathode ray tube) ทั้งที่ถูกคลุมด้วยกระดาษสีดำ อิเล็กตรอนในหลอดแคโธดเป็นสุญญากาศนั้นจะถูกเร่งภายใต้สนามไฟฟ้าทำให้มีการปลดปล่อยรังสีชนิดหนึ่งออกมา ในขณะนั้นยังไม่มีใครทราบถึงรังสีชนิดนี้ จึงใช้ชื่อว่า รังสี X คำว่า เอกซ์ หมายถึง ตัวที่ไม่ทราบค่าทางพีชคณิต ทำให้เรียกมาจนถึงปัจจุบันว่ารังสีเอกซ์ โดยมีคุณสมบัติเป็นทั้งคลื่นและอนุภาค มีการสะท้อน การหักเห การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เนื่องจากเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 1.3×10^{-11} ถึง 4.8×10^{-11} เมตร สามารถแตกตัวเป็นประจุได้ รังสีเอกซ์มีอำนาจทะลุทะลวงสูงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ และผลิตเครื่องเอกซเรย์ใช้ในการรักษาโรคและวินิจฉัยในทางการแพทย์ปัจจุบัน (ปรียา อนุพงษ์องอาจ, 2556)

2.1.3 การผลิตรังสีเอกซ์

รังสีเอกซ์ที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีทางการแพทย์ ได้จากเครื่องผลิตรังสีเอกซ์ หรือเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป (General X-ray) ใช้ในการวินิจฉัยประกอบการตรวจหาความผิดปกติของอวัยวะ ภาพเอกซเรย์ที่ได้เป็นภาพขาว-ดำ 2 มิติ เช่น การเอกซเรย์ปอด แขนขา หรือช่องท้อง เป็นต้น มีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. หลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) เป็นหลอดแก้วสุญญากาศเพื่อไม่ให้อิเล็กตรอนกระทบกับอะตอมของอากาศเพราะจะทำให้ความเร็วของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไป และป้องกันการเกิดเผาไหม้ที่ขดลวดฟิลาเมนท์ (filament) ด้วย

2. แคโทด (Cathode) เป็นขั้วลบมีขดลวดฟิลาเมนท์ทำด้วยทังสเตน (Tungsten) หรือทำให้ฟิลาเมนท์ร้อนโดยการให้กระแสไฟฟ้า 3-5 แอมแปร์ กำลังไฟฟ้าประมาณ 10 โวลต์ ทำให้เกิดขบวนการที่เรียกว่า Thermionic emission คือ เกิดกลุ่มของอิเล็กตรอนรอบๆ ฟิลาเมนท์

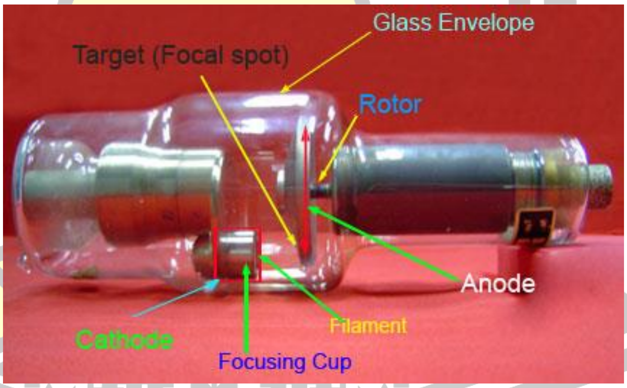
3. อาโนด (anode) เป็นขั้วบวกที่มีเป้า (Target) ทำด้วยวัตถุที่มีจุดหลอมเหลวสูง เช่น ทังสเตน ที่มีจุดหลอมเหลวถึง 3370 องศาเซลเซียส เมื่อกระแสอิเล็กตรอนตกกระทบด้วยความเร็วและแรง ทำให้พลังงานจลน์ (Kenetic energy) เปลี่ยนไปเป็นรังสีเอกซ์ส่วนหนึ่ง เป็นความร้อนอีกส่วนหนึ่ง

4. ไฟฟ้าแรงสูง (High voltage) คือ ให้ความต่างศักดิ์สูงเพื่อเร่งกลุ่มอิเล็กตรอนไปยังเป้าขั้วบวก ด้วยความเร็วสูงประมาณครึ่งหนึ่งของความเร็วแสง

5. โฟกัสซิ่งคัพ (Focusing cup) ทำด้วยโมลิบดินัม (Molybdenum) เป็นส่วนประกอบหนึ่งของขั้วแคโทดลักษณะเหมือนถ้วยล้อมรอบไส้หลอด เมื่อทำให้โฟกัสซิ่งมีศักย์ไฟฟ้าเป็นลบ โฟกัสวิ่งจะทำหน้าที่ผลักอิเล็กตรอน ที่เกิดจากไส้หลอด บังคับให้วิ่งไปข้างหน้าเป็นลำอิเล็กตรอนแคบ ๆ

6. ระบบระบายความร้อน เนื่องจากการผลิตรังสีเอกซ์แต่ละครั้งจะเกิดความร้อนสูงมาก จึงจำเป็นต้องมีระบบระบายความร้อนที่ดี เพื่อลดการเสียหายของหลอดเอกซเรย์

ภาพประกอบ 6 เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป ยี่ห้อ KELEX รุ่น MD 3125 บริษัท คงศักดิ์เอกซเรย์



ที่มา: http://www.mt.mahidol.ac.th/e-learning/MTRD310/web/x-ray%20production/1_2tube%20component.html

ภาพประกอบ 7 ส่วนประกอบของหลอดเอกซเรย์

ที่มา: เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป ยี่ห้อ KELEX รุ่น MD 3125 บริษัท คงศักดิ์เอกซเรย์

ภาพประกอบ 8 หลอดเอกซเรย์หน่วยงานรังสีวิทยา

2.1.4 ประโยชน์ของรังสีเอกซ์ในทางการแพทย์

รังสีเอกซ์ ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ในการตรวจวินิจฉัยโรคจากภาพเอกซเรย์ โดยใช้รังสีเอกซ์จากหลอดเอกซเรย์ คนทั่วไปมักจะเรียกโดยรวมว่า การตรวจเอกซเรย์ (X-ray) ซึ่งการตรวจมีได้หลายชนิด เช่น ทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังและส่วนอื่น ๆ ในร่างกาย สามารถวินิจฉัยพยาธิสภาพของโรค ตรวจหามะเร็งที่ปอด หาการแตกหักของกระดูกและตำแหน่งของวัตถุแปลกปลอมในร่างกายหรือโลหะ เป็นต้น

2.1.5 ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสี

2.1.5.1 กระแสไฟฟ้า (milliampere; mA) หมายถึง กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านระหว่างไส้หลอดและเป้าของหลอดเอกซเรย์ หน่วยเป็น มิลลิแอมแปร์ ในการให้ค่ากระแสไฟฟ้าออกไปมาก ทำให้มีรังสีเอกซ์ออกมามากส่งผลต่อภาพถ่ายทางรังสีมีความดำมากขึ้น ปริมาณรังสีมากขึ้นหากให้ค่ากระแสไฟฟ้าออกมาน้อย ทำให้รังสีเอกซ์ออกมาน้อย ปริมาณรังสีน้อย ส่งผลต่อความดำของภาพน้อยกว่า

2.1.5.2 เวลา (time) หมายถึง เวลาในการให้ปริมาณรังสี จากหลอดเอกซเรย์ไปยังเป้า หน่วยเป็น วินาที (second; s) หรือเป็นส่วนที่ควบคุมเวลาในการปล่อยรังสีเอกซ์ เวลาเป็นตัวบ่งบอกว่าหากใช้เวลาน้อย ปริมาณรังสีที่ออกมามีค่าน้อย หากใช้เวลามากปริมาณรังสีที่ออกมามีค่ามากด้วย

2.1.5.3 กระแสไฟฟ้าและเวลา (milliampere–seconds; mAs) หมายถึง ค่าผลคูณระหว่าง กระแสไฟฟ้าและเวลา เป็นค่าที่เครื่องเอกซเรย์ ในการปรับการตั้งเวลา ในแบบอัตโนมัติ จะปรากฏในหน้าจอของเครื่องเอกซเรย์ในแต่ละรุ่น

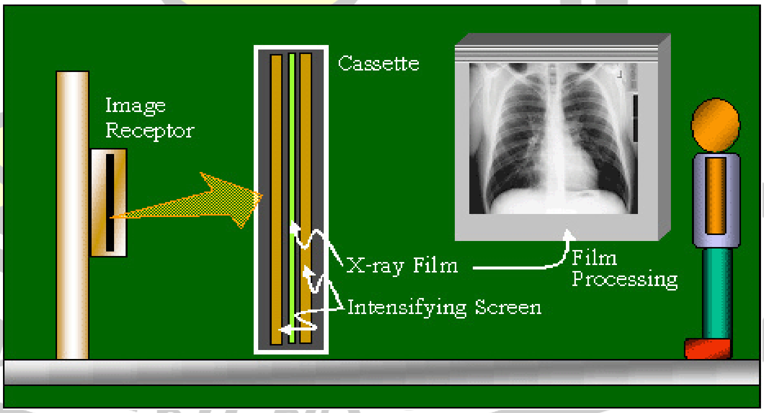
2.1.5.4 ศักดาไฟฟ้า (Kilovoltage Peak; kVp) หมายถึง ค่าความต่างศักย์สูงสุดที่ใช้ในการเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนจากไส้หลอดให้วิ่งไปยังเป้าของทังสเตนของหลอดเอกซเรย์ เพื่อผลิตเป็นรังสีเอกซ์ออกมา บอกถึงอำนาจความทะลุทะลวงของรังสีเอกซ์ กล่าวคือ เมื่อมีการเพิ่ม kVp สูงจะทำให้การผลิตรังสีเอกซ์ออกมาได้มากขึ้น นั่นหมายความว่าจะได้รับปริมาณรังสีมาก ส่งผลต่อความดำของภาพทางรังสีมากขึ้น เมื่อเพิ่ม kVp ขึ้น 15 % ส่งผลให้ความดำของภาพเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า แต่ถ้าหากลด kVp ลง 15 % ส่งผลให้ความดำของภาพลดลงครึ่งหนึ่งของภาพเดิม (กฎ 15 %)

2.1.5.5 Focal Film Distance; FFD หมายถึง ระยะทางจากโฟคอลสปอตของหลอดเอกซเรย์ไปถึงฟิล์มเอกซเรย์ หรือ อุปกรณ์รับภาพ

2.2 วิวัฒนาการทางรังสีวินิจฉัย

2.2.1 การถ่ายภาพรังสีด้วยระบบฟิล์ม- สกรีน

เป็นรูปแบบการสร้างภาพรูปแบบเดิม ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ ฟิล์มเอกซเรย์และสกรีน (Intensifying Screen) โดยบรรจุอยู่ในตลับทึบแสง (cassette) มีหลายขนาดตามความต้องการในการใช้งาน ดังนี้ 8×10 นิ้ว 10×12 นิ้ว 12×15 นิ้ว และ 14×17 นิ้ว เป็นต้น ฟิล์มเอกซเรย์จะถูกประกบด้วย Intensifying Screen 2 แผ่น หลังจากถ่ายภาพทางรังสีตามภาพประกอบ 9 แล้วนำฟิล์มไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์มด้วยเครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ จะได้ภาพของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ออกมาเป็นภาพขาวดำ

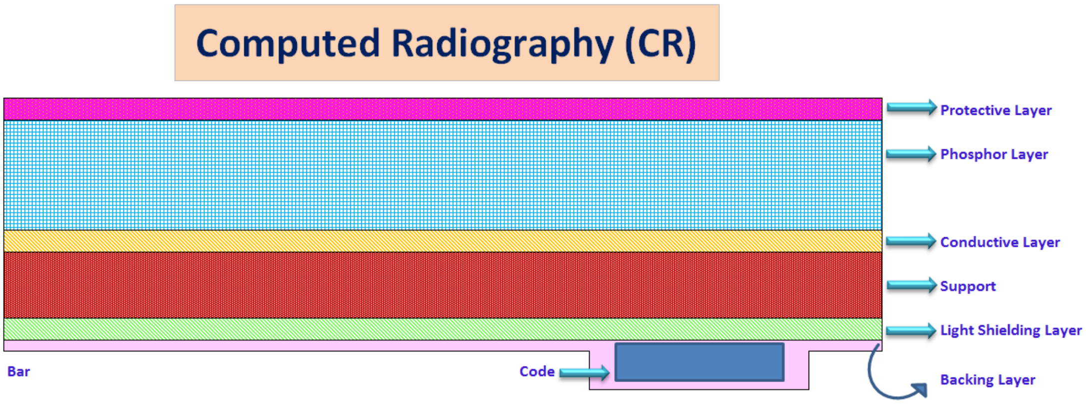


ที่มา: http://www.mt.mahidol.ac.th/elearning/MTRD202/WEB/Chapter2Conventionalx-ray/2-3-1.htm

ภาพประกอบ 9 การเกิดภาพเอกซเรย์ในระบบฟิล์ม – สกรีน

2.2.2 การสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ (Computed Radiography; CR)

เป็นการถ่ายภาพทางรังสีโดยใช้หลอดเอกซเรย์ในการถ่ายภาพเป็นชนิดเดียวกับเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป เพียงแต่ส่วนที่เป็นตัวรับภาพจะบรรจุแผ่นรับภาพ (Imaging plate ; IP) แทนระบบฟิล์มแบบเดิม โครงสร้างของตัวรับภาพ มีลักษณะคล้ายกับคาสเซ็ทของฟิล์ม -สกรีน แตกต่างกันที่ด้านในซึ่งบรรจุด้วยแผ่นรับภาพทำด้วยคาร์บอน ไฟเบอร์ มีหลายขนาด เช่น 35×43 เซนติเมตร 35×35 เซนติเมตร 25×30 เซนติเมตร 20×25 เซนติเมตร) ประกอบด้วยชั้นต่างๆ ดังนี้ ชั้นป้องกัน (Protective layer) เป็นวัสดุโพลีเมอร์ทำหน้าที่ป้องกันการเสียดสีหรือขูด ขีด ในชั้นฟอสฟอร์ ถัดมาเป็นชั้นฟอสเฟอร์ (Phosphor Layer) เป็นชั้นที่มีความหนาน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร เป็นฟอสฟอร์ที่ดีที่สุด ชั้นสะท้อนกลับ (Anti - halo and Reflecting Layer) เป็นชั้นที่ช่วยลดรังสีกระเจิงและสะท้อนแสงกลับขึ้นไปที่ผิวด้านหน้า ชั้นฐาน (Base Layer) เป็นชั้นที่ทำหน้าที่เป็นฐานรองรับ ชั้นฟอสฟอร์ทำด้วย Polyethylene Tetraphalate ชั้นหลัง (Backing Layer) ทำด้วยตะกั่ว เพื่อป้องกันรังสีกระเจิงจากด้านหลังของแผ่นรับภาพ (Backscatter Radiation) ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดสิ่งแปลกปลอมบนภาพ ดังในภาพที่ 10 แผ่นรับภาพ (Imaging plate) มีลักษณะเป็นแผ่น ทำจากสารประกอบ Barium Fluorohalide ทำหน้าที่เก็บพลังงานรังสีที่ตกกระทบ เมื่อให้รังสีกับผู้ป่วยแล้วนำแผ่นรับภาพ ไปเข้าเครื่องอ่าน Imaging reader ซึ่งภายในบรรจุ Photomultipier tube ทำหน้าที่แปลงสัญญาณไฟฟ้าไปเป็นแอนะล็อกและแปลงเป็นดิจิทัล ด้วยระบบ ADC และส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์สร้างภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 แสดงชั้นต่าง ๆ ของแผ่นรับภาพ (Image Plate)

เครื่องอ่านภาพซีอาร์ (CR Reader) หมายถึง เครื่องมือที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลภาพที่ได้จากแผ่นรับภาพ (IP) มีขั้นตอนการทำงาน คือ เมื่อใส่ตลับบรรจุแผ่นรับภาพเข้าไปที่เครื่องอ่าน กลไกจะดึงแผ่น IP ออกจากกล่อง แล้วเคลื่อนเข้าไปอ่านภาพด้วยลำแสงเลเซอร์ มีการคายพลังงานออกมาในรูปของแสง แสงที่เกิดขึ้นจะถูกรวมไปแปลงเป็นสัญญาณภาพ เพื่อนำไปประมวลภาพต่อไป IP แต่ละแผ่นที่ใช้งานจะเคลื่อนไปเพื่อลบข้อมูลที่ยังเหลืออยู่ เครื่องอ่านมีหลายชนิด ออกแบบตามความสะดวกในการใช้งาน โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก ดังนี้

1. แบ่งตามจำนวนช่องอ่านภาพ แบ่งได้ 2 แบบ คือ

1.1 เครื่องอ่านแบบแผ่นเดียว (Single plate image Reader) ซึ่งประกอบด้วยช่องให้ผู้ใช้งาน ใช้งานได้ทีละ 1 แผ่น เมื่อแผ่นรับภาพ ได้รับการสแกนผ่านกระบวนการเก็บข้อมูลแล้ว ข้อมูลที่ตกค้างอยู่ในแผ่นจะถูกลบออก แล้วนำกลับมาใช้งานได้ใหม่ ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้งานชนิดเครื่องอ่านแบบแผ่นเดียว เนื่องจากเหมาะสมกับปริมาณผู้มารับบริการ ดังภาพประกอบ 11

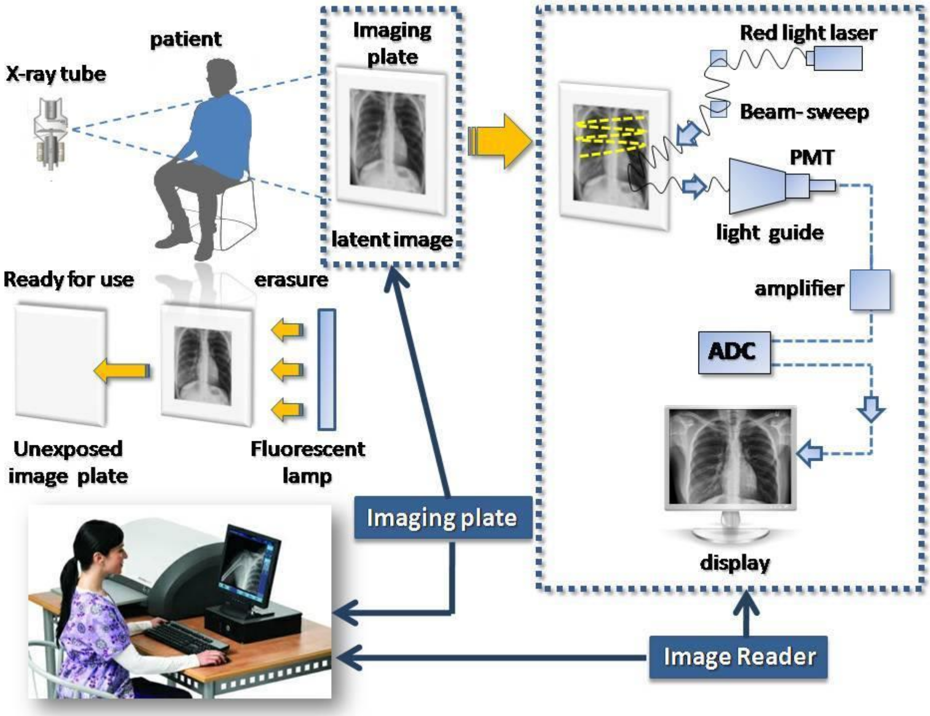
ที่มา: Imaging Reader FUJI PRIMA

ภาพประกอบ 11 เครื่องอ่านแบบแผ่นเดียว

1.2 เครื่องอ่านแบบหลายแผ่น (Multiplate image Reader) ประกอบด้วยช่องสำหรับใส่แผ่นรับภาพหลายช่อง สามารถใช้งานได้ทีละ หลายแผ่นตามความต้องการ ตามขนาดจึงเหมาะกับหน่วยงานที่มีปริมาณการให้บริการผู้ป่วยจำนวนมาก

2. แบ่งตามเทคโนโลยีการอ่านข้อมูลจากแผ่น IP แบ่งได้ 3 แบบ ดังนี้

เครื่องอ่านแบบจุด (Point scan Reader) เครื่องอ่านแบบเส้น (Line Scan Reader) และเครื่องอ่านแบบสองด้าน (Dual Side Scan Reader)



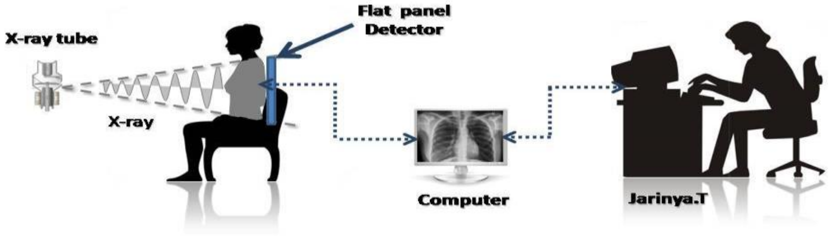
ที่มา: https://www.ti-ba.com/products/computed-radiography/carestream-directview-vita-se/

ภาพประกอบ 12 กระบวนการทำงานของเครื่องอ่านภาพซีอาร์

แพทย์สามารถดูภาพทางหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อวินิจฉัยโรคได้ทันที โดยระบบ PACS (Picture Archiving and Communication System) คือ ระบบที่ใช้ในการจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ (Medical Images) และรับส่งข้อมูลในรูปแบบ Digital PACS ใช้การจัดการรับส่งข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการส่งข้อมูลภาพตามมาตรฐาน Dicom (Digital Imaging and Communication In Medicine) เป็นมาตรฐานที่กำหนดโดย National electrical Manufactures Association (NEMA) แพทย์สามารถเรียกดูภาพถ่ายทางรังสีจากเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกจุดในโรงพยาบาล ผ่านระบบ DICOM รวมถึงอุปกรณ์ไร้สาย IPAD หรือ Android tablet ได้

2.2.3 เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัลแบบ DR (Digital Radiography)

เป็นเครื่องเอกซเรย์ชนิดที่ใช้หลอดเอกซเรย์ในการถ่ายภาพชนิดเดียวกับเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปและเครื่องเอกซเรย์ระบบดิจิทัล แบบ CR ต่างกันที่แผ่นรับภาพ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Indirect capture detector และ Direct capture detector เมื่อมีการถ่ายภาพทางรังสีจากหลอดเอกซเรย์ผ่านตัวผู้ป่วยตัวรับภาพจะทำการแปลงพลังงานรังสีเป็นสัญญาณไฟฟ้าและแปลงเป็นดิจิทัลผ่านการประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างภาพ ดังภาพที่ 13



ภาพประกอบ 13 การเกิดภาพเอกซเรย์ดิจิทัลแบบ DR

ที่มา: http://www.medicaldryfilm.com/sale-2338744-dr-portable-digital-radiography-system-mammogrpahy-x-ray-system.html.

ภาพประกอบ 14 เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัลแบบ DR

2.3 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (Exposure Index; EI)

ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี เรียกอีกอย่างว่า ค่าเอส คือ ค่าปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับที่แต่ละบริษัทผู้ผลิตกำหนด ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ต่อการให้ปริมาณรังสี และคุณภาพของภาพทางรังสี ค่าปริมาณรังสีที่ใช้มีปริมาณมากค่าเอส จะมีค่าต่ำ คือ มีค่าน้อยกว่า 200 ค่าปริมาณรังสีที่ใช้มีปริมาณน้อย ค่าเอส จะมีค่าสูง คือ มีค่ามากกว่า 400 เป็นต้น (Richard R. Carlton, 2006)

ค่าเอส คือ ค่าที่บ่งบอกปริมาณรังสีที่อุปกรณ์รับรังสีในระบบดิจิทัลได้รับชนิดหนึ่ง ที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิต คือ บริษัทฟูจิ ค่านี้ ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) พื้นที่รับรังสีของอุปกรณ์รับรังสีปริมาณรังสีที่ถูกดูดกลืน (Beam attenuation) และคุณภาพของอุปกรณ์ที่รับภาพ บริษัทผู้ผลิตจะกำหนดช่วงของค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการถ่ายภาพของอวัยวะต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี เป็นตัวบ่งชี้ความไว (Relative speed and Sensitivity) ของอุปกรณ์รับภาพระบบดิจิทัล ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานตระหนักถึงปริมาณรังสีที่ผู้มารับบริการจะได้รับ จากการถ่ายภาพทางรังสีว่าเหมาะสมสอดคล้องตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีมากน้อยเพียงใด การนำมาใช้ประโยชน์จะต้องดำเนินการด้วยวิธีการใด ๆ ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายและที่ทำให้ผู้รับบริการและผู้ปฏิบัติงานได้รับรังสีน้อยที่สุด

2.4 ปริมาณรังสีที่ผิว (Entrance Skin Dose; ESD)

ปริมาณรังสีที่ผิวทางเข้า เนื่องจากเมื่อใช้รังสี สิ่งหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญ คือ ผลกระทบจากการได้รับรังสี ในทางคลินิกเราไม่สามารถวัดปริมาณรังสีในอวัยวะของมนุษย์ได้ ดังนั้นการวัดปริมาณรังสีทางอ้อม คือ การวัดปริมาณรังสีที่บริเวณผิวหนัง หน่วยวัดปริมาณรังสีที่ถูกดูดซึมในผิวหนังผู้ป่วย ส่วนใหญ่มักจะใช้อุปกรณ์วัดรังสีติดที่บริเวณผิวหนังโดยตรง แล้วนำอุปกรณ์วัดปริมาณรังสีไปนับวัดปริมาณรังสีที่อุปกรณ์บันทึกข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ เพื่อเป็นข้อมูลในการการควบคุมคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในหน่วยงานทางรังสีวิทยา

2.4.1 ผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต

สำหรับการเกิดอันตรายจากรังสีต่อมนุษย์ อาจแบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. การได้รับรังสีจากแหล่งกำเนิดรังสีจากภายนอก (External exposure) ความรุนแรงของการบาดเจ็บ ขึ้นอยู่กับความแรงของแหล่งกำเนิดและระยะเวลาที่ได้รับรังสี แต่ตัวผู้ที่ได้รับอันตรายไม่ได้สารกัมมันตรังสีเข้าไปในร่างกาย จึงไม่มีการแผ่รังสีไปทำอันตรายผู้อื่น

2. การได้รับสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกาย (Internal exposure) มักพบในกรณีมีการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีที่เป็นก๊าซ ของเหลว หรือฝุ่นละอองจากแหล่งเก็บสารกัมมันตรังสี หรือที่เก็บกากสารกัมมันตรังสีจากการระเบิดโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

การกระจายของสารกัมมันตรังสีจะฟุ้งไปในอากาศน้ำ มนุษย์อาจได้รับรังสีเข้าร่างกายทางการหายใจฝุ่นละอองของรังสีเข้าไป กินของที่เปรอะเปื้อนเข้าไป หรือการกิน การฝังสารกัมมันตรังสีเพื่อการรักษา สารกัมมันตรังสีที่อยู่ในร่างกายจะแผ่รังสีออกมา ทำอันตรายต่อร่างกายเป็นระยะเวลานาน จนกว่าจะถูกกำจัดออกไปจากร่างกายจนหมด และยังสามารถแผ่รังสีไปทำอันตรายคนที่อยู่ใกล้เคียงได้นำไปสู่การเกิดความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลัน

2.4.2 หน่วยวัดทางรังสี

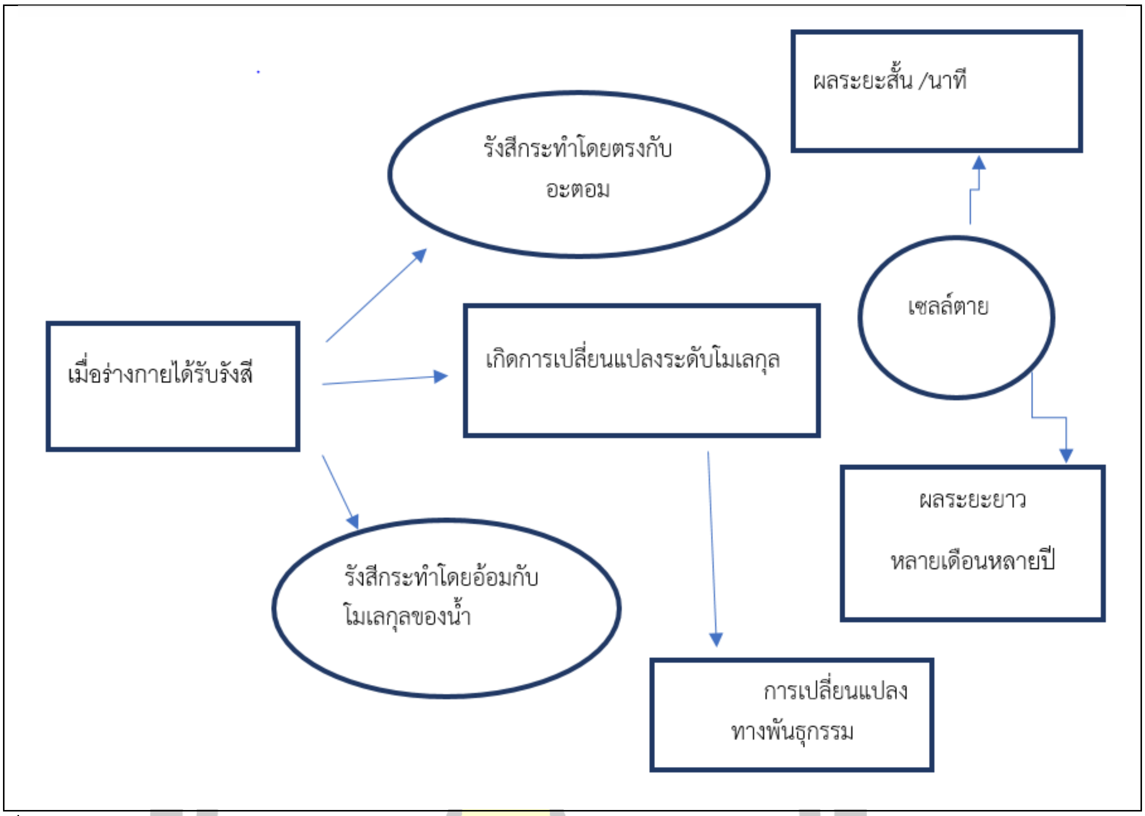
หน่วย คือ ชื่อเฉพาะที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้บอกขนาดและปริมาณของสิ่งต่างๆ ของหน่วยรังสีและกัมมันตภาพรังสี มีดังนี้

1. หน่วยวัดการสลายตัวของกัมมันตภาพรังสี มีหน่วยเป็น เบคเคอเรล (Bq)
2. หน่วยวัดปริมาณรังสีในอากาศ โดยวัดว่ามีการแตกตัวของอากาศมากน้อยเพียงใด มีหน่วยเป็น เรินเกนท์ (roentgen; R)
3. หน่วยวัดปริมาณรังสีดูดกลืน (Absorb dose) มีหน่วยเป็นเกรย์ (gray; Gy) มีหน่วยย่อยเป็นมิลลิเกรย์ (mGy)
4. หน่วยวัดปริมาณรังสีดูดกลืนในร่างกายที่คำนึงถึงผลที่เกิดกับร่างกายเมื่อได้รับรังสีต่างชนิดกัน Equivalent dose มีหน่วยเป็น ซีเวิร์ท (sievert; Sv)
5. หน่วยวัดปริมาณรังสีดูดกลืนในร่างกายที่คำนึงถึงผลที่เกิดกับร่างกายที่นับรวมผลที่แตกต่างของรังสีชนิดต่างๆ และผลตอบสนองต่อรังสีที่ต่างกันของอวัยวะ ปริมาณรังสีวมมูล (Dose Equivalent) มีหน่วยเป็น ซีเวิร์ท

2.4.3 ผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต

ร่างกายเมื่อได้รับรังสีย่อมเกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับโมเลกุล ส่งผลต่อเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีเว



ที่มา: ชวลิต วงษ์เอก (2555)

ภาพประกอบ 15 ผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต

ตาราง 4 ผลจากการได้รับรังสีปริมาณมากในระยะเวลาสั้น

ปริมาณรังสีที่ได้รับ	**อาการ**	**ผลกระทบ**
1Gy	คลื่นไส้อาเจียน	2-3 ชม.
มากกว่า 2Gy	เกิดความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงเฉียบพลัน (Acute Radiation Syndrome; ARS)	เสียชีวิต
3-5 Gy	ทำลายไขกระดูก	เสียชีวิตภายใน 30 วัน
5-15 Gy	ทำลายลำไส้และกระเพาะอาหาร	เสียชีวิตภายใน10-20 วัน
มากกว่า 15Gy	ทำลายระบบประสาท	เสียชีวิตภายใน 1-5 วัน

ที่มา: ชวลิต วงษ์เอก (2555)

ผลจากการได้รับรังสีปริมาณน้อยเป็นเวลานาน (Stochastic effect) การได้รับรังสีปริมาณน้อยมีผลทำลายเซลล์เพียง 2-3 ตัว เซลล์อาจถูกซ่อมแซมได้ภายหลัง ผลที่เกิดจากรังสีอาจไม่ปรากฏให้เห็นเป็นเวลานานหลายปี และผลทางชีวภาพไม่มีปริมาณขั้นต่ำของการแสดงอาการและความรุนแรง จำแนกได้เป็น 2 แบบ

1. Somatic effect ทำให้เกิดความผิดปกติของอวัยวะ นำไปสู่การเป็นมะเร็ง (cancer)
2. Genetic effect ทำลายองค์ประกอบที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรมสู่รุ่นลูกหลาน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บรรจง เขื่อนแก้ว และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษา การประเมิน S Value ในการถ่ายภาพทรวงอกท่า PA จากระบบการสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ ของผู้ป่วยที่รับบริการในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่ปรากฏในจอภาพว่าอยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนดหรือไม่ และศึกษาว่าการกำหนดค่าเทคนิคมีผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีสูงเกินไปหรือไม่ โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีในผู้มารับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอก จำนวน 1005 ราย จากการศึกษาพบว่า ร้อยละ 69 มีค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนด ร้อยละ 15 มีค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี มากกว่าบริษัทกำหนด ร้อยละ 16 มีค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีน้อยกว่าบริษัทกำหนด สรุปได้ว่าค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่บริษัทกำหนดแต่ยังมีบางส่วนที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ซึ่งสรุปได้ว่า ค่าดัชนีชี้วัดที่มีค่ามากกว่าที่บริษัทกำหนด มีการใช้ปริมาณรังสีน้อย ค่าดัชนีชี้วัดที่มีค่าน้อยกว่าที่บริษัทกำหนด มีการใช้ปริมาณรังสีมาก ผู้วิจัยจึงมีการตรวจสอบและควบคุมการให้ค่าเทคนิคปริมาณรังสี เป็นการตรวจสอบค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีของบริษัทด้วยเพื่อไม่ให้มีการตั้งค่าเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีให้ผู้ป่วยได้รับรังสีเกินความจำเป็น และเป็นการพัฒนาคุณภาพงานรังสีต่อไป

เพ็ญศิลา สุภาพ (2556) ได้ทำการศึกษาเทคนิคการตั้งค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสม และปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับของการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในสภาพผู้ป่วยปกติ โรงพยาบาลกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ โดยกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยที่มารับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในสภาพปกติ จำนวน 75 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป และแบบบันทึกค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในผู้ป่วยสภาพปกติ ค่าปริมาณรังสีของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 0.19 มิลลิเกรย์ ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) กำหนด

เมื่อเทียบกับผลการศึกษาในโรงพยาบาล 3 แห่ง ในประเทศไนจีเรีย ดังตารางที่ 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบผลการศึกษาปริมาณรังสี และค่าความต่างศักย์ที่จ่ายให้หลอดเอกซเรย์และค่ากระแสหลอดคูณเวลาโรงพยาบาลกันทรลักษ์และโรงพยาบาล 3 แห่ง ในประเทศไนจีเรีย

โรงพยาบาลที่ศึกษา	**ปริมาณรังสี (mgy)**	**ค่าความต่างศักย์ที่จ่ายให้หลอดเอกซเรย์ (kVp)**	**ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs)**
โรงพยาบาลกันทรลักษ์	0.19	70	8
โรงพยาบาลแห่งที่1	1.4	66	20
โรงพยาบาลแห่งที่2	0.3	80	15
โรงพยาบาลแห่งที่3	0.6	85	9

จากการเปรียบเทียบปริมาณรังสีพบว่าโรงพยาบาลกันทรลักษ์มีค่าปริมาณรังสีต่ำกว่าโรงพยาบาลทั้ง 3 แห่งในไนจีเรีย แต่ยังมีปริมาณรังสีสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ คณะกรรมการคุ้มครองรังสีแห่งรัฐวิคตอเรีย (1993) เท่ากับ 0.11 มิลลิเกย์ และมาตรฐานของประเทศอังกฤษ (UK) เท่ากับ 0.15 มิลลิเกย์ การให้ค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสีที่เหมาะกับขนาดผู้ป่วย ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่เหมาะสม และได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด ทำให้ทราบว่าการวัดปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยทางรังสีของผู้ที่มารับบริการและเป็นการพัฒนางานคุณภาพทางรังสีต่อไป

ลัดดา เย็นศรี (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่องการ เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยระบบ CR และ DR เพื่อศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก เปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ได้รับโดยจำแนกตามชนิดตัวรับภาพรังสี และเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ศึกษากับปริมาณรังสีอ้างอิงที่เป็นมาตรฐาน งานวิจัยเชิงพรรณนา โดยเก็บรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ที่มารับบริการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกในท่า PA เนื่องจากมีการนำเทคโนโลยีทางด้านรังสีมาใช้ในการถ่ายภาพทางรังสี ซึ่งทำให้ลดเวลาในการให้บริการ ลดปัญหาเกี่ยวกับระบบล้างฟิล์ม สามารถปรับภาพตามต้องการได้ เนื่องจากความสะดวกสบายของเทคโนโลยีการถ่ายภาพทางรังสี อาจทำให้ผู้ใช้งานลืมคำนึงถึงการให้ปริมาณรังสี บางครั้งใช้มากเกินความจำเป็นโดยไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบต่อผู้ป่วย ผู้วิจัยตระหนักถึงเทคนิคที่เหมาะสมในการถ่ายภาพและปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ จากการศึกษาพบว่า ปริมาณรังสีที่ผิวของภาพรังสีทรวงอก ในระบบ CR และ DR ในโรงพยาบาลสงขลาเท่ากับ 0.64 และ 0.35 มิลลิเกย์ ซึ่งทำให้ทราบว่าชนิด

ตัวรับภาพต่างกันจะทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่ผิวจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกต่างกันตัวรับภาพระบบ DR มีความไวต่อการรับรังสี สร้างภาพทางรังสีและมีการสูญเสียพลังงานน้อยกว่าระบบ CR ทำให้ใช้ปริมาณรังสีน้อยกว่าระบบอื่นๆ ดังนั้นจึงสามารถใช้เทคนิคการตรวจที่มีค่า kV และ mAs ที่ต่ำกว่า เมื่อคำนวณปริมาณรังสีที่ผิว จึงพบว่าปริมาณรังสีที่ผิวจากการตรวจด้วยเครื่อง DR ต่ำกว่าตรวจด้วยเครื่อง CR จะเห็นได้ว่าในการตั้งค่าเทคนิคทางรังสี จึงควรใช้เวลาให้น้อยที่สุด ควรคำนึงถึงปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ และคุณภาพของภาพทางรังสีควบคู่ไปด้วย

วิชัย วิชชาธรตระกูล (2553) ได้ทำการศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวหนังผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผิวทางเข้าผู้ป่วยในผู้มารับบริการ จำนวน 400 ราย เครื่องเอกซเรย์ที่มีตัวรับภาพต่างกัน2 ชนิดผลการศึกษาพบว่ามีค่าเฉลี่ยที่เปอร์เซนไทล์ ที่ 75 เท่ากับ 0.2 และ 0.23 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ จากการวิจัยพบว่าปริมาณรังสีที่ได้รับมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐานทบวงพลังงานปรมาณูกำหนด สามารถนำมาปรับใช้ในการกำหนดค่าเทคนิคทางรังสีในการถ่ายภาพทางรังสี เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด และได้ภาพที่มีคุณภาพมากที่สุด

ศักดิ์ชัย ศิริปรีชากุล (2554) ได้ทำการศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในโรงพยาบาลกาฬสินธุ์ งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ที่มารับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจำนวน 370 ราย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2กลุ่ม ตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีต่างกัน ทำการวัดค่าปริมาณรังสีในหุ่นจำลอง ที่มีการตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพรังสี ค่าเดียวกัน 2 กลุ่ม

ตาราง 6 แสดงการเปรียบเทียบการตั้งค่าเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีและปริมาณรังสีเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75

กลุ่มตัวอย่าง	**kkVp**	**mmAs**	**ปริมาณรังสีเฉลี่ย (mGy)**	**ปริมาณรังสีที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75**
กลุ่มที่1	68-82	110-20	0.178	0.22
กลุ่มที่ 2	82-96	22-8	0.08	0.12

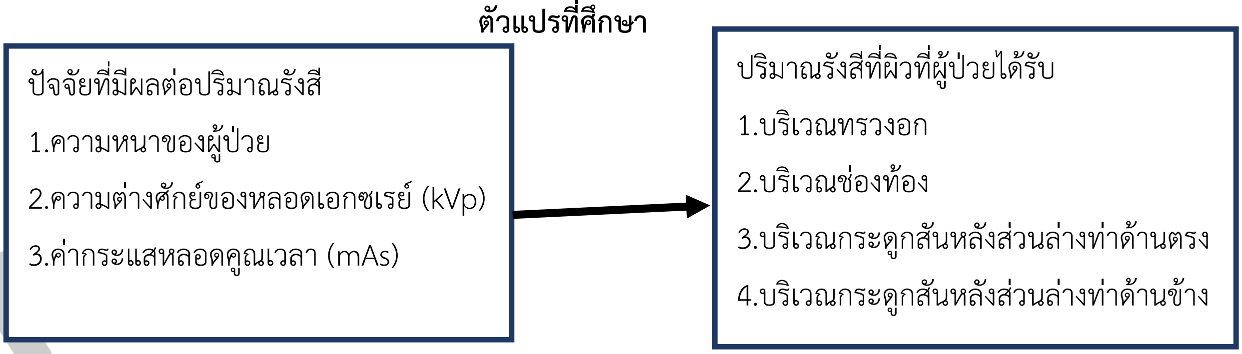
จากตาราง 6 พบว่า กลุ่ม1 มีค่าปริมาณรังสีเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 มากกว่ากลุ่มที่ 2 เมื่อเทียบกับงานวิจัยอื่นและมาตรฐานของสถาบันต่างๆ ยกเว้น คณะกรรมการคุ้มครองรังสีรัฐวิคตอเรีย 1แห่งที่มีค่าปริมาณรังสี น้อยกว่ากลุ่มที่ 1 จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบว่า กลุ่มที่ให้ค่าเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีที่มีค่าความต่างศักย์ที่จ่ายให้หลอดเอกซเรย์และค่ากระแสหลอดคูณเวลา

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีโว

สูง จะมีปริมาณรังสีที่ผิวต่ำ กลุ่มที่ให้ค่าเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีที่มีค่าความต่างศักย์ที่จ่ายให้หลอดเอกซเรย์และค่ากระแสหลอดคูณเวลาต่ำ จะมีปริมาณรังสีที่ผิวสูง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานทางรังสีในการกำหนดมาตรฐานการให้ค่าเทคนิคการถ่ายภาพทางรังสีต่อไป

ศิริวรรณ บุญชรัตน์ (2559) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลในเขตจังหวัด ตรัง พัทลุง และสงขลา ในยุคเปลี่ยนแปลงจากระบบฟิล์มเอกซเรย์สู่ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการศึกษาในการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก กระดูกเอว กระดูกเชิงกราน ช่องท้อง และกะโหลกศีรษะ จากการศึกษาพบว่าโรงพยาบาลที่ใช้ระบบ CR มีปริมาณรังสีที่ผิวที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสี สูงกว่า ระบบ DR และระบบฟิล์มเอกซเรย์เกือบทุกทอวัยวะในทุกแห่ง ยกเว้นการถ่ายภาพรังสีกระดูกเอว ที่ค่าปริมาณรังสีของระบบฟิล์มเอกซเรย์สูงกว่าระบบอื่น เนื่องจากกระดูกบริเวณเอว มีความหนามาก ผู้ใช้จึงให้ค่าเทคนิคการให้ปริมาณรังสีสูงทำให้ค่าปริมาณรังสีของการถ่ายภาพบริเวณกระดูกเอวสูงกว่าส่วนอื่น จากการศึกษานี้สรุปได้ว่า กลุ่มโรงพยาบาลที่มีการใช้ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ใช้ปริมาณรังสีสูงกว่าระบบฟิล์มเอกซเรย์ จึงควรมีการคำนึงถึงการให้ค่าเทคนิคทางรังสีในการถ่ายภาพทางรังสี เพื่อควบคุมปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ ไม่ให้สูงเกินความจำเป็น และควรเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับกับค่ามาตรฐานอ้างอิงกำหนดด้วย

2.6 กรอบแนวคิดในงานวิจัย



ภาพประกอบ 16 แสดงกรอบแนวคิดงานวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับปริมาณรังสีที่เหมาะสมค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่บริษัทกำหนด และความสัมพันธ์ของความหนาของผู้ป่วยกับการให้ค่าเทคนิคทางรังสี ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสี (Exposure Factor) ตามเกณฑ์จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) และศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพรังสีบริเวณช่องอก ช่องท้อง และ กระดูกสันหลังส่วนล่าง กับค่าเอส (S-value) ที่บริษัทกำหนด เพื่อให้ทราบปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยควรได้รับในระดับที่ปลอดภัย เมื่อเทียบกับระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพทางรังสีของทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) โดยมีรูปแบบการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 รูปแบบของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Analytic Study) โดยศึกษาระดับปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่บริษัทกำหนด และความสัมพันธ์ของความหนาของผู้ป่วยกับการให้ค่าเทคนิคทางรังสี, ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณรังสี จำแนกตามการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ระยะเวลาเก็บข้อมูลระหว่างเดือน มกราคม ถึง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร คือ ผู้ที่มารับบริการทางรังสีวิทยาที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นประชากรที่ได้จากการคำนวณขนาดตัวอย่าง จากสูตรการประมาณค่าเฉลี่ยในประชากร (อรุณ จิระวัฒนกุล, 2551) ดังนี้

พหุน ปญฺญา ศิโต ชีเว

$$n = \frac{z_{\frac{\alpha}{2}}^{2}\,\sigma}{d^{2}}$$

โดย n = ขนาดตัวอย่าง

Z = ค่าปกติมาตรฐานในการประมาณค่า

d^2 = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ร้อยละ 5 มีค่า เท่ากับ 0.05

σ^2 = ค่าความแปรปรวนที่ได้จากการศึกษางานวิจัยของลัดดาเย็นศรี ($\bar{x}$ = 0.64, S.D = 0.15)

จากการคำนวณได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 35 หมายความว่า จำนวนกลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 35 ราย ผู้วิจัยได้กำหนด กลุ่มตัวอย่างแยกเป็น ผู้มารับบริการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก จำนวน 50 ราย บริเวณช่องท้อง จำนวน 50 คน บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) จำนวน 50 คน และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) จำนวน 50 คน

วิธีการสุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่าง จากประชากรด้วยวิธีอาศัยหลักความน่าจะเป็น คือ การสุ่มแบบเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) คือ เริ่มรายที่ 1 ในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561 และกำหนดช่วงห่างไว้ทุกลำดับที่ 5 จนครบ จำนวน 200 คน

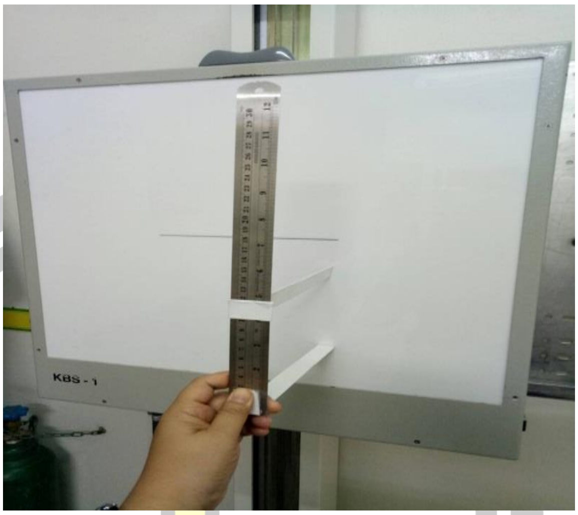
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1.1 เครื่องเอกซเรย์ทั่วไป ยี่ห้อ KELEX รุ่น MD 3125 B กำลังของเครื่อง 125 kV,300 mA กระแสไฟ ชนิด Single Phase กำลังไฟ 220 V

3.3.1.2 เครื่องอ่านและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัล (Computed Radiography; CR) ยี่ห้อ FUJI รุ่น Prima T2 Image Reader ใช้แผ่นรับภาพชนิด IP Cassette type CC ขนาด 35×43 เซนติเมตร ยี่ห้อฟูจิ

3.3.1.3 เครื่องมือวัดความหนาของผู้ป่วยแบบเสกล หน่วยเป็น เซนติเมตร (cm) ใช้สำหรับวัดความหนาของผู้ป่วยที่มารับบริการทางรังสีบริเวณทรวงอก บริเวณช่องท้อง บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)



ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 17 อุปกรณ์วัดความหนาของผู้ป่วย

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้มารับบริการทางรังสีที่มีต่อความปลอดภัยทางรังสี เมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยได้นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลักตรวจสอบ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
เห็นด้วยมากที่สุด	5	1
เห็นด้วยมาก	4	2
เห็นด้วยปานกลาง	3	3
เห็นด้วยน้อย	2	4
เห็นด้วยน้อยที่สุด	1	5

การแปลผลคะแนน

โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ซึ่งกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ โดยมีความกว้างของชั้น ดังนี้ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2538: 9) ความกว้างของชั้น เท่ากับ 0.80 ดังนั้น การกำหนดคะแนน แบ่งได้ดังนี้

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

คะแนนเฉลี่ย

4.21-5.00 หมายถึง ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยทางรังสีอยู่ในระดับดีมาก

3.41-4.20 หมายถึง ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยทางรังสีอยู่ในระดับดี

2.61-3.40 หมายถึง ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยทางรังสีอยู่ในระดับปานกลาง

1.81-2.60 หมายถึง ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยทางรังสีอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.80 หมายถึง ความคิดเห็นด้านความปลอดภัยทางรังสีอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลค่าความหนา หน่วยเป็น เซนติเมตร ค่าศักดาไฟฟ้า (kVp) ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) ระยะจากโฟคอลสปอตของหลอดเอกซเรย์จนถึงแผ่นรับภาพ (FFD) หน่วยเป็น เซนติเมตร ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (Exposure index) และปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESD) ของการถ่ายภาพทางรังสี

3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือได้รับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดย ผู้มีประสบการณ์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและเหมาะสมของเนื้อหา กำหนดให้ตัวแปรการวิจัย หมายถึง ข้อมูลที่ต้องศึกษา

ให้ + 1 เมื่อข้อคำถามและคำตอบสอดคล้องและครอบคลุมตัวแปรการวิจัย

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจหรือไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าข้อคำถาม คำตอบ สอดคล้องและครอบคลุมตัวแปรการวิจัย

ให้ - 1 เมื่อข้อคำถามและคำตอบไม่สอดคล้องและครอบคลุมตัวแปรการวิจัย

หลังจากนั้นนำผลการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าความตรงตามเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC: Index of Item – Objective Congruence) จากสูตร (สมนึก ภัททิยะนี, 2554: 223)

$$IOC = \Sigma R/N = \Sigma R$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม กับเนื้อหาตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

R คือ คะแนนความคิดเห็นรวมของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ใช้เกณฑ์พิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบสอบถามที่มีความสอดคล้อง ในงานวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ มีค่า IOC ในแต่ละข้อคำถามไม่ต่ำกว่า 0.5 หากข้อคำถามใดมีต่ำกว่า จึงทำการพิจารณาปรับข้อคำถามตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ และให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลักตรวจสอบ ทั้งนี้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตรงกัน 2 ใน 3 ท่าน ถือว่าเครื่องมือมีความถูกต้องและมีความตรงตามเนื้อหา หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยนำมาเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและผู้เชี่ยวชาญ ได้ปรับปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้วทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ (Try Out) ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกันและคล้ายคลึงกับพื้นที่ทำการวิจัย จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วน ของการตอบแล้วนำมาตรวจสอบความสมบูรณ์ทุกข้อคำถาม แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability) ด้วยสถิติสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbach’s Alpha Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) กำหนดค่าแอลฟา ตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไปถือว่ามีความเชื่อมั่น แล้วนำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบราซ (Cronbach’s Alpha Coefficient) มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาโดยรวม เท่ากับ 0.89

3.5 ขั้นตอนการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย เริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยจะเก็บข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่รับบริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจำนวน 50 คน บริเวณช่องท้องจำนวน 50 คน บริเวณ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) จำนวน 50 คน และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) จำนวน 50 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.5.1 ทำการชี้แจงต่อผู้ป่วยที่มารับบริการตรวจทางรังสี และให้ลงชื่อยินยอมในจริยธรรมการวิจัย เพื่อเป็นการพิทักษ์สิทธิ์ของผู้ที่ยินยอมเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้

3.5.2 ให้ผู้ป่วยที่มารับบริการทางรังสีตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในด้านความปลอดภัยทางรังสี ก่อนทำการถ่ายภาพทางรังสี หรือในระหว่างที่รอผลภาพถ่ายทางรังสี

3.5.3 วัดความหนาของผู้ป่วยที่มารับบริการทางรังสีด้วยอุปกรณ์วัดความหนาของผู้ป่วยแบบสเกล หน่วยเป็น เซนติเมตร จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 200 คน ที่มารับบริการทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยา ในช่วงเดือน มกราคม ถึง เดือน พฤษภาคม 2561 ทำการถ่ายภาพทางรังสีในแต่ละอวัยวะตามคำสั่งตรวจของแพทย์ แล้วบันทึกข้อมูลในตารางบันทึกข้อมูล

การวัดความหนาของผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก หน่วยเป็น เซนติเมตร (cm) วัดบริเวณกึ่งกลางกระดูกช่องอก (Sternum) ตามภาพประกอบ 18

ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 18 แสดงการวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก

การวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีบริเวณช่องท้อง หน่วยเป็น เซนติเมตร (cm) วัดความหนาบริเวณกึ่งกลางสันกระดูกสะโพกส่วนบน (Ililac crest) ดังภาพประกอบ 19

ภาพประกอบ 19 แสดงการวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีช่องท้อง

การวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP หน่วยเป็น เซนติเมตร (cm) วัดบริเวณ กึ่งกลางกระดูกสะโพก ตำแหน่งของ lilac crest ดังภาพประกอบ 20

ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 20 แสดงการวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP)

การวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสี บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) หน่วยเป็น เซนติเมตร (cm) วัดบริเวณวัดความหนาบริเวณเหนือ กึ่งกลางสันกระดูกสะโพกส่วนบน (Ililac crest) ให้ผู้ป่วยนอนตะแคง ดังภาพประกอบ 21

ที่มา: หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง

ภาพประกอบ 21 แสดงการวัดความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

3.5.4 บันทึกข้อมูลการให้ค่าเทคนิคทางรังสี ดังนี้ ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (kVp), ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) ระยะจากโฟคอลสปอตของหลอดถึงแผ่นรับภาพ (FFD)

3.5.5 คำนวณปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (Entrance skin Air Kerma, ESAK) ด้วยสูตรการหาค่าปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ อ้างอิงจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.6.1 พร้อมแจกแบบสอบถามให้ตอบในระหว่างที่รอผลตรวจทางรังสี

3.6.2 บันทึกข้อมูล ค่าความต่างศักดิ์หลอดของหลอดเอกซเรย์ (kVp) ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) ความหนาของผู้ป่วย (cm) และ ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี (Exposure index) ดังแสดงในตาราง

3.6.3 คำนวนปริมาณรังสีที่ผิว จากสูตร โดยแทนค่าข้อมูลค่าความต่างศักดิ์หลอดเอกซเรย์ (kVp) ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) ความหนาของผู้ป่วย (cm) ระยะห่างจากหลอดเอกซเรย์ถึงแผ่นรับภาพ (FFD)

3.6.4 คำนวณปริมาณรังสีที่ผิวในรูปของการถ่ายเทพลังงานในตัวกลาง (Entrance skin Air Kerma, ESAK) นำค่า ESAK คำนวณหาค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสี (Entrance Skin Dose, ESD) ในกรณีที่ใช้ Bucky กล่าวคือ ที่ FFD- t_p -t_b ใช้สมการ โดยกำหนดค่าBSF เท่ากับ 1.4 (ลัดดา เย็นศรี, 2559)

$$ESD = Y(d) \times mAs \times \left(\frac{FDD}{FFD - t_P - t_b} \right)^2 \times BSF$$

Y = ค่าปริมาณรังสีต่อค่า mAs ที่ได้จากการแทนค่า ใน ax^2+bx+c (Quadratic fit coefficents)

mAs = กระแสไฟฟ้าคูณเวลา

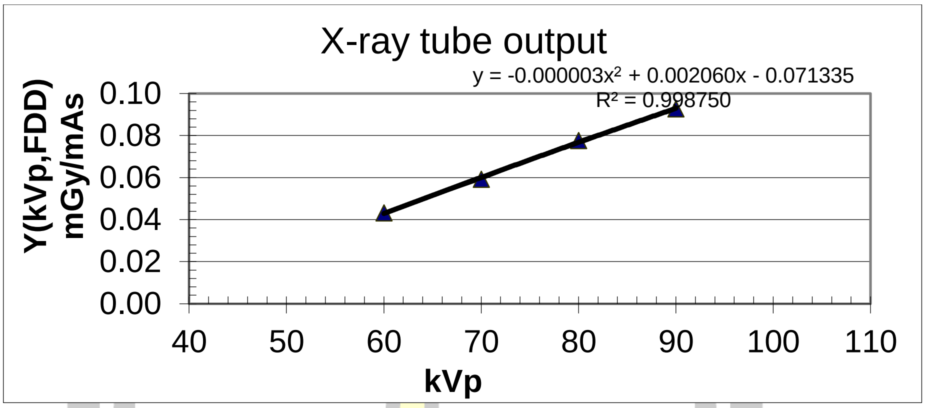
BSF = 1.4 ค่าแก้จากการกระเจิงของรังสี ตามคำแนะนำของ IAEA

FDD = ระยะจากจุดโฟกัสถึงหัววัดรังสี

FFD = ระยะจากโฟกัสหลอดเอกซเรย์ถึงแผ่นรับภาพ

tp = ความหนาของผู้ป่วย

tb = ระยะจากผิวเตียงถึงแผ่นรับภาพ



ภาพประกอบ 22 ค่า x-ray Tube Out ความสัมพันธ์ระหว่าง kVp กับ Y(d) ระยะ cm (ผล Output ในแต่ละ kV ของโรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร)

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) สำหรับข้อมูลทั่วไป นำเสนอด้วยจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอเซ็นต์ไทล์

3.7.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ด้วยสถิติทดสอบ Pearson ‘s Correlation test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

วิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพ ที่ได้จากการการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

วิเคราะห์ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับที่ได้จากการถ่ายภาพทางรังสี บริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) เปรียบเทียบ กับค่าระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพทางรังสีของทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA)

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของผู้ป่วยกับการให้ค่าเทคนิคทางรังสี ที่ได้จากการการถ่ายภาพทางรังสี บริเวณทรวงอก บริเวณช่องท้อง และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

กระบวนการวิจัยในครั้งนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคล ซึ่งอาจมีผลสืบเนื่องกับจริยธรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการขออนุมัติความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เลขที่การรับรอง PH 056/2560 วันที่รับรอง 18 ธันวาคม 2560 วันหมดอายุ 17 ธันวาคม 2561

บทที่ 4

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเป็นงานวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Analytic Study) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) มีวัตถุประสงค์เฉพาะ 1) เพื่อศึกษาค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง 2) เพื่อศึกษาระดับปริมาณรังสีที่ผิวที่เหมาะสมตามเกณฑ์ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง 3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความหนากับการเลือกใช้เทคนิคพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ 4) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับกับปริมาณรังสีที่ผิวหนังได้รับ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นด้านความปลอดภัยทางรังสี จำนวน 50 ราย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เก็บข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือน พฤษภาคม 2561 ในกลุ่มตัวอย่าง คือผู้ที่มารับบริการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก จำนวน 50 ราย ช่องท้อง จำนวน 50 ราย บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง จำนวน 50 ราย และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง จำนวน 50 ราย

โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลและ ผลการวิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัย

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

พหูน ปณฺ ทิโต ชีเว

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัย

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ในการสื่อความหมายของการนำเสนอผลการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ ดังนี้

n แทนค่า จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
mean แทนค่า ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D. แทนค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
p-value แทนค่า ความน่าจะเป็นในการทดสอบสมมติฐาน
r แทนค่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรและความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อความปลอดภัยทางรังสีในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

ส่วนที่ 2 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง

ส่วนที่ 3 ระดับปริมาณรังสีที่ผิวที่เหมาะสมตามเกณฑ์ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง

ส่วนที่ 4 ความสัมพันธ์ของความหนากับการเลือกใช้เทคนิคพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

ส่วนที่ 5 ความสัมพันธ์ของค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีกับปริมาณรังสีที่ผิว จำแนกตามการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1

ตาราง 7 จำนวน ร้อยละ จำแนกตามลักษณะทางประชากรของผู้ที่มารับบริการทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

ลักษณะทางประชากร	จำนวน (n=50)	ร้อยละ
1. เพศ		
หญิง	26	52
ชาย	24	48

ตาราง 7 (ต่อ)

ลักษณะทางประชากร	จำนวน (n=50)	ร้อยละ
2. อายุ		
18 – 30	17	34
31 – 40	4	8
41 – 50	20	40
51 – 60	9	18
$\bar{X}$ =38.61 S.D.=14.46 Min=18 Max=60		
3. สถานภาพ		
โสด	12	24
สมรส	38	76
4. ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	15	30
มัธยมศึกษา	20	40
ปริญญาตรี	12	24
สูงกว่าปริญญาตรี	3	6
5.อาชีพในปัจจุบันของท่าน		
เกษตรกรรม	20	40
นักเรียน/นักศึกษา	15	30
ข้าราชการ/ข้าราชการบำนาญ	10	20
อื่นๆ	5	10
6.ท่านเคยมารับบริการตรวจทางรังสีหรือไม่		
เคย	15	30
ไม่เคย	35	70

พหุน ปณ ฑิโต ชีเว

จากตาราง 7 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 52 และเพศชายคิดเป็นร้อยละ 48 มีอายุเฉลี่ย 38.61 อายุน้อยที่สุด 18 ปี อายุมากที่สุด 60 ปี ส่วนใหญ่มีอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 ส่วนใหญ่มีการศึกษา ในระดับ มัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมา อยู่ในระดับ ประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 30 อาชีพส่วนใหญ่ เกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ

40 รองลงมา นักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 30 ส่วนใหญ่ไม่เคยมารับบริการตรวจทางรังสี คิดเป็นร้อยละ 70

ตาราง 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีในผู้มารับบริการทางรังสี (n=50)

ข้อที่	**ความคิดเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสี**	**ผลระดับความคิดเห็น**		
		mean	**S.D.**	**ระดับความคิดเห็น**
1.	ท่านคิดว่ารังสีมีผลต่อการเป็นหมันหรือไม่	22.93	00.99	ปานกลาง
2.	ท่านคิดว่ารังสีทำให้เป็นมะเร็งหรือไม่	22.83	00.83	ปานกลาง
3.	ท่านคิดว่ารังสีมีประโยชน์หรือไม่	33.70	0o0.48	ดี
4.	ท่านคิดว่าเอกซเรย์แล้วอายุสั้นหรือไม่	22.57	00.67	น้อย
5.	ท่านคิดว่าเอกซเรย์มีผลต่อเด็กในครรภ์หรือไม่	33.07	00.72	ปานกลาง
6.	ท่านคิดว่าปริมาณรังสีที่ได้รับมากเกินไปหรือไม่	22.80	00.94	ปานกลาง
7.	ท่านมีความกังวลหรือไม่ขณะได้รับการเอกซเรย์	22.93	11.12	ปานกลาง
8.	ท่านคิดว่ามีรังสีตกค้างหลังจากได้รับการเอกซเรย์หรือไม่	33.33	11.36	ปานกลาง
9.	ท่านคิดว่าการเอกซเรย์มีผลเพียงพอต่อการรักษาหรือไม่	33.83	11.13	ดี
10.	ท่านรู้สึกปลอดภัยจากรังสีหรือไม่เมื่อมาเอกซเรย์	33.20	11.11	ปานกลาง

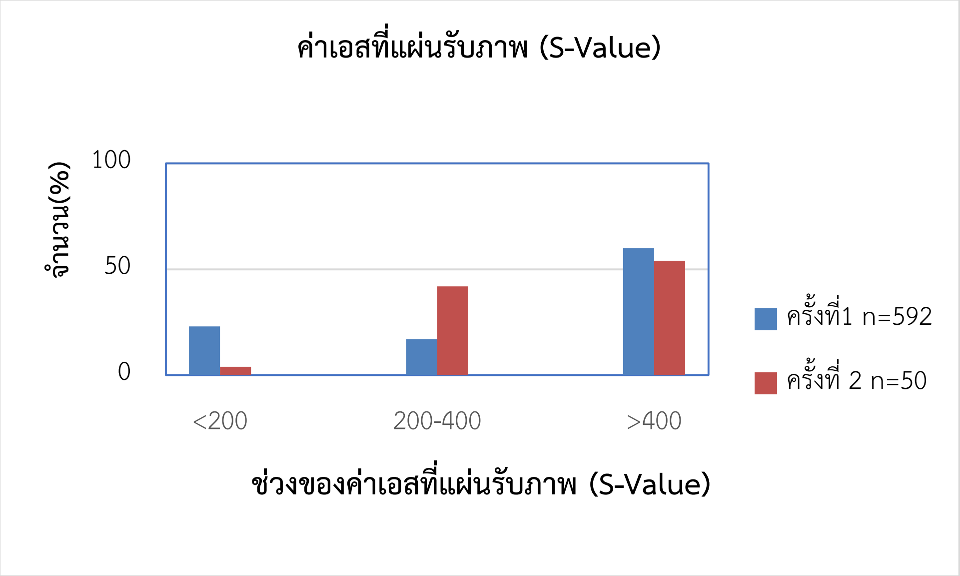
จากตาราง 8 สรุปได้ว่าแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยทางรังสีของผู้ป่วยที่มารับบริการถ่ายภาพทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง จำนวน 50 คน โดยส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นว่า การเอกซเรย์มีผลเพียงพอต่อการรักษา ($\bar{X}$ = 3.83, S.D.=1.13) รองลงมาคือเห็นว่ารังสีมีประโยชน์ ($\bar{X}$ = 3.70, S.D.=0.48) อันดับสาม คือเห็นว่ามีรังสีตกค้างหลังจากได้รับการเอกซเรย์ ($\bar{X}$ = 3.33, S.D.=1.36) ตามลำดับ

ส่วนที่ 2

4.3.2 ค่าเอสที่แผ่นรับภาพได้รับ จำแนกตามการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) โดยเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ กับ ค่าเอส ที่บริษัทฟูจิ กำหนด แสดงข้อมูล ค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตาราง 9 แสดง ค่าเอส ที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก

ค่าเอส	Min	$\bar{X}$	Max	S.D.	ค่าเอส (บริษัท FUJI กำหนด)		
					<200 จำนวน (%)	200-400 จำนวน (%)	>400 จำนวน (%)
ครั้งที่ 1 (n=592)	105	263.76	956	174.90	142 (23)	100 (17)	350 (60)
ครั้งที่ 2 (n=50)	159	439.40	875	174.16	2 (4)	21 (42)	27 (54)

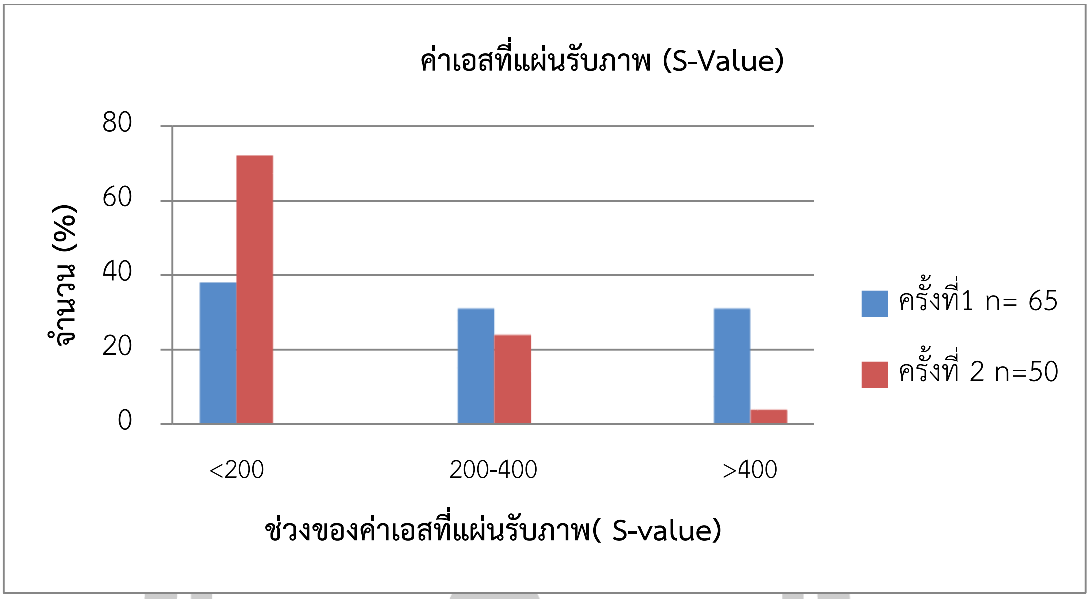


ภาพประกอบ 23 แผนภูมิแสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ในการถ่ายภาพทางรังสี บริเวณทรวง อก ครั้งที่ 1 และ ครั้ง ที่ 2

จากตาราง 9 แสดงผลค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (ครั้งที่ 1) จากการเก็บข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยที่มารับบริการ จำนวน 592 ราย ในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงกันยายน 2560 พบว่า ค่าเอส มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 105 , 263.76 และ 956 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 174.90 ตามลำดับ และในการเก็บข้อมูล ครั้งที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 159, 439.40 และ 875 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 174.16 ตามลำดับ ค่าเอสครั้งที่ 1 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์กำหนด จำนวน 650 คน คิดเป็น ร้อยละ 60 รองลงมา อยู่ในช่วงที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด จำนวน 142 คน คิดเป็น ร้อยละ 23 เป็นช่วงมีการให้ปริมาณรังสีมาก และอยู่ในช่วงที่เกณฑ์กำหนดจำนวน 100 คน คิดเป็น ร้อยละ 17 เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสม จากผลการศึกษาพบว่า ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ ทั้งสองครั้งมีความแตกต่างกัน โดยค่าเอสครั้งที่ 2 มีแนวโน้มอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและเหมาะสมมากกว่า คือ ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีส่วนใหญ่อยู่ในช่วงสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 54 เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีน้อย รองลงมา คือมีค่าเอสอยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 42 เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีเหมาะสม อยู่ในช่วงต่ำกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 4 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีมาก จากการศึกษางานวิจัยของบรรจง เขื่อนแก้ว และคณะ (2555) ได้กล่าวไว้ว่า “การใช้รังสีมากเกินไปจะทำให้ผู้ป่วยได้รับรังสีมากเกินความจำเป็น แต่ถ้าปริมาณรังสีน้อยเกินไปจะทำให้เกิดสัญญาณรบกวน (Noise) ขึ้นบนภาพ ทำให้คุณภาพของภาพลดลง”

ตาราง 10 แสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ของ การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณช่องท้อง

S-Value	Min	$\bar{X}$	Max	S.D.	ค่าเอส บริษัทFUJI		
					<200 จำนวน (%)	200-400 จำนวน (%)	>400 จำนวน (%)
ครั้งที่ 1 (N=65)	110	311.17	852	192.26	25 (38)	20 (31)	20 (31)
ครั้งที่ 2 (N=50)	94	184	423	86	36 (72)	12 (24)	2 (4)

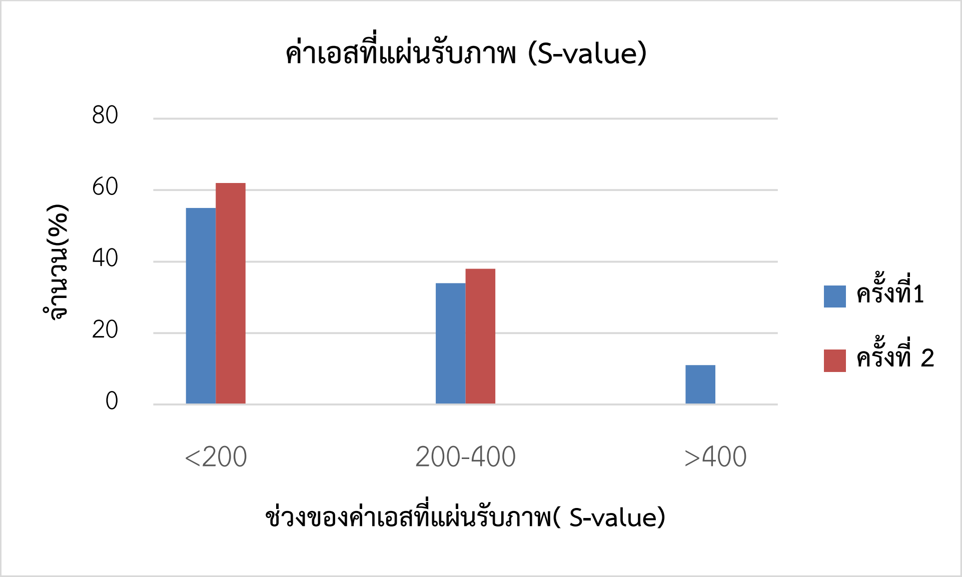


ภาพประกอบ 24 แผนภูมิแสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ในการถ่ายภาพทางรังสี บริเวณช่องท้อง ระหว่าง ครั้งที่ 1 และครั้ง ที่ 2

จากตาราง 10 พบว่าการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณช่องท้อง (ครั้งที่ 1) จากการเก็บข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยที่มารับบริการ จำนวน 65 คน พบว่า ค่าเอส มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 110, 311.17 และ 852 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 192.26 ตามลำดับ และในการเก็บข้อมูล ครั้งที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน พบว่า มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 94, 184 และ 423 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 86 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่า ค่าเอสมีความแตกต่างกัน โดยค่าเอส จากข้อมูลครั้งที่ 1 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีมาก จำนวน 25 คน คิดเป็น ร้อยละ 38 ค่าเอสอยู่ในช่วงที่เกณฑ์กำหนด จำนวน 20 คน คิดเป็น ร้อยละ 31 และค่าเอสอยู่ในช่วงที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนด จำนวน 20 คน คิดเป็น ร้อยละ 31 ตามลำดับ ในการศึกษา ครั้งที่ 2 ค่าเอส ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีมาก จำนวน 36 คน คิดเป็น ร้อยละ 72 ค่าเอสอยู่ในช่วงที่เกณฑ์กำหนด จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24 และค่าเอสอยู่ในช่วงที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีน้อย จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ตามลำดับ

ตาราง 11 แสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ของ การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่าง ท่าด้านตรง

ค่าเอส	Min	$\bar{x}$	Max	S.D.	ค่าเอส บริษัทFUJI <200 จำนวน (%)	200-400 จำนวน (%)	>400 จำนวน (%)
ครั้งที่1 n=73	120	243.05	762	153.10	40 (55)	25 (34)	8 (11)
ครั้งที่ 2 n=50	129	186	297	41.67	31 (62)	19 (38)	-



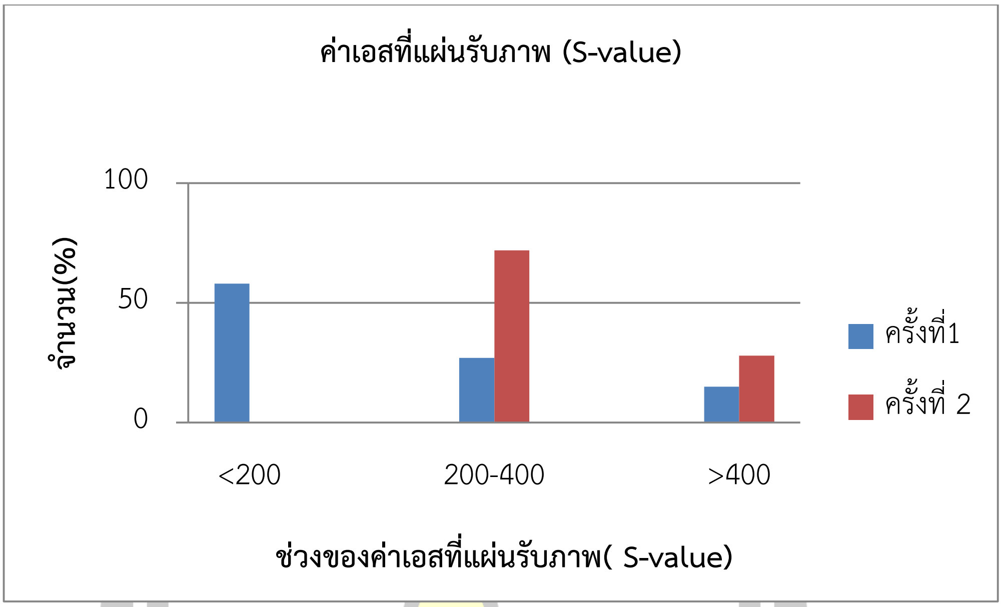
ภาพประกอบ 25 แผนภูมิแสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) ระหว่าง ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

จากตาราง 11 พบว่าการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่าง ท่า AP (ครั้งที่ 1) จากการเก็บข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยที่มารับบริการ จำนวน 73 ราย พบว่า ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 120, 243.05 และ 762 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 153.10 ตามลำดับ และในการเก็บข้อมูล ครั้งที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 ราย พบว่า มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 129, 186 และ 297 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 41.67 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่า ค่าเอสมีความแตกต่างกัน โดย ค่าเอสที่ศึกษาในครั้งนี้ (ครั้งที่ 2) ไม่พบ ว่ามีค่ามากกว่า 400 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่ต่ำกว่า 200 ซึ่งเกณฑ์ทกำหนด (200-400) เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีมาก เท่ากับ ร้อยละ 62 อยู่ในช่วงที่เกณฑ์กำหนด ร้อยละ 38 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสม ต่างจากครั้งที่ 1 โดยพบว่าค่าเอสมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 55 เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีมาก ค่าเอสอยู่ในช่วงที่เกณฑ์กำหนด ร้อยละ 34 ค่าเอสอยู่ในช่วงที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนด ร้อยละ 11 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีน้อย ค่าเอส ที่อยู่ในช่วง 200- 400 มีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 38 หมายความว่า ค่าเอส อยู่ในช่วงเกณฑ์ที่บริษัทกำหนด บ่งบอกได้ว่ามีปริมาณรังสีที่เหมาะสม

ตาราง 12 แสดงค่าเอส (S-Value) ของ การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

ค่าเอส	Min	$\bar{X}$	Max	S.D.	ค่าเอส บริษัทFUJI		
					<200 จำนวน (%)	200-400 จำนวน (%)	>400 จำนวน (%)
ครั้งที่ 1 (n=73)	120	265.77	980	185.53	42 (58)	20 (27)	11 (15)
ครั้งที่ 2 (n=50)	205	349	504	82.57	-	36 (72)	14 (28)



ภาพประกอบ 26 แผนภูมิแสดงค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-Value) ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ระหว่างครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

จากตาราง ที่ 12 พบว่าการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่า Lateral จากการเก็บข้อมูลย้อนหลัง (ครั้งที่ 1) ในผู้ป่วยที่มารับบริการ จำนวน 65 คน พบว่า ค่าเอส มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 120, 265.77 และ 980 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 185.53 ตามลำดับ และจากการศึกษาครั้งนี้ (ครั้งที่ 2) จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 ราย พบว่า มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 205, 349 และ 504 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 82.57 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่า ค่าเอสมีความแตกต่างกัน โดย ค่าเอสในครั้งที่ 2 ไม่พบ ว่ามีค่า มากกว่า 400 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่เกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 36 คน คิดเป็น ร้อยละ 72 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีที่เหมาะสม ค่าเอสอยู่ในช่วงที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์กำหนด จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ28 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีน้อย ต่างจากครั้งที่ 1 โดยพบว่าค่าเอสมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 58 เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีมาก ค่าเอสอยู่ในช่วงที่เกณฑ์กำหนด จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 27 อยู่ในช่วงที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนด จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 15 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีน้อย

จากการศึกษาพบว่า ในส่วนของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) พบค่าเอส ที่มีค่า น้อยที่สุด คือ ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 349 ค่ามากที่สุด เท่ากับ 504 ไม่มี ค่าเอส ที่มีค่า น้อยกว่า 200 ค่าเอสที่อยู่ในช่วง 200- 400 มีจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 72 หมายความว่า ค่าเอส ที่อยู่ในช่วงเกณฑ์ที่บริษัทกำหนด บ่งบอกได้ว่ามีปริมาณรังสีที่เหมาะสมค่าเอส ที่มีค่า มากกว่า 400 มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 28 แสดงว่า ค่าเอสมีค่ามาก

ปริมาณรังสีน้อย มีความเสี่ยงต่อร่างกายน้อย แต่คุณภาพของภาพอาจไม่ดี ค่าเอส คือ ค่าปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับ ที่แต่ละบริษัทผู้ผลิตกำหนด ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ต่อการให้ปริมาณรังสี และคุณภาพของภาพทางรังสี แปรผกผันกับปริมาณรังสี ที่ Detector ได้รับ ค่า kVp หรือ mAs ต่ำ ค่าเอส จะมีค่ามาก ค่า kVp หรือ mAs สูงค่าเอส จะมีค่าน้อย (Carlton and Adler, 2006: 367)

จากข้อมูลย้อนหลังในช่วงเดือน กรกฎาคม ถึงเดือน กันยายน พ.ศ.2560 เปรียบเทียบกับข้อมูลในช่วงที่ทำการวิจัย พบว่า ค่าเอส มีค่า น้อยกว่า 200 จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 58 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ที่อยู่ในช่วง 200- 400 จำนวน 20 คิดเป็น ร้อยละ 27 ค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ที่มีค่า มากกว่า 400 จำนวน 11 คิดเป็นร้อยละ 15 เมื่อเปรียบเทียบ กับ ค่า ใหม่ พบว่าค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ของค่าใหม่ อยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนดมากกว่า คือ ร้อยละ 72 และไม่พบค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ที่ น้อยกว่า 200 บ่งบอกถึงมีค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสี ปริมาณรังสีที่เหมาะสมที่บริษัทกำหนด

ส่วนที่ 3

ตาราง 13 ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESD) ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) (n = 50)

อวัยวะที่ตรวจ	**ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESD) มิลลิเกรย์ (mGy)**				**เกณฑ์มาตรฐาน IAEA มิลลิเกรย์ (mGy)**
	Min	**$\bar{x}$**	**Max**	**(S.D.)**	
CXR	0.06	0.19	0.25	0.04	0.4
ABDOMEN AP	1.14	1.72	3.36	0.49	10
L- S SPINE AP	0.67	1.76	3.31	0.55	10
L-S SPINE Lateral	1.13	3.14	5.47	0.99	30

จากตาราง 13 พบว่า ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวงอก จำนวน 50 คน มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.06, 0.19 และ 0.25 มิลลิเกรย์ ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.04 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่มาตรฐานทบวงการพลังงาน

พหุนํ ปณฺฑิตา ชีเว

ปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) กำหนด ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณช่องท้อง น้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 1.14, 1.72 และ 3.36 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 หมายความว่าปริมาณรังสีมีการกระจายตัวไม่มาก อยู่ในกลุ่มใกล้เคียงกัน การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังท่า AP มีค่าปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.67, 1.76 และ 3.31 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 หมาย ความว่าปริมาณรังสีมีการกระจายตัวไม่มาก อยู่ในกลุ่มใกล้เคียงกัน การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณบริเวณกระดูกสันหลังท่าด้านข้าง (Lateral view) มีค่าน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.13, 3.14 และ 5.47 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.99 มีปริมาณรังสีไม่เกินค่ามาตรฐานทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA)

ตาราง 14 ความหนาของผู้ป่วยและเทคนิคพารามิเตอร์ที่ใช้ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) (n = 50)

อวัยวะที่ตรวจ	**ความหนาของผู้ป่วย (cm)**	**ความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (kVp)**	**กระแสไฟฟ้าคูณเวลา(mAs)**
	$\bar{X}$ (Range)	$\bar{X}$ (Range)	$\bar{X}$ (Range)
ทรวงอก	20.08(15-28)	98.96(72-111)	7.52(4-8)
ช่องท้อง	19.34(14-25)	95.10(85-102)	18.52(16-30)
กระดูกสันหลังส่วนล่าง ท่าด้านตรง AP	19.82(15-27)	94.14(75-104)	18.48(12-30)
กระดูกสันหลังส่วนล่าง ท่าด้านข้าง Lateral	25.34(20-29)	99.12(80-108)	27.12(16-40)

จากตาราง 14 พบว่า ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ความหนาของผู้ป่วยเฉลี่ย น้อยที่สุดและมากที่สุดเท่ากับ 20.8, 15 และ 28 cm ตามลำดับ ค่าความต่างศักย์สูงสุดของหลอดเอกซเรย์เฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เท่ากับ 98.96, 72 และ 111 kVp ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เท่ากับ 7.52,4 และ 8 mAs ตามลำดับ

การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณช่องท้อง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน มีความหนาของผู้ป่วยเฉลี่ย, ความน้อยที่สุด และมากที่สุด เท่ากับ 19.34, 14 และ 25 ตามลำดับ ค่าความต่างศักย์สูงสุดของหลอดเอกซเรย์เฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เท่ากับ 95.10, 85 และ 102 kVp ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เท่ากับ 18.52, 16 และ 30 mAs ตามลำดับ

การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (AP) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 ราย มีความหนาของผู้ป่วยเฉลี่ย น้อยที่สุด และมากที่สุดเท่ากับ 19.82, 15 และ 27 cm ตามลำดับ ค่าความต่างศักย์สูงสุดของหลอดเอกซเรย์เฉลี่ย ค่าต่ำและสูงสุด เท่ากับ 94.14, 75 และ 104 kVp ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดเท่ากับ 18.48, 12 และ 30 mAs ตามลำดับ

การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (lateral view) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 ราย มีความหนาของผู้ป่วย เฉลี่ย ค่าน้อยที่สุด และ ค่ามากที่สุด เท่ากับ 25.34, 20 และ 39 cm ตามลำดับ ค่าความต่างศักย์สูงสุดของหลอดเอกซเรย์เฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เท่ากับ 99.12, 80 และ 108 kVp ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เท่ากับ 27.12, 16, 40 mAs ตามลำดับ

ตาราง 15 ความหนาของผู้ป่วยจากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) เปอเซ็นต์ไทล์ที่ 25,50 และ 75 (n = 50)

อวัยวะที่ตรวจ	**ความหนา เปอเซ็นต์ไทล์ที่ 25**	**ความหนา เปอเซ็นต์ไทล์ที่ 50**	**ความหนา เปอเซ็นต์ไทล์ที่ 75**
ทรวงอก	18	20	22
ช่องท้อง	20	20	21
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง	17	20	22
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง	24	26	27

พหูน ปณ ศรีโต ชีเว

จากตาราง 15 พบว่า การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (AP) และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral) มีความหนาของผู้ป่วยที่ตำแหน่งเปอเซ็นต์ไทล์ที่ 25 เท่ากับ 18, 20, 17 และ 24 เปอเซ็นต์ไทล์ ที่ 50 เท่ากับ 20, 20, 20 และ 26 เปอเซ็นต์ไทล์ที่ 75 เท่ากับ 22, 21, 22 และ 27 cm ตามลำดับ

ส่วนที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (การทดสอบสมมติฐานทางสถิติระหว่างตัวแปรที่ศึกษา)

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความหนาของผู้ป่วย (cm) และความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (kVp) ในการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) n=50

ส่วนที่ตรวจ	r	*P*
ทรวงอก	0.661	< 0.001*
ช่องท้อง	0.436	<0.002
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง	0.631	<0.001*
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง	0.758	<0.001*

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตาราง 16 พบว่า ความหนาของผู้ป่วย (cm) กับ ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (kVp) ในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่า AP และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่า Lateral มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย บริเวณทรวงอก ($r = 0.661$), (p -value < 0.001) ช่องท้อง ($r = 0.436$), (p -value $= 0.002$) กระดูกสันหลังส่วนล่างท่า AP ($r = 0.631$), (p -value < 0.001) และ บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ($r = 0.758$), (p -value < 0.001) ตามลำดับ

ตาราง 17 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของผู้ป่วย (cm) กับค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) ของการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวง ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) n = 50

ส่วนที่ตรวจ	r	*p*
ทรวงอก	0.377	<0.007
ช่องท้อง	0.528	<0.001*
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง	0.787	< 0.001*
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง	0.657	<0.001*

* (ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05)

จากตาราง 17 พบว่า ความหนาของผู้ป่วย (cm) กับ ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r = 0.377), (p-value = 0.007) ความหนาของผู้ป่วย (cm) กับ ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAS) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณช่องท้อง มีความสัมพันธ์กันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (r =0.528), (p-value = 0.001)

จากตารางพบว่า ความหนาของผู้ป่วย (cm) กับ ค่ากระแสหลอดคูณเวลา (mAs) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่า AP มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r = 0.787), (p-value < 0.001)ความหนของผู้ป่วย (cm) กับ ค่ากระแสหลอดคูณเวลา(mAs) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r = 0.657), (*p* -value= 0.001) ความสัมพันธ์ของค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S- Value) กับปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESD) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก บริเวณช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ

ส่วนที่ 5

ความสัมพันธ์ของค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีกับปริมาณรังสีที่ผิว จำแนกตามการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง

ตาราง 18 ความสัมพันธ์ของค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S- Value) กับปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESD) ของการถ่ายภาพบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view)

บริเวณที่ถ่ายภาพทางรังสี	**ความสัมพันธ์ของ S-Value กับ ESD**	
n =50	**r**	***p***
กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง	0.133	0.357

จากตาราง 18 พบว่าค่าเอสที่แผ่นรับภาพ ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-value) กับ ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ (ESD) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังงท่าด้านข้าง (Lateral) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r = 0.133), (*p* -value = 0.357

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

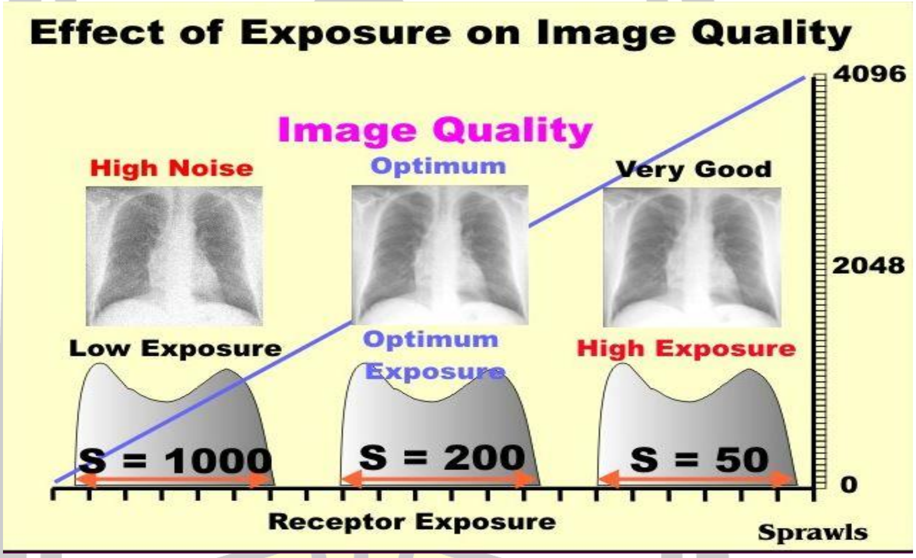
การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐาน จำแนกตามการถ่ายภาพรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาปริมาณรังสีที่เหมาะสมตามเกณฑ์จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอกช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) 2) เพื่อศึกษาค่าเอสที่เหมาะสมตามมาตรฐานที่กำหนด จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) 3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความหนาของผู้ป่วยกับการเลือกใช้เทคนิคพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ 4) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของค่าเอสที่แผ่นรับภาพกับปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ จำแนกตาม การถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) สมมติฐานในงานวิจัย คือ 1) ค่าเอสที่แผ่นรับภาพเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 2) ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีอวัยวะต่างๆ ในหน่วยงาน เมื่อเปรียบเทียบค่าระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพทางรังสีจากทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ที่ได้มีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด การวิจัยนี้ครั้งนี้ เป็น งานวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Analytic Study) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่มารับบริการทางรังสี ในหน่วยงานรังสีวิทยาโรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร มีดังนี้ ผู้ป่วยที่มารับบริการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก จำนวน 50 คน บริเวณช่องท้อง จำนวน 50 คน กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) จำนวน 50 คน และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) จำนวน 50 คน

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 จากการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2560 ถึง เดือนกันยายน 2560 การถ่ายภาพรังสีที่ผ่านมา มีการให้ค่าเทคนิคปริมาณรังสีที่สอดคล้องกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนด ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ท่องช้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างในท่าด้านตรง

พหุนํ ปณฺ ฑิโต ชีเว

และท่าด้านข้าง คิดเป็นร้อยละ 17, 31, 34 และ 72 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรวม 4 ชนิดการตรวจ คิดเป็นร้อยละ 27.25 ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 ในช่วงเดือน มกราคม 2561 ถึงเดือน พฤษภาคม 2561 การให้ค่าเทคนิคปริมาณรังสีที่สอดคล้องกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนด ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างในท่าด้านตรงและท่าด้านข้าง คิดเป็นร้อยละ 42, 24, 38 และ 72 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรวม 4 ชนิดการตรวจ คิดเป็น ร้อยละ 44 จากการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 พบว่าส่วนใหญ่การให้ค่าเทคนิคปริมาณรังสีที่สอดคล้องกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนดต่ำกว่าร้อยละ 50 จากการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 พบว่า ส่วนใหญ่การให้ค่าเทคนิคปริมาณรังสีที่สอดคล้องกับค่าดัชนีชี้วัดปริมาณรังสีอยู่ในช่วงที่บริษัทกำหนดมีจำนวนลดลง และต่ำกว่าร้อยละ 50 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด



ที่มา: http://www.sprawls.org/resources/DIGRAD/module.htm

ภาพประกอบ 27 ผลกระทบจากการตั้งค่าเทคนิคทางรังสีต่อคุณภาพของภาพถ่ายทางรังสี

จากภาพประกอบ 27 พบว่า ภาพถ่ายทางรังสีที่มีค่าเอส (S-value) เท่ากับ 1000 ซึ่งหมายถึงมีการให้ค่าเทคนิคทางรังสีต่ำ ทำให้ค่าเอสสูง ทำให้มีสัญญาณรบกวนภาพ (Noise) สูง ภาพถ่ายทางรังสีไม่มีคุณภาพ ภาพถ่ายทางรังสีที่มี ค่าเอส (S-value) เท่ากับ 200 หมายถึง มีการให้ค่าเทคนิคทางรังสีที่เหมาะสม ทำให้ค่าเอส อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ภาพถ่ายทางรังสีที่ได้จึงมีคุณภาพ ภาพถ่ายทางรังสีที่มีค่าเอส (S-value) เท่ากับ 50 หมายถึง มีการให้ค่าเทคนิคทางรังสีสูง ทำให้ค่าเอส

ต่ำ ภาพถ่ายทางรังสีที่ได้จะมีคุณภาพดีที่สุด แต่อาจส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีมากเกินความจำเป็น

จากการศึกษาในครั้งนี้ค่าเอส ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (มากกว่า 400) หมายความว่า เป็นช่วงที่มีการให้ค่าเทคนิคทางรังสีต่ำ ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อย และมีความเสี่ยงต่อร่างกายน้อย แต่คุณภาพของภาพที่ได้อาจไม่ดี มีสัญญาณรบกวนภาพ แต่แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคได้

5.1.2 ค่าปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ในหน่วยงานมีค่าต่ำกว่า ระดับปริมาณรังสีอ้างอิงในการถ่ายภาพทางรังสีของทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) โดยกำหนดไว้ เท่ากับ 0.4 mGy, 10 mGy, 10 mGy และ 30 mGy ตามลำดับ ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการศึกษาในครั้งนี้ บริเวณทรวงอกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 mGy บริเวณช่องท้อง มีค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย เฉลี่ย 1.79 mGy บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) มีค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ เฉลี่ย 1.75 mGy และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) มีค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับ เฉลี่ย 2.95 mGy

5.1.3 ความหนาของผู้ป่วย (cm) กับ ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ (kVp) และค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความหนาของผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้น การให้ค่าเทคนิคทางรังสีค่า kVp ควรปรับเพิ่ม เนื่องจาก kVp มีผลต่ออำนาจทะลุทะลวงของรังสีเอกซ์ต่ออวัยวะในร่างกาย ส่งผลต่อความดำของภาพและคุณภาพของภาพทางรังสี แต่ควรควบคุมให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับความหนาของผู้ป่วยแต่ละราย

ความหนาของผู้ป่วยที่ตำแหน่ง เปอเซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) เท่ากับ 22, 21, 22 และ 27 cm ตามลำดับ แสดงว่าความหนาของผู้ป่วยในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก มีกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 75 ขึ้นไป ที่มีความหนาเท่ากับ 22 cm ความหนาของผู้ป่วยที่เหมาะสมการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณช่องท้อง มีกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 75 ขึ้นไป ที่มีความหนาเท่ากับ 21 cm ความหนาของผู้ป่วยที่เหมาะสมการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) มีกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 75 ขึ้นไป ที่มีความหนาเท่ากับ 22 cm และ ความหนาของผู้ป่วยที่เหมาะสมการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) มีกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 75 ขึ้นไป ที่มีความหนาเท่ากับ 27 cm

5.1.4 ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S-value) ของการถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวงอก บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับ ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ สรุปได้ว่า การถ่ายภาพรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง และ บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) มีค่าเอสน้อย ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับจะมีค่ามาก ค่าเอส (S value) คือ ค่าปริมาณรังสีที่แผ่นรับภาพได้รับ ที่แต่ละบริษัทผู้ผลิตกำหนด ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ต่อการให้ปริมาณรังสี และคุณภาพของภาพทางรังสี จากการศึกษาครั้งนี้มีการให้ ค่า kVp หรือ mAs ต่ำ ค่าเอสที่แผ่นรับภาพที่ได้มีค่ามาก ค่า kVp หรือ mAs สูง ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ จะมีค่าน้อย (Carlton and Adler, 2006: 367)

ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ จากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) มีความสัมพันธ์กันกับ ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ (r = 0.133, p-value>0.05) เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีความหนาของผู้ป่วยมากกว่าส่วนอื่น การให้ค่าเทคนิคทางรังสีในการถ่ายภาพทางรังสี ก็เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เกิดอำนาจทะลุทะลวงต่ออวัยวะภายในร่างกาย และเกิดภาพที่มีคุณภาพและแพทย์สามารถวินิจฉัยโรคได้

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าเอสส่วนใหญ่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เป็นช่วงที่มีการให้ปริมาณรังสีมาก ส่งผลให้มีผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีมาก ซึ่งมีความเสี่ยงต่อร่างกายสูง การให้ค่าเทคนิคทางรังสีจึงมีผลต่อปริมาณรังสี ปัจจัยที่มีผลต่อการให้ปริมาณรังสี มีดังนี้ คือ ค่าความต่างศักย์สูงสุดของหลอดเอกซเรย์ (kVp) ค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลา (mAs) และระยะระหว่างหลอดเอกซเรย์ถึงแผ่นรับภาพ (FFD) ความต่างศักย์สูงสุดของหลอดเอกซเรย์สูงสุดที่ใช้ในการผลิตรังสีเอกซ์ หากมีค่าสูงก็จะสามารถเพิ่มอำนาจในการทะลุทะลวงต่ออวัยวะในร่างกายได้สูง และเนื่องด้วยอวัยวะบริเวณช่องท้องเป็นส่วนที่มีความหนาเมื่อเทียบกับส่วนอื่น ในการตั้งค่าทางเทคนิครังสี จึงต้องเพิ่มอำนาจการทะลุทะลวงให้สูงขึ้นเพื่อให้เกิดภาพทางรังสี จึงต้องตั้งค่าเทคนิคทางรังสีให้สูงขึ้น ส่งผลให้ ค่าดัชนีชี้วัดออกมาต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ ที่ได้จากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง และ บริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ในการศึกษาครั้งนี้ อยู่ในช่วงที่กำหนด มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานที่บริษัทกำหนด ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานในการวิจัย กำหนดไว้ว่า ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ ที่ได้จากการถ่ายภาพทางรังสีทั้ง 4 ท่า เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่บริษัทกำหนดอยู่ในเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50

พหุนํ ปญฺญา ชีเว

5.2.2 จากการศึกษาในครั้งนี้ส่วนใหญ่พบค่าเอสที่แผ่นรับภาพยังไม่เหมาะสม แต่แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคได้ โดยค่าเอสที่แผ่นรับภาพที่ได้จากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด หมายความว่าในการถ่ายภาพรังสีมีการให้ค่าเทคนิคทางรังสีต่ำ จะให้ปริมาณรังสีออกน้อย ส่งผลให้ภาพทางรังสีที่ได้เกิดสัญญาณรบกวนภาพ แต่แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคจากภาพถ่ายทางรังสีได้ ค่าเอสที่แผ่นรับภาพที่ได้จากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณช่องท้อง และบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) มีค่าเอสที่แผ่นรับภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด หมายความว่า มีการให้ค่าเทคนิคทางรังสีสูง จะให้ปริมาณรังสีออกมามาก ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีมากเกินความจำเป็น

5.2.3 ค่าเอสที่แผ่นรับภาพและปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยของการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง และบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) มีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกันทางสถิติ ค่าเอส เป็นลบ หมายความว่า ค่าเอสที่มีค่าน้อย แต่ปริมาณรังสีที่ผิวได้รับ มีค่ามาก ส่วนบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (lateral view) นั้นมีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ (r = 0.133 , *p* -value = 0.357) จากข้อมูลดังกล่าวสามารถบอกได้ว่า ค่าเอสที่แผ่นรับภาพมีค่ามาก ปริมาณรังสีที่ผิวที่ผู้ป่วยได้รับก็มีค่ามากด้วย โดยปกติปริมาณรังสีที่ผิวควรมีค่าน้อย จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่ามีในส่วนของกระดูกสันหลังส่วนล่างท่า lateral ที่ไม่สอดคล้องกับส่วนอื่นๆ อาจมาจากสาเหตุในการตั้งค่าเทคนิคทางรังสี โดยในการจัดท่าในการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณกระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความหนาในร่างกายมากกว่าส่วนอื่นๆจึงมีการให้ค่าเทคนิคทางรังสีมากเกินความจำเป็น ส่งผลให้ได้รับปริมาณรังสีมากขึ้นด้วย

5.2.4 เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น พบว่า ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก มีค่ามากกว่า ค่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกใน งานวิจัยของ ศักดิ์ชัย ศิริปรีชากูล ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.178 mGy ที่ใช้ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ 75 (68-82) kVp ในการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกผู้ป่วยกลุ่มที่1 และผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 0.089 mGy ใช้ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ 89 (82-96) kVp มีค่าต่ำกว่างานวิจัยของ DA JOHNSTON (2000) และคณะซึ่งเท่ากับ 0.219 mGy ใช้ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ในช่วง 52-150 kVp. และค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลาในช่วง 0.99 - 20 mAs. และต่ำกว่าการศึกษาของ NG KH และคณะ (1998) ซึ่งเท่ากับ 0.28 mGy ใช้ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์ในช่วง 55-125 kVp. และค่ากระแสไฟฟ้าคูณเวลาในช่วง 2-30 mAs และต่ำกว่าปริมาณรังสีมาตรฐานของทบวง การพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ซึ่งเท่ากับ 0.40 mGy

5.2.5 งานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ในด้านความปลอดภัยทางรังสี ทำให้ทราบค่าเอสที่แผ่นรับภาพ ของการถ่ายภาพทางรังสี จากเครื่องอ่านและแปลงสัญญาณภาพเอกซเรย์เป็นระบบดิจิทัล (Computed Radiography; CR) ยี่ห้อ FUJI รุ่น Prima T2 Image Reader ใช้แผ่นรับภาพชนิด IP Cassette type CC ขนาด 35×43 เซนติเมตร โดยเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป ยี่ห้อ KELEX รุ่น MD 3125 B ชนิด Single Phase กำลังไฟ 220 V ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

5.2.6 จากผลการศึกษา พบว่าปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ประโยชน์ที่ได้รับ คือ นำมาปฏิบัติในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร สามารถปรับใช้ค่าเทคนิคทางรังสีที่เหมาะสมกับความหนาของแต่ละบุคคลได้ เพื่อเป็นข้อบ่งชี้ว่า ปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับมีค่าไม่เกินมาตรฐานที่ทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) กำหนด และสามารถอธิบายเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ต่อผู้ป่วยที่มารับบริการได้

5.2.7 จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ป่วยที่มารับบริการ พบว่าผู้ป่วยที่เข้าร่วมวิจัยยังมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับรังสี โดยมีความคิดเห็นว่า มีรังสีตกค้างจากการเอกซเรย์ ทำให้ผู้วิจัยได้เห็นโอกาสในการพัฒนางานวิจัยนี้ โดยได้นำข้อมูลจากทำการศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วย จากความหนาของผู้ป่วยและค่าเทคนิคทางรังสี มาใช้ประโยชน์ให้คำแนะนำที่ถูกต้อง เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ป่วยที่มารับบริการ ในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร ประโยชน์ที่ได้รับคือทำให้ผู้ป่วยทราบค่าปริมาณรังสีที่ตนเองได้รับ เพื่อเป็นข้อบ่งชี้ว่า ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับมีค่าไม่เกินมาตรฐานที่ทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) กำหนด อยู่ในระดับที่ปลอดภัย และสามารถอธิบายให้ผู้ป่วยได้รับทราบค่าปริมาณรังสีที่ผิวที่ได้รับในการถ่ายภาพทางรังสีในแต่ละครั้งที่มารับบริการได้

5.2.8 จากผลการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ เป็นประโยชน์ในด้านการพัฒนาคุณภาพงานทางรังสีและเกิดประโยชน์ต่อผู้มารับบริการ อีกทั้งเป็นการพัฒนาคุณภาพการบริการจัดการระบบการปฏิบัติงานและการให้บริการของนักรังสีเทคนิคผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานรังสีวิทยาต่อไป

พหูน ปณ ฑิโต ชีเว

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษาวิจัย

5.3.1.1 เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยได้รับในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร เพื่อกำหนดค่าเทคนิคทางรังสีในการถ่ายภาพทางรังสี ที่เหมาะสมกับการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณทรวงอก ช่องท้อง กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านตรง (anteroposterior; AP) และ กระดูกสันหลังส่วนล่างท่าด้านข้าง (Lateral view) เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด ตามที่ทบวงพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) แนะนำ และสร้างความมั่นใจในด้านความปลอดภัยทางรังสีต่อผู้ป่วยหากมีการสอบถามหรืออยากทราบถึงค่าปริมาณรังสีที่ได้รับ จะสามารถคำนวณปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยในแต่ละรายพร้อมรายงานผลและอธิบายให้ทราบได้ สามารถสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยทางรังสีต่อผู้ป่วยที่มารับบริการทางรังสีในหน่วยงานต่อไป

5.3.1.2 จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถนำค่าเทคนิคทางรังสีที่สัมพันธ์กับความหนาของผู้ป่วย มาใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง ในการให้บริการถ่ายภาพทางรังสีต่อผู้ป่วย ที่มารับบริการในหน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

5.3.1.3 ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ของบริษัทกำหนด ควรมีการปรับและลดค่าปริมาณรังสีให้เหมาะสม แต่ควรให้ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S -value) อยู่ในขอบเขตที่บริษัทกำหนด จะเป็นการลดปริมาณรังสีในผู้ป่วย แต่ก็ควรคำนึงถึงคุณภาพของภาพทางรังสีให้แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคได้ด้วย และสาเหตุที่แต่ละอวัยวะมีค่าเอสไม่อยู่ในเกณฑ์ที่บริษัทกำหนด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาของผู้ป่วย การปรับตั้งค่าเทคนิคทางรังสี ดังนั้นการปรับ ค่า KVp, mAs ให้น้อยลง แต่ค่าเอสยังอยู่ในเกณฑ์ ก็สามารถลดปริมาณรังสี เป็นการป้องกันอันตรายทางรังสีให้แก่ผู้ป่วยได้ ค่าเอสที่มีค่ามาก หมายความว่ามีการให้ค่าปริมาณรังสีในการถ่ายภาพทางรังสีน้อย มีความเสี่ยงต่อร่างกายน้อย แต่คุณภาพของภาพอาจไม่ดี มีสัญญาณรบกวน ค่าเอสที่แผ่นรับภาพ (S -value) ในแต่ละบริษัทผู้ผลิตจะกำหนดค่าแตกต่างกัน แต่เป็นข้อตกลงระหว่างบริษัทว่าควรใช้เทคนิคทางรังสีให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการให้ปริมาณรังสีและขึ้นอยู่กับเครื่องเอกซเรย์แต่ละรุ่นที่ใช้ในแต่ละพื้นที่ด้วย (บรรจง เขื่อนแก้ว, 2555)

5.3.1.4 การถ่ายภาพทางรังสี ในทางปฏิบัติ ไม่เพียงคำนึงถึงความหนาของผู้ป่วยเพียงอย่างเดียว แต่ควรสังเกตอาการและการวินิจฉัยจากแพทย์เป็นหลักด้วย เช่น กรณีผู้ป่วย น้ำท่วมปอด หมายถึง มีของเหลวในปอดมากผิดปกติ ส่งผลให้ผู้ป่วยหายใจไม่อิ่ม ควรปรับเพิ่มค่าเทคนิคทางรังสีเพื่อไม่ให้ภาพรังสีขาวจนเกินไปหรือโรคถุงลมโป่งพอง ควรลดค่าเทคนิคทางรังสีลง เพื่อไม่ให้ภาพรังสีดำเกินไป เป็นต้น เนื้อเยื่อแต่ละชนิดในร่างกายสามารถดูดกลืนรังสีได้ในปริมาณที่ต่างกัน เช่น

แคลเซียมในกระดูก จะดูดซับรังสีได้มากที่สุด ภาพที่เห็น จึงเห็นภาพรังสีเป็นสีขาว ไขมัน และน้ำ ดูดซับรังสีได้น้อยจึงเห็นภาพรังสีเป็นสีเทา ส่วน ที่เป็นอากาศหรือลม ดูดซับรังสีได้น้อยที่สุด จึงเห็นภาพรังสีเป็นสีดำ

5.3.1.5 การปรับใช้ค่าเทคนิคทางรังสี โดยการใช้ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์สูง (High kVp) ซึ่งหมายความว่า ให้ค่าความต่างศักย์ของหลอดเอกซเรย์สูง แต่ภาพที่ได้มีคุณภาพและแพทย์สามารถวินิจฉัยโรคได้ จะเป็นการลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 จากการศึกษางานวิจัยนี้สามารถนำค่าเทคนิคทางรังสีที่ใกล้เคียงบริเวณ ช่องท้อง มาปรับใช้ กับการถ่ายภาพทางรังสีบริเวณ อื่น ๆ ได้ เช่น บริเวณอุ้งเชิงกราน (Pelvis)

5.3.2.2 หากมีการเก็บข้อมูล ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยในภาพรวมของจังหวัดมุกดาหารและเขตสุขภาพที่ 10 เพื่อเป็นการลดปริมาณรังสีต่อผู้ป่วย และเพื่อควบคุมปริมาณรังสีในระดับเดียวกัน จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาระบบการตรวจทางรังสีวิทยาของโรงพยาบาลในกลุ่มเครือข่ายต่อไป

พหูน ปณฺฑิโต ชีเว

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

การสุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย. (2550). [ออนไลน์]. ได้จาก http://web.udru.ac.th/sutad18/new2/08.html [สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2560].

บรรจง เขื่อนแก้ว, วิชัย วิชชาธรตระกูล และปนัสดา อวิคุณประเสริฐ. (2555). การประเมิน S value ในการสร้างภาพทรวงอกท่า PA จากระบบการสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยที่รับบริการในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. *วารสารเทคนิคการแพทย์*, 47(1), 23-29.

ชวลิต วงษ์เอก. (2555). *ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้รังสีและพลังงานนิวเคลียร์.* เอกสารประกอบการเรียนวิชา Randiation Pro-tection. ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

เชาวนา อุชชิน. (2546). *เทคนิคการถ่ายภาพรังสี.* กรุงเทพฯ: โรงเรียนรังสีเทคนิครามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ปรียา อนุพงษ์องอาจ. (2556). *การใช้รังสีเอกซ์ในทางการแพทย์.* [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.rmutphysics.com/physics/oldfront/quantum/quantum2/quantum_24.htm.

เพชรากร หาญพานิชย์ และวัลลภเหล่าไพบูลย์. (2550). Picture Achieving and Communication System ระบบสื่อสารและการเก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์, *Srinagrind Medical Journal*, 22: 115–124.

ลัดดา เย็นศรี. (2559). การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ จากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกด้วยระบบ CR และ DR. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*, 3(1), 129–139.

สุชาติ เกียรติวัฒนเจริญ. *รังสีเอกซ์เกิดขึ้นได้อย่างไร.* [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.med.cmu.ac.th/dept/radiology/diag/xraysource.htm. [สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2561].

สุรศักดิ์ พงศ์พันธุ์สุข. (2555). *ปริมาณรังสีแค่นี้ แคไหน.สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ.* [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.tint.or.th/nkc55/content55/nstkc55-086.html. [สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2561].

ศักดิ์ชัย ศิริปรีชากุล. (2554). การศึกษาปริมาณรังสีที่ผิวของผู้ป่วยที่ได้รับจากการถ่ายภาพรังสีทรวงอกในโรงพยาบาลกาฬสินธุ์. *วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ*, 2554, 87-94.

ศิริวรรณ บุญชรัตน์ และภัทรพงศ์ เหมัษฐิติ. (2559). ปริมาณรังสีที่ผิวผู้ป่วยจากการถ่ายภาพรังสีวินิจฉัยทั่วไปของโรงพยาบาล ในเขตพื้นที่จังหวัดตรัง พัทลุง และสตูลในยุคเปลี่ยนแปลงจากระบบฟิล์มเอกซเรย์สู่ระบบสร้างภาพรังสีด้วยคอมพิวเตอร์. *วารสารวิชาการสาธารณสุข,* 25(4), 632-640.

Casali, F., M. Bettuzzi, R. Brancaccio and M.P. Morigi. (2010). New X-ray Digital Radiography and Computed Tomography for Cultural Heritage. In *Science for Cultural Heritage* (pp. 85–99). WORLD SCIENTIFIC. https://doi.org/doi:10.1142/9789814307079_0008

Chhem, R. K. (2010). Radiation Protection in Medical Imaging: A Never Ending Story? *European Journal of Radiology*, *76*(1), 1–2. https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.06.029

Frija, J., E de Kerviler, E. and S de Géry and A-M Zagdanski (1998). Computed Radiography. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *52*(2), 59–63. https://doi.org/10.1016/S0753-3322(98)80004-8.

Huda, W. (2011). *RT X-ray Physics Review*. Medical Physics Publishing. Retrieved from https://books.google.co.th/books?id=kjZeXwAACAAJ

IAEA. (1996). *IAEA Safety Standards Radiation Protection and Safety of Radiation Sources* (Vol. 3). Retrieved from https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/p1531interim_web.pdf

Richard R. Carlton, A. M. A. (2006). *Principles of Radiographic Imaging: An Art and A Science*. 5th ed. Clifton Park, NY: Delmar, Cengage Learning.

Seibert, J. A. (2008). Digital Radiography: Image Quality and Radiation Dose. *Health Physics*, 95(5). https://journals.lww.com/health-physics/Fulltext/2008/11000/DIGITAL_RADIOGRAPHY__IMAGE_QUALITY_AND_RADIATION.17.aspx.

Tootell, Andrew, Katy Szczepura and Peter Hogg. (2014). An Overview of Measuring and Modelling Dose and Risk from Ionising Radiation for Medical Exposures. *Radiography*, 20(4), 323–332. https://doi.org/10.1016/j.radi.2014.05.002.

Warren-Forward H, Arthur L, Hobson L, Skinner R, Watts A, Clapham K, Lou D, and Cook A. (2007). An Assessment of Exposure Indices in Computed Radiography for the Posterior–anterior Chest and the Lateral Lumbar Spine. *The British Journal of Radiology*, 80(949), 26–31. https://doi.org/10.1259/bjr/59538862.

พหูน ปณฺ ฑิโต ชีเว

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวจริญญา เต็งชัยภูมิ
วันเกิด	วันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	อำเภอคำชะอี จังหวัดมุกดาหาร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 17 หมู่ 10 ตำบลน้ำเที่ยง อำเภอคำชะอี จังหวัดมุกดาหาร รหัสไปรษณีย์ 49110
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	นักรังสีการแพทย์ปฏิบัติการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	หน่วยงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลหนองสูง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร รหัสไปรษณีย์ 49160
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2545 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร พ.ศ. 2549 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชารังสีเทคนิค มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2562 ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (ส.ม.) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหูนํ ปณฺฑิโต ชีเว