

104-1 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 2016.01.11

一、國考題精選—單選題（每題 1.5 分，共計 45 分）

1. 磁振造影傳統自旋回聲（conventional spin echo）脈衝序列中，若在一個 TR 內選擇 2 個切面，5 個回聲（echo），則在一個 TR 內，開啟幾次相位編碼梯度？
 - A.1
 - B.2
 - C.5
 - D.10
2. 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.切面選擇和相位編碼梯度大小相同，頻率編碼梯度大小不同
 - C.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
 - D.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
3. 磁振造影快速自旋回聲（fast spin echo）脈衝序列中，若在一個 TR 內選擇 2 個切面且回聲列長度（echo train length）為 8，則在一個 TR 內，有幾個相位編碼梯度？
 - A.1
 - B.2
 - C.8
 - D.16
4. 相位編碼（phase encoding）通常施加在自旋回訊（spin echo）波序中的那個時期？
 - A.在 90 度 RF 之前
 - B.在收回訊（echo）時
 - C.在 90 度 RF 與 180 度 RF 發射時
 - D.在 90 度 RF 與 180 度 RF 之間
5. Spin echo 波序中的 180 度波發射時機在：
 - A.1/2 TR
 - B.2 倍 TE
 - C.90 度波發射後 200 毫秒
 - D.1/2 TE
6. 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.256 秒
 - B.64 秒
 - C.48 秒
 - D.32 秒
7. 在 spin echo 波序中的 180°波有下列何種作用？
 - A.增加 T1 遲緩

- B.增加 T2 遲緩
 - C.增加組織對比度
 - D.移除 T2*效應
8. 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.延長回訊時間 (TE)
 - C.增加回訊序列數目 (ETL)
 - D.減少偏轉角度 (flip angle)
9. 標準的旋回脈序 (spin echo pulse sequence) 為：
- A.先給 90 度脈波，再給 180 度脈波
 - B.先給 180 度脈波，接著給 90 度脈波，最後給 180 度脈波
 - C.先給 180 度脈波，再給 90 度脈波
 - D.先給 180 度脈波，接著給 90 度脈波，最後給 90 度脈波
10. 磁振造影自旋回聲 (spin echo) 和梯度回聲 (gradient echo) 脈衝序列相比較，則下列敘述何者正確？
- A.梯度回聲有 180° RF
 - B.梯度回聲的偏向角 (flip angle) 通常小於 90°
 - C.自旋回聲的 SAR 較梯度回聲小
 - D.自旋回聲的磁化率效應 (magnetic susceptibility effect) 較大
11. 在傳統梯度回聲 (conventional gradient echo) 脈衝序列中，下列敘述何者正確？
- A.頻率編碼梯度 (frequency encoding gradient) 和 RF 一起開啟
 - B.切面選擇梯度 (slice selection gradient) 和 RF 一起開啟
 - C.相位編碼梯度 (phase encoding gradient) 位於 90° 和 180° RF 之間
 - D.相位編碼梯度 (phase encoding gradient) 位於 180° RF 之後
12. 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.利用梯度使回聲產生於第三個 RF 前
 - C.回聲時間 (TE) 大於重覆時間 (TR)
 - D.磁化率效應 (magnetic susceptibility effect) 較 SPGR (spoiled GRASS) 梯度回聲 (gradient echo) 大
13. 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.先用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
 - B.切面與切面之間不會有 cross-talk
 - C.可用在血管造影 (angiography)
 - D.可以得到厚度較薄的切面
14. 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.接收部分的回音
 - B.部分的激發脈衝
 - C.部分的激發次數
 - D.減少接收頻寬

15. 腹部 MRI 之梯度回音技術 (gradient echo techniques) 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?

- A. 鈣化
- B. 蛋白質
- C. 水
- D. 脂肪

16. 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. 大偏折角產生質子密度加權
- C. 小偏折角 (flip angle) 可取得 T2* 加權影像
- D. 長 TE (echo time) 增加質子密度加權

17. 關於 gradient echo 何者正確?

- A. 對出血之 magnetic susceptibility effect 之敏感度高
- B. TR 長, 則影像 T2-weighting 增加
- 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

18. 有關磁振造影, 下列何者不是使用 gradient echo 的優點?

- A. 減少掃描時間
- B. 增加 T2* weighting
- C. 作三度空間的造影
- D. 去除假影的產生

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

20. 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. W
- D. W/kg

21. 磁振造影中, 下列關於呼吸補償 (respiratory compensation) 減少假影的敘述, 何者正確?

- A. 呼吸補償是在呼吸平緩時配合大的相位編碼梯度, 所得的訊號放在 k-space 的中間
- B. 呼吸補償是在呼吸平緩時配合小的相位編碼梯度, 所得的訊號放在 k-space 的上下外側
- C. 呼吸補償是在呼吸平緩時配合小的相位編碼梯度, 所得的訊號放在 k-space 的中間
- D. 呼吸補償是在呼吸平緩時配合大的相位編碼梯度, 所得的訊號放在 k-space 的上下外側

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

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制局 (FDA) 的規定 (2003 或 2004 年)，對於頭部、軀幹與四肢每公斤組織的限值分別為：
- A. 12、8、3 W/kg
 - B. 8、3、12 W/kg
 - C. 3、8、12 W/kg
 - D. 12、3、8 W/kg
24. 磁振造影中，若沒有好的射頻 (RF) 屏蔽，會產生下列何種假影？
- A. 反摺假影 (aliasing artifact)
 - B. 截斷假影 (truncation artifact)
 - C. 拉鍊假影 (zipper artifact)
 - D. 陰影假影 (shadowing artifact)
25. 磁振造影中，下列關於磁化率 (magnetic susceptibility) 假影 (artifact) 的敘述，何者正確？
- A. 梯度回聲脈衝序列所產生的磁化率假影較自旋回聲小
 - B. 使用長回聲時間 (TE)，可以減少磁化率假影
 - C. 視野 (FOV) 中若有出血，會增加磁化率假影
 - D. 視野 (FOV) 中不是鐵磁性的金屬假牙不會增加磁化率假影
26. 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
27. 在磁振造影中，當鏈狀假影 (Zipper artifact) 發生時，所應檢查的項目不包括下列何者？
- A. 造影室門是否關妥
 - B. 造影室門與門框之接觸邊緣是否磨損
 - C. 病人身上是否有鐵磁性物質
 - D. 最近是否有安裝新的設備至造影室內
28. 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
29. 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
30. 磁振造影中，下列何者可以減少互激假影 (cross excitation 或 cross-talk) 的產生？
- A. 切面與切面間不要有間隙 (gap)
 - B. 先激發奇數切面，再激發偶數切面
 - C. 有好的射頻 (RF) 屏蔽
 - D. 在時間空間 (time domain) 中，使 RF 的波形為理想方波

二、簡答題（三大題共計 50 分）

1. 請繪製 spin echo—echo planar imaging (SE-EPI)的脈衝程序圖形(Pulse sequence diagram)。以及在一個 TR 中，K-space 填值的方式，請以圖形表示？ (20 分)

[註]請標註脈衝程序圖形中所有物件的名稱。

2. 請列舉磁振造影中常見之磁振假影，並逐項說明可能產生之原因？(15 分)

3. 請說明 bright blood imaging 與 dark blood imaging 產生之原理與所需使用之波序(20 分)。

包含：(1) 適用波序。

(2) 圖解產生原理。

(3) 訊號強度與那些參數相關。