

นิพนธ์ต้นฉบับ

เปรียบเทียบปริมาณรังสีในการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกระหว่างเครื่องเอกซเรย์ที่มีอายุการใช้งานต่างกัน

ภราดร ชุมเปีย วท.บ. (รังสีเทคนิค)
 สุวัฒน์ วัฒนอาภรณ์ชัย วท.บ. (รังสีเทคนิค)
 ปุณทริกา บัวแสง วท.บ. (รังสีเทคนิค)

ในปัจจุบันเครื่องเอกซเรย์ดิจิตอลแบบ DR มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีข้อได้เปรียบหลายประการ อาทิ ช่วยลดปริมาณรังสีให้กับผู้ป่วยและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากเครื่องเอกซเรย์ดิจิตอลแบบ DR ใช้ปริมาณรังสีไม่สูงมากเมื่อเทียบกับระบบสกรีนฟิล์ม (screen-film) และเครื่องเอกซเรย์ดิจิตอลแบบ CR ในระดับคุณภาพของภาพที่เท่ากัน สามารถปรับแต่งภาพและแสดงภาพได้ในหลายลักษณะ เช่น การขยายภาพ (zoom) ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นรายละเอียดของอวัยวะต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น ช่วยลดการถ่ายภาพซ้ำ ลดปริมาณฟิล์ม ลดค่าใช้จ่าย ประหยัดแรงงาน และลดขั้นตอนในการทำงาน

อย่างไรก็ตาม ด้วยระยะเวลาในการใช้งานย่อมทำให้เกิดความเสื่อมของหลอดเอกซเรย์ (X-ray tube) และตัวรับภาพ (Detector) ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจว่าใน

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

กรณีที่เป็นเครื่องเอกซเรย์ดิจิตอลแบบ DR เช่นเดียวกัน แต่มีอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน จะให้ปริมาณรังสีแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

วัตถุประสงค์

เปรียบเทียบปริมาณรังสีของการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกในเครื่องเอกซเรย์ดิจิตอลแบบ DR ที่มีอายุการใช้งานต่างกัน เพื่อนำมาใช้ประกอบในการกำหนดค่า Exposure technique และเป็นข้อมูลสำหรับการ Maintenance เมื่อเครื่องเอกซเรย์มีอายุการใช้งานมากขึ้น

กระบวนการวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณรังสีในการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกระหว่างเครื่องเอกซเรย์ที่มีอายุการใช้งานต่างกัน ในเครื่องเอกซเรย์ดิจิตอลแบบ DR ยี่ห้อ Philips รุ่น Eleva ใช้ครั้งแรกเดือนมิถุนายน 2556 และเครื่องเอกซเรย์ดิจิตอลแบบ DR ยี่ห้อ Philips รุ่น Eleva ใช้ครั้งแรกเดือนกันยายน 2552 ซึ่งทั้งสองเครื่อง มีระยะเวลา

การใช้งานแตกต่างกัน 3 ปี 9 เดือน

ในการศึกษานี้ใช้ Phantom PBU-60 มาใช้ในการเก็บข้อมูลการถ่ายภาพทางรังสี จัดทำสำหรับการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกแบบ PA upright ระยะ SID 180 เซนติเมตร แล้วตั้งค่า kVp เป็น 50, 57, 63, 70, 77, 85, 96, 102 และ 109 ตามลำดับ ควบคู่ไปกับการตั้งค่า mAs เป็น 1.6, 2, 4, 8 และ 10 ตามลำดับ



รูปที่ 1 แสดง Phantom PBU-60

เก็บข้อมูลปริมาณรังสีด้วย Ionization chamber (Unfors Xi) ที่ kVp และ mAs เดียวกัน แล้วจึงนำมาเปรียบเทียบปริมาณรังสีโดยการประเมินด้วย ESAK (Entrance Surface Air Kerma)

สกิดที่ใช้

T-test

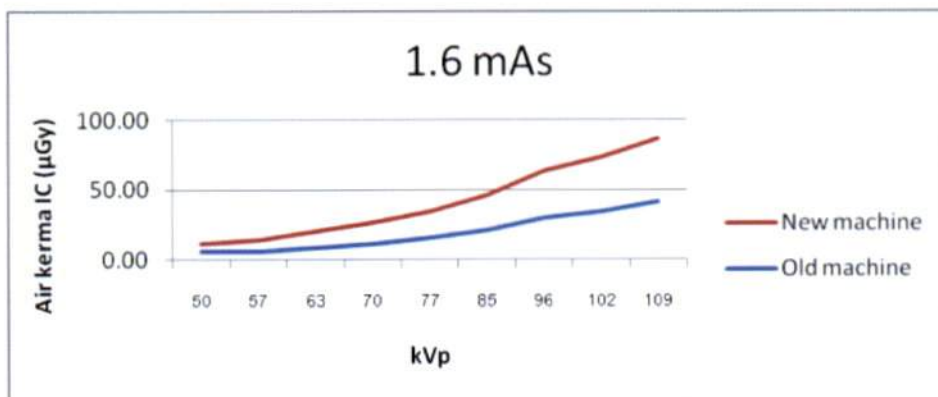
ผลลัพธ์

จากการศึกษาเครื่องเอกซเรย์ DR เมื่อกำหนดค่า mAs และค่า kVp ต่างๆ พบว่าปริมาณรังสีที่วัดจากเครื่องเอกซเรย์เครื่องใหม่ (New machine) มากกว่าเครื่องเอกซเรย์เครื่องเก่า (Old machine) เมื่อตั้งค่า Exposure technique เท่ากัน ดังกราฟและตารางที่ 1-5

และเมื่อนำภาพถ่ายทางรังสีทรวงอกมาเปรียบเทียบกันระหว่างเครื่องเอกซเรย์เครื่องใหม่ (New machine) เครื่องเอกซเรย์เครื่องเก่า (Old machine) จะเห็นได้ว่าคุณภาพของภาพแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ดังรูปที่ 3 เมื่อตั้งค่า kVp = 50, mAs = 1.6 พบว่าภาพถ่ายทางรังสีทรวงอกจากเครื่องเอกซเรย์เครื่องเก่า (Old machine) นั้น under exposure กว่าภาพถ่ายทางรังสีทรวงอกที่ได้จากเครื่องเอกซเรย์เครื่องใหม่ (New machine) เมื่อกำหนดค่า exposure technique เท่ากัน



รูปที่ 2 แสดง Ionization chamber (Unfors Xi)

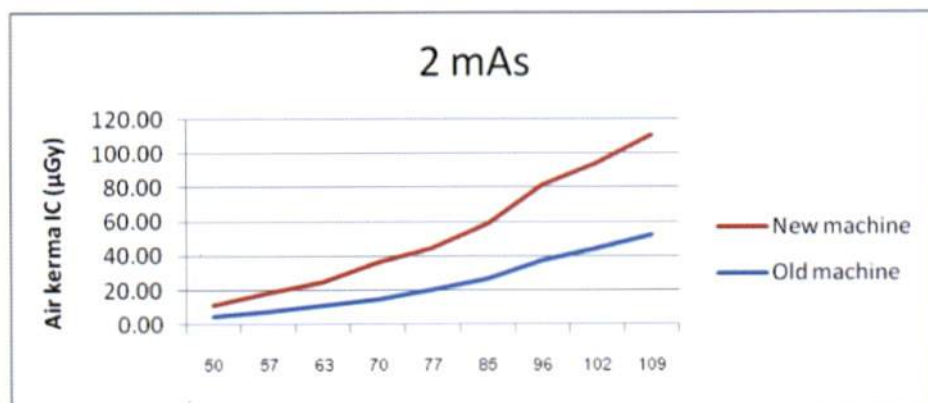


กราฟที่ 1 แสดงปริมาณรังสีที่วัดได้ เมื่อกำหนด mAs = 1.6

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย t-test เมื่อกำหนด mAs = 1.6

Paired Samples Test

	Paired ...					
		95% Confidence ...		t	df	Sig. (2-tailed)
		Upper	Lower			
Pair 1	IC_Gy_con IC_?Gy_con - IC_Gy_new IC_?Gy_new	-1.936603		-5.855	8	.000

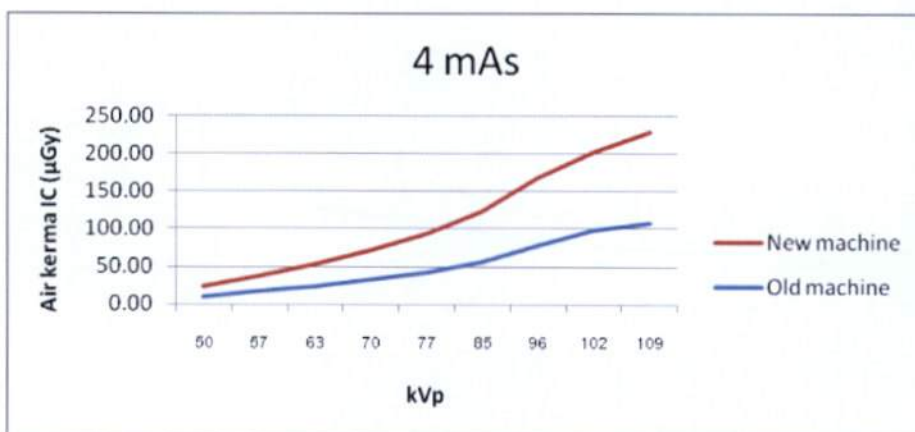


กราฟที่ 2 แสดงปริมาณรังสีที่วัดได้ เมื่อกำหนด mAs = 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย t-test เมื่อกำหนด mAs = 2

Paired Samples Test

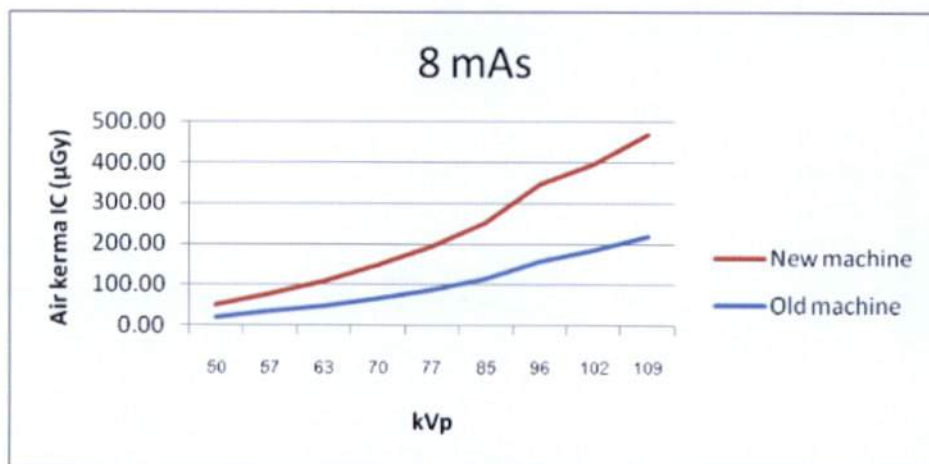
	Paired ...					
		95% Confidence ...		t	df	Sig. (2-tailed)
		Upper	Lower			
Pair1	IC2_Gy2_newIC2_? IC2_Gy2_conIC2_?Gy2_con	5.950046		8.632	8	.000



กราฟที่ 3 แสดงปริมาณรังสีที่วัดได้ เมื่อกำหนด mAs = 4

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย t-test เมื่อกำหนด mAs = 4

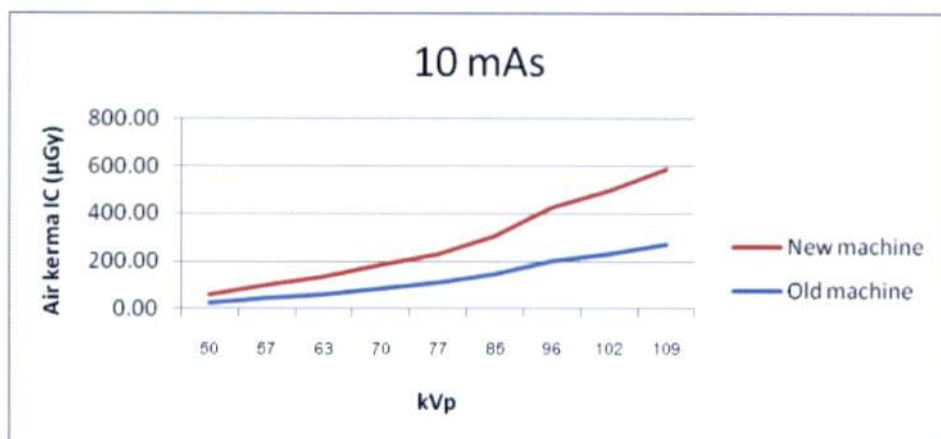
Paired Samples Test													
	Paired ...	95% Confidence ...	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)							
							Pair 1	IC4_Gy4_new IC4_ ?					
								Gy4_new - IC4_Gy4_con					
	IC4_?Gy4_con	10.50533	7.052	8	.000								



กราฟที่ 4 แสดงปริมาณรังสีที่วัดได้ เมื่อกำหนด mAs = 8

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย t-test เมื่อกำหนด mAs = 8

Paired Samples Test													
	Paired ...	95% Confidence ...	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)							
							Pair 1	IC_Gy_new IC_?Gy_new					
								- IC_Gy_con IC_?Gy_con					
		25.77604	6.555	8	.000								

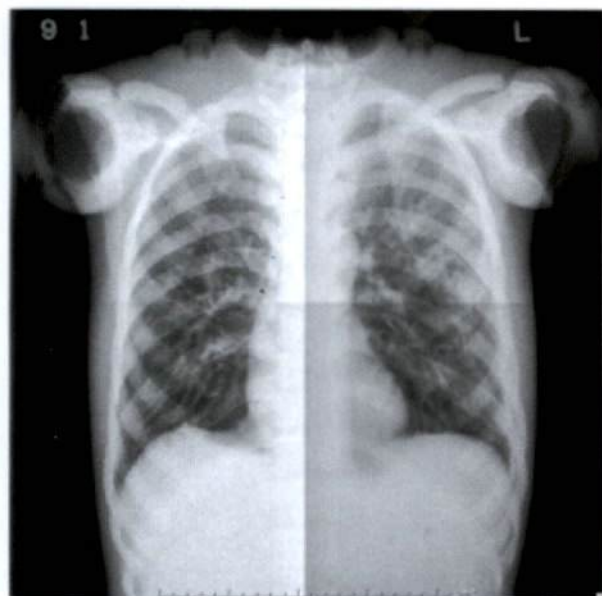


กราฟที่ 5 แสดงปริมาณรังสีที่วัดได้ เมื่อกำหนด mAs = 10

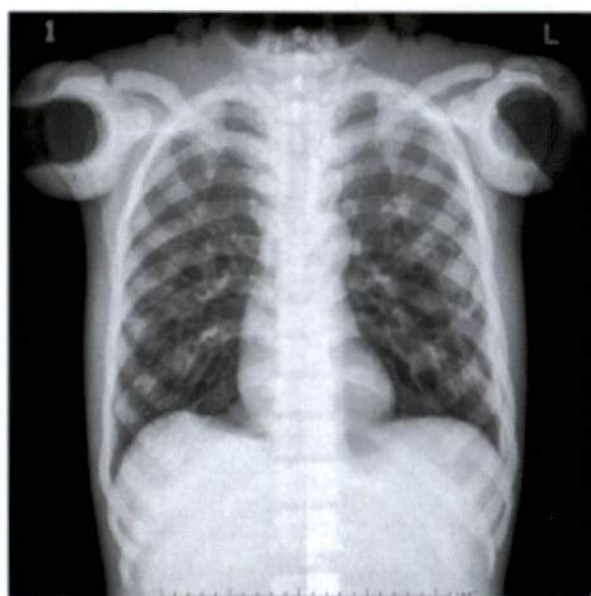
ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย t-test เมื่อกำหนด mAs = 10

Paired Samples Test

	Paired ...	t	df	Sig. (2-tailed)	
					95% Confidence ...
					Upper
Pair 1	IC_Gy_new IC_?Gy_new - IC_Gy_con IC_?Gy_con	29.58549	6.040	8	.000



(ก)



(ข)

รูปที่ 3 แสดงภาพถ่ายทางรังสีทรวงอก เมื่อตั้งค่า kVp = 50, mAs = 1.6

(ก) เครื่องเอกซเรย์เครื่องเก่า (Old machine)

(ข) เครื่องเอกซเรย์เครื่องใหม่ (New machine)

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษาพบว่าเมื่อตั้งค่า mAs = 1.6 และค่า kVp = 50, 57, 63, 70, 77, 85, 96, 102 และ 109 ตามลำดับ เครื่องเอกซเรย์เครื่องใหม่ (New machine) ให้ปริมาณรังสีมากกว่าเครื่องเอกซเรย์เครื่องเก่า (Old machine) ซึ่งมีผลไปในทิศทางเดียวกันเมื่อปรับค่า mAs เป็น 2, 4, 8 และ 10

เมื่อนำผลที่ได้มาคำนวณในทางสถิติเพื่อทดสอบความแตกต่างของเครื่องเอกซเรย์ทั้งสองเครื่อง ผลการทดสอบด้วย t-test จะเห็นว่า เมื่อกำหนดค่า mAs = 1.6 ค่า t คือ -5.855, df = 8 และ Sig = .000 เมื่อกำหนดค่า mAs = 2 ค่า t คือ 8.632, df = 8 และ Sig = .000 เมื่อกำหนดค่า mAs = 4 ค่า t คือ 7.052, df = 8 และ Sig = .000 เมื่อกำหนดค่า mAs = 8 ค่า t คือ 6.555, df = 8 และ Sig = .000 และเมื่อกำหนดค่า mAs = 10 ค่า t คือ 6.040, df = 8 และ Sig = .000 แสดงว่า เครื่องเอกซเรย์ทั้งสองเครื่องมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

การศึกษานี้จึงสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดค่า Exposure technique จากค่าเริ่มต้น ที่

โรงงานผู้ผลิตกำหนดไว้ (Exposure chart) ว่าควรมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมอย่างไรเมื่อเครื่องถูกใช้งานไประยะเวลาหนึ่ง รวมถึงนำไปเป็นข้อมูลประเมินการ Maintenance หรือจัดซื้อเครื่องเอกซเรย์ใหม่ ในกรณีที่เครื่องไม่เหมาะแก่การใช้งาน

บรรณานุกรม

1. Aldrich JE, Duran E, Mayo JR. Optimization of dose and image quality for computed radiography and digital radiography. *J Digit Imaging* 2006; Mar 6:19(2). Retrieved October 11, 2014, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3045190/>
2. Korner MC, Treitl M. Advances in digital radiography : Physical principles and system overview radiographics. 2007, May-June. Retrieved August 9, 2014, from <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/rg.273065075>
3. _____. Understanding Digital Radiography. 2006. Retrieved August 9, 2014, from <http://www.imagingdynamics.com/content/view/41/8/>
4. _____. Whole Body Phantom PBU-60. 1999-2012. Retrieved August 9, 2014, from <https://www.kyotokagaku.com/products/detail03/ph-2b.html>