

## 磁振影像學

### Safety issues in MRI

#### 放射線器材學

1. 在臨床磁振造影儀器中，下列那一項為射頻線圈（RF coil）所造成的生物效應？  
A. 噪音  
B. 磁眩光效應  
C. 周邊神經刺激  
D. 局部熱效應  
(D, 111 年第一次放射線器材學第 34 題)
2. 磁振造影中射頻輻射所造成的加熱效應，與下列何者最相關？  
A. 主磁場強度與偏轉角（flip angle）  
B. 梯度磁場強度與偏轉角（flip angle）  
C. 主磁場強度與梯度磁場強度  
D. 主磁場強度與梯度磁場扭轉速率（slew rate）  
(A, 110 年第二次放射線器材學第 40 題)
3. 下列何種脈衝序列會產生最大的 SAR（specific absorption rate）？  
A. 短 TE 梯度回訊（gradient echo）  
B. 長 TE 梯度回訊（gradient echo）  
C. 傳統 T2-W 自旋回訊（spin echo）  
D. 單次激發快速自旋回訊（single shot fast spin echo, SS-FSE）  
(D, 110 年第二次放射線器材學第 35 題)
4. 關於磁振造影 SAR（specific absorption rate）的敘述，下列何者錯誤？  
A. 和病人的體重有關  
B. 和磁場強度有關  
C. 和使用的脈衝序列有關  
D. 單位為焦耳／秒（J/s）  
(D, 110 年第一次放射線器材學第 36 題)
5. 下列那個磁振造影脈衝波序所產生的特定吸收率（specific absorption rate, SAR）最小？  
A. spin echo  
B. fast spin echo  
C. echo planar imaging  
D. multiple spin echo  
(C, 109 年第二次放射線器材學第 35 題)
6. 磁振造影中的偏折角（flip angle）由  $20^\circ$  變為  $80^\circ$ ，在其他參數固定的情況之下，射頻輻射的特定吸收率（specific absorption rate, SAR）如何改變？

- A.1/4 倍
- B.2 倍
- C.4 倍
- D.16 倍

(D, 109 年第一次放射線器材學第 32 題)

7. 淬息 (quenching) 是在緊急情況下所進行的保護安全機制，其原理或原因是：
- A.液態氦快速溢出，使線圈產生電阻，讓主磁體失去磁場
  - B.將供電系統關閉，讓主磁體失去磁場
  - C.關閉主磁場
  - D.液態氦快速溢出，使線圈減少電阻，讓主磁體失去磁場

(A, 107 年第二次放射線器材學第 43 題)

8. 進行磁振造影時，若其他狀況皆相同，下列何者最可能產生最大的特定吸收率 (specific absorption rate,SAR) ？
- A.在 3T MRI 進行 fast spin echo 掃描
  - B.在 3T MRI 進行 EPI 掃描
  - C.在 7T MRI 進行 fast spin echo 掃描
  - D.在 7T MRI 進行 EPI 掃描

(C, 108 年第二次放射線器材學第 33 題)

9. 磁振造影掃描時，在病人身上所產生的熱，主要是來自於何處？
- A.主磁場
  - B.雜散磁場
  - C.梯度磁場
  - D.射頻

(D, 108 年第一次放射線器材學第 42 題)

10. 根據最新美國食品藥物管理局 (FDA) 制定臨床用於成年人的 MRI，其淨磁場強度限制為多少 tesla ？
- A.4
  - B.6
  - C.8
  - D.10

(C, 107 年第二次放射線器材學第 42 題)

11. 在臨床磁振造影儀器，下列那一項是射頻線圈所造成的生物效應？
- A.週邊神經刺激
  - B.局部熱效應
  - C.磁眩光效應
  - D.頭暈

(B, 107 年第一次放射線器材學第 41 題)

12. 磁振造影使用表面線圈時，應避免將其導線在病人身上交叉形成迴路，其主要原因為：
- A. 避免造成灼傷
  - B. 避免在影像中產生假影
  - C. 可增長線圈使用壽命
  - D. 可減少掃描時的噪音

(A, 107 年第一次放射線器材學第 35 題)

13. 下列那一項不會影響比吸收率 (specific absorption rate, SAR) ？
- A. 射頻脈衝特性 (RF pulse characteristics)
  - B. 脈衝序列參數 (pulse sequence parameters)
  - C. 受試者身高
  - D. 受試者體重

(C, 106 年第二次放射線器材學第 43 題)

14. 依據美國食品和藥物管理局 (FDA) 的規定 (2003 或 2004 年)，磁振造影所產生的射頻曝露之比吸收率 (specific absorption rate, SAR)，對於全身之平均的限值為：
- A. 0.4 W/kg
  - B. 2 W/kg
  - C. 4 W/kg
  - D. 8 W/kg

(C, 106 年第二次放射線器材學第 33 題)

15. 特定吸收率 (specific absorption rate, SAR) 是依據磁振造影那一種系統所制訂的規範？
- A. 主磁場 (main magnetic field)
  - B. 梯度磁場 (gradient magnetic fields)
  - C. 射頻脈衝 (RF pulse)
  - D. 勻場系統 (shim system)

(C, 106 年第一次放射線器材學第 41 題)

16. 若磁場強度  $B_0 = 2T$  時，線性梯度強度  $G_x = 2 G/cm$ ，下列那一區域所產生的 time-varying field bioeffects 較明顯？
- A. 在  $X = 0 cm$  處的梯度磁場
  - B. 在  $X = 1 cm$  處的梯度磁場
  - C. 在  $X = 2 cm$  處的梯度磁場
  - D. 在  $X = -0.5 cm$  處的梯度磁場

(C, 106 年第一次放射線器材學第 42 題)

17. 在臨床磁振造影儀器中，下列那一項不是梯度線圈所造成的生物效應？
- A. 噪音
  - B. 磁眩光效應

- C.週邊神經刺激
- D.局部熱效應

(D, 105 年第二次放射線器材學第 39 題)

18. 特定吸收率 (specific absorption rate, SAR) 的單位為何？

- A.W/Kg
- B.J/Kg
- C.W/mA
- D.J/mA

(A, 105 年第二次放射線器材學第 41 題)

19. 根據美國食品藥物管理局 (FDA) 制定 SAR (specific absorption rate) 所設定之限制值，下列何者最低？

- A.全身
- B.頭部
- C.軀幹
- D.四肢

(B, 104 年第一次放射線器材學第 42 題)

20. 關於磁振造影之比吸收率 (specific absorption rate, SAR) 與病人參數的關係，下列敘述何者正確？

- A.與病人參數無關，只與磁振造影設備及技術有關
- B.病人參數中，只與病人導電度有關
- C.病人參數中，只與病人導電度及病人體積大小有關
- D.病人參數中，與病人導電度、病人體積大小及組織密度皆有關

(D, 103 年第二次放射線器材學第 38 題)

21. 對於磁振造影射頻輻射之比吸收率 (specific absorption rate)，下列何者為正確的單位？

- A.J
- B.J/kg
- C.W
- D.W/kg

(D, 103 年第一次放射線器材學第 31 題)

22. 關於磁振造影系統淬息 (quenching) 可能造成壓力變化的敘述，下列何者正確？

- A.可能造成磁振造影室內壓力過低，因而門可能無法打開
- B.不會造成磁振造影室內壓力之改變
- C.可能造成磁振造影室內壓力過高，因而門可能無法打開
- D.可能造成磁振造影室內外壓力皆降低

(C, 103 年第一次放射線器材學第 46 題)

23. 磁振造影射頻輻射的比吸收率 (specific absorption rate, SAR)，依據美國食品藥物管理局 (FDA) 的規定 (2003 或 2004 年)，對於軀幹每公斤組織的限值為：

- A. 4 W/kg
- B. 3 W/kg
- C. 8 W/kg
- D. 12 W/kg

(C, 102 年第二次放射線器材學第 39 題)

24. 對於懷孕的病人進行磁振造影，下列安全考量何者較不正確？

- A. 對電磁場效應較為敏感的懷孕期間為第四至六個月
- B. 當使用超音波檢查無法達到適當的診斷時，可建議使用磁振造影
- C. 磁振造影已應用於檢查許多母體內的胎兒
- D. 磁振造影顯影劑可能通過胎盤進入羊水內

(A, 102 年第二次放射線器材學第 40 題)

25. 磁振造影時，在病人手指上夾一光感應器的主要用意何在？

- A. 測得呼吸訊號
- B. 測得微血管的脈動訊號
- C. 給病人光的刺激
- D. 幫助病人緩和情緒

(B, 102 年第二次放射線器材學第 41 題)

26. 磁振造影射頻輻射的比吸收率 (specific absorption rate, SAR)，依據美國食品藥物管理局 (FDA) 的規定 (2003 或 2004 年)，對於四肢每公斤組織的限值為：

- A. 4 W/kg
- B. 3 W/kg
- C. 8 W/kg
- D. 12 W/kg

(D, 102 年第一次放射線器材學第 30 題)

27. 關於磁振造影安全的敘述，下列何者錯誤？

- A. 當窒息發生時，氧監測器會測到氧濃度太高
- B. 裝有假牙的病人仍可執行磁振掃描
- C. 磁振掃描使用表面線圈時，要留意是否有破損避免造成病人灼傷
- D. 磁振掃描時會有很大噪音，可幫病人戴耳塞

(A, 102 年第一次放射線器材學第 36 題)

28. 磁振造影射頻輻射的比吸收率 (specific absorption rate, SAR)，依據美國食品藥物管理局 (FDA) 的規定 (2003 或 2004 年)，對於全身之平均的限值為：

- A. 4 W/kg
- B. 3 W/kg
- C. 8 W/kg
- D. 12 W/kg

(A, 101 年第二次放射線器材學第 35 題)

29. 下列關於 1.5 T 及 3 T 磁振造影儀安全性考量之敘述，何者錯誤？

- A. 3 T 產生較高的比吸收率 (specific absorption rate, SAR)
- B. 小於一個月大的嬰兒不可在 3 T 作檢查
- C. 對於孕婦之磁振造影若有選擇，應儘量在 1.5 T 實施
- D. 對於體內有金屬植入物的病人之磁振造影若有選擇，應儘量在 1.5 T 實施

(B, 101 年第二次放射線器材學第 37 題)

30. 下列關於 MRI 淬息 (quenching) 的敘述，何者正確？

- A. 發生淬息的原因是因為射頻屏蔽滲漏
- B. 若氧監測器監測到氧濃度太高時，表示有可能發生淬息
- C. 若淬息發生，將使磁鐵線圈失去超導性
- D. 若淬息發生，將使主磁場強度增加

(C, 101 年第一次放射線器材學第 42 題)

31. 為了降低淬息 (quenching) 所造成的人員傷害，磁振造影系統皆備有抽風系統以排出淬息時所產生的何種氣體？

- A. 氧氣
- B. 二氧化碳
- C. 氮氣
- D. 氦氣

(C, 100 年第一次放射線器材學第 36 題)

32. 在磁振造影中，射頻線圈所發射輻射的生物效應為：

- A. 加熱
- B. 游離
- C. 加熱及游離
- D. 加熱及產生神經電流

(A, 100 年第一次放射線器材學第 41 題)

33. 在磁振造影中，快速開關的梯度磁場，與下列那一個生物效應有最直接的關係？

- A. 週邊神經的刺激
- B. 加熱

- C.新陳代謝的改變
- D.細胞壞死

(A, 99 年第二次放射線器材學第 33 題)

34. 若考慮磁振造影對胎兒會產生潛在之生物效應，則懷孕何時期較應避免磁振造影檢查？
- A.1—3 個月
  - B.4—6 個月
  - C.7—9 個月
  - D.不需考慮懷孕週數

(A, 99 年第二次放射線器材學第 36 題)

35. 懷孕婦女進行磁振造影檢查時，則下列敘述何者較為適當？
- A.對於懷孕婦女不應進行磁振造影檢查
  - B.對於懷孕婦女進行磁振造影檢查應避免使用顯影劑
  - C.目前無動物實驗顯示顯影劑會穿過胎盤進入羊水
  - D.釷顯影劑已知會對胎兒造成毒性

(B, 99 年第二次放射線器材學第 38 題)

36. 2004 年 7 月，美國食品藥物管理局（FDA）制定臨床用於 1 個月內嬰兒的 MRI，其靜磁場強度限制為：
- A.2 T
  - B.3 T
  - C.4 T
  - D.6 T

(C, 99 年第二次放射線器材學第 42 題)

37. 淬息（quench）在磁振造影設備係指：
- A.系統忽然斷電
  - B.超導磁鐵忽然失去磁場
  - C.因冷卻水無法供應所造成之梯度線圈無法開啟
  - D.射頻線圈導線短路

(B, 98 年第二次放射線器材學第 44 題)

38. 在磁振造影時，下列何者為病人身體被加熱的主要原因？
- A.病人在高的主磁場下，自旋依能階排列所造成
  - B.在快速梯度線圈開關時，產生病人之週邊神經傳導電流所造成
  - C.線圈發射的射頻輻射被病人身體吸收所導致
  - D.梯度線圈產生的噪音所造成

(C, 98 年第二次放射線器材學第 45 題)

39. 磁振造影之比吸收率（Specific Absorption Rate, SAR）的單位為何？

- A.J
- B.W
- C.J/kg
- D.W/kg

(D, 98 年第二次放射線器材學第 46 題)

40. 磁振造影時，下列關於 peripheral gating 的敘述，何者正確？

- A.需在病人手指上夾一光感應器 (oximeter)
- B.需在病人胸前放一橡皮管 (bellow)
- C.需在病人胸前放一電極 (electrode)
- D.需給病人屏住呼吸的指令

(A, 98 年第二次放射線器材學第 49 題)

41. 在磁振造影儀外，一般人士應被限制於多少 G 之磁場範圍外？

- A.0.5
- B.1
- C.5
- D.10

(C, 98 年第一次放射線器材學第 45 題)

42. 依據美國食品藥物管理局 (FDA) 的規定 (2003 或 2004 年)，磁振造影所產生的射頻暴露之比吸收速率 (SAR)，對於頭部之平均限值為：

- A.0.4 W/kg
- B.3 W/kg
- C.5 W/kg
- D.8 W/kg

(B, 98 年第一次放射線器材學第 46 題)

43. 磁振造影室裝有氧氣監測器，其目的為檢測下列何者？

- A.氧氣供應閥損壞
- B.磁體淬熄 (quench)
- C.射頻線圈導線短路
- D.麻醉氣體洩露

(B, 97 年第二次放射線器材學第 34 題)

44. 下列關於磁振造影中 SAR (specific absorption rate) 的敘述，何者錯誤？

- A.作為射頻所產生熱效應的指標
- B.脈衝序列中，越多 180°射頻，SAR 越高
- C.正確輸入病人體重是很重要的
- D.單位為 J/s

(D, 97 年第二次放射線器材學第 36 題)



45. 在磁振造影時，下列那一個選項內的硬體特性對人體加熱的影響最大？
- A.主磁場、梯度線圈
  - B.主磁場、射頻發射線圈
  - C.主磁場、射頻接收線圈
  - D.梯度線圈、射頻發射線圈

(B, 97 年第二次放射線器材學第 37 題)

46. 在操作磁振造影時，為確保病人之比吸收率（specific absorption rate, SAR）不超過限制值，正確地輸入何種資訊是最重要的？
- A.身高
  - B.體重
  - C.性別
  - D.病歷號碼

(B, 97 年第一次放射線器材學第 41 題)

47. 關於磁振造影中梯度磁場所造成之生物效應，下列敘述何者錯誤？
- A.與梯度磁場強度無絕對關係
  - B.在磁鐵中心較外圍嚴重
  - C.主要由時變磁場所產生之感應電流造成
  - D.與梯度磁場波型有關

(B, 97 年第一次放射線器材學第 47 題)

48. 病人接受磁振造影時，組織溫度上升主要是來自於：
- A.射頻
  - B.主磁場
  - C.梯度磁場
  - D.液態氦蒸發

(A, 96 年第二次放射線器材學第 42 題)

49. 下列關於磁場淬熄（quenching）的敘述，何者正確？
- A.當線圈溫度高於臨界溫度（critical temperature）時，會發生磁場淬熄
  - B.若液態二氧化碳外洩時，將使磁鐵線圈失去超導性
  - C.若氧監測器監測到氧濃度太高時，表示有可能發生磁場淬熄
  - D.磁場淬熄發生時，第一件事是為病人戴耳塞

(A, 96 年第二次放射線器材學第 37 題)

50. 體內有金屬植入物（metallic implant）的病患，若進行磁振造影，有可能產生多項副作用，但不包括下列何者？
- A.產生假影（artifact），影響影像品質
  - B.組織過度受熱（heating）而造成傷害
  - C.組織過度受力而造成傷害

D.阻礙全身血流

(D, 96 年第一次放射線器材學第 57 題)

51. 有關磁振造影時所使用之射頻電磁波對病患所產生之射頻加熱作用 (radio-frequency heating effect) 之敘述，下列何者正確？

- A.體內熱量高於體表熱量
- B.體表熱量高於體內熱量
- C.體內及體表熱量均勻分布
- D.體內及體表熱量分布視共振頻率而定

(B, 96 年第一次放射線器材學第 59 題)

52. 超導式磁振造影掃描室 (scan room) 內，常見裝置氧氣濃度偵測器 (oxygen monitor)，其目的為何？

- A.病患急救用氧氣濃度偵測
- B.保護造影機不易氧化生銹
- C.借控制氧氣濃度，以提高影像品質
- D.監測液態冷凍劑氣化滲漏之程度。

(D, 96年第一次放射線器材學第72題)

53. SAR (specific absorption rate) 是度量磁振造影時，射頻線圈所發出的射頻電磁波對人體組織加熱的程度，它的單位為以下那一項？

- A.瓦特 (Watt)
- B.焦耳 (Joule)
- C.瓦特／公斤 (Watts/kg)
- D.焦耳／公斤 (Joules/kg)

(C, 95 年第一次放射線器材學第 38 題)

### 放射線診斷原理與技術學

54. 配戴心律調節器的病人，其接觸磁場強度的安全規範為不得超過多少 mT？

- A.0.05
- B.0.5
- C.5
- D.50

(B, 111 年第二次放射線診斷原理與技術學第 57 題)

55. 下列何者為射頻線圈對人體主要的生物效應？

- A.局部熱效應
- B.改變心跳週期
- C.產生幻視
- D.高分貝噪音

(A, 111 年第一次放射線診斷原理與技術學第 53 題)

56. 除造影劑反應外，下列何者為 MR 掃描最常見的不良反應？

- A.射頻燒傷
- B.心律失常
- C.急性聽力損失
- D.腦損傷

(A, 111 年第一次放射線診斷原理與技術學第 47 題)

57. 當 MRI 發生淬息 (quenching) 現象時，可能會伴隨下列何種現象發生？

- A.液態氦滲漏出來變成氣態氦
- B.空氣中的氧分壓會增加
- C.磁振造影的磁場會變成永久磁場
- D.會產生磁化率假影 (magnetic susceptibility artifact)

(A, 110 年第二次放射線診斷原理與技術學第 55 題)

58. 關於 MRI 中的天線效應 (antenna effect)，是由下列何種磁振造影系統所造成？

- A.主磁場 (main magnetic field)
- B.梯度磁場系統 (gradient magnetic field)
- C.射頻脈衝 (RF pulse)
- D.勻場系統 (shimming system)

(C, 110 年第二次放射線診斷原理與技術學第 54 題)

59. 下列何種情況絕對禁止病人接受腦部高磁場磁振造影檢查？

- A.對含碘對比劑過敏
- B.目前懷孕中
- C.下肢骨折置有內固定器
- D.體內裝有心律調節器

(D, 105 年第二次放射線診斷原理與技術學第 42 題)

60. 下列關於胎兒磁振造影檢查的敘述，何者正確？

- A.應盡量在懷孕前三個月施行，以早期診斷先天性異常
- B.一般需施打對比劑，以提升診斷率
- C.因胎兒不會動，可採用時間較長之 T2 加權影像技術
- D.應採用快速掃描，較低 RF 及熱效應之技術

(D, 101 年第一次放射線診斷原理與技術學第 48 題)

61. 在進行磁振造影檢查，若發現所設定的取像參數所產生的特定吸收比率 (specific absorption rate, SAR) 已超過上限，此時最適當的做法是：

- A.也許機器過熱，先關閉機器的 SAR 設限，稍待冷卻後，再回來試用相同的掃描參數
- B.修改病人體重資料再掃描
- C.注射含有釷 (Gd) 的顯影劑後，再回來試用相同的掃描參數

D.嘗試改變掃描參數後（如 flip angle）再檢查

(D, 100 年第二次放射線診斷原理與技術學第 64 題)

62. 病人做磁振造影檢查中發生病情變化需要急救時，最適切的緊急措施為何？

- A.立刻停止檢查，進入檢查室將病人移出室外再急救
- B.立刻停止檢查，爭取時效攜帶所有急救裝備進入檢查室急救
- C.趕快做完檢查再急救
- D.將磁場淬熄（quench）後再開始進行急救

(A, 100 年第一次放射線診斷原理與技術學第 52 題)

63. 下列何者是 MRI 之絕對禁忌？

- A.裝有心律調節器之病患
- B.頭痛病患
- C.對含碘顯影劑過敏之病患
- D.神智不清之病患

(A, 100 年第一次放射線診斷原理與技術學第 59 題)

64. 磁振造影中的特異吸收速率（specific absorption rates, SARs）和下列何者有關：

- A.影像品質
- B.病人安全
- C.成像速度
- D.T2 和 T1 的差異

(B, 96 年第二次放射線診斷原理與技術學第 20 題)

65. 美國藥品食物管理局建議當人進入若干強度靜磁場便要小心：

- A.一高斯
- B.五高斯
- C.十高斯
- D.五十高斯

(B, 96 年第二次放射線診斷原理與技術學第 21 題)