

基礎医学大要

佐藤英介・高田健太

- 【68-50(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：174～175
- 【68-51(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：25, 29～30, 38
・母指は橈側，前腕は上腕の遠位，頸部は体幹の頭側，脊柱は体幹の尾側に位置する。
- 【68-52(AM)3 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：なし(基礎医学大要)，262(放射線生物学)
・細胞周期は，間期(G₁期・S期・G₂期)と分裂期(M期)に大別される，DNA量はG₁期で最も少なく，S期で合成されて増加し，G₂期とM期で最大となる。
- 【68-53(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：49
・咀嚼筋は，咬筋・側頭筋・外側翼突筋・内側翼突筋である。下直筋は眼球の動き，頸長筋は頸椎の動き，僧帽筋は肩甲骨の動き，アブミ骨筋は音の調節に関わる。
- 【68-54(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：136
・脳底動脈のおもな分枝は，前下小脳動脈・上小脳動脈・橋動脈・後大脳動脈である。
- 【68-55(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：82, 87
- 【68-56(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：169
・基礎体温は，排卵日を境に黄体形成期で高温期(相)となる。卵胞ホルモン(エストロゲン)は卵胞期で分泌が促進され，このホルモンの働きによって卵胞期では子宮内膜が徐々に厚くなる。黄体ホルモン(プロゲステロン)は子宮内膜に受精卵を着床(妊娠)しやすい状態に整える役割を担い，月経が始まるまで分泌量は上昇する。
- 【68-57(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：151
・アレルギーは発生機序によってI型～V型に分けられる。I型～IV型はブルー・ノート151ページの記載どおりである。V型はII型と基本的な機序は同じであるが，受容体を刺激することで機能が亢進されて生じるアレルギーで，代表疾患にバセドウ病がある。
- 【68-58(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：236～239
・各がんにおいて最も頻度の高い組織型は，舌・食道・皮膚では扁平上皮がん，肺は腺がん，膀胱は移行上皮がんである。
- 【68-59(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：11
・眼窩吹き抜け骨折は眼窩底，顔面骨折は鼻骨，椎体の圧迫骨折は胸椎や腰椎，高齢者の大腿骨折は大腿骨頸部や大腿骨転子部，足の疲労骨折は中足骨に生じることが多い。
- 【68-60(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：85
・胃潰瘍は，胃酸過多やヘリコバクターピロリ菌の感染などによって粘膜が障害されることで生じる。胃角部に好発し，自覚症状としてはゲップや食欲不振などが多い。
- 【68-61(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：237, 241
・小児の悪性腫瘍は，白血病やリンパ腫が大半を占め，次いで脳腫瘍・神経芽腫・網膜芽腫・腎芽腫と続く。腎芽腫はWilms腫瘍ともよばれ，小児に発生する悪性腫瘍の代表である。腫瘍が膨隆するため，腹痛や嘔吐などが症状として現れる。2歳までに半数が発症し，5歳までに約90%が発症している。
- 【68-62(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：176, 179
・甲状腺ホルモンの不足は甲状腺機能の低下と同義であり，これによりさまざまな症状が現れる。
【代表例】徐脈，便秘，抑うつ，皮膚乾燥，むくみ，体重増加など

- [68-63(AM)4 and 5]** **ブルー・ノート参照ページ：なし**
イエロー・ノート参照ページ：176～178
- ・脳動脈瘤の治療法には、金属コイル塞栓術(血管内治療)と動脈瘤クリッピング術(開頭手術)がある。金属コイル塞栓術は、脳動脈瘤内に金属コイルを留置し、動脈瘤が破裂するのを防ぐ治療法である。動脈瘤クリッピング術は、開頭手術を行い、動脈瘤に血液が流れ込まないように動脈瘤の付け根の血管をクリップで挟んで動脈瘤が破裂するのを防ぐ治療法である。
- [68-64(AM)5]** **ブルー・ノート参照ページ：なし**
- ・予防医学は、一次予防(健康増進、疾病予防または特殊予防)、二次予防(早期発見・早期措置、適切な医療と合併症対策)、三次予防(リハビリテーション)に大別される。三次予防には、リハビリテーションなどにより、機能回復・後遺症の予防・社会復帰するために対策するといったことが該当する。選択肢を分類すると、一次予防には「予防接種」「職場の事故防止」「地域での健康教育」、二次予防には「がん検診」、三次予防には「脳梗塞後の理学療法」が該当する。
- [68-50(PM)5]** **ブルー・ノート参照ページ：5**
- ・生体を構成する主要成分は水分とタンパク質である。水は水素(H)と酸素(O)から、タンパク質は炭素(C)、水素(H)、窒素(N)、リン(P)、酸素(O)などで構成されている。とくに、炭素(C)、水素(H)、窒素(N)、酸素(O)は体全体の96%を占めているため、4大元素とよばれる。
- [68-51(PM)4]** **ブルー・ノート参照ページ：3**
- ・細胞質の構成要素のなかで不要物質の分解処理(異物排除)を担うのはリソソーム(別称：ライソソーム)である。似た名前をもつリボソームはタンパク質合成の役割を担っている。
- [68-52(PM)1]** **ブルー・ノート参照ページ：122～123, 149, 151**
- ・B細胞とT細胞はともにリンパ球の一種である。B細胞は抗体を産生する体液性免疫を、T細胞はおもに細胞性免疫の中心的役割を担っている。
- [68-53(PM)1]** **ブルー・ノート参照ページ：56～58**
- ・甲状軟骨のみが声帯に付着し、声帯の前方(腹側)に位置している。喉頭蓋および舌骨は声帯より頭側、披裂軟骨は声帯より後方(背部)、輪状軟骨は声帯より下後方(背側)に位置している。
- [68-54(PM)4]** **ブルー・ノート参照ページ：150～151**
- [68-55(PM)1]** **ブルー・ノート参照ページ：161**
- [68-56(PM)2]** **ブルー・ノート参照ページ：184**
- [68-57(PM)4]** **ブルー・ノート参照ページ：226～227**
- [68-58(PM)4]** **ブルー・ノート参照ページ：233, 236～238**
- ・骨転移の頻度が高いがんは「乳がん」「肺がん」「前立腺がん」であり、次いで「腎がん」「肝がん」があげられる。「食道がん」は骨転移を起こさないわけではないが、選択肢のなかで最も頻度が低い。
 - ・食道がんの進行例では、リンパや食道周辺に近接する臓器への転移がみられる。
- [68-59(PM)5]** **ブルー・ノート参照ページ：なし**
- ・心臓から肺へ向かう血管である肺動脈になんらかの塞栓子が詰まり、肺動脈の血流が悪くなったり閉塞したりする病態を肺塞栓症という。塞栓子となるのは、血栓、脂肪塊、空気、腫瘍塊などであるが、最も頻度が高いのは下肢静脈内に発生した血栓である。
- [68-60(PM)4]** **ブルー・ノート参照ページ：88～89**
- ・肥厚性幽門狭窄症とは、胃の出口(幽門)にある筋肉が肥厚する病態で、生後2～3カ月までの乳児にみられる。飲んだミルクが十二指腸に運ばれないため、吐き出すことで気がつく。
 - ・十二指腸潰瘍とCrohn病は10～20歳代の若年者、潰瘍性大腸炎は20～30代の若年成人に好発する。一方、急性虫垂炎は幅広い年齢層から発生し、好発年齢はない。

【68-61(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：174～180

【68-62(PM)1 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：なし

- ・非ステロイド性抗炎症薬は、Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug (NSAID)ともよばれ、抗炎症作用、解熱作用、鎮痛作用を有する薬剤である。
- ・設問にある抗菌作用はNSAIDにはない。

【68-63(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：なし

イエロー・ノート参照ページ：176～178

- ・動脈化学塞栓療法(Transcatheter Arterial Chemo-Embolization：TACE)は、がん細胞へ流入する動脈血を閉塞させ、がんを「兵糧攻め」にする治療方法である。このとき、抗がん剤を局所的に投与することで治療効果を高めている。
- ・この治療法を成立させるためには、がんへの栄養路を遮断した際に、その周囲にある正常細胞を守る必要がある。そのため、正常細胞が二重の栄養路で守られている必要があり、適応できる部位は肝臓である(正常肝細胞は、およそ8割が門脈から、2割が肝動脈から栄養を得ている)。

【68-64(PM)3 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：なし

- ・前立腺がんは、欧米における罹患率が非常に高く、従来わが国での罹患率は低い疾患であった。しかし、最近ではわが国の罹患患者数も急速に増加している。
- ・2011年のわが国における部位別年齢調整罹患率(国立がん研究センターがん情報サービス「がん登録・統計」：http://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/dl/index.html)の上位4つは、胃、前立腺、大腸、肺であった。
- ・^{クローン}Crohn病は小腸および大腸の粘膜に慢性炎症や潰瘍をつくる疾患で、わが国では2013年の統計で約4万人いると推計されている(難病情報センター HP：<http://www.nanbyou.or.jp/entry/81>)。もともと欧米に多い疾患で、米国では約78万人のCrohn病患者がいると推計されている(THE FACTS ABOUT Inflammatory Bowel Diseases. Crohn's and Colitis Foundation of America,2014.)。

放射線生物学

西澤 徹・齋藤祐樹

【68-65(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：312(放射線物理学)

- ・電離放射線は直接、電離作用のある直接電離放射線と二次的に電離を引き起こす間接電離放射線に分けられる。非荷電粒子(中性子線)や電磁波(X, γ 線)は間接電離放射線に分類される。間接電離放射線は軌道電子や原子核と相互作用して荷電粒子を放出する。

【68-66(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：264, 302

- ・放射線照射後、細胞周期が一時的に停止することがある。これを「分裂遅延」という。細胞分裂が停止している間に、損傷したDNAの修復が行われる。正常に修復されなかった場合、細胞死(間期死、増殖死、アポトーシス)や突然変異が生じる。

【68-67(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：307

- ・骨髄から発生する悪性リンパ腫は放射線感受性が高い。小児の悪性腫瘍である神経芽細胞腫、Wilms腫瘍、^{ユースング}Ewing肉腫も同様である。
- ・比較的放射線感受性が高いものとして、小細胞肺がん、扁平上皮がん(食道、皮膚、子宮頸がん)などがある。
- ・腺がんは扁平上皮がんより放射線感受性が低く、通常は手術を第一選択とする。胃がんの大部分は腺がんであり、放射線感受性が低く、放射線治療の対象にはならない。しかし、乳がんや前立腺がんなどの一部の腺がんは治療対象となっており、高い治療効果が得られている。
- ・悪性黒色腫、骨肉腫は放射線感受性が低く、一般に放射線治療の対象にならない。

【68-68(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：275

- ・分化の低い細胞ほど細胞分裂の頻度が高く、放射線感受性は高い。この現象を説明したものがベルゴニー・トリポンドーの法則である。
- ・放射線治療では、病巣部に照射する線量を上記の要素から決定している。

- 【68-69(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：309**
- 治療期間が延長または長期に休止すると生残していた腫瘍細胞が再増殖を促進させ、急激に数を増加させる。これを「加速再増殖」という。
 - 放射線治療におけるがん抑制率低下の原因となる。
- 【68-65(PM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：257**
- システイン、グルタチオン、システアミンは「ラジカスカベンジャー」である。
 - 照射する前に体内に投与するとフリーラジカルが除去され、放射線障害を軽減する。放射線防護剤である。
- 【68-66(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：274**
- 晩発反応性組織の α/β は急性反応組織と比較して小さい値となる。
 - 放射線脊髄症、肺線維症、腎硬化症など晩発反応性組織の影響は放射線照射後、数カ月～数年後に発現する。回復が難しいため、根治治療を目的する場合には発現しないよう慎重な放射線治療計画および照射を要する。
- 【68-67(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：289**
- 5Gyの全身急性被ばくでは造血機能に障害が起き、白血球減少に伴う感染症や血小板減少による出血傾向によって死に至る。これを「骨髄死」という。被ばく後、30～60日で起こる。線量の増大とともに、生存期間は短くなる。放射線誘発がんは白血病で2～3年後から、その他のがんは被ばく後10年以上の潜伏期をもって発症する。
 - 腸管死の潜伏期は10～20日であり、骨髄死と比較して短期間で生じる。
- 【68-68(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：274**
- 通常の照射より1回当たりの線量を少なく設定し、4～6時間の間隔をあけて1日2回以上照射する。この照射法を「多分割照射」という。
 - 正常組織の晩発反応性細胞の放射線障害を少なくし、腫瘍への線量を増加させる。局所制御率の向上を目指した照射方法である。
- 【68-69(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：304**

放射線物理学

福士政広

- 【68-70(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：312～313, 316**
- 【68-71(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：324～325**
- 【68-72(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：332**
- 【68-73(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：341～342**
- 【68-74(AM)2 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：345～346**
- 【68-70(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：321**
- 【68-71(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：328～330, 337**
- 【68-72(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：334～335**
- 【68-73(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：340～344**

【68-74(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：なし，イエロー・ノート参照ページ：63～64

- 90度RFパルス印加後，経過時間 t における縦磁化 $M_z(t)$ は，RFパルス印加前の縦磁化を M_0 ，縦緩和時間を T_1 とおくと次式で与えられる。

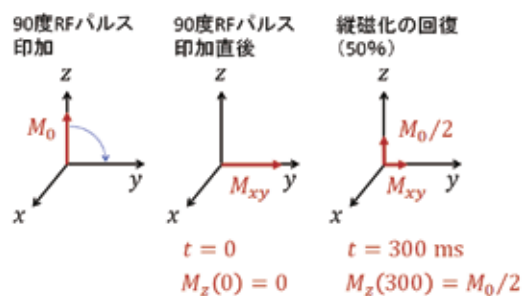
$$M_z(t) = M_0(1 - e^{-t/T_1})$$

300 msで縦磁化が50%に回復する(下図を参照)，つまり，

$$\frac{M_z(300)}{M_0} = 0.5(= 50\%) = 1 - e^{-300/T_1}$$

これより

$$T_1 = \frac{300}{0.693} \approx 433 \text{ ms}$$



医用工学

小倉 泉

【68-75(AM)2 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：372～373, 375, 380

【68-76(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：388～389

【68-77(AM)1 and 2】 ブルー・ノート参照ページ：414～415, 423～424

【68-75(PM)3 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：269, 366

【68-76(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：356, 361

【68-77(PM)4 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：432～433

【68-78(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：なし

- 二極真空管の v - i 特性では陽極電流は正，陽極電圧は負から正の領域で変化する。
- 初速度領域では陽極電圧は負，陽極電流は零から正となり，空間電荷制限領域と飽和領域では両者とも正となる。

放射化学

小川雅之

【68-1(AM)2 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：454

【68-2(AM)4 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：464～465

【68-3(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：466, 474～475, 477～478

[68-4(AM)4] イエロー・ノート参照ページ：253～255

- ^{17}O は同位体存在度0.038%の安定同位体である。PET薬剤の合成に用いられない。
- FDGはFluoro Deoxy Glucoseの略である。したがって、Glucose(グルコース：ブドウ糖)の誘導体であり、Fructose(フルクトース：果糖)の誘導体ではない。
- 標識化合物の合成は、実務者の被ばく、合成した標識化合物の減衰を少なくするため、短時間で効率よく行わなければならない。
- ^{18}F -FDGの合成方法には $^{18}\text{F}^-$ を用いるフッ素イオン法がある。

[68-1(PM)2 and 5] ブルー・ノート参照ページ：469, 501

- ^{11}C は、半減期20.39分で β^+ 壊変、軌道電子捕獲する人工放射性核種である。
- ^{13}C は、同位体存在比1.07%で天然に存在する安定同位体である。
- ^{14}C は、半減期 5.70×10^3 年で β^- 壊変する誘導放射性核種で年代測定に利用される。

[68-2(PM)2 and 4] ブルー・ノート参照ページ：472

[68-3(PM)4] ブルー・ノート参照ページ：494～495

[68-4(PM)1 and 5] ブルー・ノート参照ページ：499

放射線計測学

大谷浩樹・細田正洋

[68-78(AM)1 and 5] ブルー・ノート参照ページ：504～508

78 物理量と放射線の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. W値 ————— 炭素線
2. カーマ ————— 電子線
3. 阻止能 ————— X線
4. 照射線量 ————— 中性子線
5. 質量エネルギー吸収係数 ——— γ 線

1. W値は荷電粒子に対して定義されるため炭素線にも適用される。
2. カーマは非荷電粒子により放出されるすべての荷電粒子の初期運動エネルギーの総和であり、電子線には適用されない。
3. 阻止能は荷電粒子に定義されるためX線には適用されない。
4. 照射線量は光子のみに定義され、中性子線には適用されない。
5. 質量エネルギー吸収係数は非荷電粒子に定義される。

[68-79(AM)4 and 5] ブルー・ノート参照ページ：511～517, 520～524, 527～529

79 発光現象を利用した検出器はどれか。2つ選べ。

1. 電離箱
2. GM計数管
3. 比例計数管
4. シンチレーション検出器
5. 熱ルミネッセンス線量計

1. 電離箱は、気体(空気)の電離を利用している。
2. GM計数管は、気体(有機ガス、ハロゲンガス)の電離を利用している。
3. 比例計数は、気体(PRガス)の電離を利用している。
4. シンチレーション検出器は、無機結晶や有機結晶の発光現象を利用している。
5. 熱ルミネッセンス線量計は、各素子の発光現象(熱ルミネッセンス現象)を利用している。

【68-80(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：509～510

80 吸収線量で正しいのはどれか。

1. 熱量計によって絶対測定ができる。
2. 制限質量衝突阻止能比に反比例する。
3. 測定値の温度気圧補正にはBoagの式が用いられる。
4. 過渡電子平衡が成立するときは衝突カーマに等しい。
5. 霧箱ではBragg-Grayk(ブラッグ・グレイ)の空洞理論に基づいて測定する。

1. 熱量計は、放射線による物質の熱量変化を測定する絶対測定である。
2. 制限質量衝突阻止能比が大きくなると吸収線量も大きくなる。
3. 温度気圧補正にはボイルシャルルの法則に従っている。
4. 電子平衡が成立するとき吸収線量とカーマが等しくなる。
5. 吸収線量はBragg-Grayの空洞理論に従っているが、霧箱では測定できない。

【68-81(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：516～517

81 GM計数管で正しいのはどれか。

1. 不感時間がない。
2. 電離箱領域で動作する。
3. 中心電極の近傍では電界が弱い。
4. 出力信号は一次電離量に比例しない。
5. 外部消滅法は放電直後に印加電圧を上げる。

1. 不感時間、分解時間、回復時間がある。
2. 電離箱領域より印加電圧の高いGM計数管領域で動作する。
3. 電離は陽極全体を包むようになる。
4. 出力パルスは一定値になる。
5. 外部消滅法は外部回路により電圧を印加しておき、放電後の電圧降下を起こして放電を止めている。

【68-82(AM)2 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：509～510

82 高エネルギー光子線の吸収線量計測で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 水等価ファントムを使用することができる。
2. エネルギーが高くなるほど電離箱の線質変換係数は小さくなる。
3. 校正深でのファーマ形電離箱による測定では半径変位法を用いる。
4. パルス当たりの電離密度が高くなるほどイオン再結合は大きくなる。
5. エネルギーが高くなるほど水/空気の質量衝突阻止能比は大きくなる。

1. 水中での測定を基本としている。
2. $TPR_{20,10}$ は大きくなる。
3. 校正深での測定では、電離箱の幾何学的中心に設置する。
4. 電離密度が多い場合や線量率が高い場合にはイオン再結合は大きくなる。
5. エネルギーが約10MeVをこえると水/空気の質量衝突阻止能比は小さくなる。

【68-79(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：338～339(放射線物理学)，507

- フルエンス ϕ (m^{-2})に光子のエネルギー E (eV)が入射され、物質との相互作用で質量エネルギー吸収係数に従い吸収線量が決定される。

[68-80(PM)1 and 4] ブルー・ノート参照ページ：515, 518～519, 525～526, 545～547

80 放射線検出器と関係する項目の組合せで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. BF₃計数管 ————— 熱中性子線
2. 半導体検出器 ————— イオン再結合
3. 電離箱線量計 ————— 電子なだれ
4. 蛍光ガラス線量計 ————— 紫外線照射
5. ラジオクロミックフィルム ——— 現 像

1. BF₃比例計数管は、¹⁰B(n, α)⁷Li反応を利用して熱中性子の測定を行う。
2. 半導体検出器は、個体の電離を利用したものでありイオン再結合を考慮する必要はない。
3. 電離箱線量計は空気の電離を利用しており、電子なだれは発生していない。
4. 蛍光ガラス素子は紫外線で刺激することで蛍光する。
5. ラジオ黒ミックフィルムは現像の必要はない。

[68-81(PM)2] ブルー・ノート参照ページ：517

81 ある放射性試料の計数は5分間測定で800カウント、バックグラウンドが10分間測定で400カウントであった。

正味計数率[cpm]とその標準偏差はどれか。

1. 120 ± 3
2. 120 ± 6
3. 120 ± 12
4. 160 ± 15
5. 160 ± 18

$$(R - R_b) \pm \sqrt{\left(\frac{R}{t} + \frac{R_b}{t_b}\right)} = \frac{800}{5} - \frac{400}{10} \pm \sqrt{\frac{800}{5^2} + \frac{400}{10^2}} = 120 \pm 6$$

[68-82(PM)3] ブルー・ノート参照ページ：509

82 電離箱線量計を用いた高エネルギーX線の線量計測で**必要ない**補正項目はどれか。

1. 温度
2. 極性効果
3. 線量率依存性
4. イオン再結合
5. エネルギー依存性

1. 温度気圧補正係数 k_{TP} として必要である。
2. 極性降下補正係数 k_{pol} として必要である。
3. 線量率依存性は考慮されていない。
4. イオン再結合補正係数 k_S として必要である。
5. エネルギー依存性は、線質変換係数 $k_{Q,Q0}$ における擾乱係数Pに関係している。

[68-83(PM)4] ブルー・ノート参照ページ：540～542

- γ 線エネルギーがいずれも1.02 MeVをこえているため電子対生成が起こっている。それにより0.51 MeVの消滅放射線が放出され、これが観測されたことになる。

[68-5(AM)2 and 3] イエロー・ノート参照ページ：26, 28~29

[68-6(AM)1] イエロー・ノート参照ページ：11

[68-7(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：16~17, 21~25, 29

[68-8(AM)1 and 5] イエロー・ノート参照ページ：35

[68-9(AM)5] イエロー・ノート参照ページ：68

[68-10(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：49, 494

- 10 デジタル検出器で正しいのはどれか。
1. 量子化を行った後に標準化を行う。
 2. FPDとCRの画像性能を比較するのにDQEを用いる。
 3. 直接変換方式FPDではアモルファスシリコンで電荷に変換する。
 4. 間接変換方式FPDではシンチレータの厚みは $50\mu\text{m}$ 程度である。
 5. CRでは読み取り終了後、赤外光を照射して残存データを消去する。

• シンチレータの厚みは $400\sim 600\mu\text{m}$ 程度である。

[68-11(AM)5] イエロー・ノート参照ページ：57, 182

[68-12(AM)4] イエロー・ノート参照ページ：63, 193

[68-13(AM)2 and 3] イエロー・ノート参照ページ：60

[68-14(AM)4] イエロー・ノート参照ページ：185

[68-5(PM)1 and 2] イエロー・ノート参照ページ：14~15

[68-6(PM)2] イエロー・ノート参照ページ：8~9

[68-7(PM)1] イエロー・ノート参照ページ：38~40

[68-8(PM)4 and 5] イエロー・ノート参照ページ：36~37

[68-9(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：37

[68-10(PM)2] イエロー・ノート参照ページ：30~31

[68-11(PM)2 and 5] イエロー・ノート参照ページ：61

[68-12(PM)2] イエロー・ノート参照ページ：71

[68-13(PM)1 and 5] イエロー・ノート参照ページ：68~70

[68-14(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：59

【68-15(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：201, 214

【68-16(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：220~221

16 MRAで正しいのはどれか。

1. PC法は血流の方向にMPGパルスを印加する。
2. PC法はvelocity encodingの設定が必要である。
3. TOF法は流速の定量評価が可能である。
4. TOF法は血流による位相変化を利用している。
5. TOF法は撮影断面と平行な血管を描出しやすい。

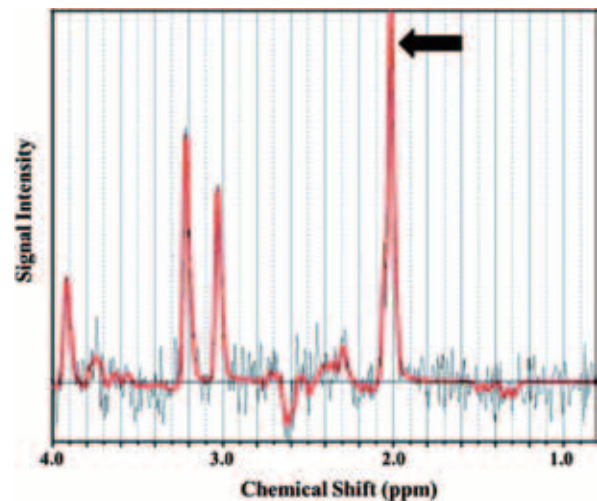
• PC法は3軸に双極性傾斜磁場を印加する。

【68-17(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：222~223

17 正常脳の¹H-MRSを別に示す。

矢印で示す代謝物はどれか。

1. 乳酸
2. コリン化合物
3. クレアチン化合物
4. ミオイノシトール
5. N-アセチルアスパラギン酸(NAA)



• MRSにおける各対象物質の化学シフトは、乳酸(1.3ppm)、コリン化合物(3.2ppm)、クレアチン化合物(3.0ppm)、ミオイノシトール(3.55ppm)、N-アセチルアスパラギン酸(NAA)(2.0ppm)である。

【68-18(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：208

【68-19(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：228, 230, 237

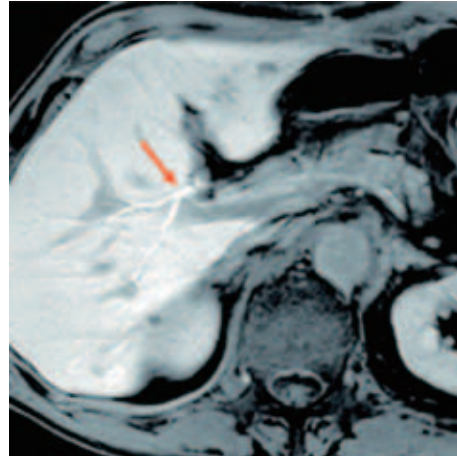
【68-20(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：230

【68-21(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：208

21 Gd-EOB-DTPA投与20分後の腹部MRIの脂肪抑制T1強調像を別に示す。

矢印で示す構造はどれか。

1. 胆管
2. 膵管
3. 門脈
4. 肝動脈
5. 肝静脈



• Gd-EOB-DTPAは、投与20分後に正常肝細胞がビリルビンを取り込む機序により取り込まれる。

【68-22(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：89, 238

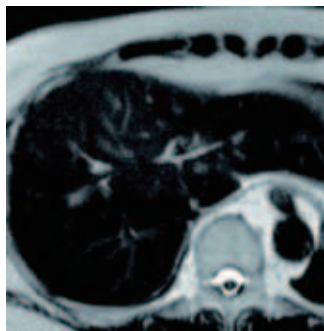
【68-23(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：209, 214

23 肝臓のMR像を別に示す。

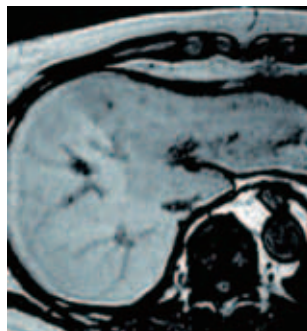
左葉にみられるのはどれか。

1. 浮腫
2. 壊死
3. 鉄沈着
4. 脂肪沈着
5. ヨウ素沈着

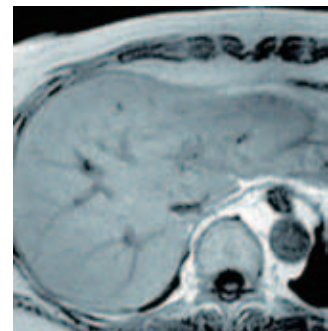
T2強調像



T1強調像
(GRE法, opposed phase)



T1強調像
(GRE法, in phase)



• 肝左葉の信号強度は右葉に比べ、T2強調像およびopposed phase像で低信号、in phase像で等信号となっていることから、脂肪沈着が存在すると考えられる。

【68-24(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：236

【68-15(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：209, 211

【68-16(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：211

- 16 SE法を用いたMRCPで正しいのはどれか。
1. 水抑制画像である。
 2. 短いTEで撮影される。
 3. 最大値投影法が有用である。
 4. 脊椎が高信号で描出される。
 5. 陽性造影剤を経口投与する。

• 消化管内の信号強度を低下させる目的で経口鉄剤含有造影剤を飲用させる。

【68-17(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：205～206

【68-18(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：230～231

【68-19(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：225

- 19 探触子を第4肋間胸骨左縁から頭側に傾けるようにして撮影した心エコーの四腔断面像〈four chamber view〉を別に示す。矢印で示す構造はどれか。
1. 右心房
 2. 僧帽弁
 3. 三尖弁
 4. 心尖部
 5. 心室中隔



• 心エコーの四腔断面像〈four chamber view〉では、左右の房室腔および弁を観察でき、心房室の中隔も観察できる。

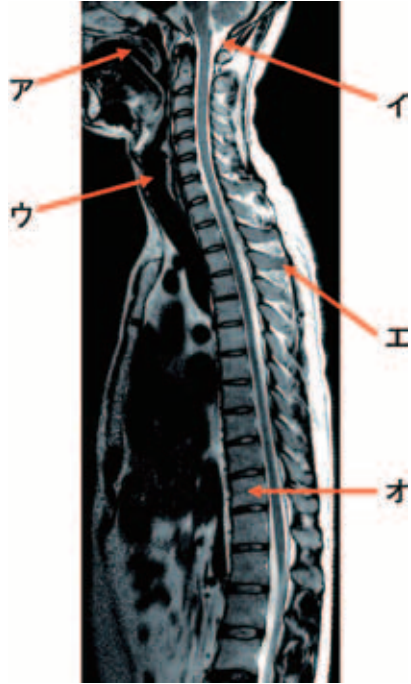
【68-20(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：239～240

【68-21(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：202

【68-22(PM)2 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：95, 191

22 MRIのT2強調矢状断像を別に示す。
正しい組合せはどれか。2つ選べ。

1. ア —— 鼻腔
2. イ —— 脳脊髄液
3. ウ —— 上咽頭
4. エ —— 横突起
5. オ —— 第11胸椎



アは口腔、ウは喉頭、エは第3胸椎棘突起である。

【68-23(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：174

【68-24(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：233

X線撮影技術学

長島宏幸

【68-83(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：106

83 感染症患者に対するX線撮影時の診療放射線技師の対応で正しいのはどれか。

1. 感染情報は撮影終了後に入手する。
2. 感染症患者の撮影はその日の最初に実施する。
3. 感染症患者の撮影時に着用した手袋は一般ゴミとして処理する。
4. 撮影時に空気感染の危険がある場合にはN95マスクを着用する。
5. ノロウイルス患者の嘔吐物が付着した補助具はエタノールで消毒する。

- 撮影時に着用した手袋は、血液や体液、分泌物が付着し、あるいは、それらが付着している可能性がある場合は、感染性医療廃棄物として処理する。ただし、明らかに血液や体液、分泌物が付着していない場合は、非感染性医療廃棄物として処理する。
- N95マスクは、5 μ m以下の飛沫核に付着した空気感染源を捕集し、撮影者の呼吸器感染のリスクを低減するために着用する。
- ノロウイルス患者の嘔吐物が付着した場合は、次亜塩素酸ナトリウムで消毒する。

【68-84(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：74~75

【68-85(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：142

【68-86(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：144~145

【68-87(AM)2 and 4】 イエロー・ノート参照ページ：168, 172

【68-88(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：180

- 88 腹部CT像を別に示す。
矢印で示すアーチファクトの原因はどれか。
1. 患者の体動
 2. 部分体積現象
 3. 体内での線質硬化
 4. X線管焦点の荒れ
 5. 検出器チャンネルの出力値異常



• 矢印はリングアーチファクトである。

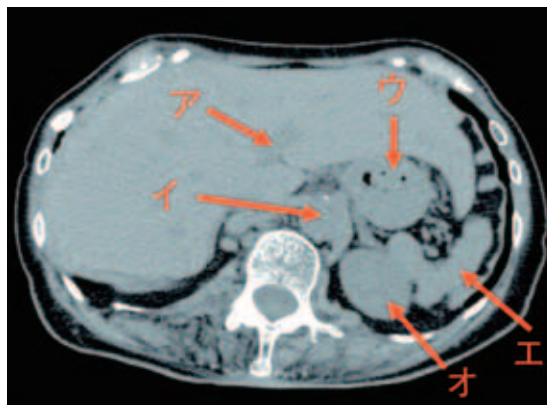
【68-89(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：122

【68-90(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：161

【68-91(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：186

【68-92(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：188

- 92 腹部CT像を別に示す。
正しい組合せはどれか。
1. ア —— 肝静脈
 2. イ —— 下大静脈
 3. ウ —— 胃
 4. エ —— 膀胱
 5. オ —— 脾臓



• アは門脈、イは腹部大動脈、エは膀胱、オは腎臓である。

【68-84(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：76, 77

【68-85(PM)1 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：130

- 85 血管造影検査における術者の被ばくで正しいのはどれか。2つ選べ。
1. プロテクタの内側と外側に線量計を装着する。
 2. 実効線量限度は1年間につき100mSvである。
 3. 甲状腺を防護するためにネックガードを装着する。
 4. 患者の体格が大きくなるほど術者の被ばくは減る。
 5. 被ばくの第1要因はX線管からの漏洩X線である。

- 実効線量限度は5年間につき100mSvかつ1年間につき50mSvである。
- 患者の体格が大きくなるほど撮影線量が増加し、散乱線量も増加するため、術者の被ばくは増える。
- 被ばくの第1要因は被検者からの散乱線である。

【68-86(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：110

【68-87(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：163

- 87 濃度が200w/v%の硫酸バリウム懸濁液を3,000mL作成するために必要な硫酸バリウム粉末の重量[g]はどれか。
1. 30
 2. 60
 3. 300
 4. 600
 5. 6,000

- 「200w/v%」は100mLの溶液中に重量200gの硫酸バリウムが含まれることを意味するので、3,000mL作成するためには、重量6,000gの硫酸バリウム粉末が必要となる。

【68-88(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：180, 187

- 88 CTコロノグラフィで正しいのはどれか。
1. 骨盤高位で撮影する。
 2. 油性ヨード造影剤を使用する。
 3. 二酸化炭素で大腸を拡張させる。
 4. 大腸内部の色調観察が可能である。
 5. Fine network patternを描出できる。

- CTコロノグラフィは、大腸に空気または炭酸ガス(二酸化炭素)を注入し拡張させた後、背臥位(仰向け)および腹臥位(うつ伏せ)で撮影する。
- Fine network patternは、注腸造影で観察される画像所見であり、大腸粘膜面の微細な網の目状構造のことである。

【68-89(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：179

- 89 Dose length product(DLP)の単位で正しいのはどれか。
1. mGy
 2. mSv
 3. mGy・cm
 4. mSv・cm
 5. mSv/cm

- Dose length product(DLP)は、CT検査の線量評価指標の1つであり、ノンヘリカルスキャンの場合ではCTDIvolにスライス枚数を、ヘリカルスキャンの場合では、CTDIvolに撮影範囲を乗じて算出されるため、単位は「mGy・cm」である。

【68-90(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：98

90 腰椎の正面X線写真を別に示す。
正しい組合せはどれか。

1. ア —— 肋骨
2. イ —— 椎弓根
3. ウ —— 第5腰椎
4. エ —— 椎間関節
5. オ —— 下関節突起

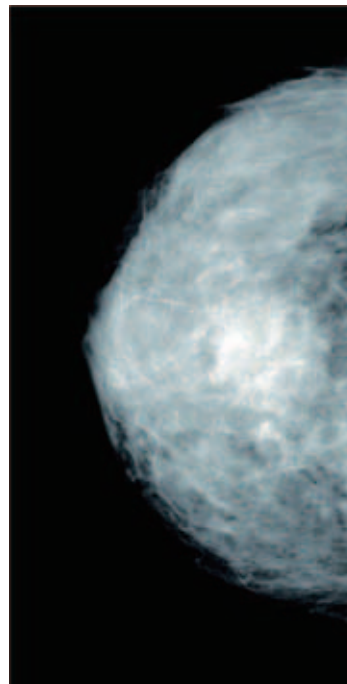


• アは横突起(肋骨突起), ウは仙骨, エは椎間腔(椎体間隙), オは第4腰椎棘突起である。

【68-91(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：146

91 右乳房のX線写真を別に示す。
正しいのはどれか。

1. MLO撮影である。
2. 脂肪性乳腺である。
3. リンパ節腫大を認める。
4. 辺縁不整な腫瘤像を認める。
5. びまん性に石灰化を認める。



• CC(頭尾方向)像である。乳房の構成は高濃度乳腺である。

[68-92(PM)4 and 5] イエロー・ノート参照ページ：157

- 92 脳血管のIVRを施行中に撮影した血管造影像を別に示す。
正しいのはどれか。2つ選べ。
1. DSA画像である。
 2. 脳底動脈が描出されている。
 3. 動脈瘤が前大脳動脈にある。
 4. 動脈瘤をコイル塞栓術で治療している。
 5. ガイドワイヤの先端は中大脳動脈にある。



• 左内頸動脈造影像であり、動脈瘤は内頸動脈にある。

[68-93(PM)1] イエロー・ノート参照ページ：186

核医学検査技術学

富士政広

[68-25(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：334

[68-26(AM)3] イエロー・ノート参照ページ：271~275

- 26 ガンマカメラの性能とその評価に使用するものとの組合せで正しいのはどれか。
1. 総合直線性 ————— 線線源
 2. 総合分解能 ————— 面線源
 3. 固有空間分解能 ————— 点線源
 4. 固有計数率特性 ————— バーファントム
 5. 固有エネルギー分解能 ——— スリットファントム

• 総合分解能評価は、コリメータを装着して線状線源と検出器間に散乱体がない状態でX軸、Y軸の両軸について測定する。また、鉛バーファントムを用いた総合分解能測定では面線源を使用する。

[68-27(AM)2] ブルー・ノート参照ページ：296

- 27 SPECTのデータ収集で正しいのはどれか。
1. 360度収集は180度収集よりも定量性が低い。
 2. 収集カウントが4倍になるとSN比は2倍になる。
 3. 円軌道収集は近接軌道収集よりも空間分解能が高い。
 4. ピクセルサイズはシステム分解能の2倍以上とする。
 5. ステップ収集では検出器の静止時にデータは収集されない。

• 総計数 N の統計誤差は \sqrt{N} となり、 S/N を定義すると N/\sqrt{N} となる。問題文を当てはめると $4/\sqrt{4} = 2$ となる。

【68-28(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：263

28 ダイナミック収集によって算出する指標はどれか。

1. Na¹²³Iを用いた甲状腺摂取率
2. ¹⁸F-FDGを用いたSUVmax
3. ¹²³I-MIBGを用いた心縦隔比
4. ^{99m}Tc-ECDを用いた局所脳血流量
5. ^{99m}Tc-MAAを用いた右左シャント率

• 局所脳血流量はmL/100g/minで表され、時間成分が入っているのでダイナミック収集を必要とする。

【68-29(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：343

29 ¹²³Iと組み合わせて2核種同時収集に用いられる頻度の高い核種はどれか。

1. ⁶⁷Ga
2. ^{81m}Kr
3. ¹¹¹In
4. ¹³¹I
5. ²⁰¹Tl

• 互いのエネルギー差が大きいものを選択する。

【68-30(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：なし

30 心電図同期心筋SPECTにおける解析で正しいのはどれか。

1. 左室肥大の影響を受けない。
2. 拡張期の心機能指標は得られない。
3. 小さな心臓では左室容量が過小評価となる。
4. R-R間隔の分割数が多くなるとSN比が向上する。
5. R-R間隔の分割数が少なくなると収縮末期容量は過小評価となる。

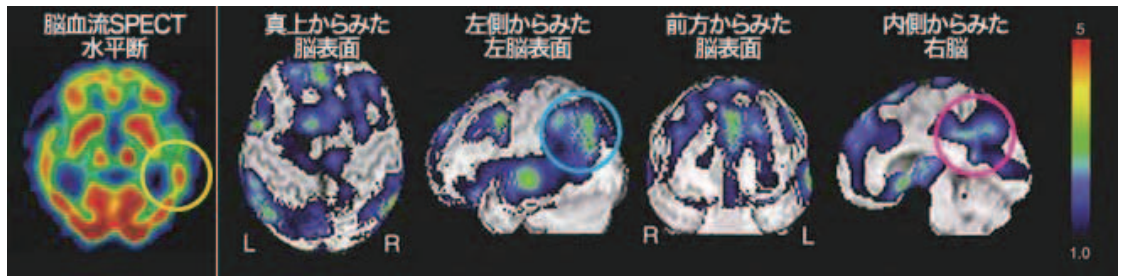
• 心電図同期心筋SPECTでは、小さい心臓や画像の平滑化あるいはボケがあるときは、左室容積の過小評価や駆出分画の過大評価を起こす。また、不整脈が多く除外される心拍が多い場合は信頼性が低下する。さらに、負荷時に強い虚血が生じた場合は、拡張末期容積の増加や駆出分画の低下が遷延することがある。

【68-31(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：316

31 認知症の核医学検査で正しいのはどれか。

1. ¹²³I-IMP投与3時間後の画像で診断する。
2. ¹²³I-MIBGの心臓の集積は前頭側頭型認知症で低下する。
3. 画像統計解析では若年健常者から得られたデータベースと比較する。
4. ¹²³I-イオマゼニルはLewy(レビー)小体型認知症の診断に用いられる。
5. 早期のAlzheimer(アルツハイマー)型認知症では前頭葉の血流は保たれる。

• 認知症の4大原因は、①アルツハイマー型認知症、②脳血管性認知症、③レビー小体型認知症、④前頭側頭型認知症である。アルツハイマー型認知症は、脳の神経細胞と神経細胞の間にシミのような老人斑(アミロイド斑)ができたりして脳が萎縮する。新しいことを覚える機能を障害されることが多く、出来事自体を忘れてしまい、日常生活に支障をきたす。海馬や後帯状回頭頂葉の内部の楔前部および頭頂葉に血流異常が認められる。アルツハイマー型認知症(AD)では、側頭葉から頭頂葉と後帯状回の血流が低下することが特徴で、前頭葉の血流は比較的保たれる。



ADでは側頭葉(○印)から頭頂葉(○印)と後帯状回(○印)の血流低下が特徴

[68-32(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：324～325

[68-33(AM)1] イエロー・ノート参照ページ：337

[68-34(AM)5] イエロー・ノート参照ページ：339

34 ガリウムシンチグラフィが有用な疾患はどれか。

1. 胃がん
2. 腎がん
3. 子宮体がん
4. 前立腺がん
5. 悪性リンパ腫

- ^{67}Ga -クエン酸ガリウム生理的集積部位は、肝臓、骨、骨髄、涙腺、鼻腔、唾液腺、肺門、乳腺、脾臓、消化管、外陰部などに強弱はあるが集積する。そのため、これらの部位に近い臓器の診断は注意が必要である。悪性リンパ腫は最も有用な疾患の1つである。

[68-25(PM)5] イエロー・ノート参照ページ：253～255, 317

ポジトロン放射性薬剤

| ポジトロン放射性薬剤 | おもな測定機能 |
|------------------------------|--------------------------|
| [^{11}C] 一酸化炭素 | 血液量 |
| [^{13}N] 窒素 | 肺換気能 |
| [^{15}O] 酸素* | 酸素代謝 |
| [^{15}O] 二酸化炭素* | 血液量 |
| [^{15}O] 一酸化炭素* | 血液量 |
| [^{13}N] アンモニア | 心筋血液量 |
| [^{15}O] 水 | 血液量 |
| [^{18}F] FDG* | 糖代謝(腫瘍脳*心筋) |
| L-[^{11}C] メチオニン | 腫瘍睥機能 |
| [^{11}C] 酢酸 | 心筋好気性代謝機能 |
| [^{11}C] メチルスピペロン | ドーパミンD ₂ レセプタ |

*保険適用は、他の検査により転移・再発の確定ができない脳腫瘍、外科手術適用の難治性てんかんの検査。

[68-26(PM)2 and 3] イエロー・ノート参照ページ：226

[68-27(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：280～282

【68-28(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：342

- 28 ^{18}F -FDG PETのSUV値で正しいのはどれか。
1. 血糖値が高いと腫瘍で高くなる。
 2. 運動後に検査をすると筋肉で低くなる。
 3. 皮下への注射漏れがあると脳で高くなる。
 4. 投与から1時間経過すると腫瘍で一定となる。
 5. ^{18}F -FDGが体外に排出されず体内に均等に分布するとになる。

- SUV (Standardized Uptake Value) は、動脈採血やダイナミックスキャンを行わずにPET画像から薬剤動態を評価する。 ^{18}F -FDGを使用した場合は、組織の糖代謝活性を評価することになる。SUVは次式から求める。

$$SUV = \frac{At / Vt}{D / Wt}$$

ここで、At[Bq]は画像から取得される組織放射能、Vt[cm³]は組織放射能を測定した組織体積、D[Bq]は投与量Wt[g]は体重である。Atが腫瘍の放射能である場合腫瘍のSUVが算出される。人体の密度を1.0[g/mL]と仮定するとWtは体積に変換され、SUVは薬剤が全身均一に分布した場合の放射能濃度とROI内の組織放射能濃度の比となる。

- SUV値算出に必要な事項：患者体重、正確な投与量、投与量を測定した時刻、ドーズキャリブレーションとPET装置との補正値、検査時刻、PET値。
- SUV値に影響を与える因子：体格、撮像までの時間 (uptake time)、血糖値、部分容積効果、ROI (region of interest) の設定、処理方法、呼吸性移動。

【68-29(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：279～281

【68-30(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：なし
ブルー・ノート参照ページ：198～202

【68-31(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：319

- 31 甲状腺中毒症となっている時期に甲状腺の ^{123}I の集積がびまん性に増加するのはどれか。
1. 亜急性甲状腺炎
 2. 無痛性甲状腺炎
 3. 外因性甲状腺中毒症
 4. Basedow(バセドウ)病
 5. Plummer(プランマー)病

- 甲状腺機能亢進症の疾患にバセドウ病とPlummer病がある。ともに強い集積像を示すが、バセドウ病ではびまん性に甲状腺全体の集積が増加するが、Plummer病では局所的に強い集積を示す。また亜急性甲状腺炎や無痛性甲状腺炎などでは甲状腺への集積が低下するのが特徴である。

【68-32(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：331

- 32 肝胆道シンチグラフィで正しいのはどれか。
1. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSAを使用する。
 2. 投与後15分以内で撮影が完了する。
 3. 心臓と肝臓のカウント比を計測する。
 4. 乳児肝炎と胆道閉鎖症の鑑別に使用する。
 5. 酸刺激に対する放射性医薬品の排泄を評価する。

- 肝胆道の術後や先天性胆道閉鎖症の診断に有効である。具体例としては、肝内胆汁うっ滞が疑われるときや胆汁漏出の確認、急性胆嚢炎や先天性肝内胆管拡張症、胆道運動機能異常症の診断乳児黄疸(先天性胆道閉鎖症

と乳児肝炎)の鑑別診断, 総胆管嚢腫, 肝内結石症の診断および術後評価, 胆道消化管再建術後の胆汁の流れの確認に有用である。

【68-33(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：333～334

33 腎臓の核医学検査で正しいのはどれか。

1. 腎動態シンチグラフィでは側面像で解析する。
2. ^{99m}Tc -DTPAシンチグラフィでは腎血漿流量を算出できる。
3. ^{99m}Tc -DMSAシンチグラフィは腎瘢痕の評価に有用である。
4. 腎動態シンチグラフィの検査前に患者の水分摂取を制限する。
5. ^{99m}Tc -DMSAシンチグラフィは腎機能が低下している患者には禁忌である。

- ^{99m}Tc -DMSAシンチグラフィは, 腎盂腎炎後に生じる腎瘢痕の診断に有用で, 腎盂腎炎などの上部尿路感染症で線維化した腎瘢痕(renal scar)の検出には, 超音波検査よりも優れている。

【68-34(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：341

34 ^{18}F -FDGの集積性が低いのはどれか。

1. 大腸がん
2. 悪性黒色腫
3. 悪性リンパ腫
4. 頭頸部平上皮がん
5. 高分化型肝細胞がん

- ^{18}F -FDGの集積が低いのは, 大きさの小さいものや中枢神経系, 尿路系に近接するもの, 腫瘍組織内の細胞密度の低いもの, 分化度の高いもの, グルコース-6-リン酸活性の高いものなどは, FDG-PET検査偽陰性になりやすい傾向がある。具体的には, 腎細胞がん, 前立腺がん, 膀胱がん, 胃硬がん(スキルス), 気管支肺胞型腺がん(高分化型肺腺がん), 高分化型肝細胞がんなど。

放射線治療技術学

橋本光康・大谷浩樹・加藤真一

【68-36(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：358～359, 434～435

【68-37(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：367～369

37 リニアックで正しいのはどれか。

1. 電子ビームは偏向磁石で集束される。
2. 加速管は遮へい能力の高い鉛製である。
3. クライストロンはマイクロ波増幅管である。
4. 進行波型は定在波型に比べ加速管を短くできる。
5. フラットニングフィルタは電子線治療に用いられる。

1. 電子ビームは偏向磁石で曲げられる。
2. 加速管は銅製である。
3. クライストロンはマイクロ波増幅管である。
4. 定在波型は電界強度が大きいので, 進行波型に比べ加速管を短くできる。
5. フラットニングフィルタは, X線治療において強度分布を平坦化するために用いられる。

【68-38(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：375

【68-39(AM)1 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：383

- [68-40(AM)3 and 5] イエロー・ノート参照ページ：385～388
- [68-41(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：382, 406～415
- [68-42(AM)5] イエロー・ノート参照ページ：375, 422～424, 426～427
- [68-43(AM)5] イエロー・ノート参照ページ：451
- [68-44(AM)4] イエロー・ノート参照ページ：432, 449, 452, 454, 456, 463
- [68-35(PM)2 and 3] イエロー・ノート参照ページ：364
- [68-36(PM)1 and 3] イエロー・ノート参照ページ：438, 449, 452, 454, 461
- [68-37(PM)5] イエロー・ノート参照ページ：413
- [68-38(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：413
- [68-39(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：401～402

- 39 6MVリニアックのX線で正しいのはどれか。
1. 線量最大深は3cmである。
 2. 線量指標 $TPR_{20,10}$ は0.5である。
 3. 平均エネルギーは6MeVである。
 4. 連続エネルギースペクトルをもつ。
 5. 水との主な相互作用は光電効果である。

• 線量指標 $TPR_{20,10}$ は0.67程度である。おもな相互作用はコンプトン散乱である。

- [68-40(PM)1 and 4] イエロー・ノート参照ページ：459, 407～408
- [68-41(PM)1] イエロー・ノート参照ページ：419
- [68-42(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：415, 467～468

- 42 前立腺癌の根治的放射線治療で最も可能性の高い晩期障害はどれか。
1. 貧血
 2. 腎不全
 3. 直腸出血
 4. 脊髄麻痺
 5. 萎縮性膀胱

• 晩期障害として、直腸出血、放射線膀胱炎による出血、尿道狭窄、性機能障害などがある。

- [68-43(PM)4 and 5] イエロー・ノート参照ページ：466
- [68-44(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：468～469

[68-45(AM)3] イエロー・ノート参照ページ：475

[68-46(AM)5] イエロー・ノート参照ページ：487

[68-47(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：496~497

47 Fourier(フーリエ)変換で正しいのはどれか。

1. 奇関数のFourier変換は実数になる。
2. Fourier変換で得られる周波数成分には虚部と実部がある。
3. 画像のパワースペクトルを逆Fourier変換すると元の画像になる。
4. 畳み込み積分のFourier変換はそれぞれのFourier変換の和に等しい。
5. Fourier変換で得られるスペクトルの絶対値をパワースペクトルという。

• 間欠露光効果とは、一定照度で一定量の露光を与えるのにそれを細かく何回かに分けて与えた「間欠露光」と、連続して一定量を与える「連続露光」とでは得られる写真濃度が異なる、という現象であり、相反則不軌と密接に関連している。

[68-48(AM)4 and 5] イエロー・ノート参照ページ：529

[68-49(AM)4] イエロー・ノート参照ページ：533

[68-45(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：476~477

[68-46(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：498

[68-47(PM)5] イエロー・ノート参照ページ：505

47 画像Aと空間フィルタFを図に示す。

画像Aに対してFのフィルタで処理したときの画素値 a_{ij} ($i=3, j=3$)で正しいのはどれか。

| | | 画像A | | | | | 空間フィルタF | | |
|-----|--|-----|---|---|---|---|---------|---|---|
| | | j=1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| i=1 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | -1 | 0 | 1 |
| 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | -2 | 0 | 2 |
| 3 | | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | -1 | 0 | 1 |
| 4 | | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | | | |

1. -2
2. -1
3. 0
4. 1
5. 2

• 設問に示された5×5の画像A中、3×3のフィルタ(演算子：空間フィルタF)処理による太枠で囲まれた部分の画素の演算方法は、太枠の画素と3×3演算子の中心とを重ね合わせたように関連づけ演算を行う。各行ごとに左列から順に積の和を求めると「 $-1 \times 1 + 1 \times 0 + 2 \times 1 + 2 \times -2 + 2 \times 0 + 2 \times 2 + 2 \times -1 + 2 \times 0 + 3 \times 1 = 2$ 」となる。

[68-48(PM)3 and 5] イエロー・ノート参照ページ：502～503

[68-49(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：531

画像工学

関根紀夫

[68-93(AM)1] イエロー・ノート参照ページ：527

- ラダーファントムは、CTの空間分解能測定に用いるファントムである。

[68-94(AM)2 and 5] イエロー・ノート参照ページ：504

[68-95(AM)3 and 5] イエロー・ノート参照ページ：522, 524～525

[68-94(PM)1 and 2] イエロー・ノート参照ページ：490

94 X線画像系の特性評価用器具の写真を別に示す。

この器具を使用して特性曲線を作成するとき誤差の要因となるのはどれか。2つ選べ。

1. 線質硬化
2. 散乱X線
3. 焦点サイズ
4. 器具の厚さの精度
5. 空気によるX線の吸収



ブーツストラップ
 Bootstrap法は、アルミ階段を用いて簡便に露光差を得るが、アルミ厚の違いがX線吸収率の違いを引き起こし、線質が変化する。さらに、アルミ内での散乱X線の影響や2回露光による間欠露光効果(フィルムの場合)も影響すると考えられる。

[68-95(PM)2 and 4] イエロー・ノート参照ページ：522

放射線安全管理学

杉野雅人

[68-35(AM)3 and 4] イエロー・ノート参照ページ：555

[68-96(AM)2] イエロー・ノート参照ページ：566

[68-97(AM)2 and 3] イエロー・ノート参照ページ：552, 555, 559, 563

[68-98(AM)1 and 3] イエロー・ノート参照ページ：572

[68-99(AM)2 and 5] イエロー・ノート参照ページ：578, 597

[68-100(AM)4] イエロー・ノート参照ページ：592

[68-96(PM)3] イエロー・ノート参照ページ：なし
 ブルー・ノート参照ページ：298(放射線生物学)

[68-97(PM)4 and 5] イエロー・ノート参照ページ：556

[68-98(PM)4 and 5] イエロー・ノート参照ページ：582

[68-99(PM)4] イエロー・ノート参照ページ：604

[68-100(PM)1] イエロー・ノート参照ページ：606