

A. 総論

1. 次の放射性核種と放出する主要放射線のエネルギーおよび半減期の関係で、誤った組み合わせのものはどれか。

a. ^{11}C	約 511 keV	約 20 分
b. ^{18}F	約 511 keV	約 109 分
c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$	約 140 keV	約 6 時間
d. ^{111}In	約 35 keV	約 2.8 日
e. ^{123}I	約 159 keV	約 13 時間

2. SPECT の部分容積効果について正しいのはどれか。
 - a. 隣接する横断面(スライス)の影響は受けない。
 - b. hot region の計数値は ROI の大きさに影響されない。
 - c. 再構成画像の定量性には影響を及ぼさない。
 - d. cold region の計数値は過大評価される。
 - e. 空間分解能に依存しない。

3. ^{18}F -FDG PET における SUV 値に関して以下の記述の中で正しいものはどれか。
 - (1) SUV 値とは、再構成画像の値 (Bq/ml) を投与した ^{18}F -FDG の量 (Bq) の値で正規化したものである。
 - (2) SUV 値には、ヒトの重さ 1 g が 1 ml に相当(ヒトの比重が 1)しているという仮定が含まれている。
 - (3) SUV 値を求めるには、投与量を測る計測器と PET 装置間でクロスキャリブレーションが行われていることが必要である。
 - (4) SUV 値を求めるには、投与量と再構成画像の減衰補正が同じ時刻を基準として行われていることが必要である。
 - (5) SUV 値を求めるには、再構成画像値に定量性は必要なく、そのため減弱補正を行う必要はない。

a. (1), (2), (3)	b. (1), (2), (5)	c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4)	e. (3), (4), (5)	

4. SPECT で正しい組み合わせはどれか .

- | | |
|----------------------|--------------|
| (1) Butterworth フィルタ | 散乱線成分除去 |
| (2) Chang 法 | 被ばく線量の軽減 |
| (3) OSEM 法 | 放射状アーチファクト軽減 |
| (4) TEW 法 | コンプトン散乱成分除去 |
| (5) 分解能補正 | 部分容積効果の軽減 |

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

5. $^{99m}\text{TcO}_4^-$ が生理的に集積する組織はどれか .

- (1) 脳
 (2) 唾液腺
 (3) 甲状腺
 (4) 胃粘膜
 (5) 骨

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

6. ラジオイムノアッセイ (RIA) に関する下記の記述のうち正しいのはどれか .

- (1) RIA は標識抗原と基質の競合反応を利用して基質の定量を行う .
 (2) ペプチドなど小分子はキャリア蛋白質 (ハプテン) を加えると免疫原性が高まることがある .
 (3) RIA には ^{125}I -標識抗体を用いることが多い .
 (4) RIA は抗原抗体反応を用いるものと、リガンド - 受容体反応を用いるものがある .
 (5) 抗原抗体複合体と遊離抗原の分離法が RIA の精度に大きく影響する .

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

7. 放射性医薬品の標識調製から投与時に下記の操作を行った . アーチファクトの原因となりうるものはどれか .

- (1) 静注ルートの放射性医薬品の先端にエアを少量入れてフラッシュした .
 (2) 標識後、生理食塩水で濃度調整をして投与した .
 (3) 注射時に血管の穿刺を確認するために、血液をシリンジ内に逆流させた .
 (4) キットバイアルに、10 ml の ^{99m}Tc -パーテクネートをいれた .
 (5) 点滴をうけている既存ルートから投与した .

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

8. 核医学診断に用いられる次の放射性核種のうち、ジェネレータで製造されるものはどれか。正しい組み合わせを答えよ。

- (1) ^{99m}Tc
- (2) ^{123}I
- (3) ^{111}In
- (4) ^{201}Tl
- (5) ^{81m}Kr

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

9. 放射性医薬品に関する次の記述のうち、正しいのはどれか。

- (1) 放射性医薬品は、一般の医薬品とは異なり、薬事法の規制を受けない。
- (2) 尿や血液を試料としてラジオイムノアッセイなどの測定に用いる放射性医薬品はインビトロ放射性医薬品と呼ばれる。
- (3) インビボ治療用放射性医薬品に用いられる核種には ^{131}I や ^{90}Y があり、いずれも放出 β -線を利用する。
- (4) がん治療に用いるイリジウム密封線源は放射性医薬品である。
- (5) 放射性医薬品は、放出する放射線と本来医薬品として持っている薬理作用の両面から診断・治療を行う。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

10. キットによる ^{99m}Tc 標識注射剤の調製について、以下の記述の中で誤っているのはどれか。

- a. ^{99m}Tc -HMPAO の標識操作では、使用前 24 時間以内に一度以上溶出を行ったことのあるジェネレータを使用する。
- b. ^{99m}Tc -ECD の標識操作では、2 種類のバイアルを用いるため、調製の順番を間違えないようにする。
- c. ^{99m}Tc -スズコロイドの標識操作では、標識反応が進行し、粒子径が大きくなるよう、激しく振とうする。
- d. ^{99m}Tc -MAG3 の標識操作では、ジェネレータから溶出後、6 時間以内の溶出液を使用する。
- e. ^{99m}Tc -ピロリン酸の標識操作は、心シンチグラフィと骨シンチグラフィとの場合で異なる。

11. 放射性薬剤の品質管理に関して正しい組み合わせはどれか。

- (1) ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O , ^{18}F の核化学的純度の検定には半減期法を用いることができる。
- (2) ^{99m}Tc -HMPAO は標識後 2 時間まで使用できる。
- (3) ^{18}F -FDG 注射液中に含まれるアセトニトリルの含有量については製造ごとに試験を実施する。
- (4) ジェネレータから抽出する $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 液に含まれる ^{99}Tc の量は前回抽出時からの経過時間に関わらず一定になる。

(5) ^{18}F -FDG の注射液の放射性異物はラジオ液体クロマトグラフィにて試験する。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

12. 院内製造された ^{18}F -FDG の保険診療での使用に関する次の記述について正しいのはどれか。

- (1) 製造に際して放射線障害防止法の規制を受けない。
 (2) 合成装置は医療用具である必要はない。
 (3) サイクロトロンは医療用具である必要はない。
 (4) 核医学会が作成したガイドラインに従って使用するのが望ましい。
 (5) 使用に際しては医療法、薬事法の規制を受けない。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

13. MIRD 法を用いて、ある臓器の組織線量計算を行いたい。必要な情報はどれか。ただし、他臓器からの寄与線量を無視するものとする。

- (1) 組織内有効半減期
 (2) 組織への初期集積放射能
 (3) 組織重量
 (4) 核種の化学形
 (5) 投与量

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

14. 放射線業務従事者にかかわる被ばく線量限度について正しいのはどれか。

- (1) 実効線量限度 100 mSv/5 年
 (2) 妊娠中の女子の腹部表面の等価線量限度
 管理者が妊娠と知った時から出産まで 5 mSv
 (3) 眼水晶体の等価線量限度 50 mSv/年
 (4) 女子放射線業務従事者の実効線量限度 5 mSv/3 月
 (5) 皮膚の等価線量限度 500 mSv/年

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

15. バセドウ病の RI 内用療法に際して、 ^{131}I の吸収線量に反比例する変数を選べ。

- a. 甲状腺刺激抗体活性
 b. 投与量
 c. 有効半減期
 d. 甲状腺摂取率
 e. 甲状腺重量

16. 正しいのはどれか .
- 放射線診療従事者は個人線量計を着用しなければならない .
 - 移動が困難な患者への放射性医薬品の投与は病室で行う .
 - 妊娠を申告した女性は出産まで RI 業務には従事できない .
 - 一般健康診断を受けていれば特殊健診の問診を省略できる .
 - 年間の RI 使用量によっては排水・排気の測定は免除される .
17. ^{131}I を用いた RI 内用療法に関して正しいのはどれか .
- 500 MBq 以下の体内残存量のときは治療病室を退室できる .
 - 体表面から 1 m の距離における線量率が 0.1 Sv/h のときは退室できる .
 - 200 MBq 以下の投与量の場合は一般外来で投与できる .
 - RI 治療病室のトイレの排水は、一般排水系に直接排出可能である .
 - RI 治療病室の画壁の外側の線量基準は $1 \mu\text{Sv}/\text{週}$ である .
18. 脳の診断に用いる放射性医薬品に関する記述のうち正しいものの組み合わせを選べ .
- ^{18}F -FDG は投与後 10 分に撮像するのがよい .
 - ^{123}I - β -CIT はドパミン受容体測定に用いられる .
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD は脳に取り込まれた後に代謝され、脂溶性から水溶性に変化する .
 - ^{123}I -IMP は脳に集積した後、血流に依存して洗い出される .
 - ^{123}I -iomazenil は投与後 20 分の画像が受容体結合能をよく表す .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
19. 脳血流検査について誤っているのはどれか .
- 検査環境(明るさ, 雑音, 温度など)を一定にする .
 - 脳血流量を定量的に評価する場合は、動脈血中二酸化炭素分圧を考慮する .
 - てんかん誘発脳血流検査には $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD 製剤が適している .
 - 緊急検査には ^{123}I -IMP 製剤が適している .
 - H_2^{15}O は繰り返し測定に適している .
20. 脳の核医学検査に関して正しい記述を選べ .
- 再発脳腫瘍と放射線壊死との鑑別に ^{201}Tl -chloride SPECT が有用である .
 - アルツハイマー病では一般に ^{123}I -MIBG の心筋集積が低下している .
 - レビー小体型認知症では、視覚野の血流は比較的保たれる .
 - ウイルス性脳炎が疑われた患者に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO SPECT を行った .
 - てんかんの発作間歇期に ^{18}F -FDG 集積が低下している部位を焦点と診断した .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

21. 次のうちで、適切な組み合わせを選択せよ。

- (1) 心不全の重症度評価—— ^{123}I -MIBG の washout rate
 - (2) 心アミロイドーシスの診断—— $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ピロリン酸シンチグラフィ
 - (3) 冠れん縮性狭心症の診断——安静時心筋血流 SPECT
 - (4) 左脚ブロック患者の虚血性心疾患の診断——運動負荷 ^{201}Tl シンチグラフィ
 - (5) 心臓移植後の拒絶反応の評価—— ^{67}Ga シンチグラフィ
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

22. 心筋バイアビリティに乏しいと診断されるのは、どのような場合か。

- (1) 左室機能が正常で、 ^{123}I -MIBG シンチで心筋への取り込み低下を示す場合
 - (2) 左室機能が低下し、 ^{18}F -FDG PET で心筋への取り込みを示す場合
 - (3) 左室機能が低下し、負荷心筋血流 SPECT で可逆性欠損を呈する場合
 - (4) 左室機能が低下し、負荷心筋血流 SPECT で非可逆性高度欠損を呈する場合
 - (5) 左室機能は低下し、安静心筋血流 SPECT で高度欠損を呈する場合
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

23. 心臓核医学検査で使用される放射性医薬品と検査の組み合わせで誤っているのはどれか。

- a. ^{201}Tl -chloride - 陳旧性心筋梗塞症例における心筋バイアビリティ評価
- b. ^{123}I -MIBG - 心不全症例における重症度評価
- c. ^{123}I -MIBG - 心不全症例における予後予測
- d. ^{123}I -BMIPP - 不安定狭心症の診断
- e. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA - 心電図同期心筋 SPECT 法による心機能評価

24. 次の放射性医薬品を用いて腫瘍シンチグラフィを行う場合、投与 15 分後を撮像開始時刻とすると、不適當な組み合わせはどれか。

- (1) ^{11}C -methionine
 - (2) ^{18}F -FDG
 - (3) ^{67}Ga -citrate
 - (4) ^{201}Tl -塩化タリウム
 - (5) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

25. 下記の肺腫瘍のうち、 ^{18}F -FDG PET 検査の陽性率が低いものを選び。

- (1) 細気管支肺胞上皮癌
- (2) 扁平上皮癌
- (3) 小細胞癌

- (4) 大細胞癌
 (5) カルチノイド
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

26. 疾患と放射性医薬品の組み合わせで正しくないものはどれか .

- a. 食道癌 ^{18}F -FDG
 b. 悪性黒色腫 ^{67}Ga -citrate
 c. Cushing 症候群 ^{131}I -MIBG
 d. 上咽頭癌 ^{201}Tl -chloride
 e. 副甲状腺腫瘍 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI

27. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA を用いた肺血流シンチグラフィについて正しいのはどれか .

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA の粒子径は $1 \sim 5 \mu\text{m}$ である .
 b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA は正常の肺血管床の約 0.1% 程度を塞栓する .
 c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA を座位で投与すると臥位よりも肺尖部と肺底部の集積の差が少なくなる .
 d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA が凝集塊を形成するとアーチファクトとして両肺に欠損が多発する .
 e. 右左シャントを有する患者では左心系に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA が流入するので禁忌である .

28. 呼吸器核医学で正しいのはどれか .

- a. 肺塞栓症の場合、他の領域に肺血管抵抗を増加させる軽度の要因があっても、経過中の肺血流分布は正常を保つ .
 b. 20 歳代前半の経口避妊薬を常用する女性で、胸痛、咳嗽、血痰を訴える場合でも、換気 / 血流が match すれば肺塞栓症は否定的である .
 c. 肺塞栓症では気管支収縮が生ずることがあり、その場合は換気 / 血流の障害程度は通常同程度となる .
 d. 肺血流シンチの特異的所見として、側面像で葉間に相当する領域の血流分布が減少ないし欠損が描出される fissure sign がある .
 e. 多列検出器型 CT の薄切像による造影剤の急速静注法で肺血拴症が否定できれば血流スキャンは省略可能である .

29. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラフィについて正しいのはどれか .

- (1) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA の静注時は、息止めをして行う .
 (2) 注射時の体位は肺内分布に影響しない .
 (3) 右 左シャントのある患者では禁忌である .
 (4) 血液と混和させるとシンチグラムでアーチファクトを生じる .
 (5) 肺塞栓症のシンチグラフィ診断では、肺換気シンチグラフィも同時に施行する .
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

30. 以下の疾患と放射性医薬品の組み合わせで適切なものはどれか。

- | | |
|--------------|--------------------------------------|
| (1) 悪性リンパ腫 | ^{18}F -FDG |
| (2) 腎血管性高血圧 | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -RBC |
| (3) 蛋白漏出性胃腸症 | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Sn colloid |
| (4) 胆道ジスキネジア | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA |
| (5) 膀胱尿管逆流症 | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA |

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

31. 3相骨シンチグラフィが鑑別診断に役立つ可能性が高いのはどれか。

- (1) 不全骨折
- (2) 急性骨髄炎
- (3) reflex sympathetic dystrophy (RSD)
- (4) 大腿骨頭壊死症
- (5) 骨粗鬆症

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

32. 健常成人の骨シンチグラフィで生理的に集積が強くみられるのはどれか。

- (1) 尾骨
- (2) 胸鎖関節
- (3) 仙腸関節
- (4) 肩甲骨下角
- (5) 長管骨骨端線

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

33. 骨シンチグラフィについて誤っているのはどれか。

- a. 検査前には排尿が必要である。
- b. 撮影には低エネルギー高分解能コリメータを使用する。
- c. 小児・成長期では骨成長端の集積が強い。
- d. 高齢者では長管骨への集積増加の傾向がある。
- e. 腎は通常描出されない。

34. 内分泌臓器の核医学検査のうち、通常の検査法で放射性医薬品投与から検査終了まで最も長くかかるものはどれか。

- a. ^{123}I による甲状腺摂取率検査
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate による甲状腺シンチグラム

- c. ^{131}I -MIBG による副腎髄質シンチグラム
 d. ^{131}I -adosterol による副腎皮質シンチグラム
 e. ^{201}Tl -chloride による甲状腺腫瘍シンチグラム
35. 以下の放射性薬剤を用いたセンチネルリンパ節検索に関する記述のうち、正しいのはどれか。
 a. 他の画像診断ですでに所属リンパ節への転移が認められている症例は適応とはならない。
 b. リンパ節内転移病巣を検出するために腫瘍親和性薬剤を投与する。
 c. 腫瘍細胞の播種を防ぐため、放射性薬剤を投与した部位をマッサージしてはならない。
 d. 術前シンチグラフィでセンチネルリンパ節が確認できない症例は、術中に小型放射線検出器で検索してもセンチネルリンパ節を同定することは不可能である。
 e. 術中にセンチネルリンパ節の同定が難しい症例では、術中に放射性薬剤を追加投与するとよい。
36. 甲状腺のシンチグラフィに用いられない放射性医薬品はどれか。
 a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate
 b. Na^{123}I
 c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
 d. ^{201}Tl -chloride
 e. ^{67}Ga -citrate
37. 次の放射性医薬品と検査負荷薬剤の組み合わせのうち、誤っているのはどれか。
 a. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD —— アセタゾラミド
 b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA —— フロセミド
 c. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate —— レモン果汁
 d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin —— アデノシン
 e. ^{131}I -adosterol —— デキサメサゾン
38. バセドウ病の RI 内用療法において適応とならない場合はどれか。
 (1) 手術後の再発
 (2) 抗甲状腺薬で副作用を認めた場合
 (3) 妊娠またはその可能性がある女性
 (4) 授乳婦
 (5) バセドウ病眼症のある患者
 a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
39. 以下のアイソトープの中で、転移性骨腫瘍の骨痛の治療に用いられるものの組み合わせはどれか。
 (1) Na^{131}I
 (2) $\text{Cr}_2(^{32}\text{PO}_4)_3$
 (3) $^{89}\text{SrCl}$

(4) ^{186}Re -etidronate (HEDP)

(5) ^{153}Sm -lexidronam (EDTMP)

a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)

d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

40. 甲状腺癌の RI 内用療法の治療方法について、誤った記述はどれか。

- a. ヨード制限食は投与 1~2 週間前より行う。
- b. 放射性ヨード投与時には、甲状腺機能亢進状態であることが望ましい。
- c. 投与量は、患者の体格、年齢、性別、病状などにより個々に決定するが、通常 3,700 ~ 7,400 MBq の投与量が用いられる。
- d. 治療の間隔は、6~12 か月はあけることが望ましい。
- e. RI 内用療法後は、速やかに甲状腺ホルモン補充を行う。

B-1. 脳神経核医学

1. 正しいものを選び。

- (1) 健常人において、動脈血酸素分圧が 85 mmHg にまで低下すると脳血流量は増加する。
- (2) normocapnia における動脈血炭酸ガス分圧変化に伴う脳血流変化は大きく、1 mmHg 増加すると脳血流は 10% 上昇する。
- (3) 脳血流の autoregulation は血管平滑筋の緊張の調節によりもたらされる。
- (4) 高血圧者では autoregulation の下限が上昇する。
- (5) ヘマトクリット値の増加により脳血流は増加する。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

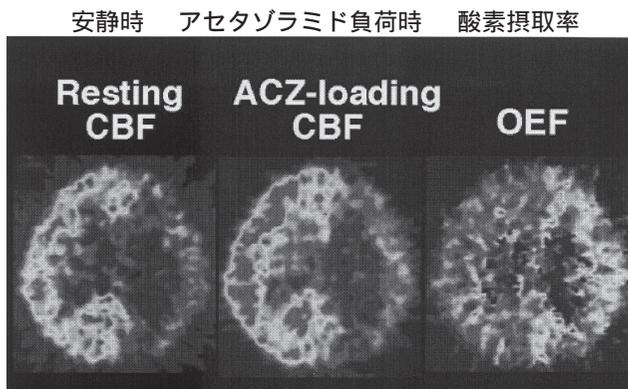
2. 正しいものを選び。

- (1) 脳虚血発症後 3 週間以上経過した症例での EC-IC bypass 適応を評価するための安静時およびアセタゾラミド負荷時の脳血流 SPECT に使用するトレーサはテクネチウム製剤が適している。
- (2) アセタゾラミドの脳血流に与える効果は投与数分後に最大となり、15 分以降では急激に低下する。
- (3) ^{99m}Tc -ECD はキット製剤として提供されており、溶解後直ちに使用できるので脳虚血急性期の血流検査に適している。
- (4) ^{123}I -IMP は灰白質からの洗い出しが白質からの洗い出しよりも早く、このため 3-4 時間の画像ではより均一な集積像となる。
- (5) ^{133}Xe における脳血流測定に関して、 ^{133}Xe の初回循環摂取率はほぼ 100% である。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

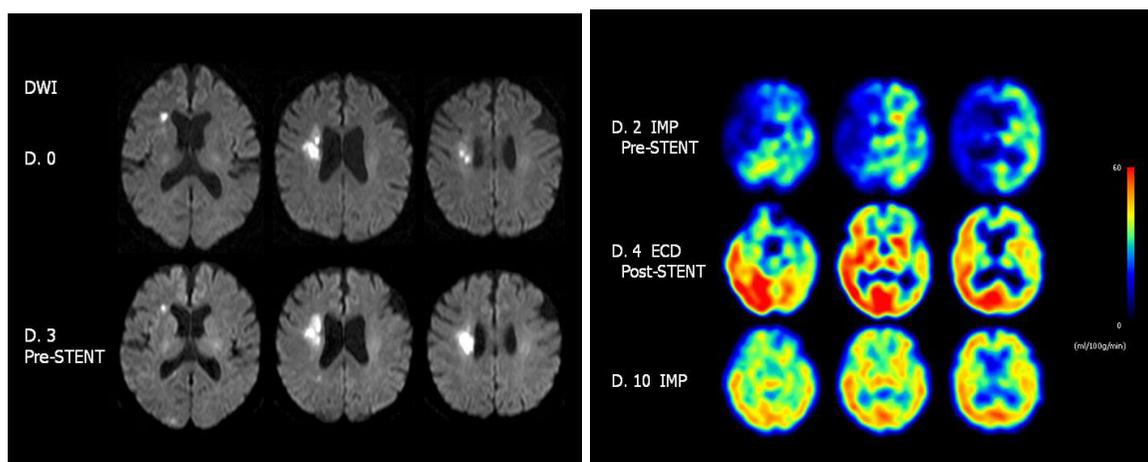
3. 左頸部頸動脈狭窄症の脳血流 PET 像と酸素摂取率画像を示す。この症例に内膜剥離術を行った術後に出現する可能性の高い合併症はどれか。

- a. 過灌流症候群
- b. 脳塞栓症
- c. 低血圧
- d. 静脈性梗塞
- e. 髄膜炎



4. 脳のブドウ糖代謝についての記述のうち正しいものの組み合わせを選べ．
- (1) 動脈血中ブドウ糖の初回循環摂取率は酸素のそれと比較して低い．
 - (2) 脳の主なグルコーストランスポータはインスリン依存性である．
 - (3) 健常成人脳では小脳皮質のブドウ糖代謝が脳内で一番高い．
 - (4) 健常成人脳では側頭葉内側面のグルコース代謝は外側面と等しい．
 - (5) 神経細胞体の活動よりもシナプス活動のほうがブドウ糖消費が多い．
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
5. 脳の神経膠腫 (glioma) についての記述のうち正しいものを選べ．
- a. high grade glioma とは腫瘍組織の分化度の高い神経膠腫をいう．
 - b. ^{18}F -FDG が周囲より強く集積する領域として描出される．
 - c. ^{201}Tl -chloride の後期像よりも早期像のほうが悪性度をより反映する．
 - d. 脳血流トレーサの集積程度は腫瘍の血流を反映していない．
 - e. 再発時には元の腫瘍と同じ grade の組織として再発する．
6. 脳血流の顕著な左右差が認められる疾患はどれか．
- (1) 大脳皮質基底核変性症
 - (2) 意味性認知症
 - (3) レビー小体型認知症
 - (4) ハンチントン病
 - (5) シャイドレーガー症候群
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
7. 虚血性ペナンプラの画像診断について正しい組み合わせはどれか．
- (1) CT では, early CT sign として観察される．
 - (2) SPECT では残存脳血流量の欠損として診断される．
 - (3) MRI では, diffusion-perfusion mismatch 領域内に含まれる．
 - (4) PET では脳酸素摂取率が亢進している．
 - (5) rt-PA (アルテプラゼ) による血栓溶解療法では SPECT は必須の画像診断とされる．
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
8. 72 歳, 男性. 左片麻痺にて発症した右頸部内頸動脈狭窄症の症例である. 発症後数日の間に, 左片麻痺が増悪したため, 急性期ステント留置術が適応と判定された. ステント留置術後, 早期に神経症候が改善し, 不隠などの症状は出現することなく経過した. 本例の画像診断所見について, 正しい組み合わせはどれか. 術前の MRI (拡散強調画像), 術前術後の脳血管造影検査, 術前術後の脳血流 SPECT 検査を示す.
- (1) 右脳梗塞は血行力学的機序により生じている.

- (2) ステント留置術前の脳血流 SPECT では、右中大脳動脈，前大脳動脈，後大脳動脈領域の脳血流量が著明に低下している．
- (3) 術前脳血流量が低下していた全領域で，ステント留置後に過灌流が生じている．
- (4) 術後過灌流に対しては，降圧剤の投与は推奨されない．
- (5) 本例の過灌流は一過性の脳血管麻痺により生じたものである．
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
- d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

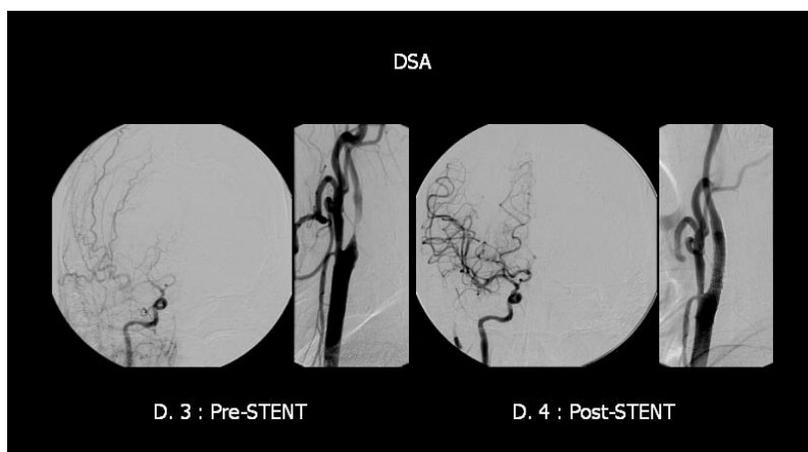


右

MRI

脳血流 SPECT

左



脳血管造影

9. 次の疾患と脳血流パターンとの組み合わせで誤っているのはどれか。

- a. アルツハイマー型認知症 後部帯状回の血流低下
- b. レビー小体型認知症 後頭葉の血流低下
- c. 進行性核上性麻痺 前頭葉の血流低下
- d. パーキンソン病 線条体の血流低下
- e. ハンチントン舞踏病 尾状核の血流低下

10. レビー小体型認知症で特徴的な画像所見はどれか。

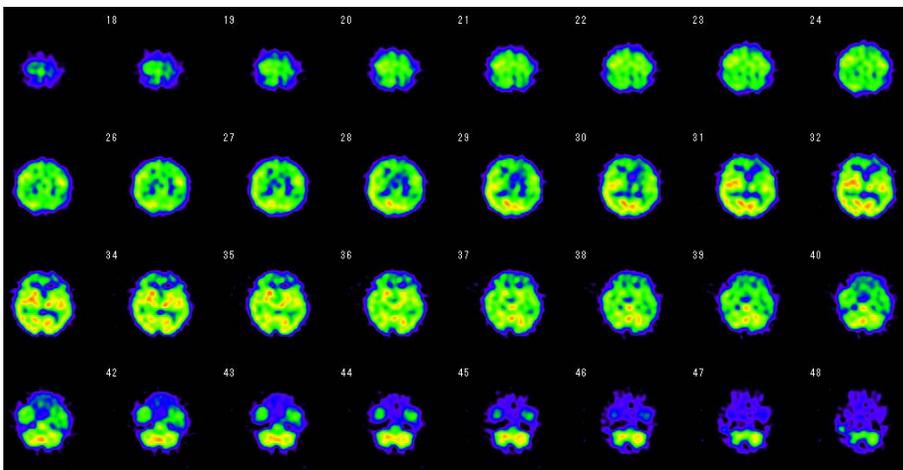
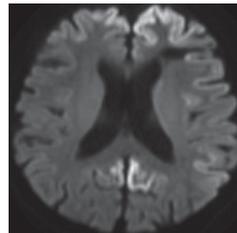
- (1) 後頭葉の血流低下
 - (2) 側頭葉内側の血流低下
 - (3) ^{123}I -iomazenil の広範な大脳皮質集積低下
 - (4) ^{123}I -MIBG 心筋シンチによる心集積低下
 - (5) 線条体 dopamine トランスポーター (^{123}I - β -CIT) の低下
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

11. 65 歳男性 主訴 異常行動

1ヶ月前から、幻覚や徘徊が出現し、記憶障害や尿失禁も明らかとなってきた。入院時には、歩行障害や錐体外路症状がみられ、両側上肢にミオクローヌスも認められた。既往歴として、20代で左前頭葉のロボトミー(統合失調症)を受けたことがある。初診時の頭部 MRI(拡散強調画像)と ^{123}I -IMP SPECT 像を示す。

考えられる疾患はどれか。

- a. アルツハイマー病
- b. 非ヘルペス脳炎
- c. 脳梗塞急性期
- d. ミトコンドリア脳筋症
- e. クロイツフェルト・ヤコブ病



右

左

12. ^{99m}Tc -ECD による脳血流 SPECT 正常例の血流分布の記述で誤っているのはどれか。

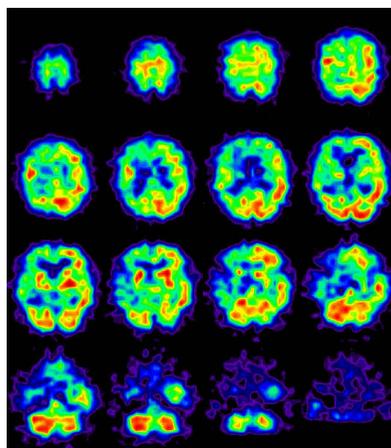
- 側頭葉内側(海馬)は, 基底核領域より高い。
- 後頭葉内側の皮質は, 前頭葉皮質に比較して高い。
- 白質と脳室の区別は困難である。
- 大脳皮質の血流は加齢とともに低下する。
- 小児では小脳は大脳より低い。

13. 79 歳, 男性. 慢性腎不全で内科入院中認知症が疑われたが, MMSE は 28 点と正常範囲内. 左手が思うように使えないことを自覚している. 左上肢でバレー徴候陽性. 図にこの症例の ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT 画像(図 1), 3D-SSP 画像(図 2)を示す. この症例, 疾患について誤っているのはどれか.

- 右大脳半球の血流低下が著明である。
- 左小脳に梗塞がある可能性が高い。
- ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィを施行すれば交感神経機能の障害が認められる可能性が高い。
- この疾患について塩酸ドネペジルが有用といわれている。
- 右基底核・視床の血流が低下しているが 3D-SSP 画像では判定できない。

- (1), (2), (3)
- (1), (2), (5)
- (1), (4), (5)
- (2), (3), (4)
- (3), (4), (5)

図 1
右



左

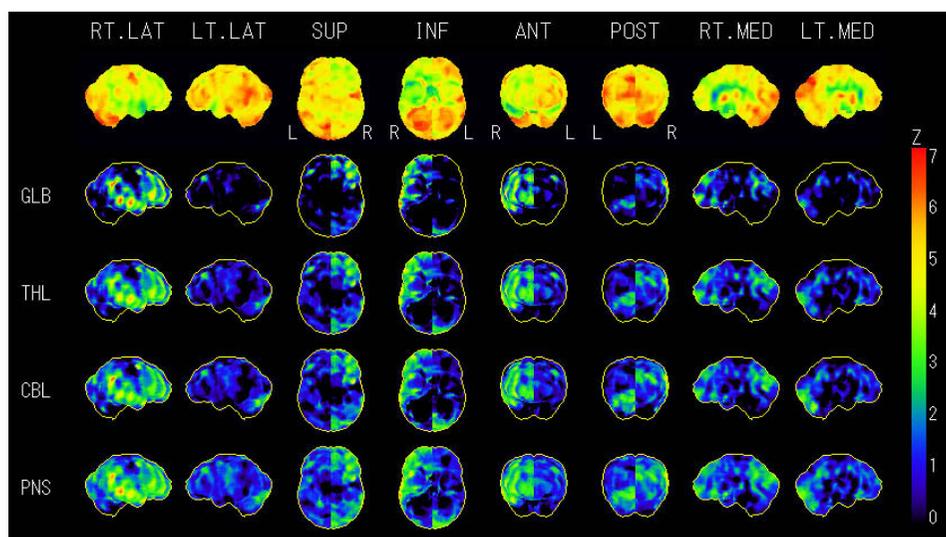


図 2

14. 43歳女性．10年前より後頭部から首，背中にかけての張り痛みが持続している．3年前より症状が増強している．特に後頭部が常に重く痛い感じがする．左肩から左手先にかけての軽度のしびれと腰痛以外には明らかな神経症状は認めない．過去に内科・整形外科・脳外科に何度か受診したことがあり，CTやMRI検査も何度か受けているがそのたびに異常なしと診断されている．一般的な頭痛薬では症状の改善はほとんどない．スキーを趣味にしている15年ほど前に木に激突して多発骨折で入院した以外は既往歴，家族歴に特記事項なし．今回特に症状が悪化したため受診した．受診翌週の脳MRI画像(T1強調画像(上段)，FLAIR(下段) Fig. 1)と¹¹¹In-DTPAによる脳槽シンチグラフィ像(Fig. 2：注入3時間後，Fig. 3：同6時間後，Fig. 4：同24時間後)を示す．脳槽シンチグラフィ検査薬注入時の操作に特に問題はなかった．この症例について正しいのはどれか．
- 交通性水頭症が疑われる．
 - MRI画像にてこの疾患に特徴的な所見を認める．
 - 脳槽シンチグラフィでは，検査薬注入6時間後の画像までは異常を認めないが，24時間後の画像で軽度の異常を認める．
 - この疾患の治療としては自家血硬膜外注入(ブラッドパッチ)が一般的である．
 - 疑われる疾患は，致死率が非常に高い．

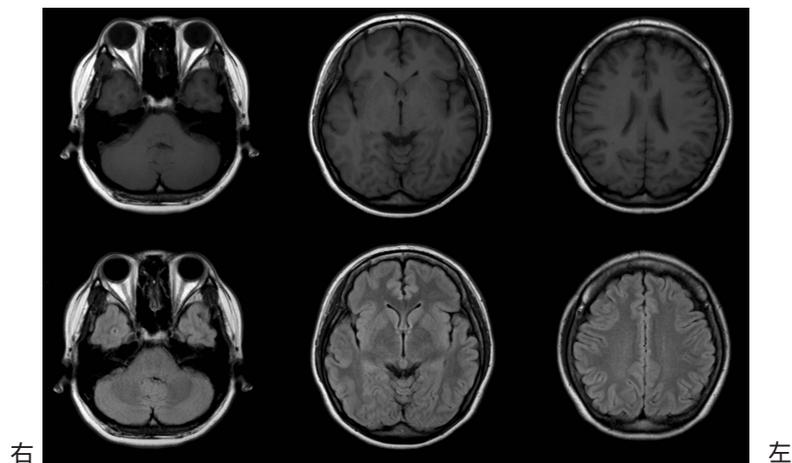


Fig. 1

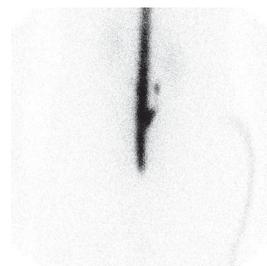


Fig. 2

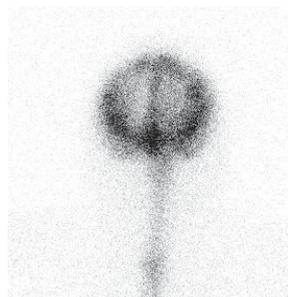


Fig. 3a

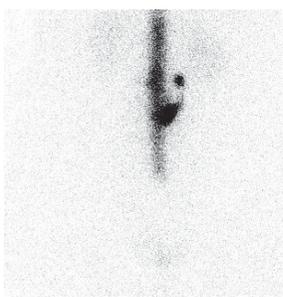


Fig. 3b

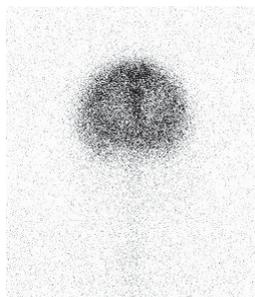


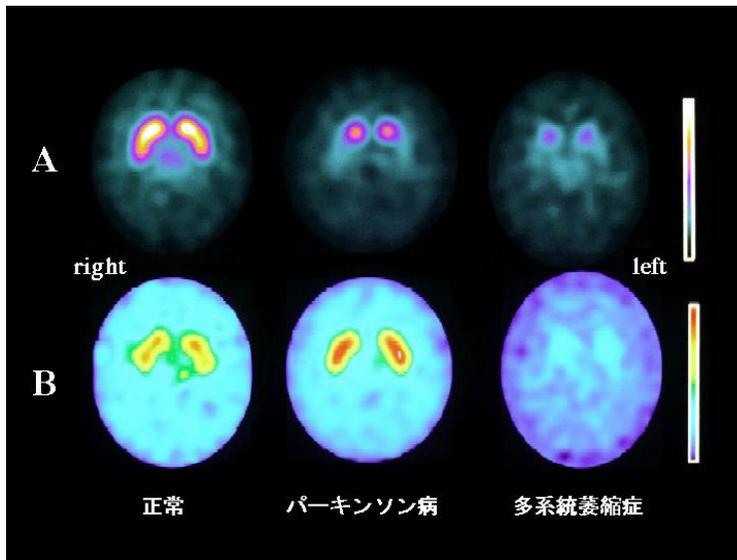
Fig. 4a



Fig. 4b

15. 図は正常者およびパーキンソン病・多系統萎縮症患者における神経伝達機能画像を示している。上段 (A) および下段 (B) に当てはまる薬剤名の組み合わせについて、正しいものを選び。

- a. A; ^{123}I -epidepride B; ^{123}I - β -CIT
- b. A; ^{123}I - β -CIT B; ^{123}I -IBF
- c. A; ^{123}I -iomazenil B; ^{123}I -IBZM
- d. A; ^{11}C -raclopride B; ^{11}C -SCH23390
- e. A; ^{123}I - β -CIT B; ^{123}I -iomazenil



16. 脳レセプター検査について正しいのはどれか。

- (1) 比放射能の単位は $\text{GBq}/\mu\text{mol}$ である。
 - (2) 投与される放射性医薬品の放射能が同じ場合、比放射能が高いほど投与される放射性医薬品に含まれる薬物量は多い。
 - (3) レセプター結合能 (binding potential, BP) の単位は mol/L である。
 - (4) レセプター結合能 (binding potential, BP) は、レセプター密度 (B_{max}) とレセプター解離定数 (K_D) の比 (B_{max}/K_D) に相当する値である。
 - (5) 高比放射能リガンドによる 1 回の検査ではレセプター密度 (B_{max}) とレセプター解離定数 (K_D) を独立に求めることはできない。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 - d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

17. 内側側頭葉てんかん発作間欠期での正しい画像所見はどれか。

- a. けいれん発作と同側の側頭葉内側下面で $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD 集積低下
- b. けいれん発作と反対側の側頭葉内側下面で $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA 集積低下

- c. けいれん発作と反対側の側頭葉内側下面で ^{18}F -FDG 集積増加
- d. けいれん発作と反対側の側頭葉内側下面で ^{18}F -FDG 集積低下
- e. けいれん発作と同側の側頭葉内側下面で ^{123}I -iomazenil 集積低下

18. 誤っているのはどれか。

- (1) 動脈炎症候群で立位負荷を加えると、脳血流は低下する。
- (2) 小児もやもや病には過呼吸負荷脳血流検査が有用である。
- (3) 脳賦活 SPECT 検査には ^{123}I -IMP が適している。
- (4) ダイアモックス負荷の代わりに二酸化炭素を負荷する場合もある。
- (5) 過呼吸負荷を加えると、脳血流は低下する。

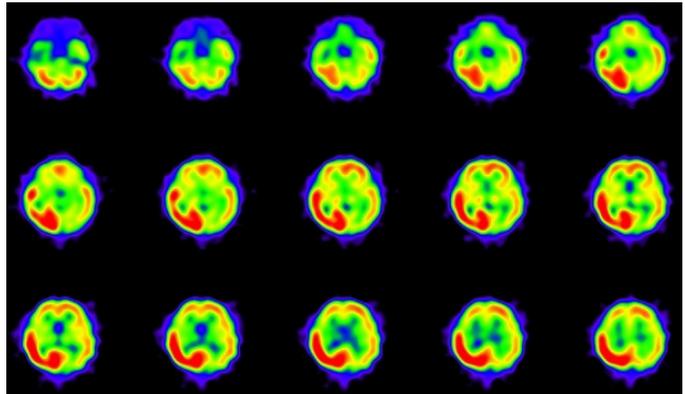
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

19. 以前から心筋症として経過観察中の 43 歳女性。左上肢，左顔面の痙攣および嘔気・頭痛で発症。約 1 週間前にも視点が合わない，嘔気・頭痛等の症状があり入院したが，翌日の頭部 CT では異常が認められず退院していた。その後頭痛や発熱等の症状はなかった。今回，発症当日の MRA 検査では，頸部および頭部の主幹動脈に狭窄性病変等の異常は認められていない。発症 3 日後および 18 日後の ^{123}I -IMP SPECT 画像を示す。最も考えられる疾患はどれか。

- a. 右後大脳動脈閉塞
- b. ヘルペス脳炎
- c. 右後頭葉てんかん
- d. ミトコンドリア脳筋症
- e. 右側頭後頭葉の脳出血

(1) 発症 3 日後

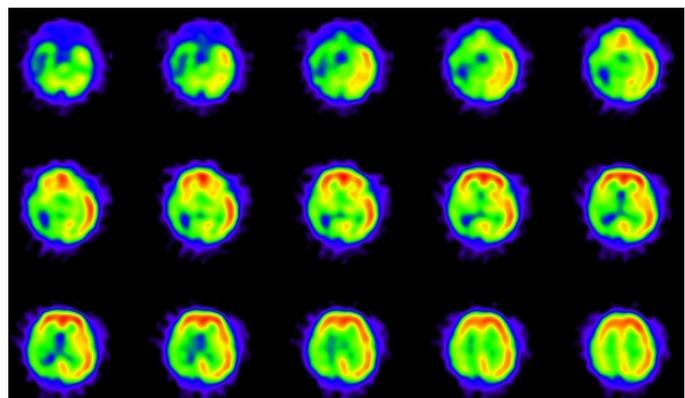
R



L

(2) 発症 18 日後

R



L

20. 脳機能定量法と解析法に関する記述のうち誤っているものの組み合わせを選べ。

- (1) ^{99m}Tc -HMPAO および ^{99m}Tc -ECD パトトラックプロット法では動脈入力関数を直接測定する。
 - (2) Statistical Parametric Mapping (SPM) では薬剤ごとのテンプレートが必要である。
 - (3) ^{15}O 平衡法による血流測定では H_2^{15}O オートラジオグラフィ法に比べ誤差が増幅されやすい。
 - (4) ^{123}I -IMP は ^{99m}Tc -ECD に比べ脳組織血液分配係数が低い。
 - (5) ^{123}I -iomazenil の解析には小脳を参照とした集積比(対小脳比)が用いられる。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

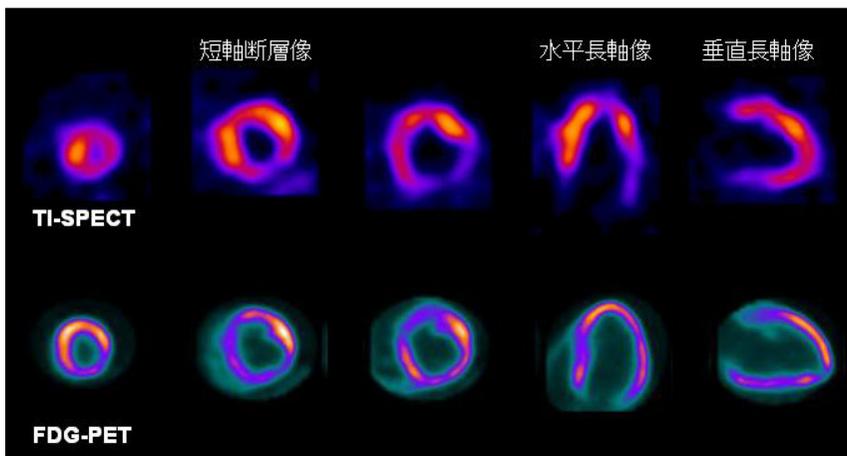
B-2. 循環器核医学

1. 56歳男性．心筋梗塞の既往がある．心臓カテーテル検査にて右冠動脈に100%の閉塞と左前下行枝(segment 7)の90%狭窄を指摘されている．心筋バイアビリティ判定のため安静時 ^{201}Tl SPECT(上段)と ^{18}F -FDG PET(下段)を施行した．

次のうち正しいものの組み合わせはどれか．

- (1) 糖尿病患者では ^{18}F -FDG PETによる心筋バイアビリティ判定はできない．
- (2) 心筋バイアビリティ判定の ^{18}F -FDG PET検査は空腹絶食下で行う．
- (3) 右冠動脈領域には血流と代謝に乖離が見られる．
- (4) ^{201}Tl SPECTと ^{18}F -FDG PET検査は技術的に同日でも施行できる．
- (5) 右冠動脈領域は血行再建術後に壁運動改善が期待できない．

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



2. 薬物負荷心筋血流イメージングに利用されているアデノシンに関して誤っている記載はどれか．
- a. 原則としてアデノシンの投与は心筋血流トレーサと別のラインを使用する．
 - b. 過量なアデノシンの急速投与では高度な徐脈や房室ブロック，血圧低下が出現する．
 - c. 副作用のうち多い自覚症状は，ほてり感，胸部不快感，呼吸困難感である．
 - d. 副作用がでたら直ちにアミノフィリンを静注する．
 - e. 軽度の運動負荷の併用は副作用の軽減に有用である．

3. 75 歳，女性．大腿骨頸部骨折にて人工骨頭置換術の予定となった．

現病歴：10 年前から，糖尿病と高血圧にて一般内科医から外来治療を受けていた．コントロールは比較的良好．3 ヶ月前から労作時の息切れ，左肩の違和感を自覚していたが安静にて速やかに消失していた．安静時心電図には明らかな異常がないため，とくに治療は受けていなかった．喫煙なし，高脂血症なし．身長 155 cm，体重 67 kg，BMI 28．

既往歴：特記すべきことなし．

家族歴：兄弟に心筋梗塞あり．

術前リスク評価の考え方として適切なものはどれか．

- (1) 低リスクなのでルーチン検査のみでよく，特別な検査は必要ではない．
 - (2) 安静時の心電図，心機能評価は必要である．
 - (3) 中リスク患者の中リスク手術なので，負荷イメージングが必要である．
 - (4) 薬物負荷心筋イメージングのよい適応である．
 - (5) 最近発症の狭心症なので直ちに冠動脈造影を考える．
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

4. MIBG 心筋シンチグラフィに関して正しいものを選べ．

- (1) ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラムでは正常例でも中隔に集積低下を示すことが多い．
 - (2) 糖尿病を合併した無症候性心筋虚血患者には， ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラムの下後壁に異常を認め，心臓交感神経機能異常が存在することが報告されている．
 - (3) 重症心不全患者で ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラムの指標の H/M (心縦隔比) は低値を示す．
 - (4) スポーツ心では心臓交感神経異常が認められる．
 - (5) 肥大型心筋症において心臓交感神経機能異常は非肥大部に多く認められる．
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

5. 誤っているのはどれか．

- a. 対角枝領域の心筋梗塞症例では血流 SPECT で前側壁の欠損が示されるが中隔の集積は保たれる．
- b. 正常冠動脈においてアデノシン負荷とドブタミン負荷による血流量の増加は同程度である．
- c. 心臓交感神経は冠動脈の走行に沿って分布する．
- d. 通常の好气的状態における心筋細胞のエネルギー基質は主として脂肪酸である．
- e. 心電図同期心筋 SPECT 法は減弱アーチファクトの鑑別に有用である．

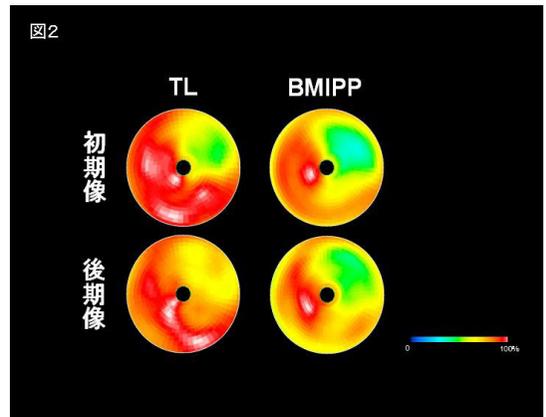
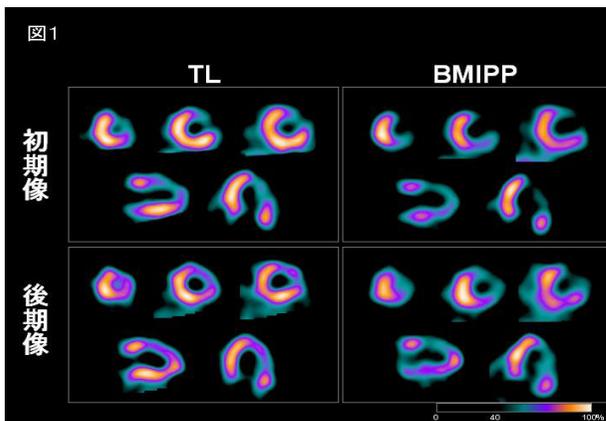
6. $^{99\text{mTc}}$ 心筋血流評価製剤を用いて負荷 - 安静時検査を 1 日法で施行する場合，正しいのはどれか．

- a. 負荷像の撮像は負荷終了後できるだけ速やかに開始する．
- b. 負荷像と安静時像のアイソトープ投与量は同量にする．

- c. 負荷検査と安静時検査はどちらを先に施行してもよい。
- d. 負荷像から安静時像の洗い出し率が重症多枝病変の鑑別に有用である。
- e. 心電図同期心筋 SPECT 法を施行する場合は $^{201}\text{TlCl}$ のほうが適している。
7. 71 歳，男性．強い前胸部痛で救急受診した．発症から約 6 時間後に緊急心臓カテーテル検査が施行された．冠動脈造影では右冠動脈 segment 4 PD に 85%，左前下行枝 segment 9（第 1 対角枝）に 99% の狭窄を認め，右冠動脈から左冠動脈前下行枝に grade I の側副血行路を認めた．左室造影では前壁中部～前側壁（segment 2 および 7）で高度壁運動低下が示され，左室駆出率は 51% であった．カテーテル検査終了時には胸痛は消失し，血行動態も安定しており，採血データ上 CK および CK-MB も peak out していたため，PCI（経皮的冠動脈インターベンション）は施行されず，造影のみで終了となった．翌日に施行された安静時 $^{201}\text{TlCl}/^{123}\text{I}$ -BMIPP 2 核種心筋 SPECT の初期像と後期像を示す．本症例について正しいのはどれか．
- (1) $^{201}\text{TlCl}$ では前側壁領域で再分布がみられる．
- (2) 前側壁領域では血流と脂肪酸代謝のミスマッチ（乖離）がみられる．
- (3) 下壁領域の血流と脂肪酸代謝のミスマッチは梗塞によるものである．
- (4) 今回の核医学検査では責任冠動脈病変の同定はできない．
- (5) 第 1 対角枝に対して PCI を行う適応がある．
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
- d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

図 1：SPECT 像

図 2：polar map

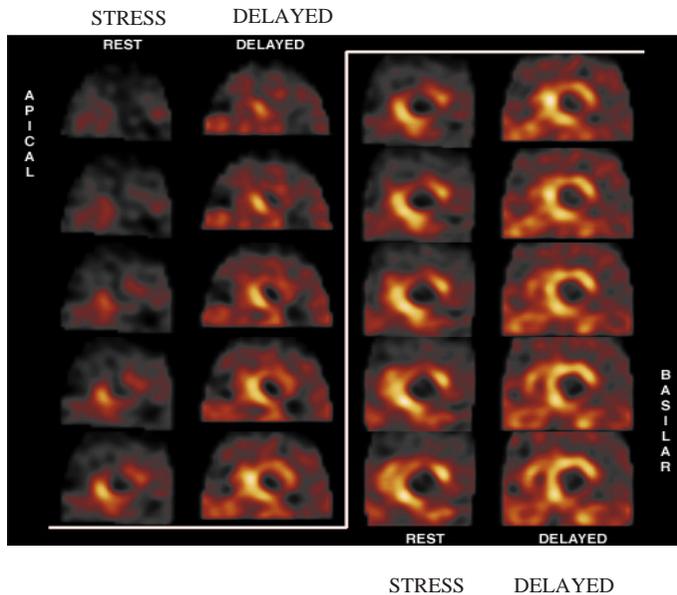


8. 安静時 ^{123}I -BMIPP 心筋 SPECT で異常を示す可能性が最も低いものはどれか．
- a. 急性冠症候群 b. 冠れん縮性狭心症
- c. 慢性透析患者 d. 拡張型心筋症
- e. 右脚ブロック

9. 72歳，男性．糖尿病と高脂血症で通院中であつたが，安静時心電図で異常を認めたため循環器内科に紹介となつた．胸痛の既往はない．ATP 負荷 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィが実施された．所見として正しいのはどれか．

- (1) 中隔に梗塞を認める．
- (2) 下側壁に梗塞と誘発虚血を認める．
- (3) 前壁中隔に誘発虚血を認める．
- (4) 右室描画は認められない．
- (5) 本症例では虚血性心疾患の検査前リスクは低い．

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



10. 心電図同期心筋血流 SPECT と QGS (quantitative gated SPECT) 解析について正しいのはどれか．

- (1) 一般的には RR 間隔を 8 から 16 分割する．
- (2) 正常者では壁運動と壁厚増加率の分布は一致しないことが多い．
- (3) 不整脈は EF の過小評価の原因となる．
- (4) 肥大心でも左室容積算出の精度は高い．
- (5) 心臓が小さい症例では EF が過小評価される．

a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

11. 心筋血流シンチグラフィの適用で、有用であるというエビデンスが確立されている利用法として、正しいものの組み合わせを選べ。
- (1) 無症状で冠動脈リスクの低い症例のスクリーニング検査
 - (2) 血行再建術を予定している例の心筋バイアビリティの判定
 - (3) 血行再建術後の治療効果判定
 - (4) 心筋梗塞後のリスクの層別化
 - (5) 肥大型心筋症の心筋障害判定
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
12. 75歳男性。1995年頃から労作時の息苦しさを自覚し、近医にて狭心症の診断を受け経過観察されていた。1998年当院循環器外科でCABG3枝(LITA-LAD+GEA-4PD,4AV)施行された。2001年頃から歩行時両下肢の痛み出現、徐々に症状悪化し、ASOの診断で2005年8月右腸骨動脈ステント、2006年4月F-Pバイパス術施行。ADLの改善に伴い労作時の息苦しさを自覚し、体動時の胸痛が頻回に起こるようになったため、当院循環器内科受診となった。Holter心電図にて胸部症状出現時に心電図変化を認め、8月7日精査加療目的で入院となった。図に安静時・運動負荷時の心電図および負荷心筋血流SPECTの画像を示す。正しいのはどれか。
- (1) 心電図上、負荷にて有意の虚血所見を認める。
 - (2) 左室拡大があり、心機能の低下が示唆される。
 - (3) 前壁に明らかな虚血所見を認める。
 - (4) 下側壁に明らかな虚血所見を認める。
 - (5) 血行再建術の適用ありと考えられる。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

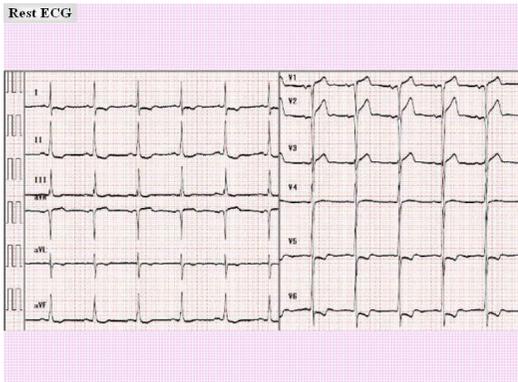
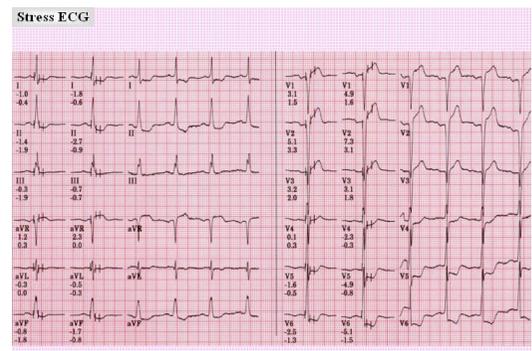


図 1



ST : II, V4-6 down slope 1 mm低下。

図 2

Bull's eye map

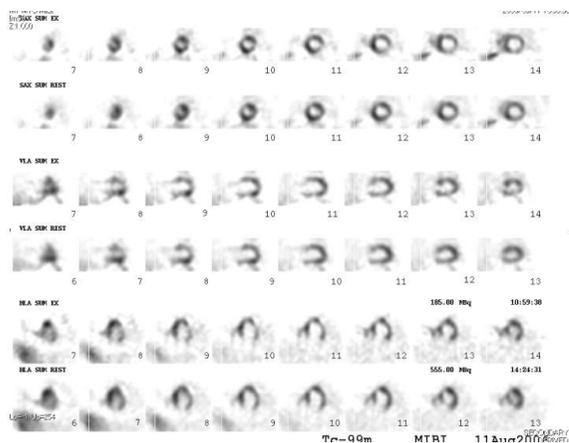


図 3

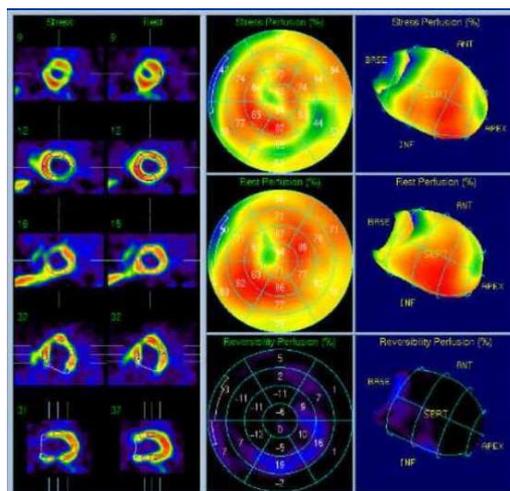


図 4

13. ^{123}I -MIBG について正しいのはどれか。
- (1) 交感神経終末からの放出は exocytosis を介する。
 - (2) カテコラミンの α_2 刺激で放出は促進される。
 - (3) シナプス間隙に放出された MIBG の 80% が, uptake-2 を介して交感神経終末に再度取り込まれる。
 - (4) 放出された MIBG は MAO や COMT で分解される。
 - (5) 心集積はレセルピンで低下する。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
14. 次の検査を施行する際に, 翌日 24 時間後に行われる $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 心筋シンチに対してクロストークが最も少ない検査はどれか。
- a. ガリウムシンチ (^{67}Ga 111 MBq)
 - b. 脂肪酸代謝イメージ (^{123}I -BMIPP 185 MBq)
 - c. 副腎髄質シンチ (^{131}I 20 MBq)
 - d. 骨髄シンチ (塩化インジウム 74 MBq)
 - e. ^{18}F -FDG PET (^{18}F -FDG 185 MBq)
15. 心筋血流 SPECT について正しいのはどれか。
- (1) 心電図同期を行うことで, 数心拍の短時間のデータ収集で診断可能な SPECT 画像再構成が可能である。
 - (2) 負荷時の心筋血流製剤の集積指標 (Summed Stress Score, SSS) は心電図同期 SPECT 画像で評価する。

- (3) SSS は、虚血性心疾患の予後評価に有用である。
- (4) 17 領域解析と 20 領域解析は、同等の予後評価能があるとされている。
- (5) 運動負荷と薬剤負荷症例を比較すると、運動負荷症例で予後が悪いとされている。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

16. 薬剤負荷心筋血流 SPECT について誤っているものの組み合わせはどれか。

- (1) アデノシンは、アデノシン A2 受容体への特異的結合薬剤である。
- (2) アデノシン負荷による心筋血流増加作用は、運動負荷に比して大きいとされている。
- (3) カフェイン摂取は、アデノシンの心筋血流増加反応を低下させる。
- (4) 大動脈瘤術前症例には、運動負荷よりもアデノシン負荷が推奨される。
- (5) 検査前にカフェイン含有物を摂取した場合は、アデノシン投与量を 2 倍量にする。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

17. 心不全症例での核医学検査について述べた以下の文章のうちで正しいのはどれか。

- (1) 負荷時心筋血流画像に異常がある場合には拡張型心筋症の可能性がきわめて低い。
- (2) 負荷時心筋血流画像が正常である場合には虚血性心筋症の可能性がきわめて低い。
- (3) 心電図同期心筋血流 SPECT はリモデリングの評価に有用である。
- (4) 心筋血流製剤の肺野集積低下は予後不良を示唆する。
- (5) ^{123}I -MIBG の洗い出し率低下は予後不良を示唆する。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

18. 全身 ^{18}F -FDG PET の動脈壁への集積について、誤っているのはどれか。

- (1) 動脈硬化プラークには集積しない。
- (2) CT での石灰化巣に一致して集積が見られる。
- (3) 大動脈炎症候群で集積する。
- (4) 動脈硬化プラークへの集積は、マクロファージへの集積が主体である。
- (5) 動脈硬化プラークへの集積頻度は、高齢者で高い。

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

19. 症例は 40 歳女性、動作時に左上肢のだるさを認め、家庭用血圧計で血圧を測ったところ右上肢収縮期血圧 110 台、左上肢収縮期血圧 80 台であった。微熱も認めため、内科受診し CRP の上昇を認めた。本症例の全身 ^{18}F -FDG PET (3D MIP 画像) を図 1 に示す。正しいのはどれか。

- (1) 本疾患は女性よりも男性に多い。
- (2) ステロイドが奏効する。
- (3) 治療効果の判定には ^{18}F -FDG PET は有用である。
- (4) 病変は、左腕頭動脈にだけ存在する。
- (5) 血管造影や CT を行う必要はない。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

3.00



図1 30:18:17

20. 心筋 SPECT の撮像と再構成画像について正しいものの組み合わせはどれか。

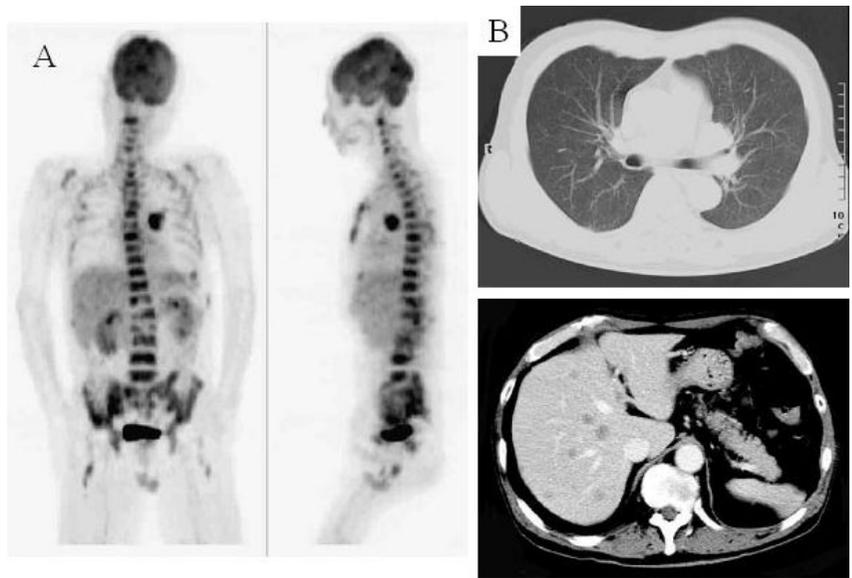
- (1) 右心室の集積は $^{201}\text{TlCl}$ よりも $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤の方が高く描出される。
- (2) 体格の大きな男性患者の下壁の集積低下は投与量 (MBq) を増やすことにより改善する。
- (3) 小児の小心臓に対して拡大収集を行った場合, 1 ピクセル当たりのカウントは通常収集を行った場合に比べて増加する。
- (4) 負荷心筋 SPECT 撮像中に起こる, 心臓が上方に移動する現象 (upward creep) は運動負荷よりアデノシン負荷の方が起こりやすい。
- (5) 直角型 SPECT カメラで近接軌道により 180 度収集した心筋画像では, 11 時方向に偽欠損が生じやすい。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

B-3. 腫瘍核医学

1. 62歳男性．CEA上昇，骨腫瘍にて精査を依頼された． ^{18}F -FDG PET画像(A)およびCT画像(B)から推測される原発巣はどれか．

- a. 脳
- b. 骨髄
- c. 肺
- d. 肝
- e. 結腸



2. 次の検査で一般的な撮像開始時間で正しいものの組み合わせはどれか．

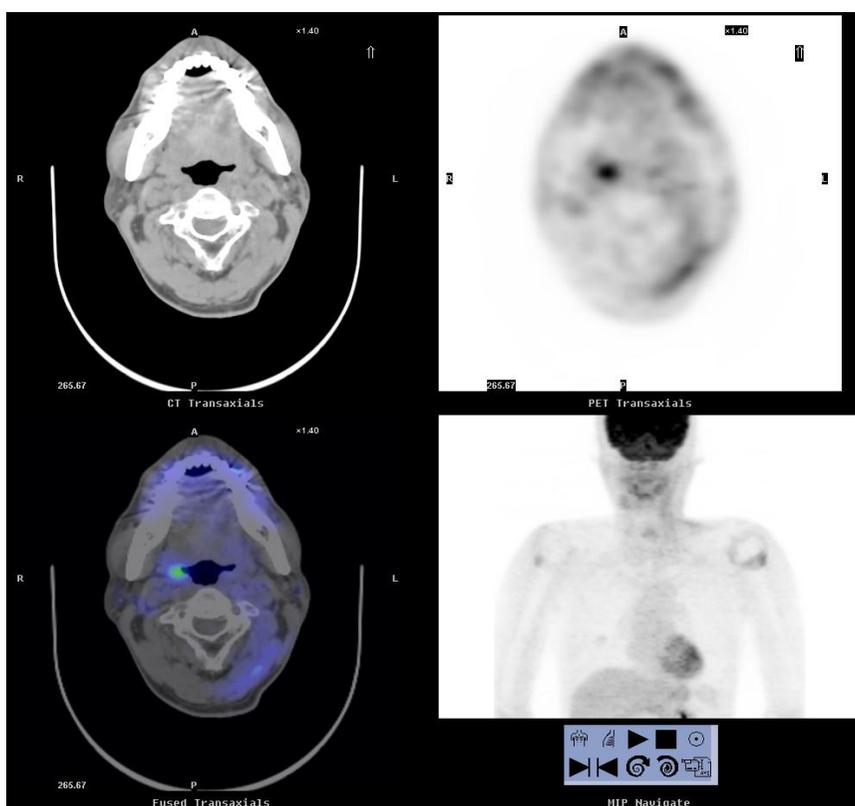
- (1) ^{67}Ga -citrate シンチグラフィ：薬剤投与3日後
- (2) ^{131}I -Adosterol シンチグラフィ：薬剤投与2日後
- (3) ^{11}C -methionine PET：薬剤投与1時間後
- (4) ^{131}I -MIBG シンチグラフィ：薬剤投与2日後
- (5) ^{201}Tl -chloride シンチグラフィ：薬剤投与15分後

- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
- d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

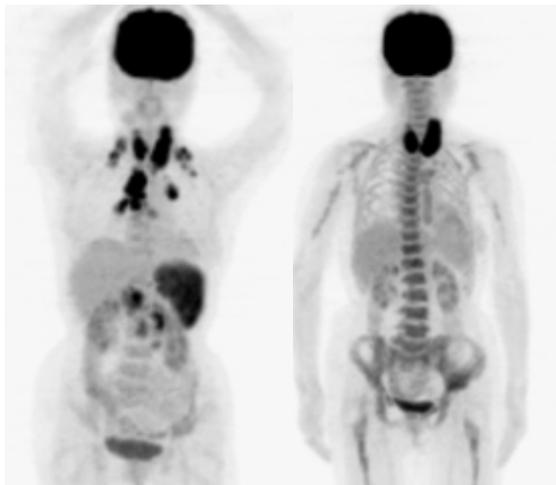
3. 以下の悪性リンパ腫の疾患分類において， ^{18}F -FDG PET検査で陽性となる頻度が高い順に並べたものはどれか．

- a. びまん性リンパ腫 > MALT型リンパ腫 > ろ胞性リンパ腫
- b. ろ胞性リンパ腫 > びまん性リンパ腫 > MALT型リンパ腫
- c. MALT型リンパ腫 > ろ胞性リンパ腫 > びまん性リンパ腫

- d. びまん性リンパ腫 > ろ胞性リンパ腫 > MALT 型リンパ腫
 e. ろ胞性リンパ腫 > MALT 型リンパ腫 > びまん性リンパ腫
4. 左中咽頭癌で左頸部放射線治療を含めた治療を受けた患者の治療終了後 1 ヶ月後の ^{18}F -FDG PET/CT 検査の画像を示す。CT 検査ではヨード造影剤の投与は行われていない。この画像について正しい記載を選べ。
- (1) ^{18}F -FDG PET 画像から，右口蓋扁桃(原発巣の対側)の再発と判定される。
 (2) ^{18}F -FDG PET 画像から，左後頸部の筋肉に転移が考えられる。
 (3) CT 画像では，両側の口蓋扁桃に異常所見を指摘できない。
 (4) CT 画像では，左後頸部の筋肉に転移病巣は指摘できない。
 (5) PET/CT 融合画像から，下顎部の集積が下顎骨自体への集積でないことが分かる。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



5. ^{18}F -FDG の集積について誤っているものを選び。
- (1) 高血糖の状態では骨格筋への集積が増加する。
 - (2) 高血糖の場合、血糖をさげるためインスリンを投与すると、骨格筋への集積は低下する。
 - (3) 反回神経麻痺があるとき、 ^{18}F -FDG 投与後に話をすると麻痺のない側の声帯のみ集積する。
 - (4) 絶食をしていたにもかかわらず心臓が描出されても異常ではない。
 - (5) 若年女性における子宮内膜集積は生理的なものであることが多い。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
6. 60代、女性。右鎖骨下リンパ節の生検でホジキン病と診断された。治療前の ^{18}F -FDG PET 画像(左)と化学療法4クール後の ^{18}F -FDG PET 画像(右)を示す。正しいのはどれか。
- (1) 治療前では頸部リンパ節、縦隔リンパ節、甲状腺、脾臓、腹部リンパ節に集積を認める。
 - (2) 甲状腺の集積は治療後も残存しており、慢性甲状腺炎の可能性が高い。
 - (3) 治療後の画像では新たに骨髄の集積がみられており、骨髄浸潤が示唆される。
 - (4) 生検の前に悪性リンパ腫かどうかを推定するのに ^{18}F -FDG PET は有用であり、保険も適用となっている。
 - (5) 悪性リンパ腫は病理組織により集積の程度が異なる。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



7. ^{18}F -FDG PET の保険適用疾患でないものの組み合わせを選び。
- (1) 悪性リンパ腫
 - (2) 悪性黒色腫

(3) 悪性線維性組織球腫

(4) 骨肉腫

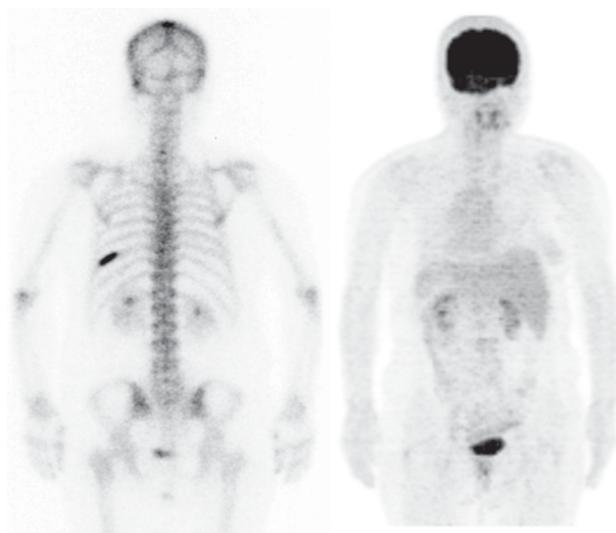
(5) 脳腫瘍

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

8. 左乳癌の手術後、左背部痛を訴える 50 歳代の女性．骨シンチグラフィ背面像と ^{18}F -FDG PET の MIP 背面像を示した．適切な記述の組み合わせを選べ．

- (1) 骨シンチグラフィでは左第 9 肋骨に異常集積を認め、細長い集積であり骨転移を疑う．
- (2) 骨シンチグラフィで集積を示す肋骨には ^{18}F -FDG PET で異常集積がなく、骨転移ではないと判断できる．
- (3) 乳癌の骨転移検索には、 ^{18}F -FDG PET は役に立たない．
- (4) 乳癌の骨転移検索には、骨シンチグラフィのみで充分である．
- (5) 肋骨骨折は、骨シンチグラフィと ^{18}F -FDG PET とともに偽陽性的原因となる．

a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



9. ^{18}F -FDG PET の適応疾患として最も適切なのは次のうちどれか．

- a. 膀胱癌
- b. スキルス胃癌
- c. 腎細胞癌
- d. 分化型肝細胞癌
- e. 膵癌

10. 左肺癌患者の ^{18}F -FDG PET MIP 画像を示す．疑われる臨床病期はどれか．

- a. I 期
- b. II 期
- c. III A 期
- d. III B 期
- e. IV 期



11. センチネルリンパ節シンチグラフィについて正しいのはどれか．

- a. 転移したリンパ節をガンマプローブで検出する．
- b. 2 個以上検出された場合には腫瘍に近い方をセンチネルリンパ節とする．
- c. コロイド粒子の大きい RI の方がリンパ節に停滞しやすい．
- d. リンパ節転移が高度の方がセンチネルリンパ節の精度が向上する．
- e. 腫瘍の中心に RI を注射する必要がある．

12. 骨転移について正しいのはどれか．

- a. 前立腺癌では骨シンチよりも ^{18}F -FDG PET の方が感度が高い．
- b. 乳癌の溶骨性転移の場合には，骨シンチの感度は ^{18}F -FDG PET を上回る．
- c. 肝臓癌，腎臓癌の骨転移評価では骨シンチの偽陰性を考慮する．
- d. 肝臓癌，腎臓癌の骨転移は， ^{18}F -FDG PET で検出できない．
- e. PET/CT で骨に相当する ^{18}F -FDG の高集積を認めても，CT で形態異常がなければ骨転移を否定できる．

13. 悪性リンパ腫の核医学的治療について誤っているのはどれか．

- a. 抗 CD20 抗体 (B リンパ球に対する抗体) は，アイソトープで標識しなくても抗腫瘍効果がある．

- b. ^{90}Y 標識抗 CD20 抗体による治療は、抗 CD20 抗体単独よりも悪性リンパ腫に有効である。
- c. ^{90}Y 標識抗 CD20 抗体は化学療法に抵抗性の悪性リンパ腫にも有効である。
- d. ^{90}Y 標識抗体は画像化が可能である。
- e. ^{90}Y 標識抗体の大きな副作用は血液毒性である。

14. ^{89}Sr を用いた骨転移性疼痛に対する内用療法に関する下記の記述のうち正しいものを選び。

- (1) 造骨性骨転移のみが対象である。
- (2) β 線のみを放出し、物理的半減期は約 5 日である。
- (3) 投与後数日間疼痛が増強する場合がある。
- (4) 約 60% 以上の患者で疼痛緩和が見られる。
- (5) 抗腫瘍効果が形態画像で見られることも多々ある。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

15. 抗癌剤治療後に ^{67}Ga の集積が増加する頻度の高い臓器として正しいのはどれか。

- (1) 脳
- (2) 唾液腺
- (3) 肝臓
- (4) 骨髄
- (5) 腎臓

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

16. 肺癌の ^{18}F -FDG PET 検査に関して適切なものはどれか。

- a. 高分化腺癌においては ^{18}F -FDG 集積は低い。
- b. 脳転移検出の感度は高い。
- c. 骨転移は描出されない。
- d. 放射線治療後の評価は、治療終了直後に行うのが望ましい。
- e. ^{18}F -FDG の集積が高いほど、予後が良好である。

17. 左肺腫瘍が胸部単純写真で発見され、精査のため CT(図 1)と呼吸器核医学検査(図 2)が行われた。正しいのはどれか。

- (1) 呼吸器核医学検査は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラフィである。
- (2) 呼吸器核医学検査は ^{133}Xe 肺換気シンチグラフィである。
- (3) 脳が描出されているのは放射性医薬品の標識不良である。
- (4) 診断は肺腺癌である。
- (5) 診断は肺動静脈瘻である。

- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

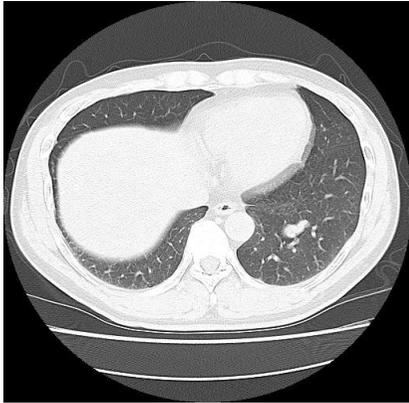


図 1

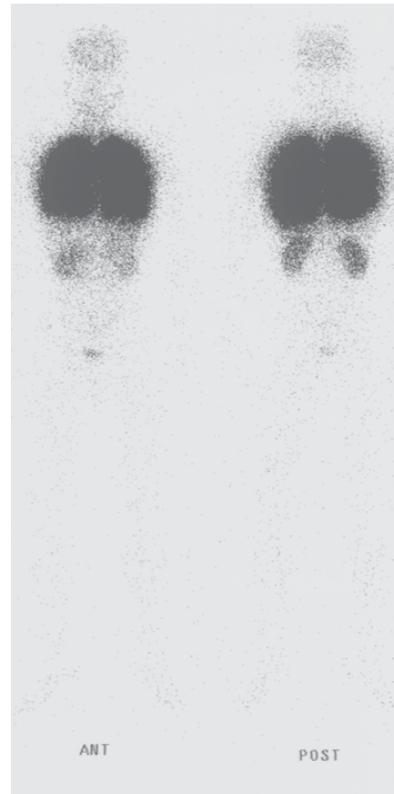
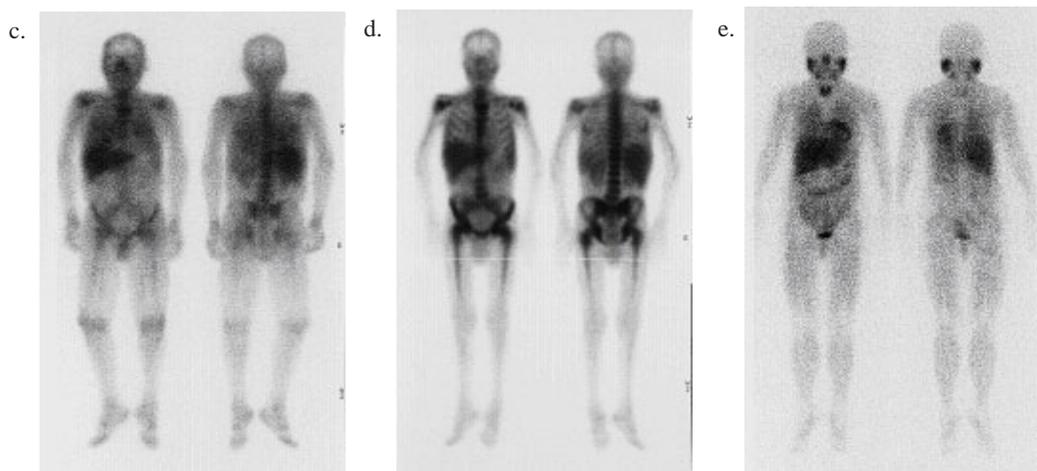
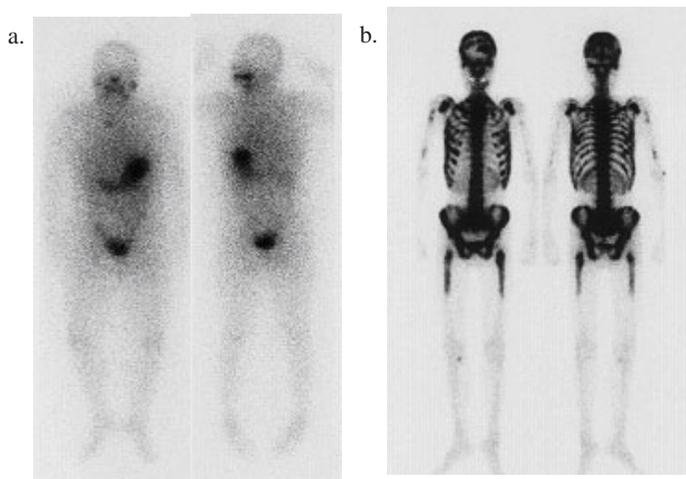


図 2

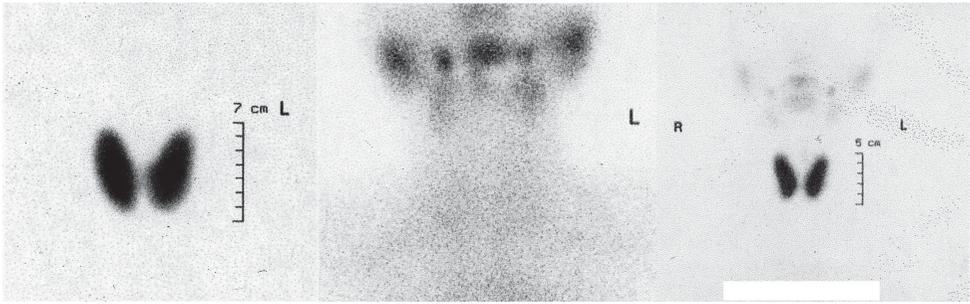
18. 骨シンチグラフィ所見について誤っている組み合わせはどれか。

- | | |
|---------------------|----------------|
| a. SAPHO syndrome | 胸肋鎖関節部の集積増加 |
| b. Giant cell tumor | ドーナツ状の病変部集積 |
| c. Flare phenomenon | 骨転移治療後の一過性集積増加 |
| d. Shin splint | 脛骨中央の円形集積 |
| e. Loosening | 人工関節周囲の限局性集積 |

19. $^{111}\text{InCl}_3$ を投与して 48 時間目に得られた正常全身シンチグラフィとして正しい図を選べ。他図はそれぞれ Na^{131}I , $^{123}\text{I}\text{-MIBG}$, $^{99\text{m}}\text{Tc-MDP}$, $^{67}\text{Ga-citrate}$ (順不同, それぞれ別の症例) の全身スキャンであるが, 正常像とは限らない。



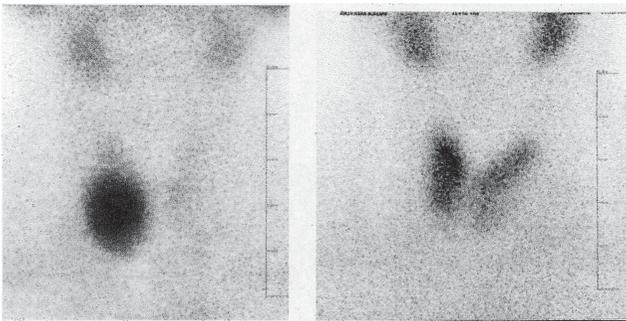
20. 感冒様症状と前頸部痛を訴えて受診された 50 歳代の女性。動悸, 手指の震え, 暑がりが見られる。前頸部痛は数日前より改善傾向だが触診で圧痛が認められた。採血の結果 (括弧内の値は正常値) は, WBC 9260 (3800–8000), CRP 3.86 (0.0–0.4), TSH < 0.010 (0.35–4.94), FT_3 6.01 (1.71–3.71), FT_4 2.66 (0.70–1.48)。CPK, ALP, ChE を含めて肝機能はすべて正常値であった。以下に示す $^{99\text{m}}\text{Tc}$ シンチグラムのうち, この症例と考えられるものはどれか。



a.

b.

c.



d.

e.