

# 105-1 磁振影像學期中考

生物醫學影像暨放射科學系 大學部三年級

盧家鋒 2016.11.11

## 一、國考題精選—單選題（每題 2 分，共計 60 分）

- 有關磁振造影，下列何者正確？
  - SNR（訊雜比）與激發次數開根號成反比
  - SNR（訊雜比）與接受訊號頻寬大小開根號成反比
  - SNR（訊雜比）與像素大小成反比
  - SNR（訊雜比）與 phase encoding（相位編碼）的次數開根號成反比
- 磁振造影中，補墊線圈（shimming coil）的用途為：
  - 修正主磁場的均勻度
  - 流體補償（flow compensation）
  - 修正反摺假影（aliasing artifact）
  - 降低雜散磁場（fringe field）
- 下列關於逆磁性（diamagnetism）物質的敘述，何者正確？
  - 逆磁性物質的磁化率（susceptibility）為正值
  - 在沒有外加磁場的情況下，逆磁性物質有一淨磁矩（net magnetic moment）
  - 磁振造影對比劑 Gd 螯合物為逆磁性物質
  - 含氧血紅素（oxyhemoglobin）為逆磁性物質
- 根據採樣定律（sampling theorem），有一訊號包含的最大訊號為 60 Hz，我們想要觀察的訊號為 30 Hz，則取樣頻率為多少最恰當，可避免訊號失真（aliasing）的發生？
  - 30 Hz
  - 60 Hz
  - 90 Hz
  - 120 Hz
- 在磁振造影之 k-space 中，下列何者有最大的訊號（strongest signal）？
  - first line（第一列）
  - second line（第二列）
  - center line（中央列）
  - last line（最後一列）
- 磁振造影主磁場線圈所產生的磁場 B0 和射頻線圈所產生的磁場 B1 之間的夾角為多少？
  - 0°
  - 45°
  - 90°
  - 180°
- 磁振造影射頻線圈接收 RF 時，最常和下列何者同一時間啟動？
  - 偏向角（flip angle）產生
  - 脂肪抑低

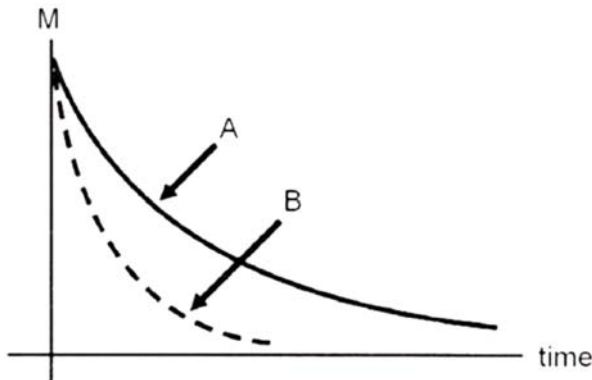
- C. 頻率編碼梯度  
D. 切面選擇梯度
8. 磁振造影中，關於 RF 訊號的接收，下列敘述何者正確？
- A. 在相位編碼梯度達到最大值時接收  
B. 在相位編碼梯度的上升時間開始接收訊號，可以增加訊號的 SNR  
C. 通常在頻率編碼梯度達到最大值時接收  
D. 若在頻率編碼梯度的上升時間開始接收訊號，可以增加訊號的 SNR
9. 下列有關磁振造影中體線圈 (body coil) 的敘述，何者正確？
- A. 只能發射射頻 (RF)，不能接收射頻  
B. 不能發射射頻 (RF)，只能接收射頻  
C. 能發射射頻 (RF)，也能接收射頻  
D. 能產生 x, y, z 方向的梯度磁場
10. 磁振造影儀器的梯度線圈系統，為了在 Z 軸方向梯度線圈系統，製造出線性梯度磁場，經過該梯度線圈之兩側末段電流方向應該相互為何？
- A. 垂直  
B. 平行  
C. 相反  
D. 相同
11. 若磁場強度  $B_0 = 2 \text{ T}$  時，線性梯度強度  $G_x = 8 \text{ G/cm}$ ，上升速度 (rise time) =  $100 \mu\text{s}$ ，其 slew rate (mT/m/s) 為何？
- A. 400,000  
B. 800,000  
C. 4,000  
D. 8,000
12. 在磁振造影過程中，若要提高主磁場均勻度，操作者可使用下列何種方法達成？
- A. 被動式磁場均勻法 (passive shimming)  
B. 主動及被動式磁場均勻法  
C. 視磁場均勻度要求而定  
D. 主動式磁場均勻法 (active shimming)
13. 磁振造影中，下列何者可使切片厚度減半？
- A. 梯度不變，射頻頻寬 (bandwidth) 加倍  
B. 梯度不變，射頻頻寬 (bandwidth) 減半  
C. 梯度減半，射頻頻寬 (bandwidth) 不變  
D. 梯度減半，射頻頻寬 (bandwidth) 減半
14. 下列何者是影響 T1 權重的主要參數；又，何者是影響 T2 權重的主要參數？
- A. TR ; TE  
B. TR ; TR  
C. TE ; TE  
D. TE ; TR
15. 目前大多數 MRI 之造影，係使用下列何種核種 (Nuclei) ？

- A.C (Carbon)
- B.H (Hydrogen)
- C.O (Oxygen)
- D.P (Phosphorus)

16.下列那一個公式是用來計算磁振造影系統的共振頻率？

- A.布拉克 (Bloch)
- B.傅利葉 (Fourier)
- C.拉莫爾 (Larmor)
- D.普朗克 (Plank)

17.下圖為 MRI 中磁矩 magnetization (M)隨時間變化之關係圖。下列敘述何者正確？



- A.若 A 為 T1 衰減曲線，則 B 為 T2 衰減曲線
- B.若 A 為 T2 衰減曲線，則 B 為 T1 衰減曲線
- C.若 A 為 T2 衰減曲線，則 B 為 T2\*衰減曲線
- D.若 A 為 T2\*衰減曲線，則 B 為 T2 衰減曲線

18.下列那一個不是 MRI 相位陣列線圈 (phased array coil) 的特點？

- A.有助於影像解析度 (resolution) 的改善
- B.能增加影像的訊雜比 (SNR)
- C.線圈數越多，成像時間越長
- D.能增加影像擷取的照野 (FOV)

19. 在 MRI 檢查時，使用於病人身上之 RF wave 時間愈長，則 nuclei 之 flip angle 會如何改變？

- A.愈減少
- B.愈增加
- C.效果不一定
- D.兩者無關

20. 磁振造影中表面線圈 (surface coil) 和體線圈 (body coil) 相較，則下列敘述何者正確？

- A.表面線圈有較大的空間均勻度
- B.表面線圈有較大的訊雜比
- C.兩者均只能作為接收器
- D.兩者均能同時作為發射器和接收器

21. 磁振造影掃描儀的線圈排列，由內而外的順序為：

- A.梯度線圈、射頻線圈、補墊線圈、主磁場線圈、屏蔽線圈
- B.主磁場線圈、射頻線圈、梯度線圈、補墊線圈、屏蔽線圈
- C.射頻線圈、梯度線圈、補墊線圈、主磁場線圈、屏蔽線圈
- D.射頻線圈、主磁場線圈、梯度線圈、補墊線圈、屏蔽線圈

22.在磁振造影中，下列關於訊雜比與接收線圈的敘述何者錯誤？

- A.訊雜比與線圈種類有關，與線圈放置位置無關
- B.正交線圈（quadrature coil）提高訊雜比，因為有兩個線圈偵測訊號
- C.相位陣列線圈（phase array coil）提高訊雜比，因為多個線圈偵測到的訊號會加總起來
- D.表面線圈（surface coil）提高訊雜比，因為可被放置於造影位置的近處
23. 有關磁振造影機中所使用之射頻線圈（radio-frequency coils）之敘述，下列何者錯誤？
- A.表面式射頻線圈（surface coils）可在近線圈處有較高訊雜比
- B.體積式射頻線圈（volume coils）常兼發射及接收器使用，可提供較高影像均勻度
- C.用來計算在接收器射頻線圈中所生感應電動勢大小之理論為法拉第定律
- D.射頻線圈當發射器時，其所產生之射頻磁場方向必須與主磁場平行
- 24.下列有關各種組織 T1 值之比較，何者最正確？
- A.實質組織 > 水 > 脂肪
- B.水 > 白質 > 灰質
- C.白質 > 水 > 灰質
- D.水 > 實質組織 > 脂肪
- 25.下列有關各組織 T2 的長短排序，何者正確？
- A.灰質 < 白質 < CSF < edema
- B.CSF < edema < 灰質 < 白質
- C.灰質 < 白質 < edema < CSF
- D.白質 < 灰質 < edema < CSF
- 26.磁振造影在做多切面（slice）掃描時，若激發射頻脈衝在切面選擇方向上不是方波，因而作用至鄰近切面產生的問題稱之為何？在影像上顯示為何？
- A.串音（cross talk），切面間之影像重疊
- B.串音（cross talk），切面間之訊雜比及對比度改變
- C.疊影（aliasing），切面間之影像重疊
- D.疊影（aliasing），切面間之訊雜比及對比度改變
27. 在使用 3T 全身臨床磁振造影儀，病人躺在造影儀內進行造影時，關於激發射頻磁場（B1）方向，下列何者最為正確？
- A.只可沿上下（superior-inferior）方向
- B.只可沿左右（left-right）方向
- C.只可沿前後（anterior-posterior）方向
- D.可沿左右（left-right）方向或前後（anterior-posterior）方向
- 28.在 T1 加權影像（T1WI）中，長 T1 特性之組織會表現下列何項？
- A.hypointensity
- B.hyperintensity
- C.isointensity
- D.no-signal
- 29.典型的臨床用磁振造影儀，只可測量下列何種訊號？
- A.橫向磁量（transverse magnetization）
- B.縱向磁量（longitudinal magnetization）
- C.梯度磁量（gradient magnetization）

D.發射頻率 (radiofrequency)

30.T1 遲緩與 T2 遲緩的關係為何？

- A.兩者同時開始，不同時結束
- B.兩者不同時開始，不同時結束
- C.兩者不同時開始，但同時結束
- D.兩者同時開始，同時結束

## 二、簡答題 (兩大題共計 40 分)

1. 請說明如欲取得 T1 權重、T2 權重與質子密度(proton density)權重影像，應調控磁振造影中的哪兩種參數，又該如何調控？(15 分)

2. 進行二維磁振造影時，需使用射頻線圈並搭配三種梯度線圈以取得影像空間資訊。(25 分)

請 (1)繪製 spin echo 的脈衝波序圖(pulse sequence diagram, PSD)。

(2)標註 RF pulses、三種梯度線圈與 echo 於圖上。

(3)請”分別”簡述三種梯度線圈的功用。