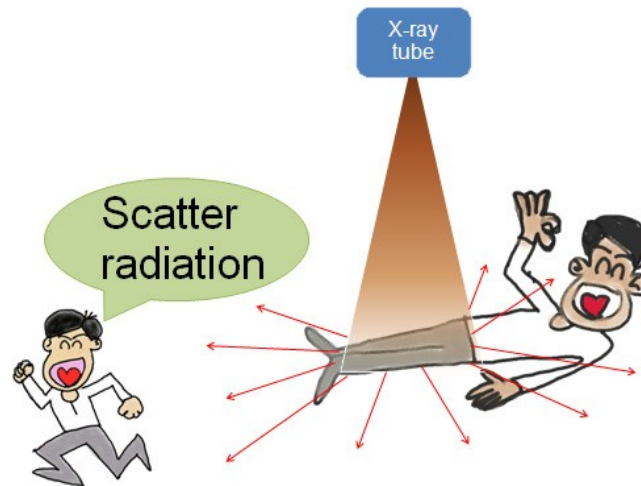
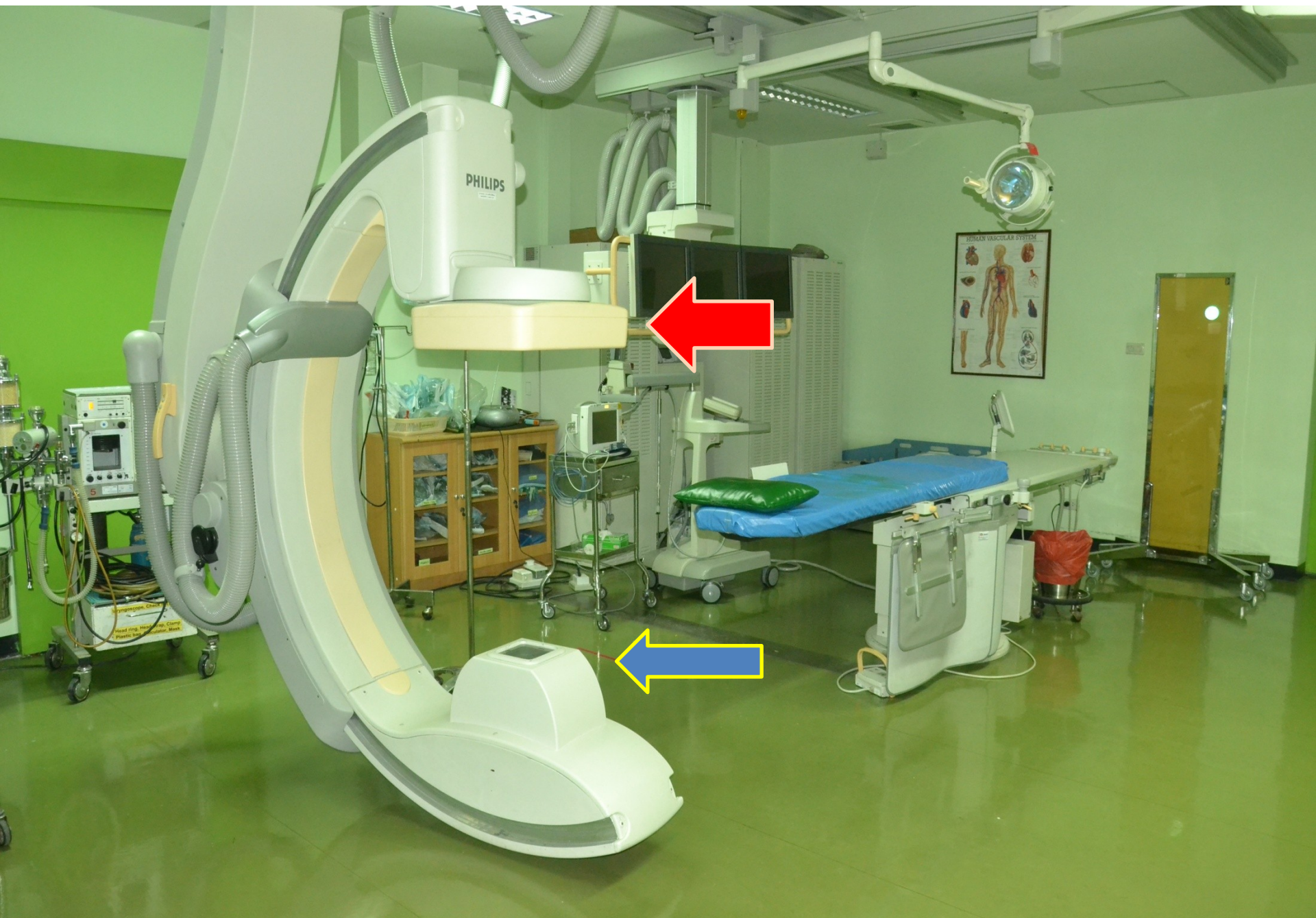
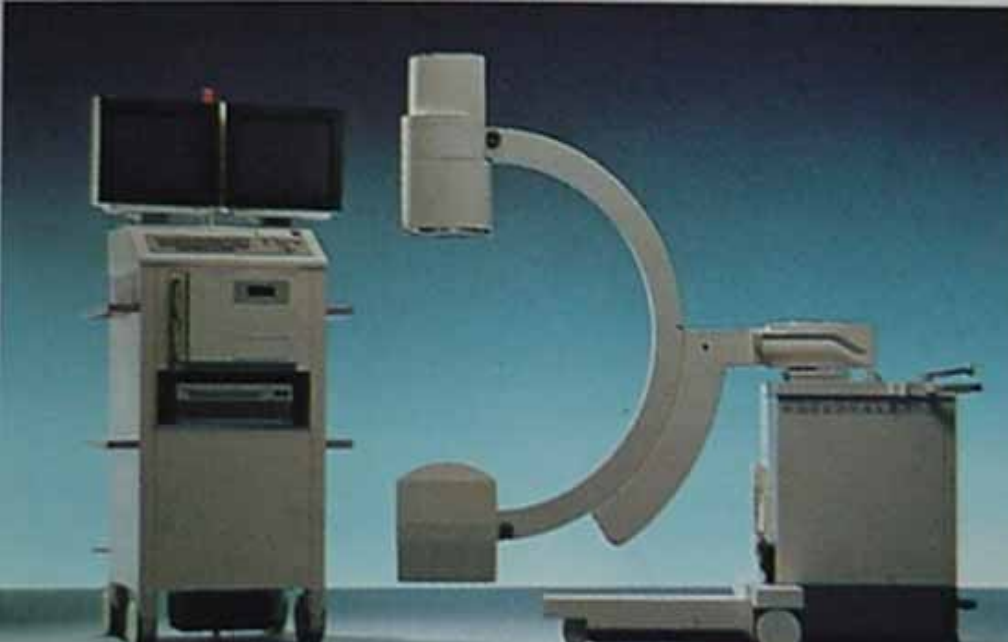


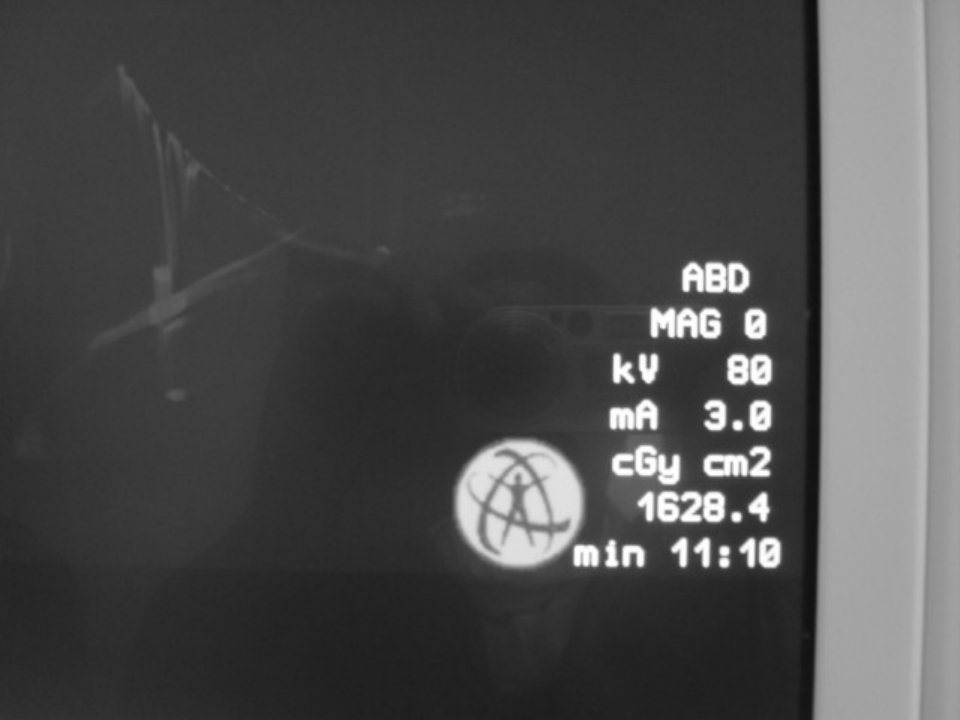
ความรู้เบื้องต้นในการใช้งานเครื่องมือทางรังสี และ การป้องกันอันตรายจากรังสี



รศ.ดร.เพชรกร นานูพานิชย์
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
pethan@kku.ac.th

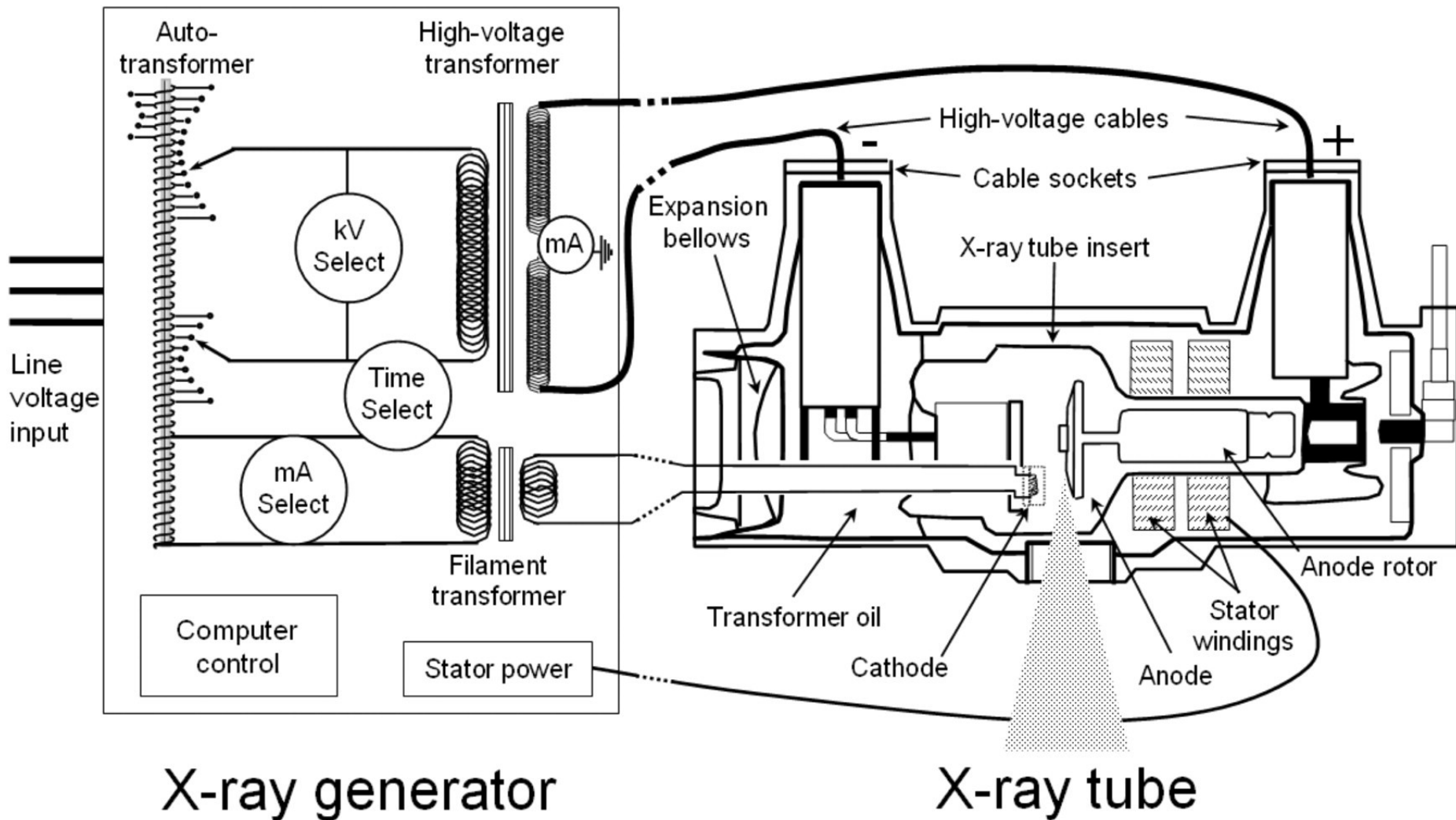












Internal structure x-ray tube

มีส่วนประกอบสำคัญ คือ

1. Glass envelope tube
2. Cathode
3. Anode
4. Insulating oil



ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและปริมาณรังสีที่
ออกมาจากหลอดเอกซเรย์

kVp

Tube current (mA)

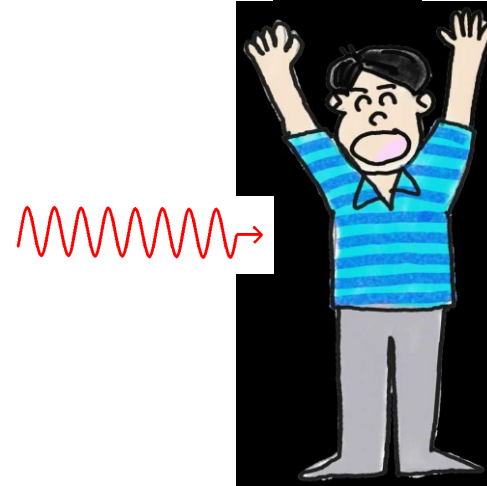
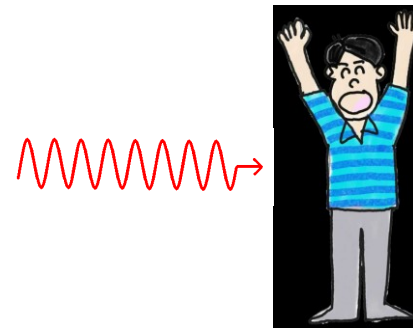
Exposure time

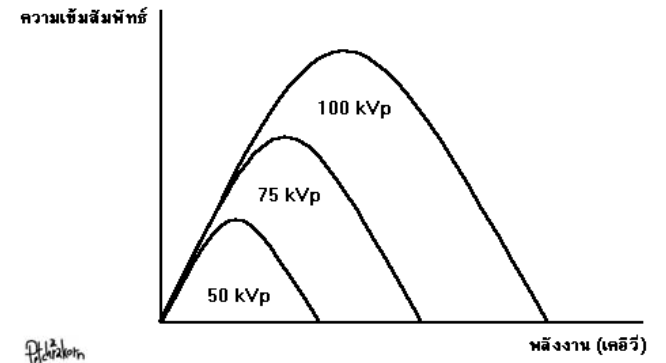
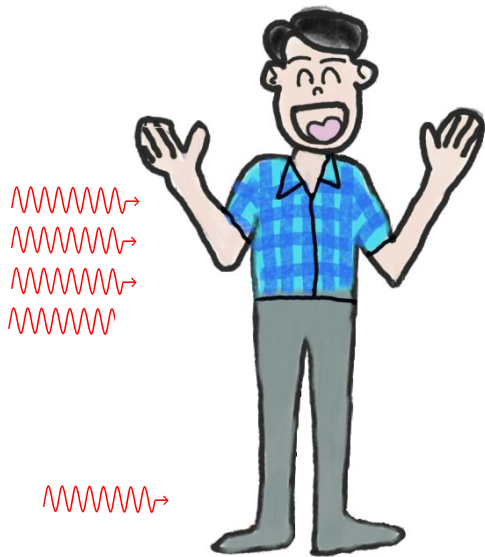
Field of view (FOV)



คุณภาพของรังสี (Quality)

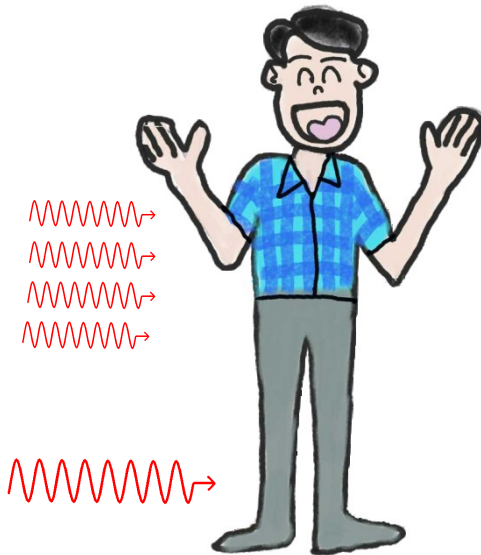
หมายถึง อำนาจในการทะลุทะลวงของรังสี
กำหนดจาก kV or kVp .





kv สูง

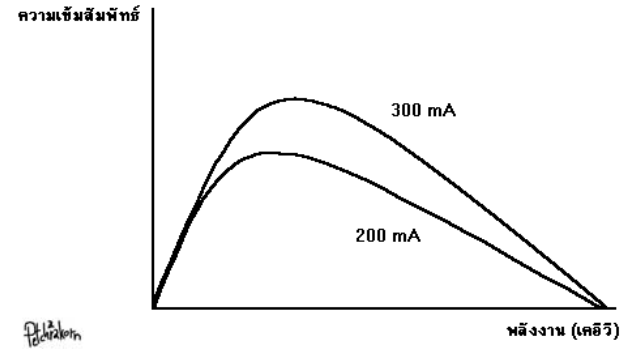
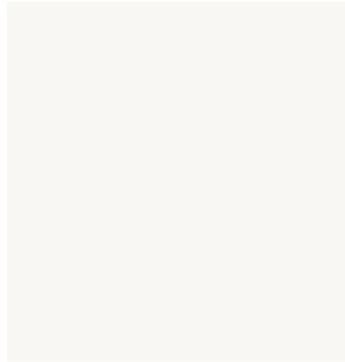
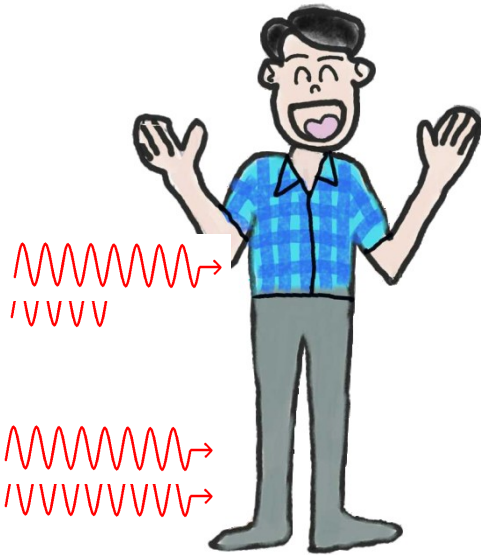
kv ต่ำ

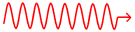


ปริมาณรังสี (Quantity)

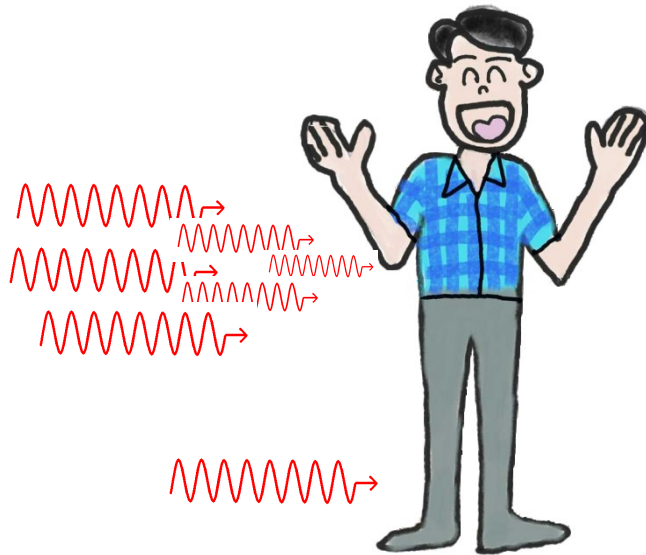
หมายถึง ปริมาณรังสีที่ออกมาจากหลอดเอกซเรย์
กำหนดจาก miliroentgen (mR) or
miliampere-second (mAs)



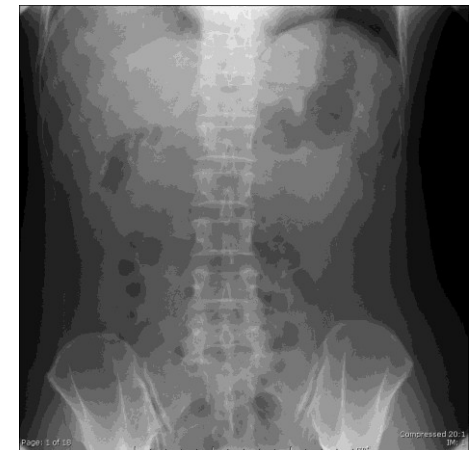
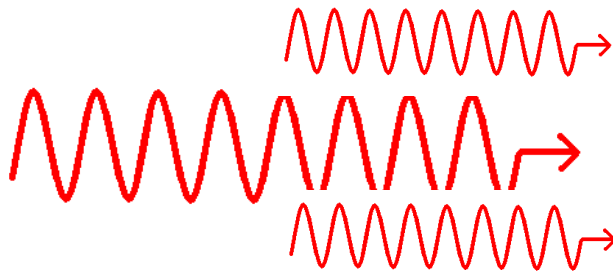



kV สูง


kV ต่ำ



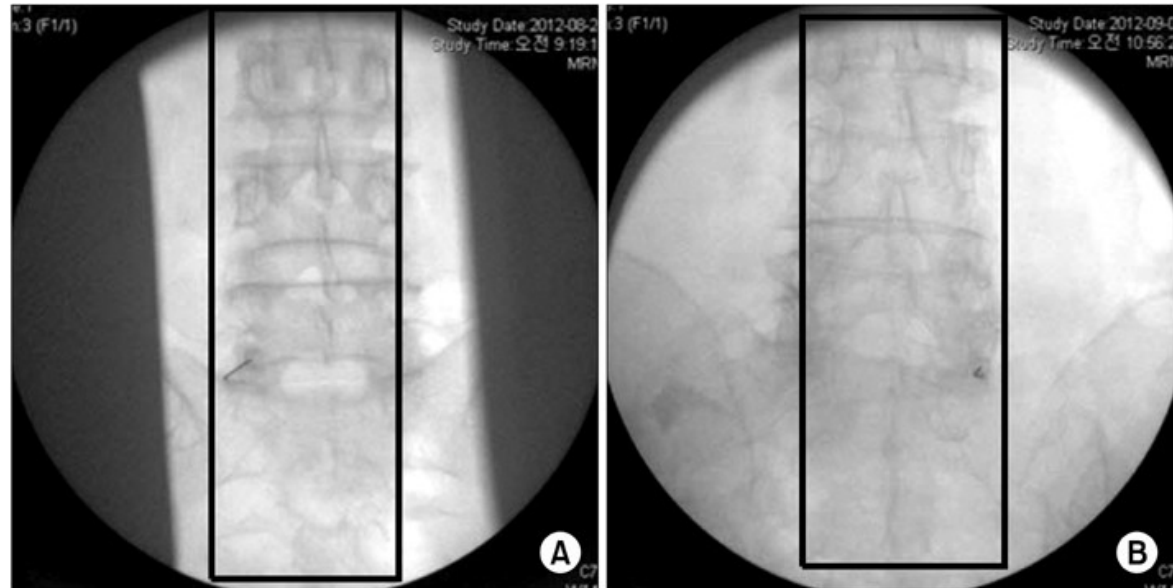
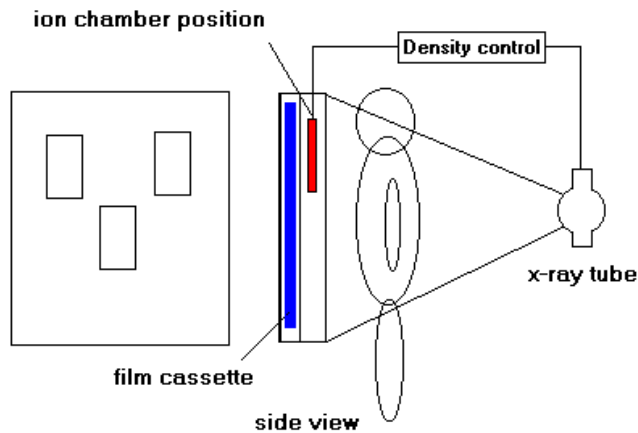
Thickness (cm)	Thorax			Abdomen			Spine		
	kVp	mA	seconds	kVp	mA	seconds	kVp	mA	seconds
9	50	35	0.10	50	35	0.15	50	35	0.20
10	52	35	0.10	52	35	0.15	52	35	0.20
11	54	35	0.10	54	35	0.15	54	35	0.20
12	56	35	0.10	56	35	0.15	56	35	0.20
13	58	35	0.10	58	35	0.15	58	35	0.20
14 successful test exposure	60	35	0.10	60	35	0.15	60	35	0.20
15	62	35	0.10	62	35	0.15	62	35	0.20
16	64	35	0.10	64	35	0.15	64	35	0.20
17	66	35	0.10	66	35	0.15	66	35	0.20
18	68	35	0.10	68	35	0.15	68	35	0.20
19	70	35	0.10	70	35	0.15	70	35	0.20
20	72	35	0.10	72	35	0.15	72	35	0.20
21	74	35	0.10	74	35	0.15	74	35	0.20
22	76	35	0.10	76	35	0.15	76	35	0.20
23	78	35	0.10	78	35	0.15	78	35	0.20
24	80	35	0.10	80	35	0.15	80	35	0.20
25	83	35	0.10	83	35	0.15	83	35	0.20



Automatic Exposure Control : AEC

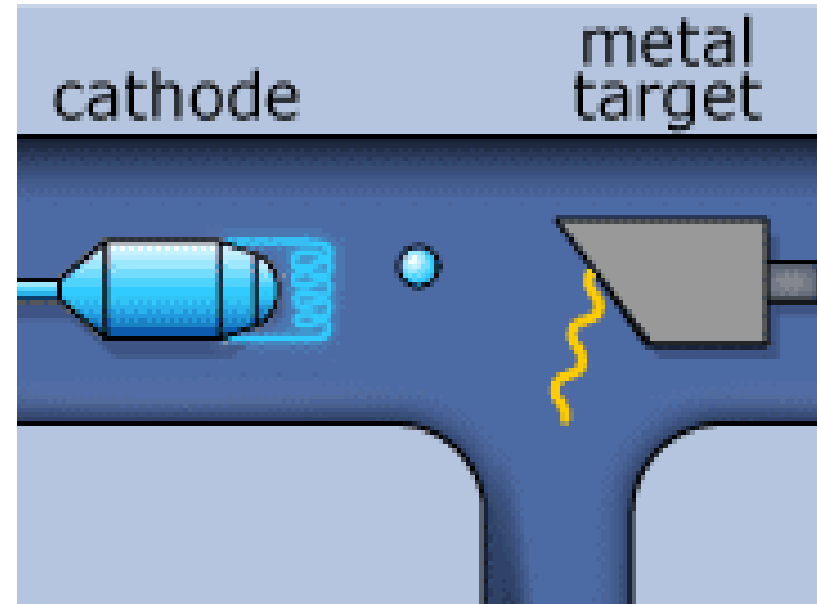
Units control exposure time for a predetermined kV and mA.

Automatic brightness control (ABC)



ในการถ่ายภาพฉายรังสีเอกซ์ 1 ดััง มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง?

1. รังสีเอกซ์ เกิดขึ้นอย่างได้ขว 100%
2. รังสีเอกซ์ และ ความร้อน
3. รังสีเอกซ์ และ ??????



ในการถ่ายฉายรังสีเอกซ์ 1 ครั้ง
มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง?

รังสีเอกซ์ 1% และ ความร้อน 99%

Heat Units (HU)

Maximum heat storage capacity is related to :
anode mass x specific heat x temperature
rise.

$$\text{HU} = \text{kVp} \times \text{mA} \times \text{exposure time (sec)}$$

for single phase

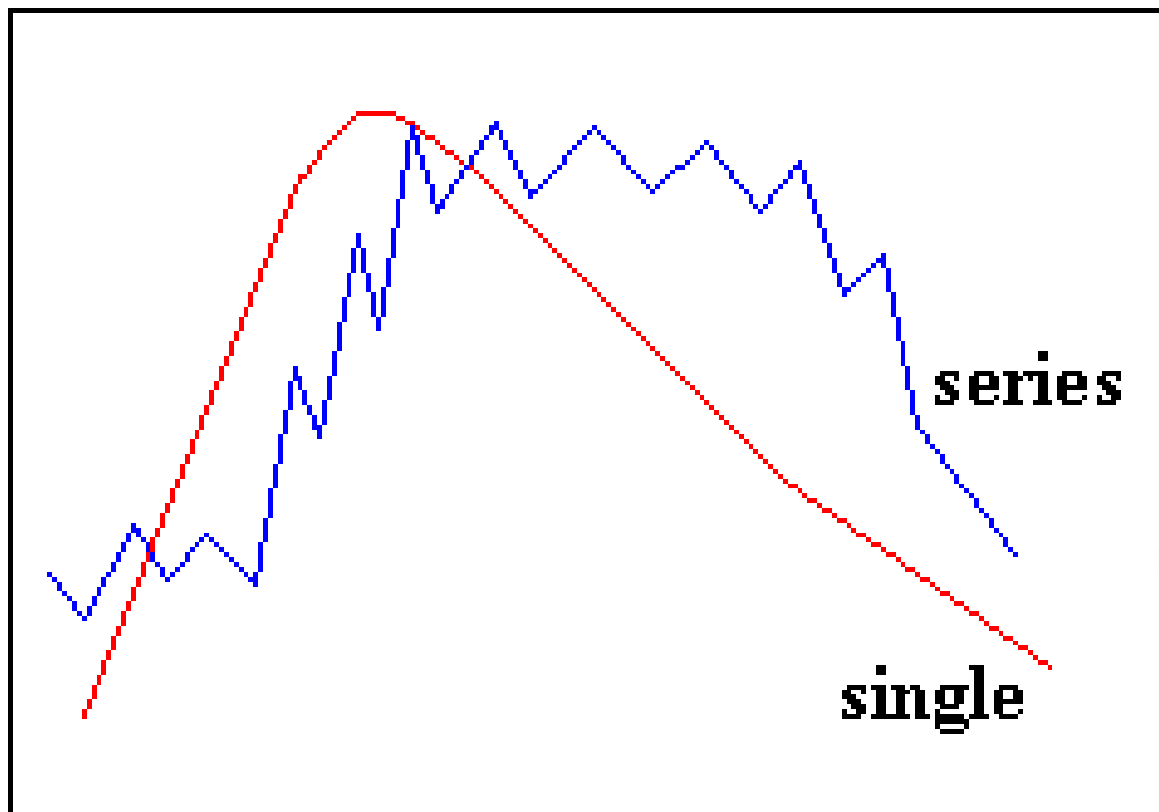
$$\text{HU} = \text{kVp} \times \text{mA} \times \text{exposure time (sec)} \times 1.35$$

for Three phase 6 pulse

$$\text{HU} = \text{kVp} \times \text{mA} \times \text{exposure time (sec)} \times 1.41$$

for Three phase 12 pulse for High frequency

temperature



single

series

time





Fluoroscopy is usually performed using an average current of **1 to 5 mA** at a peak electrical potential of 75 to 125 kVp.

A timer and an alarm that sounds at the end of **5 minutes**.

1 to 5 mA
5 mins.



Fluoroscopy



60

kV

5.0

mA



75

Pulse width %

1

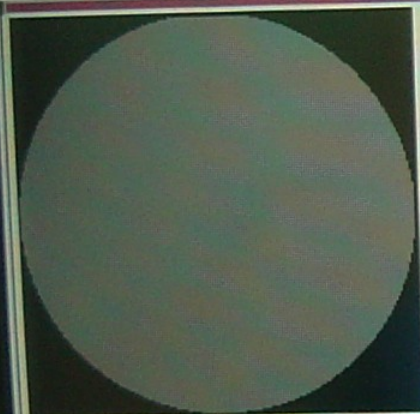
Pulses/s

0.0

cGy cm²

0:00

min



Pulses/s

1

2

4

8

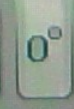
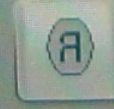
12,5

25

AUTO



0°



Fluoro

Subtraction

Radiogr.

Patient

Post Proc.

Measure

Archive

Config

Fluoroscopy - Manual



80

kV

3.0

mA



75

Pulse width %

8

Pulses/s

1924.

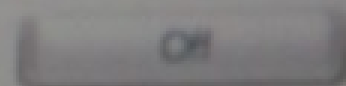
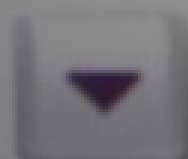
cGy cm²



KV



mA



การดูแลและควบคุมคุณภาพ เครื่องมือทางรังสีวิทยา



Noninvasive and simple

เป็นการตรวจสอบอย่างง่ายและไม่ทำลาย
ซึ่งสามารถ กระทำได้โดยเจ้าหน้าที่ผู้ช่วย
นักรังสีเทคนิค นักรังสีการแพทย์ เช่น

ตรวจสอบด้วยสายตา สภาพทั่วไปเบื้องต้น

จับ คำนวณ เตา: ฟัง

สังเกตสัญญาณไฟ การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์



Noninvasive and complex

เป็นการตรวจสอบอย่างยุ่งยากและไม่ทำลาย
ซึ่งสามารถทำได้โดย เจ้าหน้าที่ที่รือนักรังสี
ที่ได้รับการอบรมฝึกฝนมา

เช่น

การประเมินรายละเอียดของภาพ

การประเมินปริมาณรังสีจากการตรวจ
หรือ รังสีกระเจิง

The **x-ray tube housing**, assembly with attached beam limiting device must be constructed in such a way that radiation leakage at **1 meter is less than 100 mrad in any one hour** when the tube is operated at its leakage technique factor





Table 4.1. Typical patient dose levels (rounded) from vascular surgical procedures

Procedure	Relative mean radiation dose to patient			Relative mean radiation dose to patient*	Reported values			Reference
	0	mSv	35		Fluoroscopy time (min)	Entrance skin dose (mGy)	Dose-area product (Gy.cm ²)	
								
EVAR				F,G	21	330-850	60-150	(a,b)
Venous access procedures				B	1.1-3.5	8-24	2.3-4.8	(c)
Renal/visceral angioplasty (stent/no stent)				G	20.4	1442	208	(d,e)
Iliac angioplasty (stent/no stent)				G	14.9	900	223	(d,e)

*A=<1 mSv ; B=1 to<2 mSv ; C=2 to <5 mSv ;D=5 to <10 mSv ;E=10 to<20;F=20 to 35 mSv ;G= >35 mSv, based on effective dose

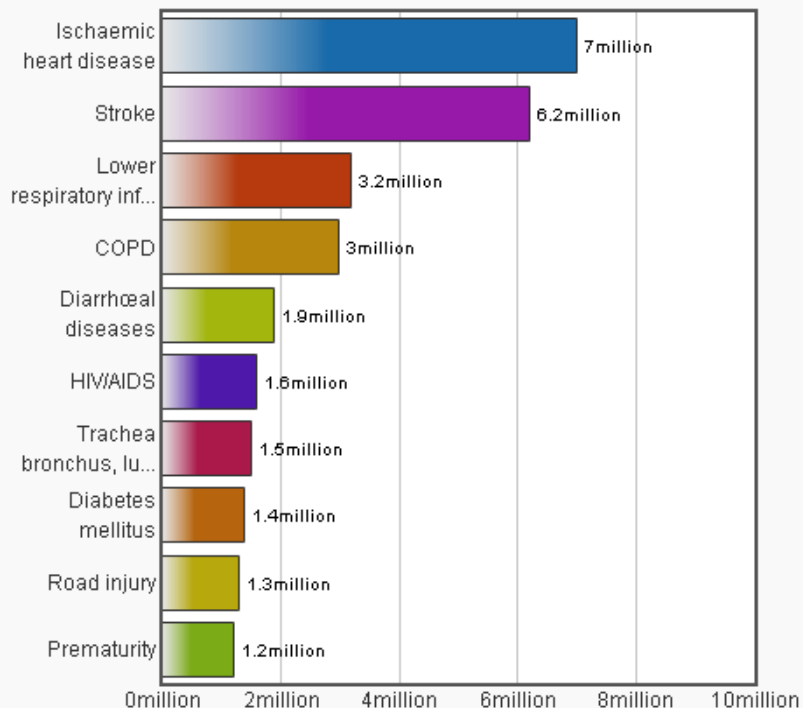
** mean value

(a) Weerakkody et al., 2009; (b) Geijer et al., 2005; (c) Storm et al., 2006; (d) Miller et al., 2003a ; (e) Miller et al., 2003b ;

กลัว... รังสีหรือเปล่า

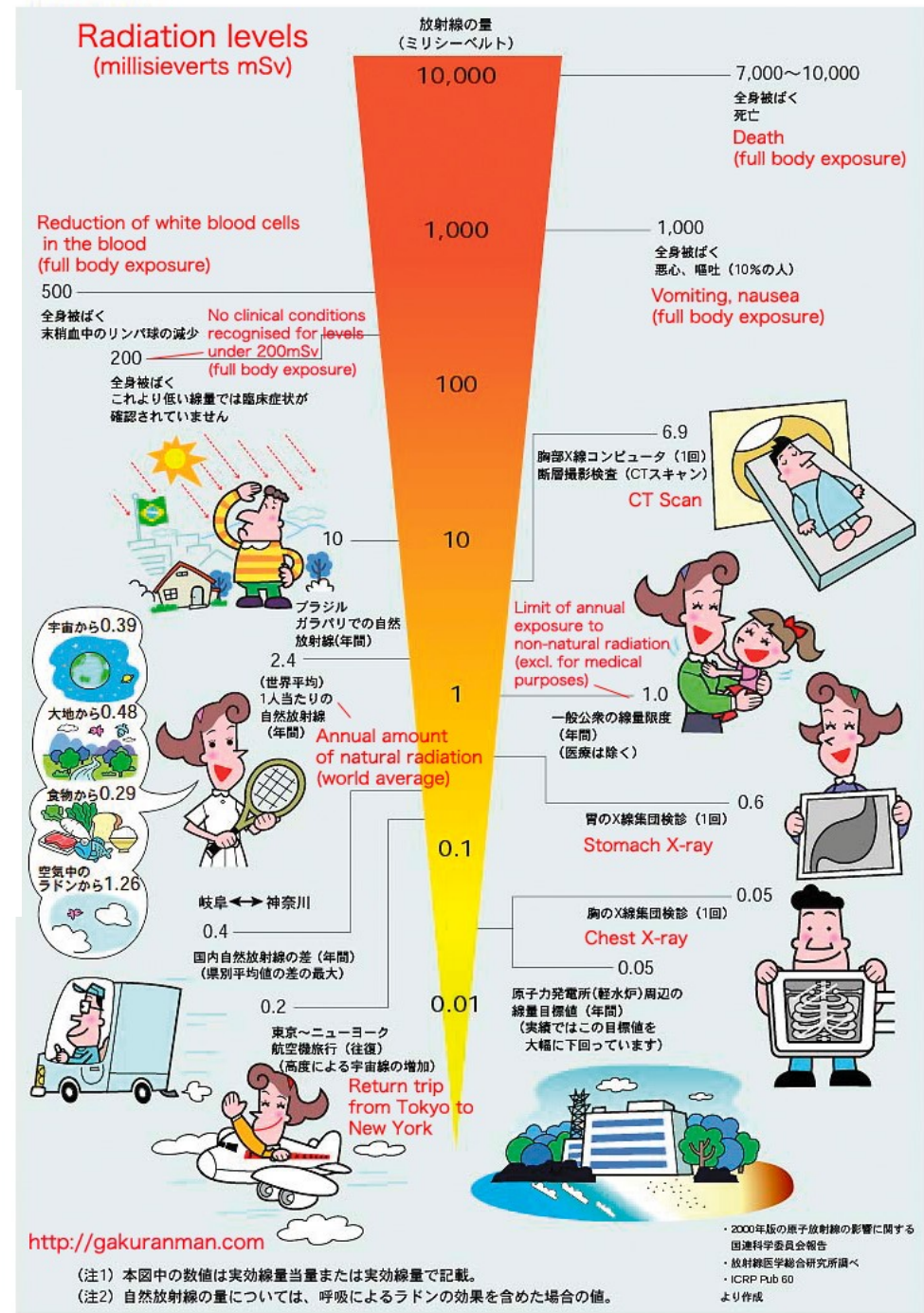


The 10 leading causes of death in the world 2011



Picture from :

<http://who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>

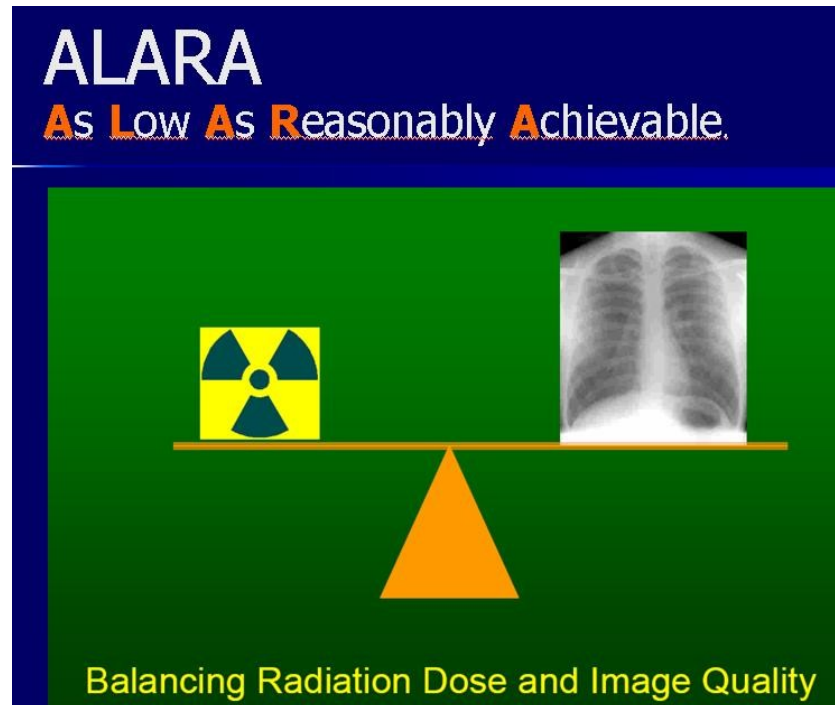


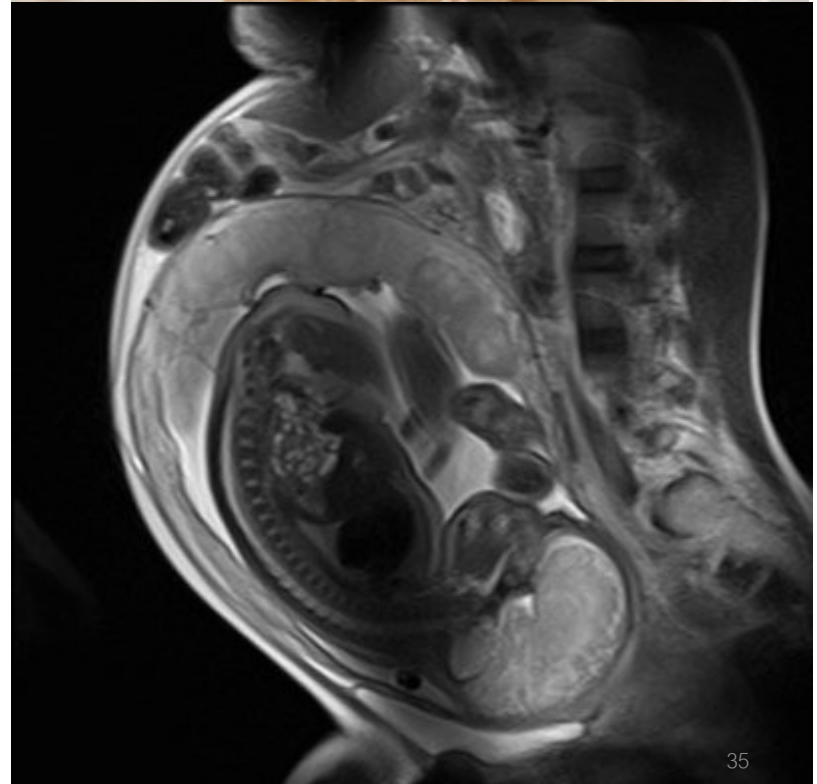
การป้องกันอันตรายจากรังสี

- วัตถุประสงค์ของการป้องกันอันตรายจากรังสี คือ ป้องกัน(prevent) อันตรายจากผลของรังสีแบบ Deterministic effect และจำกัด(limit) อันตรายจากผลของรังสีแบบ stochastic effect โดยใช้หลักการของ **ALARA**
- **As Low As Reasonably Achievable**
 1. Justification of practice
 2. Optimization
 3. Dose limit

1. Justification of practice

- การเปรียบเทียบผลดี - ผลเสีย ของการนำรังสีมาใช้งาน
- การใช้ประโยชน์จากรังสีต้องให้ประโยชน์มากกว่าโทษ







radiation exposure will not increase reproductive risks (either birth defects or miscarriage). According to published information, the reported dose of radiation to result in an increased incidence of birth defects or miscarriage is above 200 mSv.

Another important consideration is the stage of pregnancy in which the radiation exposure occurred:

- In the first two weeks postconception or the second two weeks from the last menstrual period, the embryo is very resistant to the malforming effects of x rays. The embryo is, however, sensitive to the lethal effects of x rays, although doses much higher than 50 mSv are necessary to cause a miscarriage.
- From the third to the eighth week of pregnancy, the embryo is in the period of early embryonic development but is not affected with either birth defects, pregnancy loss, or growth retardation unless the exposure is substantially above the 200 mSv exposure.
- From the eighth to the fifteenth week of pregnancy, the embryo or fetus is sensitive to the effects of radiation on the central nervous system. But here again, the exposure has to be very high. The threshold has been estimated to be higher than 300 mSv before an effect can be seen on the IQ of the developing embryo. General diagnostic studies do not reach these levels and, therefore, these effects are rarely of concern for patients.
- Beyond the 20th week of pregnancy, when the fetus is completely developed, it has become more resistant to the developmental effects of radiation. In fact, the fetus is probably no more vulnerable to many of the effects of radiation than the mother in the latter part of pregnancy. But the most important thing is that practically none of the diagnostic radiological procedures will affect an embryo at this late stage of pregnancy and certainly there is no risk for birth defects or miscarriage from the range of exposures that occur from diagnostic studies.
- The reproductive risk of nonionizing radiation, which includes electromagnetic fields emitted from computers, microwave communication systems, microwave ovens, power lines, cellular phones, household appliances, heating pads and warming blankets, airport screening devices for metal objects, and diagnostic levels of ultrasound, has been studied extensively. Two national committees of scientists

hps.org/hspublications/articles/pregnancyandradiationexposureinfosheet.html

Incorporated Radionuclides
13-17 Oct 2013
Berkeley, CA

47th HPS Midyear Topical Meeting
Nuclear Power Radiation Safety: Learning from the Past to Protect the Future
9-12 Feb 2014
Baton Rouge, LA

IAEA Meeting
International Experts' Meeting on Radiation Protection after the Fukushima Daiichi Accident
17-21 Feb 2014
Vienna, Austria

NCRP Meeting
NCRP: Achievements of the Past 50 Years and Addressing the Needs of the Future
9-10 March 2014
Bethesda, MD

30 September 2013

Start | ON_research | Pregnancy and Rad... | My present data | Zyzzyva | radiation protection 2... | 13:27

2. Optimization

เลือกวิธีการป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพ
ของการปฏิบัติงานจริง

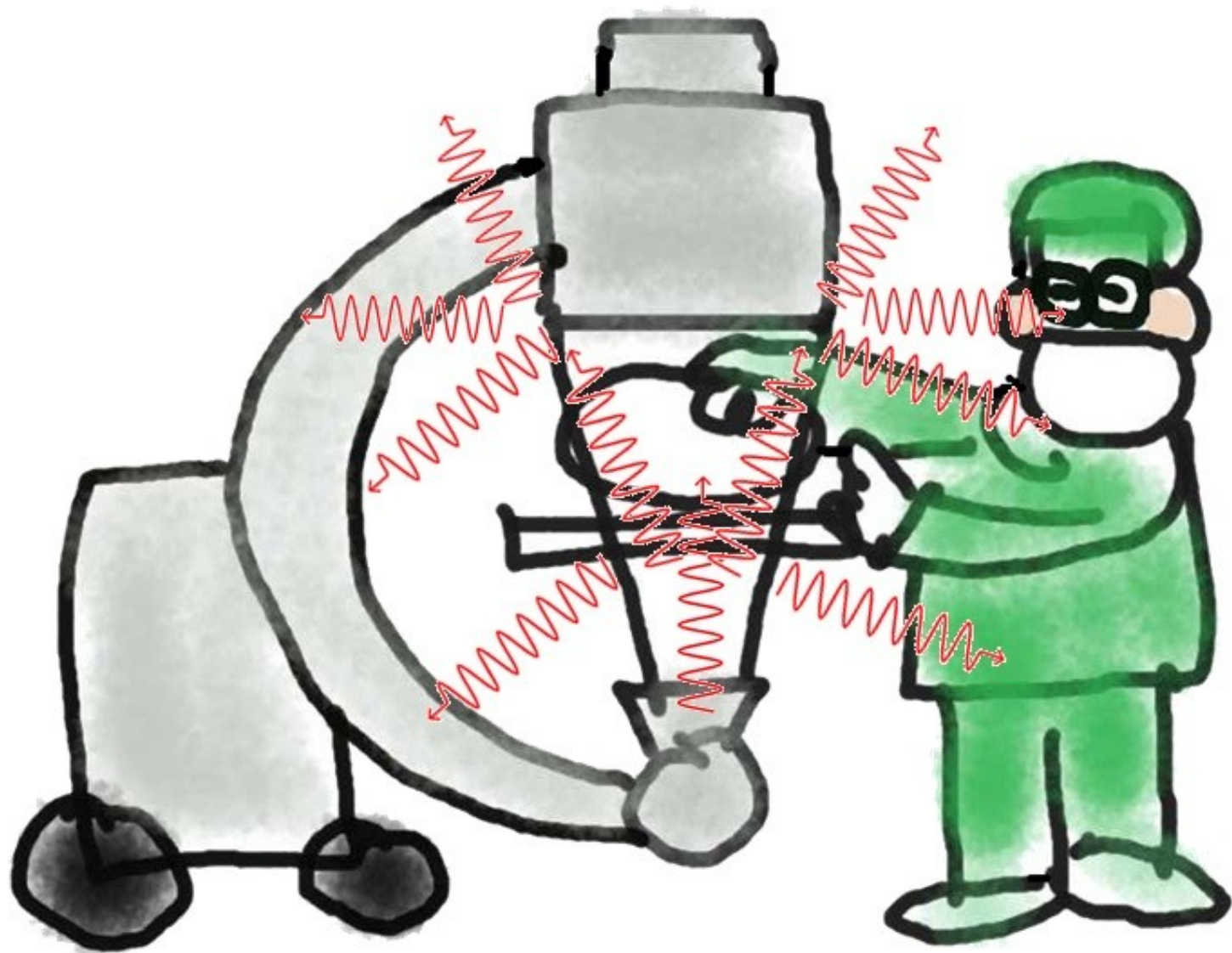


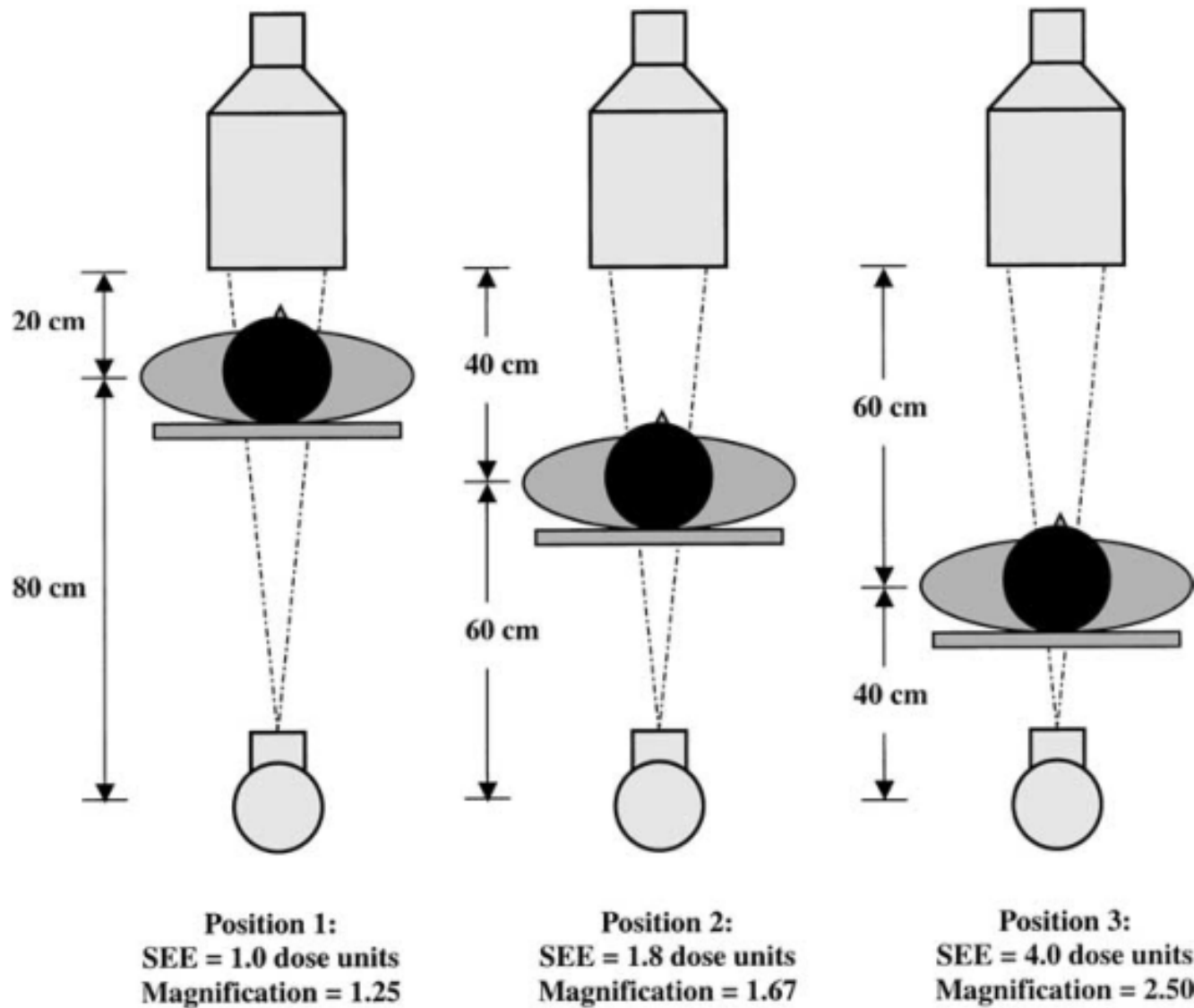
Radiation quantities and units

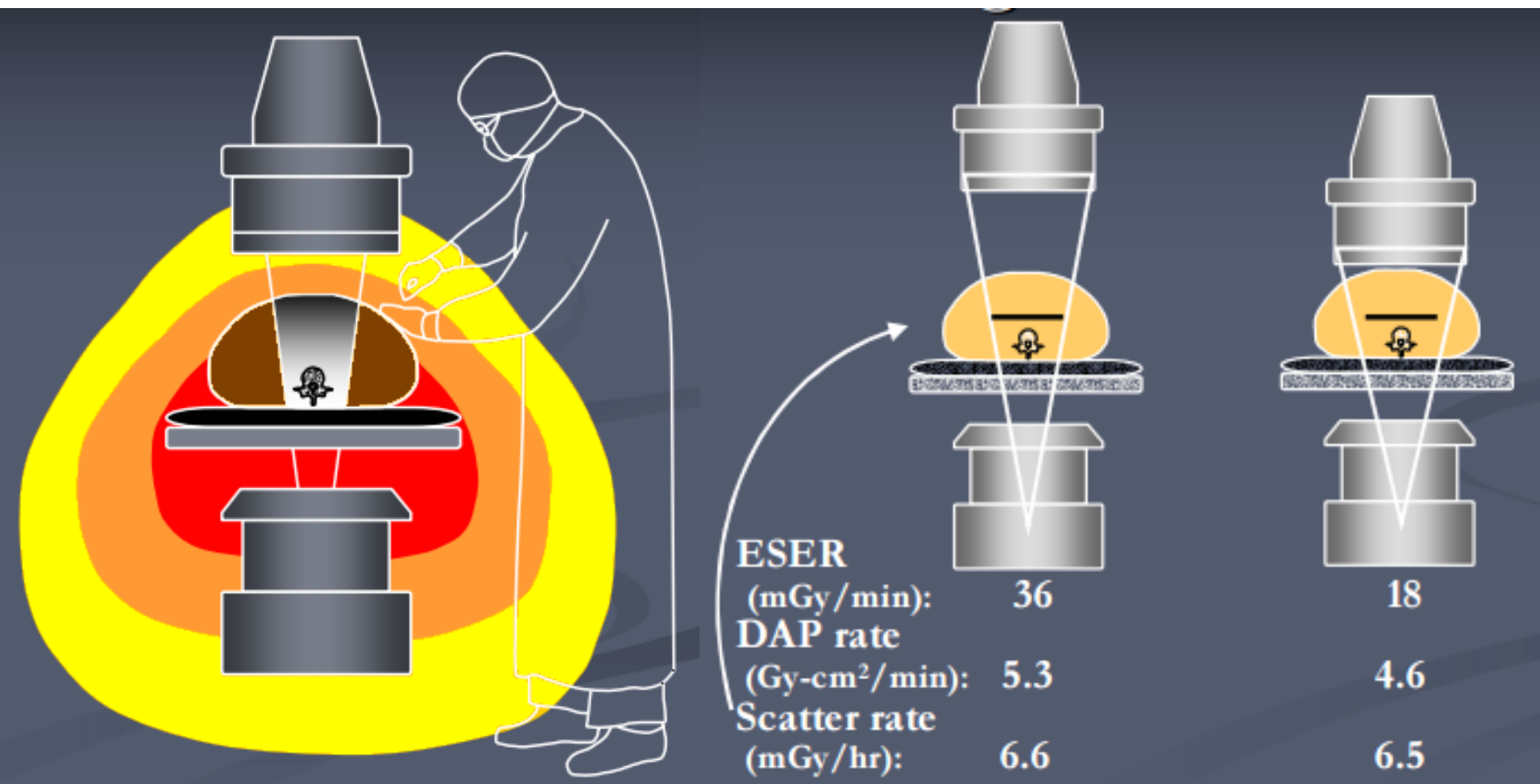
Quantity	Unit	Determination
Exposure	Coulomb per kilogram (C/kg), roentgen (R)	Measurement
Dose	Gray (Gy), rad	Multiply exposure by f-factor or a conversion factor
Equivalent dose	Sievert (Sv), rem	Multiply dose by a quality factor
Effective dose	Sv, rem	Multiply equivalent dose by a tissue weighting factor





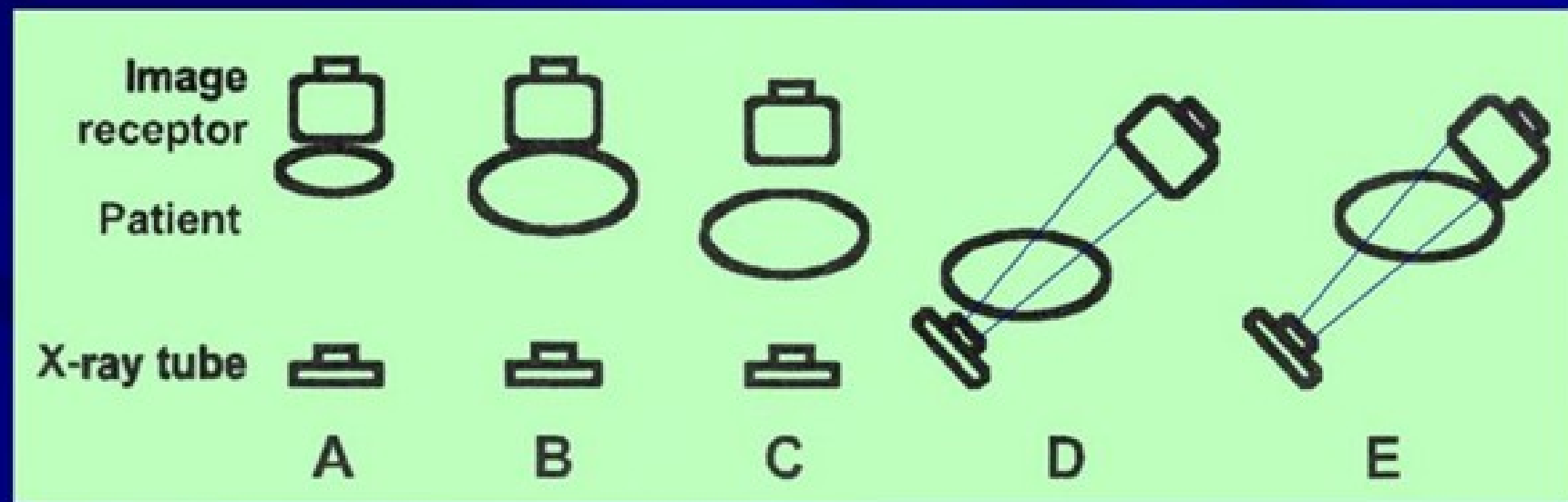




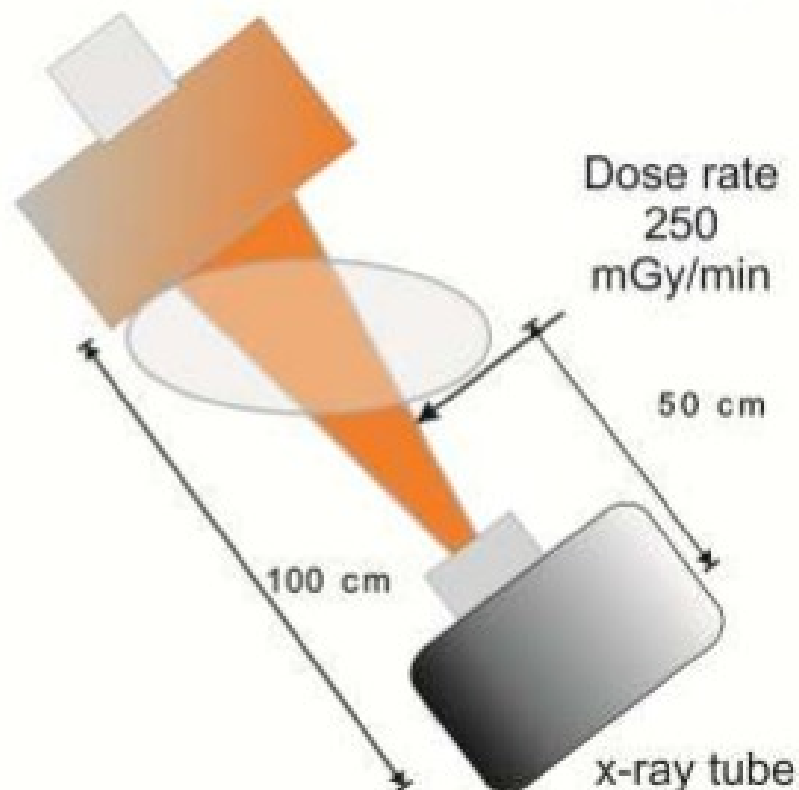
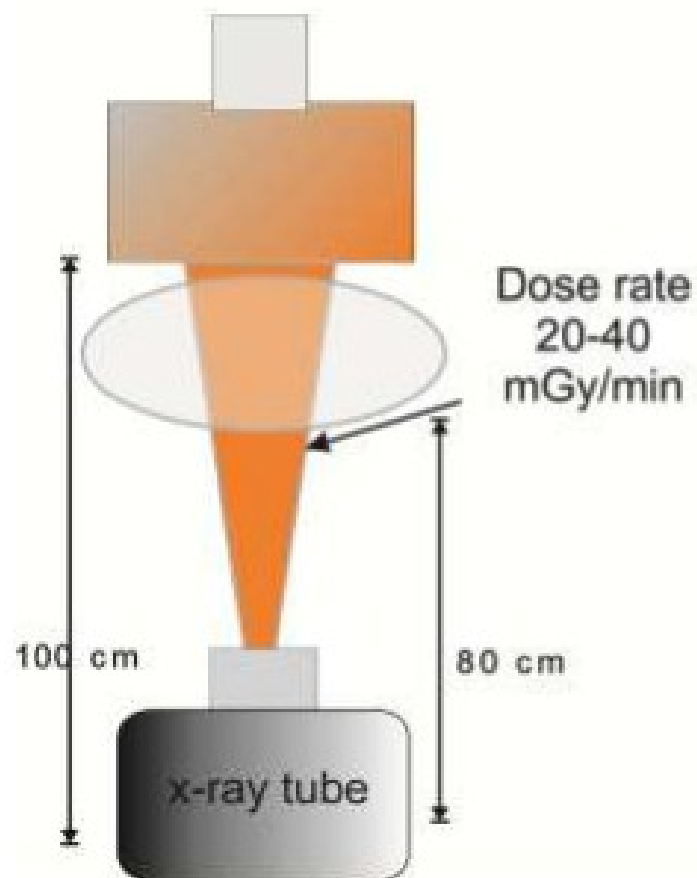


<http://www.aapm.org/meetings/03AM/pdf/9790-14134.pdf>

Using a fluoroscope with automatic dose-rate control: Which one of the following configurations will result in the greatest skin dose-rate to the patient?

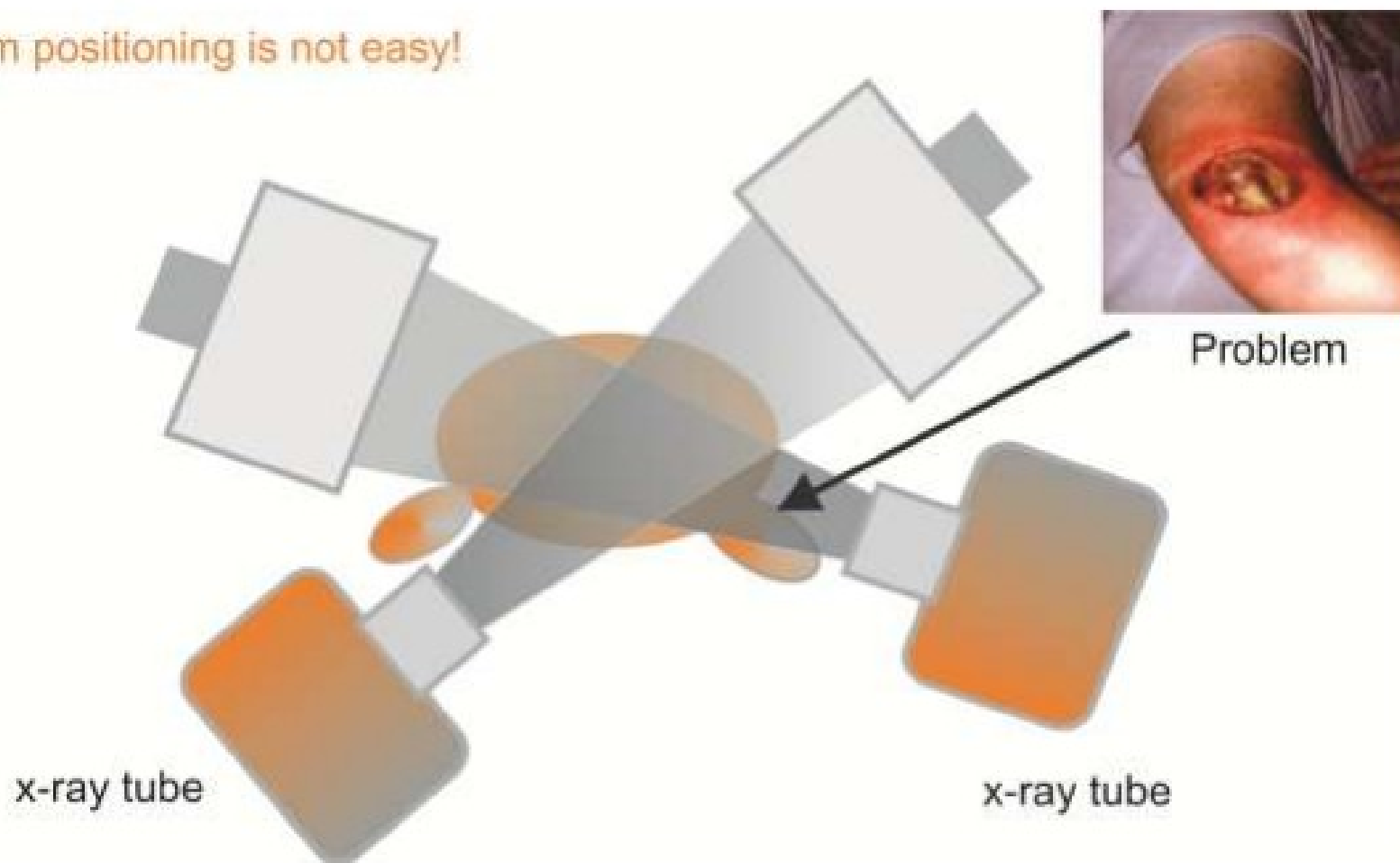


Thick oblique vs thin PA geometry



Effect of angulations on patient dose.

Arm positioning is not easy!

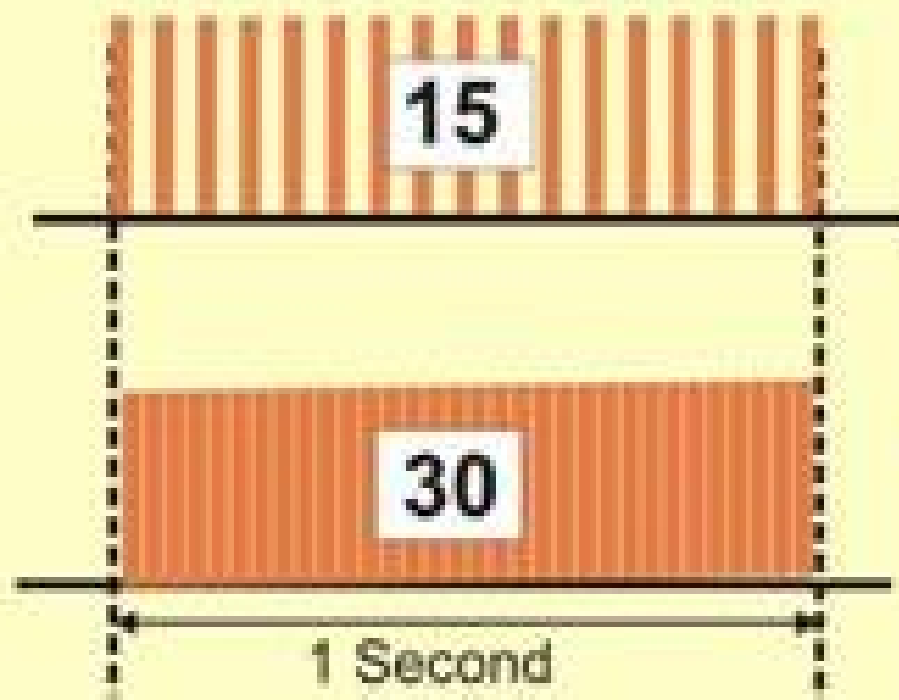


For routine fluoroscopy applications,
the **FDA** limits the maximum **ESE**
Entrance Skin Exposure or table-top
output to **10 R/min**.



Pulsed Fluoroscopy Reduces Exposure

X ray Pulses



Q 1

HU



EPS



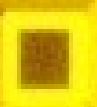
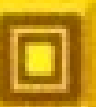
83 kV

320 mA

0.100

sec

32.0 mAs



0.013

sec

4.41 mAs



+4



105 kV

3.0 mA

5 min

5 ms

30 F/s

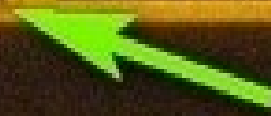


45.2 min

Cont Flu



Pulse Flu



1



2



3



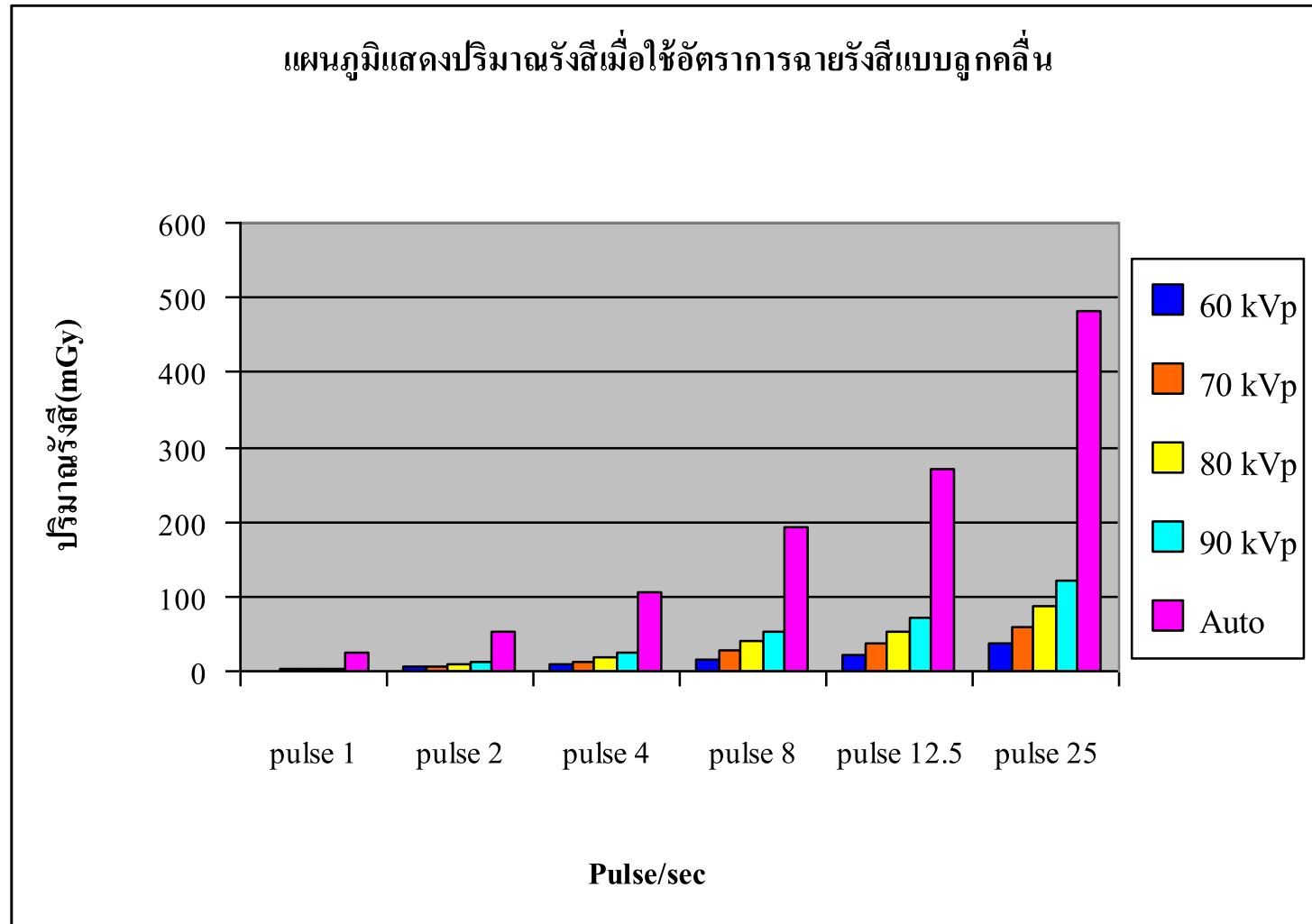
4



5



แสดงปริมาณรังสีเมื่อการฉายรังสีแบบลูกคลื่นที่แตกต่างกัน กับค่าการปรับเปลี่ยนค่าความต่างศักย์



นิพนธ์ต้นฉบับ • Original Article

การจัดการได้รับรังสีขณะใช้เครื่องฟลูออโรสโคปียุคฉายรังสีแบบดูเคลื่อน ระหว่างการใส่สายระบายน้ำดีผ่านทางผิวหนังในผู้ป่วยมะเร็งท่อน้ำดี

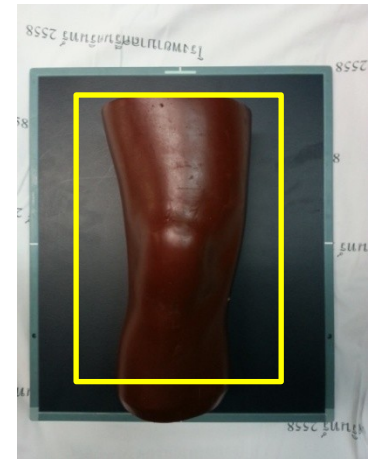
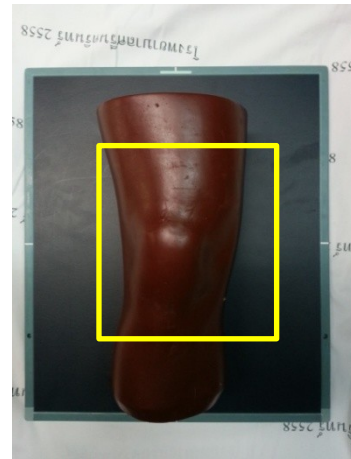
วราภรณ์ ศิลาวิเศษ*, อมรรัตน์ มั่งงา, ส้มศักดิ์ วงศ์ชานนท์, บรรจง เชื้อนแก้ว, เอ็มอร ไม่เรียง, เพชรกร หาญพานิชย์
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Management of Radiation Exposure Received from Pulse Fluoroscopy during Percutaneous Transhepatic Biliary Drainage in Cholangiocarcinoma Patients

Varaporn Silavised*, Amornrat Mangsa, Somsak Wongsanon, Benjong Keonkaew, Eimorn Mairiang, Petcharakorn Hanpanich
Department of Radiology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

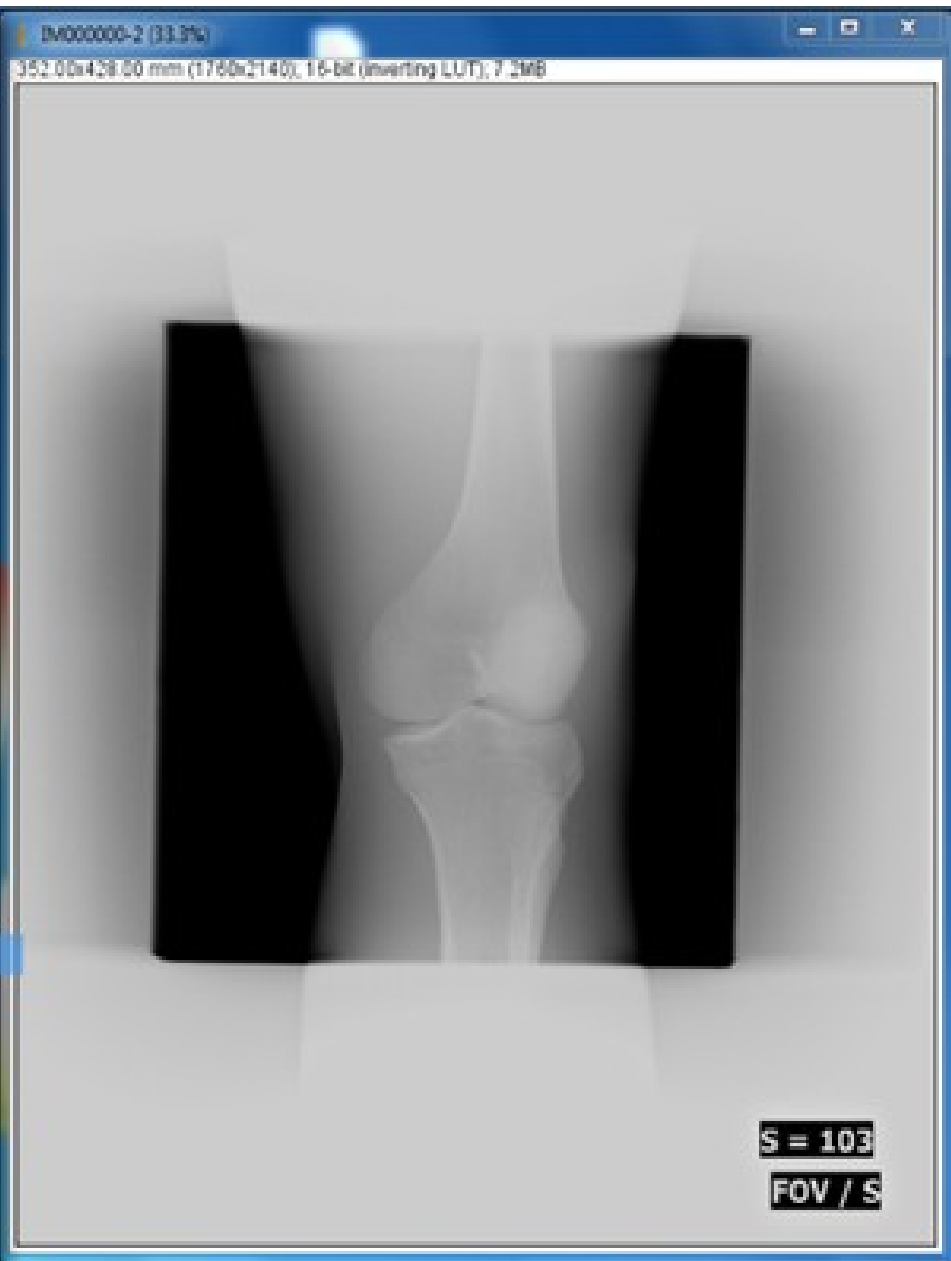
เมื่อถ่ายภาพวัตถุชนิดเดียวกัน
แต่...ใช้ขนาดของพื้นที่ลำรังสีต่างกัน

คำถาม :



จะมีต่อคุณภาพของภาพอย่างไร?

จะมีผลต่อผู้รับบริการอย่างไร?



IM000000-6 (33.3%)

352.00x428.00 mm (1760x2140); 16-bit (inverting LUT); 7.2MB



Capture Screen

FIX S = 200

TOR / L

IM000000-7 (33.3%)

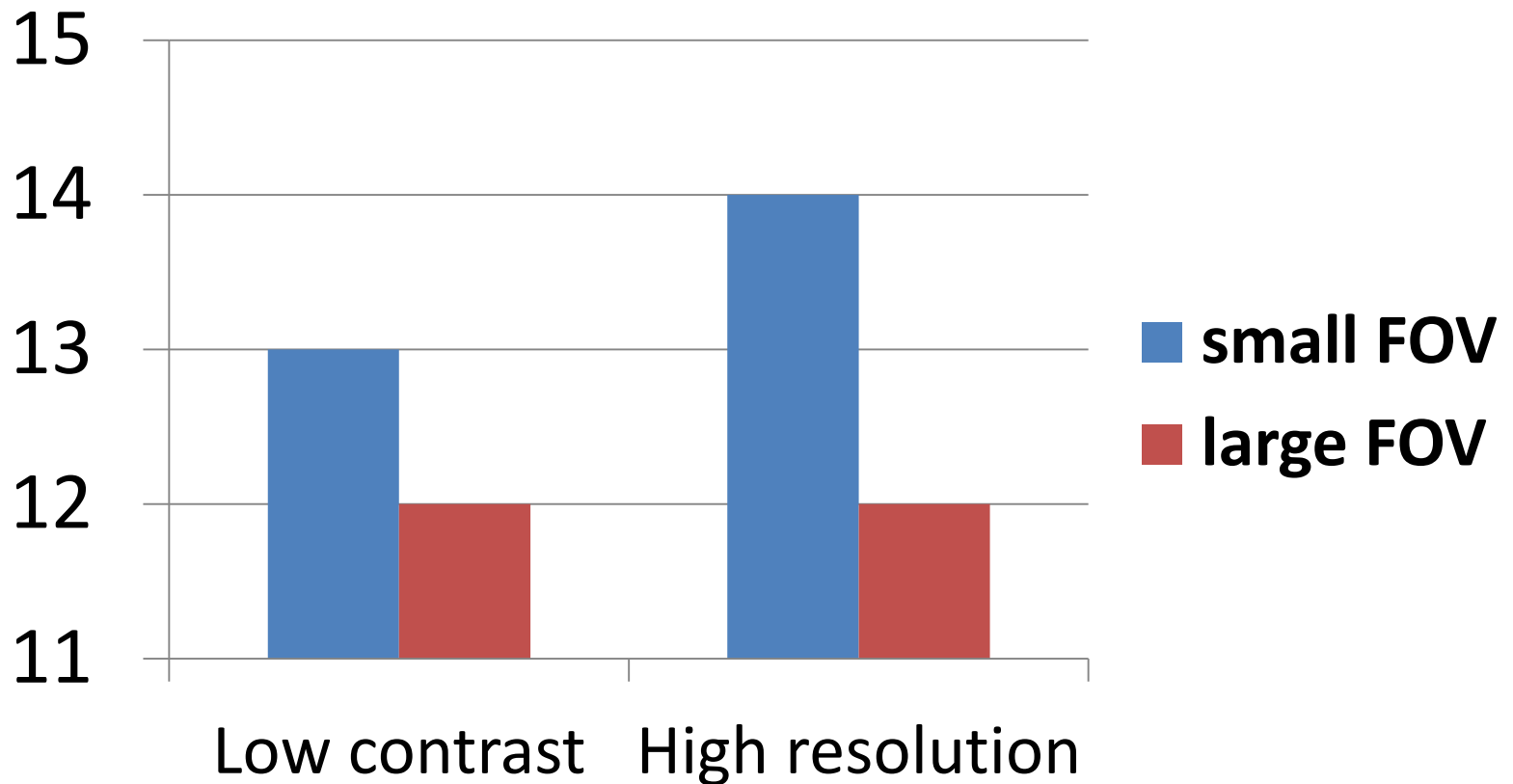
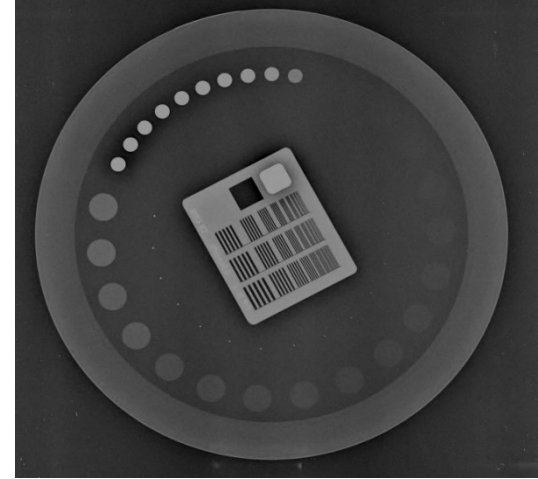
352.00x428.00 mm (1760x2140); 16-bit (inverting LUT); 7.2MB



FIX S = 200

TOR / S

แผนภูมิแท่ง แสดงผลการประเมินคุณภาพ
จากแบบจำลอง TOR CDR ด้วยตาเปล่า
จากภาพ ชนิด Low contrast และ
spatial resolution
เมื่อใช้พื้นที่ลำรังสีที่แตกต่างกัน

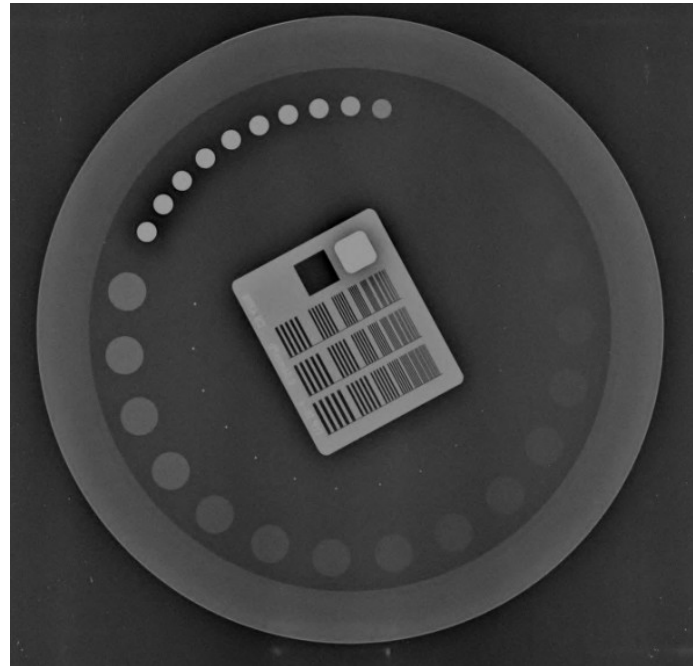
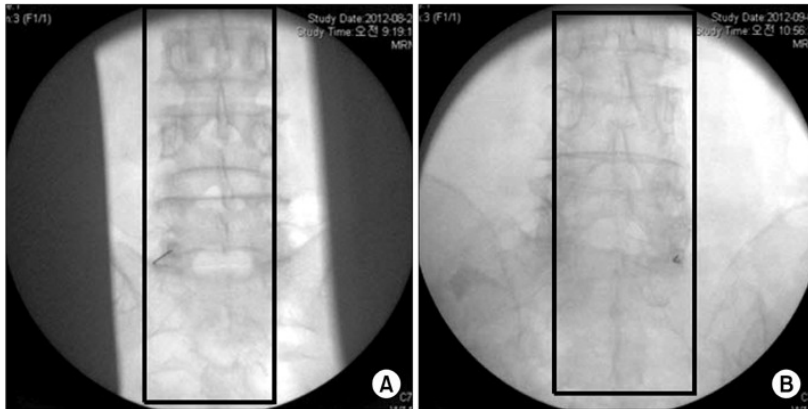


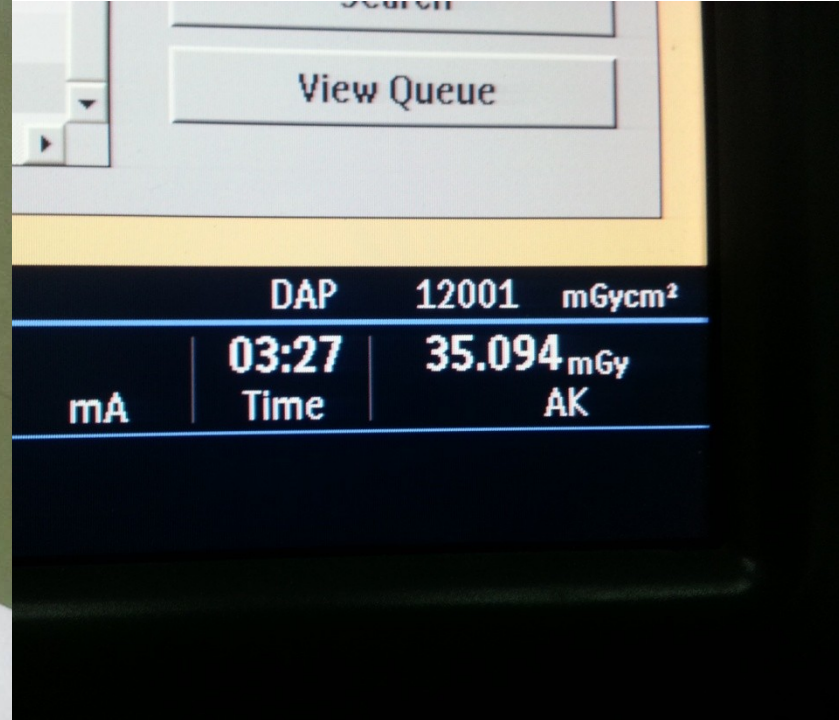
สรุป :

เมื่อเลือกใช้ พื้นที่ลำรังสี ที่แตกต่างกัน

คุณภาพของภาพจะแตกต่างกัน

โดยแสดงให้เห็นจาก contrast and Resolution





แสดงปริมาณรังสีต่อพื้นที่ลำรังสีที่แตกต่างกัน



Field of view	DAP (mGy*cm2)
48	575
42	569
37	518
31	511
27	503
22	407
19	395
15	302

สรุป :

เมื่อเลือกใช้ พื้นที่ลำรังสี ที่แตกต่างกัน

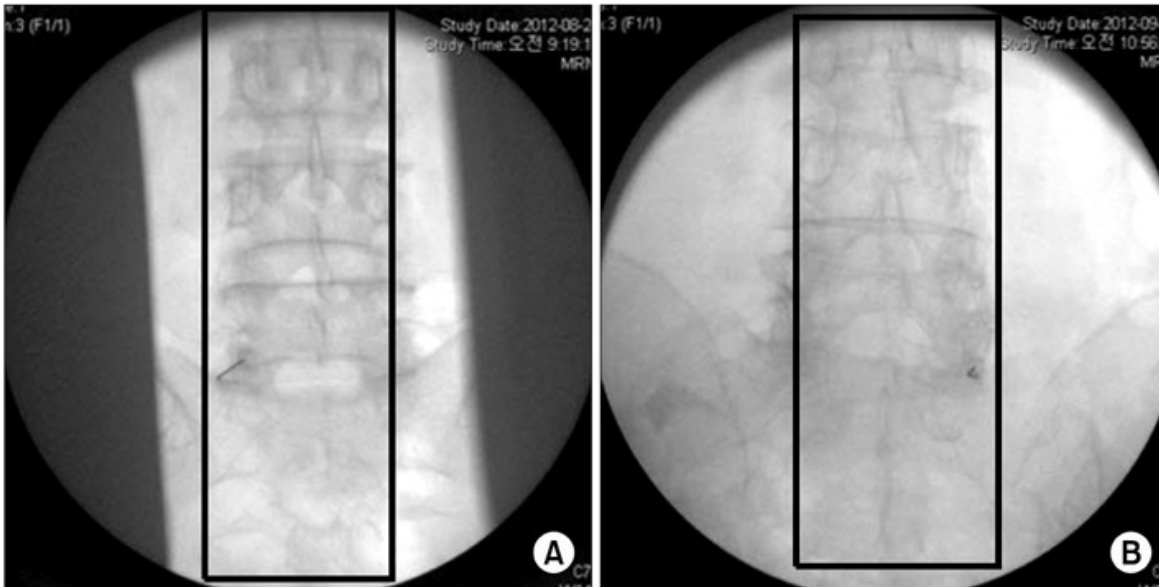
ปริมาณรังสีที่ออกมาจะแตกต่างกัน

พื้นที่ **แคบ** ปริมาณรังสีที่ออกมา

น้อย

พื้นที่ **กว้าง** ปริมาณรังสีที่ออกมา

มาก

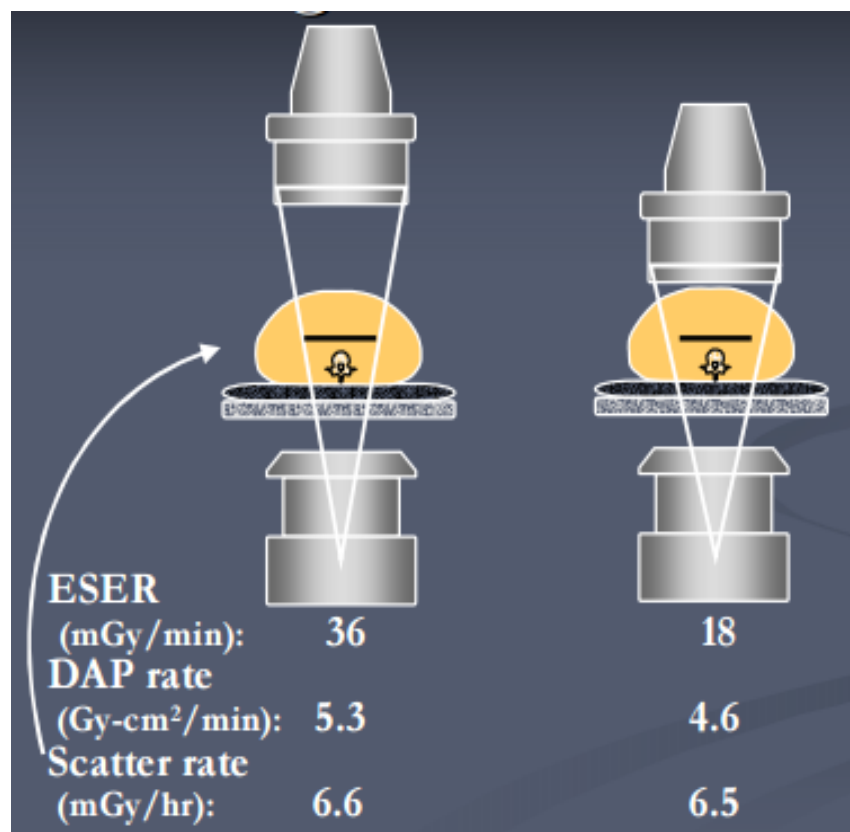


FFD มีผลต่อปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับ



Tube-skin = 85 cm., tube-table = 60 cm., SID 90 cm., FD 48 cm.,
Pulse Flu. 15 fps, time Flu. 10 s

Detector-pt.	DAP (mGy*cm2)	Air kr.(mGy)
0	708	1.001
5	812	1.138
10	853	1.330
15	894	1.532
20	941	1.763
25	1002	2.056
30	1038	2.284



สรุป : การป้องกันอันตรายจากรังสี ALARA
เชิงปฏิบัติทำได้หลายรูปแบบ

- ควรจัดให้ วัตถุชิดอุปกรณ์รับรังสีมากที่สุด
- ลดพื้นที่ลารังสีเข้าทำที่จำเป็น
- การใช้ Pulse Fluoroscopy
ช่วยลดปริมาณรังสีในการตรวจได้

3. Dose limit การควบคุมปริมาณรังสีที่บุคคลได้รับ

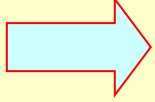
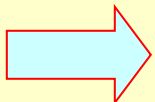
- ผู้ปฏิบัติงานจะต้องได้รับรังสีน้อยที่สุดเพื่อป้องกันผลกระทบจากรังสีทั้ง Deterministic และ stochastic effect
 - **ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี** ไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
โดยเฉลี่ย 100 มิลลิซีเวิร์ตภายใน 5 ปี
และสูงสุดในปีนั้นๆ ยอมให้รับได้ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
 - **บุคคลทั่วไป** ไม่เกิน 1 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี
(ไม่รวมรังสีที่ได้จากด้านการแพทย์)

Biological effect

ความเสียหายของรังสีต่อคน แบ่งเป็น

somatic: ความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อบุคคลนั้น
เช่น ผิวไหม้ เป็นผื่น มะเร็ง

generic: ความเสียหายที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

Somatic		ผลเฉียบพลัน (acute effect)
		ผลระยะยาว (delayed effect)

ผลของรังสีต่อมนุษย์ที่ถูกรังสีในระยะสั้น

Dose (mSv)

Effect

1-2

ระดับรังสีปกติในธรรมชาติที่ได้รับต่อปี

5

เกณฑ์สูงสุดที่คนปกติได้รับต่อปี

20

เกณฑ์สูงสุดที่คนทำงานกับรังสีได้รับต่อปี

500-1000

คลื่นเหียน อ่อนเพลีย เม็ดเลือดขาวลดลง

3000

อ่อนเพลีย อาเจียน ท้องเสีย เม็ดเลือดขาวลดลง ผอมร่วง
เบื่ออาหาร อาจตายภายใน 3-6 สัปดาห์

6000

อักเสบบริเวณปาก ลำคออย่างรุนแรง

ตายมากกว่าครึ่งหลังจากถูกรังสีภายใน 30 วัน

..ลั้วรงสที่ ด้รบัจากการตรวจ
..ถ่ละดรงมีปริมาณมากน้อยเท่าไร?

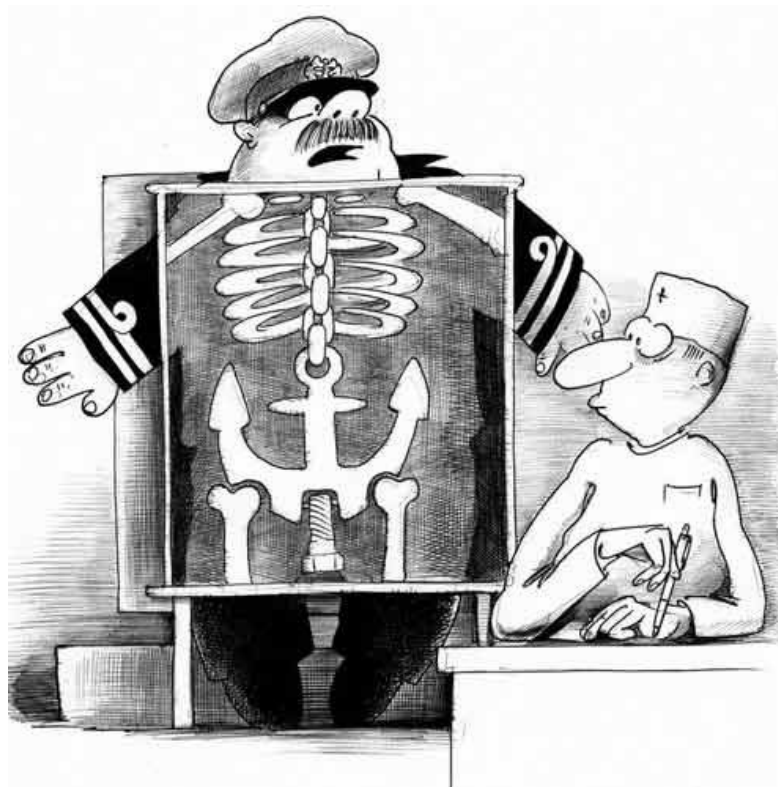


Table 6. Conceptus Radiation Dose Estimates from Common Fluoroscopic and Angiographic Procedures (9,20,70,74,89,92,96,104–112)

Examination	Estimate (mGy)	Range (mGy)	References
Cardiac catheter ablation, first trimester	0.15	0.04–0.20	9, 74
Cardiac catheter ablation, second trimester	0.3		74
Cardiac catheter ablation, third trimester	0.6		74
Pulmonary angiography for embolism, first trimester	0.02	0.006–0.05	105
Pulmonary angiography for embolism, second trimester	0.09	0.022–0.26	105
Pulmonary angiography for embolism, third trimester	0.46	0.278–0.86	105
Cholecystography/cholangiography	1	0.05–16.0	70, 89, 92
Hysterosalpingography	10	2.7–92	70, 92
Barium enema	10	0.28–130	9, 70, 89, 104, 92, 96
Barium meal (upper gastrointestinal)	1.5	0.1–5.8	9, 70, 89, 92
Small bowel study	7		20
TIPS creation, second trimester	5.5		106
CT, angiography of aorta (chest through pelvis)	34		20
CT, low-dose nephrostomy	0.1	0.094–0.16	107
Uterine fibroid embolization	42		108
Varicocele embolization	15.8		108
Transureteral stent	44		109
Antegrade ureteric stent	2.5		108
Retrograde ureteric stent	0.4	0.03–0.79	108
Nephrostomy	1.1		108
Intravenous urogram (intravenous pyelogram)		1.8–12.6	9, 108
Unenhanced CT, kidneys, ureters, and bladder	17.7		108
Transcatheter embolization for pulmonary AVM		<0.5–2.2	110
Cerebral angiography (four-vessel)	0.06		9
Endoscopic retrograde cholangiopancreatography	3.1	0.01–55.9	9, 109, 111, 112

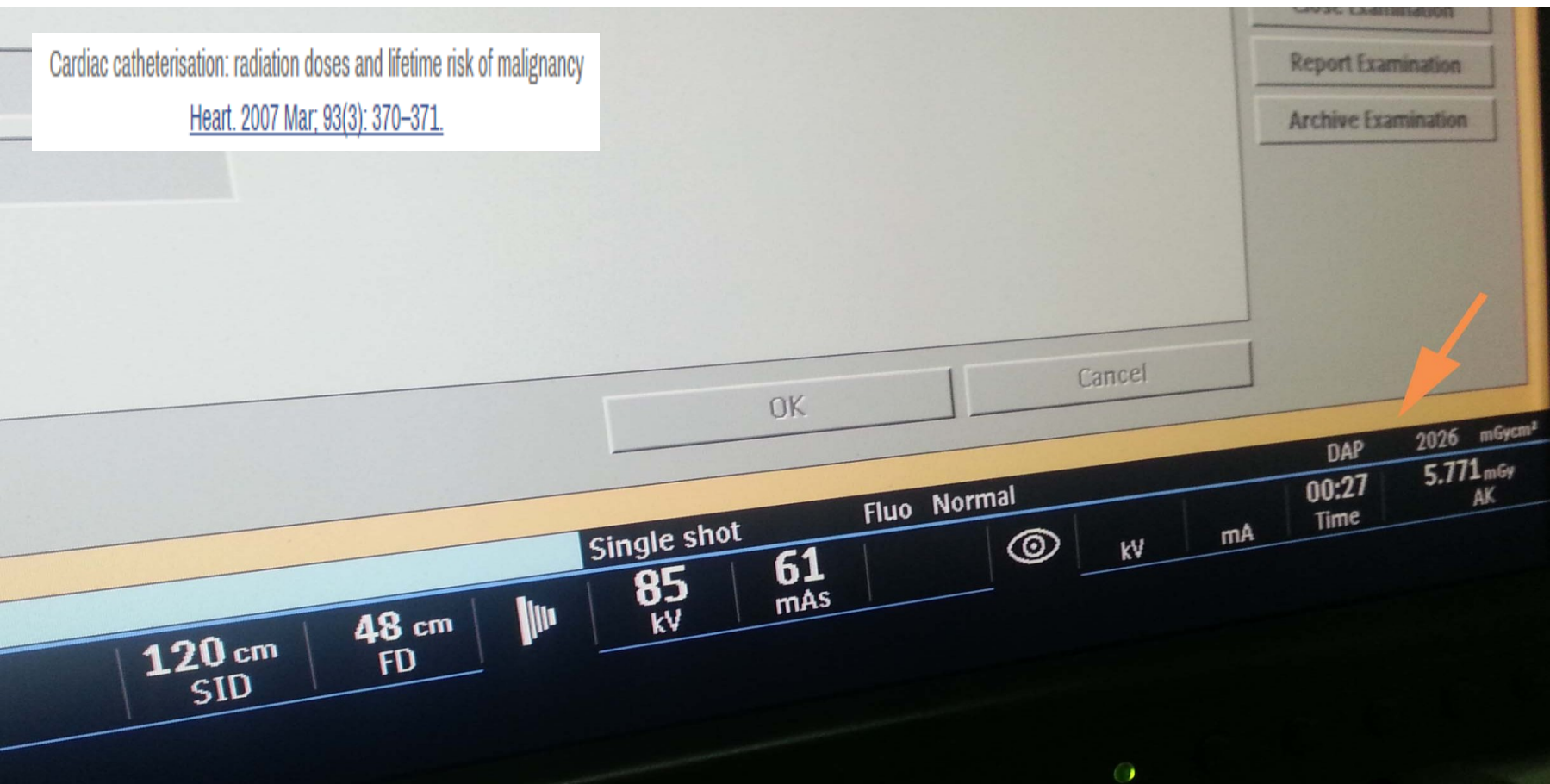
Note.—AVM = arteriovenous malformation, TIPS = transjugular intrahepatic portosystemic shunt.

Table 1 Screening time (s), dose–area product (Gy cm^2), effective dose (mSv) and estimated risk (%) of malignancy for diagnostic cardiac imaging

Groups	Number	Screening time	DAP (Gy cm^2)	ED (mSv)	Risk (%)	Additional risk of cancer
A.COR	464	240.7 (333.9, 114)	20.1 (17.7, 15.6)	4.4	0.011	1 in 9000
A.LVC	3288	199 (242, 120)	21.7 (11.9, 19.1)	4.8	0.012	1 in 8000
RHLVC	207	529.9 (398, 420)	32.1 (20.3, 27.4)	7.0	0.018	1 in 6000

Cardiac catheterisation: radiation doses and lifetime risk of malignancy

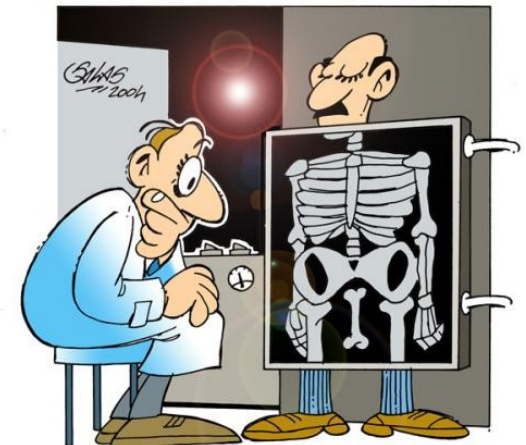
[Heart. 2007 Mar; 93\(3\): 370–371.](#)



Annual Dose Limits

Applicable Body Organ or Tissue	Radiation Workers (mSv)	Members of the Public (mSv)
Whole Body	20	1
Lens of the eye	150	15
Skin	500	50
Hands	500	50
All other organs	500	50

These dose limits are based on the latest recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP) as specified in ICRP Publication 60 (ICRP, 1991).



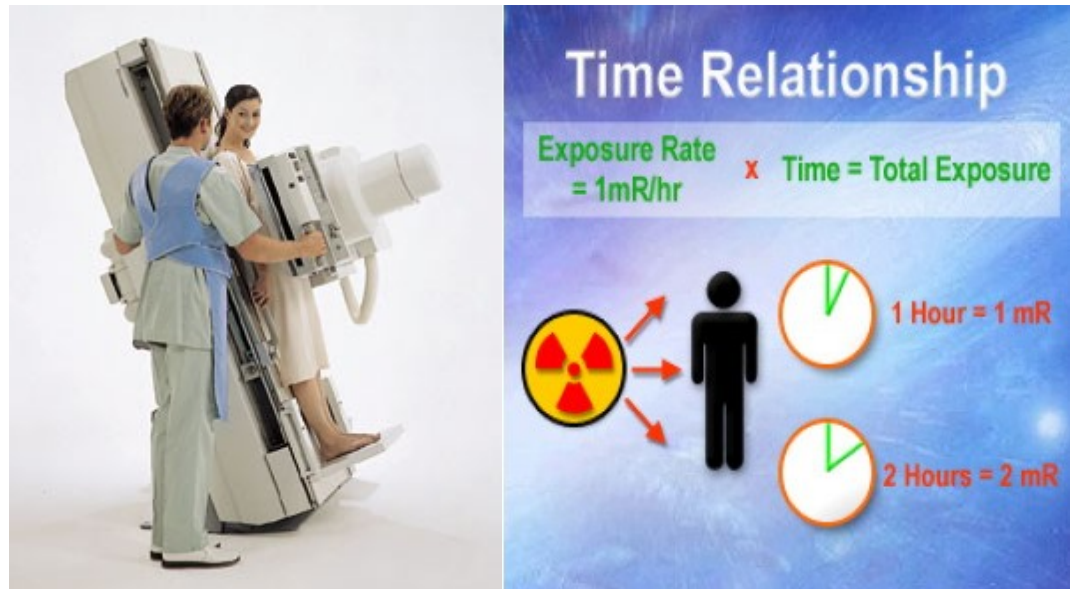
การป้องกันอันตรายจากรังสี

เวลา การปฏิบัติงานด้านรังสีต้องใช้ระยะเวลาที่น้อยที่สุด

เพื่อป้องกันมิให้ร่างกายได้รับรังสีเกินขีดกำหนด

การรับรังสีขั้นพื้นฐานสำหรับบุคคลปริมาณรังสีสูงสุดที่ได้รับได้

คือ 20 mSv/year



การป้องกันอันตรายจากรังสี

ระยะทาง

ความเข้มของรังสีจะลดลง

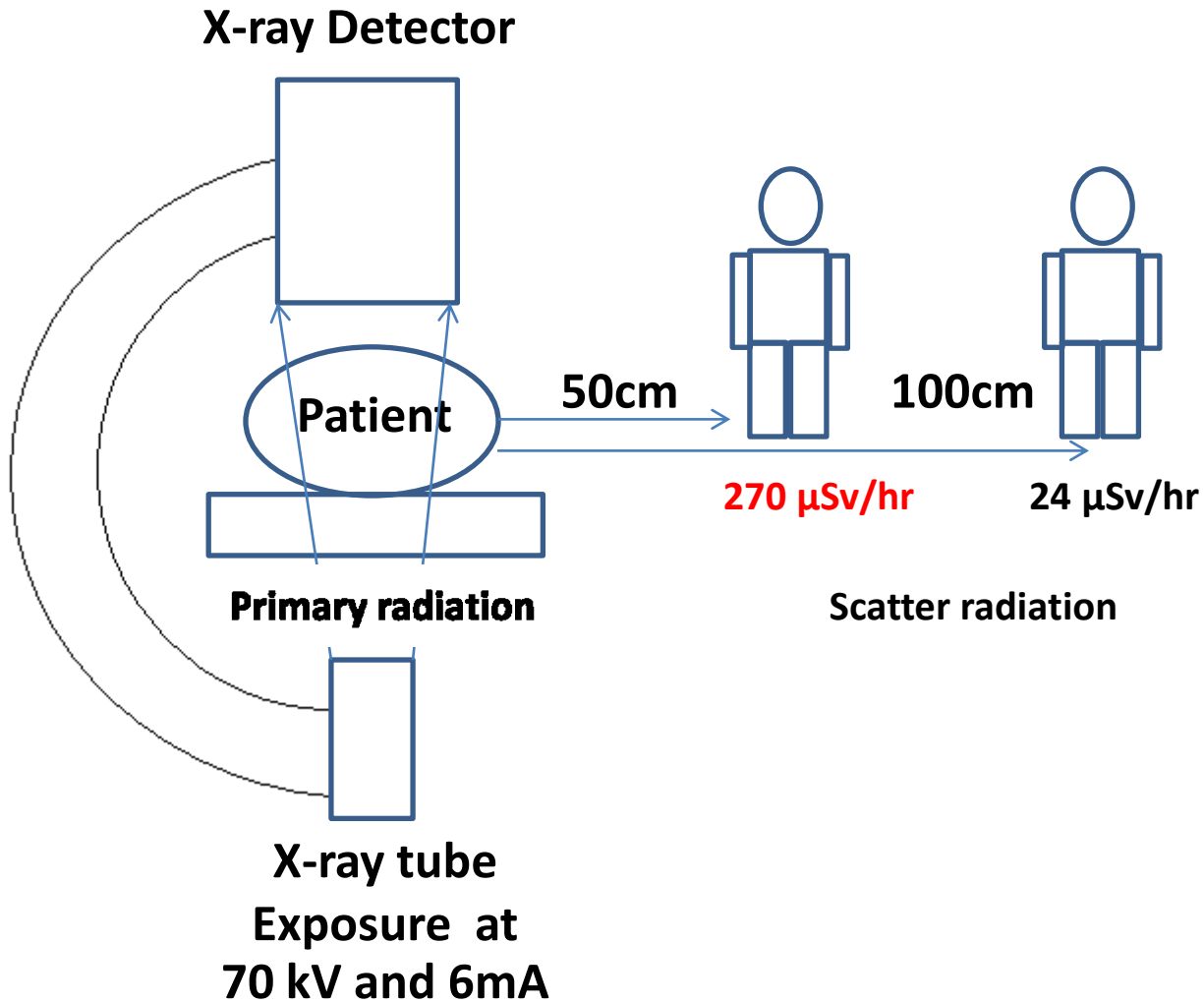
เมื่อระยะทางจากแหล่งต้นกำเนิดรังสียิ่งมากขึ้น



- ชายคนที่ 2 มีโอกาสจะได้รับรังสีน้อยกว่า ชายคนที่ 1

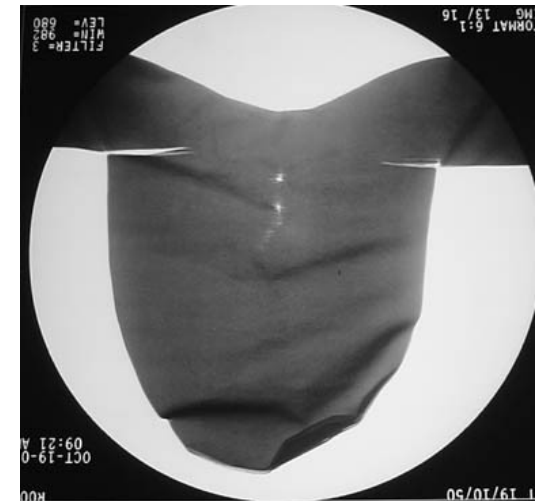


ENDO 5



การป้องกันอันตรายจากรังสี

เครื่องกำบัง ความเข้มของรังสีเมื่อผ่านเครื่องกำบังจะลดลง จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพลังงานของรังสี สมบัติ ความหนาแน่น และความหนาของวัสดุที่ใช้



ชีวิตดีดี รู้วิธีป้องกันอันตรายจากรังสี



รังสีเอกซ์ ก่อให้เกิดการบาดเจ็บในระดับเซลล์ของสิ่งมีชีวิตได้
เมื่อได้รับในปริมาณสูง หรือ ได้รับรังสีอย่างต่อเนื่อง
การตรวจด้วยรังสี จะทำต่อเมื่อมีข้อบ่งชี้ทางการแพทย์เท่านั้น

เพื่อป้องกันผลกระทบต่อผู้ป่วย ผู้รับบริการขณะเอกซเรย์

สตรีที่ตั้งครรภ์ หรือ สงสัยว่าจะตั้งครรภ์

ควรแจ้งให้แพทย์ หรือ เจ้าหน้าที่ รับทราบ
ก่อนเข้ารับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์



ขณะทำการตรวจ ญาติผู้ป่วยที่ต้องอยู่กับผู้ป่วย

ควรสวมอุปกรณ์เพื่อป้องกันรังสี

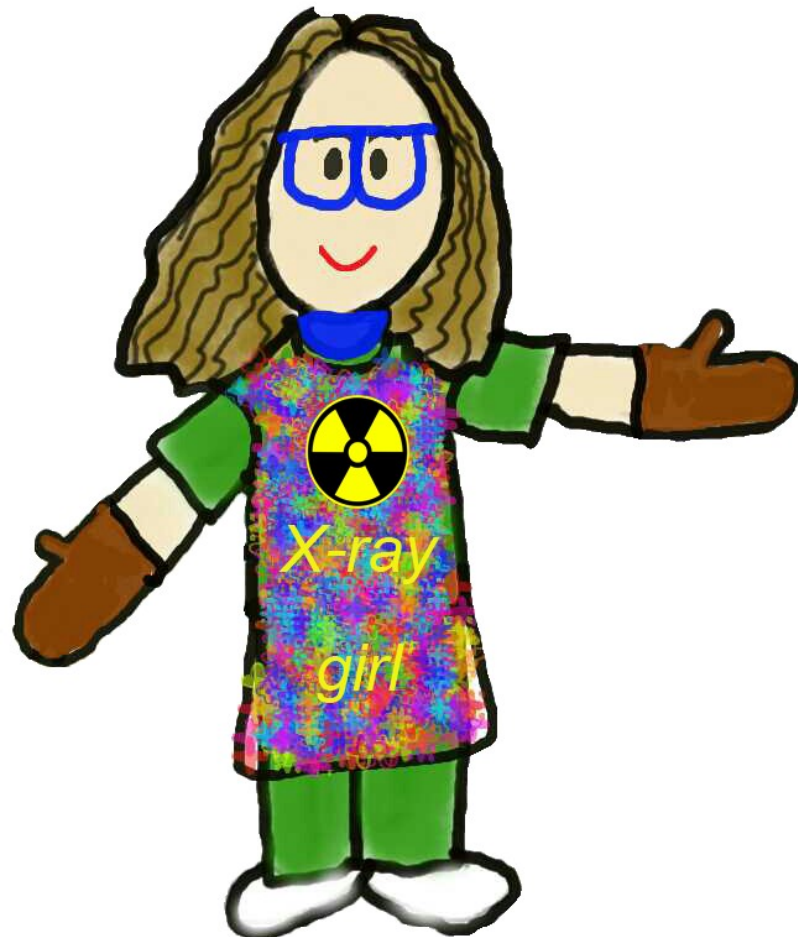
แว่นตาตะกั่ว

แผ่นตะกั่ว

ป้องกันต่อม
ไทรอยด์

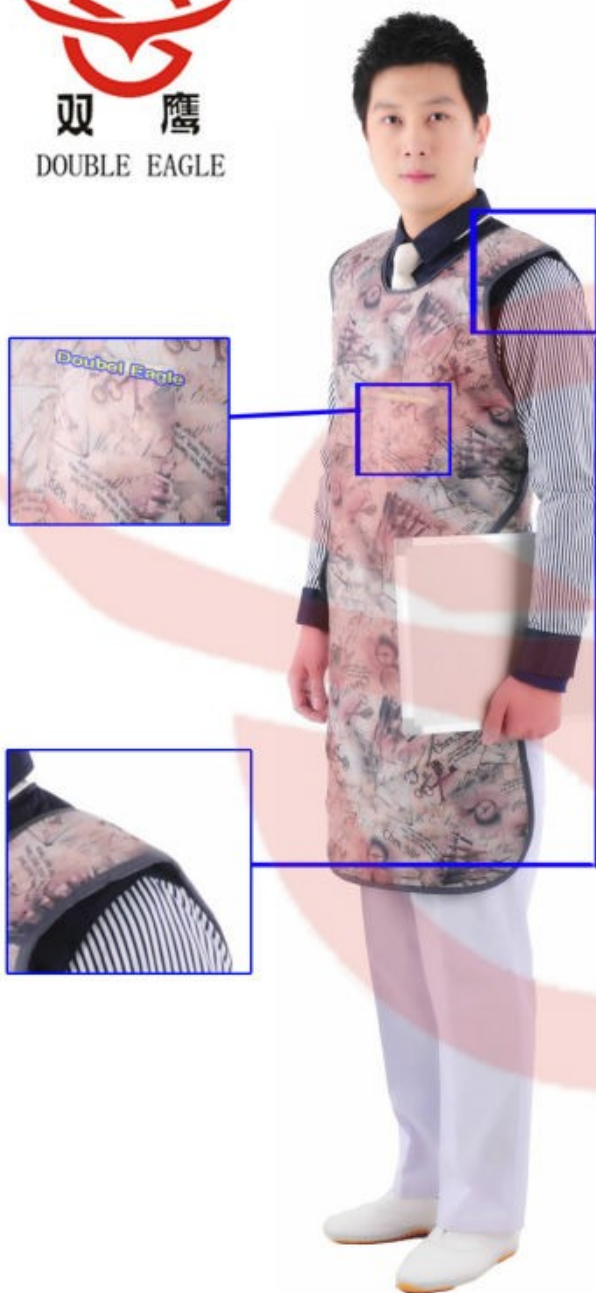
ถุงมือตะกั่ว

เสื้อตะกั่ว
ป้องกันลำตัว



ตะกั่ว มีความหนา เท่ากัน ทั้งตัวหรือไม่?





尺寸 Size	长度 Length	宽度 Width	适用身材 Applicable Body
S	85cm	55cm	150~160cm
M	90cm	60cm	165~170cm
L	100cm	60cm	170~180cm
XL	110cm	60cm	180~185cm

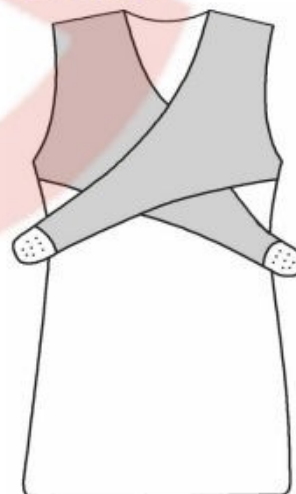
Lead Vest Apron

Type:PAA 05

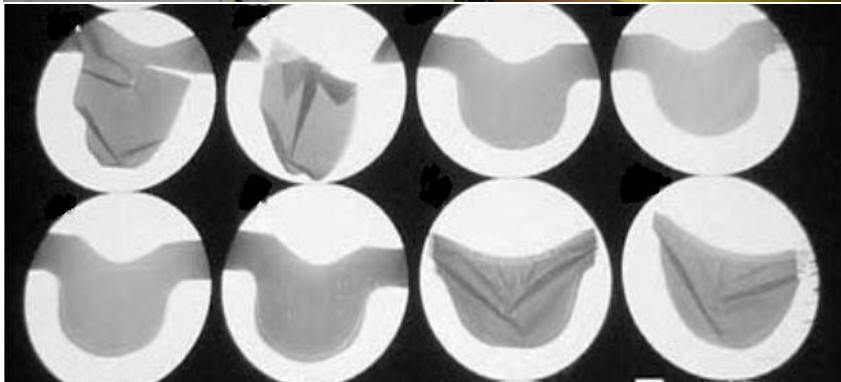
lead thickness:

Front: 0.35mmPb / 0.5mmPb

Back: 0.25mmPb



การวิจัยเชิงสำรวจจากงานประจำที่เกี่ยวข้อง



การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสี

นางอรรณพรัตน์ นันทะ นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล
 นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล
 นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล นานพวิไล

หลักการและเหตุผล

อุปกรณ์กำบังรังสีที่ใช้ในปัจจุบันมีหลายชนิดทั้งที่ทำจากพลาสติกและที่ทำจากโลหะ ซึ่งแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติในการป้องกันรังสีที่แตกต่างกันไป การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสีจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการป้องกันรังสีของผู้ปฏิบัติงาน

วิธีการศึกษา

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสีทำได้โดยการนำอุปกรณ์ไปทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เครื่องวัดรังสีแบบพกพา (Personal Dosimeter) เพื่อวัดปริมาณรังสีที่ได้รับโดยผู้ปฏิบัติงาน

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสี

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสี

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสี

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสี

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสี

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสี

ผลการศึกษา

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสีทำได้โดยการนำอุปกรณ์ไปทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เครื่องวัดรังสีแบบพกพา (Personal Dosimeter) เพื่อวัดปริมาณรังสีที่ได้รับโดยผู้ปฏิบัติงาน

ข้อสรุป

การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์กำบังรังสีทำได้โดยการนำอุปกรณ์ไปทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เครื่องวัดรังสีแบบพกพา (Personal Dosimeter) เพื่อวัดปริมาณรังสีที่ได้รับโดยผู้ปฏิบัติงาน

แนวทางการตรวจสอบคุณภาพเสื้อตะกั่วกำบังรังสี

สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. ตรวจสอบ
ด้วยสายตา



2. ตรวจสอบด้วย
การฉายรังสี

ที่แนะนำ คือ
ต้องใช้ 2 วิธี ร่วมกัน

ตรวจสอบด้วยสายตา เป็นการมองด้วยตา ร่วมกับการให้
มือจับสัมผัส ตามส่วนต่างๆของเสื้อตะกั่ว
เพื่อตรวจดูว่ามีรอยฉีกขาด รอยพับ หรือ คราบสกปรกบนตัว
เสื้อตะกั่ว ว่ามี หรือ ไม่มี

ควรตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนด เช่น ทุกสัปดาห์ หรือ ทุกเดือน เป็นต้น



ทำเครื่องหมาย
บนตัวเสื้อ



**หากตรวจพบว่า... มีรอยฉีกขาด
ชำรุด หรือ สงสัยว่าชำรุดภายใน**
ให้ทำเครื่องหมายไว้บนตัวเสื้อ

บันทึก วันเวลาที่ทำการตรวจสอบ
และบันทึก หรือ ถ่ายภาพตำแหน่ง
หรือ ร่องรอยการฉีกขาด หรือ ชำรุด

**หากพบว่า... มีการฉีกขาด
ชำรุดภายนอก ก็ซ่อมแซม
หากสกปรก ก็ ทำความ
สะอาด**

หากสงสัยว่า... มีการชำรุดภายใน
ต้องนำไปตรวจสอบด้วยการฉายรังสี

แนวทางการตรวจสอบคุณภาพเสื้อตะกั่วกำบังรังสี

ตรวจสอบด้วยการฉายรังสี เป็นการฉายรังสีทะลุผ่าน
เสื้อตะกั่วทั้งตัว หรือ ฉายเฉพาะส่วนในตำแหน่งที่สงสัย
ให้มากระทบกับอุปกรณ์รับภาพ มี 2 เทคนิค ดังนี้



1

เสื้อตะกั่ว



แผ่นรับภาพ
Film -screen
or digital detector

ฉายรังสีผ่านเสื้อตะกั่ว มากระทบอุปกรณ์รับภาพ

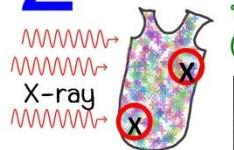
ใช้กรณีที่ไม่มีเครื่องฟลูออโรสโคปี

มีหลายขั้นตอน และ
ต้องถ่ายภาพหลายครั้ง



2

เสื้อตะกั่ว



ฟลูออโรสโคปี
(Fluoroscopy)

ฉายรังสีด้วยเครื่องเอกซเรย์ชนิด ฟลูออโรสโคปี
นิยมใช้ เพราะเห็นภาพผ่านหน้าจอและบันทึกภาพได้ทันที

ผู้ตรวจสอบ มีความเสี่ยงภัยจากรังสี
หากไปอยู่ในบริเวณที่ฉายรังสี

ถ้าใช้ Remote control fluoroscopy
จะลดความเสี่ยงภัยจากรังสี แก่ผู้ตรวจ



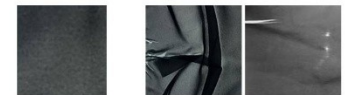
เสื้อตะกั่วกำบังรังสี

เป็นอุปกรณ์ป้องกันรังสี
แก่ผู้ที่มีโอกาสสัมผัสกับรังสี
ดังนั้น การดูแล บำรุงรักษา
ตรวจสอบคุณภาพ อย่างสม่ำเสมอ
เป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญ



ตัวอย่างภาพ

รอยชำรุดของเสื้อตะกั่วกำบังรังสี



ปกติ

มีรอยพับ
และฉีกขาด

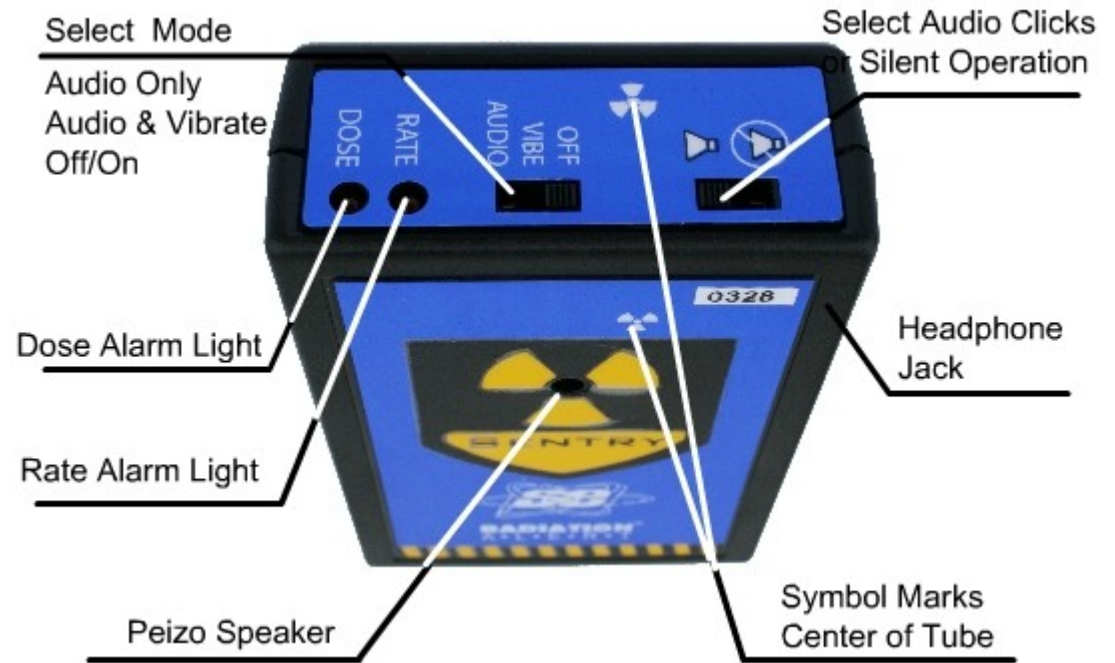


ตัวอย่างการพัฒนาคุณภาพงานสร้างเต่มือ/นวัตกรรม



การพัฒนาคุณภาพงานสร้างนวัตกรรม (ต่อเนื่อง)





บันทึกล่าสุด



Infographic การตรวจสอบเต้านมทำรังสี

รศ.ดร. เพชรกร หายพานิชย์

👁 570 ❤ 3 💬 2
2 วันที่แล้ว



Infographic 6 ขั้นตอนการถ่ายภาพรังสีทั่วไป

รศ.ดร. เพชรกร หายพานิชย์

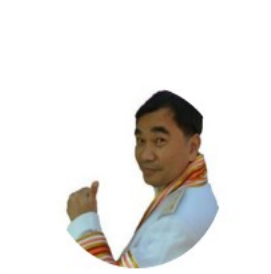
👁 475 ❤ 2 💬 1
16 วันที่แล้ว



Infographic การบริหารจัดการความเสี่ยงในงานรังสีวินิจฉัย

รศ.ดร. เพชรกร หายพานิชย์

👁 849 ❤ 2
20 วันที่แล้ว



C2D = Copy to Development

รศ.ดร. เพชรกร หายพานิชย์

👁 124 ❤ 1
1 เดือนที่แล้ว



Infographic การตรวจสอบเต้านมทำรังสี

รศ.ดร. เพชรกร หายพานิชย์

👁 570 ❤ 3 💬 2
2 วันที่แล้ว



Infographic 6 ขั้นตอนการถ่ายภาพรังสีทั่วไป

รศ.ดร. เพชรกร หายพานิชย์

👁 475 ❤ 2 💬 1
16 วันที่แล้ว



Infographic การบริหารจัดการความเสี่ยงในงานรังสีวินิจฉัย

รศ.ดร. เพชรกร หายพานิชย์

👁 849 ❤ 2
20 วันที่แล้ว



C2D = Copy to Development

รศ.ดร. เพชรกร หายพานิชย์

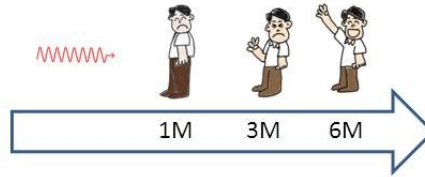
👁 124 ❤ 1
1 เดือนที่แล้ว

10 แนวทางปฏิบัติ การจัดการความเสี่ยงทางรังสี สำหรับการใช้เครื่องฟลูออโรสโคปี (Fluoroscopy)

1. ใช้เวลาในการฉายรังสี ให้สั้นที่สุด



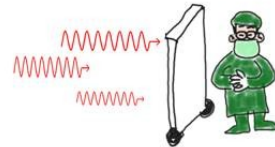
2. อยู่ให้ไกล จากแหล่งกำเนิดรังสีให้มากที่สุด



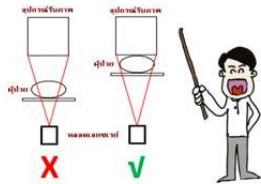
3. สวมใส่อุปกรณ์กำบังรังสี



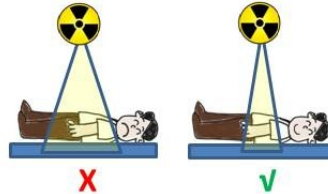
4. ใช้ฉากกำบังรังสี แบบเคลื่อนที่



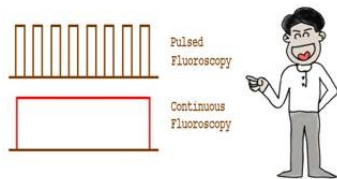
5. จัดผู้ป่วย/อวัยวะที่ตรวจให้ชิดกับอุปกรณ์รับรังสี



6. จำกัดพื้นที่ลำรังสี ให้แคบที่สุด เท่าที่จะทำได้



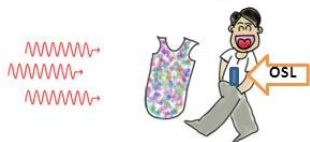
7. เลือกใช้ Pulse fluoroscopy



8. หลีกเลี่ยงการยืนอวัยวะ เข้าไปอยู่ในพื้นที่ลำรังสี



9. ติดอุปกรณ์วัดรังสีส่วนบุคคลบริเวณลำตัว
หลังเสื้อตะกั่วกำบังรังสี เมื่อปฏิบัติงานทางรังสี



10. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืออย่างสม่ำเสมอ



จัดทำโดย รศ.ดร.เพชรกร ทาญานิชย์
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คำถาม ข้อเสนอแนะ

