

107-1 磁振影像學期末考

生物醫學影像暨放射科學系 大學部三年級

盧家鋒 2019.01.07

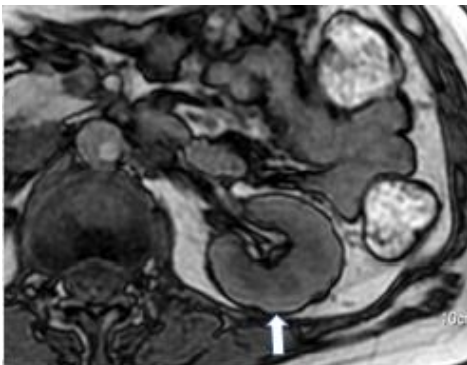
一、國考題精選—單選題（每題 1 分，共計 60 分）

1. 進行磁振造影檢查時，如有非線性之梯度磁場產生，影像會產生下列那種假影？
 - A. zipper artifact
 - B. chemical shift artifact
 - C. geometric distortion
 - D. aliasing artifact
2. 對體內有金屬植入物的病人進行磁振造影時，下列敘述何者錯誤？
 - A. 應考慮造影過程對金屬植入物產生之力矩
 - B. 不需考慮金屬植入物對影像造成之假影
 - C. 應考慮造影過程對金屬植入物產生之加熱
 - D. 應考慮金屬植入物對影像造成之假影
3. 下列何者不是磁振造影特有的假影？
 - A. 化學位移假影（chemical-shift artifact）
 - B. 切除假影（truncation artifact）
 - C. 射束硬化假影（beam-hardening artifact）
 - D. 渦電流假影（eddy currents artifact）
4. 下列那一種磁振造影技術受磁感效應（magnetic susceptibility effect）的影響最少？
 - A. 傳統自旋回音脈衝序列（conventional spin echo pulse sequence）
 - B. 梯度回音脈衝序列（gradient echo pulse sequence）
 - C. 快速自旋回音脈衝序列（fast spin echo pulse sequence）
 - D. 回音平面脈衝序列（echo planar pulse sequence）
5. 在 MRI 中所謂的反褶假影（aliasing artifact）的成因為何？
 - A. 渦電流（eddy current）所引起的
 - B. 磁場磁化率（susceptibility）的差異所造成
 - C. 因為脂肪和水自旋頻率的差異所引起的
 - D. 取樣不足（undersampling）的緣故
6. 下圖為膝關節矢狀面 T2-weighted MRI，箭號所指處為下列何種假影？



- A. magnetic susceptibility
- B. aliasing
- C. truncation
- D. motion

7. 下圖箭號所指為何種假影？



- A. partial volume artifact, in phase
- B. motion artifact, in phase
- C. chemical shift artifact, out phase
- D. truncation artifact, out phase

8. 列中那一項最常使用磁振造影的 STIR 技術，來降低病灶中的特定訊號以輔助診斷？

- A. 血腫
- B. 脂肪瘤
- C. 急性腦梗塞
- D. 原發性肝癌

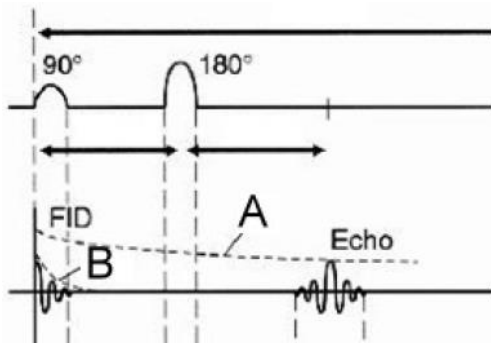
9. 在 1.5T 的 MRI 磁場中，氫原子在脂肪與水中的拉莫頻率之差異為何？

- A. 220 Hz
- B. 5.25 ppm
- C. 64 MHz
- D. 42.6 MHz

10. 在 1.5T 的 MRI 中使用反轉回復技術進行抑制脂肪的訊號時，下列何者最接近反轉時間應設定

的數值？

- A. 140 毫秒
 - B. 240 毫秒
 - C. 2400 毫秒
 - D. 3400 毫秒
11. 在 MRI 中使用 3D acquisition 時，其空間編碼之梯度磁場應如何施加？
- A. 在 slice selection 方向施加一個 frequency encoding gradient
 - B. 在 slice selection 方向施加一個 phase encoding gradient
 - C. 在 slice selection 方向施加一個 slice selection gradient
 - D. 和空間編碼之梯度磁場無關
12. 磁振造影中，關於傳統梯度回聲 (gradient echo) 和自旋回聲 (spin echo) 脈衝序列的比較，下列敘述何者錯誤？
- A. 掃描參數相同時，自旋回聲的掃描時間比梯度回聲短
 - B. 梯度回聲可達到的最短 TR 值比自旋回聲小
 - C. 梯度回聲比自旋回聲有較大的磁化假影 (susceptibility artifact)
 - D. 梯度回聲可達到的最短 TE 值比自旋回聲小
13. 快速自旋回聲 (fast spin echo) 磁振造影的脈衝序列中，若在一个 TR 內回聲列長度 (echo train length) 為 16，則下列敘述何者正確？
- A. 在一个 TR 內，有 8 個相位編碼梯度，掃描時間為傳統自旋回聲的 1/2
 - B. 在一个 TR 內，有 8 個相位編碼梯度，掃描時間為傳統自旋回聲的 1/4
 - C. 在一个 TR 內，有 16 個相位編碼梯度，掃描時間為傳統自旋回聲的 1/8
 - D. 在一个 TR 內，有 16 個相位編碼梯度，掃描時間為傳統自旋回聲的 1/16
14. 磁振造影中，關於傳統自旋回聲 (conventional spin echo) 訊號所形成的 k-space，下列敘述何者正確？
- A. 最中間列的訊號是在相位編碼梯度最小時量到的，其中心點含有最高的解析度資訊
 - B. 最中間列的訊號是在相位編碼梯度最大時量到的，其中心點含有最高的解析度資訊
 - C. 最中間列的訊號是在相位編碼梯度最小時量到的，其中心點含有最低的解析度資訊
 - D. 最中間列的訊號是在相位編碼梯度最大時量到的，其中心點含有最低的解析度資訊
15. 在 MRI 的自旋回音 (spin echo) 脈衝序列中 90° RF pulse 和 180° RF pulse 之間的時間正好為下列何者？
- A. $2 \times TE$
 - B. $1.5 \times TR$
 - C. $0.5 \times TE$
 - D. $1 \times TI$
16. 在 MRI 的快速自旋回音 (fast spin echo) 脈衝序列中，如果 echo train 的長度為 4，那麼在每個 repetition time (TR) 中，須在 k-space 填入幾條 k-space line？
- A. 1 條
 - B. 2 條
 - C. 4 條
 - D. 8 條
17. 下圖為 MRI 的脈衝波序簡圖，下列有關圖中 A 及 B 的敘述何者正確？



- A. A 為 $T2^*$ ，B 為 $T2$
 B. A 為 $T2$ ，B 為 $T2^*$
 C. A 為 $T1$ ，B 為 $T2$
 D. A 為 $T1$ ，B 為 $T2^*$
18. 下列有關磁振造影 fast spin echo 技術的優點，何者最正確？
 A. 可擴大檢查 FOV
 B. 可抑制皮下脂肪
 C. 可縮短檢查時間
 D. 可增強血腫之磁感率 (magnetic susceptibility)
19. 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
20. 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
21. 為補償使用 FLAIR (Fluid attenuated inversion recovery) 所需增加的 TI，可應用下列何種方式，縮短掃描時間？
 A. Multi-slice fast spin echo
 B. GRE (gradient echo)
 C. Multi-echo technique
 D. Spatial presaturation
22. 傳統的自旋回音序列 (spin echo sequence) 造影下，在 90 度射頻脈衝 (RF pulse) 前，先給予 180 度射頻脈衝，請問這兩個射頻脈衝之間的時間稱之為？
 A. TR (repetition time)
 B. TE (echo time)
 C. $1/2TR$
 D. TI (inversion time)
23. MRI 可利用化學位移進行脂肪抑制，下列那一項最不會影響其抑制效果？
 A. 造影區域附近有金屬植入物

- B. 造影範圍過大
 - C. 使用對比劑
 - D. 主磁場強度較低
24. 下列何種 MRI 技術是利用化學位移的特性所產生？
- A. in-phase and out-phase images
 - B. T2* images
 - C. FLAIR
 - D. SPGR
25. 磁振造影快速自旋回聲 (fast spin echo) 脈衝序列中，若在一个 TR 內選擇 2 個切面且回聲列長度 (echo train length) 為 8，則在一个 TR 內，有幾個相位編碼梯度？
- A. 1
 - B. 2
 - C. 8
 - D. 16
26. 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. 局部熱效應
 - B. 週邊神經刺激
 - C. 磁眩光效應
 - D. 頭暈
27. 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. 可減少掃描時的噪音
 - B. 避免造成灼傷
 - C. 避免在影像中產生假影
 - D. 可增長線圈使用壽命
28. 磁振造影時，若要將原本是自旋回訊 (spin-echo) T1 加權造影的脈衝波序改為快速自旋回訊 (fast spin-echo) T2 加權造影時，下列何者是不需要改的？
- A. 延長重複時間 (TR)
 - B. 減少偏轉角度 (flip angle)
 - C. 延長回訊時間 (TE)
 - D. 增加回訊序列數目 (ETL)
29. 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
30. 下列何者是避免 chemical shift artifact 的方法之一？
- A. 增加 TR
 - B. 脂肪抑制
 - C. 請病患閉氣
 - D. 減少掃描時間
31. 在傳統自旋回聲 (conventional spin echo) 脈衝序列中，關於兩次 TR 間的磁場梯度，下列敘述何者正確？

- A. 切面選擇、相位編碼、及頻率編碼梯度大小均不同
B. 切面選擇和頻率編碼梯度大小相同，相位編碼梯度大小不同
C. 切面選擇和相位編碼梯度大小相同，頻率編碼梯度大小不同
D. 相位編碼和頻率編碼梯度大小相同，切面選擇梯度大小不同
32. 有關磁振造影，下列何者正確？
A. SNR（訊雜比）與像素大小成反比
B. SNR（訊雜比）與激發次數開根號成反比
C. SNR（訊雜比）與接受訊號頻寬大小開根號成反比
D. SNR（訊雜比）與 phase encoding（相位編碼）的次數開根號成反比
33. 下列關於 SSFP（steady state free precession）梯度回聲的敘述，何者錯誤？
A. 回聲來自於兩個 RF 所產生的受激回聲（stimulated echo）
B. 磁化率效應（magnetic susceptibility effect）較 SPGR（spoiled GRASS）梯度回聲（gradient echo）大
C. 利用梯度使回聲產生於第三個 RF 前
D. 回聲時間（TE）大於重覆時間（TR）
34. 腹部 MRI 之梯度回音（gradient echo）之同相（in phase）及失相（out of phase）影像之差值（相減），最有助於偵測到病灶中的那一個成分？且該技術稱為？
A. 脂肪，STIR
B. 脂肪，Dixon method
C. 水，CHESS
D. 水，FLAIR
35. 下列關於回音平面造影（echo planar imaging, EPI）的敘述，何者錯誤？
A. 掃描時間可短至 100 ms
B. 不會產生化學位移（chemical shift）假影
C. 掃描時會產生很大的噪音
D. 有可能在病人身上產生感應電流
36. 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. 加熱
B. 新陳代謝的改變
C. 週邊神經的刺激
D. 細胞壞死
37. 對於磁振造影射頻輻射的比吸收率（specific absorption rate），下列何者為正確的單位？
A. J
B. J/kg
C. kg/W
D. W/kg
38. 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. 不會造成磁振造影室內壓力之改變
B. 可能造成磁振造影室內外壓力皆降低
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壓力過低，因而門可能無法打開
39. 使用 TR/TE=500/20 毫秒、造影矩陣=256×256、取樣次數（NEX 或 NSA）=2、回訊序列長

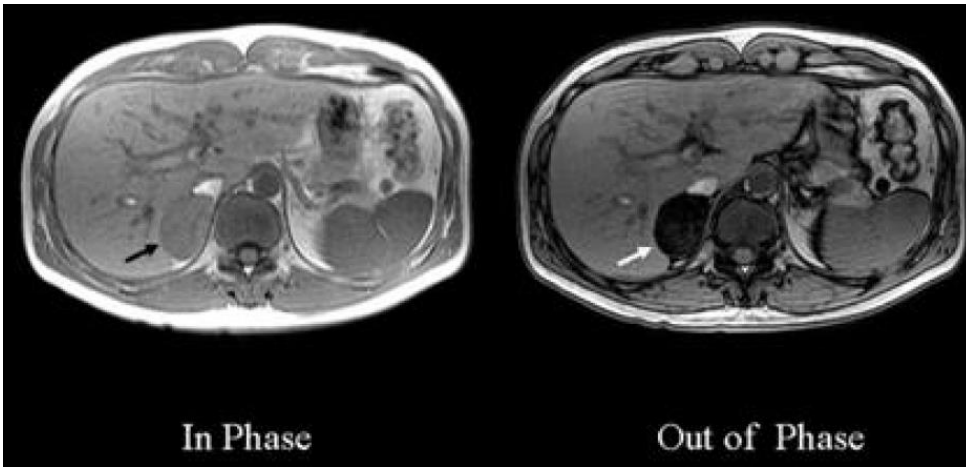
度 (ETL, echo train length) = 4 之快速自旋回聲時，其掃描時間應為多久？

- A. 32 秒
- B. 48 秒
- C. 64 秒
- D. 256 秒

40. 下列何種磁振造影脈衝序列最適合鑑別畸胎瘤內之脂肪訊號？

- A. short tau inversion recovery
- B. fluid attenuation inversion recovery
- C. T1 weighted image
- D. T2 weighted image

41. 下圖為磁振影像，箭號所指之腎上腺腫瘤在梯度回音技術 (gradient-echo techniques) 之聚相 (In Phase) 及失相 (Out of Phase) 影像中的變化，顯示此腫瘤含有何種成分？



- A. 血流
- B. 水
- C. 脂肪
- D. 鈣

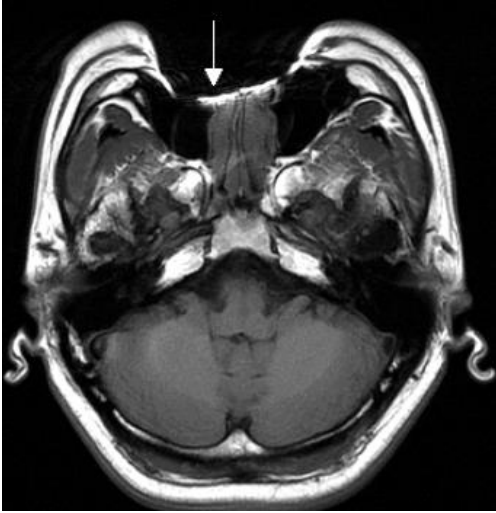
42. 在 spin echo 波序中的 180° 波有下列何種作用？

- A. 增加 T1 遲緩
- B. 移除 T2* 效應
- C. 增加 T2 遲緩
- D. 增加組織對比度

43. 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？

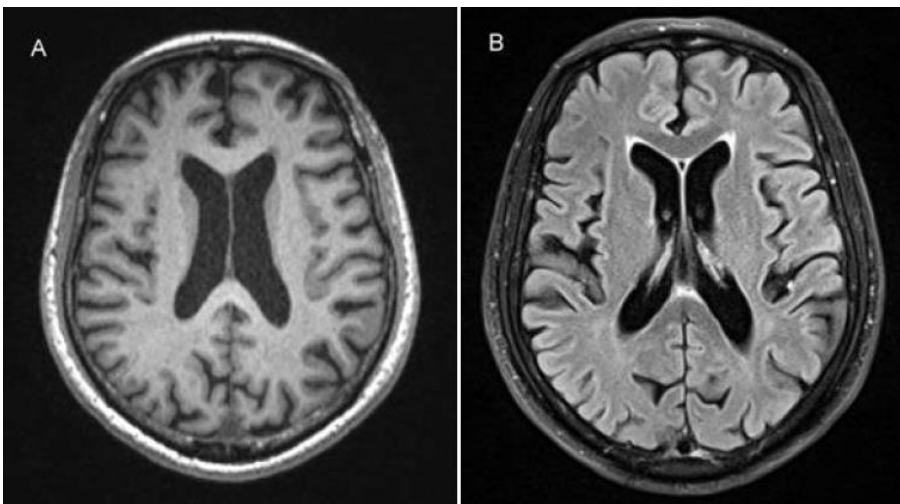
- A. 局部熱效應
- B. 噪音
- C. 磁眩光效應
- D. 週邊神經刺激

44. 下圖為頭部 MRI 影像，箭號所指假影，最可能是何種原因所造成？



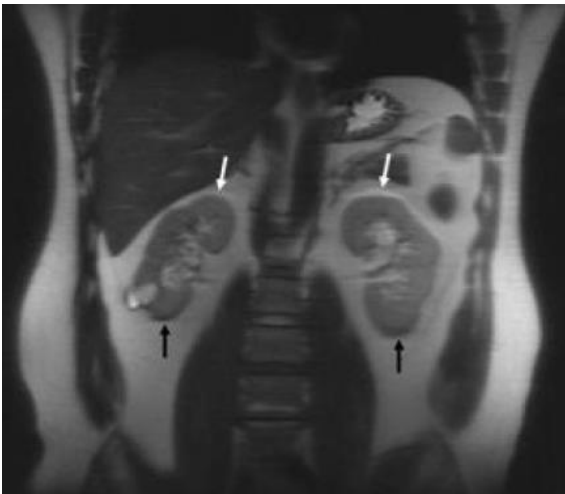
- A. 金屬假牙
 B. 病人打嗝
 C. 病人眨眼睛
 D. 病人吞嚥口水
45. 下列何種方式無法消除或減輕反褶假影 (wraparound/aliasing artifact) ?
 A. 增加 NEX
 B. 使用 NPW (no phase wrap)
 C. 增加 FOV
 D. 選用感度範圍小的線圈
46. 下列關於 3D 傳統梯度回聲 (conventional gradient echo) 磁振造影的敘述，何者錯誤？
 A. 切面與切面之間不會有 cross-talk
 B. 可用在血管造影 (angiography)
 C. 可以得到厚度較薄的切面
 D. 先用 zs 切面選擇梯度選擇一厚板 (slab)，再用頻率編碼梯度得到不同切面
47. 在 MRI 反轉回復 (inversion recovery) 的技術中，欲使水的訊號降至最低，則反轉時間 (TI) 的選擇是由下列何者所決定？
 A. 水的 T2 值
 B. 水的 T2* 值
 C. 水的 T1 值
 D. 水的質子密度值
48. 磁振造影中快速梯度回音 (fast gradient echo) 技術係藉一些方法來達成縮短時間，下列何者不包括在內？
 A. 減少接收頻寬
 B. 接收部分的回音
 C. 部分的激發脈衝
 D. 部分的激發次數
49. 在 1.5T 時，腦脊髓液 (cerebro-spinal fluid) 的 T1 弛緩時間大約是 3,600 msec，那麼當使用一個 IR prepared 的 180° pulse 來抑制腦脊髓液的信號時，所選擇的 inversion time 約為多少 msec？
 A. 1,100
 B. 2,500

- C. 3,600
D. 9,000
50. 關於磁振造影中梯度回音 (gradient echo) 技術對組織對比之影響，下列何者正確？
A. 小偏折角 (flip angle) 增加 T1 加權
B. 小偏折角 (flip angle) 可取得 T2* 加權影像
C. 大偏折角產生質子密度加權
D. 長 TE (echo time) 增加質子密度加權
51. 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
52. 下列有關磁振造影之敘述，何者錯誤？
A. 反摺假影 (aliasing artifact) 是因為射頻屏蔽有滲漏而造成
B. 呼吸假影常出現在相位編碼梯度方向
C. 心跳假影常出現在相位編碼梯度方向
D. 化學位移假影常出現在頻率編碼梯度方向
53. 在傳統梯度回聲軸向 (axial) 腎臟磁振造影中，有一黑色帶出現在腎臟的右邊，下列敘述何者正確？
A. 頻率編碼梯度在 R-L 方向
B. 相位編碼梯度在 R-L 方向
C. 這是來自反摺假影 (aliasing artifact)
D. 這是來自呼吸假影
54. 關於 gradient echo 何者正確？
A. TR 長，則影像 T2-weighting 增加
B. 對出血之 magnetic susceptibility effect 之敏感度高
C. flip angle 愈大而接近 90 度則影像 T2-weighting 增加
D. TE 長，則影像 T2*-weighting 減少
55. 下列有關兩張在 1.5T 之 MRI 掃描儀取得影像之造影參數的敘述，何者最正確？



- A. A 圖的 TR 較長
B. A 圖使用 STIR 技術

- C. B 圖的 TE 較短
 D. B 圖的 TI 約為 2500 毫秒
56. 下列關於磁振回聲平面造影 (EPI) 的敘述，何者正確？
 A. 需要有低扭轉速率 (slew rate) 的高效能梯度
 B. 需要有長上升時間 (rise time) 的高效能梯度
 C. 可以在一次 TR 中完成造影
 D. SE-EPI (spin echo-EPI) 的成像時間比 GE-EPI (gradient echo-EPI) 短
57. 磁振造影中拉鍊假影 (zipper artifact) 的產生是什麼原因造成的？
 A. 射頻屏蔽有滲漏
 B. 水和脂肪的拉莫頻率不同
 C. 心跳太快
 D. 液態氦滲漏
58. 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. 頭部
 B. 軀幹
 C. 生殖腺
 D. 四肢
59. 下圖為磁振影像，箭號所指為何種現象引起？



- A. 化學位移 (chemical shift)
 B. 截斷 (truncation)
 C. 移動 (motion)
 D. 串擾 (cross-talk)
60. 磁振造影時可用下列那一項方法來減少 cross-talk artifact？
 A. 使用交錯 (interleaved) 的激發順序 (excitation order)
 B. 減少相鄰切面間的距離
 C. 縮短重複時間 (TR)
 D. 縮短回波時間 (TE)

二、簡答題 (共計 40 分)

1. (1) 請繪製 single-shot spin echo—echo planar imaging (SS-SE-EPI) 的脈衝程序圖形 (Pulse sequence

diagram)，EPI 類型請繪製為 blipped phase encoding。(15 分)

(2) 承上提，請繪製出對應的 K-space 填值的方式，並在 K-space 與脈衝程序圖形上標註對應時間點。(5 分)

[註]請標註脈衝程序圖形中所有物件的名稱。

2. 請分別說明以下常見組織壓抑技術之作用原理與優缺點：

(1) Inversion recovery (IR) techniques。(4 分)

(2) Chemical shift selective (CHESS) presaturation。(4 分)

(3) Dixon method。(4 分)

(4) Spatial presaturation。(3 分)

3. 請寫出本學期課程中，你覺得可以再改善或多作說明的部分，提供老師未來教學改善的參考（感謝各位本學期的參與：）（5 分）。