

輻射安全防護與法規

Radiation Safety Protection and Act

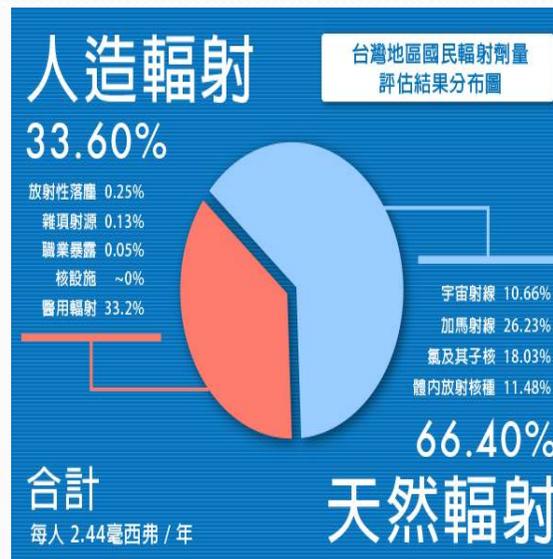
馬偕紀念醫院 放射線科
陳霆霖 輻防師

大綱

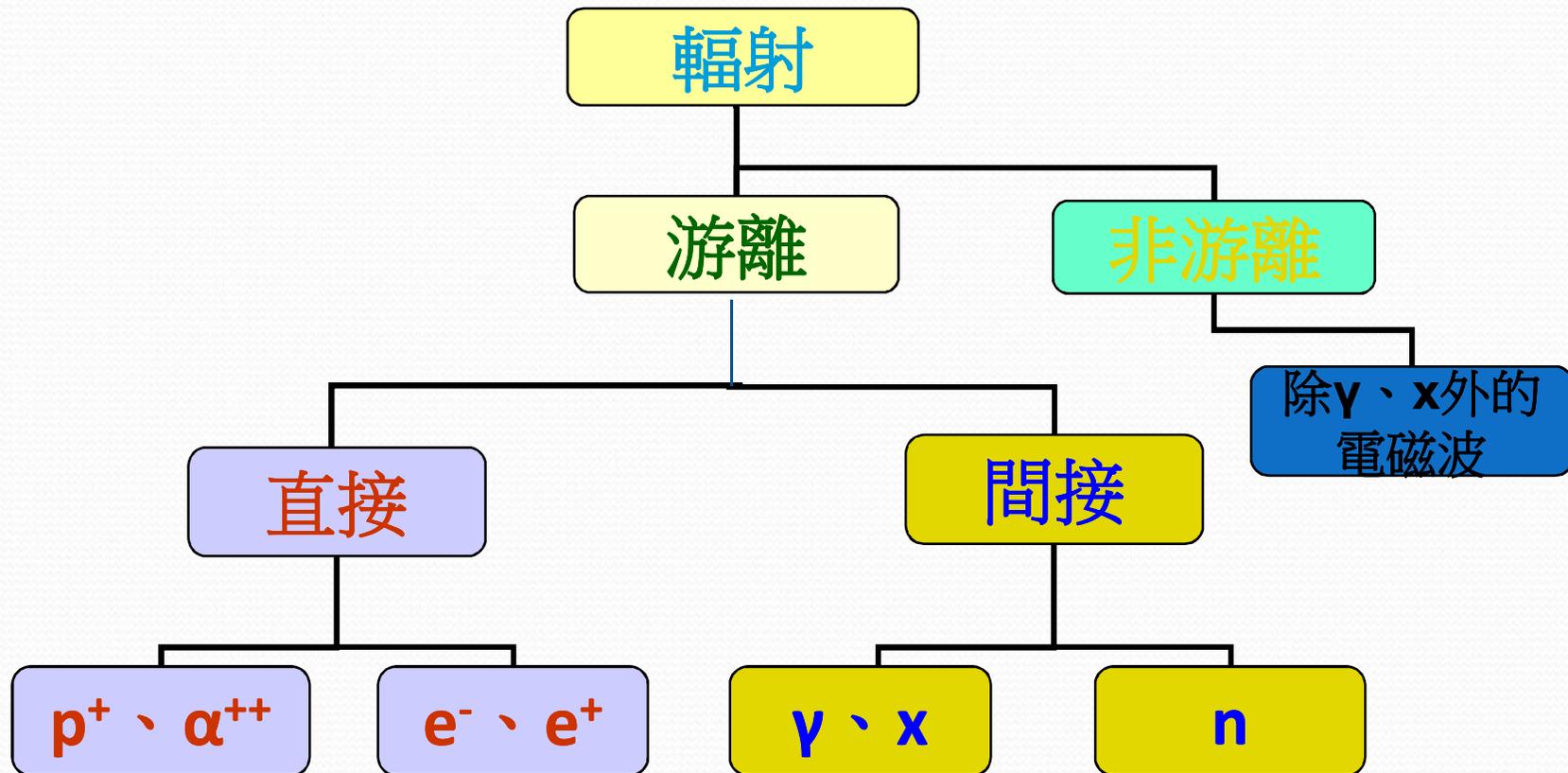
- 輻射基礎概論
- 醫用輻射防護相關法規
- 馬偕紀念醫院輻射防護實務分享
- COVID-19輻射防護工作建議

輻射基礎概論

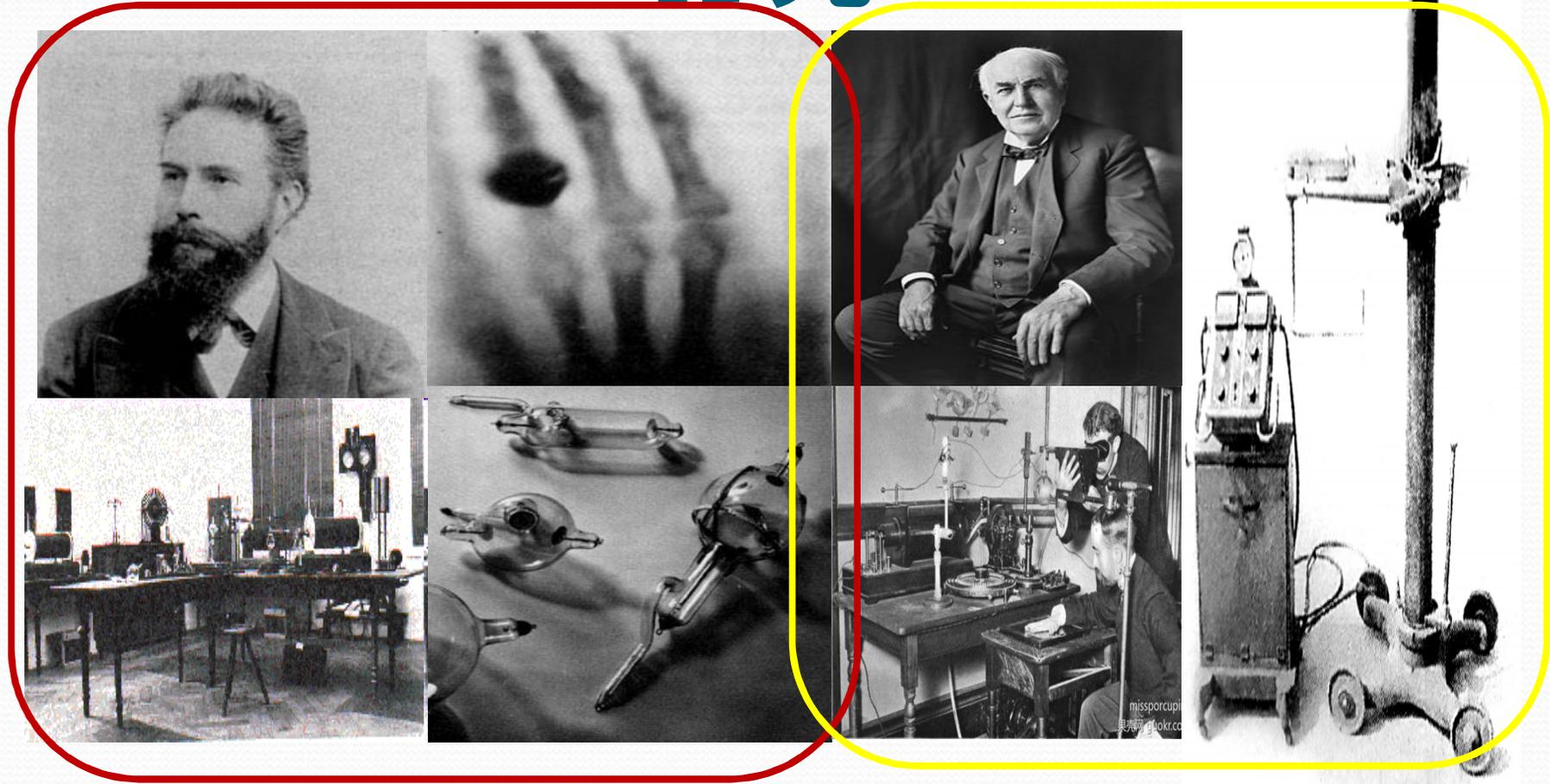
什麼是輻射



輻射分類

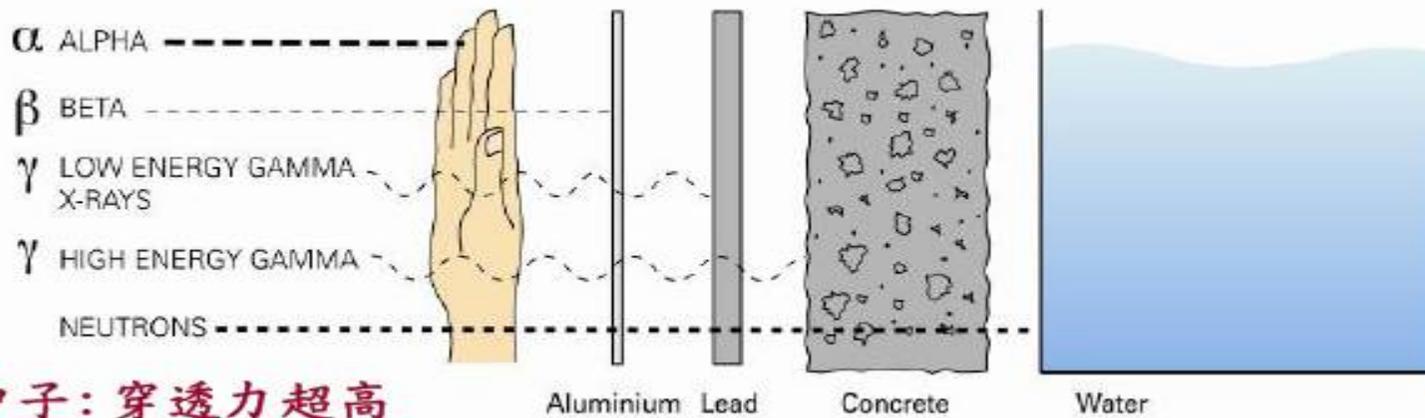
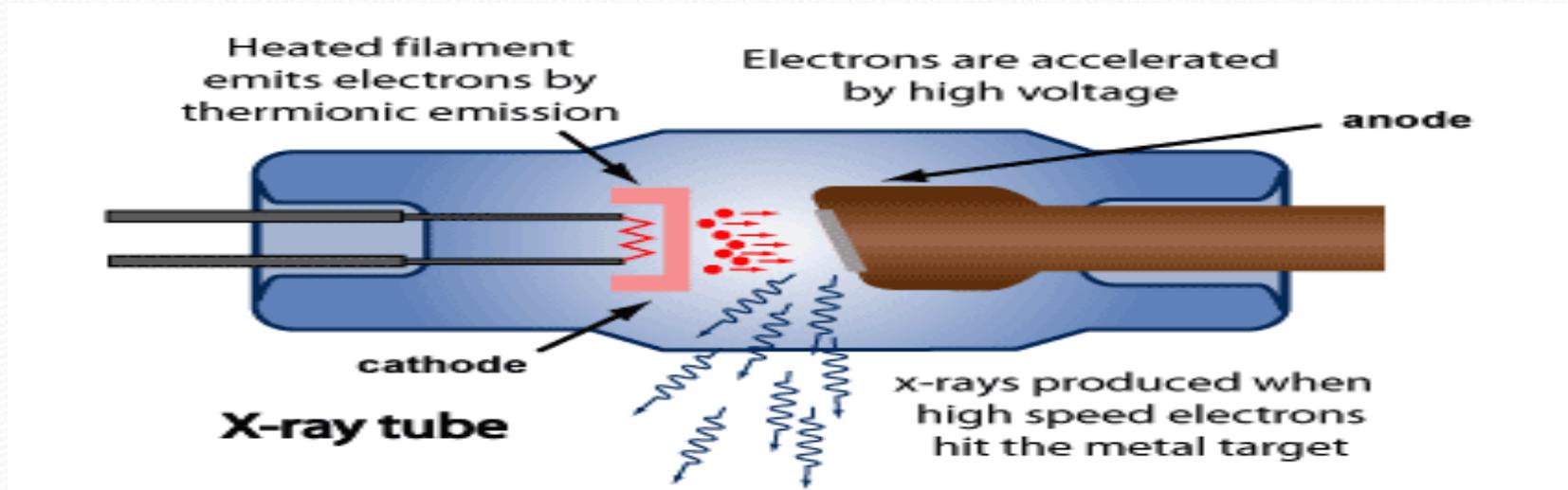


X光



1895年，德國物理學家**倫琴**（Wilhelm Conrad Röntgen）發現某種強穿透性的輻射線，命名為**X光**。

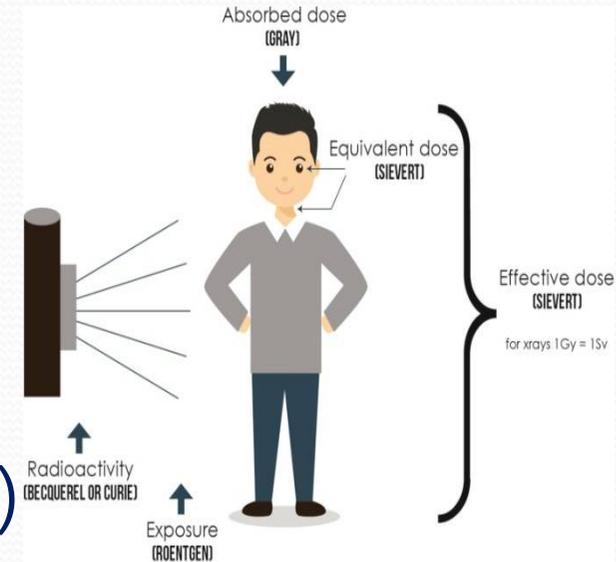
X 光特性



中子：穿透力超高

輻射劑量的測定

- 輻射單位：
 - ◎ 能量單位 (Energy)
 - ◎ 活度單位 (Activity)
 - ◎ 曝露單位 (Exposure)
 - ◎ 吸收劑量單位 (Absorbed Dose)
 - ◎ 等價劑量單位 (Equivalent Dose)
 - ◎ 有效劑量單位 (Effective Dose)



◎能量單位：電子伏特（eV）

- 定義：在真空中，一個電子（ e^- ）在1伏特（volt，V）的電位差所獲得的動能為一電子伏特（eV）。

$$1\text{eV}=1.602\times 10^{-19}\text{ C}\times 1\text{V}=1.602\times 10^{-19}\text{ J}$$

KeV，MeV

◎活度單位：居里 Curie (Ci)

- 定義：1克的鐳₂₂₆每秒的蛻變數目，其值為每秒蛻變 3.7×10^{10} 次。
- SI單位：貝克 (Bq) → 每秒蛻變的次數 (S^{-1})，自發核變化1次為1Bq；
 $1\text{Bq}=1\text{ S}^{-1}$

$$1\text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$$

◎曝露單位：侖琴Roentgen (R)

- 定義：1cm³的空氣裡釋放1靜電單位的電荷所需的輻射。
- SI單位：(1 X 單位) 庫侖/公斤 (C/Kg)
1侖琴=2.58 ×10⁻⁴ 庫侖/公斤
1 C/Kg =3876R

X → 曝露量

◎吸收劑量：格雷Gray (Gy) = (J/Kg)

- 定義：指單位質量物質接受輻射之平均能量。
- SI單位：格雷 (Gy) = 1 (J/Kg)
- 舊單位：雷得 (rad)

$$1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad} = 1 \text{ J/Kg}$$

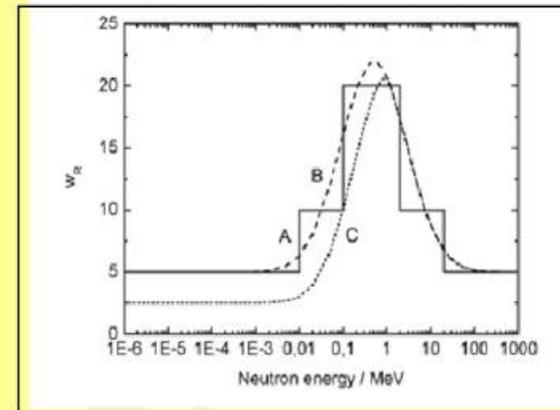
◎等價劑量：專用單位→侖目 (r e m) ，
 新國際單位→西弗 (S v)

用於以吸收劑量計算組織與器官等價劑量之修正因數

輻射加權因數(W_R)

輻射種類	ICRP 60	ICRP 103
光子	1	1
電子	1	1
中子		
<10 keV	5	Figure
10 - 100 keV	10	
100 keV - 2 MeV	20	
2 - 20 MeV	10	
>20 MeV	5	
質子	5	2
阿伐、重核粒子	20	20

不同能量中子之輻射加權因數

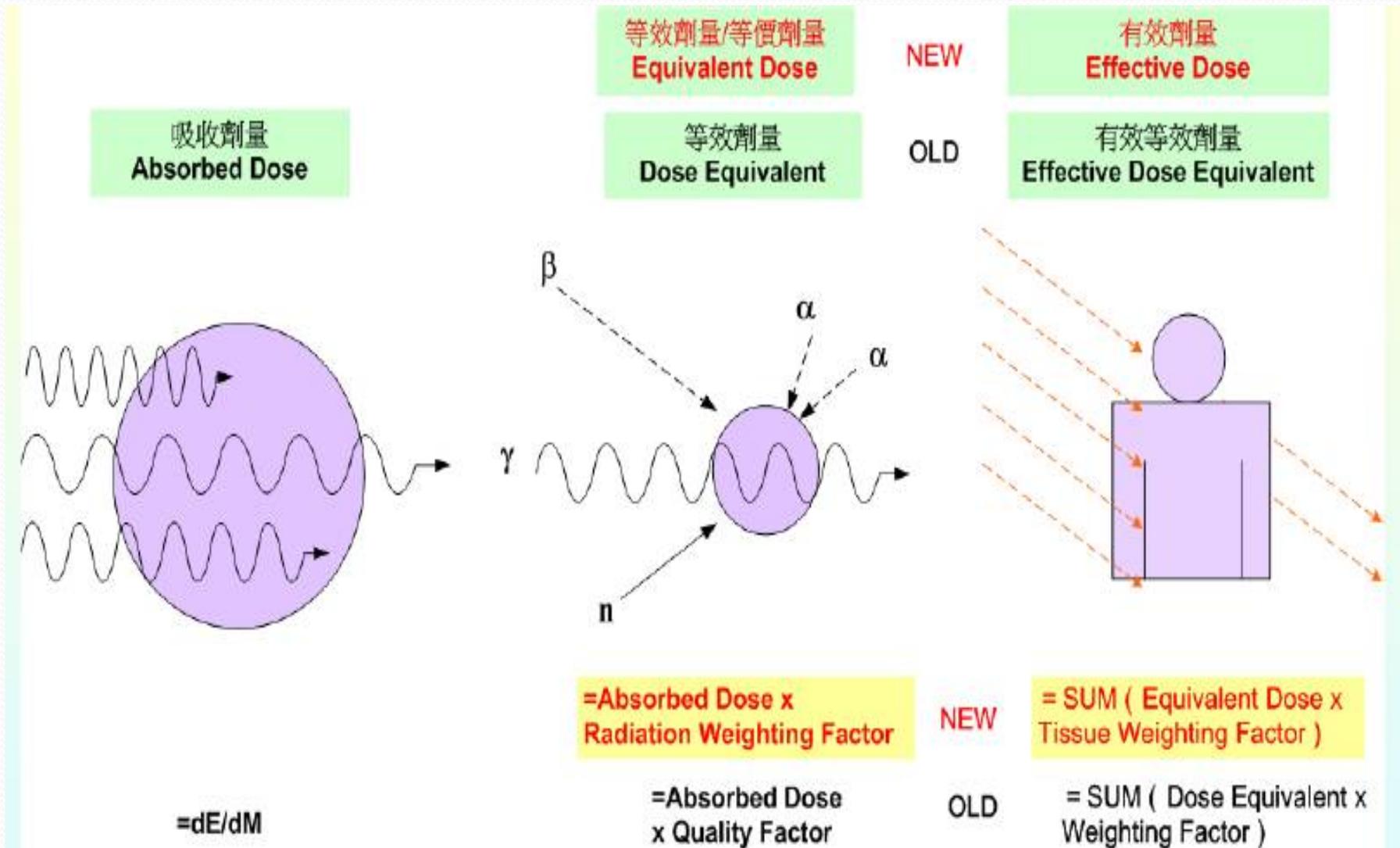


A: ICRP-60建議的 W_R 值
 B: ICRP 1990連續函數
 C: ICRP 2007新建議連續函數

◎有效劑量：專用單位→侖目 (r e m) ，
 新國際單位→西弗 (S v)

用於以各組織或器官等價劑量 H_T 計算有效劑量之修正因數

	ICRP 60	ICRP 103
生殖腺	0.20	0.08
紅骨髓	0.12	0.12
結腸	0.12	0.12
肺	0.12	0.12
胃	0.12	0.12
膀胱	0.05	0.04
乳腺	0.05	0.12
肝	0.05	0.04
食道	0.05	0.04
甲狀腺	0.05	0.04
皮膚	0.01	0.01
骨表面	0.01	0.01
腦		0.01
唾液腺		0.01
其他	0.05	0.12

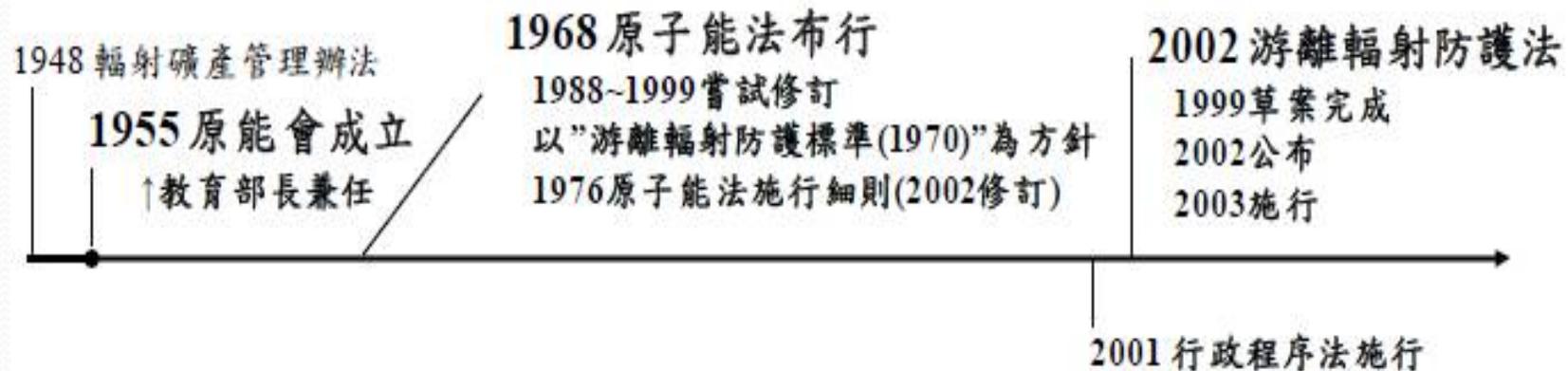


輻射劑量單位摘要

輻射量	專用單位	定義	國際新單位	兩者關係	附註
曝露 (Exposure)	倫琴 (R) Roentgen	1靜電量/ cm^3 of air	庫倫/ kg	$1\text{R}=2.58 \times 10^{-4}\text{C/kg}$	x或 γ 在air中 輻射場強度
吸收劑量	雷得 (rad)	100erg/g	J/kg 戈雷 (Gy)	100 rad = 1 Gy	物質吸收的 輻射能
有效劑量	倫目 (rem)	rad * Q	J/kg 西弗 (Sv)	100 rem = 1 Sv	表示人體受 傷害的程度
放射度 (Activity)	居里 (Ci)	$3.7 \times 10^{10}\text{d}/\text{s}$ 一克鐳每秒 的蛻變數	秒 ⁻¹ 巴克 (Bq)	1 Ci = $3.7 \times 10^{10}\text{Bq}$ (1Bq=1 dps)	放射源強度 的單位

醫用輻射防護相關法規

我國輻防體系之演變



- 1955年，行政院下成立了「原子能委員會」，以下簡稱「原能會」統籌推廣國內有關原子能各項工作及代表政府參加國際間的相關活動。
- 1968年，「原子能法」公布施行。1967~1968完成「游離輻射防護安全標準草案」，1970發布(ICRP-9,1967)、1990修訂\1991發布(ICRP-26,1977)。
- 1999年，「游離輻射防護法草」完成，2002,01,30總統公布，並於2003,01,01施行。

我國的輻防法規

- 游離輻射防護法與施行細則
- 游離輻射防護安全標準
- 放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法
- 放射性物質生產設施運轉人員管理辦法
- 放射性物質與可發生游離輻射設備及輻射作業管理辦法
- 輻射醫療曝露品質保證組織與專業人員設置及委託相關機構管理辦法
- 輻射醫療曝露品質保證標準



法源



- 游離輻射防護法第31條

- 放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業，應依主管機關之指定申請許可或登記備查。
- 許可應向主管機關申請審查，經許可或發給許可證後，始得進行輻射作業。
- 登記備查應報請主管機關同意登記後，始得進行輻射作業。

	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類
國際原子能總署	極度危險	非常危險	危險	不太可能危險	最不可能危險
原能會	許可類			登記備查類	

設備物質登記證、許可證

- 放射性物質(密封/非密封)或可發生游離輻射設備設備及其輻射作業之管制依照其風險之高低進行合理之管制。

風險高

許可類
(許可證)

直線加速器

遙控荷式近接
治療設備
(Ir-192)

電腦刀

光子刀
(CO-60)

登記備查類
(登記備查
證明文件)

電腦斷層掃
描儀

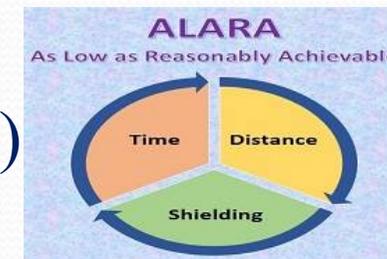
校正用射源

診斷型X光機

風險低

豁免管制

合理抑低



◎ 合理抑低 (As Low As Reasonably Achievable)

◎ 游離輻射防護安全標準 第6條

- 輻射作業應防止確定效應之發生及抑低機率效應之發生率，且符合下列規定：
 - 一、利益須超過其代價。(正當化)
 - 二、考慮經濟及社會因素後，一切曝露應合理抑低。(最適化)
 - 三、個人劑量不得超過本標準之規定值。(限制化)
- 前項第三款個人劑量，指個人接受體外曝露及體內曝露所造成劑量之總和，不包括由背景輻射曝露及醫療曝露所產生之劑量。

輻射工作人員劑量限度

◎輻射工作人員職業曝露之劑量限度規定：

- 每5年週期之有效劑量 < 100毫西弗，且單1年內之有效劑量 < 50毫西弗



- 眼球水晶體之等價劑量於1年內 < 150毫西弗



- 皮膚或四肢之等價劑量1年內 < 500毫西弗



- 第一款5年週期，自民國92年1月1日起算

16歲~18歲劑量限度

◎基於教學或工作訓練，其個人年劑量限度規定：

- 年有效劑量 < 6毫西弗
- 眼球水晶體之等價劑量 < 50毫西弗
- 皮膚或四肢之等價劑量 < 150毫西弗



一般人劑量限度

◎安全標準第12條輻射作業造成一般人之年劑量限度規定：

- 有效劑量 < 1毫西弗
- 眼球水晶體之等價劑量 < 15毫西弗
- 皮膚之等價劑量 < 50毫西弗

懷孕女性劑量限制

◎安全標準第11條對於女性輻射工作人員懷孕後其
妊娠期間之劑量限制：

- 應即檢討其工作條件，使其胚胎或胎兒接受與
一般人相同之輻射防護
- 女性輻射工作人員，其賸餘妊娠期間下腹部表
面之等價劑量 < 2毫西弗，且攝入體內放射性
核種造成之約定有效劑量 < 1毫西弗



Always ask if the woman of
reproductive age could be pregnant

罰則

◎輻射工作人員有下列情形之一者，處新臺幣二萬元以下罰鍰：

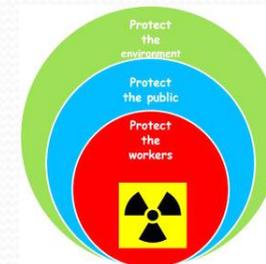
- 一、違反第十四條第五項規定，拒不接受教育訓練。
- 二、違反第十六條第七項規定，拒不接受檢查或特別醫務監護。

☆重點：→ 罰個人，不是罰雇主。



罰則

- 第18條醫療機構對於協助病人接受輻射醫療者，其有遭受曝露之虞時，應事前告知及施以適當之輻射防護。
- 第42條有下列情形之一者，處新臺幣40萬元以上200萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記：...(第7款)違反第18條規定，**未對協助者施以輻射防護。**



罰則

- 第45條有下列情形之一者，處新臺幣**4萬元以上20萬元以下**罰鍰，並令其限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業：... (第1款) 依第18條規定**有告知義務**，**未依規定告知**。



罰則(醫事放射師法)

- 第34條第1項未**取得或經廢止**醫事放射師或醫事放射士證書而**執行醫事放射業務者**，**處3年**以下**有期徒刑**，得併科**新臺幣3萬元以上15萬元**以下罰金，其所使用藥械沒收之。



- 第41條第1項但在醫療機構於醫事放射師指導下**實習**之醫事放射系、科、組學生或**取得畢業證書**日起**6個月內之畢業生**，不在此限。

罰則(醫事放射師法)

- 第40條第1項第1款醫事放射所有下列各款情形之一者，處新臺幣2萬元以上10萬元以下罰鍰；其情節重大者，並得廢止其開業執照：容留未取得或經廢止醫事放射師或醫事放射士證書人員擅自執行醫事放射業務。



罰則(醫療法)



- 第12條第3項醫療機構之類別與各類醫療機構應設置之服務設施、人員及診療科別設置條件等之**設置標準**，由中央主管機關定之。
- 第102條有下列情形之一者，處新臺幣**1萬元**以上**5萬元**以下**罰鍰**，並令**限期改善**；屆期未改善者，**按次連續處罰**：...(第3款)違反中央主管機關依第12條第3項規定所定之**設置標準**。

罰則(醫療法)

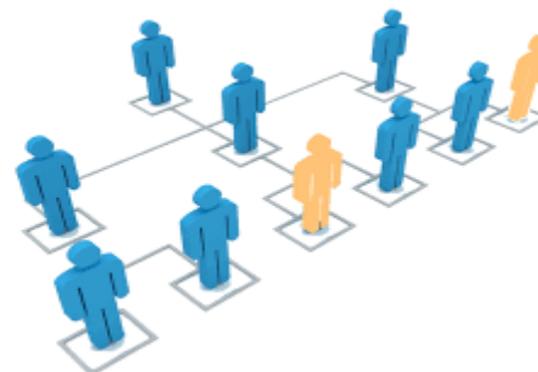
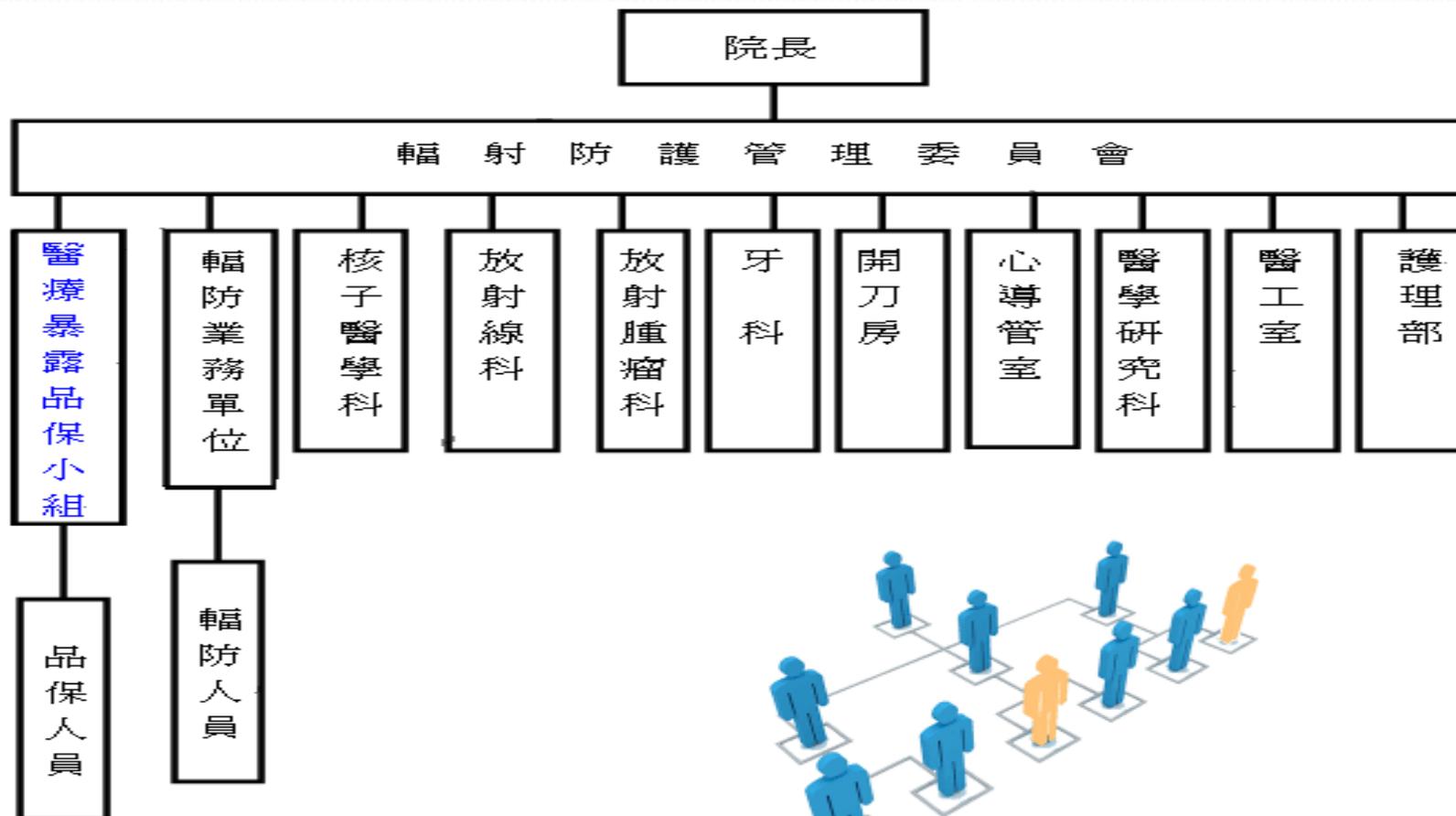
- 第23條本標準自中華民國102年1月1日施行
- 附表(五)牙醫醫院設置標準表

項目	設置標準	牙醫醫院	備註
三、人員 (五)醫事放射人員		1.應有一人以上。 2.依法領有操作執照。	醫事放射人員包括醫事放射師及醫事放射士。

附註：醫事人員員額以病床數作為計算基準者，其實際病床數未滿所定某一額度病床之最高額時，仍應依各該額度配置所定人員。

馬偕紀念醫院 輻射防護實務分享

馬偕醫院輻射防護管理組織



輻射防護及品保會議

105-109年輻射及品保相關會議

年度/項目	105	106	107	108	109
電腦斷層品保研討會	4月6日	4月25日	4月17日	4月24日	9月23日
乳房攝影品保研討會	10月19日	10月24日	8月6日	9月6日	9月17日
輻射醫療曝露 品保小組會議	4月6日	3月31日	3月14日	3月6日	3月25日
	9月20日	9月25日	9月19日	9月4日	9月23日
輻射防護管理 委員會會議	4月14日	4月10日	3月26日	3月18日	3月30日
	10月31日	10月2日	10月8日	9月23日	9月30日

※放射線科每年定期舉辦電腦斷層及乳房攝影輻射醫療曝露品質保證研討會各一場次

※輻射醫療曝露品質保證小組每年定期召開二次會議

※輻射防護管理委員會每年定期召開二次會議



曝露劑量之評估

- **輻射工作人員認定基準**，指從事游離輻射作業之人員，其所受曝露經評估有**超過**游離輻射防護安全標準所定**一般人劑量限度**之虞：
- 應由經主管機關認可之從事**輻射防護偵測業者**或**專職輻射防護人員**評估。
- 以放射性物質或可發生游離輻射設備之**輻射安全測試報告**推估。



馬偕紀念醫院輻射工作人員認定基準

自從 92 年 2 月 1 日實施游離輻射防護法後，全國各級醫療院所對於「輻射工作人員」之定義及規定多所困擾。依據該法：雇主必須對「輻射工作人員」實施有關教育訓練、劑量監測及體檢三件事，因而造成過去操作低劑量 X-光機與鮮少使用放射線設備的醫師，如牙科、骨科、泌尿科、神外、腸胃內科及眾多的開業醫院與診所，為上述三件事困擾不已。乃有中華民國牙醫師公會全國聯合會，拜會原能會主委，針對輻射法及施行細則不合時宜之規定提出建議，並提出牙醫型診斷設備之輻射劑量監視與安全評估報告為證。

原能會以民意為依歸，並堅持法規鬆綁原則，乃於 93 年 6 月 28 日完成「輻射工作人員認定基準」之研訂，並於 93 年 7 月 1 日起生效。茲敘述如下：

- 一、游離輻射防護法第二條第一項第十六款規定所稱「經常從事輻射作業，並認知會接受曝露之人員」，指從事游離輻射作業之人員，其所受曝露經評估有超過游離輻射防護安全標準第十一條第一項所定劑量限度之虞者。（指一般人之劑量限度，一年內不得超過一毫西弗。）
- 二、第一點評估，應由經主管機關認可之從事輻射防護偵測業務者或專職輻射防護人員為之，並以書面載明評估結果，經受評估人員與設施經營者或雇主簽署後，由設施經營者或雇主保存備查，保存期限至受評估人員離職之日止。自僱者，亦同。
- 三、第一點評估，亦得以放射性物質或可發生游離輻射設備之輻射安全測試報告推估。

故相關輻射作業人員年累積劑量，不超過一般人年劑量限值一毫西弗者，依該基準判斷非屬輻射工作人員，則有關接受教育訓練、劑量監測及體檢等事宜得不受輻射防護法之規範。以簡化各醫療院所對輻射工作人員的認定與達到有效的管理。

又於今年 2 月 23 日起簡化管制作業，將 150kV 以下之移動型設備改以登記備查類管制。

本院為避免不同專業醫療人員有認知上的差異，使部分人員處於模糊地帶，產生不必要的困擾與疑慮，因此於輻委會會議中決議：依據該認定基準，進行輻射工作人員認定與非輻射工作人員排除，茲說明如下：

- 一、醫事放射師之工作性質為經常且直接從事醫用游離輻射相關作業，且醫事放射師法另有規定，故一律列為輻射工作人員。
- 二、操作登記備查類可發生游離輻射設備之資格：
 - (1). 必須取得主管機關認可之輻射防護訓練機構，所舉辦的至少 18 小時輻射防護訓練證明，且其資格永久有效，不需六年到期換證。
 - (2). 此類人員由輻防人員與單位主管認定，符合下列兩點評估之其中一項者，不列入輻射工作人員。
 - A、查閱往年劑量紀錄，其年累積劑量為背景值或低於一毫西弗者。
 - B、使用登記類設備，頻率或次數不高者，以其設備之輻射安全測試報告推估，年累積劑量低於一毫西弗。
 - 則：-不需攜帶徽章。
 - 不需每年參加院內三小時輻防教育訓練課程。
 - 不需每年實施特殊工作人員預防職業病健檢。
- 三、操作許可類放射性物質與可發生游離輻射設備之資格：
 - (1). 必須先接受經主管機關認可之輻射防護訓練機構，所舉辦之 36 小時或 36 小時以上的輻防訓練，並通過主管機關舉辦之測驗，取得輻射安全證書，證書有效期限六年。六年內至少需累積 36 小時教育積分，屆時向原子能委員會換發新的輻射安全證書。
 - (2). 此類人員由輻防人員與單位主管認定，符合以下評估者：查閱往年劑量紀錄，其年累積劑量為背景值或低於一毫西弗者，不列入輻射工作人員。
 - 則：-不需攜帶徽章。
 - 不需每年參加院內三小時輻防教育訓練課程。
 - 不需每年實施特殊工作人員預防職業病健檢。
- 四、放射診斷、治療、核醫三個放射線單位的專科醫師，依第二、第三項評估認定。

馬偕紀念醫院輻射工作人員評估認定同意書

科別：_____ 科 職稱：_____ 職員代號：_____ 姓名：_____

輻委會為管理全院輻射工作人員與輻射安全評估，參考原能會公佈之「輻射工作人員認定基準」制定本院基準值並查閱往年劑量紀錄；由輻防人員與單位主管認定，認定標準如下：

• 非輻射工作人員

1. 年累積劑量為背景值或低於 1 毫西弗者。

則：- 攜戴徽章。

- 不需每年參加院內三小時輻防教育訓練課程。

- 不需每年實施特殊工作人員預防職業病健檢。

2. 若年累積劑量高於 1 毫西弗或單月劑量到達 0.35 毫西弗者，列入實施每年之抽血檢查。

• 輻射工作人員

1. 年累積劑量高於 1 毫西弗者。

則：- 需攜戴徽章。

- 需每年參加院內三小時輻防教育訓練課程。

- 需每年實施特殊工作人員預防職業病健檢。

經以上評估：

同意列為非輻射工作人員。

同意列為輻射工作人員。

受評估人員：_____ (簽章) 身分證號碼：_____

輻防人員：_____ (簽章)

單位主管：_____ (簽章)

中華民國 _____ 年 _____ 月 _____ 日

年度輻射環境偵測

放射線科環境監測作業辦法

- 一、目的：

為確保放射線科各攝影檢查室輻射作業環境之安全，特制定本相關作業規定。
- 二、範圍：

適用於放射線科各攝影檢查室。
- 三、作業內容說明：
 1. 每年年底 (11-12 月間) 針對放射線科各攝影室進行環境輻射偵測。
 2. 使用放射線科配置之游離腔偵檢器 (Fluke-451P) 執行環測。
 3. 各攝影室之偵測範圍：鉛玻璃、控制室門縫、攝影室門縫、攝影室內牆、攝影室外牆等，以及檢查安全連鎖及急停裝置。
 4. 使用偵測條件：診斷型 X 光機—90KV、100mAs，乳房攝影用 X 光機—30KV、300mAs，電腦斷層掃描儀—120KV、300mAs，骨質密度儀—140KV、120mAs。
 5. 輻射劑量偵測使用單位為： $\mu\text{Sv/hr}$ ，依原能會規定：管制區 $< 10 \mu\text{Sv/hr}$ ；非管制區 $< 0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 。
 6. 每年進行環境輻射偵測後需留存偵測紀錄，若偵測之輻射量高於標準值，需立即停止輻射作業，並且委請屏蔽廠商執行相關屏蔽檢查及維修，待輻射偵測值低於標準值時，始可進行輻射作業，以維護輻射作業環境之安全。

台北院區 放射線科 109 年度攝影室環境偵測劑量記錄

偵測場所	儀器名稱	登設字號	照射條件	鉛玻璃	內門縫	外門縫	內牆	外牆	安全裝置
第三攝影室	診斷型 X 光機	1018322	90kV 100mAs	B.G.	0.18	0.17	B.G.	B.G.	正常
第四攝影室	診斷型 X 光機	1022822	90kV 100mAs	B.G.	0.20	0.28	B.G.	B.G.	正常
第五攝影室	診斷型 X 光機	1030419	90kV 100mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	正常
第六攝影室	診斷型 X 光機	1028288	90kV 100mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	正常
第七攝影室	診斷型 X 光機	1029161	90kV 100mAs	B.G.	0.16	0.21	B.G.	B.G.	正常
第八攝影室	診斷型 X 光機	1028804	90kV 100mAs	B.G.	0.20	0.27	B.G.	B.G.	正常
第九攝影室	診斷型 X 光機	1029310	140kV 120mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	免測
第十攝影室	診斷型 X 光機	1025425	90kV 100mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	正常
第十一攝影室	診斷型 X 光機	1018624	90kV 100mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	正常
第十三攝影室	診斷型 X 光機	1017379	90kV 100mAs	B.G.	0.20	0.30	0.17	0.18	正常
第十四攝影室	診斷型 X 光機	1022985	90kV 100mAs	0.18	B.G.	0.22	B.G.	B.G.	正常
乳房攝影室-1	診斷型 X 光機	1025426	30kV 200mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	正常
乳房攝影室-2	診斷型 X 光機	1018140	30kV 200mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	正常
乳房攝影室-3	診斷型 X 光機	1030021	30kV 200mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	正常
電腦斷層室-1	診斷型 X 光機	1025576	120kV 300mAs	0.15	0.20	0.18	B.G.	B.G.	正常
電腦斷層室-2	診斷型 X 光機	1022346	120kV 300mAs	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	B.G.	正常
電腦斷層室-ER	診斷型 X 光機	1027226	120kV 300mAs	B.G.	B.G.	0.22	B.G.	B.G.	正常
急診 X 光室	診斷型 X 光機	1022929	90kV 100mAs	0.15	0.38	B.G.	B.G.	B.G.	正常

1. 放射線科於每年 11-12 月間執行各攝影室之環境偵測
2. 背景值 (B.G.): 0.07-0.14 $\mu\text{Sv/hr}$

單位： $\mu\text{Sv/hr}$

輻射防護師：

2020
1225

放射線科技術主任：

2020
12
王基誠

年度輻射防護設備安全檢測

攝影室	鉛衣	年份
第三間	單面(藍黏) 80BMM1102-134	100/07 百世
第四間	單面(彩色球扣) 80BMM1102-131	100/07 百世
	單面(小鴨扣) 80BMM1105-208 兒童鉛衣	106/09 百世
第五間	單面(綠格扣) 80BMM1102-235	105/07 華僑
第六間	單面(黃蝴蝶扣) 80BMM1102-132	100/07 百世
第七間	單面(藍黏) 40BRD0103-26	107/07 三光
第八間	單面(藍格子扣) 90BMM1102-127	103/08 百世
第十間	單面(白球類扣) 80BMM1102-130	100/07 百世
	單面(彩虹扣) 80BMM1102-140	101/06 銀鐸
	全覆式(深紅黏) 80BMM1102-55	91/06 銀鐸

馬偕紀念醫院
鉛衣檢測安全標準作業程序

單位： 鉛衣使用單位 成本中心： 3000.12.002
位置： 檢查室及治療室 人力：白天 人 / 小夜 人 / 大夜 人

作業內容及注意事項

目的

- 一、降低使用 X 光透視醫療設備之工作人員輻射劑量。
- 二、降低協助 X 光檢查之家屬輻射劑量。
- 三、降低牙科病人及一般病人治療部位以外的輻射劑量。

範圍

- 一、適用於一般 X 光機、電腦斷層掃描機。
- 二、其他科之碎石機、牙科 X 光機。
- 三、開刀房、心導管之 C-arm 等相關 X 光設備。

職責

- 一、合格醫事放射師。
- 二、已取得輻射防護師或輻射防護員之人員。
- 三、已取得輻射證書之操作人員。

內容

- 一、鉛衣平時應以平放或以鉛衣專用衣架吊掛方式保存。
- 二、相關合格人員每年協助使用透視 X 光機進行檢查，破損處標示及紀錄，並請單位儲存。
- 三、破損不堪使用者，建議單位汰舊換新。
- 四、其他相關規定參照遊離輻射防護法規定施行之。



109 年度放射線科鉛衣安全檢測表

攝影室	鉛衣	年份	檢查日期	合格	備註
第三間	80BMM 1102-134	100/07	109/12/05	V	
第四間	80BMM 1102-131	100/07	109/12/05	V	
	80BMM 1105-208	106/09	109/12/05	V	
第五間	80BMM 1102-235	105/07	109/12/05	V	
第六間	80BMM 1102-132	100/07	109/12/05	V	
第七間	40BRD 0103-26	107/07	109/12/05	V	
第八間	80BMM 1102-133	102/06	109/12/05	△	老舊/ 扣環損壞
第十間	80BMM 1102-130	100/07	109/12/05	V	
	80BMM 1102-140	101/06	109/12/05	V	
	80BMM 1102-55	91/06	109/12/05	V	
第十一間	80BMM 1102-281	107/12	109/12/05	V	
	80BMM 1102-139	101/06	109/12/05	V	
第十四間	90BMM 1105-76	104/11	109/12/05	V	
	90BMM 1105-74	104/11	109/12/05	V	
	90BMM 1102-91	98/09	109/12/05	V	
	80BMM 1102-129	100/01	109/12/05	V	
	80BMM 1102-128	100/01	109/12/05	V	

輻防相關問題諮詢

實地偵測結果

測量單位	照射部位	條件	距離	劑量(微西弗)
機器端	CXR	70 kVp、3.2 mAs	180 cm	0.04
機器端(後面下方)	CXR	70 kVp、3.2 mAs	<200 cm	0.00
(平安)病房治療室	CXR	70 kVp、3.2 mAs	400 cm	0.00
(平安)病房隔壁房	Abd	78 kVp、8 mAs	<550 cm	0.02
(福音)病房治療室	CXR	70 kVp、3.2 mAs	500 cm	0.00
(福音)治療室報告間	CXR	70 kVp、3.2 mAs	<200 cm	0.00
SI 隔壁床	CXR	70 kVp、4 mAs	<400 cm	0.03
CCU	CXR	70 kVp、3.2 mAs	500 cm	0.00
NI	CXR	56 kVp、1.6 mAs	300 cm	0.00
PI	CXR	58 kVp、3.2 mAs	500 cm	0.00

10C病房醫師研究室

茲因平安樓 10C 病房醫師研究室緊鄰治療室僅一牆之隔，當病患於治療室照射 X 光時，若身處在醫師研究室是否會接受到散射輻射之疑慮，以下為本科輻防人員實地偵測紀錄：

1. 偵測時間：101 年 9 月 17 日下午 14:40。
2. 偵測地點：平安樓 10C 病房治療室旁醫師研究室(圖 1)。
3. 照射病患：1054A 1206181-9 洪耀滄 86Y 男。
4. 部位條件：CHEST 72keV/6.3mAs。
5. 偵檢器：輻射偵測器 BA285(圖 2)。
6. 偵測結果：0.00 μ Sv(圖 3)。



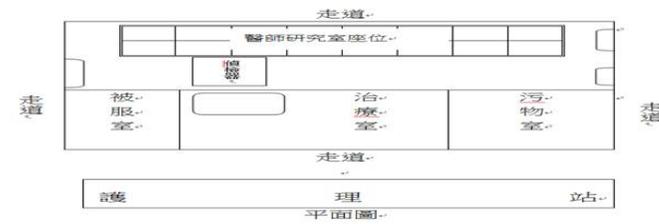
圖 1



圖 2



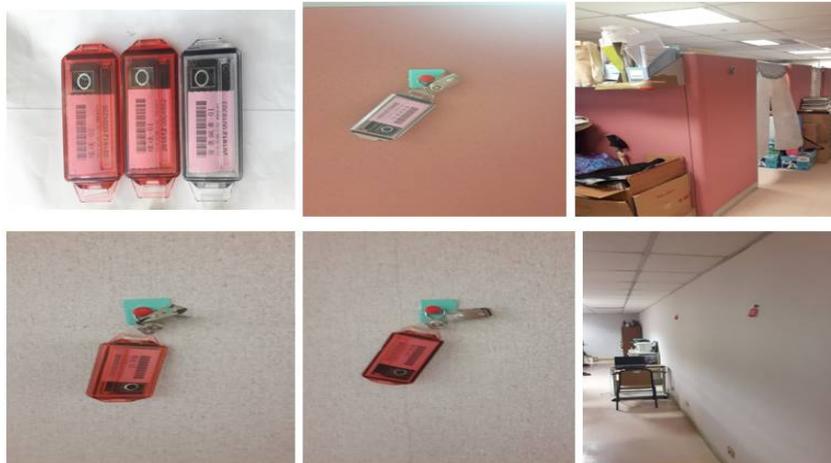
圖 3



輻射防護委員會：

放射線科輻射防護員：

11C 兒科辦公室佩章劑量偵測



劑量查詢系統

BqSv 貝克西弗股份有限公司
人員體外輻射劑量(7月)測試報告

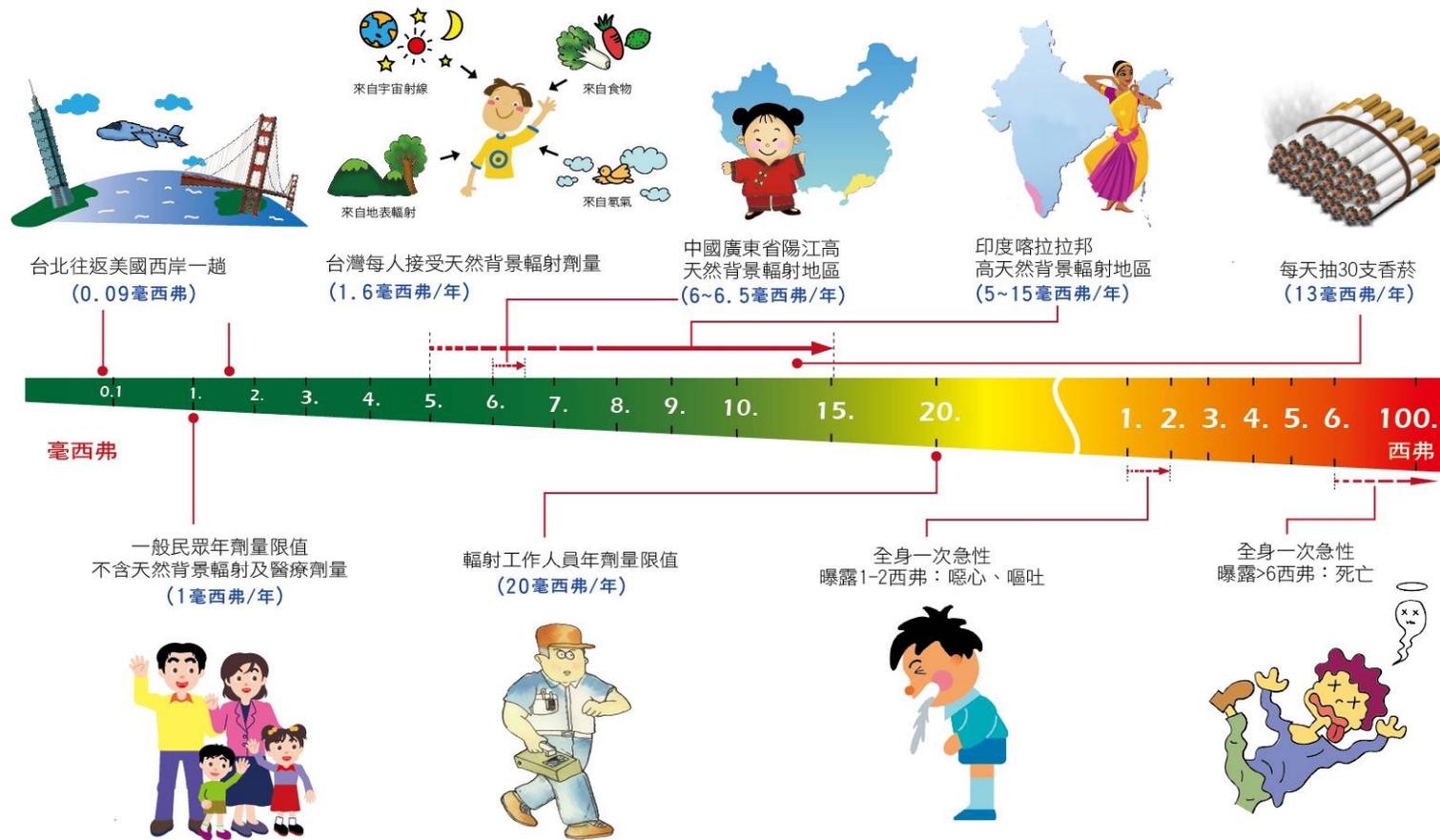


機構代號：1H1200 機構名稱：台北馬偕醫院小兒科
機構地址：台北市中山區中山北路二段92號(院長室)
計讀日期：2020年8月20日
使用期間：2020年7月1日~2020年7月31日

報告編號：1H1200020200820

序號	姓名	身分證字號	本期個人等效劑量(mSv)			年累積個人等效劑量(mSv)			5年累積劑量	備註
			Hp(10)	Hp(0.07)	Hp(0.07)肢端	Hp(10)	Hp(0.07)	Hp(0.07)肢端		
1	=背景值-01	#R(i)-01	0.11	0.22					0.00	
2	環境-01	*TE**01	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	
3	環境-02	*TE**02	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	
以下空白										

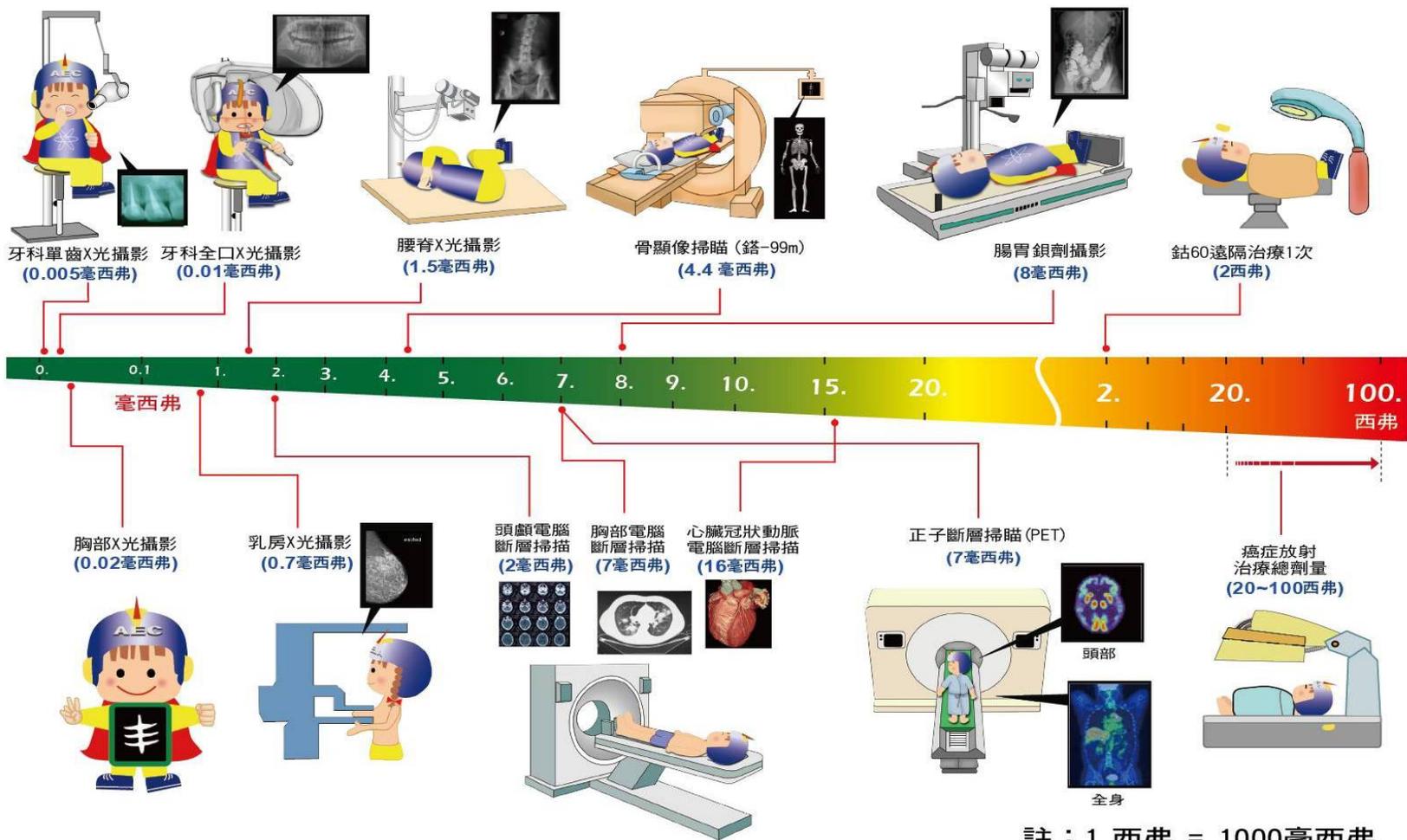
一般游離輻射劑量比較圖



行政院原子能委員會 製作

註：1 西弗 = 1000毫西弗

醫療游離輻射劑量比較圖



行政院原子能委員會 製作

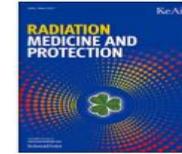
COVID-19輻射防護工作建議



Contents lists available at ScienceDirect

Radiation Medicine and Protection

journal homepage: www.radmp.org



Management of infection control and radiological protection in diagnostic radiology examination of COVID-19 cases



Yantao Niu ^{a,*}, Junfang Xian ^a, Ziqiao Lei ^b, Xiao Liu ^a, Quanfu Sun ^{c,**}

^a Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100730, China

^b Union Hospital Affiliated to Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430022, China

^c National Institute for Radiological Protection, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing, 100088, China

ARTICLE INFO

Keywords:

COVID-19 cases
Diagnostic radiology examination
Infection control
Radiological protection

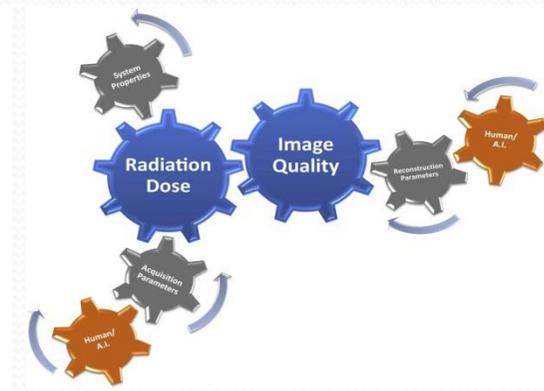
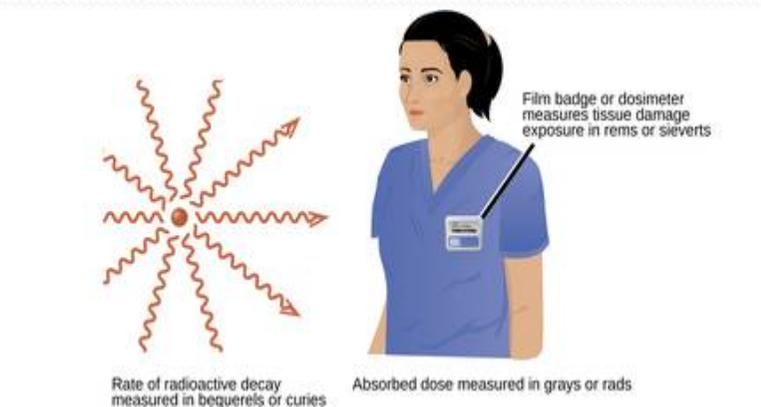
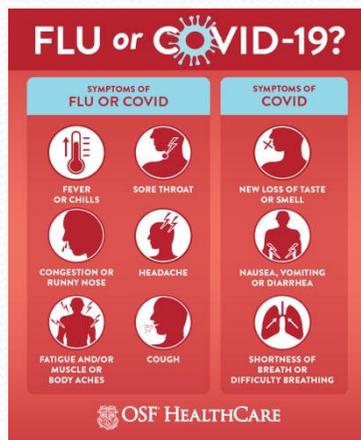
ABSTRACT

Since the COVID-19 outbreak, diagnostic imaging has been providing valuable radiological support for disease diagnosis and prognosis prediction. Radiological staff, especially radiographers working on the front line in the battle against the COVID-19 outbreak. They are in direct contact with the patients, bearing the responsibility and pressure of both the infection prevention and control and the radiation protection. A number of relevant professionals and experts reached a consensus, which clarifies the detailed implementing rules with respect to infection control and protection of the radiation workers, disinfection of diagnostic radiology equipment and workplace, and radiological protection. The aim is to further normalize the clinical procedures of radiological staff, reduce the infection risk, especially the radiation risk to medics and patients.

1. Infection control and prevention requirements for radiological staff
2. Requirements for disinfection of diagnostic equipment and examination room
3. Radiological protection requirements during diagnostic X-ray examination

3.1. Basic requirements

1. Epidemic contact history and physical signs
2. Optimizing imaging parameters and minimizing the radiation doses
3. Radiation workers
4. Personal dosimeters
5. Workplace protection monitoring

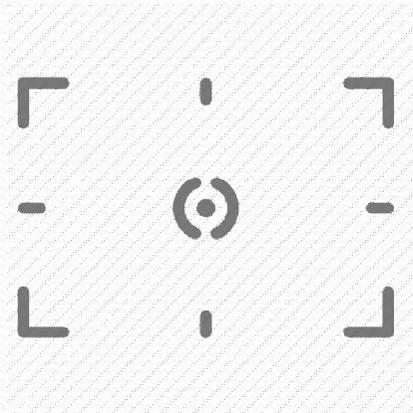


3.2. Radiological protection requirements for mobile DR equipment

1. Fever clinic
2. The length of the cable connecting the exposure switch > 3m
3. Exposure field
4. 65–70 kV and tube current up to 10–15 mAs obese
5. 55 kV, 1–2 mAs for children aged 3–5 years

3.3. Radiological protection requirements for fixed DR equipment

1. High voltage of above 100 kV and automatic exposure mode
2. For children patients, automatic exposure mode with lower voltage of about 80 kV

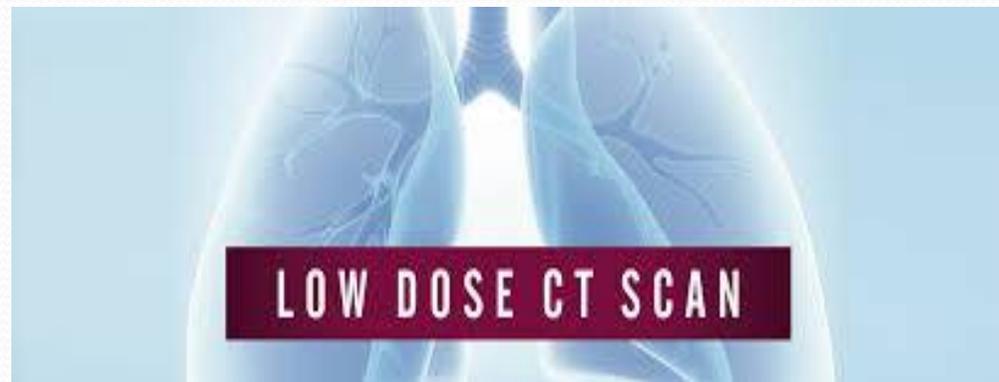


3.4. Radiological protection requirements for fixed CT equipment

1. Shielding thickness should be not less than 2.5 mm Pb equivalent
2. Hold breath
3. Using the automatic tube voltage
4. Repeated examinations, use low dose scanning technology
effective dose below 1 mSv

3.5. Vehicle-mounted and in-cabin CT equipment

1. National Standards Radiological Protection Requirements
2. Radiation protection shielding should be slightly higher than for fixed CT room



ISRRT

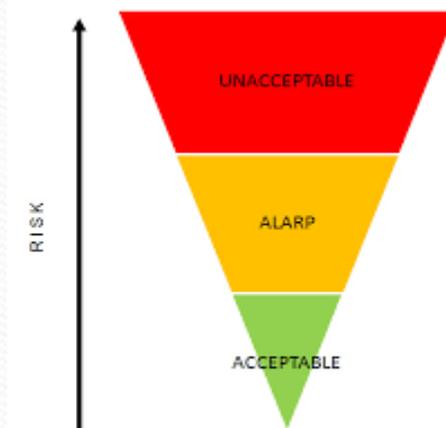
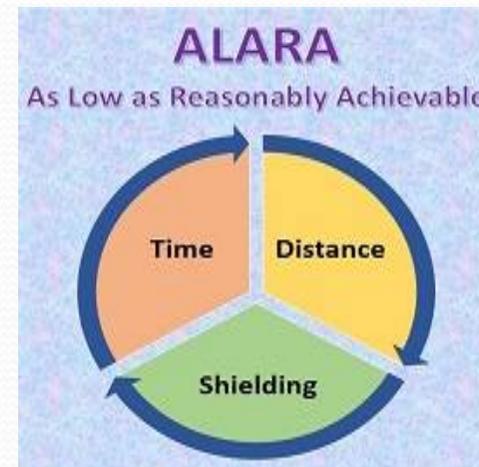
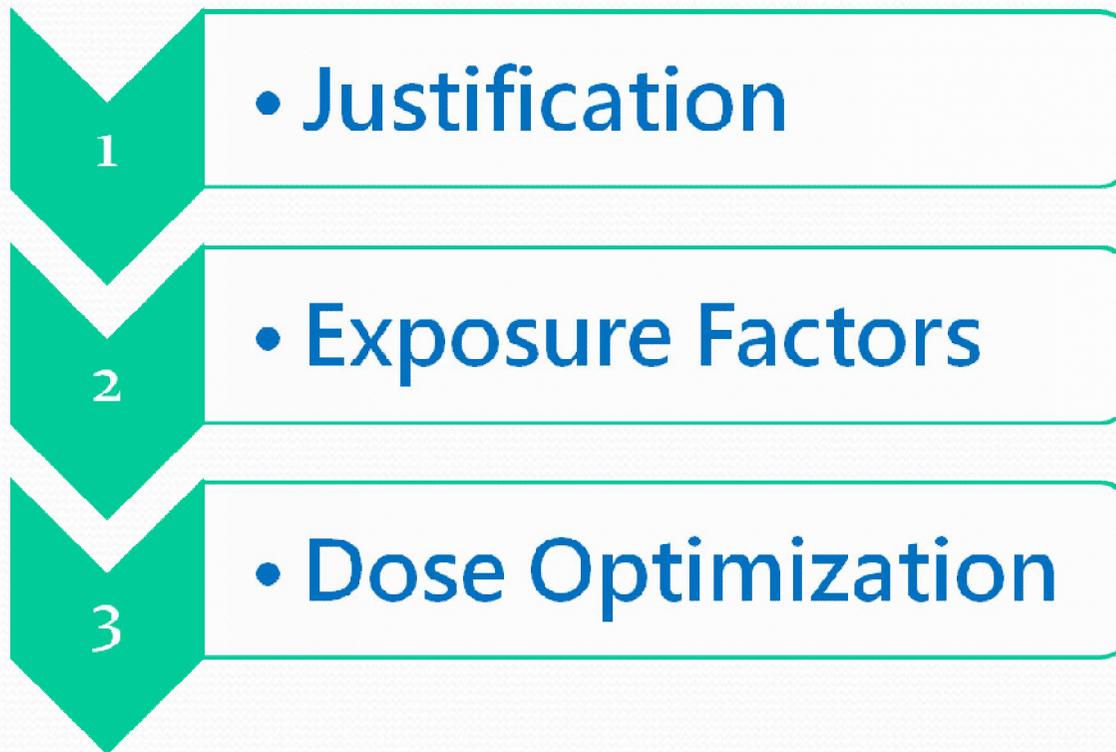


Mobile Radiography: Radiation Protection Summary Flow Chart



ISRRT

Optimization of the procedure ALARP / ALARA

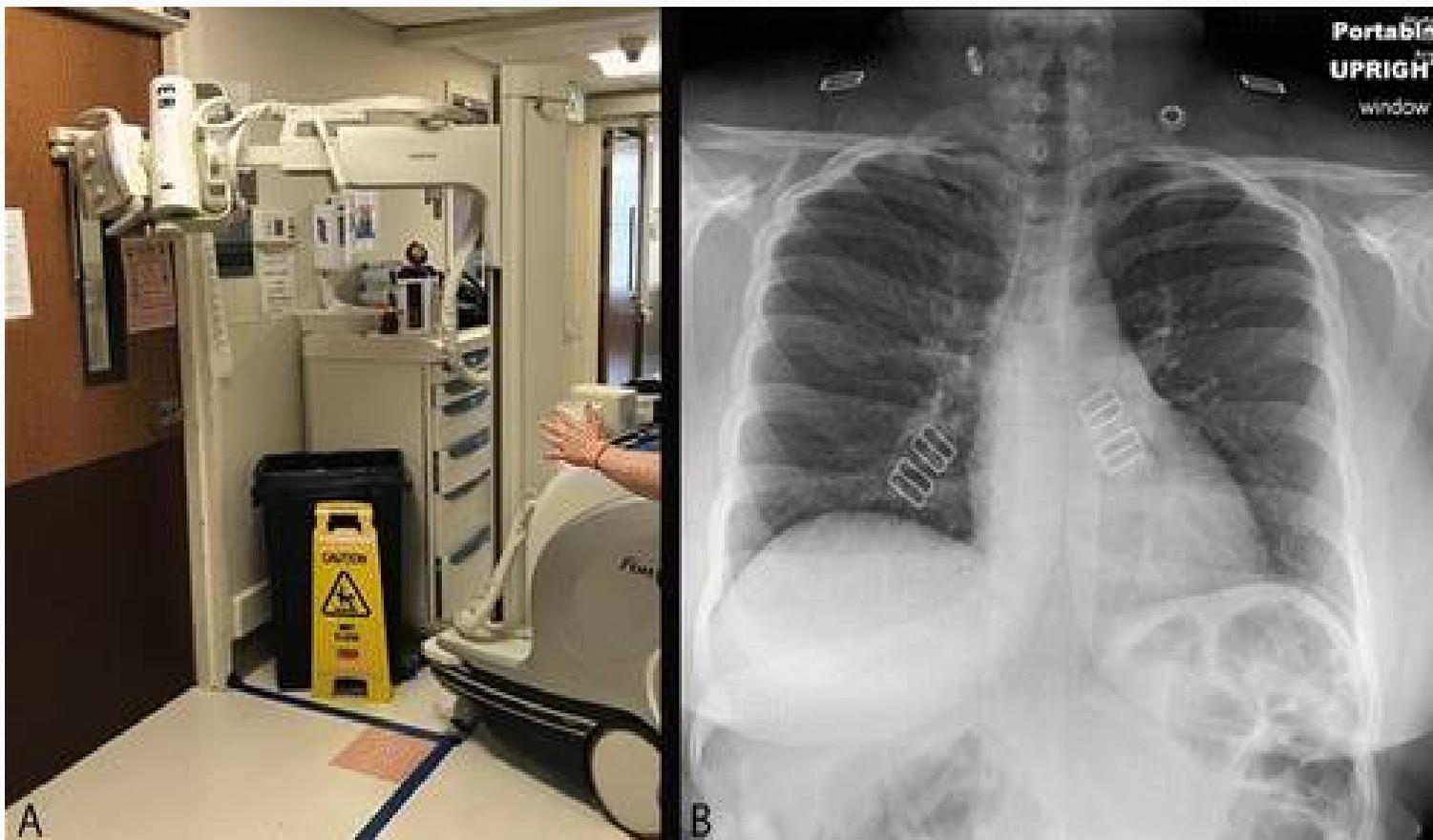


Harborview Medical Center in Seattle, WA. (2020)

1. The COVID-19 patient “will be at distances varying from **2 meters** to as far as **5.5 meters** from the x-ray tube
2. 120 kVp @ 3.2 mAs (21 cm) / Grid ratio of 6:1 to 12:1
3. Increasing kVp / reduction in mAs
4. The radiographer > 2 meters (6 feet) from the patient
5. Radiation protection - time, distance and shielding



Through glass technique

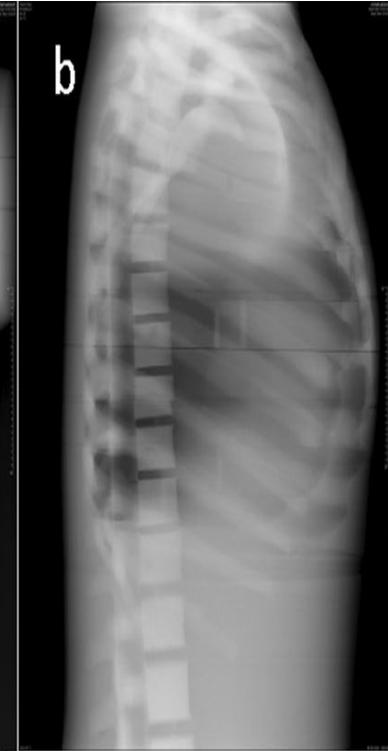
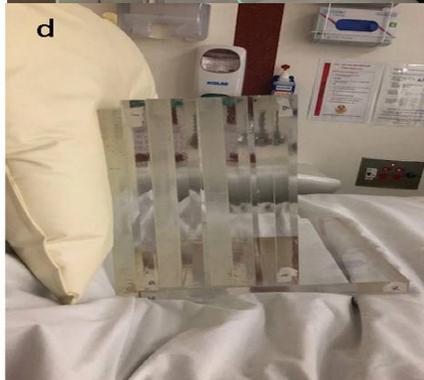


(Harborview Medical Center, 2020)

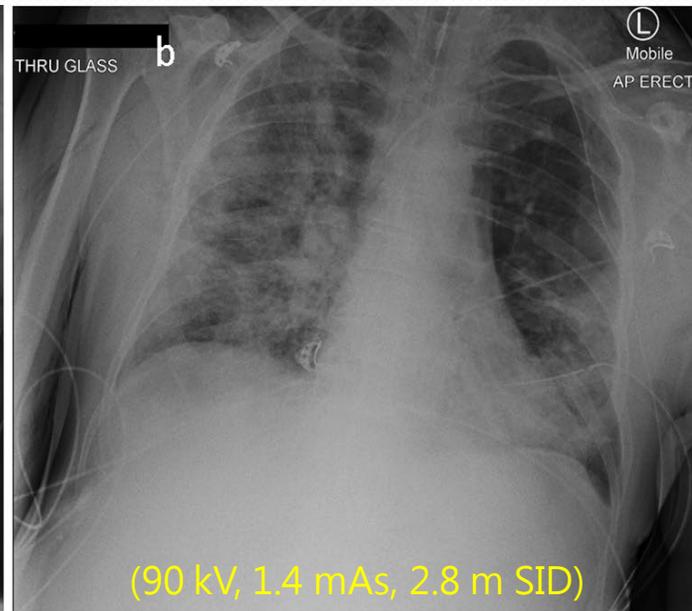
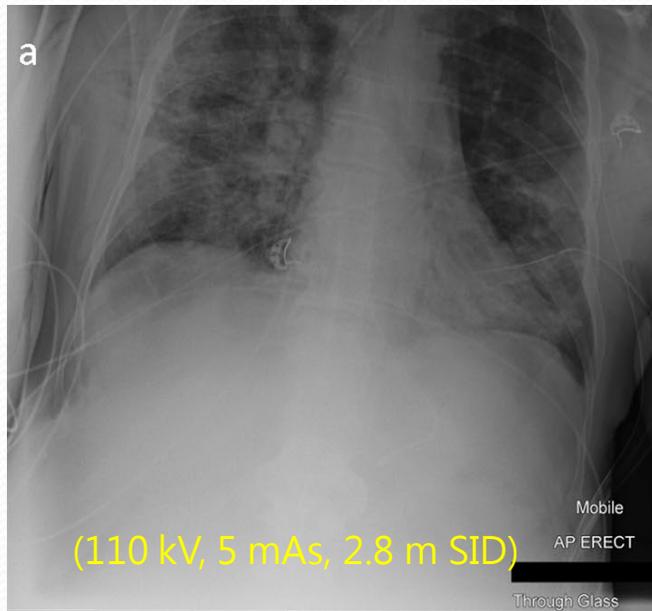
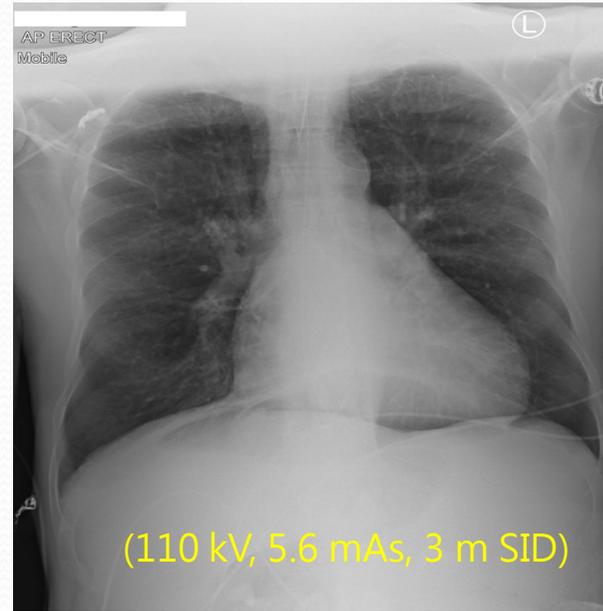
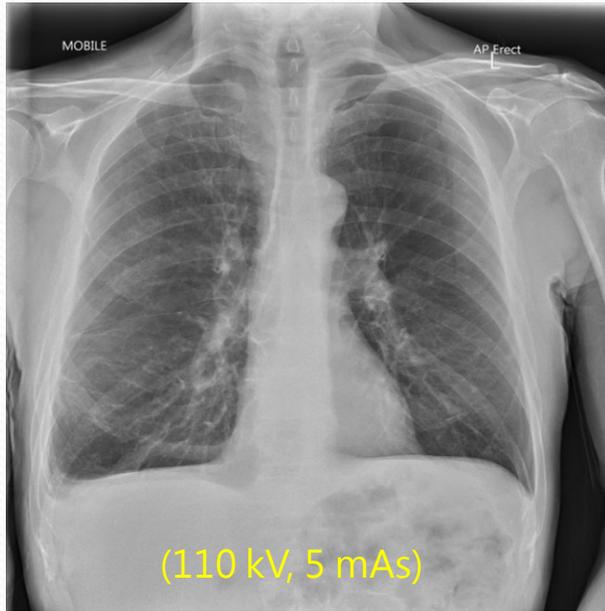
(Mossa-Basha et al, 2020)

Through glass technique





110 Kv / average 5.5 mAs
SID ranging from 180 to 300 cm
average patient dose was 0.02 millisieverts (mSv) per image



COVID-19 Outbreak: What Your Radiology Department Should Know

PATIENT



Portable Imaging equipment limits the transportation of the patients.

Patients should wear a surgical mask entering and leaving the radiology department.



MEDICAL STAFF



Eye protection with face mask over goggles

Disposable, fluid-resistant isolation gown

Disposable gloves with coverage over gown cuffs

ENVIRONMENT

Disinfect after contact with every COVID-19 suspected patient:

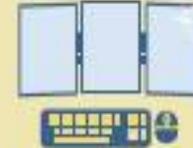


Image viewing station mouse and keyboard



CT and MRI gantries



Noninvasive ultrasound probes



A robust containment plan minimizes the risk of transmission of the virus to patients and staff.

THANKS FOR YOUR ATTENTION