

輻射防護經驗分享

鄭于吟

柳營奇美醫院放射診斷科總技師/輻射防護委員會總幹事
/輻專員字第01023號

106.5.6

主辦:中華民國醫事放射學會
衛生福利部金門醫院放射科

C-arm在非鉛房手術室使用
時，對隔壁房工作人員
輻射暴露影響？



輻射防護措施

- 一、建立「C-arm X光機輻射安全作業流程」，呼籲**可發生游離輻射設備合法作業場所及透視安全作業守則**。
- 二、由輻防人員與開刀房護理長共同評估，以環境輻射測試報告推估，經常在C-arm作業下之工作者年累計劑量，將**部份開刀房人員納入輻射工作人員給佩章，並接受年度教育訓練及體檢**。

手術室委員會/輻防管理委員會

- **增設鉛房:以手術量及排刀習慣進行評估
輻防人員進行鉛房輻射安全測試**

放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法

- **移動型放射性物質或可發生游離輻射設備經常在同一地點使用者，應視為固定型。**
- 一、固定型放射性物質或可發生游離輻射設備場所平面圖及屏蔽規劃內容
 - (一) 放射性物質或可發生游離輻射設備之位置描述及透視圖。
 - (二) 場所四周之狀況（含樓上、樓下）描述。
 - (三) 場所四周屏蔽材料及厚度。
 - (四) 主射束照射方向。
 - (五) 各進出大門位置。
 - (六) 鉛玻璃位置及鉛厚當量；無此規劃者免。
 - (七) 進出大門應安裝安全連鎖之位置。
 - (八) 進出大門應張貼輻射警示標誌及裝置警示燈之位置。
 - (九) 使用時之輻射劑量之描述或屏蔽計算過程。
 - (十) 其他相關防護措施。

輻射作業風險評估
與災害預防

醫院災害管理類型

定義:天然或人為災害,對醫院相關人、事、物維生系統造成損害,因而影響醫療運作病人安全之災害稱之。

1. 天然災害:颱風水災、地震、旱災、雷擊。
2. 技術災害:火災、停電、電腦當機、醫療氣體異常、**輻射意外**、生物性感染。
3. 媒體與民眾抗爭事件。
4. 重大傳染病群聚事件。
5. 院外災害:毒化災、大量傷患。
6. 其他災害:遭受惡意攻擊破壞、食物中毒、醫療暴力事或糾紛、物資短缺。

意外發生:

事件->災害->災難



奇美醫療財團法人柳蓉奇美醫院
放射診斷單位作業風險評估表 (工作環境或作業危害之辨識、評估及控制)

編者: 放射診斷科
審核人: 柳蓉
編表日期: 104 年 4 月 27 日

作業編號及名稱	2. 危害辨識與效果				3. 現有防護設施		4. 風險評估		5. 降低風險所採取之控制措施		6. 控制後評估	
	作業週期	作業環境	機械/設備/工具	能源/化學/生物	作業目標	可能危害或不良之情形	工程控制	管理控制	個人防護具	教育訓練	可能程度	風險等級
可發生 放射線 照射	700-800 日	放射線 照射	放射線 照射	放射線 照射	1. 醫療執 行時 2. 放射 線照射 防護人員	1. 一次線 束的 照射 2. 二次 輻射 3. 散 射 4. 漏 射 5. 完 全 體 驗 6. 局 部 體 驗 7. 局 部 體 驗 8. 局 部 體 驗 9. 局 部 體 驗 10. 局 部 體 驗 11. 局 部 體 驗 12. 局 部 體 驗 13. 局 部 體 驗 14. 局 部 體 驗 15. 局 部 體 驗 16. 局 部 體 驗 17. 局 部 體 驗 18. 局 部 體 驗 19. 局 部 體 驗 20. 局 部 體 驗 21. 局 部 體 驗 22. 局 部 體 驗 23. 局 部 體 驗 24. 局 部 體 驗 25. 局 部 體 驗 26. 局 部 體 驗 27. 局 部 體 驗 28. 局 部 體 驗 29. 局 部 體 驗 30. 局 部 體 驗 31. 局 部 體 驗 32. 局 部 體 驗 33. 局 部 體 驗 34. 局 部 體 驗 35. 局 部 體 驗 36. 局 部 體 驗 37. 局 部 體 驗 38. 局 部 體 驗 39. 局 部 體 驗 40. 局 部 體 驗 41. 局 部 體 驗 42. 局 部 體 驗 43. 局 部 體 驗 44. 局 部 體 驗 45. 局 部 體 驗 46. 局 部 體 驗 47. 局 部 體 驗 48. 局 部 體 驗 49. 局 部 體 驗 50. 局 部 體 驗 51. 局 部 體 驗 52. 局 部 體 驗 53. 局 部 體 驗 54. 局 部 體 驗 55. 局 部 體 驗 56. 局 部 體 驗 57. 局 部 體 驗 58. 局 部 體 驗 59. 局 部 體 驗 60. 局 部 體 驗 61. 局 部 體 驗 62. 局 部 體 驗 63. 局 部 體 驗 64. 局 部 體 驗 65. 局 部 體 驗 66. 局 部 體 驗 67. 局 部 體 驗 68. 局 部 體 驗 69. 局 部 體 驗 70. 局 部 體 驗 71. 局 部 體 驗 72. 局 部 體 驗 73. 局 部 體 驗 74. 局 部 體 驗 75. 局 部 體 驗 76. 局 部 體 驗 77. 局 部 體 驗 78. 局 部 體 驗 79. 局 部 體 驗 80. 局 部 體 驗 81. 局 部 體 驗 82. 局 部 體 驗 83. 局 部 體 驗 84. 局 部 體 驗 85. 局 部 體 驗 86. 局 部 體 驗 87. 局 部 體 驗 88. 局 部 體 驗 89. 局 部 體 驗 90. 局 部 體 驗 91. 局 部 體 驗 92. 局 部 體 驗 93. 局 部 體 驗 94. 局 部 體 驗 95. 局 部 體 驗 96. 局 部 體 驗 97. 局 部 體 驗 98. 局 部 體 驗 99. 局 部 體 驗 100. 局 部 體 驗	1. 個人防護 具 2. 個人防護 具 3. 個人防護 具 4. 個人防護 具 5. 個人防護 具 6. 個人防護 具 7. 個人防護 具 8. 個人防護 具 9. 個人防護 具 10. 個人防護 具 11. 個人防護 具 12. 個人防護 具 13. 個人防護 具 14. 個人防護 具 15. 個人防護 具 16. 個人防護 具 17. 個人防護 具 18. 個人防護 具 19. 個人防護 具 20. 個人防護 具 21. 個人防護 具 22. 個人防護 具 23. 個人防護 具 24. 個人防護 具 25. 個人防護 具 26. 個人防護 具 27. 個人防護 具 28. 個人防護 具 29. 個人防護 具 30. 個人防護 具 31. 個人防護 具 32. 個人防護 具 33. 個人防護 具 34. 個人防護 具 35. 個人防護 具 36. 個人防護 具 37. 個人防護 具 38. 個人防護 具 39. 個人防護 具 40. 個人防護 具 41. 個人防護 具 42. 個人防護 具 43. 個人防護 具 44. 個人防護 具 45. 個人防護 具 46. 個人防護 具 47. 個人防護 具 48. 個人防護 具 49. 個人防護 具 50. 個人防護 具 51. 個人防護 具 52. 個人防護 具 53. 個人防護 具 54. 個人防護 具 55. 個人防護 具 56. 個人防護 具 57. 個人防護 具 58. 個人防護 具 59. 個人防護 具 60. 個人防護 具 61. 個人防護 具 62. 個人防護 具 63. 個人防護 具 64. 個人防護 具 65. 個人防護 具 66. 個人防護 具 67. 個人防護 具 68. 個人防護 具 69. 個人防護 具 70. 個人防護 具 71. 個人防護 具 72. 個人防護 具 73. 個人防護 具 74. 個人防護 具 75. 個人防護 具 76. 個人防護 具 77. 個人防護 具 78. 個人防護 具 79. 個人防護 具 80. 個人防護 具 81. 個人防護 具 82. 個人防護 具 83. 個人防護 具 84. 個人防護 具 85. 個人防護 具 86. 個人防護 具 87. 個人防護 具 88. 個人防護 具 89. 個人防護 具 90. 個人防護 具 91. 個人防護 具 92. 個人防護 具 93. 個人防護 具 94. 個人防護 具 95. 個人防護 具 96. 個人防護 具 97. 個人防護 具 98. 個人防護 具 99. 個人防護 具 100. 個人防護 具	S	H	1	1	

奇美醫療財團法人柳蓉奇美醫院
核子醫學科作業風險評估表

編者: 核醫科
審核人: 柳蓉/柳蓉
編表日期: 105 年 04 月 27 日

作業編號及名稱	2. 危害辨識與效果				3. 現有防護設施		4. 風險評估		5. 降低風險所採取之控制措施		6. 控制後評估	
	作業週期	作業環境	機械/設備/工具	能源/化學/生物	作業目標	可能危害或不良之情形	工程控制	管理控制	個人防護具	教育訓練	可能程度	風險等級
1. 醫學物理師	100-150 日	放射線 照射	放射線 照射	放射線 照射	1. 醫學物理師 2. 放射線 照射 防護人員	1. 一次線 束的 照射 2. 二次 輻射 3. 散 射 4. 漏 射 5. 完 全 體 驗 6. 局 部 體 驗 7. 局 部 體 驗 8. 局 部 體 驗 9. 局 部 體 驗 10. 局 部 體 驗 11. 局 部 體 驗 12. 局 部 體 驗 13. 局 部 體 驗 14. 局 部 體 驗 15. 局 部 體 驗 16. 局 部 體 驗 17. 局 部 體 驗 18. 局 部 體 驗 19. 局 部 體 驗 20. 局 部 體 驗 21. 局 部 體 驗 22. 局 部 體 驗 23. 局 部 體 驗 24. 局 部 體 驗 25. 局 部 體 驗 26. 局 部 體 驗 27. 局 部 體 驗 28. 局 部 體 驗 29. 局 部 體 驗 30. 局 部 體 驗 31. 局 部 體 驗 32. 局 部 體 驗 33. 局 部 體 驗 34. 局 部 體 驗 35. 局 部 體 驗 36. 局 部 體 驗 37. 局 部 體 驗 38. 局 部 體 驗 39. 局 部 體 驗 40. 局 部 體 驗 41. 局 部 體 驗 42. 局 部 體 驗 43. 局 部 體 驗 44. 局 部 體 驗 45. 局 部 體 驗 46. 局 部 體 驗 47. 局 部 體 驗 48. 局 部 體 驗 49. 局 部 體 驗 50. 局 部 體 驗 51. 局 部 體 驗 52. 局 部 體 驗 53. 局 部 體 驗 54. 局 部 體 驗 55. 局 部 體 驗 56. 局 部 體 驗 57. 局 部 體 驗 58. 局 部 體 驗 59. 局 部 體 驗 60. 局 部 體 驗 61. 局 部 體 驗 62. 局 部 體 驗 63. 局 部 體 驗 64. 局 部 體 驗 65. 局 部 體 驗 66. 局 部 體 驗 67. 局 部 體 驗 68. 局 部 體 驗 69. 局 部 體 驗 70. 局 部 體 驗 71. 局 部 體 驗 72. 局 部 體 驗 73. 局 部 體 驗 74. 局 部 體 驗 75. 局 部 體 驗 76. 局 部 體 驗 77. 局 部 體 驗 78. 局 部 體 驗 79. 局 部 體 驗 80. 局 部 體 驗 81. 局 部 體 驗 82. 局 部 體 驗 83. 局 部 體 驗 84. 局 部 體 驗 85. 局 部 體 驗 86. 局 部 體 驗 87. 局 部 體 驗 88. 局 部 體 驗 89. 局 部 體 驗 90. 局 部 體 驗 91. 局 部 體 驗 92. 局 部 體 驗 93. 局 部 體 驗 94. 局 部 體 驗 95. 局 部 體 驗 96. 局 部 體 驗 97. 局 部 體 驗 98. 局 部 體 驗 99. 局 部 體 驗 100. 局 部 體 驗	1. 個人防護 具 2. 個人防護 具 3. 個人防護 具 4. 個人防護 具 5. 個人防護 具 6. 個人防護 具 7. 個人防護 具 8. 個人防護 具 9. 個人防護 具 10. 個人防護 具 11. 個人防護 具 12. 個人防護 具 13. 個人防護 具 14. 個人防護 具 15. 個人防護 具 16. 個人防護 具 17. 個人防護 具 18. 個人防護 具 19. 個人防護 具 20. 個人防護 具 21. 個人防護 具 22. 個人防護 具 23. 個人防護 具 24. 個人防護 具 25. 個人防護 具 26. 個人防護 具 27. 個人防護 具 28. 個人防護 具 29. 個人防護 具 30. 個人防護 具 31. 個人防護 具 32. 個人防護 具 33. 個人防護 具 34. 個人防護 具 35. 個人防護 具 36. 個人防護 具 37. 個人防護 具 38. 個人防護 具 39. 個人防護 具 40. 個人防護 具 41. 個人防護 具 42. 個人防護 具 43. 個人防護 具 44. 個人防護 具 45. 個人防護 具 46. 個人防護 具 47. 個人防護 具 48. 個人防護 具 49. 個人防護 具 50. 個人防護 具 51. 個人防護 具 52. 個人防護 具 53. 個人防護 具 54. 個人防護 具 55. 個人防護 具 56. 個人防護 具 57. 個人防護 具 58. 個人防護 具 59. 個人防護 具 60. 個人防護 具 61. 個人防護 具 62. 個人防護 具 63. 個人防護 具 64. 個人防護 具 65. 個人防護 具 66. 個人防護 具 67. 個人防護 具 68. 個人防護 具 69. 個人防護 具 70. 個人防護 具 71. 個人防護 具 72. 個人防護 具 73. 個人防護 具 74. 個人防護 具 75. 個人防護 具 76. 個人防護 具 77. 個人防護 具 78. 個人防護 具 79. 個人防護 具 80. 個人防護 具 81. 個人防護 具 82. 個人防護 具 83. 個人防護 具 84. 個人防護 具 85. 個人防護 具 86. 個人防護 具 87. 個人防護 具 88. 個人防護 具 89. 個人防護 具 90. 個人防護 具 91. 個人防護 具 92. 個人防護 具 93. 個人防護 具 94. 個人防護 具 95. 個人防護 具 96. 個人防護 具 97. 個人防護 具 98. 個人防護 具 99. 個人防護 具 100. 個人防護 具	S	H	1	1	

- 風險控制措施:
- 1. 設備定期保養維護
 - 2. 檢測個人防護鉛製品
 - 3. 查核輻防與品保作業記錄單
 - 4. 持續教育訓練
 - 5. 輻射事故演練

鉛防護物質之管理與檢測 鉛衣究竟可以用多久？



P D A C **計畫(PLAN)**

現況分析：
 尚未制訂『個人防護鉛製品檢測及汰舊辦法』定期實施檢測以合理抑低工作人員職業曝露與病患醫療曝露。

確認問題：
 為確保游離輻射安全管理，應由專人(輻防人員或透視放射師)，定期檢測個人防護鉛製品以合理抑低工作人員職業曝露與病患醫療曝露。

P D A C **執行(Do)**

行動一：
排定全院透視攝影檢測時程，同儕醫院大致每年一次)~
 三月：開刀房。
 四月：核子醫學科與牙醫部。
 六月：心血管中心。
 十二月：放射診斷科。

行動二：
104年起，新品使用前先檢測以確認
 輻射防護效果且強化驗收程序。

P D A C **效果確認(Check)**

有漏光~
 102年：開刀房鉛衣2件(93年購入)。
 103年：開刀房鉛頸圍3件、放射科鉛衣1件(93年購入)。
 104年：開刀房鉛衣2件、牙醫部鉛衣2件(102年購入)、核醫科鉛衣2件及鉛圍裙1件(93年購入)、放射科鉛衣3件(93年購入)。
 105年：放射科鉛衣3件，鉛裙2套(93年購入)。

P D A C **行動〈殘留問題〉(Action)**

101~105年汰舊21件。

非自然損壞佔20%(4件)

非自然損壞原因探討

原因:以壁式掛勾長期懸吊,使接合處嚴重破損。
改善:使用鉛衣架。

非自然損壞原因探討 why~

需要汰舊嗎?

柳營奇美風險事件脆弱度分析 (HVA)

BYBNT	Probability Likelihood this will occur	Severity			HVA (Severity x Probability)
		Human Impact Possibility of death or injury	Property Impact Physical losses and damages	Business Impact Interruption of services	
Typhoon	3	2	3	1	18
Earthquake	4	4	3	3	144
Fire, Internal	2	3	3	3	54
Struck by lightning	1	4	2	4	32
Medical Gas Failure	3	4	3	3	108
Power failure	3	1	2	3	18
Suspend water supply	2	1	1	3	6
Information Systems Failure	3	1	3	4	36
Radiologic exposure (external-radiology)	2	1	1	2	4
Radiologic exposure (internal-nuclear medical)	4	1	3	2	24

時間	地點	事件	處理	配合人員	結果
11-40	11月30日下午 13:40-台南地醫發生強烈地震,造成醫院建築物嚴重晃動。	人員立即就地避難。		編制作業單位	✓
11-40-14:10	地震暫歇時/進行動查	<p>5.總室廣播:-</p> <p>各位同仁:你們,剛剛在台南地醫發生強烈地震,請本單位人員立即撤離「地震災害事件處理安全會議室」進行避難,並注意醫療設備立即防護。</p> <p>編制防護委員會:-</p> <p>請總幹事通知本單位災害負責人進行輻射安全設施:防護/檢驗科 蕭幸花醫師 42267225- 核醫 陸建華醫師 42257338- 其它區域 梁子吟醫師 42267252-</p> <p>1.巡查總室室內,外部歸納設備結構是否有可疑現象?</p> <p>2.請總室於自動門是否偏離軌道?</p> <p>3.請總室內手推式車門是否無法正常?</p> <p>設備是否正常運轉?</p> <p>該設備是否執行檢測,確認設備是否符合標準。</p> <p>進行環境評估,瞭解地震是否造成損害,對於高能區域加強巡邏與檢查及比較與檢查區域的設備。</p>	<p>編制防護委員會</p> <p>編制作業單位</p> <p>核醫科</p> <p>碎石中心</p> <p>資料</p> <p>心電室</p>	地震災害事件處理安全會議表	✓
		確認設備,舉例:設備是否正常?此種設備室有無異狀制何種?此種放射學路?		編制作業單位	✓

緊急應變定期演練

地震應變(101年)

依輻射防護計畫第八章「意外事故通報及處理」為準則,採取適當措施

放射劑潑灑在地,造成人員染污

演習後檢討會議

緊急應變定期演練

碘131病室病人危急事件(103年)
 依輻射防護計畫書第八章「意外事故通報及處理」為準則，採取適當措施



演習名稱: 碘131病室輻射意外事件演習
 時間: 103年06月26日13時00分
 地點: 碘131病房
 參與人員: 張裕綱主任(放射科)、吳志順主任(核醫科)、鄭于吟總技師(放射科)、李雅娟督導(護理部)、涂文怡護理長(2B)、黃慧瑛小組長(核醫科)、陸建華醫師(核醫科)、郭瓊蓮醫學副團長(放腫科)、黃文聰主任(血腫科)、謝復順放射師(放射診斷科)

**病人嘔吐、虛弱倒地
造成環境及人員染污需醫療處置及除汙**

25

項目	優化I-131(2238)病室緊急醫療照護及防護衣穿脫動線	實施期間	104/1-9	達成率	100%
計畫(PLAN)	<p>現況:</p> <ol style="list-style-type: none"> I-131病室輻射意外事件演練後，會同核醫科、護理部、安全衛生室檢討過程，評估2238病室內輻射防護及醫療照護的動線與空間可再優化。 <p>確認問題:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2238病室病人若需急救轉床時，病床無法移出。 醫護人員在前室穿脫防護衣時空間會受限且動線不順。 <p>預期目標: 2238B規劃地作工程，改善空間以優化動線。</p>				
執行(Do)	<ol style="list-style-type: none"> 拆除病床床尾書櫃及變更冰箱與飲水機擺設位置方便移出。 104.2將I-131病室對外的門由推門改拉門，增加前室空間方便防護衣穿脫防護衣及專櫃與拿取藥衣。 				
成果說明:	<ol style="list-style-type: none"> 104年度查核續發項目-碘131病房管理完善。 持續演練穿脫防護衣。 				
效果確認	動線改善後，病人緊急醫療照護可更快達完整且有效率。				

緊急應變定期演練

多重災害應變(104年)
 依輻射防護計畫書第八章「意外事故通報及處理」為準則，採取適當措施



地震後，PET-CT病人候檢室電氣火災

27

106~108年原能會政策

3 CT診斷參考水平種子醫院

106~108年:
 推動『機構診斷參考水平之建立及使用』輔導計畫，進行LDRL(Local Diagnosis Reference Level)技術培訓。

↓ 輻射

穩定診斷品質為前提



各項品保訪查作業

106年:心導管儀器、血管攝影儀接受訪查。
 107年:配合『強度調控放射治療技術(IMRT)之治療劑量與位置驗證作業』訪查。
 108年:配合『體積強度調控弧形放射治療技術(VMAT)之治療劑量與位置驗證作業』訪查。

推動輻射防護與曝露品保管理

了解同儕醫院現況



下回別錯過~

Q&A