Ⅱ.放射性医薬品

問１　次に示す放射性核種のうち、放出されるγ線が診断に用いられるのはどれか。１つ選べ。

１　^{3}H　　２　^{14}C　　３　^{32}P　　４　^{90}Sr　　５　^{201}Tl

問２　放射性医薬品に関する記述のうち、誤っているのはどれか。２つ選べ。

１　放射性医薬品は、放射性医薬品基準に規定されるとともに、すべて日本薬局方に収載されている。
２　過テクネチウム酸ナトリウム（核種：^{99m}Tc）注射液は、脳腫瘍および脳血管障害の診断に用いられる。
３　塩化インジウム（核種：^{111}In）注射液は、副甲状腺疾患の診断に用いられる。
４　ヨウ化ナトリウムカプセルの核種には、2 種類（^{123}I 及び ^{131}I）あるが、甲状腺機能亢進症や甲状腺癌の治療には半減期が長い ^{131}I 標識体が使用される。
５　塩化タリウム注射液の核種 ^{201}Tl は、心筋シンチグラムによる心臓疾患の診断に使用される。

問３　放射性医薬品とその取扱いに関する記述のうち、誤っているのはどれか。２つ選べ。

１　PET（positron emission tomography）では、半減期の短いポジトロン放出核種が用いられている。
２　放射性医薬品の容器には、検定日の放射能、放射能標識及び「放射性医薬品」の文字が記載されている。
３　人体に使用した放射性医薬品の廃棄物を、医療廃棄物として処理業者に引き渡している。
４　クエン酸ガリウム（核種：^{67}Ga）注射液は、心筋シンチグラフィーによる心臓疾患の診断に用いられる。
５　過テクネチウム酸ナトリウム（核種：^{99m}Tc）注射液は、脳腫瘍及び脳血管障害の診断に用いられる。

問４　放射性医薬品に関する記述のうち、誤っているのはどれか。２つ選べ。

1　クエン酸ガリウム（核種：^{67}Ga）注射液は、悪性腫瘍の診断に使用される。
2　クリプトン（核種：^{81m}Kr）ガスは、脳腫瘍及び脳血管障害の診断に使用される。
3　ヨウ化ナトリウム（核種：^{131}I）カプセルは、甲状腺機能亢進症や甲状腺癌の治療に用いられる。
4　塩化ストロンチウム（核種：^{89}Sr）注射液は、骨転移部位の疼痛緩和に使用される。
5　吸入用のキセノン（核種：^{133}Xe）ガスは、咽頭癌の診断に用いられる。

問５～６

パーキンソン病の疑いで入院した患者に対し、交感神経の機能を評価するために、γ線を放出する放射性医薬品を用いて画像診断を行うことになった。

問５　次の医薬品のうち、この画像診断で使用される放射性医薬品（核種）はどれか。１つ選べ。

1　3-ヨードベンジルグアニジン（^{123}I）
2　過テクネチウム酸ナトリウム（^{99m}Tc）
3　塩化インジウム（^{111}In）
4　クエン酸ガリウム（^{67}Ga）
5　クリプトン（^{81m}Kr）

問６　γ線に関する記述のうち、正しいのはどれか。２つ選べ。

1　電磁波の一種である。
2　電離放射線の中で、放射線荷重係数が最も大きい。
3　電子と衝突して消滅し、その際、別の種類の放射線が放出される。
4　医療用のプラスチック製品の滅菌に用いられる。
5　厚さ１cm のアクリル板で遮蔽できる。

問７～８

36 歳男性。CD20 陽性の再発低悪性度 B 細胞性非ホジキンリンパ腫のため、イットリウム(^{90}Y)イブリツモマブ　チウキセタン（遺伝子組換え）を投与することになり、注射液の調製が依頼された。

問７　イットリウム(^{90}Y)イブリツモマブ　チウキセタン(遺伝子組換え)注射液はイブリツモマブ　チウキセタン（遺伝子組換え）にイットリウム（^{90}Y）を結合させて調製する。調製について誤っているのはどれか。１つ選べ。

１　製品名と規格、検定日、使用量、使用日、患者名、調製者名等を記載した記録簿を作成し保管する。
２　調製は、微生物の汚染を防ぐためにクリーンベンチ内で行う。
３　飛散防止のためにバイアル内は陰圧に保つ。
４　放射性医薬品が分注されたシリンジには、医薬品の名称、量及び患者氏名を記入したシールを貼付する。
５　調製時に発生した放射性廃棄物は、専用のドラム缶に封入し保管廃棄する。

問８　^{90}Y に関する記述のうち、正しいのはどれか。２つ選べ。

１　主にβ線を放出する。
２　半減期は約１週間である。
３　^{90}Sr との間に放射平衡が成り立つ。
４　神経組織に特異的効果を示す。
５　光電効果やコンプトン散乱を引き起こす。

問９～10

52 歳男性。左片麻痺を主訴に受診し、CT 検査で右頭頂葉に腫瘤を認めたため入院精査を行うことになった。造影 MRI で、右頭頂葉にリング状に造影剤増強効果を示す 20×23 mm 径の腫瘤と広範な周辺浮腫を認めた。また、胸部単純 X 線検査では左下肺野に腫瘤影を認めた。原発性肺癌の脳転移が疑われ、原発巣の確認と全身の転移巣の検索を目的として、PET-CT 検査を行うことになった。核医学の専門医から、PET-CT 業務を担当する薬剤師に検査薬の調製と品質検定が依頼された。

問９　調製すべき検査薬はどれか。１つ選べ。

1　$^{99m}TcO_4^-$
2　^{67}Ga-クエン酸
3　^{15}O-酸素ガス
4　^{123}I-3-ヨードベンジルグアニジン
5　^{18}F-フルデオキシグルコース

問 10　この検査薬の体内分布を測定するには何を検出すればよいか。１つ選べ。

1　陽子線
2　陽電子線
3　特性 X 線
4　γ 転移で放出される電磁波
5　消滅放射線

問 11〜12

70 歳男性。甲状腺がんの多発性骨転移による疼痛があり、外部放射線照射療法及びオピオイドの投与を行ったがコントロール困難であった。疼痛緩和を目的として、放射性医薬品を使用することになった。

問 11　この患者に投与すべき薬剤はどれか。**１つ**選べ。

1　ヨウ化ナトリウム（^{123}I）カプセル
2　イットリウム（^{90}Y）イブリツモマブチウキセタン注射液
3　フルデオキシグルコース（^{18}F）注射液
4　ジメルカプトコハク酸テクネチウム（^{99m}Tc）注射液
5　塩化ストロンチウム（^{89}Sr）注射液

問 12　この患者に投与すべき薬剤から放出され、疼痛緩和に寄与する放射線に関する記述のうち、正しいのはどれか。**２つ**選べ。

1　放射線荷重係数は、20 である。
2　低 LET（線エネルギー付与）放射線である。
3　粒子線である。
4　内部被曝による生体影響はない。
5　薄い紙一枚で遮蔽できる。

問 13～14

68 歳男性。認知症の検査のため入院。問診に加え、ドパミントランスポーターシンチグラフィーを行うことになった。担当医より薬剤部に放射性医薬品の準備依頼があった。

問 13　この患者の検査に使用する放射性医薬品はどれか。１つ選べ。

1　過テクネチウム酸ナトリウム（^{99m}Tc）注射液
2　フルデオキシグルコース（^{18}F）注射液
3　クエン酸ガリウム（^{67}Ga）注射液
4　塩化インジウム（^{111}In）注射液
5　イオフルパン（^{123}I）注射液

問 14　この検査で使用する画像診断法はどれか。１つ選べ。

1　X 線 CT（X−ray computed tomography）
2　MRI（magnetic resonance imaging）
3　PET（positron emission tomography）
4　SPECT（single photon emission computer tomography）
5　IVR（interventional radiology）

問 15〜16

58 歳男性。地元のがんセンターに入院し、検査の結果、去勢抵抗性の前立腺がんと診断された。骨転移も認められている。主治医は、患者に対し、放射性医薬品による骨転移巣の治療を検討していることを説明した。

問 15　治療の目的で用いられる放射性医薬品に関する記述のうち、正しいのはどれか。２つ選べ。

1　標的組織に高い選択性を示す。
2　診断用放射性医薬品と同様、標的組織から速やかに消失することが望ましい。
3　α線を放出する核種は使用されない。
4　放出される放射線により腫瘍細胞の DNA が損傷される。
5　数年程度の半減期をもつ核種が使用される。

問 16　去勢抵抗性の前立腺がんの治療に用いられる放射性医薬品として最も適切なのはどれか。１つ選べ。

1　クエン酸ガリウム（^{67}Ga）注射液
2　ヨウ化ナトリウム（^{131}I）カプセル
3　イットリウム（^{90}Y）イブリツモマブ チウキセタン（遺伝子組換え）注射液調製用
4　塩化インジウム（^{111}In）注射液
5　塩化ラジウム（^{223}Ra）注射液

問 17〜18

53 歳男性。骨転移の認められる去勢抵抗性前立腺がんに対し、塩化ラジウム(^{223}Ra)注射液を、1 回 55 kBq/kg とし、4 週間間隔で、計 6 回の投与を行うこととなった。今回、予定どおりに患者が来院し、1 回目の投与が終了した。

問 17　Ra 及び ^{223}Ra に関する記述のうち、正しいのはどれか。**２つ**選べ。

1　^{223}Ra は主に α 線を放出し、^{219}Rn となる。
2　体内に投与された ^{223}Ra が放出する放射線は透過性が高く、ほとんどが体外に放出される。
3　Ra は骨の主な構成成分である Ca と同じく周期表の第 2 族に属する元素である。
4　^{223}Ra が放出する放射線は低 LET(線エネルギー付与)である。
5　^{223}Ra の半減期は約 2 時間なので、周囲の人の被ばくに注意する必要はない。

問 18　外来がん治療担当の薬剤師は、この注射液の初回投与を終えた患者に対し、外来化学療法処置室において、投与後 1 週間における生活上の注意事項を伝達することになった。なお、この患者は、妻と長男の 3 人暮らしである。薬剤師が説明する内 容として、誤っているのはどれか。**1つ**選べ。

1　入浴するときは、細菌感染を防止するため、家族の中で一番初めに入るようにしてください。
2　着用した衣類は、他の家族の方の衣類とは別にして洗ってください。
3　便座に腰かけて排尿してください。
4　トイレの使用後は、水を 2 回以上流してください。
5　排泄物がこぼれて便器や床に付着した場合には、トイレットペーパーを用いてよく拭き取り、トイレに流してください。