

REFERENCES

- 1 Pongnapang N. Practical guidelines for radiographers to improve computed radiography image quality. Biomed Imaging Interv J 2005; 1(2):e12
- 2 Ng KH, Rassiah P, Wang HB, Hambali AS, Muthuvellu P, Lee HP. Doses to patients in routine x-ray examinations in Malaysia. Br J Radiol 1998; 7: 654–60.
- 3 Schultze LJ. New Developments in Image Acquisition Systems: Advanced Multiple Beam Equalization Radiography. NATO ASI Series, vol. F74. Springer–Verlag, Berlin. 1991.49(6) : 460-6.
- 4 Busch HP, Lehmann KJ, Drescher P, Georgi M. New chest imaging techniques: a comparison of five analogue and digital methods. Eur Radiol 1992; 2: 335–41.
- 5 Glazer HS, Muka E, Sagel SS, Jost RG. New techniques in chest radiography. Radiol Clin North Am 1994; 32: 711–29.
- 6 ICRU Report 70. Image Quality in Chest Radiography. ICRU News (Internet Edition www.icru.org) 2003# 4
- 7 Newell RR, Carneau R. The threshold visibility of pulmonary shadows. Radiology 1951; 56:409-15.
- 8 Christensen EE, Dietz CW, Murry RC, Moore JC, Stokely EM. Effect of kilovoltage on detectability of pulmonary nodules in a chest phantom. AJR 1977; 128:789-93.
- 9 Herman PC, Goldstein J, Balikian J, Sandor T, Hessel SJ, Drummey J. Visibility and sharpness of lung structures at 90, 140, and 350 kV. Radiology 1980; 134:591-97.
- 10 Uffmann M, Neitzel U, Prokop M, Kabalan N, Weber M, Herold CJ. Flat-Panel–Detector Chest Radiography: Effect of Tube Voltage on Image Quality. Radiology 2005; 235:642-50.

- 11 Aldrich JE, Duran E, Dunlop P, Mayo JR. Optimization of dose and image Quality for Computed Radiography and Digital Radiography. J Digit Imaging. 2006 Jun;19(2):126-31.
- 12 "KCARE Protocol for the QA of Computed Radiography Systems"
[www.kcare.co.uk/Education/CR \(Physics\) protocol.doc](http://www.kcare.co.uk/Education/CR%20(Physics)%20protocol.doc)
- 13 Watson JA. High Contrast (Spatial) Resolution Testing for Computed Radiography.www.ric.uthscsa.edu/personalpages/lancaste/DI2_Projects_2004/JW_Project.
- 14 MHRA03039 Computed Radiography (CR) system Fuji Medical Imaging FCR5000, 2005
- 15 European Commission: (1999) Guidance on Diagnostic Reference Levels for Medical Exposures. Radiation Protection 109, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
- 16 International Commission on Radiological Protection (ICRP): (2003) Managing patient dose in digital radiology ICRP Publication 93.
- 17 Commission of the European Communities.CEC Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images and Patient Exposure Working Document, 3rd edn. CEC, Brussels, 1995.

APPENDICES

APPENDIX A

REPORT OF RADIOGRAPHIC SYSTEM PERFORMANCE

General Information

Location:	Mongkutpecharat Building Chulalongkorn Memorial Hospital
Date:	Jul 3, 2006
Room number:	Emergency room No.1
Manufacturer:	Toshiba Medical System
Model number:	KXO-80G / DT-BTH / DST-100A
Serial number:	99E056 3615

Checklist

P	General mechanical and electrical condition
P	Tube angle indicator, tube motion and locks
P	Focus to film distance indicator (SID)
P	Field size indicator
P	Congruency of light and radiation fields
P	Crosshair centering
P	Focal spot size
P	Photo cell consistency
P	Bucky/Grid Centering
N/A	Automatic Collimation (PBL)
P	Beam Quality (Half Value Layer)
P	Consistency of exposure (mR/mAs)
P	kVp Accuracy
P	Timer accuracy
P	mA Linearity
N/P	ESE calculations
N/A	Relative radiation wave form
P	Exposure repeatability
N/A	Reciprocity

P =
Performed
N/P = Not Performed

N/A = Not
Applicable

Beam Quality (Half Value Layer)

Method: set 80 kVp.

Requirement: NCRP #33 recommends not less than 2.3 mmAl at 80 kVp.

Set kVp: <u>81</u>	Measured kVp: _____
Filter (mmAl)	Instrument Reading
<u>OPEN</u>	<u>196.4</u>
<u>3.5</u>	<u>101.9</u>
<u>4</u>	<u>92.6</u>

Calculated HVL: **3.7 mmAl**

mA or mAs Linearity

Method: select 80 kVp and time close to 0.100 ms (1/10 sec) and cycle through all mA stations and record the exposure in mR (use Victoreen 4000M).

Requirement: coefficient of variation should not exceed 0.1.

S/L	Ave. kVp	mA	Time	mAs	mAs	mR	mR/mAs	C.V.
S	80.00	50	7/71		5.000	57.96	11.592	0.004
	79.20	100	9/91		10.000	114.9	11.490	-0.022
	79.46	160	1/10		16.000	192	12.000	-0.005
	79.60	200	1/10		20.000	242.4	12.120	-0.009
	79.54	250	1/10		25.000	308.7	12.348	0.024
L	79.64	320	1/10		32.000	376.7	11.772	-0.012
	77.38	400	1/10		40.000	481.9	12.048	0.002
	79.41	500	1/10		50.000	600.3	12.006	-0.004
	79.70	630	1/10		63.000	762.9	12.110	

Global	Mean:	11.9428
	Std.	
Global	Dev.:	0.27361
Global	C.V.:	0.02291

kVp Linearity

Method: at a mid-current station, vary the kVp from minimum to maximum in steps of 10 kVp. Record the measured kVp. (Use the Victoreen 4000M). Requirement: the deviation should not exceed 5 kVp or 10% of set kVp, whichever is larger.

Set
SCD: 26"

Phase: 3

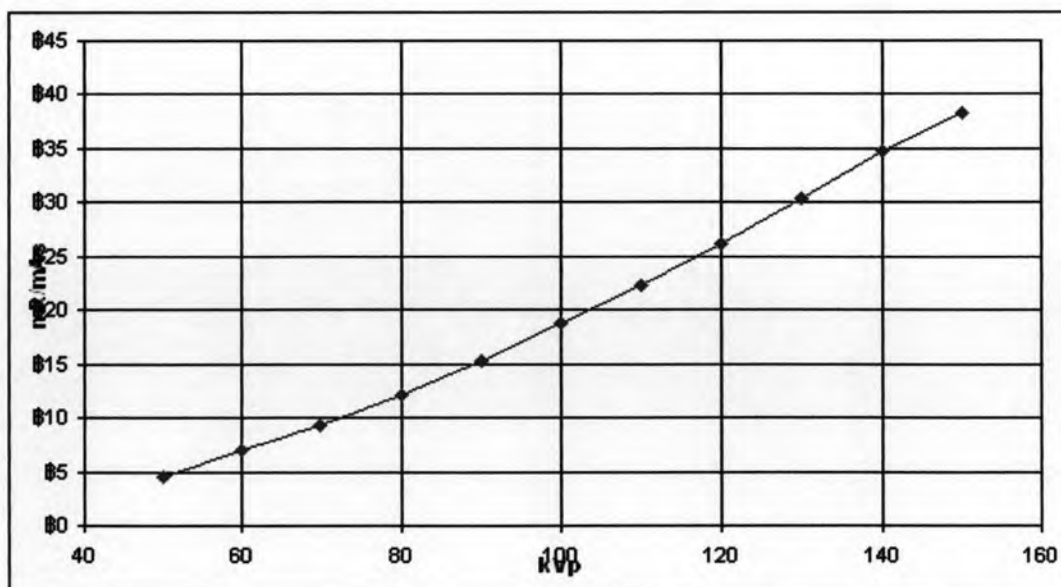
mA: 200

Time: 1/8

mAs: 25

Measured kVp

Set kVp	Avg.	Eff.	Max.	% Dev.	mR	mR/mAs
50	50.73	50.41	52.16	1.46%	112.80	4.51
60	60.08	59.79	60.80	0.13%	173.60	6.94
70	69.91	69.82	70.80	0.13%	233.50	9.34
80	79.53	79.42	80.38	0.59%	304.20	12.17
90	88.98	88.87	90.45	1.13%	384.30	15.37
100	98.74	98.63	100.00	1.26%	469.00	18.76
110	108.00	107.80	109.60	1.82%	556.70	22.27
120	116.10	115.90	117.40	3.25%	654.10	26.16
130	128.30	128.10	129.50	1.31%	758.4	30.34
140	137.40	137.20	138.80	1.86%	868.1	34.724
150	145.20	145.10	146.70	3.20%	959.1	38.364



APPENDIX B

CASE RECORD FORM

Record ID	Examination	Study No.						Date			
Age	Gender		BW (kg)		Height (cm)		Chest thickness (cm)				
	M	F									
<u>Inclusion criteria</u>							Yes	No			
1.Exposure factors			kV	mAs	FFD						
2. The patient must be able to control the movement or conscious during examination.											
3. Age is between 16 to 75 years old.											
4. Good image (score image quality ≥ 4)											
<u>Exclusion criteria</u>											
1. Emergency or acute disease patients who can not keep good operation during the examination.											
2. Missing data transferred to the optical disk filing (Fuji: ODF-624).											
Others detail											

APPENDIX C

Score image quality based on the Commission of the European Communities (CEC) criteria

Image criteria	*Score
Visually sharp reproduction of the vascular pattern of the lungs, particularly the peripheral vessels	
Visually sharp reproduction of the trachea and proximal bronchi	
Visually sharp reproduction of the borders of the heart and the aorta	
Visually sharp reproduction of the diaphragm and lateral costophrenic angles	
Visualization of the retrocardiac lung and the mediastinum	
Visualization of the spine through the heart shadow	
Small round details in the whole lung, including the retrocardiac areas: High contrast: 0.7 mm; low contrast: 2 mm diameter	
Linear and reticular details out to the lung periphery: high contrast: 0.3 mm; low contrast: 2 mm in width	
Total	

*Rate image score: 0, 0.5, 1

where 0 = not fulfilled
0.5 = partly fulfilled
1 = fulfilled

ข้อมูลสำหรับผู้ป่วย (Patient Information Sheet)

การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ : การกำหนดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพ รังสี
ทรวงอกโดยคำนึงถึงคุณภาพของภาพจากระบบคอมพิวเตอร์แสดงภาพรังสี

เรียน ผู้ป่วยทุกท่าน

ท่านเป็นผู้ที่ได้เข้ารับบริการการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอกของหน่วยงานเอกซเรย์ผู้ป่วยนอก ตึก มงกุฎเพชรรัตน์ ท่านเป็นผู้ได้รับเชิญจากนักรังสีการแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์และรังสีแพทย์ให้เข้าร่วมการศึกษาวิจัยถึงปริมาณรังสีที่ท่านจะได้รับ รวมถึงการประเมินคุณภาพของภาพรังสีภายหลังจากเข้ารับบริการการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก ก่อนที่ท่านจะตกลงเข้าร่วมการศึกษาดังกล่าว ขอเรียนให้ท่านทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ในปัจจุบันนี้ การเข้ารับบริการการถ่ายภาพทางรังสีทั่วไป ณ หน่วยงานเอกซเรย์ผู้ป่วยนอก ตึก มงกุฎเพชรรัตน์ได้มีการนำเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีสูงเข้ามาช่วยในการบริการการถ่ายภาพทางรังสีทั่วไปแก่ผู้ป่วยคือเครื่อง Computed Radiography (CR) ทำให้การบริการเป็นไปด้วยความรวดเร็วยิ่งขึ้น สามารถปรับแต่งคุณภาพของภาพรังสีให้พอเหมาะแก่การวินิจฉัยโรคมากยิ่งขึ้น สามารถบริหารจัดการข้อมูลภาพเข้าสู่โครงข่ายคอมพิวเตอร์ของภายในฝ่ายรังสีวิทยาและภายในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทยได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อท่านเมื่อเข้ารับบริการการตรวจวินิจฉัยและรักษากับโรงพยาบาลจุฬาฯในอนาคต

ในการนำเครื่อง CR มาใช้งานการถ่ายภาพทางรังสีทั่วไปนี้ ทั้งนักรังสีการแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์ และรังสีแพทย์ คาดหวังว่าจะสามารถลดปัญหาการถ่ายภาพรังสีซ้ำอันเนื่องมาจากความบกพร่องของเครื่องมือและอุปกรณ์ร่วม ซึ่งย่อมเป็นการลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยจะได้รับให้น้อยลง คงไว้ซึ่งคุณภาพของภาพรังสีที่ยังเป็นที่ยอมรับของรังสีแพทย์และแพทย์ผู้ทำการตรวจรักษา มีการใช้ปริมาณรังสีเท่าที่จำเป็น ซึ่งเป็นมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสีโดยตรงที่ทุกคนและทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับรังสีตระหนักเป็นอย่างดี ดังนั้น จึงเกิดแนวคิดในการปรับค่าทางเทคนิคในการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากเครื่อง Computed Radiography (CR) เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีที่ผู้เข้ารับบริการจะได้รับ โดยที่คุณภาพของภาพรังสีเหมาะสมแก่การวินิจฉัยได้

ดังนั้น เพื่อให้มาตรการการถ่ายภาพรังสีมีมาตรฐาน สามารถบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ในการให้บริการถ่ายภาพรังสีทรวงอกแก่ท่านทุกครั้ง นักรังสีการแพทย์จำเป็นต้องได้รับข้อมูลเกี่ยวกับท่านก่อนการถ่ายภาพรังสีทั่วไปอันได้แก่ การต

ตรวจสอบอายุ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดความหนาบริเวณช่วงที่หนาที่สุดของทรวงอกก่อนเข้ารับบริการการถ่ายภาพทางรังสีทั่วไป

หากท่านตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษาวินิจฉัยนี้ จะมีข้อปฏิบัติร่วมดังนี้

- ท่านผู้เข้าร่วมการศึกษานี้ เป็นผู้ป่วยที่ต้องมีคำร้องขอเข้ารับการวินิจฉัยด้วยภาพรังสีทรวงอกจากแพทย์ผู้ตรวจเท่านั้น ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามแบบฟอร์มโครงการงานวิจัยที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมแล้ว
- ท่านจะเสียค่าตรวจวินิจฉัยด้วยภาพรังสีเฉพาะในส่วนของภาพรังสีที่แพทย์ผู้ตรวจส่งตรวจเท่านั้น ต้องไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากค่าตรวจปกติทั้งสิ้น
- การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการกำหนดปริมาณรังสีแก่ผู้ป่วยที่เข้ารับการวินิจฉัยด้วยภาพรังสีที่พึงปฏิบัติตามปกติวิสัยของการถ่ายภาพรังสีทั่วไป
- การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นบนภาพรังสี มิได้เป็นการให้หรือละเว้นการให้สิ่งใดแก่ผู้เข้าร่วมการศึกษาวินิจฉัย
- การศึกษานี้เป็นความพยายามเพิ่มคุณภาพและมาตรฐาน อีกทั้งช่วยยืดอายุการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ร่วมในการถ่ายภาพรังสีทั่วไป
- ก่อนการถ่ายภาพรังสีทรวงอกทุกครั้ง ท่านจะได้รับทราบข้อมูลของการถ่ายภาพทางรังสีทรวงอก จากนักรังสีการแพทย์ที่ทำการเก็บข้อมูลตามความเป็นจริง อันได้แก่ จำนวนภาพรังสีที่เกิดขึ้น และวิธีการปฏิบัติตัวระหว่างการรับบริการการถ่ายภาพรังสี
- ในระหว่างการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ท่านต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของนักรังสีการแพทย์ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการถ่ายภาพรังสีซ้ำ
- กรณีที่จำเป็นต้องทำการถ่ายภาพรังสีทั่วไปซ้ำ อันเนื่องมาจากสาเหตุใดๆก็ตาม นักรังสีการแพทย์ผู้ปฏิบัติงานจะต้องชี้แจงเหตุผลตามความเป็นจริงแก่ท่านทุกครั้งก่อนทำการถ่ายภาพรังสีทั่วไปซ้ำ
- การเข้าร่วมการศึกษานี้ เป็นไปโดยสมัครใจ ท่านปฏิเสธที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ โดยไม่กระทบต่อการให้บริการการตรวจวินิจฉัยที่ท่านจะได้รับจากนักรังสีการแพทย์ นักฟิสิกส์การแพทย์และรังสีแพทย์ หรือผู้ให้บริการท่านอื่นๆ

ประการสำคัญที่ท่านควรทราบ คือ

ผลของการศึกษานี้จะใช้สำหรับวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้นจะไม่มีเปิดเผยชื่อของท่าน

หากท่านมีปัญหาหรือข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อ นางสาวพันธุภา จีวออก สาขาวิชาอายุเวชศาสตร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทรฯ 06-5812723 ซึ่งยินดีให้คำตอบแก่ท่านทุกเมื่อ

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

ใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา (Consent form)

เลขที่ผู้ป่วย.....

ชื่อ และ นามสกุล

ข้าพเจ้าได้รับทราบจากนักรังสีการแพทย์ผู้ทำการเก็บข้อมูลตามความเป็นจริง ซึ่งได้ลงนามด้านท้ายของหนังสือนี้ ถึงวัตถุประสงค์และวิธีการเข้าร่วมการศึกษานี้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้ายินดีให้นำข้อมูลภาพรังสีและข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ของข้าพเจ้า แก่นักรังสีการแพทย์ผู้ทำการเก็บข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

อายุ.....ปี น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....ซม

ความหนาบริเวณกึ่งกลางทรวงอกได้รับการถ่ายภาพรังสี.....ซม

ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมการศึกษานี้โดยสมัครใจ โดยไม่มีการบังคับหรือให้อำนาจบังคับใดๆ และข้าพเจ้าอาจปฏิเสธการเข้าร่วมการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล

ข้าพเจ้าได้รับทราบและเข้าใจข้อมูลจากนักรังสีการแพทย์ผู้ให้บริการถ่ายภาพรังสี จะปฏิบัติตามคำแนะนำขณะเข้ารับบริการถ่ายภาพรังสีทั่วไปตามใบคำร้องขอของแพทย์ผู้ส่งตรวจ และยอมรับฟังเหตุผลของการถ่ายภาพรังสีซ้ำ หากเกิดกรณีสุควิสัยแห่งความบกพร่องของภาพรังสีทุกประการ

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมการศึกษานี้ ภายใต้งู้อใจที่ระบุไว้ข้างต้น

.....
()

ลงนามผู้ป่วย หรือผู้ปกครองโดยชอบด้วยกฎหมาย
...../...../.....2549.....

.....
()

พยาน

.....
(นางสาว พันธิภา จิวออก)

ผู้ทำการศึกษา

CURRICULUM VITAE

- Name Ms. PANTIPA NGIWAOK
- Date of birth June 12, 1977.
- Place of birth Nakorn rajchasma, Thailand
- Qualification Bachelor of Science (Radiological Technology),
Mahidol University, 1999
- Present position 12/317 Soi Paholyothin 48 Paholyothin Road
Anusawaree Bangkhen Bangkok 10220