

基礎医学大要

佐藤英介, 只野喜一

【74-49(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：228

【74-50(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：45～48

【74-51(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：100, 101

【74-52(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：184

【74-53(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：199, 200

【74-54(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：214, 215

【74-55(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：174, 176, 177

【74-56(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：188

【74-57(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：130

【74-58(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：217, 241, 285

イエロー・ノート参照ページ：338

- 皮膚は体温を調節する働きを有し、表面側から「表皮→真皮→皮下組織」で構成される。表皮や真皮は重層扁平上皮(扁平上皮組織)であり、癌化する場合は扁平上皮癌が多い。角化扁平上皮は表皮の細胞が死んで硬くなった層であり、角化層・角質層・角層とよばれる。漿膜は、体腔の内面や臓器の表面を覆う膜(心膜・胸膜・腹膜)である。

【74-59(AM)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：なし

- 癌性疼痛は、以下に示す4種類に分類される。
 1. がん自体が直接の原因となる痛み
 2. がん治療に伴って生じる痛み
 3. がんに関連した痛み
 4. がん患者に併発したがんに関連しない疾患による痛み
- WHO方式の癌性疼痛に対する治療法は、下記の5つの基本原則で成立している。

<WHO方式がん疼痛治療法の5原則>

- ・経口的に
- ・時刻を決めて規則正しく
- ・鎮痛ラダーに沿って効力の順に
- ・患者ごとの個別的な量で
- ・そのうえで細かい配慮を

また、痛みの強さに応じて段階的に鎮痛薬が選択される。

<WHO方式3段階鎮痛ラダー>

- ・第1段階：非オピオイド鎮痛薬である非ステロイド性消炎鎮痛薬(NSAIDs)かアセトアミノフェンのいずれかが用いられる。
- ・第2段階：軽度から中等度の強さの痛み用いられるオピオイド鎮痛薬の投与を行う。非オピオイド鎮痛薬の併用は鎮痛効果の増強が期待できる。
- ・第3段階：第1段階や第2段階で十分な効果が得られない場合を対象とし、中等度から高度の強さの痛み用いられるオピオイド鎮痛薬の投与を行う。非オピオイド鎮痛薬の併用は鎮痛効果の増強が期待できる。

いずれの段階においても疼痛時のみに鎮痛薬を投与することは誤りであるとされ、オピオイド鎮痛薬の投与量は腫瘍の大きさや転移部位、あるいは病期などによって決めることはできず、個々の患者の鎮痛効果をみながら増量を行う(使用量の増量に限度が設定されているわけではない)。

(引用：医療用麻薬によるがん疼痛緩和の基本方針-厚生労働省)

【74-60(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：94, 238

【74-61(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：133

【74-62(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：228

- 厚生労働省による令和2年(2020)人口動態統計(確定数)の概況によると、死因順位は「第1位：悪性新生物(腫瘍)」「第2位：心疾患(高血圧性を除く)」、「第3位：老衰」である。
[参考：令和2年(2020)人口動態統計(確定数)の概況]

【74-63(AM)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：193

- 63** MRIにおける安全性について正しいのはどれか。
1. 人体の発熱は主に傾斜磁場により生じる。
 2. 脳動脈瘤のクリップは多くが磁性体である。
 3. 胎児や乳児に対する安全性は確立されている。
 4. 導電性ワイヤーを内在したカテーテルは、発熱の原因となる。
 5. 条件つきMRI対応ペースメーカは、撮影条件を遵守すればすべての施設で検査が可能である。

1. 人体の発熱は主に高周波のRFパルスにより生じる。
2. 近年の脳動脈瘤クリップは非磁性体(チタン合金製、コバルトクロム合金製など)である。
3. 胎児や乳児に対する安全性は確立されていない。
4. 正しい。
5. 条件つきMRI対応ペースメーカは、「MRI対応植込み型不整脈治療デバイス患者のMRI検査の施設基準」を満たす施設でのみ受けられる。

【74-64(AM)2 and 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：159~166

- 逆行性の造影検査には「内視鏡的逆行性胆道膵管造影、注腸造影、子宮卵管造影、逆行性膀胱造影、逆行性腎盂造影」などがある。

【74-50(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：169

【74-51(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：167

- 腹腔内臓器の切除後は死腔となり、液体が貯留しやすい。腹腔内の有害な液体を排液する場合には、死腔にドレーンを留置する必要がある。ドレーンの留置部位は、横膈下腔(横隔膜の下側)、Winslow孔(肝臓と十二指腸間膜の背側)、Morrison窩(肝臓と腎臓の間隙)、傍結腸溝(上行結腸と下行結腸の外側)、膀胱上窩(膀胱の上側)、Douglas窩(子宮と直腸の間隙)などであり、これらのなかで最も尾側に位置するのはDouglas窩である。

【74-52(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：3

【74-53(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：184

【74-54(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：244~252

【74-55(PM)2 and 4】 ブルー・ノート参照ページ：193~198

- 脳出血の好発部位は、被殻(31.1%)、視床(28.1%)、皮質・皮質下(21.5%)、小脳(8.6%)、脳幹・橋(8.5%)となっている。
(参考：脳卒中データバンク2021)

【74-56(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：151

- 春に出現するアレルギー性鼻炎(花粉症)の主な原因は「スギ、ヒノキ」であり、典型的な症状には、鼻水、目や鼻のかゆみ、くしゃみ、涙目、目の充血、嗅覚障害などがある。アレルギーの原因となるものを「吸入抗原(吸入アレルゲン)」とよび、症状を抑えるためには薬物治療で吸入抗原を除去することが有効である。また、アレルギー体質を根本から治療する場合には、アレルゲン免疫療法が行われる。

【74-57(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：213**イエロー・ノート参照ページ：179～181**

- 頭部外傷には、皮下血腫、頭蓋骨骨折、頭蓋内出血などがある。頭蓋内出血には、くも膜下出血、脳内出血、急性硬膜外血腫、急性硬膜下血腫、慢性硬膜下血腫などがある。急性硬膜外血腫は骨折を伴う外傷である。慢性硬膜下血腫は高齢者に生じやすく、外傷後に数週間かけて血腫となる。皮下血腫が生じた場合でも、強い外傷であれば骨折を伴うことがある。また、後頭部に対する強い衝撃が加わった場合には、反対側(前頭葉や側頭葉)に損傷が起きる場合があり、これを対側損傷とよぶ。

【74-58(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：168, 169, 239

- 乳腺症は、色々な症状(しこり、疼痛、乳頭からの分泌物など)を呈する良性疾患である。乳癌も進行状態によって疼痛を伴うことはあるが、頻度は高くない。また、嚢胞、脂肪腫、線維腺腫における疼痛はまれである。

【74-59(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：56, 57, 59, 60**【74-60(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：105, 129****【74-61(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：82****【74-62(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：167, 174～178****【74-63(PM)1 and 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：なし**

- 病院内で意識消失した人を発見した場合の初期対応としては、応援の要請と救命救急処置が必要である。救命処置とは、傷病者を救助し、医師または救急隊員に引き継ぐまでの処置のことである。一次救命処置(basic life support : BLS)は、発見者・同伴者などの救急現場に居合わせた人による現場での救命処置のことである。BLSを早期に行うことにより、救命率を飛躍的に上げることができる。一次救命処置の流れは、①周囲の安全確認、②緊急通報と自動体外式除細動器(automated external defibrillator : AED)を要請(もしくは受け取り)、③呼吸を確認、④心肺蘇生法(cardiopulmonary resuscitation : CPR)を開始(胸骨圧迫、気道確保、人工呼吸)、⑤AEDで解析、⑥CPRの継続である。これらは、すべて早期に実施することが要求される。

【74-64(PM)2】 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：なし**

- ヨード造影剤を静脈投与した場合に選択肢1～5の症状はすべて生じる可能性があるが、熱感を生じる被検者は多く、選択肢のなかでは発生する頻度が最も高い。嘔吐とじん蕁麻疹は軽度の副作用、ショックと腎不全は重度の副作用に該当し、これらの症状は熱感と比較して発生する頻度はきわめて低い。

放射線生物学

西澤 徹

【74-65(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：260

- 二本鎖切断は修復されにくい。細胞死の主な原因となる。

【74-66(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：279

- リンパ球の減少は照射後、数時間で始まる。

【74-67(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：285

- 照射されてから約10日後に炎症に伴う紅斑(発赤)が生じる。その後、3週間程度経過すると脱毛が起こる。表皮剥離(湿性落屑?)は約1カ月後、びらんはそれ以降に生じる。

【74-68(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：294, 296

- 放射線疫学調査で発がんリスクの増加が有意に確認できなかった主な臓器は、①膀胱、②胆嚢、③前立腺、④直腸、⑤子宮、である。
- 白血病は放射線被ばくで発生しやすいので、相対リスクが大きくなる。2~3年の潜伏期を有し、被ばく後6~7年で発症数が最大となる。発症が最大になった後は時間の経過とともに減少していく。
- 被ばく時の年齢が低いほど発生リスクは高くなる。
- 固型がんは被ばくしてから数十年後に発症する。

【74-69(AM)5】* ブルー・ノート参照ページ：306

- Linear energy transfer(LET)が大きいほどoxygen enhancement ratio(OER)は小さくなる。
- α 線は高LET放射線である。
- 100keV/ μ m前後でrelative biological effectiveness(RBE)との関係性が変化する(*単位に注意)。
- LET(誤) \Rightarrow RBE(正) RBEの基準となる放射線は200~250kV X線、 ^{60}Co γ 線である。

*全真正解として取り扱われた

【74-65(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：309

〈多(過)分割照射法〉

1. 全治療期間は通常の分割照射と同じ。
2. 1回の照射線量を少なくする。
3. 1日の照射回数を増やす。
 - ①晩発性組織 \Rightarrow 変化なし(同等)
 - ②早期性組織および腫瘍 \Rightarrow 総線量の増加によって治療効果と早期性組織の反応が増強する

【74-66(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：288

【74-67(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：290

- 骨髄死：5~10Gy, 腸管死：10~20Gy, 中枢神経死：50~100Gy

【74-68(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：307

- 放射線感受性の低いS~G2期で温熱感受性が高くなる。
- 温熱耐性を軽減するため、3日程度の間隔をあけて加温を行う。
- 42.5℃以上で殺細胞効果が高くなる。
- 細胞膜損傷、蛋白質変性により細胞死を引き起こす。

【74-69(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：300

- 胎内被ばくによる発がんのリスク：あり

放射線物理学

福土政広

【74-70(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：317(用語ア・ラ・カルト5)

【74-71(AM)2 and 5】 ブルー・ノート参照ページ：326, 327

【74-72(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：344

- 電子線の場合、エネルギー E [MeV]と実用飛程 R_p [g/cm²]の関係は E が5～50MeVでは次式で近似できる。

$$R_p[\text{g/cm}^2] \approx 0.52E - 0.3$$

従って、

$$R_p[\text{g/cm}^2] \approx 0.52 \times 12 - 0.3 = 5.94[\text{g/cm}^2]$$

アルミニウムの密度 $\rho = 2.7$ [g/cm³]で除することで、cm単位での実用飛程が得られる。

$$R_p[\text{g/cm}^2] / \rho \approx 5.94 / 2.7 = 2.2\text{cm}$$

【74-73(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：347

【74-74(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：353

【74-70(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：322

【74-71(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：332

【74-72(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：338

【74-73(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：345, 346

【74-74(PM)5】 ブルー・ノート参照ページ：349, 350

医用工学

小倉 泉

【74-75(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：369, 371

$$I_m = V_m / R = 100 / 10 = 10\text{A}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 100 = 200\pi$$

また、位相が $\pi/6$ 遅れているため、

$$i(t) = 10\sin(200\pi t - \pi/6)$$

【74-76(AM)2】 ブルー・ノート参照ページ：360, 361, 423, 424

- コンデンサの直列接続時の分圧則より、

$$V_{C1} : V_{C2} = 1/30 : 1/20 = 2 : 3 \text{ に分圧される}$$

$$V_{C1} = (2/5) \times 10 = 4\text{V}, \quad V_{C2} = (3/5) \times 10 = 6\text{V} = V_b$$

$$V_a = (10/20) \times 10 = 5\text{V}$$

$$V_a - V_b = 5 - 6 = -1\text{V}$$

【74-77(AM)3】 ブルー・ノート参照ページ：443, 445

$$I_p = G \cdot V_p^{3/2} \text{ より,}$$

$$G = I_p / V_p^{3/2} = 100 / 25^{3/2} = 100 / 125 = 0.8$$

$$I_p = 0.8 \times 9^{3/2} = 0.8 \times 27 = 21.6\text{mA}$$

【74-75(PM)3】 ブルー・ノート参照ページ：404, 405

- 増幅器1の出力電圧 $V_1 = 0.2 \times 10 = 2\text{mV}$

$$V_o = A_{v2} \times V_1 = 0.2\text{V} \text{ より,}$$

$$A_{v2} = 0.2 / 0.002 = 100$$

$$G_{v2} = 20 \log 100 = 20 \times 2 = 40[\text{dB}]$$

【74-76(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：360, 361

- 上の3並列の合成抵抗 R_1 は,
 $1/(1/20 + 1/30 + 1/60) = 10\ \Omega$
 下の直並列抵抗の合成抵抗 R_2 は,
 $1/(1/30 + 1/20) = 12\ \Omega$
 全合成抵抗 $R_0 = 10 + 3 + 12 = 25\ \Omega$
 全電流 $I_0 = V_0/R_0 = 100/25 = 4\text{A}$
 下の直並列抵抗に流れる分圧電流は,
 $I_1 : I_2 = 1/20 : 1/30 = 3 : 2$
 $I_1 = 4 \times 3/(3+2) = 12/5 = 2.4\text{A}$

【74-77(PM)4】 ブルー・ノート参照ページ：421, 422

- 電極面積をSとすると,
 $C_r = \epsilon_0 \epsilon_r (S/l) = \epsilon_0 \times 3 \times \{S/(l/2)\} = \epsilon_0 \times 3 \times (2S/l) = \epsilon_0 \times 6 \times (S/l)$
 従って静電容量は6倍である。

【74-78(PM)1】 ブルー・ノート参照ページ：401, 402

放射化学

小川雅之

【74-01(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：449

【74-02(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：452

【74-03(AM)解なし】 ブルー・ノート参照ページ：472

- 「補集剤」を「捕集剤」に置き換えてみると正解は「1」になる。選択肢1の「補集剤」が「捕集剤」の誤りなので解なしとされたものと思われる。

【74-04(AM)4】 ブルー・ノート参照ページ：488

- 生物(植物, 微生物など)の生合成を利用して標識化合物を合成する方法である。主に放射性炭素の標識化合物の合成に利用される。この問題にあるような特徴を確認するとよい。
 - ・比放射能の制御は難しい。
 - ・標識位置の特定は困難である。
 - ・有機化合物の合成に用いられる。
 - ・微生物の代謝を利用した方法がある。
 - ・種々の標識化合物が生成されるので, 放射化学的純度は低くなる。

【74-01(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：234

- 近年, 半減期や壊変形式を問う問題が多くなってきた。主なものを下表に示す。

核種	壊変形式	半減期	核種	壊変形式	半減期	核種	壊変形式	半減期	核種	壊変形式	半減期
^3H	β^-	12.32年	^{51}Cr	EC	27.7010日	$^{81\text{m}}\text{Kr}$	IT	13.10秒	^{131}I	β^-	8.0252日
^{11}C	$\beta^+ \cdot \text{EC}$	20.364分	^{59}Fe	β^-	44.495日	^{89}Sr	β^-	50.563日	^{133}Xe	β^-	5.2475日
^{14}C	β^-	5,700年	^{57}Co	EC	271.70日	^{90}Sr	β^-	28.79年	^{137}Cs	β^-	30.08年
^{13}N	$\beta^+ \cdot \text{EC}$	9.965分	^{58}Co	$\beta^+ \cdot \text{EC}$	70.86日	^{99}Mo	β^-	65.976時間	^{201}Tl	EC	3.0442日
^{15}O	$\beta^+ \cdot \text{EC}$	122.24秒	^{60}Co	β^-	5.2712年	$^{99\text{m}}\text{Tc}$	IT	6.0067時間	^{241}Am	α	432.6年
^{18}F	$\beta^+ \cdot \text{EC}$	109.739分	^{67}Ga	EC	3.2617日	^{111}In	EC	2.8063日	^{252}Cf	$\alpha \cdot \text{SF}$	2.645年
^{32}P	β^-	14.268日	^{68}Ga	$\beta^+ \cdot \text{EC}$	67.845分	^{123}I	EC	13.2235時間			

EC：軌道電子捕獲, IT：核異性体転移, SF：自発核分裂

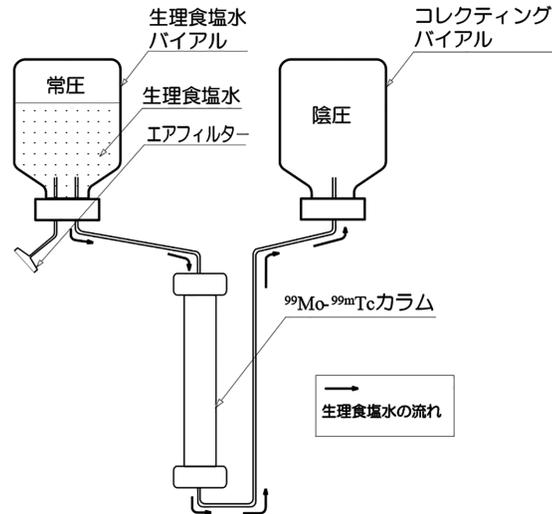
(日本アイソトープ協会: アイソトープ手帳 12版, 丸善出版, 2020. をもとに作成)

【74-02(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：470

- 自発核分裂は壊変現象の一種であり特有の半減期で核分裂を起こす。代表的なものとして、 ^{252}Cf がある。
- 誘導核分裂は核反応の一種であり入射粒子の衝突により核分裂を起こす。代表的なものとして、 ^{235}U がある。

【74-03(PM)1 and 3】 ブルー・ノート参照ページ：462, 463

- コレクティングバイアルを陰圧にすることで、生理食塩水バイアルからコレクティングバイアルへの生理食塩水の流れができる。



【74-04(PM)2】 ブルー・ノート参照ページ：498, 499

- 同位体希釈分析法は、試料と試薬を混合（希釈）することにより、放射性試料あるいは放射性試薬の比放射能が低下することを利用して試料中の目的物質の定量を行う方法である。目的物質の一部を純粋に回収すれば分析が可能である。

放射線計測学

大谷浩樹

【74-78(AM)5】 ブルー・ノート参照ページ：504

- W値は、荷電粒子の気体中における1イオン対生成当たりのエネルギーである。

【74-79(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：523, 524

79 蛍光ガラス線量計について正しいのはどれか。

1. 積算型の線量計である。
2. 繰り返し読取ができない。
3. プレヒートで蛍光中心が消去できる。
4. TLDと比較してフェーディングの影響が大きい。
5. フィルタなしの素子はエネルギーが1MV以上のX線に対して高感度である。

1. (正)照射後生成する蛍光中心は消失しないため積算型の測定となる。
2. (誤)紫外線を当てる測定において、蛍光中心は消失しないため繰り返しの読み取りが可能である。
3. (誤)蛍光中心消失のためにはアニーリング(熱処理：約400℃)を行う。
4. (誤)フェーディングは小さく、ビルドアップは大きい。
5. (誤)KVオーダーの低エネルギーX線に対して高感度になる。

【74-80(AM)1】 ブルー・ノート参照ページ：なし

- 10^2 は、ヘクト(h)である。

【74-81(AM)1 and 2】ブルー・ノート参照ページ：502～506

81 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. カーマ———中性子線
2. 吸収線量———陽子線
3. 質量減弱係数———電子線
4. 照射線量———電子線
5. 阻止能———光子線

1. (正)カーマは非荷電粒子に対して適用される。
2. (正)吸収線量はすべての放射線に対して適用される。
3. (誤)質量減弱係数は非荷電粒子に対して適用される。
4. (誤)照射線量はX線, γ線に対して適用される。
5. (誤)阻止能は荷電粒子に対して適用される。

【74-82(AM)1】ブルー・ノート参照ページ：508

- 温度気圧補正はボイル・シャルルの法則に従って気体の体積を補正するものである。

【74-79(PM)4】ブルー・ノート参照ページ：507

- ブラッグ・グレイの空洞原理において, 物質の吸収線量を求めるとき空洞を仮定する。その空洞と物質の質量衝突阻止能の比を計算に用いる。また, 阻止能は荷電放射線に用いるものであるが, 非荷電放射線であるX線に対しても使用され, これはX線によって発生した荷電粒子が吸収線量に関与するからである。

【74-80(PM)2】ブルー・ノート参照ページ：337

- 10MV以上のX線・γ線によって発生する中性子は光核反応[(γ, n)反応]である。

【74-81(PM)5】ブルー・ノート参照ページ：515

$$n\tau = \frac{15000}{60} \times 200 \times 10^{-6} = 0.05$$

【74-82(PM)4】ブルー・ノート参照ページ：504, 505, 509

82 二次電子平衡で正しいのはどれか。

1. 荷電粒子線の挙動である。
2. 荷電粒子平衡とは異なる。
3. ビルドアップ領域で成立する。
4. 吸収線量は衝突カーマに等しい。
5. 二次電子平衡厚はエネルギーに依存しない。

1. (誤)放射線であっても二次電子平衡の概念がある。
2. (誤)荷電粒子平衡と同意である。
3. (誤)ビルドアップ領域は入射する電子が少ないので二次電子平衡は成立しない。
4. (正)電子平衡が成立していれば入射する電子と放出される電子が等しいので吸収線量と衝突カーマは等しくなる。
5. (誤)エネルギーに依存する。高エネルギーになるほど二次電子の飛程が長くなるので平衡厚は厚くなる。

【74-83(PM)1】ブルー・ノート参照ページ：535～537

- 半価層は空気衝突カーマが半減する厚さであり, カーマ測定には電離箱が用いられる。

診療画像機器学

小倉 泉

- 【74-5(AM)1 and 2】 イエロー・ノート参照ページ：4, 5
- 【74-6(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：79, 80
- 【74-7(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：29, 30
- 【74-8(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：34, 35
- 【74-9(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：142
- 求める値を x [cm]とすると、投影配置の相似性から、
 $1/x = 10/(100-x)$
 $x = (100-x)/10$
 $10x = 100-x$
 $11x = 100, x = 100/11 = 9.09$ [cm]
 となる。
- 【74-10(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：44, 52, 53
- 【74-11(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：なし
- 【74-12(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：56~58
- 【74-13(AM)1 and 2】 イエロー・ノート参照ページ：70~72
- 【74-14(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：63~65, 212~215
- 【74-5(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：4~9
- 【74-6(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：20~23
- 【74-7(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：34, 35
- 【74-8(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：なし
- 【74-9(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：42
- 【74-10(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：40, 41, 137, 138
- 【74-11(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：48~51
- DLPはCTDIvolに1回の検査で撮影する体軸方向の幅[cm]を乗じたもの。
- 【74-12(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：56, 57, 188~190
- 【74-13(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：63, 64, 212, 213
- 【74-14(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：54, 55

- 【74-15(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：165, 198
- アは総胆管, イは胆嚢, ウは副膵管, オは左腎盂である。
- 【74-16(AM)2 and 4】 イエロー・ノート参照ページ：137, 217, 224
- 【74-17(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：217
- 【74-18(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：217, 222
- 【74-19(AM)2 and 4】 イエロー・ノート参照ページ：193, 195, 196
- 【74-20(AM)1 and 2】 イエロー・ノート参照ページ：202
- Dynamic susceptibility contrast (DSC)は, Gd造影剤を急速注入して連続撮像を行い, 磁化率変化を測定する方法である。Voxel-based morphometry (VBM)は, 脳全体の灰白質や白質の密度や体積変化をボクセルごとに統計解析する方法である。
- 【74-21(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：199, 200
- 矢印のアーチファクトは, 腹部大動脈の拍動に起因するゴーストアーチファクトである。TRを延長させると, 観察領域内でのゴーストアーチファクトの間隔が広がる。
- 【74-22(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：192
- アは側脳室, イは第3脳室, エは第4脳室, オは脊髓中心管である。
- 【74-23(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：217, 223
- 【74-24(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：191
- 【74-15(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：198, 199
- 【74-16(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：226
- 【74-17(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：202
- 【74-18(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：209
- 【74-19(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：202
- 【74-20(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：221
- 【74-21(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：195, 196
- 【74-22(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：219
- 【74-23(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：205, 206
- 【74-24(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：222

X線撮影技術学

長島宏幸

- 【74-83(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：79, 80
- 【74-84(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：120
 • アは上腕骨，イは滑車切痕，ウは鉤状突起，エは橈骨である。
- 【74-85(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：101, 102
- 【74-86(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：228
- 【74-87(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：153
- 【74-88(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：127, 128
- 【74-89(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：175, 176, 184
- 【74-90(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：76, 77
- 【74-91(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：163
- 【74-92(AM)3】 イエロー・ノート参照ページ：179, 180
- 【74-84(PM)4 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：106~108, 160
- 【74-85(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：83, 86, 87, 89, 125
- 【74-86(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：149, 167, 168
- 【74-87(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：184
- 【74-88(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：94
- 【74-89(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：160, 185
- 【74-90(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：117
 • Carpometacarpal (CM)関節は手根中手関節である。
- 【74-91(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：218
- 【74-92(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：145
- 【74-93(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：155, 158

核医学検査技術学

福士政広

- 【74-25(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：243

【74-26(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：284

- ホールボディカウンタまたはヒューマンカウンタとよばれ、大型のNaI (TI) シンチレーション検出器または大型のプラスチックシンチレータ検出器を有したものが多く使用されている。また、半導体検出器を用いたものもある。

【74-27(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：なし

- バックグラウンド処理は画質改善に寄与する。例えば、バックグラウンドを含まない条件（目的以外の光電吸収やコンプトン散乱がない）では、放射能濃度と平均カウントは比例関係にあり、放射能比とカウント比の割合は関心領域（region of interest：ROI）の大きさに影響されず一定となる。しかし、バックグラウンドを含む条件下では腫瘍病変のサイズが大きいほど、またROIを大きく設定するほど過少評価され、ROIを小さく設定したときは腫瘍病変の大きさによっては過大評価される。ROIのサイズ設定は、腫瘍病変の大きさやバックグラウンドからの散乱線などに大きく影響される。

【74-28(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：244, 299

【74-29(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：299, 329

【74-30(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：307



強い右左シャントがある場合、脳、腎臓、甲状腺などの血流の多い臓器へ集積する。画像は、右左シャントが疑われ撮影された^{99m}Tc-MAA シンチグラフィの全身像である。シャント率の正常値が6%以下に対し、この症例は25.03%のシャント率である。
 (国立国際医療研究センター病院 北村秀秋氏ご提供)

【74-31(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：245

- 副作用の内容は、血管迷走神経反応が最も多く、次にアレルギー、その他で、症状としては、顔面紅潮、悪心、吐気、めまい、気分不良、皮膚発赤、発疹、掻痒感、脱力感、動悸、発汗など。

【74-32(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：334, 335

【74-33(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：254

- シンチレータは長年使用すると空気中の水分を吸収して黄変する。黄変した部分は感度低下をきたす。

【74-34(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：265

- SPECTデータの代表的な収集条件は多方向から投影を行うのが基本であり、一般的に10～15分程度の収集時間が必要となる。SPECTデータの収集条件は多種多様であるため、各種収集条件の特徴を把握する必要がある。また、180°収集は欠損のコントラストが強調され、360°は歪みのない定量的な画像が得られる。回転モードはステップ&ショート、連続収集法があり、カメラ軌道には、円軌道、楕円軌道、近接軌道がある。心筋脂肪酸代謝SPECT検査では近接軌道が主に用いられる。日本心臓核医学会のHPIに「SPECTデータの代表的な収集条件」として180°収集と360°収集の画像が掲載されている。参考までに<https://jsnc.org/p-jsnc-seminar/001/2010/0719-8>を確認してみよう。

【74-25(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：269

- 回転中心の点検と同頻度で行う。

【74-26(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：236

ブルー・ノート参照ページ：460～463

【74-27(PM)2 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：313

【74-28(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：318

【74-29(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：323, 324

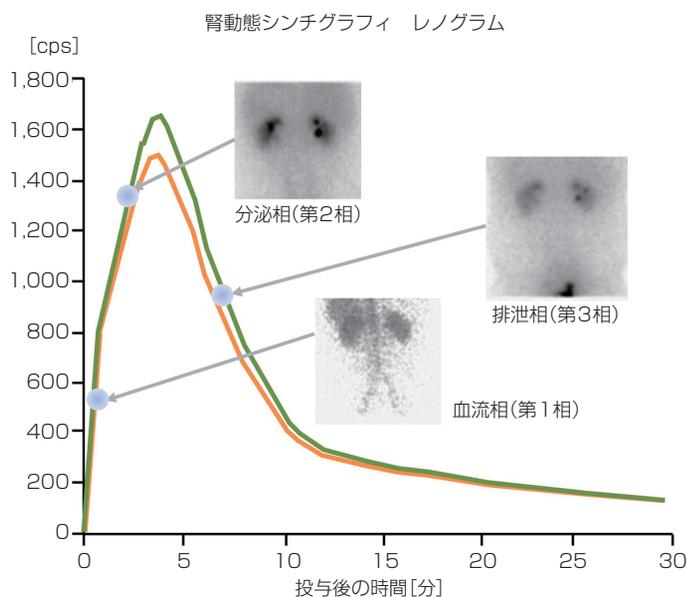
【74-30(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：308

【74-31(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：246～248, 319

【74-32(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：258

【74-33(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：265

【74-34(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：316



- 正常パターンでは血管相(第1相)は1分以内、分泌相(第2相)は3分以内で、最高計数に達する時間Tmaxは4分以内であり、Tmaxの1/2に達する時間は6分以内である。

【74-35(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：422

- 寡分割照射法は分割回数を少なくして一回線量を大きくするものであるが、この対象は α/β 値が通常より小さな場合に適用される。前立腺癌の α/β は正常組織と同等かそれよりも低いとされている。

【74-36(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：395, 427

- 頭頸部腫瘍のリスク臓器には脳幹部、水晶体、唾液腺などがある。強度変調放射線治療(intensity modulated radiation therapy : IMRT)は従来の三次元原体照射と比べ、より複雑で適切な線量分布の作成が可能で、リスク臓器の有害事象を軽減できる。

【74-37(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：414, 438

- 緊急照射の適応は上大静脈症候群と脊髄圧迫がある。脊髄圧迫の主な原因は脊椎の転移性骨腫瘍である。症状は下肢の麻痺、知覚障害、膀胱直腸障害などの脊髄神経障害であり、筋力の低下や歩行困難となる場合がある。

【74-38(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：426, 438

- 髄膜播種に対する全脳照射は標準的放射線治療として確立されてはいないものの、適応外とはならない。

【74-39(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：354~356, 403~405

39 ^{125}I シード線源による永久挿入治療で使用されないのはどれか。

1. 模擬線源
2. 超音波装置
3. アプリケーター
4. 治療計画装置
5. ステッパー装置

1. ^{125}I シードの永久挿入では模擬線源は使用されない。
 2. 超音波装置で位置を確認する。
 3. アプリケーターで挿入経路を確保する。
 4. 治療計画装置を用いて計画する。
 5. ステッパー装置は超音波装置と治具を駆動する台座である。
- ^{125}I シードによる永久挿入治療では模擬(ダミー)線源を用いずそのまま線源を使用する。

【74-40(AM)5】* イエロー・ノート参照ページ：347~349

40 リニアックについて正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 加速管は鉛製である。
2. 出力エネルギーを連続的に変えられる。
3. 加速管内には一定量の窒素が必要である。
4. マイクロ波発振管にはクライストロンが用いられる。
5. 同一加速エネルギーの加速管は進行波型が定在波型より長い。

1. (誤)加速管は銅製である。
2. (誤)加速される電子は単一エネルギーである。
3. (誤)加速管内は真空である。
4. (誤)クライストロンは他励発振管(増幅管)であるためマイクロ波を発振するためにはクライストロンのみではなくマグネトロンも必要になる。
5. (正)同一加速エネルギーならば進行波型のほうが長い。

- クライストロンはマイクロ波発振には関連するが、発振管ではなく増幅管であり、別に発振管が必要となる。

*選択枝5のみが正解のため2つ選ぶことはできない

【74-41(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：362～365

- 始業前点検は、「線量モニタシステム」「X線出力不変性」「電子線出力不変性」などである。

【74-42(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：353, 393, 394

- セシウム線源を使用した装置は定位放射線治療では用いられない。
- 体幹部定位放射線治療ではノンコプラナー照射となり、標的位置に集中して放射線が照射されるため、画像誘導装置や呼吸同期システムも必要となる。

【74-43(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：373～375

- この問題では対向2門照射とあるので、一般には1門あたりのMU値を求めることになる。式は以下の通りである。ただし、 $D(d, A)$ は標的吸収線量、 r は一門の比率、 $TMR(d, A)$ は深さ d 、照射野 A の組織最大線量比、 $OPF(A)$ は照射野 A の出力係数、 WF はくさび(ウェッジ)係数、 DMU は単位MU当たりの線量最大深吸収線量である。

$$MU/門 = \frac{D(d, A) \times r}{TMR(d, A) \times OPF(A) \times WF \times DMU}$$

標的吸収線量2[Gy]は[cGy]単位として数値を代入すると、

$$150[MU/門] = \frac{200[cGy] \times 0.5}{0.84 \times 1.05 \times 0.75 \times 1.00[cGy/MU]}$$

となる。

【74-44(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：398, 399

【74-35(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：412

【74-36(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：425, 426

【74-37(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：441, 442

- 子宮頸癌術後照射は主に外部照射[総線量45～50Gy、通常分割照射法(1.8～2Gy/日)]で行う。骨盤リンパ節領域が照射対象となることから広範囲となる。急性期有害事象には白血球減少、放射線宿酔、皮膚炎、下痢、膀胱炎などがある。

【74-38(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：432

- 前立腺癌の予後因子として、臨床病期、治療前前立腺特異抗原(prostate-specific antigen：PSA)、^{グリッサン}Gleason scoreなどがある。この因子によって被膜外浸潤、精嚢浸潤、リンパ節転移のリスクを推定し予後を予測する。臓器の体積は予後因子とならない。

【74-39(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：438

- オリゴ転移は「転移はあるがその数が少ない状態」であり、根治照射に準じて定位放射線治療などの局所治療が行われる。

【74-40(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：354, 355, 404, 433

【74-41(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：なし

- 固定精度を保つためにシェル(65℃程度で軟化)が用いられる。厚みをもったシェルはそれ自体が減弱物質となり、ポーラスと同じ効果が得られる。そのため、ビルドアップ領域では皮膚表面線量は増加する。

【74-42(PM)4 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：なし

42 放射線治療装置の受入試験で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. メーカーのみで実施する。
2. 計算値を実測値で検証する。
3. コミッショニング後に実施する。
4. 仕様書を満たすことを確認する。
5. 定期的品質管理の基本データを得る。

1. (誤)メーカーとユーザーがともに行う。
2. (誤)計算値と実測値の検証は、コミッショニング(性能検証)にて行う。
3. (誤)コミッショニングの前に受入試験を行う。

【74-43(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：360, 382

- 「治療有効深80%」とは、80%線量レベルを指し、電子線治療の治療範囲を示すときに使用される指標である(施設によっては90%と規定しているところもある)。
- 表在性に近い標的体積に対して照射するので、深部の標的体積外に到達する線量は可能な限り少なくする。
- ボーラスを用いた電子線照射はビルドアップ領域の低線量領域をカバーし、「治療有効深」を調整する目的で日常的に行われている。

【74-44(PM)2 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：349~351

44 陽子線治療の主加速器として用いられるのはどれか。2つ選べ。

1. リニアック
2. サイクロトロン
3. シンクロトロン
4. マイクロトロン
5. Cockcroft-Walton(コッククロフト・ウォルトン)形加速器

1. (誤)リニアックでは陽子線治療に使用されるエネルギーの陽子線は現実的に加速できない。
2. (正)陽子や重荷電粒子の加速に適する。
3. (正)陽子シンクロトロンと電子シンクロトロンがある。
4. (誤)電子を加速する。
5. (誤)静電型電子加速である。

医用画像情報学	関根紀夫
----------------	------

【74-45(AM)2 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：476

【74-46(AM)1】 イエロー・ノート参照ページ：506~508

【74-47(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：452

【74-48(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：474

分散： $(標準偏差)^2$

歪度(わいど)：度数分布が正規分布からどの程度歪んでいるか

尖度(せんど)：度数分布が正規分布からどの程度尖っているか

期待値：分布の平均値

中央値：メディアン

【74-49(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：503

- ICDコードは、疾病のほか疾病の原因や発生部位など細かな分類を表している。

【74-93(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：73

- H (半影の大きさ) = F (焦点の大きさ) \cdot b (被写体－検出器間距離)/ a (焦点－被写体間距離)

【74-94(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：488

【74-95(AM)4】 イエロー・ノート参照ページ：494

- 第63回午後90と同一問題。

【74-45(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：450

【74-46(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：465, 466, 483, 502

【74-47(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：504

【74-48(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：465

- 階調数1,024は10bitであるので,
(画像のデータ量) = 2,048(画素) \times 2,048(画素) \times 10(bit) = 41,943,040(bit)
= 41,943,040/8(byte) = 5,242,880(byte) = 5,242,880 \times 10⁶ = 5(MB)
となる。

【74-49(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：505

【74-94(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：なし

- コントラスト(C)を検出された光子数(N), ターゲットとバックグラウンドの光子数の差(ΔN)で定義すると,

$$C = \Delta N / N$$

となる。ここで信号($signal$)は,

$$signal = \Delta N$$

であり,

$$\Delta N = C \cdot N$$

となる。さらに雑音($noise$)は, 検出された光子数の平方根となるため,

$$noise = \sqrt{N}$$

となる。

$$N[\text{検出された光子数}] = \Phi[\text{フルエンス(個/m}^2)] \times A[\text{断面積(m}^2)]$$

とおけるので, これらより検出可能な閾値を信号対雑音比で表すと,

$$SNR = \frac{signal}{noise} = \frac{\Delta N}{\sqrt{N}} = C \sqrt{N} = C \sqrt{\Phi A}$$

となる。

【74-95(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：476～501

放射線安全管理学

杉野雅人

【74-96(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：524

【74-97(AM)5】 イエロー・ノート参照ページ：532

【74-98(AM)2】 イエロー・ノート参照ページ：574

【74-99(AM)1 and 5】 イエロー・ノート参照ページ：545～547, 550
ブルー・ノート参照ページ：545

【74-100(AM)1 and 3】 イエロー・ノート参照ページ：なし

【74-96(PM)1】 イエロー・ノート参照ページ：511

【74-97(PM)5】 イエロー・ノート参照ページ：526

【74-98(PM)4】 イエロー・ノート参照ページ：545, 546, 549, 550, 552, 555
ブルー・ノート参照ページ：522

【74-99(PM)2】 イエロー・ノート参照ページ：574

【74-100(PM)3】 イエロー・ノート参照ページ：新分野「医療安全管理学」であるため参照ページなし