

A. 総論

1. 原子と原子核について，正しいのはどれか．
 - (1) 原子核は陽子と電子からなる．
 - (2) 陽子は正の電荷を持っている．
 - (3) 原子核のまわりで運動する電子は負の電荷を持っている．
 - (4) 陽子と中性子の数の合計が質量数である．
 - (5) 元素は同じでも陽子数の異なる核種を同位元素という．

a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
2. 次の放射性核種と半減期の関係で，誤った組み合わせのものはどれか．

a. ^{11}C	約 20 分
b. ^{67}Ga	約 78 時間
c. $^{81\text{m}}\text{Kr}$	約 10 秒
d. ^{111}In	約 8 日
e. ^{201}Tl	約 73 時間
3. PET 検査に用いる核種はどれか．
 - (1) ^{15}O
 - (2) ^{18}F
 - (3) ^{68}Ga
 - (4) ^{123}I
 - (5) ^{131}I

a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
4. 正しいのはどれか．
 - (1) 散乱線のエネルギーは photo peak より高いところに分布する．
 - (2) エネルギーウィンドウ幅は，通常 photo peak 値の $\pm 50 \sim 60\%$ である．
 - (3) FWHM 値が小さいほど部分容積効果は減少し，計数率特性はよくなる．
 - (4) 散乱線のエネルギー分布は，核種と装置および線源の深さに依存する．
 - (5) 収集計数値が多いほど，その平方根に比例して空間分解能が向上する．

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

5. PET に関して正しいのはどれか .
- 発光減衰時間の短いシンチレータを用いると散乱線を少なくできる .
 - 散乱同時計数の割合は計数率が高くなると多くなる .
 - 吸収補正をしない円柱ファントム画像は中心部が低くなる .
 - 検出器リングの直径が大きいほど感度は高くなる .
 - LSO は PET 用のシンチレータには利用できない .
6. 相互情報量による画像の位置合わせに関係ないのはどれか .
- PET-PET , MRI-MRI などの同種画像の位置合わせができる .
 - MRI-PET , MRI-SPECT などの異種画像の位置合わせができる .
 - 2 つの画像間の 2 次元ヒストグラムを利用する .
 - 2 つの画像間に位置ずれがあると相互情報量は低下する .
 - 2 つの画像についてヒストグラムの平坦化処理を行う .
7. 定量指標に関する以下の記述のうち、正しいのはどれか .
- 臓器クリアランスは、臓器血流に等しい .
 - トレーサの半減時間は、平均存在時間よりも長い .
 - トレーサの総投与量に対する臓器摂取率は、一般に臓器の血流を反映する .
 - 血流トレーサの対象臓器における初回循環摂取率は、血流値によらず一定である .
 - 受容体シンチグラフィに使用されるトレーサの対象臓器における平衡時の分布容積は、受容体濃度を反映する .
8. 健常人に ^{18}F -FDG を投与した場合、相対的に高い放射能分布を示す組織はどれか .
- 脳
 - 甲状腺
 - 骨
 - 腎
 - 膀胱
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)
 - (2), (3), (4)
 - (3), (4), (5)
9. PET 用放射性医薬品と測定対象の組み合わせが正しいのはどれか .
- ^{18}F -FDG 糖代謝
 - ^{13}N -アンモニア 脳血流
 - ^{11}C -メチオニン 核酸代謝
 - ^{11}C -パルミチン酸 脂肪酸代謝
 - ^{15}O -一酸化炭素 脳血液量
- (1), (2), (3)
 - (1), (2), (5)
 - (1), (4), (5)

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

10. 次に示す放射性医薬品の集積機序とその利用法について誤っているのはどれか。

- ^{18}F -FDG は細胞内に取り込まれるとヘキソキナーゼで代謝され、グルコース-6-フォスファターゼ活性の低い細胞内に蓄積する。悪性腫瘍の診断に用いられる。
- ^{201}Tl は血液内で Tl イオンとして K イオンと同様の挙動をとり、Na-K ポンプにより細胞内に取り込まれる。心筋血流の評価に用いられる。
- ^{123}I はヨウ化ナトリウムの形で投与されると、非放射性ヨードと生物学的に同じ挙動をとり、甲状腺に取り込まれる。甲状腺機能の評価に用いられる。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -テクネガスは肺血流にのって毛細血管床に微小血栓を生じさせ、血流に比例して分布する。肺血栓症の診断に用いられる。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA は、静注されると血液中から糸球体ろ過によって速やかに尿中に排泄される。糸球体ろ過率の測定に用いられる。

11. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 放射性医薬品に関する次の記述のうち、誤っているのはどれか。

- 骨シンチグラフィに用いられる $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP は反応性の高い単核錯体である。
- 局所脳血流量測定剤である $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO や $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD は、共に脳への高い移行性を示す低分子量で脂溶性の高い中性錯体である。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 大凝集人血清アルブミンは、腎機能測定剤として用いられる。
- 心筋血流量測定剤である $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin は、共に +1 価の陽イオン錯体である。
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin の Tc には、それぞれイソニトリル基とリン酸基が配位している。

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

12. 放射性医薬品の品質管理に関する記述のうち、正しいのはどれか。

- 放射線には滅菌作用があるので、無菌試験法を省略することができる。
- 放射性医薬品に用いることのできる放射性核種は規定されていない。
- 放射性医薬品の放射化学的純度を試験するためにクロマトグラフィを用いることができる。
- 注射用放射性医薬品には pH が規定されている。
- 放射性医薬品の有効期間は検定日時の放射能の 90% 以上を含む期間である。

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

13. 以下の放射性薬剤の安全取り扱いについて正しいのはどれか。

- 鉛で遮蔽するとき、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の方が ^{18}F と比較すると厚い鉛が必要である。
- 放射能が等しいとき、 ^{18}F 製剤と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤との 1 cm 線量等量はほぼ等しい。
- ^{18}F の γ 線に対する鉛の半値層を 4 mm とすると 4 cm 厚の鉛容器を用いたときの線量率は

約 1000 分の 1 になる。

- (4) ^{18}F -FDG 注射剤 3.7 GBq/10 ml(正午検定)を 9 ml 使用した。残液の翌日午前 8:00 における放射能は約 0.37 MBq である。(^{18}F の半減期を 2 時間とする)
- (5) 放射性薬剤からの γ 線による照射線量率は距離の 3 乗に反比例する。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

14. 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) サイクロトロンは医療用具でなければならない。
- (3) 合成装置は医療用具でなければならない。
- (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), (3) b. (2), (4) c. (1), (5) d. (3), (4) e. (2), (5)

15. 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) 放射性医薬品の用量は、被ばく線量を基に定められているので、核医学検査における被ばく線量は放射性医薬品の種類によらず、一定である。
- (2) 「放射性医薬品基準」は、放射性医薬品について薬事法の規定によりその製法、性状、品質、貯法などに関する基準を定めたものである。
- (3) 医師・看護師などの医療従事者は、放射性医薬品の投与を受けた患者から放出される放射線による被ばくにも注意しなければならない。
- (4) 放射性医薬品の有効期間は、放射性医薬品の種類によらず、「検定日時」から 12 時間である。
- (5) 放射性医薬品は、放射能の減衰を防ぐために、鉛容器内に保存する。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

16. 放射線被ばくに関する記述のうち、正しいものを選べ。

- a. 成人患者の核医学検査一件あたりの全身被ばく線量は 40–60 mSv 前後である。
- b. 腹部単純 X 線 CT では 50 mSv 前後の腹部線量が生じる。
- c. 自然界からのバックグラウンド被ばくは平均的に年間数 10 mSv 程度である。
- d. 胸部単純 X 線写真 1 件あたりの線量は約 0.5 mSv である。
- e. 胎児被ばくで奇形・発育不全などのリスクの発生を考慮すべき線量は約 100 mSv である。

17. 診断用の放射性医薬品を投与した際に、MIRD 法で推定される被ばく線量と正の相関を示す因子の組み合わせを選べ。

- (1) 線源臓器の摂取率
- (2) 投与された放射エネルギー
- (3) 線源臓器から標的臓器までの距離

- (4) クレアチニンクリアランス
 (5) 核種の物理学的半減期
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
18. 放射線業務従事者に対する健康診断について正しいのはどれか。
- (1) 健康診断は初めて管理区域に立ち入る前に行う。
 (2) 管理区域に立ち入った後健康診断は3ヶ月を超えない期間ごとに行う。
 (3) 血液検査項目は、末梢血液中の色素量またはヘマトクリット値、赤血球数、白血球数である。
 (4) 放射線業務従事者になる予定で健康診断を受診した者は、実際に管理区域に立ち入らなければ放射線業務従事者とはならない。
 (5) 健康診断の記録は5年間保存しなければならない。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
19. 放射線業務に関する線量限度について正しいのはどれか。
- (1) 管理区域において外部放射線に係る線量限度は5 mSv/3月である。
 (2) 女子の実効線量限度は5 mSv/3月である。
 (3) 眼の水晶体の等価線量限度は150 mSv/年である。
 (4) 皮膚の等価線量限度は250 mSv/年である。
 (5) 妊娠中の腹部表面の等価線量限度は妊娠の事実を知ったときから出産まで1 mSvである。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
20. 放射性医薬品を投与された患者の放射線治療病室からの退出基準に関連する記載のうち、誤っているのはどれか。
- a. 放射性医薬品を投与された患者が病院内の診療用放射性同位元素使用室あるいは放射線治療病室などから退出する基準については、医療法に基づき指針が定められている。
 b. 退出基準は、公衆に対する抑制すべき線量の基準を、1年間につき1 mSvとして定められている。
 c. 退出基準は、介護者に対する抑制すべき線量の基準を、1件あたり5 mSvとして定められている。
 d. 放射性ストロンチウム-89を投与された患者の退出基準は、投与量または体内残留放射エネルギーが500 MBq以下である。
 e. 放射性ヨウ素-131を投与された患者の退出基準は、患者の体表から1 mの点における1 cm線量当量率の30 μ Sv/h以下である。

21. 脳血流検査について正しいのはどれか。

- (1) 初回循環抽出率の高いトレーサほど、脳内放射能濃度と脳血流量の関係は直線に近い。
 - (2) acetazolamide 負荷脳血流検査は脳循環予備能を測定するために行われる。
 - (3) acetazolamide の脳血管拡張作用の程度は、acetazolamide 静注直後から 30 分後までは一定である。
 - (4) ^{123}I -IMP は静注数分後以降、脳内分布の経時的变化はみられない。
 - (5) ^{123}I -IMP, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD の脳内分布には違いがある。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

22. 次の疾患と検査薬の組み合わせのうち、適切な組み合わせはどれか。

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| (1) 側頭葉てんかん | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSAD |
| (2) 急性脳炎 | ^{123}I -iomazenil |
| (3) 多系統萎縮症 | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD |
| (4) パーキンソン病 | ^{123}I - β -CIT |
| (5) 脳幹神経膠腫 | ^{11}C -methionine |
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

23. 脳血流低下の主な原因として誤っているのはどれか。

- a. 内頸動脈閉塞症 - 脳組織灌流圧の低下
- b. うつ病 - 脳組織活動の低下
- c. もやもや病 - 脳組織灌流圧の低下
- d. アルツハイマー病 - 脳組織灌流圧の低下
- e. ピック病 - 神経細胞の変性, 脱落

24. 薬剤負荷心筋血流シンチグラフィに使われない薬剤はどれか。

- a. Dipyridamole
- b. Adenosine
- c. Acipimox
- d. Dobutamine
- e. ATP

25. 心臓核医学検査に用いられる ^{201}Tl と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心筋血流製剤について誤りはどれか。

- a. ^{201}Tl の心筋細胞への集積機序は能動輸送である。
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心筋血流製剤の心筋細胞への集積機序は受動拡散である。
- c. ^{201}Tl のほうが $^{99\text{m}}\text{Tc}$ より物理学的半減期が長い。
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 心筋血流製剤のほうが ^{201}Tl より高エネルギー核種である。

e. ^{201}Tl のほうが $^{99\text{m}}\text{Tc}$ より肝胆道系への集積が高度である。

26. 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) | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HSAD | 拡張型心筋症における心筋障害の重症度評価 |
| (2) | ^{123}I -MIBG | 心不全症例の左室収縮能評価 |
| (3) | ^{123}I -MIBG | 心不全症例の予後評価 |
| (4) | ^{123}I -BMIPP | 不安定狭心症の診断 |
| (5) | $^{201}\text{TlCl}$ | 陳旧性心筋梗塞症例における心筋バイアピリティ評価 |

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

27. 乳癌の診断に用いられない放射性医薬品はどれか。

- | | |
|-----|---|
| (1) | ^{18}F -FDG |
| (2) | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate |
| (3) | Na^{123}I |
| (4) | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI |
| (5) | ^{18}F -fluoroestradiol |

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

28. 以下の甲状腺悪性腫瘍とその腫瘍に親和性を示す放射性薬剤の組み合わせのうち、誤っているのはどれか。

- | | | |
|----|-----------|--------------------------------|
| a. | 甲状腺ろ胞状腺癌 | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI |
| b. | 甲状腺未分化癌 | ^{67}Ga -クエン酸ガリウム |
| c. | 甲状腺悪性リンパ腫 | ^{18}F -FDG |
| d. | 甲状腺髄様癌 | ^{131}I -MIBG |
| e. | 甲状腺乳頭状腺癌 | ^{123}I -ヨウ化ナトリウム |

29. 次の検査の一般的な撮像開始時間で正しいのはどれか。

- | | |
|-----|--|
| (1) | ^{131}I -MIBG シンチグラフィ：薬剤投与 7 日後 |
| (2) | ^{131}I -adosterol シンチグラフィ：薬剤投与 2 日後 |
| (3) | ^{201}Tl -chloride シンチグラフィ：薬剤投与 15 分後 |
| (4) | ^{67}Ga -citrate シンチグラフィ：薬剤投与 3 日後 |
| (5) | ^{111}In -octreotide シンチグラフィ：薬剤投与 15 分後 |

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

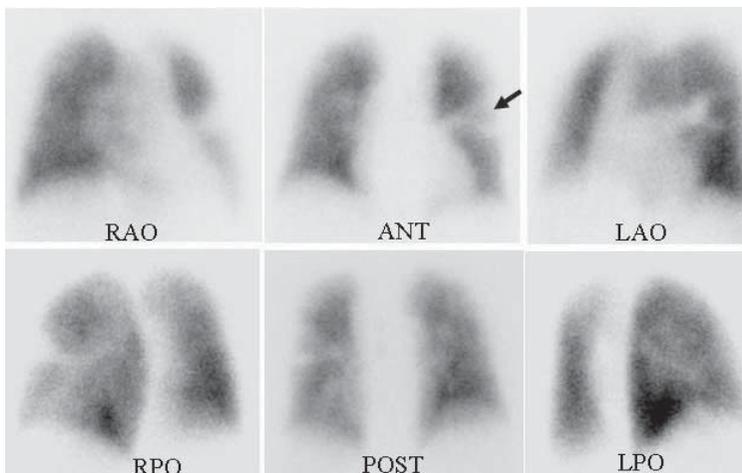
30. テクネガス肺吸入シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- | | |
|-----|-------------------------|
| (1) | 吸入体位により肺内分布は異なる。 |
| (2) | テクネガスの成分には炭素の超微粒子が含まれる。 |

- (3) テクネガスは、ヘリウムガス環境下で生成される。
 (4) テクネガスの性質は ^{133}Xe ガスと同様である。
 (5) テクネガスは、気道に解剖学的あるいは機能的な病変があると過剰沈着を示す。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

31. 図に肺血栓塞栓症患者の多方向からの肺血流シンチグラフィを示す。次のうち正しいのはどれか。

- (1) 撮像方向を示す表示は、いずれも正しく表示されている。
 (2) 正面像で矢印の楔状の血流欠損の解剖学的位置は、左 S_6 である。
 (3) 正面像で矢印の楔状の血流欠損の解剖学的位置は、左 S_5 である。
 (4) 一般的に肺血栓塞栓症の血流欠損は、上肺野より下肺野に多い。
 (5) 一般的に肺血栓塞栓症の血流欠損は、肺気腫に比較して境界は不明瞭である。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)



ANT = anterior POST = posterior
 RAO = right anterior oblique LAO = left anterior oblique
 RPO = right posterior oblique LPO = left posterior oblique

32. ^{99m}Tc -GSA による肝シンチグラフィについて正しいのはどれか。

- (1) ^{99m}Tc -GSA はアシアロ糖蛋白受容体と結合し、肝臓で代謝された後尿中に排泄される。
 (2) アシアロ糖蛋白受容体はヒトの肝臓にのみ存在する。
 (3) 黄疸症例でも肝機能の評価ができる。
 (4) HH15(血中クリアランス)は肝障害の高度な症例では上昇する。
 (5) 肝細胞癌では集積上昇を示す。

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

33. 以下に示す核医学検査目的と放射性医薬品の組み合わせのうち、正しいのはどれか。

- | | |
|---------------|------------------------------------|
| (1) 胃排出能の診断 | ^{99m}Tc -DTPA |
| (2) 腎瘢痕の検出 | ^{99m}Tc -DMSA |
| (3) メッケル憩室の診断 | ^{99m}Tc -HSAD |
| (4) 消化管出血の検出 | ^{99m}Tc - O_4^- |
| (5) 総胆管のう腫の診断 | ^{99m}Tc -GSA |

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

34. 腎の核医学検査に関する以下の記述のうち、正しいのはどれか。

- ^{99m}Tc -DTPA 腎シンチグラフィでは、血性クレアチニンが 2 mg/dl を超えると腎描出が認められなくなる。
- ^{123}I -OIH は、ヨードアレルギーの患者には禁忌である。
- 腎血管性高血圧症の診断における ACE 阻害剤負荷腎シンチグラフィは片側性よりも両側性腎動脈狭窄症において、診断精度が高い。
- ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィは、逆流性腎症における腎瘢痕の検出において、超音波検査よりも検出感度が高い。
- ^{99m}Tc -MAG3 の腎クリアランスにおける糸球体濾過の関与は、全体の 30% 程度である。

35. ^{99m}Tc 標識リン酸化合物を用いた骨シンチグラフィについて誤っているのはどれか。

- 多発性骨髄腫では、多発性骨転移と比較して検出率が高い。
- 多発性筋炎や、横紋筋融解症に骨シンチグラフィは病変部に集積が認められる。
- 骨肉腫だけでなく、良性の骨巨細胞腫、軟骨芽細胞腫などにも集積する。
- SAPHO 症候群(掌蹠のう胞症、重症の座瘡、乾癬といった皮膚病変と骨関節病変)において、骨シンチグラフィは有用である。
- 肋骨骨折では、肋骨の走行に対して垂直に、数個並ぶことが多い。

36. 骨シンチグラフィの施行に関して正しいのはどれか。

- ^{99m}Tc 標識カルシウム化合物を用いる。
- RI 静注後 2 時間以内に撮像する。
- 撮像直前に排尿させた。
- RI 投与後に飲水させた。
- 利尿剤が投与されている状態で検査を施行した。

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

37. 骨シンチグラフィにおいて、スーパースキャンを生じる可能性があるものはどれか。
- (1) 骨 Paget 病
 - (2) 廃用性萎縮
 - (3) 甲状腺機能亢進症
 - (4) 骨転移
 - (5) renal osteodystrophy
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
38. 原発性副甲状腺機能亢進症について述べた文章のうち、正しいのはどれか。
- a. 過剰分泌されるホルモンはカルシトニンである。
 - b. 正常の副甲状腺は左右各 1 個の計 2 個存在する。
 - c. 副甲状腺シンチグラムには通常 ^{131}I -iodosterol が使われる。
 - d. 副甲状腺シンチグラムは頸部のほか胸部も撮像すべきである。
 - e. 甲状腺腫瘍と副甲状腺腫瘍はシンチグラムで容易に区別できる。
39. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -過テクネチウム酸を用いる甲状腺シンチグラムについて述べた文章のうち、誤っているのはどれか。
- a. 放射性ヨードを用いる検査と違ってヨード制限が不要である。
 - b. 静脈注射してから 3 時間後と 24 時間後に検査を行う。
 - c. 有機化障害の有無を調べる負荷試験には使用できない。
 - d. 放射性ヨードと比べ、投与量に対する甲状腺集積の割合(摂取率)は低い。
 - e. 甲状腺のほかに唾液腺も描出される。
40. ^{131}I を用いた放射性 RI 内用療法に関して正しいのはどれか。
- (1) 放射性ヨードは純 β 線放出核種である。
 - (2) 放射性ヨードの物理学的半減期は 60 日である。
 - (3) 放射性ヨードの β 線の組織内での飛程は 2 mm 以下である。
 - (4) 放射性ヨードは甲状腺ろ胞細胞に取り込まれる。
 - (5) 放射性ヨードの投与は管理区域内で行う。
- 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. 誤っているのはどれか。

- (1) 正常脳での安静時脳血流量は約 50 ml/100 g/min であり acetazolamide 負荷試験での血流増加率は 30% 以上である。
- (2) 正常脳では脳酸素摂取率は全脳どの部位でも約 0.4 とほぼ一定である。
- (3) 貧困灌流 (misery perfusion) の領域では脳血流量および脳血液量が低下し、酸素摂取率が増加し、酸素代謝率は保たれている。
- (4) 正常脳では動脈血酸素分圧が 10 mmHg 増加すると脳血流量は約 10% 低下する。
- (5) 正常脳では一定範囲の血圧変化では脳血流量を一定に保つ自動調節能 (Autoregulation) が存在しておりその下限は約 60 mmHg (平均血圧), 上限は約 150 mmHg (平均血圧) であるが、高血圧者では自動調節能の下限が上昇する。

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

2. 全脳血管抵抗を形成する最大のものはどれか。

- a. 内頸動脈
- b. 脳底動脈
- c. 脳軟膜動脈
- d. 動脈穿通枝
- e. 脳静脈

3. 脳血管の acetazolamide 反応性に関与する酵素はどれか。

- a. esterase
- b. carbonic adhydrase
- c. phospholypase
- d. amylase
- e. oxidase

4. 誤っているのはどれか。

- (1) 脳血流の負荷試験で用いる acetazolamide 投与量は通常 15 ~ 20 mg/kg であり、その効果は静注後 8 ~ 20 分で最大となり約 1 時間効果が持続する。
- (2) Cross cerebellar diaschisis により血流が低下している領域では acetazolamide 負荷試験にて血流が増加する。
- (3) テクネチウム製剤は高血流域での血流追従性が低く acetazolamide 負荷試験には適さない。
- (4) ^{99m}Tc-HM-PAO 標識用キットは溶解後 30 分静置しておく必要があるがその後は安定して

9. 内頸動脈慢性閉塞性病変に対する acetazolamide 1 g 負荷 ^{123}I -IMP SPECT を行った 4 日後に写真のような所見が全身の皮膚に出現した。診断はどれか。

- 放射線皮膚障害
- アルドステロン症
- Stevens-Johnson 症候群
- 甲状腺機能低下症
- 心筋梗塞



10. 局所脳血流量 (rCBF) 定量法に関する以下の文章のうち誤っているのはどれか。

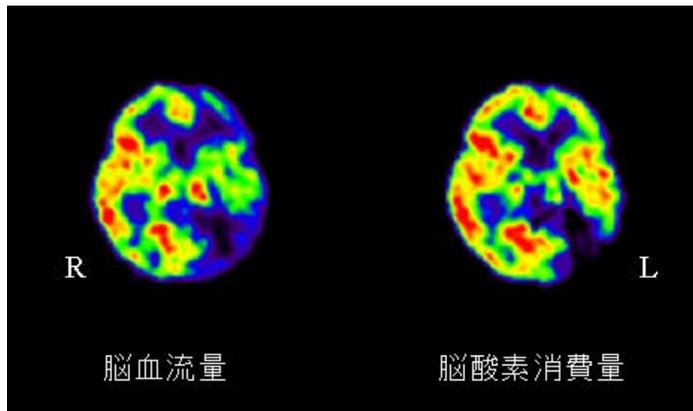
- ^{133}Xe ガスクリアランス法では動脈血採血が必要である。
- 持続動脈採血法では extraction fraction は既知の値を使う。
- Patlak plot 法では RI の注射後数十秒以内のダイナミックデータから CBF を計測する。
- ^{123}I -IMP ARG (Autoradiography) 法では標準入力関数が必要である。
- Non-invasive microsphere (NIMS) 法では心拍出量を計算している。

11. 脳統計画像解析に関する記述のうち誤っているのはどれか。

- Z-score は平均値に対する変動を標準偏差で表したものである。
- Z-score の変動は脳血流量絶対値の変動と同じと考えてよい。
- 萎縮や脳室拡大の影響を考慮して統計画像を評価する。
- 正常データベースは年齢や性を考慮して作成する。
- 解剖学的標準化が正しく行われているかをチェックする。

12. 30 歳男性。動脈硬化リスクファクターはない。1 年前より、特に誘因なく右半身の異常感覚や脱力感が起こり、数分して治まるという発作を数回経験していたが、毎回他医の単純脳 CT にて異常がないため、特に治療は受けていなかった。今回、1 週間前に視力低下を感じ来院。脳 MRI・MRA にて異常を指摘されたため検査入院となった。入院中に行われた ^{15}O -gas steady state 法による局所脳血流量および局所脳酸素消費量測定の結果を図に示す。この患者についての解説のうち正しいものを選び。

- 一過性脳虚血発作は塞栓性のメカニズムで起こったものと推測される。
- 酸素摂取率の上昇している部分はないと考えられる。
- 脳梗塞を起こしており血行再建術の適応はないと考える。
- acetazolamide 負荷脳血流 SPECT では両側前頭葉の反応性低下が予想される。
- 右大脳半球の局所脳血流は正常分布と考えられる。

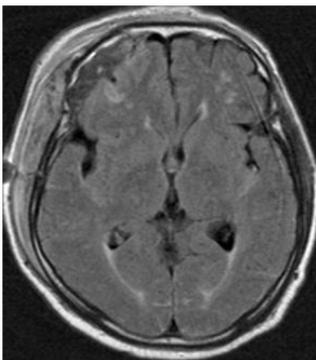
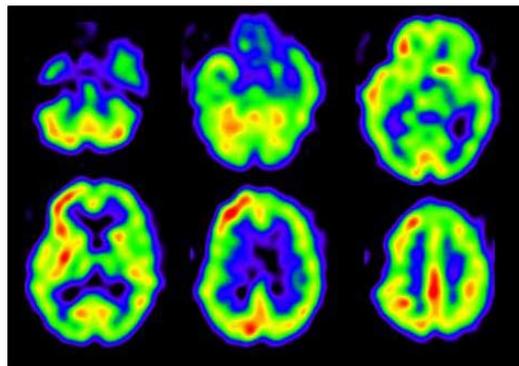


13. 前大脳動脈瘤によるくも膜出血に対してクリッピングを施行した 70 歳代女性の術後 13 日の ECD SPECT および MRI (FLAIR) 画像である。なお, MRA では脳血管の狭窄は認めていない。画像所見およびその解釈として適切なものを選べ。

- (1) 血管れん縮による左大脳半球の血流(集積)低下
- (2) 右前頭葉の虚血後過灌流
- (3) 神経細胞密度増加による見かけ上の右前頭葉血流(集積)増加
- (4) 2 次性てんかん発作による右前頭葉血流増加
- (5) 脳梗塞亜急性期の右前頭葉血流(集積)増加

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

MRI (FLAIR)

 ^{99m}Tc -ECD SPECT

14. 6歳 男児

熱いものを食べる時やリコーダーを吹く時にボーとして立ち上がれなくなる発作が時々ある。神経学的に異常なし。頭部 MRI T2 強調軸位断像(図 1), FLAIR 軸位断像(図 2), T1 強調冠状断像(図 3), ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT(図 4a: 安静時, 図 4b: acetazolamide 負荷時)を示す。もっとも考えられる診断はどれか。

- もやもや病
- 脳動静脈奇形
- てんかん
- 副腎白質ジストロフィ
- 多発性硬化症

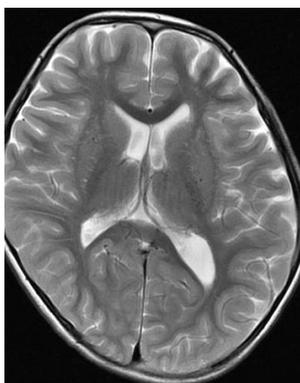


図 1

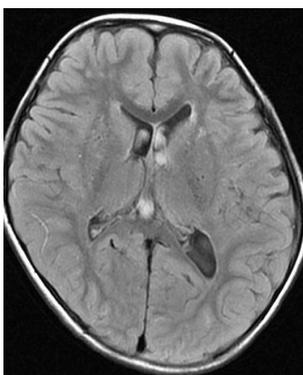


図 2

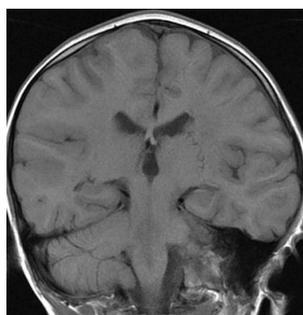
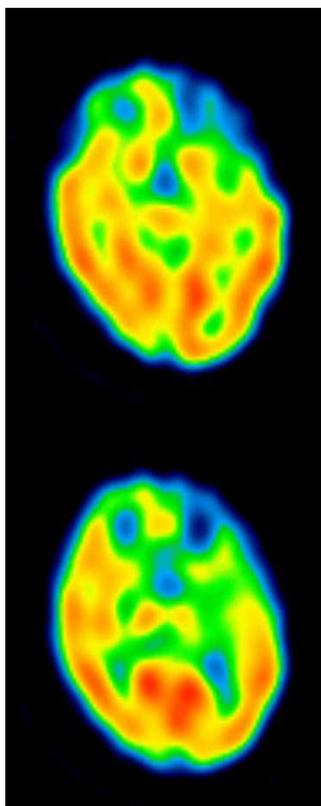


図 3

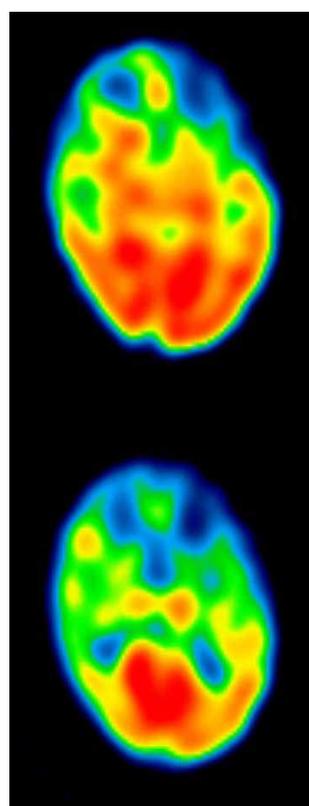
右 左

図 4a



右

図 4b



左 右

左

15. レビー小体型認知症の画像所見で正しいのはどれか。

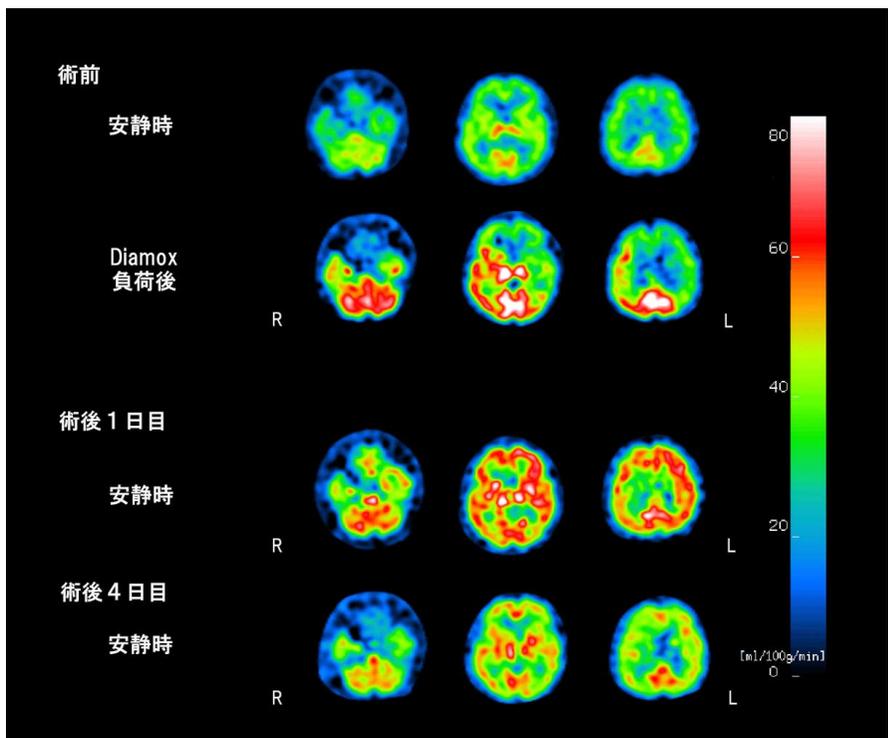
- (1) 脳血流 SPECT による線条体の血流低下
- (2) ^{123}I -iomazenil による側頭葉内側の集積低下
- (3) MRI による後頭葉の萎縮
- (4) ^{123}I - β -CIT による線条体の集積低下
- (5) ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィによる心集積低下

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

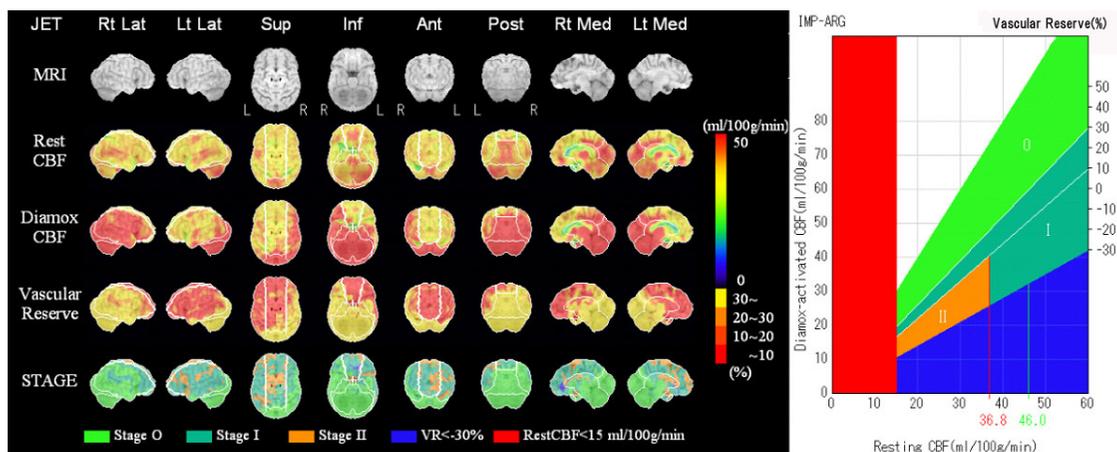
16. 両側内頸動脈起始部高度狭窄症 (狭窄率 90% 以上) に対して左側の血栓内膜切除術を施行した症例の術前の血管撮影, ^{123}I -IMP SPECT の定量画像 (術前安静時および acetazolamide 負荷時, 術後 1 日目の安静時, 術後 4 日目の安静時) および術前の SEE-JET 画像を示している。以下の文章で正しいのはどれか。

- a. 左中大脳動脈領域および左前大脳動脈領域の acetazolamide 反応性が低下しており一部は misery perfusion となっている可能性がある。
- b. 右中大脳動脈領域に Stage 2 の領域は存在しない。したがって右側内頸動脈起始部狭窄は内科的治療で十分であり外科的治療を考慮する必要はない。
- c. 術後 1 日目の SPECT にて左側の脳血流が増加している。これは血栓内膜切除術が成功した症例では必ず見られる所見である。
- d. 術後 4 日目の SPECT にて左側の脳血流が術後 1 日目に比べて低下した。これは再狭窄が生じたことを示しており直ちに血管撮影を行うことが必要である。
- e. SEE-JET は脳血流の normal data base を使用して統計的に画像を処理している。

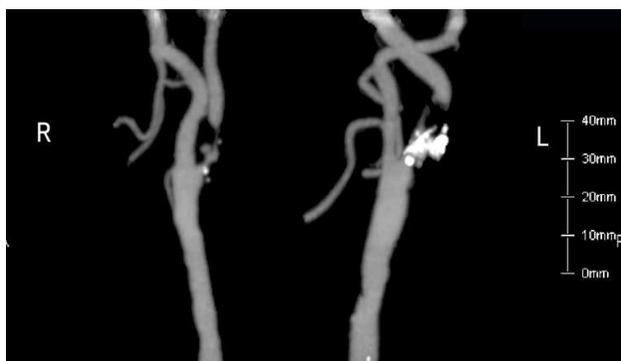
^{123}I -IMP SPECT



SEE-JET



血管撮影 (術前)



17. 62歳, 男性. 認知症の鑑別診断目的にて核医学検査を依頼された. 図にこの症例の ^{123}I -IMP脳血流画像(図1), 3D-SSP画像(図2)を示す. この症例およびこの症例が考えられる疾患について誤っているのはどれか.

- (1) 両側前頭葉の血流低下が著明である.
 - (2) ^{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は低い.
 - (3) この疾患は変性性認知症の中では2番目に多い疾患である.
 - (4) 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.
 - (5) 3D-SSP画像では後部帯状回の血流が低下していることが容易に判定できる.
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

図 1

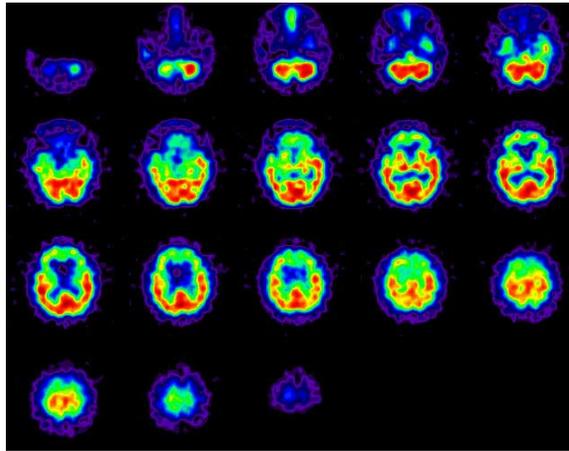
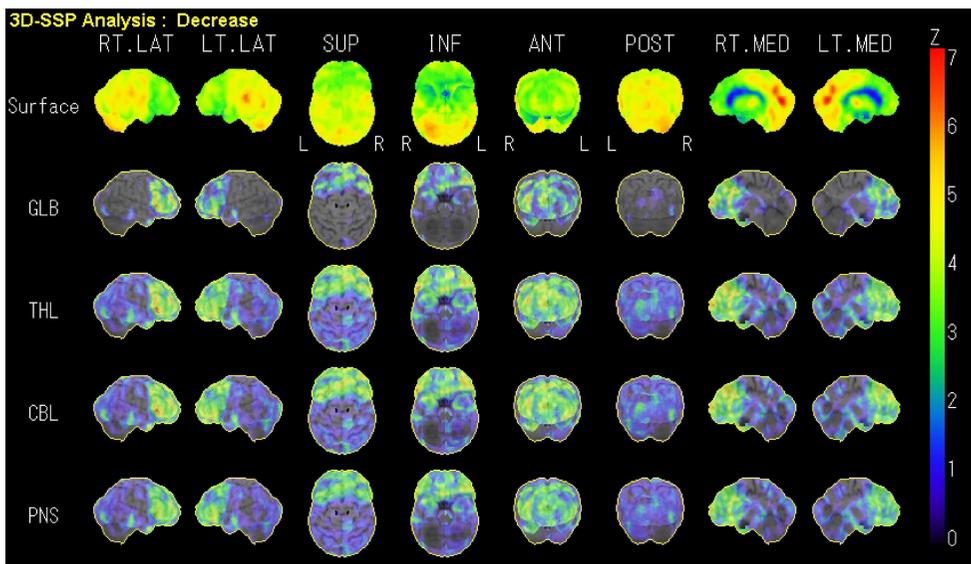


図 2



18. パーキンソン病を示唆する画像所見はどれか。

- (1) 線条体の血流低下
 - (2) 線条体の ^{18}F -DOPA の集積低下
 - (3) ^{123}I -MIBG 心筋シンチグラフィの心集積低下
 - (4) 線条体の ^{123}I - β -CIT の集積低下
 - (5) 線条体の ^{123}I -iomazenil の集積低下
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

19. 脳槽シンチグラフィに関する記述のうち正しいのはどれか .

- (1) ^{99m}Tc -DTPA が用いられる .
 - (2) 投与後 1 時間以内の膀胱描出は , 注入時の脊髓腔外への漏出を考慮する .
 - (3) 髄液鼻漏の診断には鼻栓のカウントが有効である .
 - (4) 低髄液圧症候群では神経根に沿った脊髓腔外への漏出を認める .
 - (5) 正常圧水頭症では側脳室への一過性逆流が見られる .
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

20. intracerebral steal syndrome を生じるのはどれか .

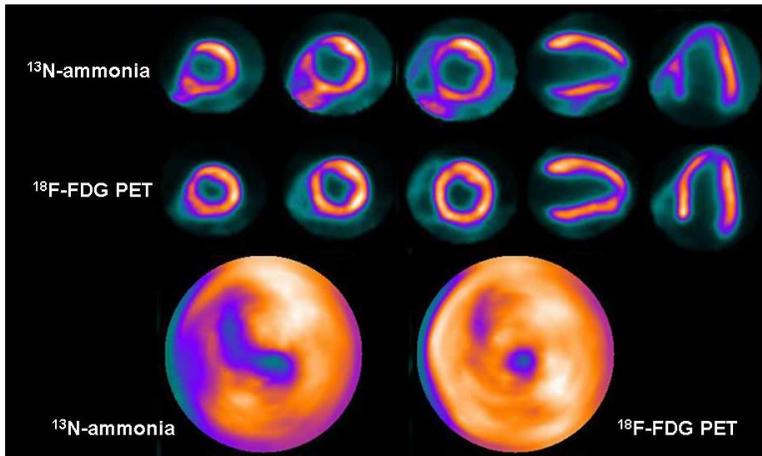
- a. 脳幹梗塞
- b. 小脳出血
- c. 視床出血
- d. 脳動静脈奇形
- e. 脳動脈瘤

B-2. 循環器核医学

1. 67 歳，男性．心筋梗塞の既往あり．心臓カテーテル検査にて 3 枝病変を指摘されている．心筋バイアビリティ判定のため安静時 ^{13}N -アンモニア PET (上段) と ^{18}F -FDG PET (下段) を同日に施行した．

次のうち正しいのはどれか．

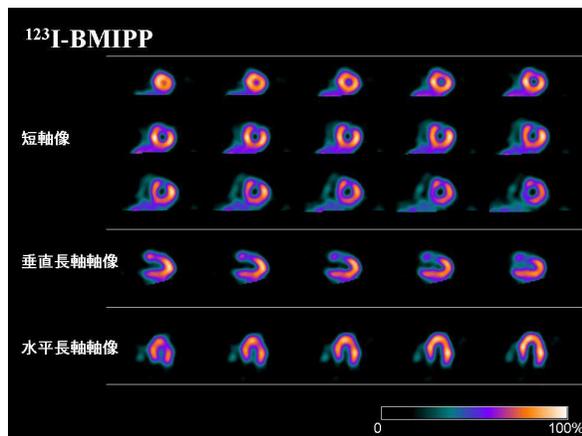
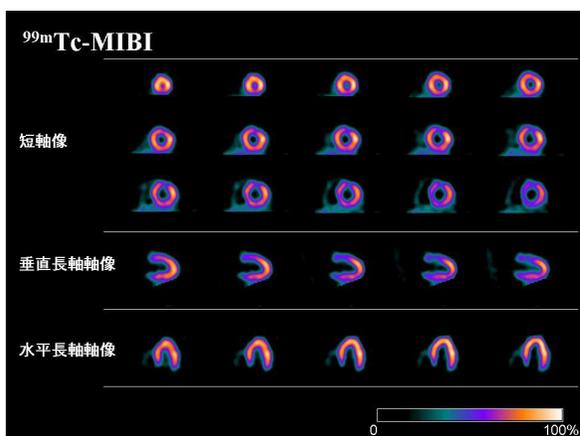
- (1) ^{13}N -アンモニアの物理学的半減期は約 10 分である．
 - (2) ^{18}F -FDG PET, ^{13}N -アンモニア PET の順で行う．
 - (3) 喘息患者では禁忌の検査である．
 - (4) 右冠動脈領域には血流と代謝に乖離が見られる．
 - (5) 左前下行枝領域には血流と代謝に乖離が見られる．
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

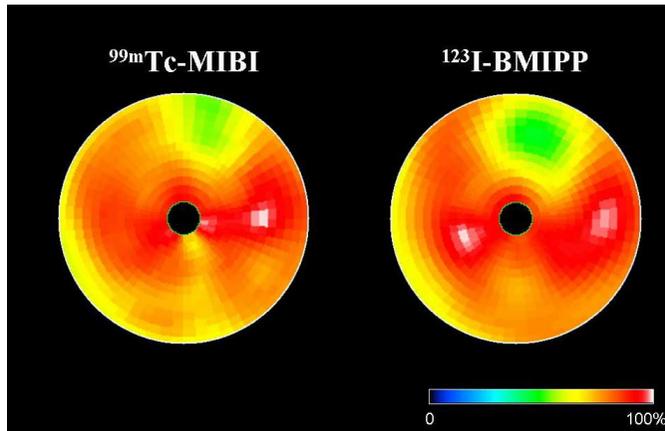


2. 心臓核医学検査を行うに際して，検査前に確認すべき事項として誤っているのはどれか．

- (1) アデノシン負荷心筋血流 SPECT 喘息の有無
 - (2) ^{18}F -FDG PET による心筋バイアビリティ検査 糖尿病の有無
 - (3) 運動負荷心筋血流 SPECT 左脚ブロックの有無
 - (4) ^{123}I -BMIPP シンチグラフィ 糖尿病の有無
 - (5) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -赤血球による心プールシンチグラフィ 左脚ブロックの有無
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

3. ^{99m}Tc 心筋血流評価製剤にて負荷 - 安静時検査を 1 日法で施行する場合、誤っているのはどれか。
- (1) 負荷検査と安静時検査はどちらを先に施行してもよい。
 - (2) 負荷検査と安静時検査のアイソトープ投与量は同量にする。
 - (3) 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。
 - (4) 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。
 - (5) 心電図同期心筋 SPECT 法を併用すると減弱アーチファクトの鑑別に有用である。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
4. 負荷心筋血流 SPECT 検査でアデノシンによる薬剤負荷が禁忌となる症例はどれか。
- (1) 気管支喘息の既往がある症例
 - (2) インスリン療法を受けている糖尿病の症例
 - (3) 維持透析を受けている慢性腎不全の症例
 - (4) 心電図で完全左脚ブロックを示す症例
 - (5) 心電図で高度房室ブロックを示す症例
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)
5. 65 歳の男性。胸痛で救急受診し、心電図、採血所見から急性冠症候群と診断された。緊急心臓カテーテル検査で責任病変に対して冠動脈拡張術が施行され、発症から 3 時間で良好な再灌流を得た。左室造影では責任冠動脈領域の局所壁運動は高度に障害されていた。安静時 ^{99m}Tc -MIBI (第 3 病日施行) および ^{123}I -BMIPP (第 4 病日施行) の SPECT 像と Polar map (Bull's eye 表示) を示す。この症例について誤っているのはどれか。
- a. 責任冠動脈は左回旋枝である。
 - b. 心筋血流と脂肪酸代謝に乖離 (ミスマッチ) を認める。
 - c. 核医学検査所見から再灌流療法が有効であったと考えられる。
 - d. 障害された局所壁運動は遠隔期に改善が期待される。
 - e. 本症例の病態は気絶心筋である。

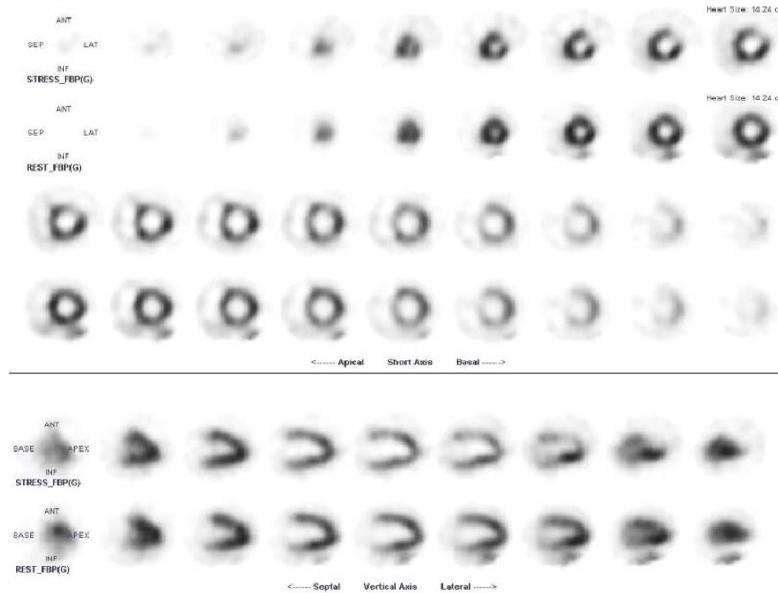




6. 心電図同期心筋血流 SPECT と QGS (quantitative gated SPECT) 解析について正しいのはどれか。
- (1) 正常者では壁運動マップと壁厚増加率マップの所見は完全に一致する。
 - (2) 一般的には RR 分割は多いほどよく 32 から 64 分割が望ましい。
 - (3) 不整脈は EF の過小評価の原因となる。
 - (4) 肥大心では左室容積が過大評価される。
 - (5) ^{99m}Tc 標識心筋血流製剤投与と 30–60 分後にデータ収集を開始した方が検査精度が高くなる。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
7. 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 での fill-in を伴わない % uptake が 70% の集積低下部位。
 - (2) TI 安静心筋 SPECT での % uptake が 35% 以下の部位。
 - (3) 運動負荷後の血流製剤の肺野集積増加。
 - (4) 負荷心筋血流 SPECT での完全 fill-in を伴う負荷時の高度の集積低下部。
 - (5) 負荷心筋血流 SPECT での fill-in を伴わない集積低下があり QGS 解析で wall thickening が 35% の部位。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)
8. 50 歳、女性。糖尿病で経過観察中、歩行時に軽度の胸部症状を伴うようになったため、精査の目的で ^{99m}Tc -tetrofosmin を用いた心筋シンチグラフィを施行した。短軸断層像と長軸垂直断層像のそれぞれ運動負荷時(上段)と安静時(下段)を示す。次のうち正しいのはどれか。
- (1) 検査前の虚血性心疾患の可能性は 10% 以下である。
 - (2) 前壁中隔に一過性血流低下があり、虚血病変が示唆される。
 - (3) 右心室が描出されており、右心負荷が示唆される。

- (4) 前壁側壁に一過性血流低下があり，虚血病変が示唆される．
 (5) 薬物療法や血行再建術などの治療の対象となる．

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



9. 心臓核医学検査のガイドラインの中でクラス I(有効であるというエビデンスがあるか，見解が広く一致している)に分類されているのはどれか．

- (1) ^{99m}Tc -心筋血流製剤による慢性虚血性心疾患例の心筋バイアビリティの判定
 (2) ^{123}I -BMIPP による胸痛症例の鑑別診断
 (3) ^{67}Ga -citrate による心サルコイドーシスの診断
 (4) 心プールスキャンによる右心不全例の右室機能評価
 (5) ^{123}I -MIBG による心不全症例の重症度評価

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

10. 心筋血流イメージングについて正しいのはどれか．

- (1) 冠動脈狭窄を認めない症例で，心筋血流イメージングにて異常所見を認めることは稀である．
 (2) 心筋血流イメージングが正常な症例の心事故発生率は，年間に 0.1% 以下である．
 (3) 脚ブロックを有する症例では，運動負荷心筋血流イメージングが推奨されている．
 (4) ^{201}Tl と ^{99m}Tc 標識心筋血流製剤の虚血性心疾患の診断能は同等と報告されている．
 (5) 心電図同期心筋血流イメージングの虚血性心疾患の予後評価における大規模臨床試験がわが国でも行われた．

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

11. 症例 70歳代 男性

胸痛で入院し、冠動脈造影にて、多枝病変を認めた。

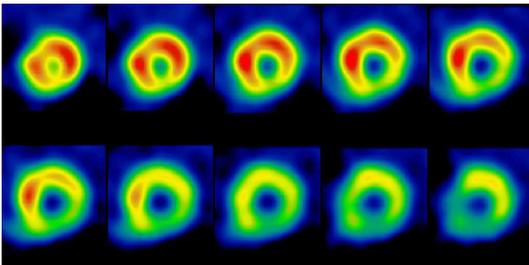
合併症：高血圧，糖尿病，脳梗塞

^{201}Tl を用いた安静時心筋血流 SPECT(上段)と糖負荷 ^{18}F -FDG PET(下段)の短軸像を示す。正しいのはどれか。

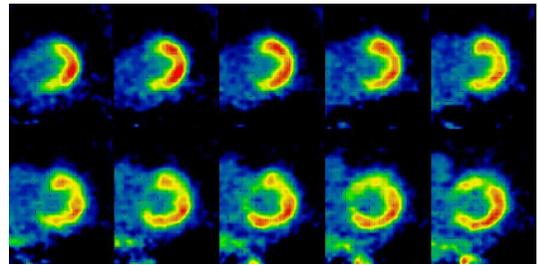
- (1) この2件の検査を同日に施行することは可能である。
- (2) 糖尿病症例では、 ^{18}F -FDG 投与前の糖負荷が推奨されている。
- (3) 側壁と下壁の ^{201}Tl の集積低下は、吸収によるアーチファクトの可能性が高い。
- (4) 中隔に ^{18}F -FDG 集積は認められないので、中隔心筋のバイアビリティはないと判定する。
- (5) 側壁を中心とした ^{18}F -FDG 集積は、虚血心筋への ^{18}F -FDG 集積の可能性が高い。

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

^{201}Tl SPECT



^{18}F -FDG PET



12. 以下に挙げる核医学検査所見のなかで、高度の僧帽弁狭窄症例においてしばしば見られるものはどれか。

- a. 安静時心筋血流シンチグラフィにおける肺野の集積低下
- b. 安静時心筋血流シンチグラフィにおける左室内腔の拡大
- c. 安静時心筋血流シンチグラフィにおける右室壁の集積亢進
- d. 安静時心筋血流シンチグラフィにおける心室中隔の右方偏位
- e. 肺血流シンチグラフィにおける下肺野の相対的な血流増加

13. ^{201}Tl を用いた運動負荷心筋血流シンチグラフィを行い、心電図同期法により早期像(10分後)と遅延像(4時間後)を撮像した。少量追加投与は行われていない。以下の所見のうちで、重症虚血や予後不良と関連するものはどれか。

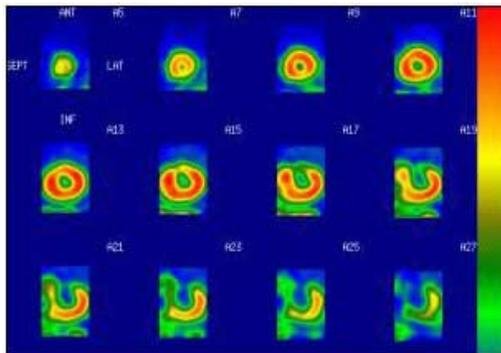
- (1) 早期像から求めた左室駆出率が遅延像のそれよりも高い。
- (2) 早期像から求めた左室収縮末期容量が遅延像のそれよりも少ない。
- (3) 心筋からの ^{201}Tl の洗い出しが全体に遅い。

- (4) 肺野の集積が高い。
 (5) 腹部臓器の集積が高い。

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

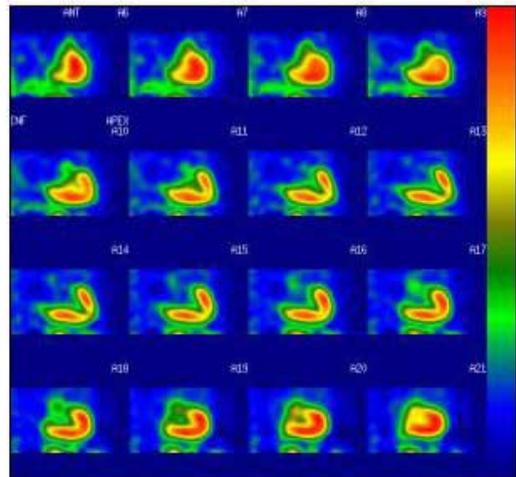
14. 58歳，女性．主訴は安静時ならびに労作時の呼吸困難があるが，胸痛はない．この症例において施行された安静時心筋血流 SPECT の短軸像ならびに垂直長軸像を図に示す．検査は ^{99m}Tc -MIBI を使用して行った．最も考えられる診断名はどれか．

- a. 正常
 b. 左前下行枝領域の心筋梗塞
 c. 対角枝領域の心筋梗塞
 d. 右冠動脈領域の心筋梗塞
 e. 心サルコイドーシス



短軸像

垂直長軸像



15. 次の選択肢の中で，集積低下が予想される組み合わせはどれか．

- (1) CD36 欠損症 ^{99m}Tc -tetrofosmin
 (2) Parkinson's disease ^{123}I -MIBG
 (3) 急性心筋梗塞 ^{123}I -BMIPP
 (4) 心サルコイドーシス ^{67}Ga -citrate
 (5) 冠れん縮性狭心症非発作時 ^{201}Tl

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

16. 負荷心筋シンチグラフィで正しいのはどれか．

- (1) 発症 24 時間以内の急性冠症候群はよい適応である．
 (2) 左脚ブロック例では，薬物負荷より運動負荷がよい．

- (3) 亜硝酸剤は、薬物負荷では中止する必要はない。
 (4) 薬物負荷に軽度の運動負荷を併用すると画質が向上する。
 (5) アデノシン負荷では、ほとんどの副作用は投与中止で改善する。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

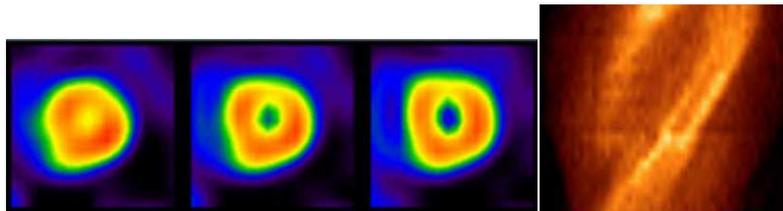
17. 負荷心筋シンチグラフィの適応として誤っているのはどれか。

- (1) 39歳男性で非定型的胸痛が認められる。
 (2) 39歳女性で非特異的胸痛が認められる。
 (3) 55歳男性で胸痛はないが、CT検査でAgatston scoreが80である。
 (4) 65歳男性で定型的胸痛が認められる。
 (5) 65歳女性で定型的胸痛が認められる。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

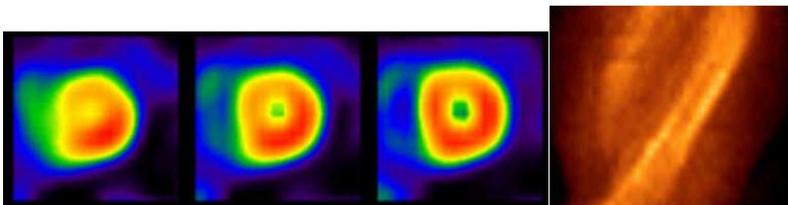
18. 53歳、女性。非定型的胸痛を認め ^{99m}Tc -tetrofosmin 運動負荷心筋シンチグラフィが施行された。下図はともに負荷時の短軸断像とサイノグラムで画質改善のためにある補正が施行された前後の像である。本例に施行された補正として正しいのはどれか。

- (1) 前壁の血流低下は減弱によるアーチファクトである。
 (2) 左室前壁に真の血流低下が認められる。
 (3) 前壁の血流低下は被検者の体動によるアーチファクトである。
 (4) サイノグラムにより補正効果が確認できる。
 (5) 減弱補正により前壁アーチファクトは改善されている。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

補正前



補正後



19. ^{201}Tl による運動負荷心筋シンチグラフィの所見で重症冠動脈疾患を示唆するものとして正しいのはどれか。

- (1) 負荷後像で左心室拡大を認める。
- (2) 左心室の平均 washout rate が低下している。
- (3) 前壁中隔領域に逆再分布現象を認める。
- (4) 負荷後像において右心室の RI 摂取率が高い。
- (5) 負荷後像において肺野の RI 摂取率が高い。

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

20. 画像は急性心筋梗塞発症 2 日後に施行された心筋 SPECT(図 1 : ^{201}Tl 心筋 SPECT , 図 2 : $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸心筋 SPECT) で , 上段は short axis , 下段は horizontal long axis である . 正しいのはどれか .

- (1) 前壁中隔と下壁の梗塞である .
- (2) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸心筋 SPECT の撮像はアイソトープ投与 2-3 時間後から開始する .
- (3) 側壁の梗塞である .
- (4) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ピロリン酸心筋 SPECT は発症後 4 週間で施行しても同様の所見となる .
- (5) 中エネルギーコリメータを用いた撮像が望ましい .

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

図 1



図 2

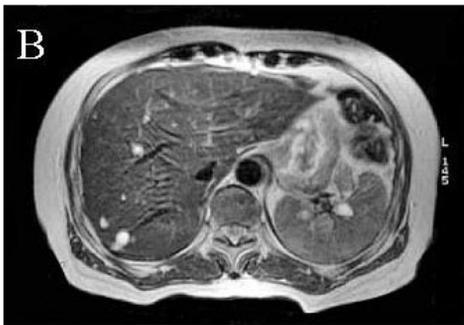
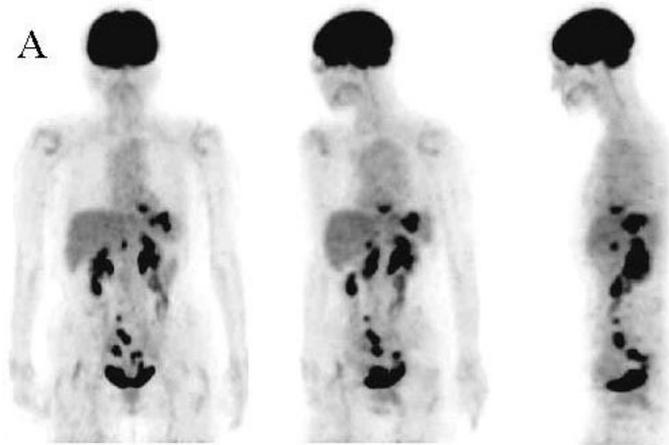


B-3. 腫瘍核医学

1. 69歳の女性．卵巣癌の診断で手術および化学療法を受けた．経過観察中腫瘍マーカー上昇するため精査をした． ^{18}F -FDG PET 画像(A)，腹部MRI(B)および骨盤CT(C)を示す．正しいのはどれか．

- (1) 心転移
 (2) 肝転移
 (3) 脾転移
 (4) リンパ節転移
 (5) 腸管播種

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

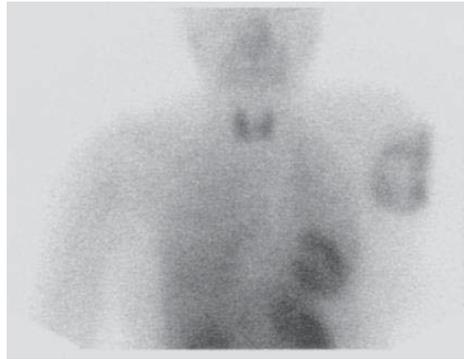


2. 甲状腺シンチグラフィについて正しいのはどれか．

- (1) 甲状腺の良性腫瘍には $^{201}\text{TlCl}$ は集積しない．
 (2) 亜急性甲状腺炎では，甲状腺への放射性ヨードの取り込みが亢進する．
 (3) ^{123}I -NaI では甲状腺癌は通常欠損像として描出される．
 (4) ^{123}I -NaI では Plummer 病の病変部は陽性像として描出される．
 (5) ^{67}Ga -citrate は分化型腺癌によく集積する．

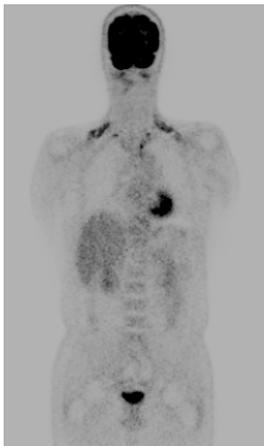
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

3. 疾患と放射性医薬品の組み合わせで誤っているのはどれか。
- 神経芽細胞腫 ^{131}I -adosterol
 - 骨・軟部組織腫瘍 ^{201}Tl -chloride
 - 子宮癌 ^{18}F -FDG
 - 悪性リンパ腫 ^{67}Ga -citrate
 - 副甲状腺腫瘍 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
4. 左上腕部腫瘍切除後局所再発が疑われる症例のシンチグラムの胸部正面像を示す。正しいのはどれか。
- 甲状腺に集積がみられ慢性甲状腺炎が考えられる。
 - このシンチグラム製剤は P 糖蛋白質の発現との関与が考えられている。
 - 撮像には低エネルギー用コリメータを用いる。
 - 悪性病巣では経時的に観察すると腫瘍部からの洗い出しが遅い傾向がある。
 - 良性腫瘍である巨細胞腫は一般に集積が弱い。
- a. (1), (2) b. (1), (5) c. (2), (3) d. (3), (4) e. (4), (5)

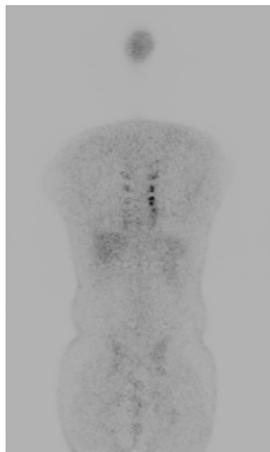


5. 36歳，女性．がん検診の目的で11月下旬に ^{18}F -FDG PET/CT検査を受けた．得られた画像所見について正しいのはどれか。
- ^{18}F -FDG PET 画像1(冠状断像)で両側鎖骨上窩付近に ^{18}F -FDGの集積が認められる。
 - ^{18}F -FDG PET/CT 画像2(鎖骨上窩付近の水平断像)からリンパ節転移が考えられる。
 - ^{18}F -FDG PET/CT 画像2(鎖骨上窩付近の水平断像)から頸部～鎖骨上窩に発生した脂肪肉腫が考えられる。
 - ^{18}F -FDG PET 画像3(冠状断像)の ^{18}F -FDG集積は胸椎の周囲組織への集積と予想される。
 - 加療しなくても，翌年7月下旬に再度検査を行うと集積が減弱している可能性が高い。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

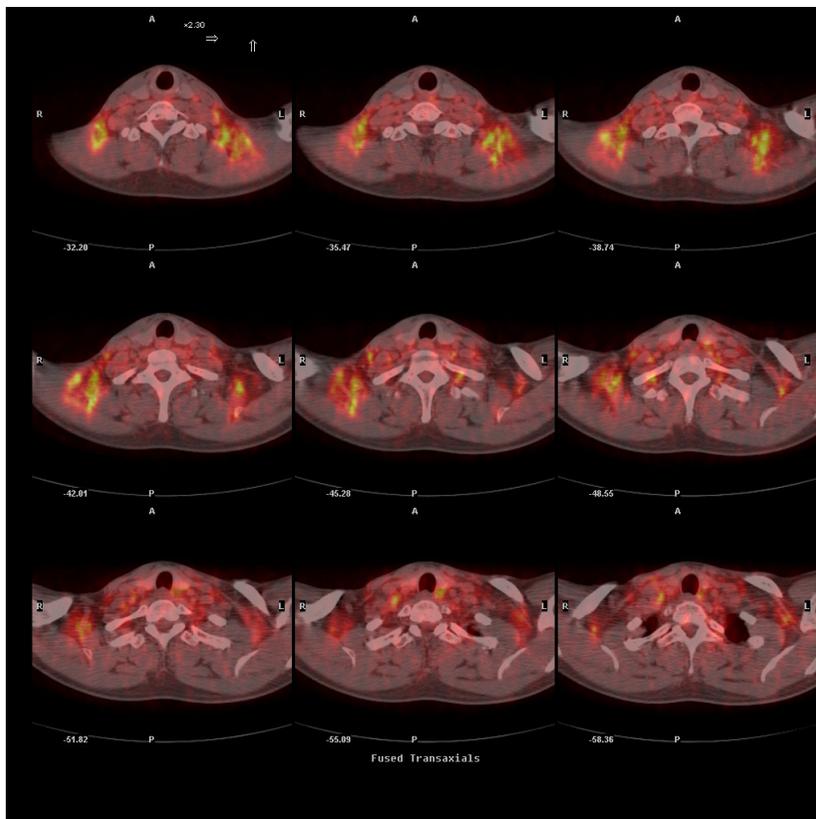
画像 1



画像 3



画像 2



6. 下記の疾患の中で原発腫瘍の鑑別診断が FDG-PET の健康保険適用になっていないのはどれか。

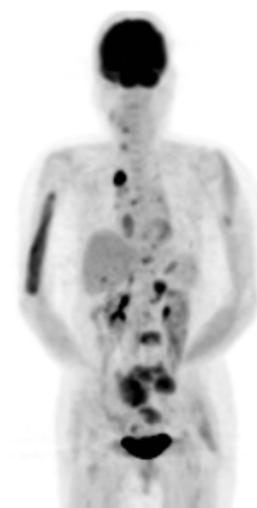
- (1) 膵癌
- (2) 食道癌
- (3) 悪性リンパ腫
- (4) 乳癌
- (5) 大腸癌

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

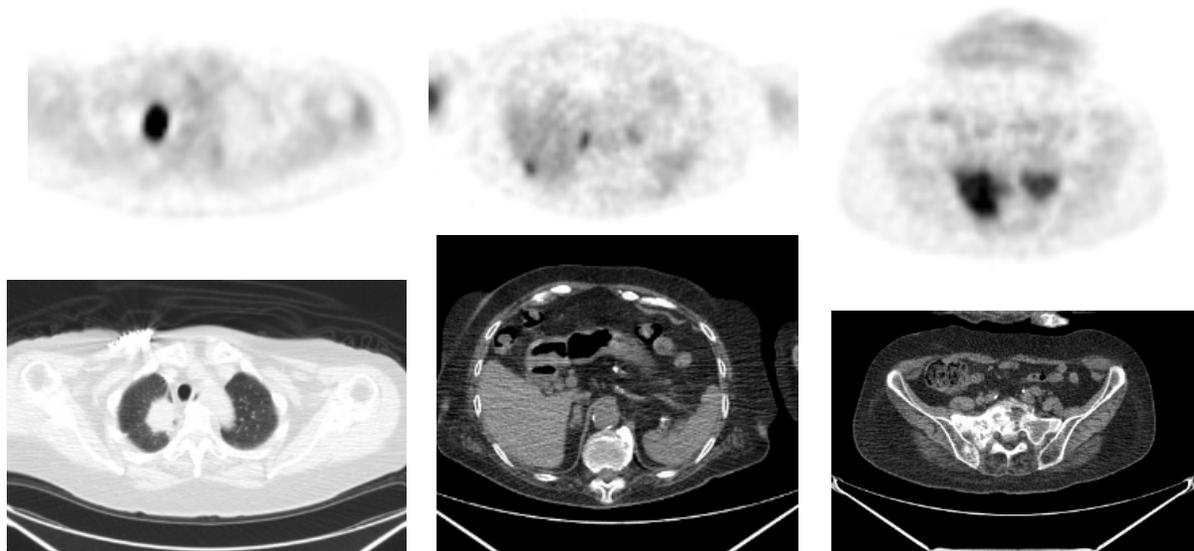
7. 80 歳代，女性．頸椎転移により発見された肺癌の症例である．放射線や化学療法にて治療されてきたが，最近 CEA が著明に上昇している．現在の転移の状況を知るため，PET/CT を施行した．図(次頁)は MIP 像，および異常が見られる部位の重ね合わせ像と CT 像である．

正しいのはどれか。

- (1) 左副腎に腫瘍と集積がみられ、転移が考えられる。右副腎にも集積あり、腫瘍はないが、正常副腎には集積がみられないことから転移と考える。
- (2) 仙骨に集積があり、転移と考える。 ^{18}F -FDG は造骨性転移にはよく集積し、溶骨性転移にはあまり集積しない。
- (3) この症例は腕を下げて撮像している。PET/CT において腕をさげて撮像するときはこの症例のように腹部に手をおくような体位のほうが横におくよりアーチファクトが少ない。
- (4) 肝臓にも集積が疑われるが、PET/CT において肝の集積は呼吸移動のため、しばしば部位の同定が難しい。
- (5) 肺癌では脳転移も多いが、造影 MRI より ^{18}F -FDG のほうが検出率が高い。



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



8. 膵臓疾患の ^{18}F -FDG 集積について正しいのはどれか。

- (1) 膵管内乳頭粘液性腫瘍では、一般に ^{18}F -FDG 集積が低い。
- (2) 腫瘍形成性膵炎は、 ^{18}F -FDG 集積が強いことがある。
- (3) 腫瘍形成性膵炎は、硬化性唾液腺炎を合併しやすい。
- (4) 自己免疫性膵炎と膵癌の鑑別は ^{18}F -FDG 集積から容易である。
- (5) 自己免疫性膵炎では、IgG4 が高値である。

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

9. ^{18}F -FDG PET/CT 検査について、正しいのはどれか。

- a. CT と PET の位置ずれを少なくするため、CT は吸気相で撮像すべきである。
 b. CT で吸収補正を行うと、従来の外部線源を用いた場合と比較して、肝臓や腫瘍の定量値が 2 倍程度増加する。
 c. 低線量の CT は読影に至適な画像と言えず、PET/CT でも避けるべきである。
 d. PET/CT の撮像時には、希釈したガストログラフィンやバリウムを投与することは定量値に影響するため禁忌である。
 e. 金属充填物によるアーチファクトが CT で見られる頭頸部に、 ^{18}F -FDG の集積を認めた場合には、吸収補正をしていない画像も参照するとよい。

10. ^{89}Sr 塩化ストロンチウムによる有痛性転移治療に関する記述のうち誤っているのはどれか。

- (1) 投与は管理区域内で行うが、投与後は管理区域にとどまる必要はない。
 (2) 骨転移に伴う骨折予防の効果が期待できる。
 (3) 骨髄毒性は軽度であり、適応決定に際し骨髄機能の情報は不要である。
 (4) 1 ヶ月程度の期間で反復投与が可能である。
 (5) 新たな部位の疼痛発現が抑制される効果がある。

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

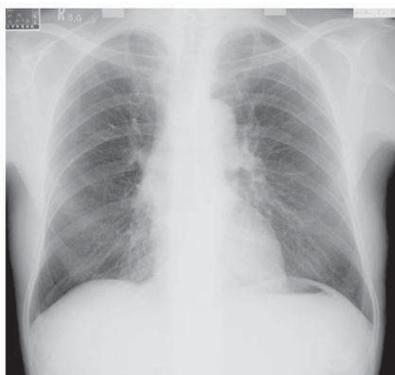
11. 肺癌における ^{18}F -FDG PET について正しいのはどれか。

- (1) 放射線治療後の評価は終了後すぐに行うのがよい。
 (2) GGO の良悪性の鑑別は難しい。
 (3) サルコイドーシスでは、偽陽性になることがある。
 (4) 腺癌に比べて扁平上皮癌の方が Glut-1 の発現率が高い。
 (5) 高分化型腺癌では ^{18}F -FDG の集積は高い。

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

12. 55 歳、男性。肺癌症例の胸部単純写真、CT、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA 肺血流シンチグラム(右後斜位像)、 $^{81\text{m}}\text{Kr}$ 換気シンチグラム(右後斜位像)を示す。正しいのはどれか。

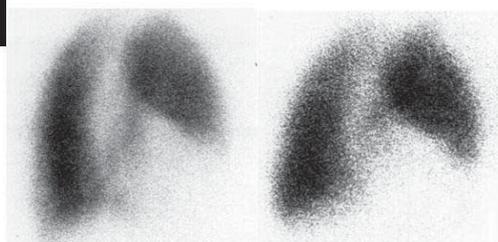
- a. 換気血流ミスマッチを認める。
 b. 血流欠損の原因は無気肺である。
 c. 血流欠損の原因は換気障害である。
 d. 換気障害は右肺全体において認められる。
 e. 血流欠損の所見から、腫瘍による肺動脈閉塞と診断できる。



単純写真



CT



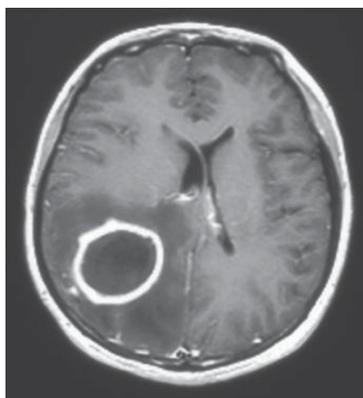
Tc-MAA(RPO)

Kr(RPO)

13. 30歳代の女性．2日前からのけいれん発作と発熱を主訴に来院した．頭部造影MRI横断像と ^{99m}Tc -MAA肺血流シンチグラフィ前面・後面像を示す．

最も適切な診断はどれか．

- neurofibromatosis type I
- Sturge-Weber病
- Rendu-Osler-Weber病
- von Hippel-Lindau病
- tuberous sclerosis

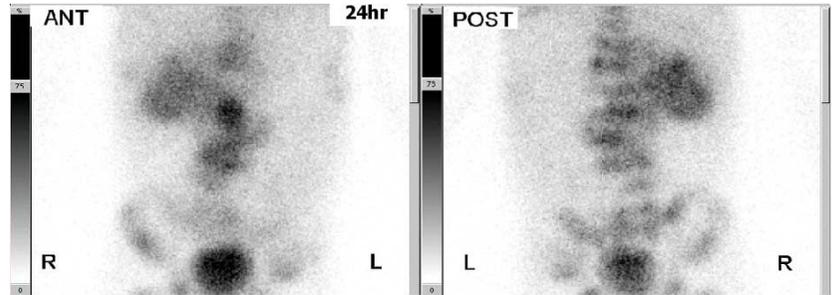


14. 原発性肝細胞癌では転移性肝癌よりも ^{18}F -FDGの集積程度が低い理由として関連するものはどれか．

- グルコース-6-フォスファターゼ
- アシアロ糖蛋白受容体
- ドーパミン D2 受容体
- トランスフェリン
- ガラクトサミン

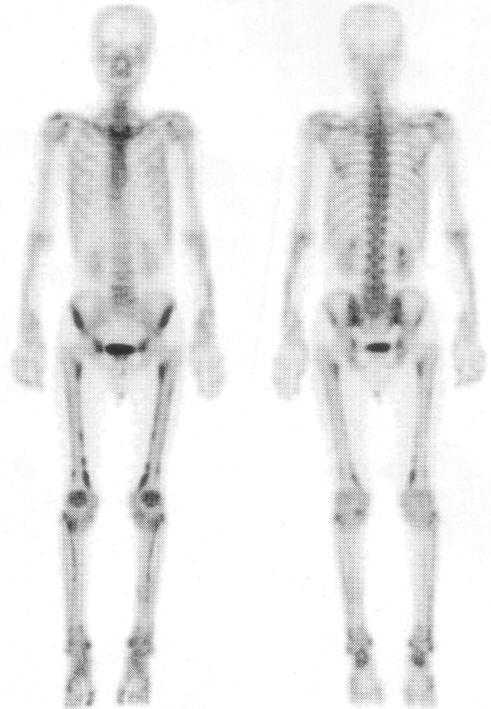
15. 2歳の男児．血液検査で貧血，LDH，CRPの上昇，超音波で右腎を圧排する腹部腫瘍を認めた．病変検索としてシンチグラフィが施行された．投与24時間後の腹部前後面像を示す．使用されたシンチグラム製剤として正しいのはどれか．

- ^{123}I -BMIPP
- ^{123}I -MIBG
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP
- ^{18}F -FDG



16. 50歳代男性の骨シンチグラフィの所見として正しいのはどれか．

- 多発関節炎
- 慢性腎不全に伴う2次性副甲状腺機能亢進症
- 肺の転移性石灰化
- Hypertrophic osteoarthropathy
- びまん性骨転移



17. 無痛性甲状腺炎について書かれた文章のうち，正しいのはどれか．

- CRPが異常高値を示す．
- バセドウ病の軽症型である．
- 甲状腺自己抗体が陽性を示す．
- 抗甲状腺剤は投与しない．

- (5) 出産を契機に起こりやすい。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)

18. 図は肺癌が疑われる 60 歳代女性に対して ^{18}F -FDG を静脈内投与して 1 時間後の PET MIP 画像である。通常と異なる生体内分布を示した原因として考えられるのはどれか。

- (1) ^{18}F -FDG 投与 30 分前に非イオン系造影剤を使用した CT 検査を受けた。
 (2) 絶食指示を守らず、 ^{18}F -FDG 投与前に通常量の朝食を摂った。
 (3) 起床時 (^{18}F -FDG 投与 2 時間前) の血糖が高かったためインシュリンを投与した。
 (4) ^{18}F -FDG 投与前および投与後の待機中にブドウ糖を高濃度に含む輸液を持續していた。
 (5) 入院中の脚力の衰えが気になり、前日に下肢の屈伸運動を繰り返し行った。
- a. (1), (2), (3) b. (1), (2), (5) c. (1), (4), (5)
 d. (2), (3), (4) e. (3), (4), (5)



19. 次の放射性薬剤のうち、治療に用いられないのはどれか。

- a. Na^{131}I
 b. ^{131}I -MIBG
 c. ^{131}I -adosterol
 d. $^{89}\text{SrCl}_3$
 e. ^{90}Y -抗 CD20 モノクローナル抗体

20. 右乳癌の手術後で、右臀部痛を訴える 33 歳女性の骨シンチグラフィ前面像と後面像を示した。適切な記述はどれか。

- (1) 右恥骨下肢に異常集積を認め、骨転移を疑う。
 (2) 右恥骨の異常集積は尿汚染を疑う。
 (3) スポーツ歴や外傷歴を問診する。
 (4) 鑑別には MRI が役立つ。

(5) ^{18}F -FDG PETにて精査をすすめる。

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

