

การหาค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมสำหรับถ่ายภาพรังสีปอด

พนอ มีจันทร์¹

บทคัดย่อ

โรงพยาบาลปราณบุรีเป็นโรงพยาบาลชุมชนขนาด 60 เตียง ตั้งอยู่ใกล้กับถนนสายหลัก จึงมีผู้ป่วยอุบัติเหตุและผู้ป่วยฉุกเฉินมาก การถ่ายภาพรังสียังคงใช้ระบบฟิล์มเดิม และการถ่ายภาพรังสีทรวงอกเป็นสิ่งสำคัญอันดับต้น ๆ ในการตรวจวินิจฉัยให้กับผู้ป่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ด้วยระบบเดิมนี้อาจมีความแม่นยำและความคมชัด เป็นสิ่งสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างมาก เพราะไม่สามารถปรับภาพถ่ายรังสีให้เป็นอย่างที่ต้องการได้เหมือนกับระบบดิจิทัล ถ้าภาพถ่ายรังสีทรวงอกไม่ชัดเจน ขาวหรือดำเกินไป ทำให้ยากต่อการวินิจฉัยโรคของแพทย์ จำเป็นต้องทำการเอกซเรย์ภาพถ่ายรังสีทรวงอกซ้ำอีกครั้ง ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สมควรให้เกิดขึ้นเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการถ่ายภาพรังสีซ้ำ ทำให้เกิดผลเสียหลายอย่าง เช่น ความทันเวลาในการดูแลรักษาผู้ป่วย ผู้ป่วยได้รับรังสีเกินความ เพิ่มปริมาณการใช้ฟิล์มและน้ำยา และการเอกซเรย์ซ้ำอาจส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจในการให้บริการอีกด้วย

ในการปฏิบัติงานพบปัญหาในเรื่องของคุณภาพหรือภาพถ่ายรังสีทรวงอกด้วยคุณภาพ เนื่องจากโรงพยาบาลปราณบุรี เปิดให้บริการทางรังสีแก่ผู้ป่วยตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีรังสีเพียงคนเดียว ในการปฏิบัติงานจึงต้องให้ผู้ช่วยเข้าสับเปลี่ยนหมุนเวียนกันขึ้นปฏิบัติงานนอกเวลา ทักษะและความชำนาญที่ต่างกัน หลังจาก training need แล้ว ผลลัพธ์ของภาพถ่ายรังสีที่ด้วยคุณภาพ ก็ยังคงไม่ดีขึ้น

ทางหน่วยงานรังสีวินิจฉัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพภาพถ่ายรังสีทรวงอก โดยมีความมุ่งหวังให้ภาพถ่ายรังสีทรวงอกมีความถูกต้อง แม่นยำ ชัดเจน รวดเร็ว และสร้างความมั่นใจและสามารถเป็นเครื่องมือที่ดีสำหรับแพทย์ในการวินิจฉัยโรค งานรังสีวินิจฉัยจึงจัดทำการศึกษาขึ้นในส่วนแรกเพื่อวิเคราะห์คุณภาพของภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ด้วยคุณภาพและสาเหตุของการปฏิเสธฟิล์มนั้นในอดีต เพื่อหาแนวทางการพัฒนาคุณภาพของภาพถ่ายรังสีทรวงอก การวิเคราะห์คุณภาพของภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ด้วยคุณภาพและถูกปฏิเสธ ทำให้เกิดข้อสังเกตว่า ความหนาของบริเวณทรวงอกกับการตั้งค่าเทคนิครังสีที่ไม่สอดคล้องกัน อาจทำให้เกิดปัญหาในเรื่องคุณภาพดังกล่าว ผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษาส่วนที่สองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานนี้ และทำให้ทราบว่า ค่าเทคนิครังสีที่เหมาะสมในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกที่มีความหนาแตกต่างกัน

¹ นักรังสีปฏิบัติการ โรงพยาบาลปราณบุรี อำเภอปราณบุรี จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์

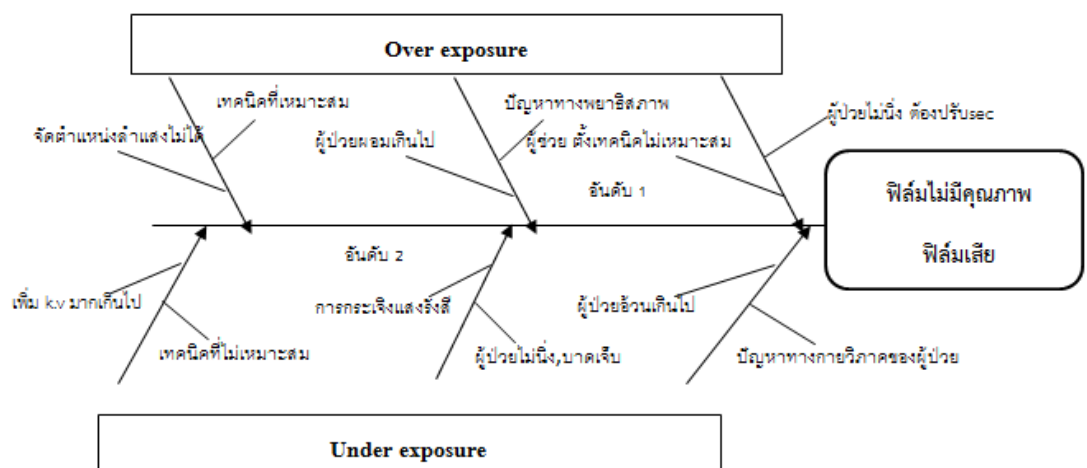
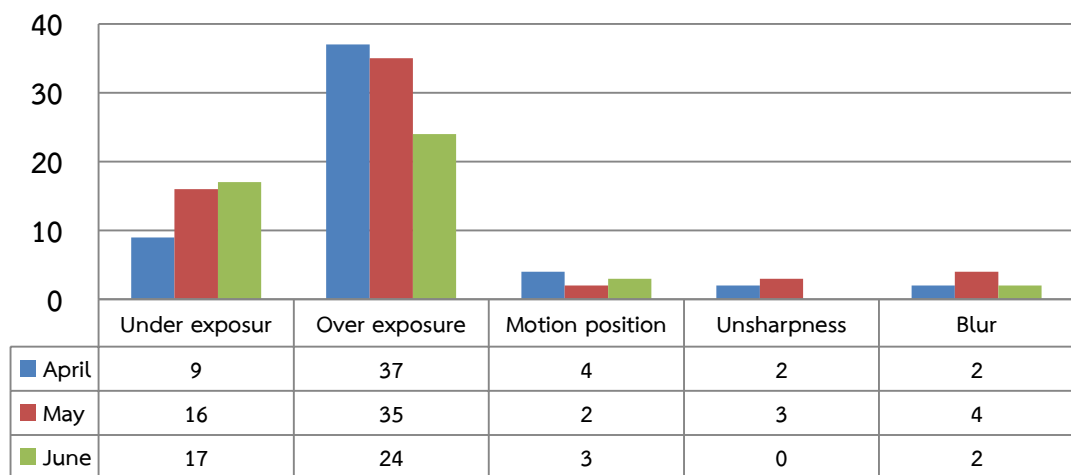
Corresponding E-mail: expert_dinn@hotmail.com

บทนำ

งานรังสีวินิจฉัยได้ทำการจัดเก็บข้อมูลและสาเหตุของการปฏิเสธฟิล์ม เพื่อหาแนวทางการพัฒนาคุณภาพของภาพรังสีทรวงอก จากข้อมูลที่ได้ เมื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพของภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ด้อยคุณภาพและ

ถูกปฏิเสธ ทำให้เกิดข้อสังเกตว่า ความหนาของบริเวณทรวงอกกับการตั้งค่าเทคนิครังสีที่ไม่สอดคล้องกัน อาจทำให้เกิดปัญหาในเรื่องคุณภาพดังกล่าว จึงดำเนินการศึกษาส่วนที่สองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานนี้ และทำให้ทราบว่าค่าเทคนิครังสีที่เหมาะสมในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกที่มีความหนาแตกต่างกัน

ปัญหาฟิล์มด้อยคุณภาพ



แผนภูมิก้างปลา (Fish bone diagram) วิเคราะห์ปัญหา

เป้าหมาย

1. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ด้อยคุณภาพและสาเหตุของการปฏิเสธฟิล์มนั้นในอดีต ณ งานรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลปราณบุรี

2. เพื่อหาค่าเทคนิครังสีที่เหมาะสมในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกที่มีขนาดความหนาแตกต่างกัน

3. ในเทคนิคที่ต่างกัน ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่เหมาะสม และไม่เป็นอันตราย

สมมติฐาน

การที่ความหนาของบริเวณทรวงอกต่างกัน ต้องตั้งค่าเทคนิครังสีจากสูตรค่าเควีพีแปรผันที่ต่างกัน แม้ทำให้ได้ค่า Exposure ต่างกัน แต่ได้ภาพรังสีที่เหมาะสม

ขอบเขตการศึกษา

การตั้งค่าเทคนิครังสีสำหรับการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก โดยใช้ระบบฟิล์มหน่วยงานรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระยะเวลาในการดำเนินงาน ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2560 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2560

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง :
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือภาพถ่ายทางรังสีบริเวณทรวงอก PA upright position ของโรงพยาบาลปราณบุรี โดยแบ่งเป็นสองช่วงเวลา คือช่วงเวลาราย จำนวน 1,848 ภาพ ตั้งแต่ 1 เมษายน พ.ศ.2560 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ.2560 และช่วงเวลาที่สอง จำนวน 377 ภาพ ที่ความหนาบริเวณทรวงอก 14 - 24 cm. ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2560

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ

เครื่องเอกซเรย์



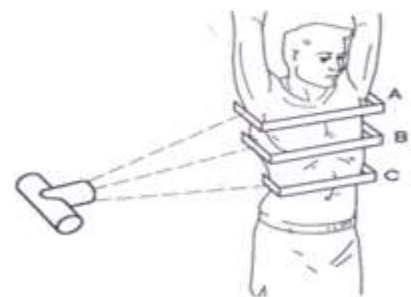
ตลับเมตรแบบคาลิเปอร์วัดความหนา



เครื่องล้างฟิล์ม



ภาพแสดงความหนาของร่างกาย



จากการวิเคราะห์ข้อมูลในช่วง 3 เดือนแรก พบว่าความด้อยคุณภาพของภาพถ่ายรังสีมีลักษณะหลัก คือ ฟิล์มขาวเกินไป (under exposure) และฟิล์มดำเกินไป (over exposure) การวิจัยในส่วนที่ 2 แบ่งผู้ป่วยเป็นสามกลุ่มตามระดับความหนาของทรวงอก และใช้การตั้งค่าเทคนิคครั้งสี่จากสูตรค่าเควีพีแปรผันที่ต่างกัน 3 สูตร คือ $2X+30$, $2X+40$ และ $2X+50$ สำหรับการถ่ายภาพใน 3 เดือนหลัง คือ 1 กรกฎาคม 2560 ถึง 30 กันยายน 2560

จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดในการศึกษา ส่วนที่สอง คือ 377 คน แบ่งเป็นผู้ที่มีความ

หนาของทรวงอก 14-17 cm., 18-21 cm. และ 22-24 cm. คือ 146, 150 และ 81 คน ตามลำดับ ผู้ป่วยได้รับการถ่ายภาพด้วยสูตรค่าเควีพีแปรผัน 3 สูตร คือ $2X+30$, $2X+40$ และ $2X+50$ จำนวน 122, 129 และ 126 คน ตามลำดับ การดำเนินการครั้งนี้ จะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งค่าเทคนิคตามความหนาของร่างกาย และคำนึงถึงอันตรายจากปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับ

วิเคราะห์ปริมาณรังสีจำแนกตามความหนาของร่างกายและสูตรค่าเควีพีแปรผัน (ค่า ESAK)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ความหนาของทรวงอก	.063	2	.032	546.529	<.001
สูตรค่าเควีพีแปรผัน	.211	2	.105	1815.036	<.001
สูตรค่าเควีพีแปรผัน*ความหนา	.004	4	.001	15.740	<.001
Error	.021	368	5.803E-5		
Corrected Total	.319	376			

การเปรียบเทียบจำนวน (ร้อยละ) ของภาพถ่ายรังสีที่มีความขาวเกินไป (under exposure)

ความหนาของร่างกาย (cm)		การเกิดภาพที่ขาวเกินไป	สูตรค่าเควีพีแปรผัน			รวม
			2X+30	2X+40	2X+50	
14-17		ไม่เกิด	47	49	48	144
			95.9%	100.0%	100.0%	98.6%
		เกิดภาพขาวเกินไป	2	0	0	2
			4.1%	.0%	.0%	1.4%
18-21		ไม่เกิด	42	55	44	141
			87.5%	100.0%	93.6%	94.0%
		เกิดภาพขาวเกินไป	6	0	3	9
			12.5%	.0%	6.4%	6.0%
22-24		ไม่เกิด	12	23	31	66
			48.0%	92.0%	100.0%	81.5%
		เกิดภาพขาวเกินไป	13	2	0	15
			52.0%	8.0%	.0%	18.5%

การเปรียบเทียบจำนวน (ร้อยละ) ของภาพถ่ายรังสีที่มีความดำเกินไป (over exposure)

ความหนาของ ร่างกาย (cm)	การเกิดภาพที่ดำเกินไป	สูตรค่าเควีพีแปรผัน			รวม
		2X+30	2X+40	2X+50	
14-17	ไม่เกิด	49	49	21	119
		100.0%	100.0%	43.8%	81.5%
	เกิดภาพดำเกินไป	0	0	27	27
		.0%	.0%	56.2%	18.5%
18-21	ไม่เกิด	45	55	43	143
		93.8%	100.0%	91.5%	95.3%
	เกิดภาพดำเกินไป	3	0	4	7
		6.2%	.0%	8.5%	4.7%
22-24	ไม่เกิด	25	25	31	81
		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	เกิดภาพดำเกินไป	0	0	0	0

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ factorial ที่มีความหนาของร่างกายและสูตรค่าเควีพีแปรผันเป็นปัจจัย และความพึงพอใจของแพทย์ต่อภาพถ่ายรังสีเป็นตัวแปรตาม

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ความหนาของทรวงอก	32.904	2	16.452	38.461	<.001
สูตรค่าเควีพีแปรผัน	11.149	2	5.575	13.032	<.001
สูตรค่าเควีพีแปรผัน*ความหนา	123.683	4	30.921	72.286	<.001
Error	157.415	368	.428		
Corrected Total	322.907	376			

พบ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความหนาและสูตรค่าเควีพีแปรผัน ($P < .001$) นั่นคือ สูตรค่าเควีพีแปรผันมีผลต่อความพึงพอใจของแพทย์ไม่เหมือนกันในแต่ละขนาดความหนาของทรวงอก

กิจกรรมพัฒนา

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงหาค่าเทคนิครังสีที่เหมาะสมในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอกที่มีขนาดความหนาที่ต่างกัน โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า การที่ความหนาทรวงอกที่ต่างกัน ต้องตั้งค่าเทคนิครังสีจากสูตรเควีพีแปรผันที่ต่างกัน แม้ทำให้ได้ค่า exposure ที่ต่างกัน แต่ก็ได้ภาพรังสีที่เหมาะสม ในการทดลองช่วงที่สองนี้ ได้แบ่งผู้ป่วยออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะได้รับการทดสอบด้วยเทคนิคเควีพีแปรผัน ทั้ง 3 สูตร ซึ่งช่วงของการทดลองผู้ป่วยจะเป็นคนจับสลากสูตร และในการทดสอบนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงอันตรายจากรังสี โดยประเมินค่าปริมาณรังสีที่ผิวสัมผัสของผู้ป่วย ในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจำนวน 377 รายระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคเควีพีแปรผันต่อความหนาทรวงอกของผู้ป่วยกับปริมาณรังสีที่ใช้อ้างอิง (ESAK)

จากการทดสอบพบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่มีความหนาทรวงอกขนาด 14 - 17 cm. สูตรที่ 1 เหมาะสมกับผู้ป่วย เนื่องจากค่าความหนาทรวงอกของผู้ป่วยน้อย ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีต่ำกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่ใช้สูตร 2 และสูตร 3 ที่ -.031 และ -.052 ตามลำดับ แต่ปริมาณรังสีของผู้ป่วยทั้งกลุ่มไม่เกินค่าปริมาณรังสีอ้างอิงมาตรฐาน IAEA. มีระดับความพึงพอใจสูงถึง 71% ผลประเมินคุณภาพฟิล์มด้อยคุณภาพ unsharpness 0% , over exposure 0% , under exposure 4.1% และในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความหนาทรวงอกขนาด 18 - 21 cm ควร

ใช้สูตรที่ 2 เพราะผู้ป่วยมีความหนาของทรวงอกกลาง ถ้าใช้สูตรที่ 1 จะทำให้ภาพที่ออกมาขาว (under exposure) เพราะค่า kVp ต่ำ ไม่สามารถทะลุทะลวงตัวผู้ป่วยได้ มีระดับความพึงพอใจสูงถึง 80.6% ผลประเมินคุณภาพฟิล์มด้อยคุณภาพ unsharpness 0% , over exposure 0% , under exposure 0% สำหรับกลุ่มผู้ป่วยที่มีความหนาทรวงอกขนาด 22 - 24 cm. ควรใช้สูตรที่ 3 มีระดับความพึงพอใจสูงถึง 78.5% ผลประเมินคุณภาพฟิล์มด้อยคุณภาพ unsharpness 0% , over exposure 0% , under exposure 0%

การตั้งค่าเทคนิครังสีที่เหมาะสมในการถ่ายภาพเอกซเรย์ทรวงอก โดยที่ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุดและภาพรังสีที่ได้เพียงพอต่อการวินิจฉัยของแพทย์ ซึ่งจากการศึกษาที่กลุ่มผู้ป่วยที่มีความหนาบริเวณทรวงอก 14 - 17 cm. ควรจะใช้สูตรที่ 1 (2X+30) เพราะทำให้ภาพรังสีมีความชัดเจนเพียงพอต่อการวินิจฉัยของแพทย์ เมื่อพิจารณาค่า ESAK เปรียบเทียบกับ สูตรที่ 2 และ 3 ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน ดังนี้ -.031 และ -.052 ตามลำดับ ช่วงความหนา 18 - 21 cm. ควรจะใช้สูตรที่ 1 (2X+40) เพราะทำให้ภาพรังสีมีความชัดเจนเพียงพอต่อการวินิจฉัยของแพทย์ เมื่อพิจารณาค่า ESAK เปรียบเทียบกับ สูตรที่ 1 และ 3 ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน ดังนี้ .044 และ .020 ตามลำดับ ช่วงความหนา 22 - 24 cm. ควรจะใช้สูตรที่ 1 (2X+50) เพราะทำให้ภาพรังสีมีความชัดเจนเพียงพอต่อการวินิจฉัยของแพทย์ เมื่อพิจารณาค่า ESAK เปรียบเทียบกับ สูตรที่ 2 และ 3 ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน ดังนี้ .044 และ .030 ตามลำดับ ซึ่งเทคนิคดังกล่าวอาจช่วยให้

คุณภาพของภาพถ่ายรังสีปอดที่ได้ มีความสมบูรณ์เหมาะกับการวินิจฉัยจากแพทย์ ผู้ป่วยไม่ได้รับอันตรายจากรังสีมากนัก อีกทั้งจากการศึกษา พบว่าการทดลองสามารถแก้ปัญหาภาพถ่ายรังสีที่มีสาเหตุมาจากความด้อยคุณภาพในประเด็น under exposure และ over exposure และ unsharpness ได้ และแพทย์มีความพึงพอใจในคุณภาพของภาพถ่ายรังสีทรวงอก

การจัดสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน ตารางแสดงค่าเทคนิค (Exposure) เนื่องจากสาเหตุที่เสียมาจากการนี้ เป็นส่วนใหญ่ หลังการทดลอง และปรับใช้ เพื่อให้ได้คุณภาพที่ดีที่สุด เพื่อใช้กำหนดค่าในกรณีที่มีผู้ป่วยมาเอกซเรย์ ทำให้ได้ภาพที่ดี มีความชัดเจน

EXPOSERE CHART OF RADIOGRAPHIC – IMAGE

TECHNIOCALITY FOR X-RAY ROOM 1

ORGAN		POSITIO N	NON BUCKY	BUCKY STAND	BUCKY TABLE	KV	MA	mSEC	หมายเหตุ
ปอด	Chest	Size S		☒	☒	58	100	100	หายใจเข้า+กลืนใจ
	Ap/ Pa	Size M		☒	☒	76	100	100	หายใจเข้า+กลืนใจ
		Size L		☒	☒	94	100	100	หายใจเข้า+กลืนใจ
		ap/pa	☒			48	125	50	หายใจเข้า+กลืนใจ
		lateral		☒	☒	76	320	125	หายใจเข้า+กลืนใจ

ในการพัฒนาตารางแสดงค่า Exposure เนื่องจากยังอีกหลายส่วนของอวัยวะ จึงจำเป็นต้องเก็บค่าเทคนิค พร้อมทั้งการหาสาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้ได้ภาพถ่ายทางรังสี ที่ไม่มีคุณภาพ เช่น ในกระบวนการจัดทำ เป็นต้น

ดังนั้นบุคลากรผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง จะต้องมีการพัฒนาศักยภาพด้านองค์ความรู้เทคนิคการปฏิบัติและการสังเกตพร้อมการแก้ไข ตามสภาพปัญหา

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เพื่อนำไปปรับปรุงในการศึกษาครั้งต่อไป มีดังนี้

1. ควรเก็บตัวอย่างที่ความหนาทรวงอกน้อยๆ และที่ความหนาเพิ่มมากขึ้น เพื่อสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลได้ครบถ้วนมากขึ้น

2. แยกกลุ่มตัวอย่างให้ชัดเจน เช่น เพศอายุ และการวินิจฉัยโรค เพราะมีผลต่อการให้ปริมาณรังสีที่ต่างกัน

3. ควรมีการวัดค่าปริมาณรังสีที่ได้รับจริง ในการถ่ายภาพโดยใช้เทคนิคในแต่ละครั้ง

4. เปรียบเทียบการใช้เทคนิคอื่น เช่น ค่าเควีพีคิงที่ (Fix kVp) และกฎ 15%