

第1回試験（抜粋）

1) 次のうち正しい文章を選択しなさい

- 1, 反磁性体物質は軌道に不対電子をもっており, 外部磁場 B_0 に置かれた場合, 外部磁場 B_0 に対して弱い磁場が誘導される.
- 2, 反磁性体物質は軌道に不対電子をもっておらず, 外部磁場 B_0 に置かれた場合, 外部磁場 B_0 に対して弱い磁場が誘導される.
- 3, 常磁性体物質は軌道に不対電子をもっておらず, 外部磁場にさらされると磁化し, 外部磁場が消失すると, 常磁性体の磁化も消失する.
- 4, 常磁性体物質は軌道に不対電子をもっており, 外部磁場にさらされると磁化し, 外部磁場が消失すると常磁性体の磁化も消失する.
- 5, 強磁性体が外部磁場にさらされると強く引きつけられ, 外部磁場が消失しても磁化したままである.

2) 次のうち正しい文章を選択しなさい

- 1, 位相方向・周波数方向の傾斜磁場を一定にして FOV 大きくするには, 励起パルスの周波数帯域（バンド幅）を狭くすればよい.
- 2, スライス選択の傾斜磁場を一定にしてスライス厚を薄くするには, 励起パルスの周波数帯域（バンド幅）を広くすればよい.
- 3, 画像の折り返しは, 画像に含まれる最大周波数の1周期あたり2点以上のデータサンプリングがあるために起きる現象である.
- 4, 位相方向の折り返しを軽減するには, FOV を小さくすればよい.
- 5, 折り返しはデータサンプリング間隔が広すぎる為に生じる現象であり, 画像の SNR は低下するが空間分解能は変化しない.

3) JIS 操作モードに関して, 次のうち正しい文章を選択しなさい

- 1, 第二次水準管理操作モードで使用する場合, 院内の倫理委員会の承認を必要とする.
- 2, 通常操作モードでは, 高周波出力による被検者の体幹温度上昇を 0.5°C までに抑えなければならない.
- 2, 3T MR 装置は, 通常操作モードで動作している.

- 4, 第一次水準管理操作モードでは, 高周波出力によって被検者の体幹温度が 1℃以上あがる場合がある.
- 5, 第一次水準管理操作モードでは, 傾斜磁場出力によって被検者への心臓刺激が起きる場合がある.

4) 次の条件下でのケミカルシフトアーチファクト(CSA)の大きさを求めよ
静磁場強度 1.5T 装置の SE 法において, sampling bandwidth が±8kHz(16kHz),
周波数エンコード方向の matrix 数 256 として求めよ.

- 1, 約 2 ピクセル
- 2, 約 2.5 ピクセル
- 3, 約 3 ピクセル
- 4, 約 3.5 ピクセル
- 5, 約 4 ピクセル

5) 脂肪抑制法について正しい文章を選択しなさい

- 1, STIR における反転時間(TI: null point)は脂肪の T1 値である.
- 2, STIR は脂肪の同定に有効である.
- 3, 化学シフト法は周波数選択性の RF を利用する.
- 4, 化学シフト法は水と脂肪の位相差を利用する.
- 5, 水選択励起法は, STIR 法に比べ磁場の不均一に敏感である.

6) 次のうちクエンチ発生時の対応として正しい文章を選択しなさい

- 1, 緊急減磁装置を用いて磁場をおとす.
- 2, 検査室内に人がいないか確認する.
- 3, 検査室内に人がいたら, なるべく高い姿勢で救出に向かい, 気化したヘリウムガスを避けて救出する.
- 4, 付近の窓やドアを開放し強制排気装置を作動させて, ヘリウムガス濃度を低下させる.
- 5, メーカー, 警備室へ連絡する.

7) 図-1に頭部画像を示すが、1~5の名称で間違っているものはどれか

1, 三叉神経

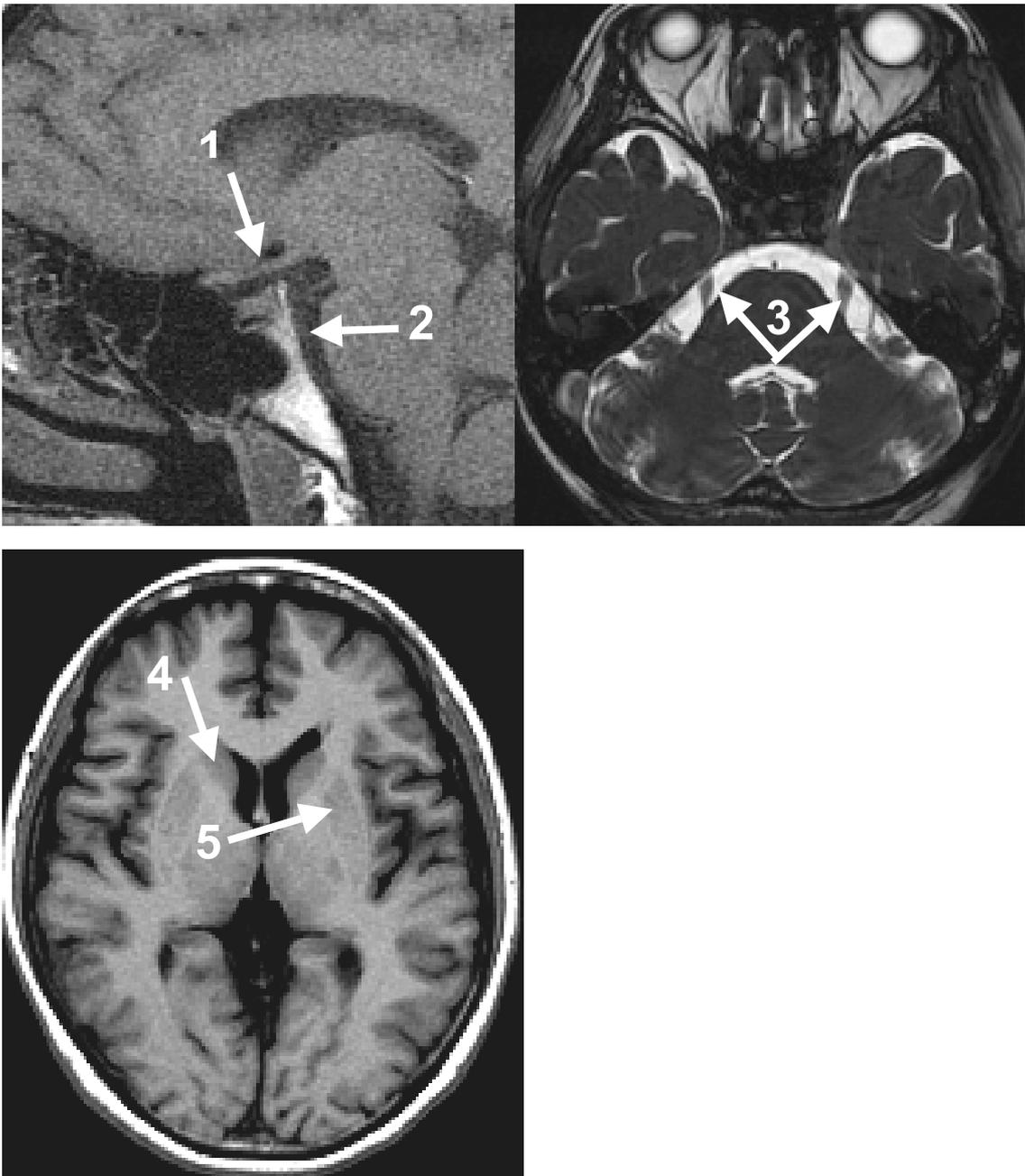
2, 中脳水道

3, 視神経

4, 尾状核

5, 内包

(図-1)



8) 魔法角アーチファクト (Magic angle artifact) について、正しい文章を選択しなさい

- 1, 主磁場方向に対して、約 45° の方向を向いている場合に生じる.
- 2, 主磁場方向に対して、約 65° の方向を向いている場合に生じる.
- 3, ある角度において、双極子—双極子相互作用が消失するために生じる現象である.
- 4, 魔法角にあたる角度が、T2 の延長を引き起こすために信号強度の変化をもたらす.
- 5, 受信帯域幅を大きくすることで改善される.

9) MR 検査施行中の患者は「腕を組んではならない」が、その理由に最も関係する法則はどれか

- 1, ファラデーの法則
- 2, フレミング左手の法則
- 3, クーロンの法則
- 4, ビオ・サバルの法則
- 5, オームの法則

10) 通常、脳脊髄液は、主としてどこで吸収されて静脈系に移行するか

- 1, 骨髄
- 2, くも膜顆粒
- 3, 側脳室
- 4, 灰白質
- 5, 動脈

第2回試験（抜粋）

1) 磁気共鳴について正しい文章を選択して下さい

- 1, 1.5T の MRI 装置において、 90° パルスの印加時間が 15ms であった場合、同じ出力の電磁波を用いて 180° パルスを印加するのに必要な時間は 30ms である。磁気モーメントは静磁場強度に比例するため、3.0T では 90ms の印加時間が必要である。
2. 横緩和時間は共鳴周波数幅に依存し、周波数幅は広いほど横緩和時間は延長する。
3. 縦緩和時間は静磁場強度と組織の相関時間に比例する。
4. 常磁性物質が持つ不対電子の磁気モーメントはプロトンの磁気モーメントの 658 倍である。
5. 緩和効果は不対電子とプロトンの距離の 6 乗に比例する。

2) 静磁場強度の違いに対して正しい文章を選択してください

- 1, 静磁場強度が 2 倍になると、SNR は $(2/\sqrt{2})$ 倍になる。
2. 静磁場強度が 2 倍になると、ppm で表示される水と脂肪の化学シフトは 2 倍になる。
3. 静磁場強度が 2 倍になると、傾斜磁場強度も 2 倍になる。
4. 静磁場強度が 2 倍になると、バンド幅が 2 倍になる。
5. 静磁場強度が 2 倍になると、SAR が 4 倍になる。

3) 拡散強調画像について正しい文章を選択してください

- 1, ADC の“みかけの”は、T2-shine through の影響を受けるためについている。
2. 拡散強調画像は分子運動が少ない程、高信号である。
3. b 値は高い程、全体の信号強度は高くなる。
4. ADC の単位は mm^2/s である。
5. 類上皮腫に比べて、くも膜のう胞の DWI の信号強度は高い。

3) 次のアーチファクトに対する記述について正しい文章を選択してください

- 1, マジックアングルアーチファクトは、静磁場に対して靱帯や腱が 55° の角度をなす肩の撮像で問題となり、TE の長い T2 強調画像において影響が大きい。

- 2, ステイミュレイティッドエコーアーチファクトの抑制法として, スポイラグラディエントや RF スポイラーの使用などがある.
- 3, ブルアリングの抑制法として, エコー間隔の短縮, 位相マトリックスの増加, T2 緩和の補正などがある.
- 4, エリアシングアーチファクトは, フーリエ変換におけるデータ収集の有限性に起因している.
- 5, 磁化率アーチファクトの抑制法として, 帯域幅を広くする, スライス厚を薄くする, エコー時間を短くするなどがある

5) それぞれの画像サインについての記述で正しい文章を選択してください

- 1, 子宮頸部の短軸斜位 T2 強調像において stromal ring の消失は頸部間質外への浸潤を疑う.
- 2, MRCP の撮像で Penetrating duct sign が認められれば浸潤性膵管癌の疑いが強く示唆される.
- 3, 胆嚢の MRC 撮像で Rokitansky-Aschoff sinuses (RAS) が認められれば膵筋症の疑いが強い.
- 4, 内膜症性嚢胞において T2 強調画像上, 嚢胞の一部が著しい低信号を示すサインを shading という.
- 5, 婦人科領域の嚢胞性腫瘍において, T1 強調画像で低信号, T2 強調画像で高信号の hair ball が認められ, 腫瘍内部に CSA (chemical shift artifact) が出現していればチョコレート嚢胞が最も疑われる.

6) 3T 装置で, エコーのサンプリング時間 16ms、256 サンプリングで収集したシーケンスを用いて, マトリクス 256×256 の画像を得た。この時のケミカルシフトアーチファクトは, 画像上で約何ピクセルか選択して下さい

- 1, 3ピクセル
- 2, 4ピクセル
- 3, 5ピクセル
- 4, 6ピクセル
- 5, 7ピクセル

7) 図2は女性骨盤の FSE-T2WI である。矢印の疾患として考えられるものを選択してください

- 1, endometrial cyst
- 2, dermoid cyst (teratoma)
- 3, functional cyst
- 4, blueberry spot
- 5, adenofibroma

(図-2)



周波数

エンコード

8) 正常脳のプロトン MRS において観察できるピークを選択してください

- 1, choline
- 2, creatine
- 3, N-acetylaspartate
- 4, α -ATP
- 5, phosphomonoesters

9) 次の条件の SNR について正しいものを選択してください

基本条件：TR（繰り返し時間）= 4000ms，TE（エコー収集時間）=100ms，
加算回数= 2回，マトリクス=256×256，スライス数=10 枚，スライス厚=10mm. FOV = 300mm. BW=130Hz / pixel，撮像シーケンスは Spin Echo 法を使用する．この条件で撮像した時の SN 比を 100%とする．

- 1, 基本条件からスライス厚を 5mm に変更したときの SN 比は 50%に減少する．
- 2, 基本条件からマトリクスを 128×128 に変更したときの SN 比は約 283%に増加する．
- 3, 基本条件から BW を 65Hz / pixel に変更したときの SN 比は 50%に減少する．
- 4, 基本条件から FOV を 150mm に変更したときの SN 比は 50%に減少する．
- 5, 基本条件から FOV を 150mm に変更したとき，同じ SN 比にするためにスライス厚を 20mm にした．

10) 立入制限区域について記述で正しい文章を選択してください

- 1, 立入制限区域の入口には、安全標識を掲示する．
- 2, 立入制限区域は、0.5mG 以上の区域である．
- 3, 超電導磁石を使用する MR 検査室には、緊急排気装置と酸素モニターをつけるが換気装置は必要ない．
- 4, MR 検査室内の温度と湿度を管理する．
- 5, MR 検査室には電波シールドをおこなう．