

## 第5回核医学専門医試験問題(核医学各論)

## 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)  $^{99m}\text{Tc-HM-PAO}$  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

おり、けいれんの発作を待って施行する血流検査に最も適している。

- (5)  $^{123}\text{I}$ -IMP は First pass で 90% 以上が脳組織に取り込まれるので脳内分布の経時的变化はみられない。

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

5. 脳のイメージング対象と使用する薬剤の組み合わせで誤っているのはどれか。

- |                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| a. アミロイド沈着        | $^{11}\text{C}$ -PIB                |
| b. 中枢性ベンゾジアゼピン受容体 | $^{123}\text{I}$ -iomazenil         |
| c. ドーパミン D1 受容体   | $^{11}\text{C}$ -raclopride         |
| d. ドーパミントランスポータ   | $^{123}\text{I}$ - $\beta$ -CIT     |
| e. アポトーシス初期細胞     | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -annexin V |

6. 次の検査法と疾患の組み合わせでもっとも有効性が低いのはどれか。

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| a. $^{11}\text{C}$ -methionine 脳アミノ酸 PET   | アルツハイマー病と脳血管性認知症の鑑別   |
| b. $^{18}\text{F}$ -FDG 脳糖代謝 PET           | アルツハイマー病とレビー小体型認知症の鑑別 |
| c. $^{123}\text{I}$ -IMP 脳血流 SPECT         | 前頭側頭型痴呆とアルツハイマー病との鑑別  |
| d. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD 脳血流 SPECT | てんかん発作時               |
| e. $^{123}\text{I}$ -MIBG 心臓交感神経機能シンチグラフィ  | アルツハイマー病とレビー小体型認知症の鑑別 |

7. 正しい組み合わせを選べ。

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| (1) 皮質形成異常におけるてんかん焦点の検出   | $^{18}\text{F}$ -FDG          |
| (2) acetazolamide 負荷後の副作用 | 味覚障害                          |
| (3) 再発腫瘍と放射線壊死の鑑別         | $^{11}\text{C}$ -methionine   |
| (4) アルツハイマー病の早期診断         | アセチルコリン受容体画像                  |
| (5) 脳梗塞亜急性期の再灌流評価         | $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD |
- 
- |                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| a. (1), (2), (3) | b. (1), (2), (5) | c. (1), (4), (5) |
| d. (2), (3), (4) | e. (3), (4), (5) |                  |

8. Balloon occlusion test について正しいのはどれか。

- (1) 検査薬は通常  $^{123}\text{I}$ -IMP で行う。
- (2) 検査薬は遮断予定の脳主幹動脈から注入する。
- (3) 検査薬投与後の balloon による目的血管の血行遮断は、2-3 分間でよい。
- (4) 検査薬の脳内分布は長時間安定しているので、撮影は angiography 終了止血後に行っても問題ない。
- (5) 検査薬の逆拡散は低血流域ほど大きいため、結果判定の際は血行遮断側の過小評価に注意しながら行う必要がある。

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

9. 内頸動脈慢性閉塞性病変に対する acetazolamide 1 g 負荷  $^{123}\text{I}$ -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。

- a. 放射線皮膚障害
- b. アルドステロン症
- c. Stevens-Johnson 症候群
- d. 甲状腺機能低下症
- e. 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。

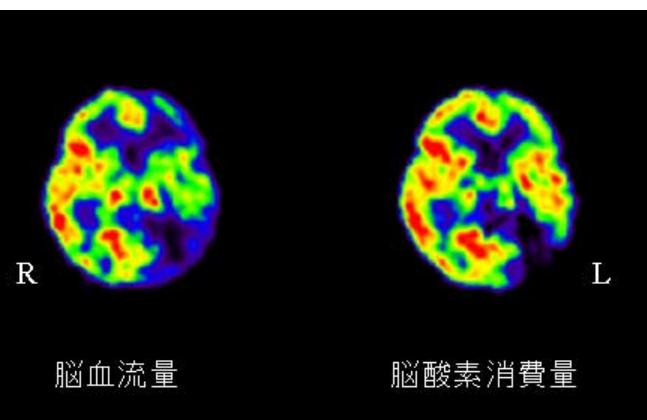
- a.  $^{133}\text{Xe}$  ガスクリアンス法では動脈血採血が必要である。
- b. 持続動脈採血法では extraction fraction は既知の値を使う。
- c. Patlak plot 法では RI の注射後数十秒以内のダイナミックデータから CBF を計測する。
- d.  $^{123}\text{I}$ -IMP ARG (Autoradiography) 法では標準入力関数が必要である。
- e. Non-invasive microsphere (NIMS) 法では心拍出量を計算している。

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。

- a. 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。
- b. 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。
- c. 萎縮や脳室拡大の影響を考慮して統計画像を評価する。
- d. 正常データベースは年齢や性を考慮して作成する。
- e. 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。

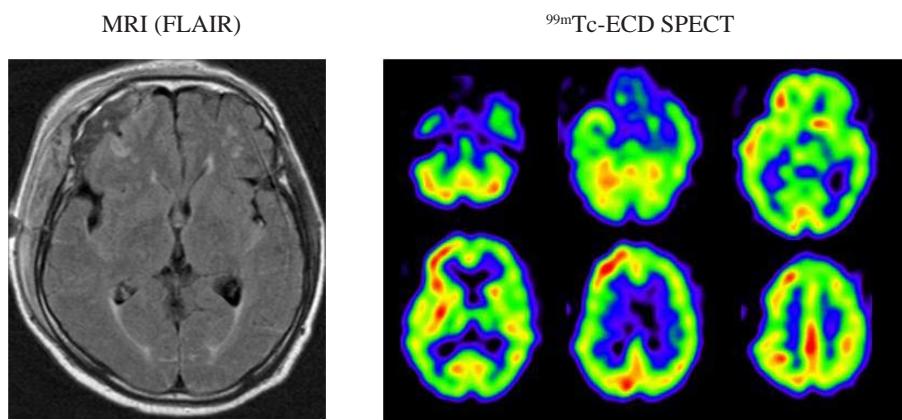
12. 30歳男性。動脈硬化リスクファクターはない。1年前より、特に誘因なく右半身の異常感覚や脱力感が起り、数分して治まるという発作を数回経験していたが、毎回他医の単純脳 CT にて異常がないため、特に治療は受けていなかった。今回、1週間前に視力低下を感じ来院。脳 MRI・MRA にて異常を指摘されたため検査入院となった。入院中に行われた  $^{15}\text{O}$ -gas steady state 法による局所脳血流量および局所脳酸素消費量測定の結果を図に示す。この患者についての解説のうち正しいものを選べ。

- a. 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。
- b. 酸素摂取率の上昇している部分はないと考えられる。
- c. 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。
- d. 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。
- e. 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)



## 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り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),  $^{123}\text{I}$ -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。

- a. もやもや病
- b. 脳動脈奇形
- c. てんかん
- d. 副腎白質ジストロフィ
- e. 多発性硬化症

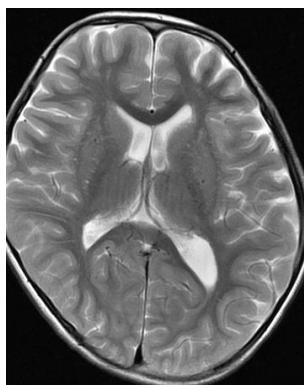


図 1

図 4a

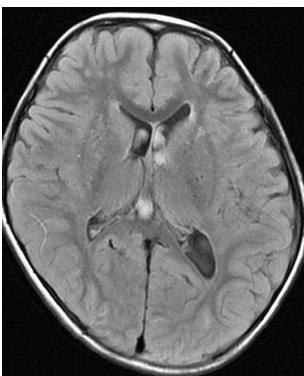


図 2

図 4b

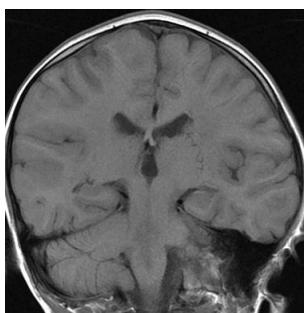
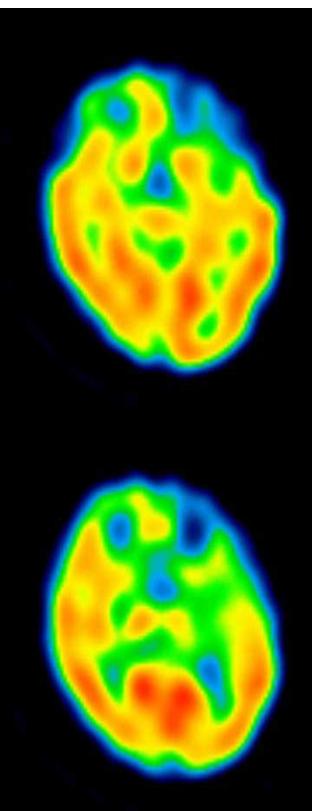
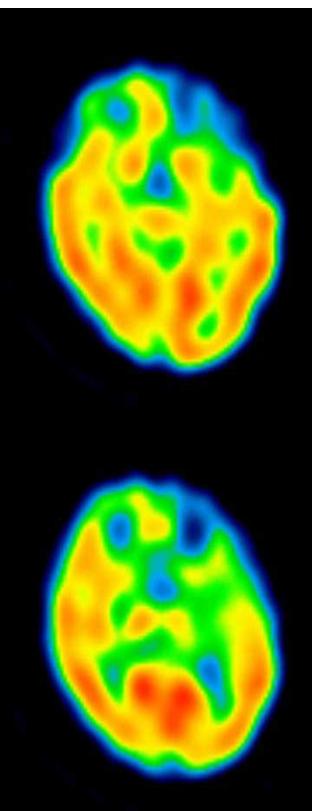


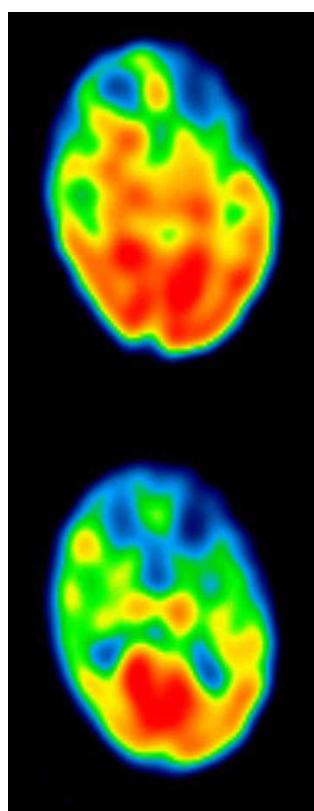
図 3



左



右



左 右

左

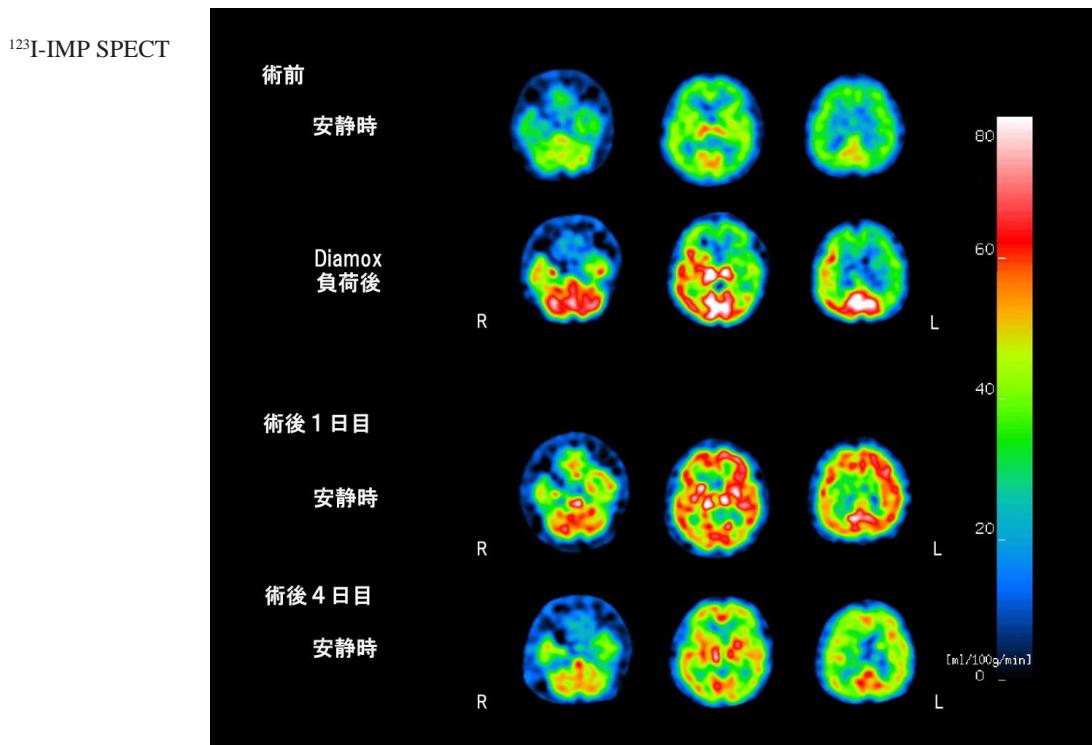
15. レビー小体型認知症の画像所見で正しいのはどれか .

- (1) 脳血流 SPECT による線条体の血流低下
- (2)  $^{123}\text{I}$ -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)  $^{123}\text{I}$ - $\beta$ -CIT による線条体の集積低下
- (5)  $^{123}\text{I}$ -MIBG 心筋シンチグラフィによる心集積低下

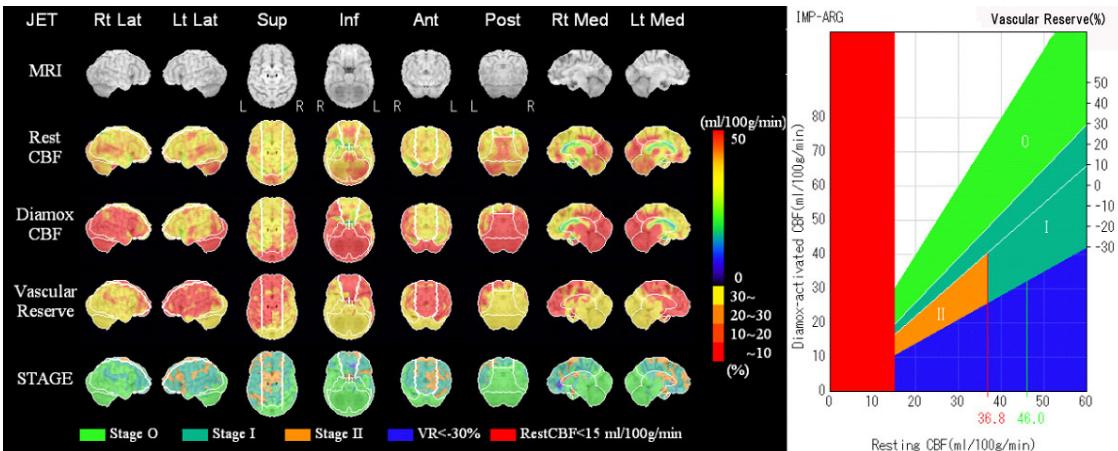
a. (1), (2)      b. (1), (5)      c. (2), (3)      d. (3), (4)      e. (4), (5)

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、 $^{123}\text{I}$ -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 .

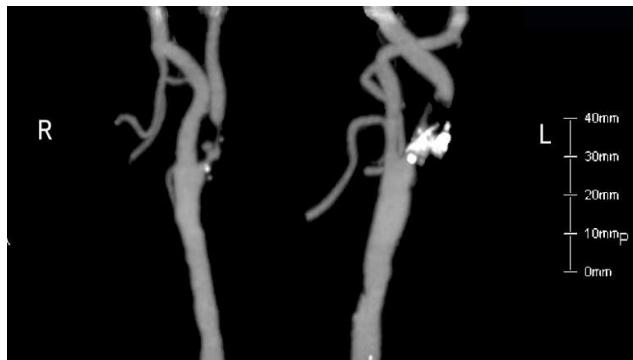
- a. 左中大脳動脈領域および左前大脳動脈領域の acetazolamide 反応性が低下しており一部は misery perfusion となっている可能性がある .
- b. 右中大脳動脈領域に Stage 2 の領域は存在しない . したがって右側内頸動脈起始部狭窄は内科的治療で十分であり外科的治療を考慮する必要はない .
- c. 術後 1 日目の SPECT にて左側の脳血流が増加している . これは血栓内膜切除術が成功した症例では必ず見られる所見である .
- d. 術後 4 日目の SPECT にて左側の脳血流が術後 1 日目に比べて低下した . これは再狭窄が生じたことを示し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



## 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<sup>123</sup>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) <sup>123</sup>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

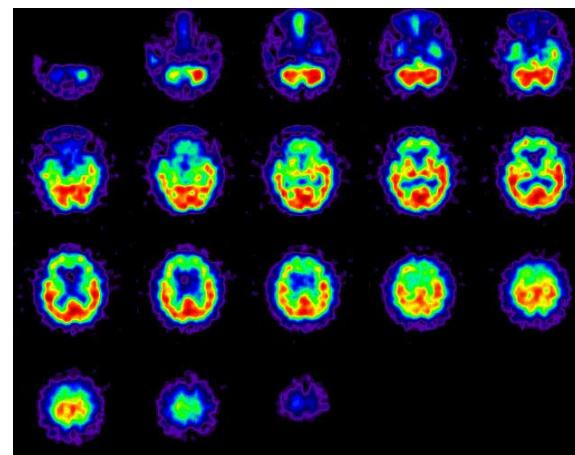
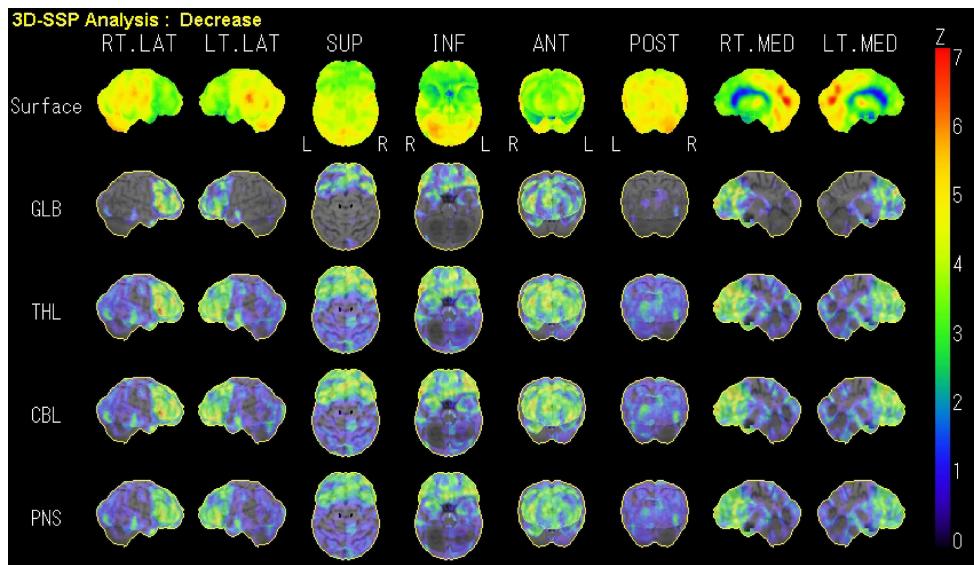


図 2



18. パーキンソン病を示唆する画像所見はどれか .

- 線条体の血流低下
  - 線条体の  $^{18}\text{F}$ -DOPA の集積低下
  - $^{123}\text{I}$ -MIBG 心筋シンチグラフィの心集積低下
  - 線条体の  $^{123}\text{I}$ - $\beta$ -CIT の集積低下
  - 線条体の  $^{123}\text{I}$ -iomazenil の集積低下
- (1), (2), (3)
  - (1), (2), (5)
  - (1), (4), (5)
  - (2), (3), (4)
  - (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)  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA が用いられる .
  - (2) 投与後 1 時間以内の膀胱描出は、注入時の脊髄腔外への漏出を考慮する .
  - (3) 髓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髄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