

## A. 総論

1. 放射線, 放射能に関する単位で正しいものの組み合わせはどれか。
 

(1) 放射能	dpm	
(2) 比放射能	Bq/ $\mu$ mol	
(3) 照射線量	C/kg 空気	
(4) 吸収線量	Sv	
(5) 実効線量	Gy	

a. (1), (2), (3)	b. (1), (2), (5)	c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4)	e. (3), (4), (5)	
2. 壊変後に原子番号が変化しないのはどれか。
  - a.  $\alpha$  壊変
  - b.  $\beta^-$  壊変
  - c.  $\beta^+$  壊変
  - d. 軌道電子捕獲 (EC)
  - e. 核異性体転移 (IT)
3. アンガー型シンチカメラについて正しいのはどれか。
  - a. 4-5 本程度の光電子増倍管が内蔵されている。
  - b. Z 信号の波高は光子エネルギーに対応する。
  - c. シンチレータの厚さは 1 インチ程度。
  - d. シンチレータは赤色光を発光する。
  - e. コリメータはスズでできている。
4. 以下の記述のうち, 正しいものの組み合わせはどれか。
  - (1) FWHM (full width half maximum) の 2 倍以下のサイズの小さい線源の放射能濃度を SPECT 画像上で測定すると, 部分容積効果により, みかけの放射能濃度は, 実際よりも高くなる。
  - (2) 体幹深部の線源の放射能濃度を SPECT 画像上で測定すると, 光子減弱により, みかけの放射能濃度は, 実際よりも低くなる。
  - (3) 臨床核医学で使用されている放射性同位元素では, 人体における光子減弱は, 主にコンプトン散乱による。
  - (4) 軟部組織における  $^{99m}\text{Tc}$  の線減弱係数は約 0.0153/cm である。
  - (5) 散乱光子のエネルギーは, 光電ピークよりも高い。

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

5. 次の放射性医薬品のうち、標的組織細胞の受容体への結合を集積機序とするものはどれか。
- (1)  $^{111}\text{In}$ -DTPA-octreotide
  - (2)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA
  - (3)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG<sub>3</sub>
  - (4)  $^{123}\text{I}$ -MIBG
  - (5)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
6. 臨床用の放射性医薬品の原料として、原子炉で製造されている核種を選べ。
- a.  $^{201}\text{Tl}$
  - b.  $^{131}\text{I}$
  - c.  $^{111}\text{In}$
  - d.  $^{123}\text{I}$
  - e.  $^{67}\text{Ga}$
7.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  製剤に関する記述のうち正しいものを選択せよ。
- (1)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  標識時には空気の混入をさける。
  - (2) 標識はパーテクネートを酸化することで行う。
  - (3)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD は標識調製後 30 分以内に使用しなければならない。
  - (4)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG<sub>3</sub> は標識時に加熱を必要とする。
  - (5)  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$  は平衡状態に達するまで約 1 日かかる。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
8. 比較的短期間に  $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT,  $^{201}\text{Tl}$  心筋血流 SPECT,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチグラフィの 3 つを施行することが必要な場合、放射性核種の半減期の観点から望ましい順序はどれか。
- a.  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT     $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT     $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチグラフィ
  - b.  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT     $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチグラフィ     $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT
  - c.  $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT     $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT     $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチグラフィ
  - d.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチグラフィ     $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT     $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT
  - e.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨シンチグラフィ     $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT     $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT
9.  $^{18}\text{F}$ -FDG の生理的集積部位について、誤っているのはどれか。
- a. 骨
  - b. 腸管
  - c. 扁桃
  - d. 筋
  - e. 脳

10. 次のうち正しいのはどれか。

- (1) いったんキットを用いて調製後の  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性医薬品注射液中の放射能が不足している場合には、ミルキングした  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  を追加する。
  - (2) キットを用いて  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性医薬品注射液を調製する場合、キットのバイアルが真空になっている時は、いったんバイアルに空気を入れてからミルキングした  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  を添加する。
  - (3) キットを用いて  $^{99m}\text{Tc}$  標識放射性医薬品注射液を調製する場合、調製操作は無菌操作とする。
  - (4) 放射性医薬品基準は放射性医薬品の品質規格に関する公定書である。
  - (5) 放射性医薬品の場合、製剤中の添加物により副作用が起こることはない。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

11. 院内製造される PET 製剤の品質検定項目のうち、投与前の検定が困難な製剤については事後検定を行うことができるものは、次のうちどれか。

- a. 半減期の測定
- b. ガンマ線スペクトルの測定
- c. 純度試験
- d. 発熱性物質試験
- e. 無菌試験

12. 診断用放射性医薬品の記述について誤っているのはどれか。

- (1) 物理的半減期のため有効期限は一般医薬品に比べてきわめて短い。
  - (2) 薬理作用を考える必要はない。
  - (3) 放射線分解を考える必要はない。
  - (4) 指定医薬品であるが要指示医薬品ではない。
  - (5) 使用に際しては医療法、放射線障害防止法、薬事法の規制を受ける。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

13. 核医学検査を受ける患者の被曝線量に直接関係がないのはどれか。

- a. 放射性薬剤の投与量
- b. 核種の質量数
- c. 核種のベータ線放出の有無
- d. 放射性薬剤の物理学的半減期
- e. 放射性薬剤の生物学的半減期

14. MIRD 人体ファントムを用いて線量計算を行う場合、必要な情報はどれか。

- (1) 投与放射エネルギー
- (2) 放射性薬剤の比放射能
- (3) 臓器の血流量

- (4) 臓器の重量  
 (5) 臓器の累積放射能

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

15. 放射性医薬品の吸収線量計算にあたり，ある臓器における有効半減期を求めたい．下記の情報を用いて，有効半減期を計算し正しいものを選べ．ただし，小数点以下2桁を四捨五入する．

核種の物理学的半減期      8.0 日

当該臓器における生物学的半減期      24.0 日

- a. 3.0 日  
 b. 6.0 日  
 c. 13.9 日  
 d. 16.0 日  
 e. 32.0 日

16. 放射線防護の原則に関与しないのはどれか．

- a. 防護の最適化  
 b. 確率的影響  
 c. ALARA (as low as reasonably achievable)  
 d. 行為の正当化  
 e. 個人の線量限度

17. 次の記述で正しいのはどれか．

- (1) 診療用放射性同位元素の廃棄施設の外側における実効線量は1ヶ月につき1ミリシーベルト以下になるように遮蔽する．  
 (2) 管理区域の外部放射線の線量については，実効線量が1.3 mSv/3ヶ月である．  
 (3) 診療用放射性同位元素により治療を受けている患者を入院させる病室の隔壁の外側の実効線量は1週間につき1ミリシーベルト以下でなければならない．  
 (4) 放射性同位元素による汚染に関する記録は3年間保存されなければならない．  
 (5) 放射性輸送物の「標識」の「三葉マーク」には赤字を使用してもよい．

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

18. 被曝の線量限度について正しいのはどれか．

- (1) 医療従事者の眼の水晶体は150 mSv/年である．  
 (2) 医療従事者の皮膚は500 mSv/年である．  
 (3) 医療従事者の実効線量限度は100 mSv/5年間である．  
 (4) 女性医療従事者の実効線量限度は3 mSv/3月である．  
 (5) 公衆被曝の線量限度は2 mSv/年である．

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

19. 放射線診療従事者（以下従事者）の被ばく管理に関する以下の記述の中で正しいのはどれか。
- 妊娠を申告してから出産までの全期間で実効線量は 10 mSv である。
  - 妊娠する可能性がある女性は、個人線量計を腹部表面に装着する。
  - 従事者の内部被ばくと外部被ばくで、別々に実効線量限度を定めている。
  - 手および足の等価線量限度と、水晶体の等価線量限度は等しい。
  - 実効線量が 5 mSv/年以下の場合は、健康診断が免除される。
20. サイクロトロンおよび化学的方法による不純物を除去する機能を備えた合成装置により製造された陽電子断層撮影診療用放射性同位元素 (PET 検査薬) の廃棄物に関する以下の記述のうち、正しいのはどれか。
- PET 検査薬の廃棄に際しては、放射線障害防止法上の許可を得ていれば、医療法上の届出は不要である。
  - PET 検査薬を投与した患者の、投与後 8 時間までの排泄物は、管理区域内での保管廃棄の対象となる。
  - 実験用動物に投与した PET 検査薬が医薬品の場合は、医療法の規制による動物廃棄が必要となる。
  - PET 検査薬のうちで、適切な対応により RI 廃棄物として扱うことを要しない核種は、 $^{11}\text{C}$ ,  $^{13}\text{N}$ ,  $^{15}\text{O}$ ,  $^{18}\text{F}$  の 4 核種に限定されている。
  - 市販されている PET 検査薬の廃棄に際しては、購入日の翌日から、RI 廃棄物として扱う必要はない。
21. 脳の診断に用いる放射性医薬品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。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD は脳に取り込まれた後、徐々に洗い出される。
  - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO 標識後 30 分以内は化学的に安定である。
  - $^{133}\text{Xe}$  は脳深部の血流測定に適している。
  - $^{123}\text{I}$ -IMP の放射化学的純度は脳血流定量測定に影響しない。
  - $^{123}\text{I}$ -IMP 投与後 20 分以内に脳内放射能濃度はピークとなる。
- (1), (2), (3)
  - (1), (2), (5)
  - (1), (4), (5)
  - (2), (3), (4)
  - (3), (4), (5)
22. SPECT による脳血流検査について、誤っているのはどれか。
- 検査室の環境によって脳血流分布は影響される。
  - 脳血流量 (ml/100 g 脳/min) は一般に女性の方が高い。
  - 脳血流分布は脳萎縮による部分容積効果の影響を受ける。
  - 定量的脳血流測定には、放射性医薬品の脳への入力関数が必要である。
  - 脳へ蓄積した放射性医薬品は血液中に再還流しない。
23. 脳核医学検査のパトラックプロット法について正しいのはどれか。
- 脳血流量を測定する方法である。

- (2) 動脈採血をすることが必要である。
  - (3) 左肘静脈よりトレーサを静注する。
  - (4) 大動脈弓，左右大脳半球に関心領域の設定が必要である。
  - (5) 再現性が高い。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

24. 以下にあげる循環器核医学検査のうちで，ダイナミック撮像を必ず行うものはどれか。

- a. ドプタミン負荷心筋血流シンチグラフィ
- b. ジピリダモール負荷心筋血流シンチグラフィ
- c. 安静時心電図同期心筋血流シンチグラフィ
- d. 右左シャント率計測
- e. 左右シャント率計測

25. 心臓核医学検査で使用される放射性医薬品と適応疾患の組み合わせで正しいのはどれか。

- (1)  $^{123}\text{I}$ -BMIPP    -    不安定狭心症の診断
  - (2)  $^{123}\text{I}$ -MIBG    -    拡張型心筋症における予後評価
  - (3)  $^{201}\text{TlCl}$         -    陳旧性心筋梗塞症例における心筋バイアピリティ評価
  - (4)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSA    -    拡張型心筋症における心筋障害の重症度評価
  - (5)  $^{13}\text{NH}_3$          -    心筋バイアピリティ評価
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

26. 次に挙げる  $^{18}\text{F}$ -FDG の生理的集積に関する記述で正しいのはどれか。

- (1) 排卵期の子宮では，生理的集積増加が見られる確率が高い。
  - (2) 褐色脂肪組織への集積は，下腹部，臀部に主に見られる。
  - (3) G-CSF 投与直後の症例では骨髄への生理的集積が増加する。
  - (4) 授乳婦では乳房への生理的集積が増加するが，乳汁中への分泌は少ない。
  - (5) 正常副腎には通常軽度の生理的集積が見られる。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

27. 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，標準的な投与量として正しい組み合わせはどれか。

- (1)  $^{11}\text{C}$ -methionine            74 MBq
  - (2)  $^{18}\text{F}$ -FDG                    74 MBq
  - (3)  $^{67}\text{Ga}$ -citrate                74 MBq
  - (4)  $^{201}\text{TlCl}$                       74 MBq
  - (5)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI                74 MBq
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

28.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET の適応疾患として適切なのはどれか .
- (1) 乳癌
  - (2) 肝細胞癌
  - (3) 膵癌
  - (4) 腎細胞癌
  - (5) 膀胱癌
- a. (1), (2)    b. (1), (3)    c. (2), (4)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
29. 腫瘍  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査において、ブドウ糖摂取の制限が守られていないことを疑わせる画像所見はどれか .
- (1) 脳に対する  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積の低下
  - (2) 腎に対する  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積の低下
  - (3) 関節への  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積の増加
  - (4) 脊髄への  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積の増加
  - (5) 筋肉への  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積の増加
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
30. 呼吸器核医学について、正しいものの組み合わせはどれか .
- (1) 肺の血流が遮断されても気管支収縮をきたすことはない .
  - (2) 換気がなくなると肺血流はすみやかに減少して換気が正常な肺へシフトする .
  - (3) 肺の換気分布は、肺血流分布と同じく、体位により変化する .
  - (4) 気管支拡張症では、拡張部位で肺血流分布は著明に減少あるいは欠損を示す .
  - (5) 肺血流シンチグラフィで、いわゆる“ Fissure sign ”は多発性微小肺塞栓の診断に特異的な所見である .
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
31. 呼吸器核医学検査について正しいのはどれか .
- a.  $^{81\text{m}}\text{Kr}$  ガスによる換気シンチグラフィはガスを持続吸入しながら撮像する .
  - b. テクネガスを用いて、肺からの洗い出しを評価する .
  - c.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 静注時には注射筒内に血液を十分逆流させる .
  - d. 右左シャント率を算出するために  $^{133}\text{Xe}$  を用いて全身の撮像を行う .
  - e.  $^{133}\text{Xe}$  ガスは麻酔作用があるため、被験者は眠気を感じる .
32.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラフィについて正しいものの組み合わせはどれか .
- (1) 血流は重力の影響を受けるため、臥位での静注では前胸壁側と背側でも分布に差がでる .
  - (2) 側面像では検出器側の肺が撮像され、対側の肺の影響はないと考えてよい .
  - (3) 正面像、後面像、両側面の 4 方向に斜位像を加える場合、通常は両側前斜位を加える .

- (4) 肥満女性では血流に異常がなくても，肺底部で減少するように描出されることがある．  
 (5) 生理的要因として呼吸位の違いや腹圧により血流減少をきたすことがある．

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

33. 次の組み合わせで正しいのはどれか．

- (1) 消化管出血シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{Tc}$ -HSA  
 (2) 唾液腺シンチグラフィ —————  $^{201}\text{TlCl}$   
 (3) メッケル憩室シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{Tc}$ -スズコロイド  
 (4) 経直腸門脈シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{TcO}_4^-$   
 (5) 胃排泄シンチグラフィ —————  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA

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

34. 次のうち，誤っているのはどれか．

- a.  $^{18}\text{F}$ -FDG は，骨転移の検索にも有効である．  
 b. 悪性腫瘍の化学療法後の  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラムで，肺野にびまん性に認められる集積は，再発が最も考えられる．  
 c.  $^{18}\text{F}^-$  イオンは，骨転移巣検索に有用である．  
 d. 慢性関節リウマチにより炎症を起こした関節には， $^{18}\text{F}$ -FDG の集積を認める．  
 e.  $^{18}\text{F}$ -FDG は，多発性骨髄腫への集積が良好なことがある．

35. 炎症シンチグラフィに際して， $^{111}\text{In}$ -oxine 白血球より  $^{67}\text{Ga}$ -citrate を用いる方が好ましいのはどれか．

- a. 授乳中である．  
 b. 炎症が慢性化している．  
 c. 頻回の輸血をうけている．  
 d. 炎症性腸疾患が疑われている．  
 e. 骨折部の感染が疑われている．

36. 骨シンチグラフィにて Beautiful bone scan をきたす可能性の高い疾患はどれか．

- (1) 前立腺癌  
 (2) 腎細胞癌  
 (3) 甲状腺癌  
 (4) 多発性骨髄腫  
 (5) 副甲状腺機能亢進症

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



37. 副腎皮質シンチグラフィについて正しいのはどれか。
- (1) 放射性医薬品として  $^{131}\text{I}$ -adosterol が用いられる。
  - (2) 前処置としてヨウ素製剤の投与が必要である。
  - (3) 撮像は  $^{131}\text{I}$ -adosterol 静注 2 日後に行う。
  - (4) 撮像直前に尿の放射能をなくすため、排尿させる。
  - (5) 正常例の背面像では副腎は通常右が左より濃く描出される。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
38. 乳癌の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. 放射性医薬品は患側の手背に皮下注射する。
  - b. センチネルリンパ節とは、がんの転移した所属リンパ節を意味する。
  - c. リンパ節転移の有無はシンチグラフィから判定する。
  - d. 手術中にガンマプローブによりリンパ節の位置を確認する。
  - e. 色素法とは併用できない。
39. 外来で行うバセドウ病のアイソトープ治療の際に、患者に対して指導したことばのうち正しいものの組み合わせを選べ。
- (1) 治療用カプセル服用後、2 時間までヨード制限を続けてください。そのあとは解除とします。
  - (2) 白血球が減る副作用が出ることがありますから、のどが痛くなり高熱が出たらすぐ病院を受診してください。
  - (3) 治療後 6 ヶ月の時点で甲状腺機能正常になっている人が、その後この治療法が原因で甲状腺機能低下症になることはありません。
  - (4) 動悸などの症状が一時的に悪くなることがありますので、今日から明後日までは激しい運動、労働や夜更かしなど、体に負担になることは避けてください。
  - (5) 治療後 4 ヶ月は甲状腺機能が変動しやすいので、良くなったと思っても自己判断で通院を中止せず主治医の外来に通ってください。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
40. 甲状腺癌の転移に対する放射性ヨード療法について、正しい記述の組み合わせを選べ。
- (1) 髄様癌はヨード集積に乏しいので適応とならない。
  - (2) 甲状腺全摘あるいは亜全摘状態であることが必要である。
  - (3) 非密封線源治療病室に入院の上で行う。
  - (4) 未分化癌は放射性感受性が高いので良い適応である。
  - (5) 治療効果の判定にはカルシトニンが腫瘍マーカーとして有用である。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

## B-1. 脳神経核医学

## 1. 正しいものを選び。

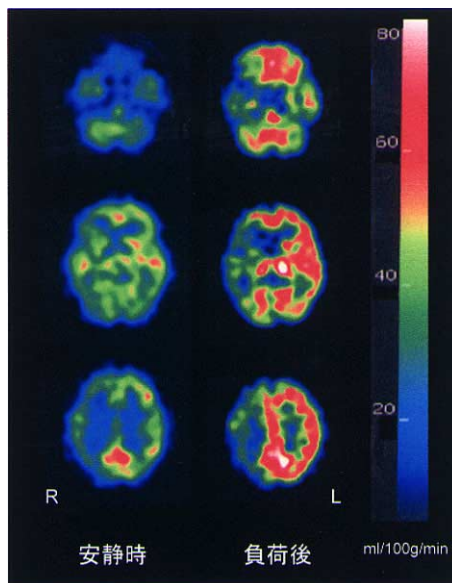
- (1) 虚血性ペナンプラは血流の再開により脳梗塞が回避され、神経症候の回復が期待できる。
- (2) 血流再開直後の脳血管麻痺 (vasoparalysis) に伴う贅沢灌流は脳梗塞巣ばかりでなく、脳梗塞が回避された脳組織においても認められる。
- (3) luxury perfusion (贅沢灌流) においては酸素摂取率 (OEF) が正常値を下回っている。
- (4) misery perfusion (貧困灌流) の領域での脳血液量 (CBV) は低下している。
- (5) misery perfusion (貧困灌流) の領域では脳循環血流量 (CBF) の低下に比例して脳酸素代謝率 (CMRO<sub>2</sub>) も低下する。

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

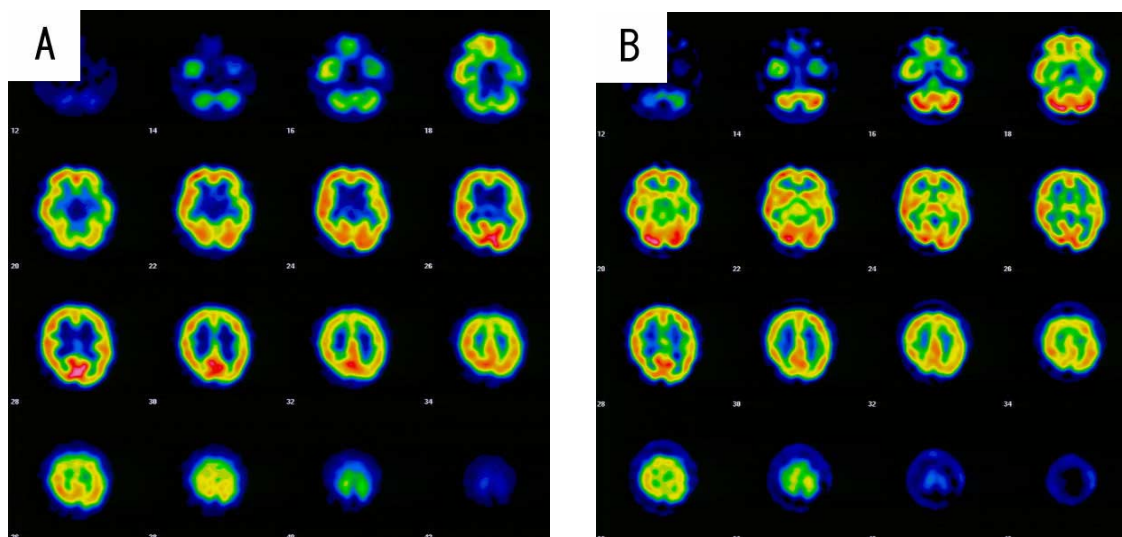
2. 図は右内頸動脈閉塞により軽度の言語障害をきたした症例の発症3週間後に行った脳血流 SPECT (<sup>123</sup>I-IMP による定量測定) である。右中大脳動脈領域の安静時局所脳血流量は 33 ml/100 g/min, アセタゾラミド負荷後の局所脳血流量は 27 ml/100 g/min であった。この施設の中大脳動脈領域の局所脳血流量の正常値は 47 ± 5 ml/100 g/min (mean ± 2SD) である。正しいものを選び。

- (1) EC-IC バイパスの適応を評価する際に使用するアセタゾラミドの投与量は通常、体重あたり 5 mg である。
- (2) 右中大脳動脈領域はアセタゾラミド負荷後に血流が低下しており、高度な脳虚血のため EC-IC バイパスを行っても効果が期待できない。
- (3) 右中大脳動脈領域ではアセタゾラミドに対する反応性が高度に低下しているが、これは EC-IC バイパスを施行することにより改善する可能性が高い。
- (4) 左小脳の安静時血流は右小脳に比べて低下している。EC-IC バイパスを行うことにより右中大脳動脈領域の血流が正常に回復した場合、左小脳の血流も増加する可能性が高い。
- (5) 右中大脳動脈領域の酸素摂取率 (OEF) は低下している可能性が高い。

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



3. 認知症をきたす疾患に関する次の記述のうち正しいものの組み合わせを選べ。
- (1) 進行性核上性麻痺は易転倒性が特徴的な遺伝性が示唆されている疾患である。
  - (2) 皮質基底核変性症では片側優位な前頭葉脳血流低下は診断を支持する所見である。
  - (3) パーキンソン病の診断では心筋 MIBG シンチの有効性が高い。
  - (4) 緩徐進行性失語症は喚語困難や錯語を主徴とし、優位半球の前頭葉・側頭葉に萎縮が強い。
  - (5) 正常圧水頭症では脳槽シンチにて脳室が描出されることは少ない。
- a. (1), (2), (3)                      b. (1), (2), (5)                      c. (1), (4), (5)  
 d. (2), (3), (4)                      e. (3), (4), (5)
4. てんかん症状を呈する 23 歳女性について発作間欠期に  $^{99m}\text{Tc}$ -HMPAO による脳血流 SPECT および  $^{123}\text{I}$ -iomazenil によるベンゾジアゼピン受容体 SPECT の後期像 (静注 3 時間後) を行った。画像の解釈に関して以下の記述のうち正しいものの組み合わせを選べ。ただし画像はすべて右が左半球である。
- (1) A が  $^{123}\text{I}$ -iomazenil の画像である。
  - (2) 左側頭葉てんかんと考えられる。
  - (3) 小脳半球の血流低下を認める。
  - (4) 後頭葉に焦点のあるてんかんと考えられる。
  - (5) 局所脳血流分布には異常を認めない。
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)



5. アセタゾラミド負荷脳血流 SPECT が有用ではない組み合わせはどれか。
- (1) 頸部内頸動脈狭窄症 (アテローム血栓性)
  - (2) ラクナ梗塞

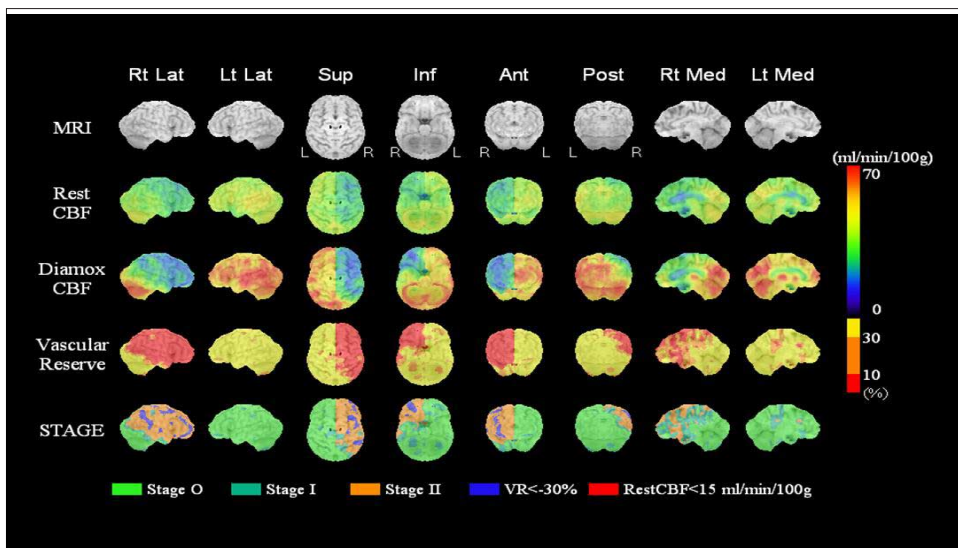
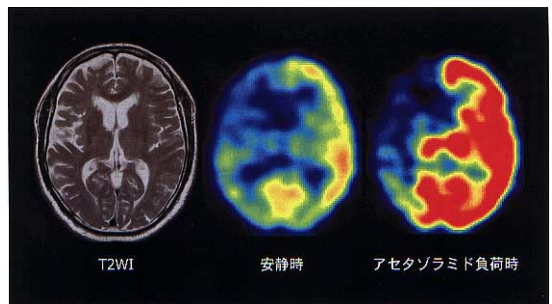
- (3) 中大脳動脈閉塞症(心原性塞栓)
- (4) くも膜下出血後の脳血管攣縮
- (5) もやもや病

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

6. 72歳, 男性. 右脳梗塞にて発症した右頸部内頸動脈狭窄症の症例である. 発症1ヶ月後には, 神経症候が消失し, 血栓内膜剥離術の適応と判定された. 本例の画像診断から予測される所見について, 正しいものの組み合わせはどれか. 術前の脳血管造影, MRI(T2強調画像)および安静時とアセタゾラミド負荷時 <sup>123</sup>I-IMP ARG の断層像, 3D-SSP 画像(上段から, MRI 標準脳, 安静時脳血流量, アセタゾラミド負荷時脳血流量, 脳循環予備能, 血行力学的脳虚血の重症度)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) 右中大脳動脈および前大脳動脈領域では脳灌流圧が著明に低下している.
- (3) 右大脳半球の脳代謝が著明に低下している.
- (4) 降圧剤は脳虚血発作を惹起することはない.
- (5) 術後, 過灌流症候群をきたしやすい.

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



7. 認知症をきたす疾患の脳循環代謝所見として正しいのはどれか。
- (1) アルツハイマー型認知症の初期では後帯状回の血流代謝の低下がみられる。
  - (2) アルツハイマー型認知症では血流画像において脳血管障害のように crossed cerebellar diaschisis による小脳血流低下がみられることはない。
  - (3) レビー小体型認知症ではアルツハイマー型認知症の血流代謝低下パターンに加え、一次感覚運動野の血流代謝低下がみられる。
  - (4) 前頭側頭型認知症では頭頂連合野の代謝低下がみられることがある。
  - (5) 血管性認知症では梗塞巣のほかに前頭葉の血流低下がみられることが多い。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
8. 脳血流画像における統計学的画像解析について正しいのはどれか。
- (1) 3D-SSP を使用し脳表データを抽出することによっても部分容積効果による過小評価は補正できない。
  - (2) 3D-SSP や SPM では脳 MRI の画像がないと被験者の脳血流画像を解剖学的標準化できない。
  - (3) 個人の診断にあたり、通常の断層画像の視察と統計画像との間に矛盾した結果がでた場合、統計画像の所見を重視すべきである。
  - (4) 統計学的画像解析を行う際、対照とするデータベースは同じ放射性薬剤を用いたものでなくてはならない。
  - (5) 3D-SSP や SPM では正規化した定性画像のみでなく、定量画像も取り扱うことができる。
- a. (1), (2), (3)                    b. (1), (2), (5)                    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)                    e. (3), (4), (5)
9. 79 歳、男性。1 年前より夕暮れ時になると「大勢こどもが来ている」「男の人が家の中に入ってくる」との幻視がみられるようになった。更衣の順序は滅茶苦茶で、食事も指示されたものしか箸をつけないということがしばしばみられるようになり来院。MMSE = 15 点。歩行は不安定だが、明らかなパーキンソン症候はみられない。図にこの症例の  $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流画像 (図 1), 3D-SSP 画像 (図 2) を示す。この症例、疾患について正しいのはどれか。
- (1) 後帯状回、楔前部の血流は低下している。
  - (2) 後頭葉の血流が低下している。
  - (3) この症例は 70 代後半で発症しているが、この疾患は初老期発症が多い。
  - (4) この疾患について塩酸ドネペジルの保険適用が認められている。
  - (5)  $^{123}\text{I}$ -MIBG 心シンチ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。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)



図 1

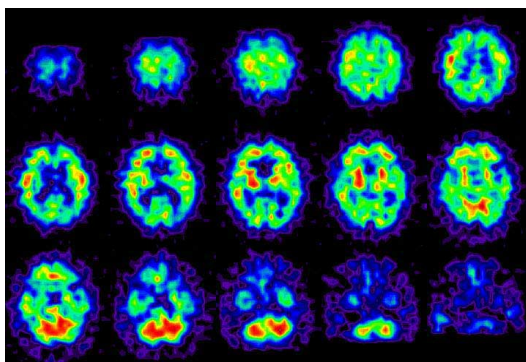
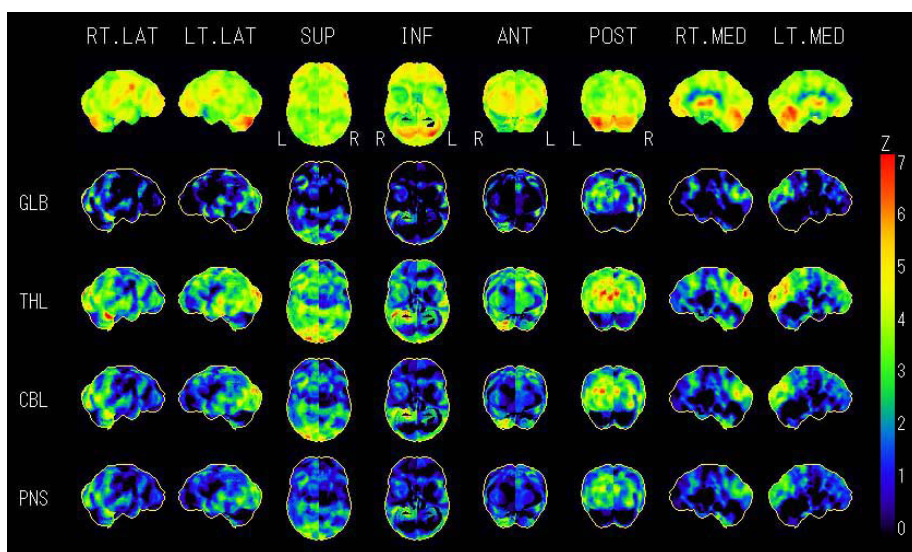


図 2

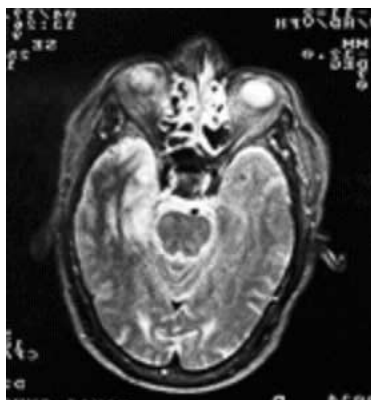


10. 各局面において、予約時に準備する薬の組み合わせとして適切でないのはどれか。
- 薬を朝から準備しておいて、てんかん発作がおこったらすぐに薬を注射して、発作期の脳血流 SPECT を撮影したい  $^{99m}\text{Tc-HMPAO}$
  - バルーンマスタテスト施行時に薬を注射して、その後撮影を行い側副血行路の発達程度を調べたい  $^{99m}\text{Tc-ECD}$
  - アセタゾラミド負荷定量 SPECT を行いたい  $^{123}\text{I-IMP}$
  - てんかん患者の外科的切除術の切除部位の判断のために、発作間欠期に撮影を行いたい  $^{18}\text{F-FDG}$
  - てんかん患者の発作間欠期に検査を行い、発作焦点部位の診断に役立てたい  $^{123}\text{I-iomazenil}$
11. 68 歳 男性 .  
頭痛，不穩，弛張熱 (39 度台) で発症．異常行動，左半身不全麻痺も出現し，精査，加療のため入院となった．入院直後の頭部 MRI T2 強調像 (図 1)， $^{99m}\text{Tc-HMPAO}$  による脳血流 SPECT (図 2) を

示す．もっとも考えられる診断として正しいのはどれか．

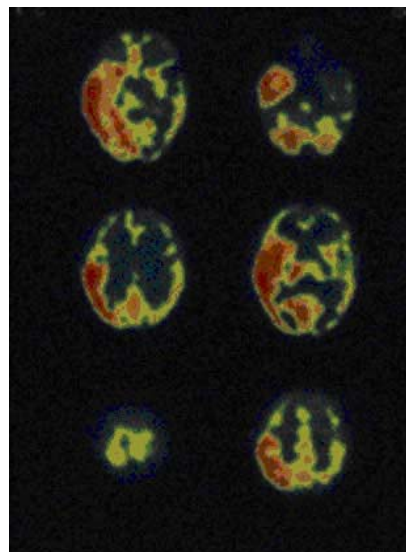
- a. ヘルペス脳炎
- b. 非ヘルペス脳炎
- c. 左中大脳動脈領域脳梗塞
- d. クロイツフェルト・ヤコブ病
- e. MELAS

図 1



右 左

図 2



右 左

12. 脳脊髄腔シンチグラフィについて，正しいのはどれか．

- (1) 使用する薬剤は， $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA である．
- (2) 水頭症の鑑別診断のための検査は，RI 投与当日で終了することが多い．
- (3) 低脊髄圧症候群では，大脳半球クモ膜下腔からの RI のクリアランスが遅延する．
- (4) 正常圧水頭症では脳室描画が見られる．
- (5) 髄液鼻漏の診断に用いられる．

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

13. 脳神経受容体測定について正しいのはどれか．

- (1)  $^{11}\text{C}$ -raclopride は大脳皮質における dopamine  $\text{D}_2$  レセプタへの結合能 (binding potential) を測定するのに用いられる．
- (2) ハロペリドールなどの抗精神病薬は dopamine  $\text{D}_2$  レセプタを占有する．
- (3)  $^{123}\text{I}$ - $\beta$ -CIT は dopamine トランスポータへの結合能を測定するのに用いられる．
- (4)  $^{123}\text{I}$ -iomazenil は末梢性ベンゾジアゼピンレセプタへの結合能を測定するのに用いられる．
- (5) 中枢性ベンゾジアゼピンレセプタは脳内活性化ミクログリアに発現する．

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

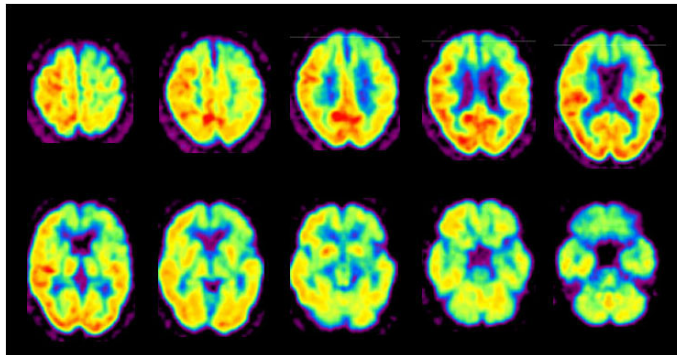
14.  $^{18}\text{F}$ -FDOPA-PET における線条体集積および  $^{123}\text{I}$ -MIBG シンチグラフィにおける心集積のいずれにおいても高頻度で低下が検出される疾患はどれか．

- (1) 多系統萎縮症

- (2) 進行性核上性麻痺
  - (3) アルツハイマー型認知症
  - (4) パーキンソン病
  - (5) レビー小体型認知症
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

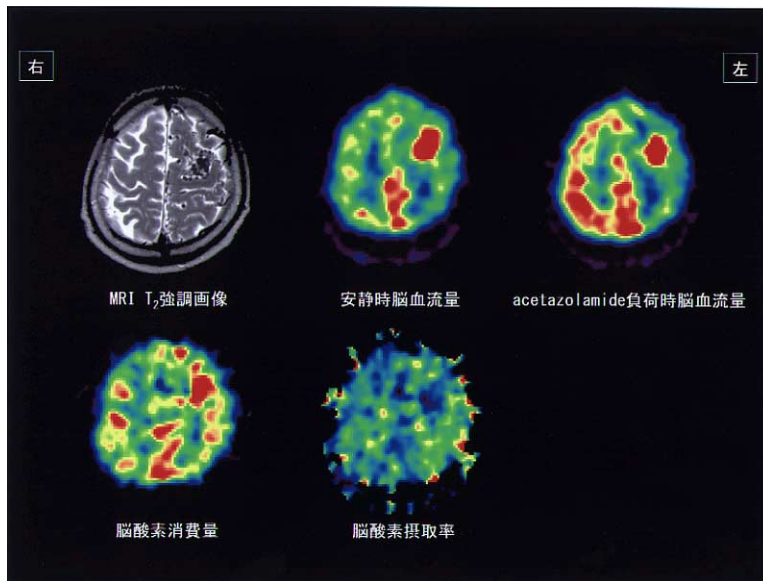
15. 認知症とパーキンソン症候を呈する 60 代，男性の  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 画像である．MRI では大脳皮質や線条体に梗塞はみられない．最も考えられる疾患を選べ．

- a. アルツハイマー型認知症
- b. 皮質基底核変性症
- c. ピック病
- d. 血管性認知症
- e. レビー小体型認知症



16. 脳血流検査でみられる遠隔効果について，誤っているのはどれか．
- a. 一側の錐体路を含む脳梗塞では，対側の小脳の血流が低下する．
  - b. 一側大脳半球の脳腫瘍では，対側の小脳の血流は低下しない．
  - c. 遠隔効果により血流が低下した小脳は萎縮することがある．
  - d. 被殻出血に伴い，同側大脳皮質の遠隔効果が見られることがある．
  - e. 遠隔効果による血流低下は，時間とともに変化する．
17. 図は左前頭葉上部の脳動静脈奇形の症例の MRI (T2 強調画像) および PET 画像である．正しいものの組み合わせはどれか．
- (1)  $\text{H}_2^{15}\text{O}$  による安静時脳血流量では，血管塊内の放射能上昇を認める．
  - (2) 血管塊周辺の盗血現象は脳血流 SPECT の方が評価しやすい場合がある．
  - (3) 血管塊周辺の脳循環予備能は低下している．
  - (4) 血管塊周辺の脳循環代謝は luxury perfusion (贅沢灌流) 状態である．
  - (5) 血管塊の脳血流量は上昇している．
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)





18. 正しいのはどれか。

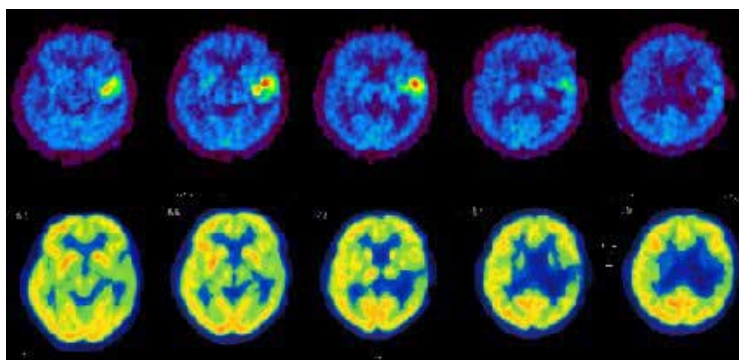
- (1)  $^{18}\text{F}$ -dopamine を用いて dopamine 合成能を測定する。
  - (2) 脳酸素消費量と脳血流量は、正常では、一定の比率にある。
  - (3)  $^{15}\text{O}$ - $\text{CO}_2$  の吸入は、肺での炭酸脱水酵素を利用する  $\text{H}_2\text{O}$  の体内ラベルと考えてよい。
  - (4) ダイナミック撮影を用いてトレーサ移行速度定数を計算する場合には、頭の動き補正が重要である。
  - (5)  $^{18}\text{F}$ -FDG の脳組織内集積は、血液脳関門の透過性に無関係である。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
 d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

19. 46 歳女性 主訴 脱力と痺れ、失語。

右半身・右顔面の脱力と痺れで発症。その後、失語症状が出現し、入院となった。手術と放射線治療、化学療法の既往がある。照射終了後 50 日での  $^{11}\text{C}$ -methionine-PET と  $^{18}\text{F}$ -FDG-PET 画像を呈示する。

正しいのはどれか。

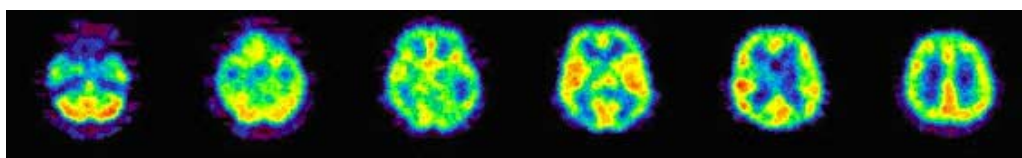
- (1)  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積が高い病変では、 $^{11}\text{C}$ -methionine 集積も高い。
  - (2) 放射線壊死巣への  $^{11}\text{C}$ -methionine の集積である。
  - (3) 脳腫瘍再発への集積と診断すべきである。
  - (4) 腫瘍の範囲は、 $^{11}\text{C}$ -methionine 画像がより正確に表現している。
  - (5)  $^{11}\text{C}$ -methionine 画像は、血液脳関門の破綻を意味している。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)



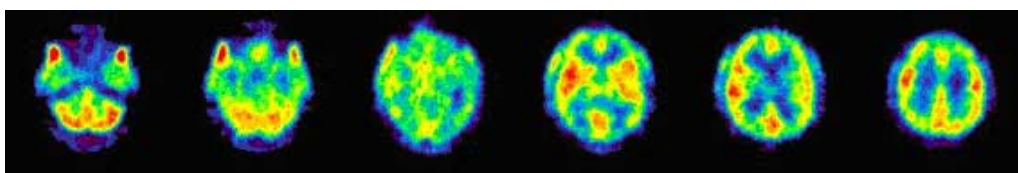
20. 22歳男性の安静時(上段), 負荷時(下段)の定量脳血流画像である。  
負荷として用いたものは何か。

- a. 視覚刺激
- b. 聴覚刺激
- c. 指運動
- d. 過呼吸
- e. 咀嚼運動

安静時



負荷時



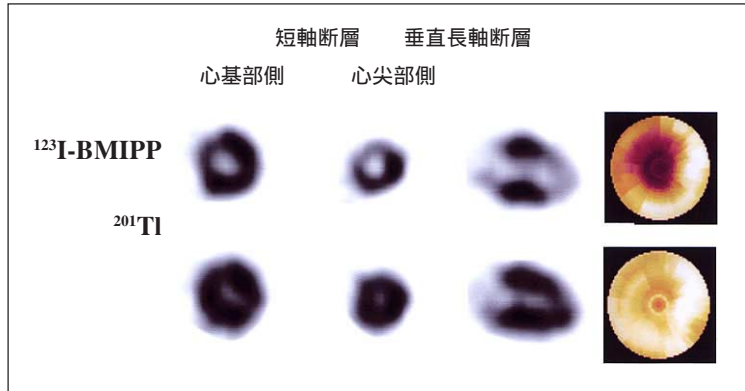
## B-2. 循環器核医学

1. 運動負荷時の予後指標に関して正しいのはどれか。
  - (1) 運動耐容能が低値 (5 METs 以下) の場合には, 負荷心筋シンチグラムの診断能が低下するのみならず, 予後が悪いことを示唆する。
  - (2) 運動時の血圧の上昇不良は予後不良の 1 指標である。
  - (3) 運動負荷時の心拍数増加は予後不良の 1 指標である。
  - (4) 運動負荷時における心臓内径の増大不良は予後不良の指標である。
  - (5) 負荷心筋シンチグラムの陰影欠損が, 冠動脈の 1 血管支配領域を凌駕している場合は予後不良の指標となる。

a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
2. 安静心電図に左室肥大所見がみられた。本例で虚血性心疾患の診断法として正しいのはどれか。
  - (1) 冠動脈疾患の判定として, 本例ではまず運動負荷心電図を行う。
  - (2) 運動耐容能が悪ければ, 血管拡張薬を用いた薬物負荷心筋シンチグラフィを行う。
  - (3) PCI 施行後の症例には, dobutamine 負荷心エコーも第一選択となる。
  - (4) 左脚ブロック合併症例では運動負荷よりもアデノシンによる薬剤負荷心筋シンチグラフィが適している。
  - (5) 心筋梗塞既往例では, 運動負荷心筋シンチグラフィよりも負荷心エコーが優れる。

a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
3. 心不全における核医学検査に関する記載で有用性が低い(診断的価値が不十分である)ものはどれか。
  - a. 心電図同期イメージングによる左室駆出率の算出
  - b. 心電図同期心筋 SPECT イメージングによる左室拡張期指標を用いた予後推定
  - c. 安静時心筋血流イメージングによる心筋生存性評価
  - d. 負荷心筋血流イメージングによる可逆的心筋虚血の重症度の判定
  - e. 心筋 MIBG 集積率または洗い出し率の定量評価による予後判定
4. 65 歳, 女性。糖尿病と高血圧にて外来通院にて加療中であった。2 週間ほど前より, 労作にて生じる左前胸部不快感を自覚。安静にて速やかに消失するが, ここ数日安静時にも出現するため受診。安静時心電図に異常を認めなかった。安静時の  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋 SPECT と  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT を施行した。適切なものはどれか。
  - (1) 不安定狭心症の疑いがある。

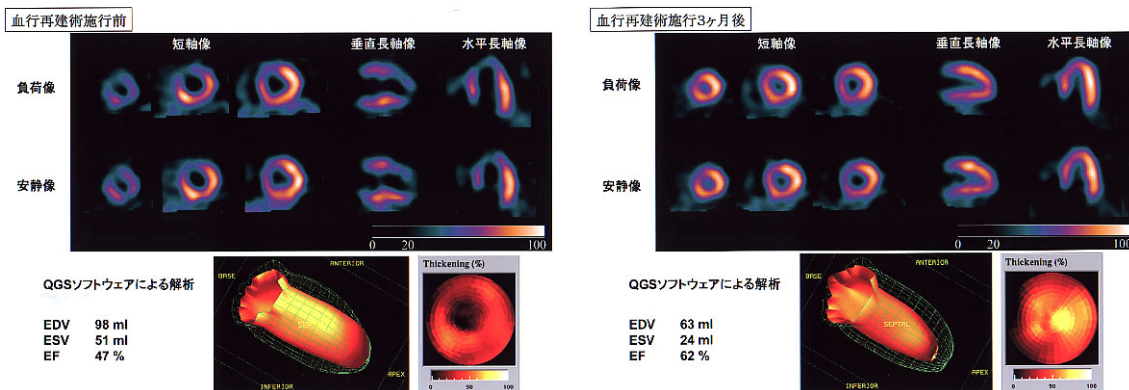
- (2) 心筋血流異常はないので不安定狭心症は否定できる。  
 (3) この所見から直ちに負荷検査をすべきである。  
 (4) 左前下行枝領域の脂肪酸代謝障害を認める。  
 (5) 両イメージング上の乖離は生存心筋の存在を示唆する。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
 d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)



5. 心筋虚血が生じた時、最も遅れて出る反応はどれか。
- a. 収縮能障害  
 b. 代謝障害  
 c. 心電図上の虚血性変化  
 d. 胸痛  
 e. 拡張能障害
6. 薬剤負荷試験について正しいのはどれか。
- (1) 運動負荷やドブタミン負荷では心筋酸素消費量が増加するが、ジピリダモール負荷やアデノシン負荷ではほとんど増加しない。  
 (2) 気管支喘息の症例ではジピリダモール負荷は禁忌であるがアデノシン負荷は問題なく施行できる。  
 (3) 心電図で左脚ブロックを呈する症例ではアデノシン負荷は禁忌となる。  
 (4) ジピリダモール負荷施行中に過度の血圧低下がみられたため、ただちに投与を中止してアミノフィリンを緩徐に静注した。  
 (5) アデノシンは半減期がきわめて短いため、副作用が出現しても投与を中止すれば、そのほとんどは速やかに消失する。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
 d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

7. 72歳の女性．健康診断で心電図異常を指摘され，2次健診の心エコーでは前壁中隔領域の壁運動異常があり，紹介受診となった．これまでに明らかな胸痛の自覚はない．心臓カテーテル検査では左前下行枝（#7）に造影遅延をともなう99%閉塞および，右冠動脈からの側副血行路（Rentrop分類Ⅱ度）を認めた．左前下行枝の病変に対しては経皮的冠動脈形成術およびステント留置が行われ，良好な血行再建に成功した．血行再建術前と3ヶ月後に施行された $^{99m}\text{Tc}$ -MIBIによる運動負荷心電図同期心筋SPECTを示す．この症例について正しいのはどれか．

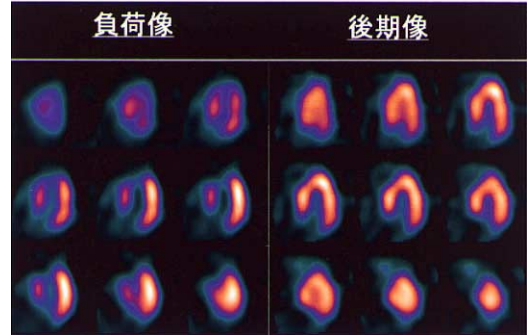
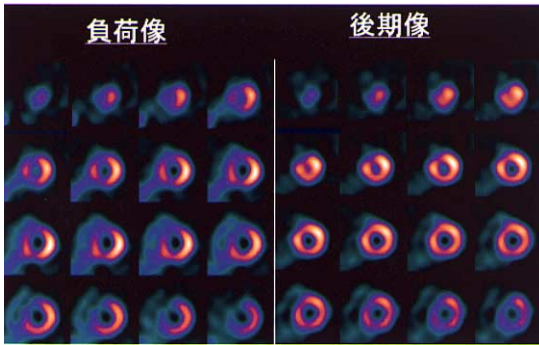
- (1) 治療前の心筋SPECT像では心尖部前壁中隔で可逆性の欠損が明らかである．
  - (2) 血行再建術前後いずれの検査でも心筋血流異常と局所壁運動異常の間に乖離はない．
  - (3) 治療前の心筋SPECT所見では心筋バイアビリティが過小評価される可能性が高い．
  - (4) 本症例の病態は冬眠心筋であったと考えられる．
  - (5) 治療前に $^{18}\text{F}$ -FDG検査を施行すると心尖部前壁中隔の欠損の可能性が高い．
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)



8. ある患者に運動負荷心筋SPECTを実施した場合，予後予測力が最も劣るのはどれか．
- a. 糖尿病の病歴
  - b. トレッドミルでの運動時間
  - c. 0.1 mV以上ST低下した誘導数
  - d. 肺野における $^{201}\text{Tl}$ の取り込み
  - e. 初期像での $^{201}\text{Tl}$ 総欠損スコア
9. 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はほぼ一致した分布を示す．
  - (3) 不整脈はEFの過大評価の原因となる．
  - (4) 肥大大心では左室容積が過大評価される．
  - (5)  $^{201}\text{Tl}$ より $^{99m}\text{Tc}$ 標識心筋血流製剤の方が検査精度が高くなる．
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)

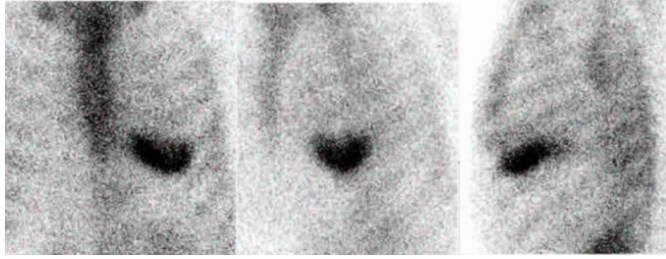
10. 心筋バイアビリティの存在を示唆する所見はどれか .
- (1) 負荷心筋血流 SPECT の集積低下部位で安静時 fill-in を伴う部位 .
  - (2) 安静時  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI の心筋血流 SPECT で % uptake が 65% の集積低下部位 .
  - (3)  $^{201}\text{Tl}$  安静心筋 SPECT での % uptake が 40% 以下の高度集積低下部位 .
  - (4) 運動負荷後の  $^{201}\text{Tl}$  の肺野集積増加 .
  - (5) ドプタミン負荷での壁厚増加率の増強 .
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
11. 運動の可能な慢性安定狭心症が疑われる患者においても, その診断のために運動負荷心電図よりも負荷血流イメージングによる診断が優先されるべき状況が存在する. その状況と選ぶべき負荷血流イメージング法の組み合わせの中で, 誤っているものを選べ .
- a. WPW 症候群患者 アデノシンあるいはジピリダモールによる薬剤負荷血流イメージング
  - b. 安静時心電図ですでに 1 mm の ST 低下が見られる患者 運動負荷心筋血流イメージング
  - c. PCI あるいは CABG の既往がある患者 運動負荷心筋血流イメージング
  - d. ペースメーカー装着患者 アデノシンあるいはジピリダモールによる薬剤負荷血流イメージング
  - e. 左脚ブロックの患者 アデノシンあるいはジピリダモールによる薬剤負荷血流イメージング
12. 73 歳女性 . 糖尿病 , 高血圧あり . 労作時胸部不快感を自覚 . 精査のため運動負荷心筋 SPECT が施行された . 負荷は , Bruce Protocol ステージ 2 (total 運動負荷時間 4 分) まで施行され , 心電図で II, III, aV<sub>F</sub> において 2.5 mm の ST 低下が認められたが , 胸部症状はみられなかった . 安静から負荷時の心拍数 , 血圧 , RPP , LVEF の変化は以下のものであった . 心拍数 106 157 , 血圧 204/100 207/94 , RPP 21624 32499 , LVEF 61% 48% .
- 負荷時と安静時の心筋 SPECT 短軸像および水平長軸像を図に示す .
- 正しいものを選べ .
- (1) 負荷検査として , 十分な負荷レベルまで達している .
  - (2) Duke トレッドミルスコアからハイリスクの患者と考えられる .
  - (3) 血流像から低リスクと考えられる .
  - (4) すくなくとも前下行枝領域に狭窄の存在が疑われる .
  - (5) 血行再建の適応があると考えられる .
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)





13. 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) 虚血の存在診断
  - (2) 心筋バイアビリティの判定
  - (3) 血行再建術の治療効果判定
  - (4) 高血圧症例における重症度判定
  - (5) サルコイドーシスにおける心筋障害判定
- a. (1), (2), (3)      b. (1), (2), (5)      c. (1), (4), (5)  
 d. (2), (3), (4)      e. (3), (4), (5)
14. 心臓交感神経機能の評価に  $^{123}\text{I}$ -MIBG 心筋シンチが有効とされるが、診断する際に合併症、基礎疾患で注意すべき疾患の組み合わせはどれか。
- (1) パーキンソン病
  - (2) アルツハイマー病
  - (3) 多発性硬化症
  - (4) ピック病
  - (5) レビー小体病
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)
15. 図1は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸による心筋 planar 像である。正しい説明はどの組み合わせか。
- (1) 集積は下壁にみられる。
  - (2) 集積強度は Parkey の分類 (+1) である。
  - (3) 撮像は  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸静注後1時間以内に行う。
  - (4) 心筋梗塞巣への集積は発症24時間以降でないと陽性化しない。
  - (5) 梗塞巣の陽性描出には病巣への周辺部からの血流供給が必要である。
- a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)

図 1



16.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET について正しいのはどれか。

- (1) 心筋の糖代謝イメージング薬剤であり，心筋からの洗い出しを用いて解析する．
- (2) 心筋  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積は，血糖値が高いほど高くなる．
- (3) 血中遊離脂肪酸濃度が高くなると，心筋  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積は低下する．
- (4)  $^{18}\text{F}$ -FDG を投与して，50-60 分後に撮像する．
- (5) 糖尿病例では，心筋  $^{18}\text{F}$ -FDG 集積はびまん性に亢進することが多い．

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

17. 症例 70 歳代 男性．

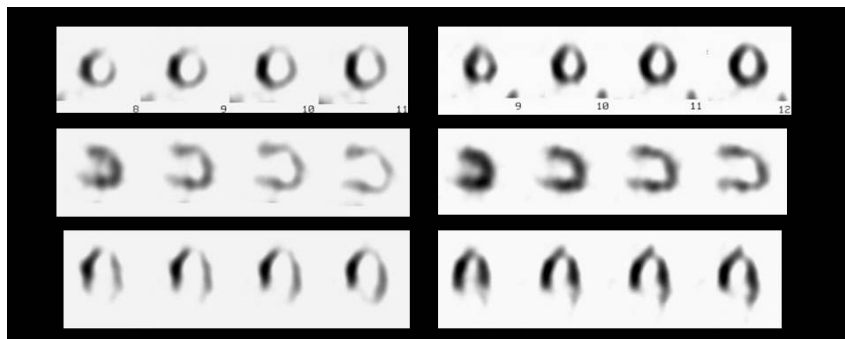
閉塞性動脈硬化症の手術目的で入院した．安静時心電図にて異常所見を認め，心筋血流 SPECT を施行した．薬剤負荷時および遅延像の  $^{201}\text{Tl}$  SPECT を示す (図 1)．上段から，短軸像，長軸垂直断および長軸水平断を示す．

下記の選択肢のうち正しいのはどれか．

- (1) 薬剤負荷には，交感神経  $\beta$  遮断薬が用いられることが多い．
- (2) 負荷時の左室内腔拡大は，多枝病変の可能性を示している．
- (3) 左前下行枝と左回旋枝の心筋虚血が疑われる．
- (4) 後期像における血流低下が軽度なので，薬剤治療にて経過観察をすることが望ましい．
- (5) この検査から，広範な心筋梗塞と診断できる．

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

図 1

 $^{201}\text{Tl}$  SPECT

薬剤負荷像

後期像



18. 以下にあげる放射性医薬品のうちで，受動拡散により心筋細胞に取り込まれるものはどれか．

- (1)  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI
- (2)  $^{123}\text{I}$ -BMIPP
- (3)  $^{123}\text{I}$ -MIBG
- (4)  $^{201}\text{TlCl}$
- (5)  $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin

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

19. PET 用心筋血流トレーサ ( $^{82}\text{Rb}$ ,  $^{15}\text{O}$ -水,  $^{13}\text{N}$ -アンモニア) について正しいのはどれか．

- a.  $^{82}\text{Rb}$  はサイクロトロン産生核種である．
- b. 物理的半減期は  $^{82}\text{Rb}$ ,  $^{15}\text{O}$ -水,  $^{13}\text{N}$ -アンモニアのうち  $^{82}\text{Rb}$  が最も短い．
- c.  $^{15}\text{O}$ -水は能動輸送によって心筋に取り込まれる．
- d. 心筋血流との直線性が最も優れるのは  $^{13}\text{N}$ -アンモニアである．
- e. 時として肝臓への高集積が読影上の問題となるのは  $^{82}\text{Rb}$  である．

20. 53 歳女性．動悸を訴えて近医受診しホルター ECG にて心室性頻拍症の指摘を受け精査紹介された．過去に肺門リンパ節の腫大を指摘されたことがある．心エコー図では著変を認めなかった．ジピリダモール負荷  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチ(図 1)と  $^{67}\text{Ga}$  心筋シンチ(図 2, 3)を施行した(断層図の配列は図 1, 図 2 とともに上段より，体軸断層像，短軸断層像，垂直長軸断層像，水平長軸断層像)．最も考えられる診断名はどれか．

- a. 心アミロイドーシス
- b. 心筋炎後遺症
- c. 心サルコイドーシス
- d. たこつぼ心筋症
- e. 陳旧性心筋梗塞

図 1  
 $^{201}\text{Tl}$   
早期像



図 2  
 $^{67}\text{Ga}$   
断層像

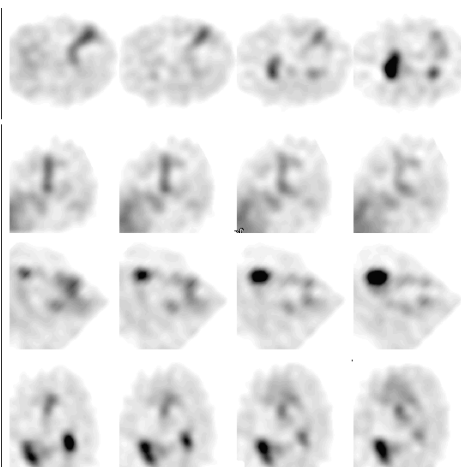
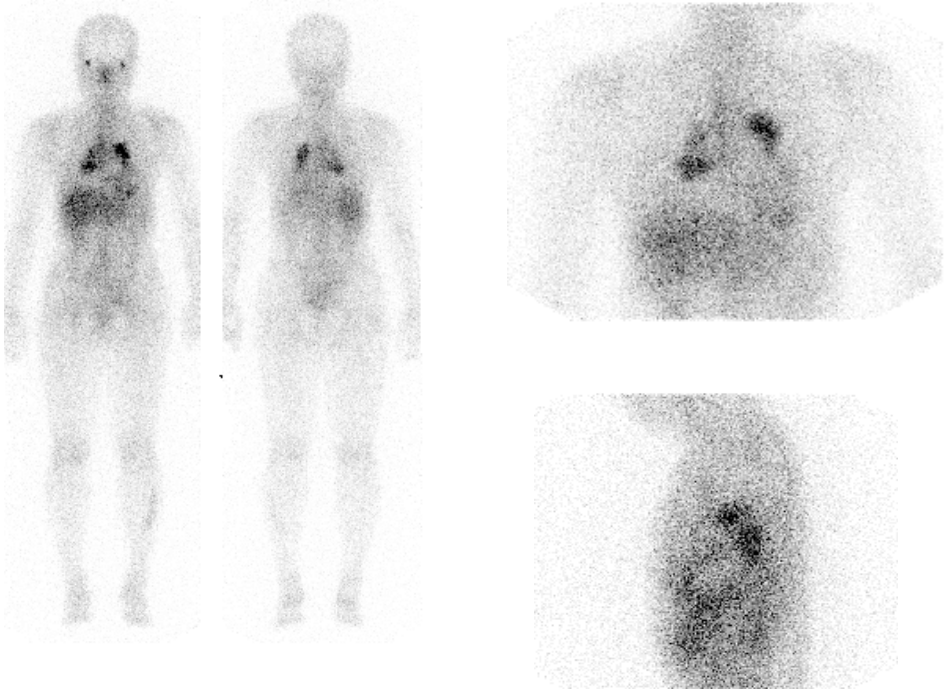


図 3  
 $^{67}\text{Ga}$   
Planar 像



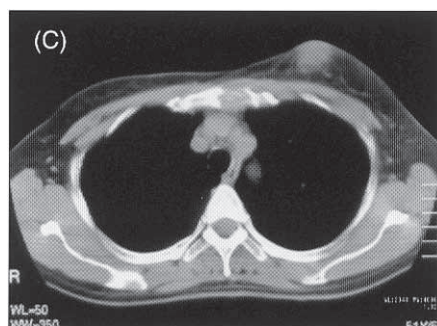
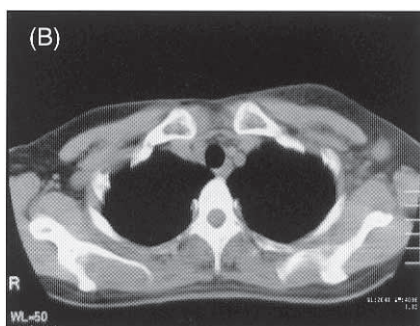
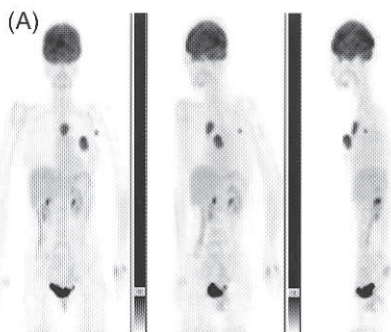
## B-3. 腫瘍核医学

1. 乳癌患者の  $^{18}\text{F}$ -FDG PET MIP 画像 (A) および CT 画像 (B), (C) を示す .

正しいのはどれか .

- (1) 左腋窩リンパ節転移が疑われる .
- (2) 左鎖骨上窩にリンパ節転移が疑われる .
- (3) 傍胸骨リンパ節に転移が疑われる .
- (4) 臨床病期 IIIB と考えられる .
- (5) 臨床病期 IV と考えられる .

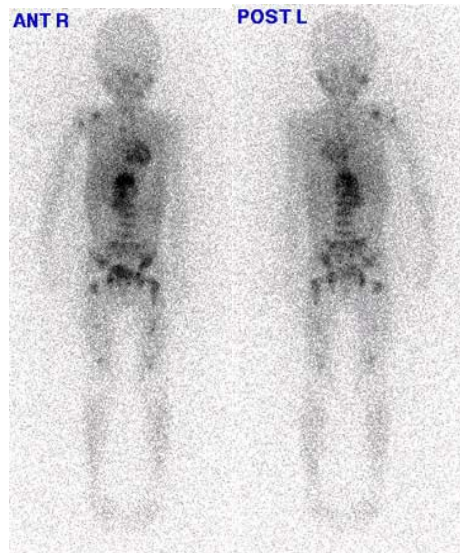
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)



2. 小児の神経芽腫症例のシンチグラフィである . 正しいのはどれか .

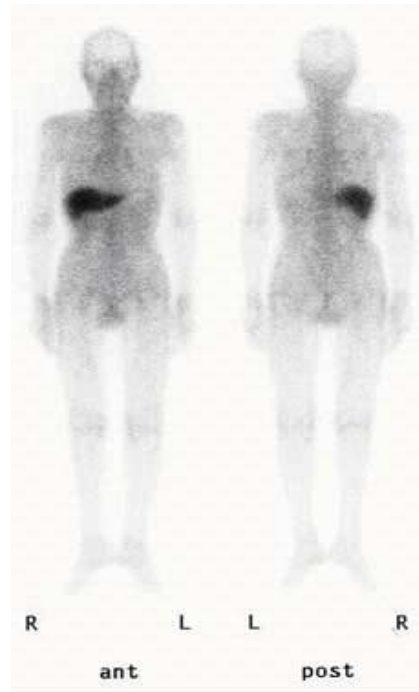
- (1) 小児の悪性固形腫瘍の中では Wilms 腫瘍に次いで多い腫瘍である .
- (2) 本検査は  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィである .
- (3) 骨シンチグラフィ製剤の神経芽腫原発への集積率は 1% 以下である .
- (4) 本疾患の病期 IV では骨髄および骨転移の頻度が、肺転移よりも高い .
- (5) 本検査では褐色脂肪細胞にも集積するため、読影上注意が必要である .

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



3. 図はどのシンチグラフィの正常例か .

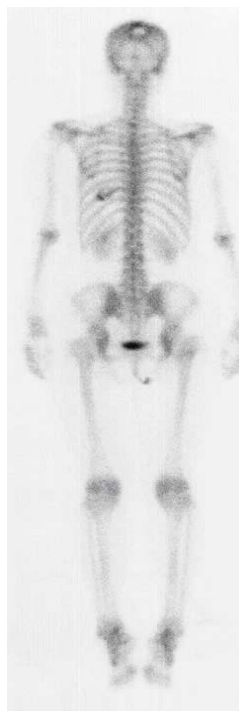
- a.  $^{201}\text{TlCl}$
- b.  $^{67}\text{Ga-citrate}$
- c.  $^{131}\text{I-MIBG}$
- d.  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$
- e.  $^{18}\text{F-FDG}$



4.  $^{18}\text{F-FDG}$  PET 検査にて高集積となる可能性が高いものはどれか .

- (1) 肺結核腫
- (2) ワルチン腫瘍
- (3) 高分化型肝癌

- (4) 肺過誤腫  
 (5) 慢性甲状腺炎
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)    c. (1), (4), (5)  
 d. (2), (3), (4)    e. (3), (4), (5)
5.  $^{18}\text{F}$ -FDG PETにて集積の目安として用いられる SUV の算出に必要なものの組み合わせを選べ。
- (1) 血糖値  
 (2) 投与時刻  
 (3) 投与放射能量  
 (4) 全身放射能量  
 (5) 血中放射能濃度
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)
6. 56歳, 女性の骨シンチグラム背面像と  $^{201}\text{Tl}$  シンチグラム背面像を示す。これらのシンチグラムの所見で正しいと考えられるものはどれか。
- (1) 多発骨病変が疑われる。  
 (2) 左第9肋骨病巣への  $^{201}\text{Tl}$  集積が高度である。  
 (3) 甲状腺への  $^{201}\text{Tl}$  集積が認められる。  
 (4) 心筋に病的集積がある。  
 (5) 左腎に病的集積がある。
- a. (1), (2), (3)    b. (1), (2), (5)  
 c. (1), (4), (5)    d. (2), (3), (4)  
 e. (3), (4), (5)



骨シンチグラム  
背面像



$^{201}\text{Tl}$  シンチグラム  
背面像

B1

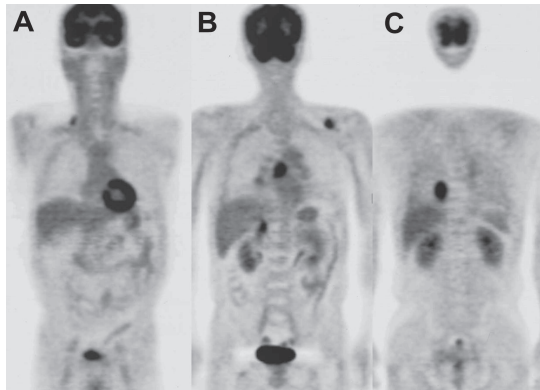
7. 次の腫瘍イメージング製剤で関連のないものはどれか .

- |    |                                |              |
|----|--------------------------------|--------------|
| a. | $^{201}\text{TlCl}$            | Ca チャンネル     |
| b. | $^{111}\text{In}$ -octreotide  | ソマトスタチン受容体   |
| c. | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI | p 糖蛋白質       |
| d. | $^{67}\text{Ga}$ -citrate      | トランスフェリン     |
| e. | $^{18}\text{F}$ -FDG           | グルコーストランスポータ |

8. 53 歳，女性．右肺下葉の肺癌と診断され，病期診断のため  $^{18}\text{F}$ -FDG PET が施行された．冠状断層像 (A, B, C) について正しい組み合わせはどれか .

- (1) 骨盤骨転移が疑われる .  
 (2) 脳転移が疑われる .  
 (3) 副腎転移が疑われる .  
 (4) 鎖骨上窩リンパ節転移が疑われる .  
 (5) 胃癌の合併 (重複癌) が疑われる .

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



9.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 検査の保険適用について間違っているのはどれか .

- a. 虚血性心疾患に適用する場合には，通常の心筋血流シンチグラフィで判定困難な場合に限られる .  
 b. 肺癌，乳癌，大腸癌，頭頸部癌に対しては，確定診断，病期診断，再発診断が認められている .  
 c. 膵癌に対しては，腫瘍形成性膵炎との鑑別診断が認められている .  
 d. 悪性リンパ腫に対しては，化学療法後の治療効果判定に対する適用が認められている .  
 e. 悪性黒色腫に対しては，病期診断，再発診断が認められている .

10. タリウム ( $^{201}\text{TlCl}$ ) による脳腫瘍の診断について正しいのはどれか .

- a. 肺癌の転移巣には集積しないことが多い .  
 b. 神経膠腫の悪性度 (grade) の推定に役立つ .



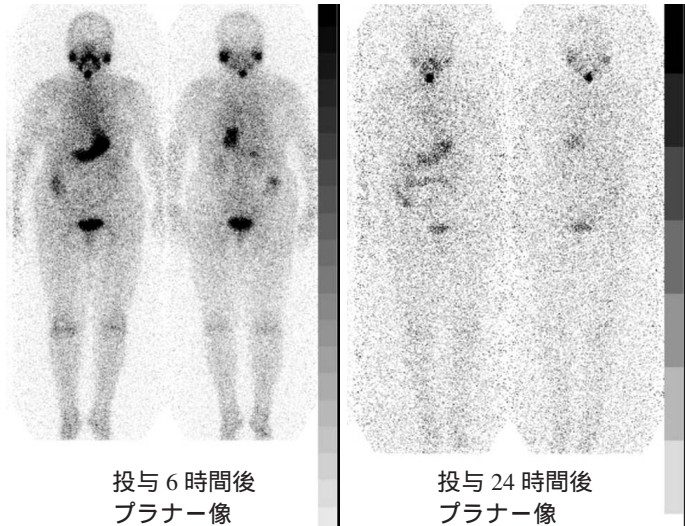
- c. 髄膜腫への集積は低い。
- d. 神経鞘腫への集積は正常脳と同レベルである。
- e. 放射線壊死への集積が高い。

11. 分化型甲状腺癌の放射性ヨード内用療法について正しい組み合わせはどれか。

- (1) 食事のヨード制限は治療前に1ヶ月間行う。
  - (2) 複数回投与が必要な場合は間隔を3ヶ月空けるのがよい。
  - (3) T4製剤投与を受けている場合は2週間の休薬が必要である。
  - (4) 放射線治療病室退出基準は患者から1mの距離において $30 \mu\text{Sv/h}$ である。
  - (5) 治療による唾液腺炎により永続的な障害を残すことがある。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

12. 次のシンチグラムに用いた放射性医薬品と考えられるのはどれか。

- a.  $^{123}\text{I}$ -MIBG
- b.  $\text{Na}^{123}\text{I}$
- c.  $^{131}\text{I}$ -adosterol
- d.  $^{67}\text{Ga}$ -citrate
- e.  $^{18}\text{F}$ -FDG

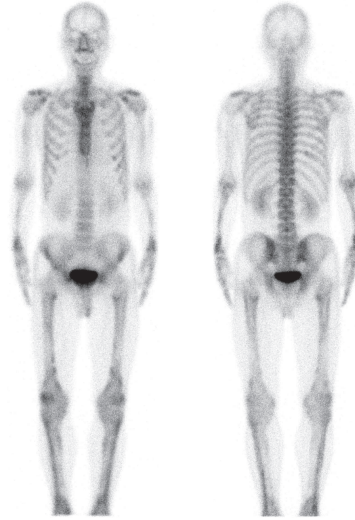


13. 肝胆道シンチグラフィについて、正しい組み合わせはどれか。

- (1)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA 肝シンチグラフィでは、通常は肝内胆管、胆嚢の描出は認められない。
  - (2)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT 肝胆道シンチグラフィ上、Gilbert 症候群では肝実質から胆道系へのトレーサ排泄遅延が認められる。
  - (3)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT の肝集積は、血中ビリルビン濃度に影響される。
  - (4)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PMT 肝胆道シンチグラフィ上、トレーサ投与後1時間において胆道系の描出が認められないのは異常所見である。
  - (5)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA 肝シンチグラフィにおいて、トレーサ投与後30分において腸管排泄が認められないのは異常所見である。
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

14. 50歳男性．図に示す骨シンチグラフィ所見から推測される原発癌はどれか．

- a. 喉頭癌
- b. 肺癌
- c. 胃癌
- d. 大腸癌
- e. 前立腺癌



15. Honda sign で正しいのはどれか．

- (1) 男性より女性に出現しやすい．
- (2) 骨転移が原因となることがある．
- (3) 恥骨への集積を伴うことはない．
- (4) 腰背部痛を訴えるのはまれである．
- (5) 骨盤部放射線照射を受けなくても出現する．

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

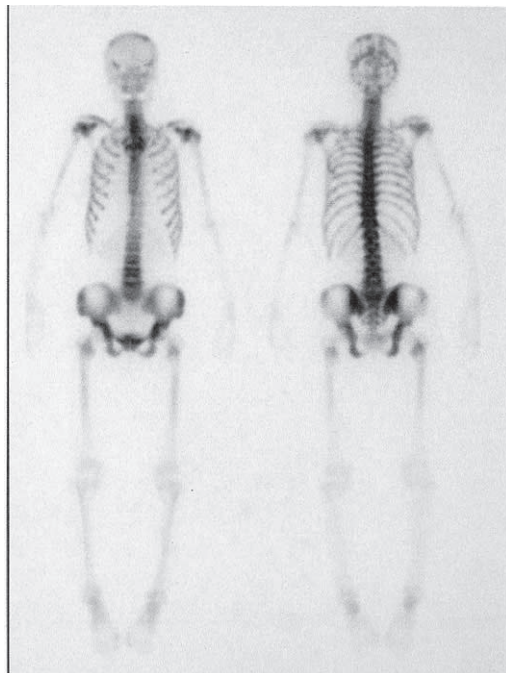
16. シンチグラフィ所見について誤っている組み合わせはどれか．

- a. SAPHO 症候群 ——— 胸肋鎖関節の集積増加
- b. 骨肉腫の肺転移 ——— 骨外集積
- c. 乳癌骨転移の治療後 ——— Flare 現象
- d. 悪性リンパ腫 ——— Panda サイン
- e. 肺癌 ——— Hypertrophic osteoarthropathy

17. 骨シンチグラフィの所見として正しいものを選べ．

- a. 正常所見の範囲内
- b. 腎性骨異栄養症
- c. 腎機能低下
- d. びまん性骨転移
- e. 正常小児例





18. 骨シンチグラフィ上、骨への $^{99m}\text{Tc}$  標識リン酸化合物の集積が、びまん性に増加し、腎への集積が低下した所見はどれか。
- flare phenomenon
  - hypertrophic osteoarthropathy
  - shin splint 症候群
  - super scan
  - sternocostoclavicular hyperostosis
19. 23 歳女性．血中ホルモンデータから，内分泌性高血圧の疑いがあるので心筋  $^{123}\text{I}$ -MIBG シンチグラフィ (図 A，胸部前面像) の際に腹部後面像 (図 B) も追加した．依頼医へのコメントとして正しいものの組み合わせを選べ．
- (1) 右副腎が内分泌機能を持たない占拠性病変で置換されているだろう．
  - (2) 左副腎髄質に機能性の内分泌腫瘍が疑われる．
  - (3) 正常副腎は描出されないことがある．
  - (4) 正常の MIBG シンチグラフィ像である．
  - (5) 心筋が描出されないのは異常ではない．
- a. (1), (2)    b. (1), (5)    c. (2), (3)    d. (3), (4)    e. (4), (5)

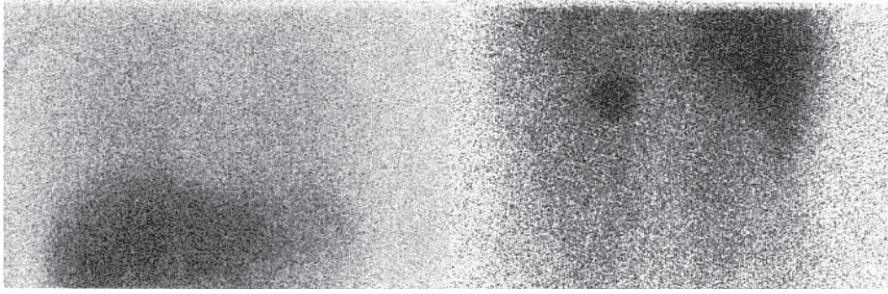


図 A

図 B

20.  $^{99m}\text{Tc}$ -スズコロイドを用いた肝シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- a. 肝膿瘍には陽性集積となる。
- b. 肝硬変では肝集積が増加する。
- c. 肝集積程度は肝血流量に依存しない。
- d. 肝集積は肝実質細胞の機能による。
- e. 肝臓への集積機序は貪食作用に基づく。