

112年第一次

36.關於 T2 權重磁振影像，應用於下列腦部病灶組織時，其影像亮度由大到小排序何者正確？

- ①血鐵質(hemosiderin) ②白質(white matter)
③水腫(edema) ④細胞內變性血紅素(intracellular methemoglobin)

- A.①②③④
B.③②④①
C.①④②③
D.③①②④

答：B

37.關於擴散權重影像，下列敘述那些正確？

- ①組織的表觀擴散係數(apparent diffusion coefficient)為決定擴散權重影像對比的因素之一
②表觀擴散係數可由調整擴散權重影像波序參數而改變
③擴散權重影像波序中，至少須包含兩個不同的 b 值
④ b 值大小可由擴散梯度(diffusion gradient)之振幅、延續時間(duration)等參數調控
⑤擴散梯度使擴散質子再聚焦(refocusing)
⑥表觀擴散係數低的組織，在擴散權重影像訊號較低

- A.①②⑥
B.①③④
C.③④⑤
D.②⑤⑥

答：B

38.在 MRI 自旋回波脈衝序列(spin echo pulse sequence)中，切片選擇梯度磁場(slice selection gradient)是在下列那個時段開啟？

- A.回波(echo)出現時
B.發射射頻電磁波(RF pulse)時
C.發射射頻電磁波(RF pulse)後與接收回波(echo)前
D.接收回波(echo)後與發射射頻電磁波(RF pulse)前

答：B

39.磁振造影中，下列何種方法不能解決反褶假影(aliasing artifact)？

- A.使用較大的接收線圈(receiver coil)
B.使用飽和脈衝(saturation pulses)
C.增加照野大小(field of view, FOV)
D.超量取樣(over-sampling)

答：A

40.在磁振造影中，若固定照野(field of view, FOV)且影像矩陣大小(matrix size)增為 2 倍，而其它參數完全不改變，則影像信雜比(signal-to-noise ratio, SNR)會如何改變？

- A.變為 2 倍
B.變為根號 2 倍
C.變為二分之一倍
D.變為根號二分之一倍

答：D

111年第二次

36.MRI中的T2和T2*的主要差別為下列何者？

- A.T2*考慮了外在晶格帶來的影響, T2則否
- B.T2*考慮了磁場不均帶來的影響, T2則否
- C.T2考慮了雜散磁場帶來的影響, T2*則否
- D.T2考慮了化學位移帶來的影響, T2*則否

答:B

37.下列何種演算法最常將MRI中k空間(k-space)的資訊, 轉換成臨床看到的灰階亮度影像？ A.Laplace transform

B.Hounsfield transform

C.fast Fourier transform

D.filtered back-projection transform

答:C

38.其他條件不變下, 下列那一個造影參數的訊雜比(SNR)最佳？

A.FOV = 24cm×24 cm, matrix size = 512×512

B.FOV = 36cm×36 cm, matrix size = 256×256

C.FOV = 36cm×36 cm, matrix size = 1024×1024

D.FOV = 24cm×24 cm, matrix size = 128×128

答:D

39.關於反轉回復(inversion recovery)的敘述, 下列何者正確？

A.反轉時間(TI)的設定與造影組織的T1 及T2值皆有關係

B.脂肪的零點(null point)時間>白質的零點時間

C.脂肪壓抑STIR造影是利用較長反轉時間(TI), 來抑制影像中脂肪的訊號

D.臨床上會使用多個反轉時間預備波序(multiple IR prep), 進行黑血(black blood)心臟造影

答:D

40.關於快速自旋回音(fast spin echo)之敘述, 下列何者錯誤？

A.快速自旋回音波序中, 一個90°脈衝後面可出現多個180°脈衝

B.快速自旋回音波序中, 每個180°脈衝激發前, 相位編碼(phase gradient)梯度磁場的強度都會改變

C.使用快速自旋回音時, 影像的對比度由有效的TE(TE_{eff})決定

D.於快速自旋回音中取得之多個回音(echo), 將被任意排列於k空間(k-space)中, 以節省掃描時間

答:D

111年第一次

16.在MRI的T2W影像上, A物質的影像亮度較B物質為亮, 關於A、B兩物質的比較, 下列何者正確？

A.A物質含有較多的脂肪

B.A物質含有較多的水

C.A物質含有較多的空氣

D.A物質含有較多的骨頭

答:B

17.縱向遲緩時間(longitudinal relaxation time)的定義為下列何者？

A.z軸的量回復至原63%所需要的時間

B.z軸的量衰減至原37%所需要的時間

C.xy軸的量回復至原63%所需要的時間

D.xy軸的量衰減至原37%所需要的時間

答:A

18.當k空間(k-space)的k線(k-line)從256變成128時,下列敘述何者正確?

- A.偏折角(flip angle)的大小會增加兩倍
- B.相位編碼(phase encoding)的數目減為一半
- C.頻率編碼(frequency encoding)的數目減為一半
- D.訊雜比(signal-to-noise ratio)會增加兩倍

答:B

19.在相同的MRI影像切片厚度下,決定該影像切片位置的主要參數為何?

- A.射頻電磁波(RF pulse)的傳輸頻寬
- B.射頻電磁波(RF pulse)的中心頻率
- C.射頻電磁波(RF pulse)的脈衝振幅
- D.射頻電磁波(RF pulse)的脈衝波型

答:B

20.依照Nyquist theorem,下列那種影像採樣策略可以避免aliasing artifact?

- A.採樣頻率 > 2 倍影像最大頻率
- B.採樣頻率 < 2 倍影像最大頻率
- C.採樣頻率 $> 1/2$ 倍影像最小頻率
- D.採樣頻率 $< 1/2$ 倍影像最小頻率

答:A

110年第二次

26.欲將PET與MRI整合為一台造影系統,下列那項gamma camera元件的功能,最容易被MRI的磁場影響?

- A. collimator
- B. scintillator
- C. light guide
- D. photomultiplier tube

答:D

36.當field of view(FOV)從240 mm變成300 mm時,而matrix size和其他的掃描參數皆維持不變,則下列敘述何者錯誤?

- A.空間解析度變差
- B.訊雜比(signal-to-noise ratio)增加
- C.部分體積效應(partial volume effect)更明顯
- D.化學位移假影(chemical shift artifact)變不明顯

答:D

37.下列何者最容易因快速的梯度線圈轉換,而造成影像扭曲變形?

- A. echo planar imaging (EPI)
- B. phase contrast (PC)
- C. point resolved spectroscopy spin echo (PRESS)
- D. stimulated echo acquisition mode (STEAM)

答:A

38.有關T2*的敘述,下列那些正確?

- ①T2*為描述自由感應衰減(FID)訊號隨時間衰減的時間常數
- ②180°脈衝不可有效回復T2*衰減造成的訊號損失
- ③T2*衰減的成因僅由磁場不均勻引起

④T2*值與T2值的大小為 互不相干的兩個參數

⑤T2*值永遠比T2值小

A.①②

B.③④

C.僅①⑤

D.①③⑤

答:C

39.梯度回音 (gradient echo) 波序中, 下列何者最能有效突顯腦部T2*加權影像?【在3 T磁場強度下, CSF: T1=4000 ms/T2=1500 ms; Gray matter: T1=2000 ms/T2=100 ms】

A.偏折角= 20°, TR=3000 ms, TE=40 ms

B.偏折角= 60°, TR=3500 ms, TE=50 ms

C.偏折角= 10°, TR=450 ms, TE=10 ms

D.偏折角= 90°, TR=600 ms, TE=8 ms

答:A

40.下列何者可以減小MRI影像的切片厚度?

A.提升主磁場(B0)

B.降低主磁場(B0)

C.降低軸向梯度磁場(Gz)

D.提升軸向梯度磁場(Gz)

答:D

110年第一次

36.有關血管磁振造影使用的tracking saturation技術, 下列敘述何者錯誤?

A.SAT band的位置隨著造影位置改變

B.造影位置由欲觀察血管的下游切到上游

C.SAT band的位置由欲觀察血管的下游切到上游

D.SAT band的位置由欲抑制血管的下游切到上游

答:D

37.在快速自旋回訊 (fast spin echo) 磁振造影中的ESP (echo spacing) 不等於下列何者?

A.90度RF激發與其後激發的180度RF的時間差

B.二次180度RF激發的時間差

C.二次相位編碼 (phase encoding) 的時間差

D.二個回訊產生的時間差

答:A

38.擴散張量造影 (diffusion tensor imaging, DTI) 之指標—擴散非等張性 (fractional anisotropy, FA), 是指各方向擴散係數 (diffusivity) 的:

A.最大值

B.平均

C.標準差

D.方均根

答:C

39.透過IR (inversion recovery) 技術測量一溶液的T1值, 由實驗結果得知, 在TI (inversion time) = 0.1秒時, $M_z = -M_0$; 在TI = 3秒時, $M_z = 0$; 在TI = 30秒時, $M_z = M_0$ 。若 M_0 為平衡時的磁化矩 (magnetization), 則該溶液的T1值約為多少秒?

A.2.3

B.3.3

C.4.3

D.5.3

答:C

40.在一1.5 T MR造影儀內, $G_x=0.5$ mT/m時, 要選取距離磁體中心(isocenter) 6 cm外2 cm厚的選層, 則所使用之選層射頻脈衝(RF pulse)的頻率及頻寬各約為多少Hz?

A.1280、430

B.1920、430

C.1280、650

D.1920、650

答:A

109年第二次

33.血管磁振造影中, 可使用相位對比(phase contrast)技術測量血液的流速, 下列敘述何者錯誤?

A.需使用bipolar gradient產生相位差

B.相位與流速呈正比

C.需預估最大流速, 以避免產生phase aliasing

D.造影高速血流時, 應使用較大之梯度磁場

答:D

34.磁振造影運動假影(motion artifact)中, 週期性運動(periodic motion)與非週期性運動(aperiodic motion)在影像中的差異, 下列何者正確?

A.週期性運動有清楚的假影, 非週期性運動為模糊的假影

B.非週期性運動有清楚的假影, 週期性運動為模糊的假影

C.週期性運動假影沿著相位編碼(phase encoding)方向產生, 非週期性運動假影沿著頻率編碼(frequency encoding)方向產生

D.非週期性運動假影沿著相位編碼(phase encoding)方向產生, 週期性運動假影沿著頻率編碼(frequency encoding)方向產生

答:A

35.磁振造影的技術中, T_2 是用來描述磁矩訊號在xy平面衰減的時間常數, 關於此一過程, 下列何者錯誤?

A.磁矩回到低能階的狀態

B.主要是由磁矩之間互相干擾所造成的, 又稱為自旋-自旋鬆弛(spin-spin relaxation)

C.可以用spin echo的脈衝程序來測量物質的 T_2 值

D.其數值與局部磁場的均勻程度(homogeneity)無關

答:A

36.磁振造影中, 接收頻寬(receive bandwidth)會影響化學位移假影(chemical shift artifact)。已知在3 T主磁場、matrix size為 256×256 、水與脂肪的化學位移為3.4 ppm, 若分別使用8 kHz及16 kHz的接收頻寬, 則會在影像上各自造成多少像素(pixel)的移動?

A.14, 7

B.7, 14

C.4, 2

D.2, 4

答:A

37.磁振造影中, T_1 時間常數是用來描述磁化矩在經90度脈衝激發後, 其軸向磁化矩回復之程度。在以90度激發後, 經過兩個 T_1 的時間, 縱向磁化矩約回復為原來磁化矩的多少百分比(%)?

A.99

B.95

C.87

D.63

答:C

109年第一次

35.在分析功能性磁振造影(functional MRI)中,有時可以看到initial dip,下列敘述何者錯誤?

A.神經活化時過度耗氧所致

B.BOLD訊號呈現下降

C.可持續數分鐘的時間

D.可提供更接近神經活化的腦區資訊

答:C

36.有關血管磁振造影時使用的inflow saturation技術,下列敘述何者錯誤?

A.可用來減少FRE(flow related enhancement)所造成的亮訊號或假影

B.會增加TR,並導致造影時間增長

C.可選擇性地消除動脈血或靜脈血的訊號

D.需放置於欲抑制血管的下游處

答:D

37.在其它參數固定的情況之下,改變磁振造影中的偏折角(flip angle)由 20° 變為 60° ,則射頻輻射的特定吸收率(specific absorption rate, SAR)如何改變?

A.3倍

B.9倍

C. $1/\sqrt{3}$ 倍

D. $1/\sqrt{9}$ 倍

答:B

38.截斷假影(truncation artifact)是因在k-space訊號取樣不足,造成在傅立葉轉換(Fourier transform)成影像時,與何種函數卷積(convolution)的結果?

A.方波

B.三角波

C. sinc

D. sinc的平方

答:C

39.重複射頻脈衝(RF pulse)激發,所導致軸向磁化矩(magnetization)逐漸減少的現象,稱之為飽和效應(saturation effects)。下列何者無法用來減少飽和效應?

A.增加TR

B.使用gadolinium對比劑

C.減小翻轉角度(flip angle)

D.減少TE

答:D

40.磁振造影技術中,使用梯度回訊(gradient echo)脈衝序列,應選擇下列何項參數設定才能得到 T_2^* 加權影像(T_2^* -weighted image)?

A.翻轉角度小、TR長、TE長

B.翻轉角度小、TR短、TE短

C.翻轉角度大、TR短、TE長

D.翻轉角度大、TR長、TE短

答:A

108年第二次

34.相同條件下,有關物質的T1敘述,下列何者錯誤?

- A.固態物質的T1小於液態
- B.分子越小T1越短
- C.順磁性離子或分子T1較短
- D.溫度越低T1越短

答:B

35.已知在1.5 T的磁振造影中,水與脂肪的旋進頻率(Larmor frequency)差別為220 Hz,化學位移差距為3.4 ppm,在4.5 T之下,水與脂肪的旋進頻率差別與化學位移差距分別為多少?

- A.660 Hz, 3.4 ppm
- B.660 Hz, 10.2 ppm
- C.220 Hz, 3.4 ppm
- D.220 Hz, 10.2 ppm

答:A

36.擴散磁振造影(diffusion MRI, dMRI)中,為確保影像中的訊號下降能反映出組織的擴散現象,而非其它因素造成失相(dephasing),常另外取一組B0或null的影像來校正。在一般臨床MRI機器中,這一組校正影像B0或null通常具有下列何種影像對比度(contrast)?

- A.T1 weighted imaging, T1WI
- B.T2 weighted imaging, T2WI
- C.Proton density weighted imaging, PDWI
- D.(T1+T2) WI

答:B

37.磁振造影技術中,若影像之矩陣大小(matrix size)為512×512,頻率編碼(frequency encoding)時的取樣時間為8 msec,則其接收頻寬(bandwidth)為多少kHz?

- A.8
- B.16
- C.32
- D.64

答:D

38.磁振造影中,可使用一個90°及兩個180°的RF pulses,取得兩張自旋回波(spin echo)的影像。若要獲得TR=3000 ms, TE1=30 ms, TE2=120 ms的兩張影像,則第一個180°和第二個180° RF pulses之間的時間距是多少ms?

- A.90
- B.45
- C.60
- D.30

答:C

108年第一次

36.在快速自旋回訊(fast spin echo)磁振造影中的ETL(echo train length)不等於下列何者?

- A.每一次90度RF激發後,180度RF激發的次數
- B.每一次90度RF激發後,頻率編碼(frequency encoding)次數

C.每一次90度RF激發後，可以收到的回訊次數

D.每一次90度RF激發後，可以得k-line的數目

答:B

37.磁振造影中，若體素大小 (voxel size) 不變且影像矩陣大小 (matrix size) 增為二倍，而其它參數完全不改變，則影像訊雜比 (signal-to-noise ratio, SNR) 會如何改變？

A.變為2倍

B.變為根號2倍

C.變為二分之一倍

D.變為根號二分之一倍

答:B

38.在一1.5 T MR造影儀內，使用自旋回訊 (spin echo) 技術取得一影像，假設影像內有三種組織，其質子密度 (proton density) 皆一樣，但有不同的T1與T2值，組織A (T1=400 ms, T2=80 ms)、組織B (T1=600 ms, T2=140 ms)、組織C (T1=2000 ms, T2=280 ms)，在TR=2000 ms及TE=80 ms下，這三種組織的亮度為何？

A.組織A最亮、組織B次之、組織C最暗

B.組織B最亮、組織C次之、組織A最暗

C.組織C最亮、組織A次之、組織B最暗

D.組織A最亮、組織C次之、組織B最暗

答:B

39.磁振造影中，勻稱線圈 (shim coils) 的主要功能，下列何者正確？

A.降低讓主磁場磁力線對周遭儀器及環境的影響

B.降低外界電磁波對接收線圈的干擾

C.提供頻率編碼 (frequency encoding) 時的磁梯度

D.讓選定區域的主磁場更均勻

答:D

40.磁振造影單張影像掃描中，在固定TR參數的情況下增加TE，下列敘述何者錯誤？

A.將增加影像的T2權重

B.將導致訊號減小

C.將減少選層數

D.將導致掃描時間的增加

答:D

107年第二次

36.磁振造影中有關STIR (short TI inversion recovery) 的敘述，下列何者錯誤？

A.為一種特別的反轉回復 (inversion recovery, IR) 波序

B.其目的為抑制脂肪訊號

C.所用反轉時間 (inversion time, TI) 較FLAIR短

D.影像對比度為T1WI

答:D

37.在多次激發快速自旋回訊 (multi-shot fast spin echo) 造影中，若先取得的訊號 (early echo) 為k-space的外圍，後取得的訊號 (late echo) 為k-space的中間，則影像呈現下列何種對比度？

- A.T1WI
 - B.T2WI
 - C.T2*WI
 - D.PDWI
- 答:B

38.有關大腦靜息態功能性磁振造影(resting-state functional MRI)的敘述,下列何者錯誤?

- A.掃描時受試者可以閉眼
- B.掃描時受試者可以睜眼
- C.掃描時受試者同時執行特定任務(task)
- D.腦區之間BOLD時序訊號的相關性可用於計算功能性聯結(functional connectivity)

答:C

39.在3 T MR造影儀內,使用頻寬為850 Hz的射頻脈衝(RF pulse)、磁梯度 $G_x=1$ mT/m,則選層厚度(slice thickness)為多少cm?

- A.1
- B.2
- C.3
- D.4

答:B

40.磁振造影中,主磁場大小會影響化學位移假影(chemical shift artifact)。已知matrix size 為 256×256 、水與脂肪的化學位移為3.4 ppm、8 kHz的接收頻寬(receive bandwidth)。則在1.5 T及3 T主磁場下,分別會對影像造成多少像素(pixel)的移動?

- A.7, 3.5
- B.3.5, 7
- C.14, 7
- D.7, 14

答:D

107年第一次

36.在相位對比血管磁振造影中(phase contrast magnetic resonance angiography, PC MRA),下列何種方法

無法減少流速不一致的血流造成的訊號下降?

- A.提高影像解析度(resolution)
- B.縮短TE(echo time)
- C.使用流動補償(flow compensation)
- D.使用強度較大的雙極梯度(bipolar gradient)

答:D

37.有關微灌流磁振造影(perfusion MRI)的敘述,下列何者錯誤?

- A.可注射Gd顯影劑,並使用T1WI觀察
- B.可注射Gd顯影劑,並使用T2*WI觀察
- C.ASL(arterial spin labeling)無需注射顯影劑
- D.效果與磁場大小無關

答:D

38.磁振造影技術中,血液在自旋回波(spin-echo)影像上呈現黑色,是因high velocity signal void所造成的。

若spin-echo取影參數為 $TR=500$ ms、 $TE=25$ ms、 $slice\ thickness=0.5$ cm,則與切面垂直的血液流速超

過多少(cm/sec), 就會產生100% 的signal void?

- A.20
- B.40
- C.1
- D.2

答:B

39.磁振造影中, 在固定TE參數的情況下, 將TR由500 ms增加至3000 ms, 下列敘述何者錯誤?

- A.將增加影像的T1權重
- B.將導致訊號增加
- C.將允許選層數增加
- D.將導致掃描時間增加

答:A

40.磁振造影技術中, 當照野(FOV)為24 cm時, 使用的磁場梯度為8 mT/m。若其它條件維持不變, 照野為6 cm時, 則磁場梯度為多少(mT/m)?

- A.1
- B.2
- C.16
- D.32

答:D

106年第二次

36.相同條件下, 有關物質T2長短的敘述, 下列何者錯誤?

- A.固態物質的T2小於液態
- B.越具對稱性(isotropy)的物質, T2越短
- C.所在磁場強度越高之物質, T2越短
- D.溫度越低, T2越短

答:B

37.有關磁振造影中串擾假影(cross-talk artifact)的敘述, 下列何者正確?

- A.等效TR變短, 假影處訊號變暗
- B.等效TR變短, 假影處訊號變亮
- C.等效TR變長, 假影處訊號變暗
- D.等效TR變長, 假影處訊號變亮

答:A

38.有關磁振頻譜(magnetic resonance spectroscopy, MRS)的敘述, 下列何者錯誤?

- A.磁場越大, 頻譜的解析度越好
- B.短T2的代謝物, 頻譜較窄, 長T2的代謝物, 頻譜較寬
- C.PRESS(point-resolved spectroscopy)的TE較長, STEAM(stimulated echo acquisition mode)的TE較短
- D.使用長TE, 頻譜較乾淨, 使用短TE, 頻譜較複雜

答:B

39.磁振造影中, k空間(k-space)內部不同區域與影像品質的關係中, 下列何者正確?

- A.k空間的中心部分決定影像的對比, 邊緣部分決定影像的細節
- B.k空間的中心部分決定影像的細節, 邊緣部分決定影像的對比
- C.k空間的中心部分訊號最強, 主要是因為物體置放在磁體中心(isocenter)的緣故
- D.k空間的邊緣部分訊號較小, 主要是因為在磁體邊緣大部分是空氣的緣故

答:A

40.磁振造影中,下列何項之改變,無法使FOV(field of view)達到更小的要求?

- A.減少接收頻寬(decreasing the receive bandwidth)
- B.減少發射頻寬(decreasing the transmitting bandwidth)
- C.增加磁梯度強度(increasing the gradient strength)
- D.增加取樣間隔時間(increasing the sampling interval)

答:B

106年第一次

34.MRI掃描前會先做自動調整(auto prescan),其至少包括調整激發電壓(transmitter voltage)、接收增益(receiver gain)

及頻率(frequency)等三項,試問這三項調整步驟的順序依序為下列何者?

- A.調整激發電壓、調整接收增益、調整頻率
- B.調整接收增益、調整頻率、調整激發電壓
- C.調整頻率、調整激發電壓、調整接收增益
- D.都可以,先後順序並不重要

答:C

35.在一1.5 T MR造影儀內,沿著X-軸距離磁體中心(isocenter)3公分處放置一個水球。若給予X方向上的磁梯度強度為 $G_x=3$

mT/m時,試問在水球處的磁場強度及方向可能為下列何者?

- A.磁場強度為0.09 mT, 磁場方向為X-軸
- B.磁場強度為0.09 mT, 磁場方向為Z-軸
- C.磁場強度為1.5 T+0.09 mT, 磁場方向為X-軸
- D.磁場強度為1.5 T+0.09 mT, 磁場方向為Z-軸

答:D

36.磁振造影中,自旋回訊(spin echo)及梯度回訊(gradiant echo)技術產出訊號的性質,下列敘述何者正確?

- A.自旋回訊是使用180度產生回訊(echo),訊號是 T_2^* 衰減(decay)
- B.自旋回訊是使用磁梯度的極性負正改變來產生,訊號是 T_2 衰減
- C.梯度回訊是使用磁梯度的極性負正改變來產生,訊號是 T_2^* 衰減
- D.梯度回訊是使用180度產生回訊,訊號是 T_2 衰減

答:C

37.磁振造影中,若取樣頻寬(sampling bandwidth)減半,而其他參數完全不改變,則會造成下列何種結果?

- A.所得影像之訊雜比(SNR)減少
- B.減少化學位移(chemical shift)現象
- C.增加TE
- D.增加選層數

答:C

105年第二次

37.磁振造影技術中, G_{max} 是磁梯度最大值、 t_R 是上升到磁梯度最大值所需時間、 γ 是旋磁比(gyromagnetic ratio)、 B_0 是主磁場強度,試問扭轉速率(slew rate)的定義,為下列何者?

- A. G_{max}/t_R
- B. $(B_0+G_{max})/t_R$

C. $\gamma(B_0 + G_{\max})/t_R$

D. $\gamma(G_{\max}/t_R)$

答:A

38.磁振造影技術中，使用梯度回訊 (gradient echo) 脈衝序列，應選擇下列何者，以便得到T1加權影像 (T1-weighted image) ？

A. 翻轉角度小、TR長、TE長

B. 翻轉角度小、TR短、TE短

C. 翻轉角度大、TR長、TE長

D. 翻轉角度大、TR短、TE短

答:D

39.下列那一核種 (nucleus) 無法提供NMR訊號？

A. H-1

B. H-2

C. C-12

D. N-14

答:C

40.磁振造影技術中，使用高磁梯度來改進影像解析度，若影像矩陣大小 (matrix size) 為256×256，取樣頻寬 (bandwidth) 為32 kHz，磁梯度為25 mT/m，則其影像之像素 (pixel) 大小為多少mm？

A. 0.06

B. 0.12

C. 0.24

D. 0.48

答:B

105年第一次

36.在一1.5 T MR造影儀內置放一個水球，假設透過線圈激發，沿著X軸給予B1強度值為0.1 mT，持續40 μsec，試問所造成的偏轉角度約為多少度？

A.20

B.40

C.60

D.80

答:C

37.磁振造影中，表面線圈常只用來接收訊號，下列何者為其主要原因？

A.該線圈無法用來發射射頻脈衝 (RF pulse)

B.產生之B1不均勻，無法提供所包括區域均勻的激發

C.表面線圈在發射射頻脈衝時會振動，不適合提供穩定的激發

D.表面線圈在做選層 (slice selection) 射頻脈衝時，會受到磁梯度影響而導致選層位置不精準

答:B

38.磁振造影技術中，有關T2及T2*性質之敘述，下列何者正確？

A.某組織之T2值會因磁場不均勻而改變

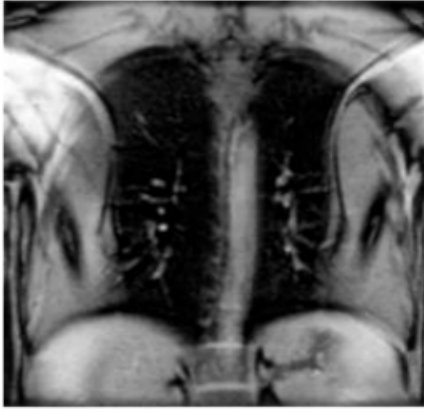
B.某組織之T2值與自旋-自旋鬆弛 (spin-spin relaxation) 物理現象無關

C.某組織之T2*值必定大於其T2值

D.某組織之T2*值會受其T2值所影響

答:D

39. 附圖是一張胸部的磁振影像，其顯示兩側肩膀出現，干擾到肺部的影像。若要消除此一干擾，應如何修改取影參數？



- A. increase TR
- B. increase field of view
- C. increase number of excitations
- D. increase RF amplitude

答：B

40. 在磁振造影的技術中，使用cardiac gating觸發脈衝程序(pulse sequence)以取得影像。若受試者的心跳為每分鐘60次，則下列何者不是可能的有效(effective)TR值？

- A. 500 ms
- B. 1000 ms
- C. 2000 ms
- D. 3000 ms

答：A

104年第二次

33. 有關臨床磁振造影(MRI)與磁振頻譜(MRS)技術之比較，下列敘述何者錯誤？

- A. 兩種技術皆可利用表面線圈(surface coils)來接收訊號
- B. 兩種技術皆可利用選層(slice selection)梯度來選層
- C. 兩種技術皆可利用相位編碼(phase encoding)梯度來區別空間位置訊號來源
- D. 兩種技術皆可利用頻率編碼(frequency encoding)梯度來區別空間位置訊號來源

答：D

34. 某組織T1值為2秒，在給予90度翻轉角度(flip angle)後，試問需要多少時間(sec)，磁化矩(magnetization)才能回復到平衡時的95%？

- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 8

答：C

35. 磁振造影技術中，①取樣頻寬(bandwidth) ②激發次數(NEX, number of excitation) ③相位編碼數目(Ny, phase encoding steps)，上述三者與影像訊雜比(SNR)之間的關係，何者正確？

- A. SNR 與①開根號成反比，與②開根號成反比，與③開根號成反比
- B. SNR 與①開根號成正比，與②開根號成正比，與③開根號成正比
- C. SNR 與①開根號成正比，與②開根號成反比，與③開根號成反比
- D. SNR 與①開根號成反比，與②開根號成正比，與③開根號成正比

答：D

36.若一快速自旋回波(fast spin echo)波序使用下列參數:TR=2000 ms、TE_{eff} =80 ms、echo train length=8、echo spacing=20 ms、相位編碼數目(phase-encoding steps)=256, NEX=2, 則使用該波序掃描一張影像需耗費多少時間(sec) ?

- A.64
 - B.128
 - C.512
 - D.1024
- 答:B

104年第一次

37.在一1.5 T的磁振造影中, 已知水與脂肪的化學位移為3.4 ppm, 若使用梯度回訊(gradient echo)脈衝序列取影像, 則下列那一TE值(ms), 會使水和脂肪的信號有反相位(opposed-phase)的效果?

- A.1.2
 - B.2.3
 - C.4.5
 - D.8.9
- 答:B

38.磁振造影中, 使用2D multi-slice FSE (fast spin-echo)技術, 掃描參數設定如下:

TR=3000 ms、TE=100 ms、NEX=2、number of slice=5、bandwidth=32 kHz、matrix size=256×256、slice thickness=5 mm、ETL=8, 試計算掃描時間為多少秒?

- A.96
 - B.192
 - C.480
 - D.1536
- 答:B

39.磁振造影技術中, 若影像之矩陣大小(matrix size)為256×256, 頻率編碼(frequency encoding)的取樣時間為8 ms, 頻率編碼磁梯度為5 mT/m, 則其得到影像之像素(pixel)大小為多少mm?

- A.0.2
 - B.0.6
 - C.1.0
 - D.1.4
- 答:B

40.磁振造影中, 若要得到T2*加權影像(T2*-weighted image), 則下列參數設定何者為正確?

- A.使用梯度回波(gradient echo)技術, 大翻轉角度(flip angle)
- B.使用梯度回波(gradient echo)技術, 長回波時間(TE)值
- C.使用快速自旋回波(fast spin echo)技術, 回訊串列長度(echo train length)越大越好
- D.使用快速自旋回波(fast spin echo)技術, 長重複時間(TR)

答:B

103年第二次

39.磁振造影中, 有關化學位移假影(chemical shift artifact)的敘述, 下列何者為正確?

- A.較高主磁場強度及使用較大之接收頻寬(receive bandwidth), 皆會增加化學位移假影效應

- B.較低主磁場強度及使用較大之接收頻寬，皆會增加化學位移假影效應
C.較高主磁場強度及使用較小之接收頻寬，皆會增加化學位移假影效應
D.較低主磁場強度及使用較小之接收頻寬，皆會增加化學位移假影效應
答:C

40.磁振造影技術中，使用梯度回訊(gradient echo)脈衝序列，應選擇下列何者參數設定才能得到質子密度加權影像(proton density-weighted image)？

- A.翻轉角度小、TR長、TE長
B.翻轉角度小、TR長、TE短
C.翻轉角度大、TR長、TE長
D.翻轉角度大、TR短、TE短

答:B

103年第一次

34.磁振造影技術中，關於快速造影技術的敘述，下列何者錯誤？

- A. 平面回訊(EPI)造影技術的特色，是利用一連串的梯度磁場變化，連續收訊號
B. 快速自旋迴訊(TSE)造影技術的特色，是利用一連串的180度RF，連續進行激發
C. 快速梯度造影技術，是使用90度RF的激發，並以縮短TR來進行加速
D. 以上的快速造影技術中，EPI可以達到最快速的掃描

答:C

35.有關反轉回復(IR)脈衝序列中，第一個180°RF之目的，為下列何者？

- A. 將磁化矩(magnetization)激發至XY平面
B. 將磁化矩激發至負Z軸
C. 使失相的質子重聚(refocus)
D. 使磁化矩由最小值上升到63%的水準

答:B

36.磁振造影過程中，關於脈衝序列的敘述，下列何者錯誤？

- A. 頻率編碼(frequency encoding)的梯度磁場，通常放在選層(slice selection)之前
B. 相位編碼(phase encoding)的梯度磁場，其大小與填入k-space的位置有關
C. 選層(slice selection)的梯度磁場，會同時搭配開啟RF進行激發
D. RF的頻寬(bandwidth)愈寬，激發的切面厚度愈厚

答:A

37.磁振造影過程中，下列那項與掃描時間最沒有關係？

- A. 重複時間(TR, repetition time)
B. 平均次數(NEX, number of excitation)
C. 相位編碼數(phase encoding steps)
D. 頻率編碼數(frequency encoding steps)

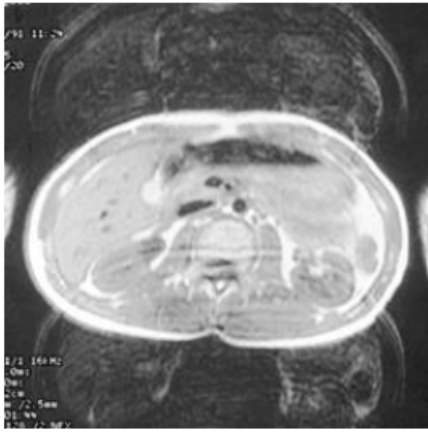
答:D

38.磁振造影技術中，使用1.5 T造影儀，當 $G_x=0.5$ mT/m時，選取2 cm厚的選層，試問所使用之選層射頻脈衝(RF pulse)及其頻寬，將分別為何？

- A. 使用方形脈衝(square pulse)做選層，頻寬為430 Hz
B. 使用sinc脈衝(sinc pulse)做選層，頻寬為430 Hz
C. 使用方形脈衝(square pulse)做選層，頻寬為650 Hz
D. 使用sinc脈衝(sinc pulse)做選層，頻寬為650 Hz

答:B

39.附圖是一張腹部的磁振影像，顯示垂直方向有假影，關於此磁振影像，下列敘述何者錯誤？



- A. 假影是由呼吸所造成的
- B. 垂直方向是phase encoding方向
- C. 取影切面是axial
- D. 假影是由flow related enhancement所造成的

答：D

40.在磁振造影的技術中，下列何種參數，不能直接在磁振造影儀上選取？

- A. T2
- B. TR
- C. field of view
- D. TE

答：A

102年第二次

32.磁振造影中，K空間(k-space)的列數(rows)與下列何者有關？

- A. Nz(選層數目，number of slice selection)
- B. Nx(頻率編碼數目，frequency encoding steps)
- C. Ny(相位編碼數目，phase encoding steps)
- D. TR(重複時間，repetition time)

答：C

33.磁振造影過程中，選層(slice selection)、頻率編碼(frequency encoding)及相位編碼(phase encoding)等三個梯度磁場啟動的先後順序，為下列何者？

- A. 選層—頻率編碼—相位編碼
- B. 選層—相位編碼—頻率編碼
- C. 相位編碼—頻率編碼—選層
- D. 相位編碼—選層—頻率編碼

答：B

34. 磁振造影中，執行選層(slice selection)時，選層射頻脈衝(RF pulse)的給予方式，為下列何者？

- A. 透過射頻線圈激發線圈所包含的區域
- B. 透過準直器(collimator)將射頻脈衝束集中所選部位
- C. 透過屏蔽(shielding)擋住選層外部位，達到只激發選層部位
- D. 透過光學透鏡原理(optical lens)聚焦射頻脈衝至選層部位

答：A

35.磁振造影原理中，T2時間常數是用來描述磁化矩在X-Y平面衰減的程度，試問以90度激發後，經過兩

個T2的時間，橫向磁化矩約衰減為原來的多少百分比(%)？

- A. 5
 - B. 13
 - C. 37
 - D. 67
- 答：B

36.磁振造影中，使用2D multi-slice FSE (fast spin-echo)技術，掃描參數設定如下：TR=2500 ms、NEX=1、matrix size=256×256、slice thickness=5 mm、number of slice=20、ETL=8，已知最長的回訊時間(echo time)為136 ms，試計算掃描時間為多少秒？

- A. 80
 - B. 160
 - C. 320
 - D. 640
- 答：B

37.磁振造影中，已知水與脂肪的旋進頻率(Larmor frequency)差別在1.5 T下為220 Hz，在3.0 T下為440 Hz，試計算其化學位移差距在1.5 T與3.0 T下各為多少ppm？

- A. 3.4, 6.8
 - B. 3.4, 3.4
 - C. 2.6, 5.2
 - D. 5.2, 5.2
- 答：B

38.臨床磁振頻譜技術中，使用許多常用的方法來做定位(localization)。下列何者不是該技術中所使用的方法？

- A. 選層(slice selection)
 - B. 相位編碼(phase encoding)
 - C. 頻率編碼(frequency encoding)
 - D. 使用表面線圈
- 答：C

39.磁振造影的技術中，下列那一原子核可以產生核磁共振的信號？

- A. ^{23}Na
 - B. ^{16}O
 - C. ^{12}C
 - D. ^4He
- 答：A

40.下列硬體設備中，何者與磁振造影無關？

- A. 梯度線圈(gradient coil)
 - B. 光電倍增管(photomultiplier)
 - C. 射頻線圈(radio frequency coil)
 - D. 電腦(computer)
- 答：B

102年第一次

38.磁振造影的技術中，下列那一個線圈，不屬於RF(radio frequency)線圈？

- A. Surface coil
- B. Phased-array coil

- C. Gradient coil
- D. Quadrature coil

答:C

39.磁振造影的技術中,下列有關T2和T2*的敘述,何者錯誤?

- A. T2的值可以用spin echo測量
- B. T2*的值可以用gradient echo測量
- C. T2的值與spin-spin interactions有關
- D. T2的值與external magnetic field inhomogeneity有關

答:D

40.磁振造影的技術中,若使用spin echo脈衝程序,對單一切面取影,其參數為:切面厚度是5 mm, field of view是20×20 cm², TE = 20 ms, TR = 2000 ms, x matrix size(頻率編碼)= 256, y matrix size(相位編碼) = 128, NEX = 1, 則取影時間是多久?

- A. 128秒
- B. 256秒
- C. 512秒
- D. 1024秒

答:B

101年第二次

36.下表為四個生理組織的參數,若有一張磁振造影的 spin echo 影像,其取影參數是 TR = 3000 ms, TE = 200 ms, 則表中那一個生理組織的訊號最高?

	T1 (ms)	T2 (ms)	Proton density
白質	500	70	0.6
灰質	750	80	0.7
脂肪	200	100	0.7
腦脊髓液	2800	200	1

- A.白質
- B.灰質
- C.脂肪
- D.腦脊髓液

答:D

37.磁振造影的技術中,欲取得proton density weighted磁振影像,需採用spin echo脈衝程序的那一組參數?

- A. TE = 20 ms, TR = 500 ms
- B. TE = 100 ms, TR = 500 ms
- C. TE = 20 ms, TR = 3000 ms
- D. TE = 100 ms, TR = 3000 ms

答:C

38.磁振造影的技術中,對於B₀磁場的隔離(shielding),可以使用下列那一種材料?

- A.銅
- B.鐵
- C.鉛
- D.鋁

答:B

39.磁振造影的技術中，下列關於運動假影(motion artifact)的敘述，何者錯誤？

- A.腹部呼吸是主因之一
- B.血流脈衝是主因之一
- C.出現在影像phase encoding的方向
- D.出現在影像frequency encoding的方向

答:D

40.磁振造影的技術中，在gradient echo的影像上，動脈血液呈現出高訊號的白色，其主要原因為何？

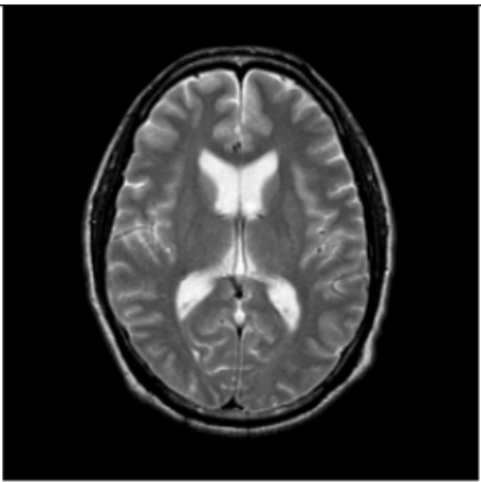
- A.新鮮血液從切面外流入，未接受到任何RF pulse的影響，所以訊號比較高
- B.血液的T1比較短，所以訊號恢復比較快
- C.血液的T2比較短，所以訊號恢復比較快
- D.血管的水分子密度比較高，所以訊號比較高

答:A

101年第一次

36.在磁振影像中，四個生理組織的參數如下表，則所附影像的取影參數可能為何？

	T1 (ms)	T2 (ms)	Proton density
白質	500	70	0.6
灰質	750	80	0.7
脂肪	200	100	0.7
腦脊髓液	2800	200	1



- A. Proton density weighted , TR = 2000 ms , TE = 20 ms
- B. T2 weighted , TR = 2000 ms , TE = 160 ms
- C. T1 weighted , TR = 500 ms , TE = 20 ms
- D. Short TI inversion recovery , TR = 500 ms , TE = 20 ms , TI = 140 ms

答:B

37.磁振造影的技術中，下列那一個線圈，不屬於gradient線圈？

- A. Frequency-encoding coil
- B. Slice-select coil
- C. Phased-array coil
- D. Phase-encoding coil

答:C

38.磁振造影技術中，會使用到梯度磁場(gradient, Gx, Gy, Gz)，下列何者是梯度磁場的單位？

- A. Tesla
- B. Tesla/m
- C. Tesla/m²
- D. Tesla/(m. sec)

答:B

39.磁振造影的技術中，收集到K-space的資料，再運用數學運算，得到影像。請問此一數學運算為何？

- A. Convolution
- B. Point spread function
- C. Fourier transform
- D. Laplace transform

答：C

40.磁振造影的技術中，使用spin-echo脈衝程序，可以取得 proton density weighting, T1 weighting 及T2 weighting影像。下列有關此一技術的敘述，何者錯誤？

- A. Short TR enhances the T1 weighting
- B. Long TR enhances the proton density weighting
- C. Long TE enhances the T1 weighting
- D. Long TE enhances the T2 weighting

答：C
