

第45回 日本核医学会 近畿地方会

会期：2012年7月28日（土）

会場：京都・メルパルク京都4F 研修室3

京都市下京区東洞院通七条下ル東塙小路町 676-13

世話人：京都大学大学院医学研究科放射線医学講座

（画像診断学・核医学） 富樫 かおり

目 次

1. アルツハイマー型認知症の合併が疑われた統合失調症患者に
脳血流シンチを施行した経験 東山 滋明他 434
2. 正常人の「脳血流量／脳血液量」の比について 細谷 朋大他 434
3. もやもや病の「脳血流量／脳血液量」の比について 佐々 暢亜他 435
4. レバー小体型認知症の頭頂側頭連合野の代謝低下は
アミロイド沈着によらない 石井 一成他 435
5. ミニブタ陳旧性心筋梗塞モデルの作製と PET による心筋機能不全の評価 河嶋 秀和他 436
6. 当院における塩化ストロンチウム-89 を投与した多発骨転移例の
疼痛緩和の検討 河邊 譲治他 436
7. 新しいクラス判別アルゴリズムである k-index 法の紹介と
核医学画像診断支援への応用 石津 浩一他 436
8. 高感度化された CT/PET 装置(mCT)を使った ^{15}O -ガス PET 検査
—若年者正常値の算出とオンデマンド検査に向けた試み 飯田 秀博他 437
9. FDG PET/CT 検査の遅延像について考える 岡村 光英他 437
10. Delayed scan こんな時に使う —サイクロトロン施設での PET と,
デリバリー施設での PET/CT を経験して— 奥山 智緒 438
11. 当院で経験した RS3PE 症候群の核医学画像所見 河野 淳他 438
12. $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ 副甲状腺シンチにおける SPECT/CT と
体表超音波との比較 第2報 吉田 敦史他 438
13. ^{111}In -ゼヴァリン SPECT/CT で腫瘍活性残存を検出できた
非ホジキンリンパ腫の一例 米矢 吉宏他 439
14. 門脈塞栓術後の肝切除判定に分肝 GSARmax を用いた
残肝機能予測が有用であった一例 上埜 泰寛他 439
15. 健常女性における乳腺への生理的集積と月経周期との関係について 大野 和子他 440
16. 下部進行直腸癌に対する術前化学放射線療法の効果判定における
FDG-PET/CT の有用性 —大腸内視鏡との比較— 新保 大樹他 440
17. 小児悪性リンパ腫治療後にみられる rebound thymic hyperplasia と
扁桃集積について 奥山 智緒他 440
18. 黄色肉芽腫性胆のう炎と慢性胆のう炎、胆のう癌の
FDG-PET による鑑別の試み 小谷 晃平他 441

19. 神経鞘腫の FDG 集積 三宅可奈江他 441
 20. 脊椎腫瘍が原因と考えられた腫瘍性低リン血症の一例 —肺癌合併例— 岡村 光英他 442
 21. 肺原発悪性リンパ腫との鑑別が困難であった一例 御前 隆他 442
 22. アミノ酸ポジtron製剤 MeAIB を用いた胸部腫瘍 PET 診断の経験 東 達也他 443
 23. 平時における有事の備え：福島原発事故を教訓として 大野 和子 443

一般演題

1. アルツハイマー型認知症の合併が疑われた統合失調症患者に脳血流シンチを施行した経験

東山 滋明¹ 河邊 讓治¹ 橋本 博史²
 吉田 敦史¹ 田川 亮² 小谷 晃平¹
 井上 幸紀² 塩見 進¹
 (大阪市大・¹核, ²神経精神)

統合失調症患者では作業記憶（ワーキングメモリー）等の認知機能の障害をきたすことが少なくない。高齢の統合失調症患者においては認知機能障害の原因としてアルツハイマー型認知症(DAT)を合併する症例もある。治療方針も異なるため、認知機能障害の原因の鑑別としてDATの除外診断は重要であるが問診・診察の臨床診断では鑑別が困難な場合も多い。脳血流SPECTを用いた統計的画像解析は、DAT等の変性脳疾患の客観的画像診断に広く使用されているが、統合失調症患者においてDATの除外診断に鑑別を行った報告は少ない。今回、認知機能障害の原因としてDATの除外診断を要する統合失調症患者に脳血流SPECT検査を施行したので報告する。対象は当院神経精神科に統合失調症にて通院中の4例、女性3例、男性1例（平均年齢75.5歳）。脳血流SPECTにおいては、^{99m}Tc-ECDを使用した3例にはeZIS解析を行い、^{99m}Tc-HMPAOを使用した1例には3DSSP解析を使用した。DATの診断には後部帯状回・楔前部の血流低下に着目し、eZISでは疾患特異的領域解析のextentも参照した。後部帯状回・楔前部に血流低下を認めた1例は、臨床的にDATの合併が疑われた。脳萎縮なども考慮し明らかな後部帯状回・楔前部の血流低下を指摘できなかった3例は、臨床的にDATは否定的であった。症例数を増やしての検討は必要ではあるが、認知機能障害を発症した統合

失調症とDATの統合失調症への合併の鑑別の可能性が示唆された。

2. 正常人の「脳血流量／脳血液量」の比について

綿谷 朋大 佐々 暢亜 佐竹 祐人
 萩 美里 渡部 浩司 加藤 弘樹
 下瀬川恵久 畑澤 順 (阪大・核)

【背景と目的】脳血流量(CBF)と脳血液量(CBV)の比(CBF/CBV)が、体循環の平均動脈圧に比例することが報告されており、また「頭蓋内灌流圧=平均動脈圧-頭蓋内圧-静脈圧」の関係が一般に成り立つ。そこで健常人のCBF/CBVの脳内分布、および性差を調べることを目的とした。【対象と方法】健常成人12例を対象としPET検査を行った。¹⁵O-H₂Oを用いてCBF画像を、¹⁵O-COを用いてCBV画像を得た。次に各画像を解剖学的テンプレートへ標準化、平滑化した後、ボクセルごとの除算によりCBF/CBV画像を得た。そして、CBF、CBV、CBF/CBV画像に、脳循環の灌流域に対応した関心領域を置き、各領域での平均値を求めた。【結果】CBF/CBV画像の加算平均画像では、基底核、視床、小脳が高く、半卵円中心は低かった。ACA灌流域やMCA灌流域では心臓の近位部に近いほど高値を示した。すべての領域において、女性は男性よりも高値を示した。CBF画像では女性が男性よりも高値を示した一方、CBV画像では男女差が見られなかった。【考察】CBFの性差はこれまでの報告と一致するものの、CBVの性差に関する報告はまだない。CBF/CBVの性差の原因として、脳循環の灌流圧が女性では男性よりも高い可能性、およびCBV算出方法の問題が挙げられる。後者について、CBVを求める中で、大血管と脳組織のヘマト

クリット差の補正值に男女同一のものが使われているので誤差の要因の可能性がある。末梢ヘマトクリットの性差の報告はなく、男女共に同一の補正值を用いてよいか今後検討する必要がある。【結論】脳の構造ごとに脳血流量／脳血液量は異なり、また女性の方が男性よりも高いことが分かった。脳血流量／脳血液量は、方法論上の仮定をさらに検証する必要があるものの、頭蓋内灌流圧の指標になり得る。

3. もやもや病の「脳血流量／脳血液量」の比について

佐々 暢亜 佐竹 祐人 萩 美里
綿谷 朋大 渡部 浩司 加藤 弘樹
下瀬川恵久 畑澤 順 (阪大・核)

【背景と目的】脳血流量(CBF)と脳血液量(CBV)の比(CBF/CBV)は脳内局所灌流圧を推定する指標になる可能性があり、もやもや病患者の病態を把握するために脳内局所灌流圧が重要と考えられている。そこで、もやもや病患者のCBF, CBVについて解剖学的標準化および統計学的画像解析を行い、脳循環の灌流域に対応した関心領域を定め、脳各部位のCBF/CBVを健常者と比較し、変化領域を特定した。また、もやもや病患者のうち、もやもや血管の発達群と消退群でCBF/CBVの差を解析し、発達・消退の程度とCBF/CBVの関連を解析した。【対象と方法】対象はもやもや病罹患成人で外科的血行再建術未施行例8例(男性5例、女性3例、平均年齢42.4歳)。このうち、もやもや血管発達群4例(男性2例、女性2例、平均年齢41.3歳)、消退群4例(男性3例、女性1例、平均年齢43.5歳)。比較対象は健常成人12例(男性6例、女性6例、平均年齢50.3歳)。【結果】もやもや病患者の各部位でCBFは低下しCBVは上昇したため、CBF/CBVは健常者に比べ低く、左右差はなかった。ACA・MCA灌流域は内頸動脈終末部の狭窄・閉塞によりCBFがさらに低下し、基底核はもやもや血管の発達によりCBVがさらに上昇したため、特に低下した。中脳、小脳、視床は椎骨動脈系からの血流を受けCBFの低下が軽度であったため、低下は比較的軽度であった。消退群の基底核はもやもや血管の消退によりCBVの上昇が軽度で、消退群のACA・MCA灌流域ではCBFの低下が軽度であった。

ため、CBF/CBVは健常者>消退群>発達群であった。消退群の中脳、小脳はCBVがさらに上昇したため、CBF/CBVは健常者>発達群>消退群であった。消退群のACA・MCA灌流域、中脳、小脳では外頸動脈系もしくは椎骨動脈系からの側副路の発達が考えられる。【考察】もやもや病患者のCBF/CBVの低下はもやもや病における閉塞血管末梢の灌流圧の低下を反映していると考えられる。

4. レビー小体型認知症の頭頂側頭連合野の代謝低下はアミロイド沈着によらない

石井 一成^{1,3} 兵頭 朋子^{2,3} 坂口 健太²
花岡 宏平² 宇佐美公男² 島元 健次²
山添 譲² 山田 穣^{2,3} 松木 充^{2,3}
細野 真^{2,3} 村上 卓道^{2,3}
(近畿大病院・¹早期認知症セ,
²PET分子イメージング、³放診)

【背景および目的】レビー小体型認知症(DBL)はアルツハイマー病変を有するcommon formと純粹にレビー小体のみを有するpure formに分類され、common formが大半を占めると考えられている。DBLの局所脳糖代謝はアルツハイマー病(AD)でみられる頭頂側頭連合野、後部帯状回で低下し、DBLで特徴的な後頭葉での代謝低下が鑑別点となる。AD類似の頭頂側頭連合野での代謝低下はAD病変によるものではないかと予想される。DBL患者においてADの原因であるアミロイド蓄積をPiB-PETにより調べFDG-PETによる脳糖代謝画像と比較し、その病態を探った。【方法】軽症DBL患者5名にPiB-PET、FDG-PETをJ-ADNIのプロトコルを用いて実施し、アミロイド沈着、局所糖代謝低下の関連を検討した。【結果および結語】DBL患者5例中全例で頭頂側頭連合野、後頭葉で糖代謝低下がみられた。アミロイド沈着は3例で陰性、1例で陽性、1例で側頭葉のみ陽性疑いであった。よってDBLにおけるAD様の糖代謝低下はアミロイド沈着とは無関係で、従来より言わされている後頭葉のみでなく頭頂連合野の糖代謝低下もDBL独自の病態を反映していることが予想された。

5. ミニブタ陳旧性心筋梗塞モデルの作製と PET による心筋機能不全の評価

河嶋 秀和¹ 越野 一博¹ 福田 肇¹
 橋川 美子¹ 島田 誉弘¹ 樋掛 正明¹
 石兼 真² 相根 弘史³ 錢谷 勉¹
 池田 智明² 植田 初江³ 飯田 秀博¹
 (国循セ・¹画像診断, ²再生医療,
 同病院・³臨床病理)

【目的】ミニブタの冠動脈に ameroid constrictor (AC) を用いた血管狭窄術を施すことで陳旧性心筋梗塞モデルを作製し、病態変化を PET により評価した。

【方法】NIBS 系ミニブタの左冠動脈前下行枝の本幹部に AC を装着することで心筋虚血モデルを作製した。施術の 1, 3, 5 ヶ月後に、安静下および adenosine 持続投与下にて $[^{15}\text{O}]\text{H}_2\text{O}$ -PET撮像を行い、前壁・中隔領域における局所心筋血流量 (MBF) と残存組織率 (PTI) を測定した。さらに、 $[^{11}\text{C}]m\text{-hydroxyephedrine}$ ($[^{11}\text{C}]m\text{HED}$)-PET による心筋交感神経機能の定量評価を試みた。PET 後に組織切片を染色し、得られた病理像と比較した。

【結果・考察】モデル群において低下を認めた前壁・中隔領域の MBF は、adenosine 負荷で増加せず、心筋虚血状態にあることが示された。また、PTI も非処置群と比較して減少していた。一方、 $[^{11}\text{C}]m\text{HED}$ -PET でも放射能集積は低下し、前壁・中隔に投射する交感神経終末の障害が示唆された。病理標本においても、norepinephrine transporter 発現の減少を確認した。画像上、放射能集積が低下している領域の面積は $[^{11}\text{C}]m\text{HED} > [^{15}\text{O}]\text{H}_2\text{O}$ であり、さらに PTI よりも MBF の方が広い傾向にあった。以上の結果から、血流量低下と線維化の進行度との間には乖離が存在するとともに、心筋虚血状態に陥る以前に交感神経機能障害が生じている可能性が考えられた。これらの知見は、虚血心筋の病態理解に資する。

【結論】 $[^{15}\text{O}]\text{H}_2\text{O}$ および $[^{11}\text{C}]m\text{HED}$ を用いた心臓 PET 撮像により、ミニブタにおいて作製した陳旧性心筋梗塞の病態像が示された。

6. 当院における塩化ストロンチウム-89 を投与した多発骨転移例の疼痛緩和の検討

河邊 謙治 東山 滋明 吉田 敦史
 小谷 晃平 塩見 進 (大阪市大・核)

【目的】当院における ^{89}Sr を投与した多発骨転移例 30 例の疼痛緩和結果について検討した。

【対象】2008 年 5 月から 2012 年 6 月までに当院で ^{89}Sr を投与した多発骨転移疼痛患者 30 名、男性 22 名、女性 8 名、年齢 24~82 歳 (平均 67.6 ± 11.9 歳)。

【方法】投与 1 ヶ月後の疼痛に関する患者主観評価をもとに、疼痛部位、疼痛部位数、 ^{89}Sr 投与前の鎮痛状態、各々と鎮痛効果の関係を評価した。

【結果】総合的には 30 例中 13 例に鎮痛効果がみられた。疼痛部位は椎骨下肢骨に多く鎮痛効果は 50% 未満であった。疼痛部位数が 1~2 ヶ所の場合、鎮痛効果は 50% であったが、3~5 ヶ所の場合鎮痛効果は著明に低下した。 ^{89}Sr 投与前 WHO ラダー第 3 段階の患者の鎮痛効果は 50% 以下であった。

7. 新しいクラス判別アルゴリズムである k-index 法の紹介と核医学画像診断支援への応用

石津 浩一 (京大・人間健康科学)
 大石 直也 (同・高次脳機能総合研究セ)

筆者らは独自に多変量を用いるクラス判別アルゴリズムを開発し、k-index 法と名づけた。核医学画像データを含めた基礎的検討を行ったので報告する。k-index 法は解析に順位距離のみを使用し、データ母集団が正規分布することを要求しない。解析前のデータ正規化とアルゴリズムの最適化が不要で、類似度が k-index という定数で表されることなどが特徴である。シミュレーションデータでの検証では、線形判別で判別困難な同心円状に分布する 2 群の判別や、一つのクラスに複数のクラスタが存在するようなデータでも良好な判別が可能であった。また UCI のサイトから入手した複数のデータマイニング検証用データを用いて性能検証を行ったところ、他のクラス判別アルゴリズムと同等の判別性能を示した。核医学画像への応用として、脳 FDG-PET を用いた診断支援への応用を試みた。健常者 40 名 (平均 66.9 y, MMSE 28.8), MCI 患者 75 名 (平均 69.9 y, MMSE

26.9) に脳 FDG-PET スキャンを施行し、VOI template として AAL を用い、116 個の各 VOI の全脳補正集積率を求めた。k-index 法を用いた健常者と MCI 患者のクラス判別性能を Leave-one-out 法を用いて検証した。k-index=1 を閾値としたときの正答率は 67.0% と高くなかったが、特異度は 90% と良好であった。健常者と MCI の臨床鑑別自体に不確定要素が多いことが判別結果を悪化させた原因と考えられたが、k-index を用いたヒストグラム表示により臨床応用の可能性が考えられた。

8. 高感度化された CT/PET 装置 (mCT) を使った ^{15}O -ガス PET 検査—若年者正常値の算出とオンライン検査に向けた試み

飯田 秀博 森田奈緒美 堀 祐樹
 森口 哲朗 井口 智史 河嶋 秀和
 越野 一博 銭谷 勉 圓見純一郎
 久富 信行 (国循セ・画像診断)

[目的] ^{15}O -ガス吸入 PET 検査は脳虚血性疾患の病態理解に有用であるが、吸入放射性ガスに基づく高いレベルの散乱線と偶発同時計数、さらに数え落としの影響が高く、より高い精度の画像解析体系が必要である。本研究では、高感度化された 3D PET/CT 装置と迅速検査対応型 ^{15}O -ガス標識合成装置を使った検査環境の精度向上を試み、さらに脳循環代謝量の若年者正常値を算出し、検査の妥当性を確認することを試みた。

[方法] シーメンス社製 mCT にて 9 名の男性健常者 (23 ± 1.2 歳) を対象に、合計 16 回の DARG 法 ^{15}O -ガス PET 検査を施行し、被験者内および被験者間の再現性を検討した。二層構造を有するフェースマスク内部に放射性ガスを供給する一方、外部を毎分 20 リットルで換気し安定呼吸を試みた。

[結果] 最適な画像撮像および画像再構成手法の選択により、短時間計測ながら良好な機能画像が得られた。皮質領域の CBF, CMRO₂, OEF 値はそれぞれ $0.44 \pm 0.046 \text{ ml}/\text{min}/\text{g}$, $0.0345 \pm 0.0041 \text{ ml}/\text{min}/\text{g}$, $39.2 \pm 5.5\%$ と被験者間でよく再現し、検査内再現性も $2.0 \pm 9.3\%$, $2.0 \pm 7.8\%$, $5.0 \pm 11.6\%$ と良好であった。

[結論] $^{15}\text{O}_2$ を使った当該検査システムの妥当性が確認され、臨床利用が待たれる。

9. FDG PET/CT 検査の遅延像について考える

岡村 光英 濑浦 宏崇
 (大阪府済生会中津病院・PET セ)

悪性腫瘍において FDG 投与後 1 時間後より 2 時間後（遅延像）の方が集積が増強することが多く、遅延像の有用性が多々報告されている。われわれも以前に、遅延像でしか異常集積を指摘できなかった悪性疾患 48 病巣／46 例を発表した。すなわち遅延像にて病変の SUVmax は平均 28.2% 増加し、肝転移巣が 13 病変と最も多かった。腫瘍の経時的集積増加と background の低下によるものと考えられる。サイズの小さい腫瘍も 2 時間後ののみでは検出できた。以上から、遅延像により、悪性腫瘍の検出能が向上し、偽陰性を減らすことができると考えている。

今回新たに大腸癌 100 病変、肺癌 154 病変を検討した。大腸癌、肺癌とも全例において 2 時間後は 1 時間後に比し有意に SUVmax は上昇した。かつ、大腸癌では 6 例において、肺癌では 11 例において 1 時間後ののみでは指摘できなかった病変が、2 時間後撮像により異常と判定することができた。

一方、大腸内視鏡で異常のなかった 48 例の腸管の生理的集積を調べた結果、1 時間後より 2 時間後に 24 例 (50%) で集積が増加していた。腸管の集積については、1 時間後と 2 時間後像を見比べることにより、2 回とも同部位に限局的集積を認める場合は異常集積と判定、2 回撮像で大きく変化するものは生理的集積と考えられるため、2 回撮像は腸管の偽陽性を減らすことができる。

なお、良悪性の鑑別において 2 回撮像の有用性の報告が散見されるが、炎症性病変においても悪性と同様に 2 時間後に集積増強する場合があるため、個々の症例においては良悪性の鑑別は必ずしも容易ではなく、臨床情報を含めた総合画像診断が必要となる。

当院の PET/CT は ^{137}Cs でトランスマッショントリニティスキャナを行う機種（2 回撮像による X-線 CT の被ばくの増加をほとんど無視できる）の特徴を生かして、悪性腫瘍の検出能向上と、腸管集積の偽陽性を減らすという両方の観点から、できる限り遅延像を撮像している。とくに background 集積の高い部位の腫瘍や小さな病変において遅延像は有用と考えられる。

10. Delayed scan こんな時に使う

—サイクロトロン施設での PET と、デリバリー
施設での PET/CT を経験して—

奥山 智緒

(京府医大・放診治)

FDG-PET を撮像する際に、静脈注射より 60 分後の撮像が基本となることが多いが、症例により delayed scan が追加されることがしばしばある。その目的は状況によりさまざまと考えられる。日常診療においてルーチン化される以前には、研究的要素も強い FDG-PET を PET 単独装置で施行される際に、delayed scan における集積の増加程度から良悪性の鑑別が多く試みられていた。しかし、症例群の比較では有意差が出るもの、個々の症例において良悪性の鑑別をすることは容易ではなく、delayed scan を用いて鑑別することは実臨床においては適切ではない。ただし、肝臓や、脾臓など、生理的集積が比較的強い臓器における病変部の FDG 集積を確認するためには、delayed scan のほうが集積増加する上に生理的集積の減少のためにコントラストがつきやすく評価しやすい症例はしばしば経験する。また、PET/CT になり融合画像が可能となても、腸管などの生理的分布と、病変への異常集積との鑑別のための delayed scan は減少しておらず、病変の正確な検出、あいまい集積の確認のために役立つことは多い。吸収補正型 CT を装着した PET/CT 装置で delayed scan を行う場合には通常、CT の二重被ばくとなるため、delayed scan の適応の判断には慎重になる必要があるが、吸収補正を CT で行うがために生じる位置ずれのアーチファクトを伴うような症例においては、PET 画像そのものの正確性の向上のために、再撮像が必要なことも多い。発表では、実例を挙げながら delayed scan の適応と、実運用上の問題点を述べた。

11. 当院で経験した RS3PE 症候群の核医学画像所見

河野 淳 小西 淳也 長嶋 千尋
後藤 一 北島 一宏 藤井 正彦
杉村 和朗 (神戸大・放)

RS3PE (Remitting Seronegative Symmetrical Synovitis with Pitting Edema) は自己免疫性の機序が疑われる関節炎疾患とされる。高齢者に、急激に発症する、両

側対称性の関節痛と、強い圧痕性浮腫をきたす疾患である。症状は寛解性を有し、血液検査上ではリウマチ因子・抗核抗体は陰性である。時に腫瘍隨伴性症候群として発症し、前立腺癌、胃癌、大腸癌に多いとされる。

代表症例は 80 歳代男性。20 年前に前立腺癌が発見され、以後は抗アンドロゲン薬で治療中であった。今年になり急に両側手指の腫脹と足背の圧痕性浮腫が出現した。臨床的に RS3PE 症候群を疑われ、前立腺癌の再発の評価と、関節炎の病態把握のため FDG-PET 検査を施行した。PET 検査では対称性に、肩、肘、股、手首、近位指節関節に関節炎と思われる集積が見られた（腫瘍の確認のため施行した検査であり、下肢の撮影は省略した）。前立腺癌の再発や転移を示唆する集積は指摘できず、潜在性の悪性腫瘍を示唆する集積も指摘できなかった。ステロイド内服が開始され、症状が改善したため外来で経過観察中である。

RS3PE 症候群に核医学検査を施行した画像の報告は少ないため、当施設で経験した数症例の画像を供覧し、多少の文献的考察を加えて報告した。RS3PE 症候群における核医学検査の有用性は確立されていないが、日常臨床においては時に遭遇する可能性もあるため、画像所見については知っておくと役立つと思われる。

12. $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 副甲状腺シンチにおける SPECT/CT と体表超音波との比較 第 2 報

吉田 敦史¹ 河邊 譲治¹ 東山 滋明¹

小谷 晃平¹ 川尻 成美² 今西 康雄³

小野田尚佳² 塩見 進¹

(大阪市大・¹核、²腫瘍外、

³代謝内分泌病態内)

副甲状腺機能亢進症に対する治療は外科的切除術が第一選択となる。術前には精度の高い解剖学的情報の要求が高く、体表超音波検査により解剖学的位置を確認している。しかし、体表超音波検査は検査者の能力に依存し、再現性に問題がある。また、胸腔内病変の描出は困難である。SPECT/CT では客観的に解剖学的情報を提供できる。前回、SPECT/CT と体表超音波検査との描出能を比較した報告を行った。

今回、さらに症例数を集めた報告を行った。

[対象] 2010年6月～2012年3月に副甲状腺機能亢進症を疑われ、^{99m}Tc-MIBIを用いたSPECT/CTによる副甲状腺シンチを行い、体表超音波検査・切除術が施行された57症例。

[方法] 手術所見を基準として副甲状腺シンチと体表超音波検査を比較した。

[結果] 57症例中、腺腫43例、過形成14例であった。また、結節数は腺腫43結節、過形成51結節、計94結節であった。

感度はPatient baseではSPECT/CTで全体84%(48/57)、腺腫84%(36/43)、過形成86%(12/14)、体表超音波検査で全体88%(50/57)、腺腫86%(37/43)、過形成93%(13/14)であった。Lesions baseではSPECT/CTで全体63%(60/94)、腺腫84%(36/43)、過形成47%(24/51)、体表超音波検査で全体73%(69/94)、腺腫86%(37/43)、過形成63%(32/51)であった。

[結語] SPECT/CTにより経験に依存しない客観的な診断が可能になることが示唆された。

13. ¹¹¹In-ゼヴァリンSPECT/CTで腫瘍活性残存を検出できた非ホジキンリンパ腫の一例

米矢 吉宏¹ 細野 真² 山田 穂²
 松木 充² 花岡 宏平² 坂口 健太²
 任 誠雲³ 柳生 行伸³ 石井 一成⁴
 辰巳 陽一⁵ 松村 到⁵ 土屋 典生⁶

(¹大仙病院、近畿大・²高度先端医療セ、³放診、⁴早期認知症セ、⁵血液内、⁶八尾市立病院)

[症例] 50歳代男性。初診時に左鎖骨上窩、縦隔、腹部傍大動脈領域などのリンパ節腫大、脾腫を認めた。生検によりCD20陽性B細胞性非ホジキンリンパ腫と診断し、R-CHOP療法を6クール施行したがPRに留まったため、さらにR-ESHAP療法3クールを施行した。これによっても腹部傍大動脈領域の腫瘍は残存していたため、Zevalin療法と自家末梢血幹細胞移植併用の大量化学療法(LEED療法)を計画した。⁹⁰Y-Zevalin投与直前、腹部傍大動脈領域腫瘍はFDG陰性、¹¹¹In-Zevalin陽性を示した。このことから、腫瘍の糖代謝は低下しているものの、CD20抗原の発現した腫瘍細胞が存在すると判断した。引き続き施

行した⁹⁰Y-Zevalin療法と自家末梢血幹細胞移植併用のLEED療法により、残存腫瘍は縮小した。したがって、残存腫瘍が瘢痕組織ではなくリンパ腫病変であったことが確認された。[まとめ] ¹¹¹In-Zevalin陽性であることから残存腫瘍が、活性のあるリンパ腫病変であると判断して、確信をもってLEED療法を実施することができた。本症例は¹¹¹In-ZevalinがFDGよりも鋭敏に腫瘍活性を捉えた一例と考えられた。またLEED療法にZevalin療法を併用し高い治療効果を得ながら、自家末梢血幹細胞移植によってZevalin療法の骨髄抑制に対処できる本プロトコールは有用と言える。

14. 門脈塞栓術後の肝切除判定に分肝GSARmaxを用いた残肝機能予測が有用であった一例

上埜 泰寛¹ 河 相吉¹ 宇都宮啓太²
 谷川 昇²

(¹関西医大枚方病院・核、²関西医大・放)

[はじめに] 肝切除術において残肝機能を評価することは重要である。術後肝不全を予防する術前処置として門脈塞栓術が施行されている。今回われわれは門脈塞栓術前後でアシアロ肝シンチ施行、肝受容体結合量GSARmaxによる分肝機能評価を行い、肝切除術が施行された症例を経験した。

[症例] 70歳代、女性、S状結腸癌、肝両葉転移にて、S状結腸切除術、術後化学療法6クール施行され、肝転移巣は縮小したが、両葉残存を認めた。

[経過] 肝転移治療として、本症例がB型肝炎既往による障害肝で、一期的に肝拡大右葉切除+左葉外側区部分切除施行は耐術不可であり、残肝機能増大を図るため、門脈塞栓術が施行された。

[方法] 2回の開腹下門脈塞栓術施行の前後でアシアロ肝シンチ施行、GSARmaxによる区域別の分肝機能評価を行った。

[結果] 塞栓術後の門脈造影では左葉外側区以外は実質の増強効果を認めなかった。分肝GSARmaxは塞栓術後左葉0.182 mg/min、外側区のみでは、術前0.068から術後0.126 mg/minと85%増加した。肝拡大右葉切除+左葉外側区部分切除を施行、術後5カ月で残肝0.272 mg/minと左葉のみでは、塞栓前より92%増加、残肝再生は良好であった。

[考察] Kwon A, Ha-KaWa SK らの報告では術後肝不全を発生させない安全分肝機能は、GSARmax \geq 0.150 mg/min と提唱され、本症例も術前非塞栓葉の分肝 GSARmax=0.182 mg/min (塞栓前より 28% 増加) であり、術前安全分肝 Rmax による判定の有効性を確認できた

[結語] 門脈塞栓術前後に GSARmax による分肝機能を評価、肝切除術後の残肝機能再生を予測し得た症例を経験した。

15. 健常女性における乳腺への生理的集積と月経周期との関係について

大野 和子¹ 西澤 貞彦² 鳥塚 達郎²

中村 明弘²

(¹ 京都医療科学大, ² 浜松 PET 診断セ)

¹⁸F-FDG-PET の乳房への生理的集積と月経周期との関係を明らかにし、診断精度向上に寄与する基礎資料作成を目的として、健常女性 133 人（閉経前 78 人、年齢 37.2 \pm 6.9 歳、閉経後 55 人、年齢 55.0 \pm 2.7 歳）を対象として検討した。閉経前群の乳腺 SUV 値は、閉経後群に比して有意に高値を示した。しかし、閉経前群を月経期、卵胞期、黄体期の 3 群に分けた比較では有意差を認めなかった。次に、閉経前群の中で 3 種の月経周期すべての時期に受診歴のある 9 名のみを対象として乳腺の SUV を比較検討した。閉経前の生理的集積は個人差が大きく、各群間の有意差は認めなかった。結論：閉経前は乳腺の生理的集積が高く慎重な読影が必要と考えられたが、閉経前女性への ¹⁸F-FDG-PET 検査の至適時期を示唆する結果は得られなかった。

16. 下部進行直腸癌に対する術前化学放射線療法の効果判定における FDG-PET/CT の有用性

—大腸内視鏡との比較—

新保 大樹¹ 小森 剛² 吉川 信彦¹

吉田 謙¹ 上杉 康夫¹ 鳴海 善文¹

(¹ 大阪医大・放, ² 北摂総合病院・放)

[目的] 下部進行直腸癌の術前放射線化学療法 (CRT) の局所治療効果判定において、FDG-PET/CT と大腸内視鏡所見を最終病理結果と比較検討した。[対象]

2008 年 6 月から 2011 年 4 月までに、当院で治療し FDG-PET/CT を施行した下部進行直腸癌 56 例。年齢 35–78 歳（平均 61.2 歳）。病期は II 期：18 例、III 期：36 例、IV 期：2 例。[方法] 下部直腸原発病巣に対し最終病理学的効果判定結果を Gold standard とした場合の大腸内視鏡による CRT 効果判定、FDG-PET/CT による効果判定の感度、特異度を検討した。FDG-PET では response index : RI (Pre-CRT SUVmax – Post-CRT SUVmax / Pre-CRT SUVmax × 100) を測定した。[結果] 最終病理学的効果判定にて奏効群 (G2+G3) は 48.2% であった。大腸内視鏡効果判定では奏効群 (CR+PR) は 89.3% で、感度 100%、特異度 19.4% であった。FDG-PET/CT による効果判定では RI の平均 63.9 \pm 18.3。奏効群 vs. 非奏効群 : 74.9 \pm 13.2% vs. 50.7 \pm 14.7%, p=0.006. RI の cut off 値を 65% とした場合、感度 75%，特異度 80% であった。[結語] FDG-PET/CT は下部進行直腸癌の術前放射線化学療法後の局所治療効果判定において大腸内視鏡よりも特異度が高く最終病理的効果判定を予測していた。

17. 小児悪性リンパ腫治療後にみられる rebound thymic hyperplasia と扁桃集積について

奥山 智緒¹ 松島 成典¹ 後藤 紀子¹

辻 恵子¹ 西村 元喜¹ 今村 俊彦²

山田 恵¹

(京府医大・¹ 放診治, ² 小児)

[背景と目的] 小児リンパ腫の化学療法後に胸腺腫大 (rebound thymic hyperplasia) が見られることはよく知られており、FDG-PET を用いたフォロー時にも化学療法終了より約半年から数年の間は集積が増加すると報告されている。扁桃の生理的集積が治療経過に伴い胸腺と同様に変化が見られるのか否か、検討した。

[対象と方法] 悪性リンパ腫の小児 13 例（5~15 歳、男児 10・女児 3）（治療後再燃を確認された症例を除く）を対象とし、化療前（9 回）、化療中（12 回）、化療終了から 1 か月以内（終了時）（10 回）、化療後 6~18 か月（化療後）（11 回）に施行されていたべ 42 回の FDG-PET/CT の結果を retrospective に検討。胸腺の SUVmax、口蓋扁桃の SUVmax 値、口蓋扁桃レベルの口蓋扁桃の横径／咽頭内腔横径 比を

検討した。

[結果] 胸腺集積、口蓋扁桃集積とともに、化療後には化療中や終了時と比べ有意に高いSUV値を呈し、口蓋扁桃集積は化療前と比べても有意に化療後に高集積であった。扁桃咽頭比は時期による変化は認められず、口蓋扁桃集積と扁桃咽頭比の間には有意な相関は認められなかった。化療前、終了時、半年後に検査を施行した6例全例で、終了時に胸腺、扁桃ともに集積低下、半年後に上昇するV字型の経時的变化を呈していた。

[まとめ] 小児悪性リンパ腫の化学療法中や終了時には胸腺集積と扁桃集積はともに低下するが、半年以後に亢進する。胸腺は過形成することが知られているが扁桃は必ずしも腫大を伴わない。治療後の再発との鑑別のために留意しておくべき生理的反応のひとつと思われる。

18. 黄色肉芽腫性胆のう炎と慢性胆のう炎、胆のう癌のFDG-PETによる鑑別の試み

小谷 晃平¹ 河邊 讓治¹ 東山 澄明¹
吉田 敦史¹ 野沢 彰紀² 久保 正二²
塩見 進¹ (大阪市大・¹核、²肝胆膵外)

[目的] 黄色肉芽腫性胆のう炎は胆のう壁内に肉芽腫を形成する胆のう炎の1型であり、胆のう壁の肥厚が特徴的である。黄色肉芽腫性胆のう炎、慢性胆のう炎、胆のう癌はいずれも胆のう壁が肥厚する胆のう疾患であり、しばしば鑑別に難渋する。今回、FDG-PETを用いてそれぞれの疾患の鑑別を試みた。

[方法] 当院にて過去に胆のう壁肥厚の精査のためFDG-PETを施行し、画像的、組織学的に診断された、黄色肉芽腫性胆のう炎4例、慢性胆のう炎8例、胆のう癌8例を対象とした。それぞれ病変の集積程度(SUV)、現病歴を比較した。

[結果] SUVは黄色肉芽腫性胆のう炎が10.4(4.9–10.8)、慢性胆のう炎が1.7(1.0–3.2)、胆のう癌が6.5(5.2–8.7)であった[中央値(四分位数範囲)]。慢性胆のう炎と比べ、黄色肉芽腫性胆のう炎および胆のう癌では有意にSUVが高かった($p=0.021$ vs. $p=0.001$)。一方、黄色肉芽腫性胆のう炎と胆のう癌のSUVに有意差は見られなかった($p=0.444$)。先行す

る急性胆のう炎の既往は黄色肉芽腫性胆のう炎4例全例に認められたが、慢性胆のう炎、胆のう癌では認められなかった。

[結語] 黄色肉芽腫性胆のう炎と胆のう癌はFDG-PETにて高集積を示したが、両群にSUVの有意差は認められなかった。両者の鑑別にはFDG-PETだけでなく、病歴などの経過とあわせて診断することが重要である。

19. 神経鞘腫のFDG集積

三宅可奈江¹ 中本 裕士¹ 片岡 竜貴²
中谷 航也¹ 栗原 研輔¹ 早川 延幸¹
有本 麻耶¹ 子安 翔¹ 富樫かおり¹

(¹京大・放(画像診断・核),

²京大病院・病理診断)

[目的] 神経鞘腫におけるFDG集積と、それに関連する病理・形態因子を検討した。[対象] 手術にて確定された計10例(26–71歳)を解析した。病変部位は消化管4名、四肢1名、頭蓋・脊椎領域1名であった。術前PETないしPET/CTにてSUVmaxを測定し、サイズ(mm)、肉眼的形態(充実型/のう胞型/混合型)、腫瘍内細胞密度(%)、腫瘍内炎症細胞浸潤(grade 1–2)、Peritumoral lymphoid cuff(grade 1–2)との関係を調べた。[結果] SUVmaxは2.3–13.6、平均6.6であった。SUVmaxと相關した因子は、唯一Peritumoral lymphoid cuffのみであった($\rho=+0.87$, $p=0.0009$)。消化管原発の4例はいずれもそれ以外の部位の腫瘍よりもSUVmaxが高く($p=0.003$)、いずれもPeritumoral lymphoid cuffが陽性であった。[結語] 神経鞘腫のFDG集積程度は多彩で、Peritumoral lymphoid cuffが高集積に関わる因子の1つである可能性が示唆された。

20. 脊椎腫瘍が原因と考えられた腫瘍性低リン血症の一例 —肺癌合併例—

岡村 光英¹ 濱浦 宏崇¹ 羽室 雅夫²

阪井 剛² 濱澤 良将² 葛原 佑子²

新谷 光世³ 仙崎 英人⁴

(大阪府済生会中津病院・¹PETセ, ²放診断,
³糖尿病内分泌内, ⁴病理診断)

左膝の疼痛を主訴とする40歳代男性。9年前から糖尿病に罹患、5年前からインスリン導入、糖尿病内分泌内科通院中に左膝痛が出現。血液生化学検査にてALP高値のため精査。低リン血症、活性型ビタミンD低値、骨型ALP高値(109.2 μg/l), FGF23高値(188.3 pg/ml), %TRP低値(64%), 血清Ca正常値, iPTH正常値にて家族歴なく、腫瘍性低リン血症と診断、原因精査となった。骨シンチでは両膝・足関節の集積亢進を認めた。静脈血サンプリングにて上大静脈近位にステップアップあり。胸部CTにて左肺S10に1cm大の結節を認め、FDG PET/CTで集積は認めなかつたが、手術にて肺腺癌と判明。発症15ヶ月後、CTで第11胸椎椎弓に骨融解像が出現し、半年後増大を認め、骨シンチ、FDG PET/CTでも同部位に異常集積あり(SUVmax 1時間後2.8→2時間後4.3)。MRIにて腫瘍が脊柱管内に進展を認めたため、発症26ヶ月後に腫瘍部分切除が施行され、骨転移ではなくPhosphaturic mesenchymal tumor/mixed connective tissue variant (PMT/MCT)と判明した。術後、FGF23は低下したが正常化せず、⁶⁸Ga-DOTATOC PET/CTにて同部に集積がみられ、腫瘍の残存が確認された。

腫瘍性低リン血症をきたす原因腫瘍としてFGF23を产生する骨軟部のPMT/MCTが知られている。PMT/MCTの脊椎発生の報告は少ない。今回肺癌を合併し、胸椎PMT/MCTが原因と考えられた腫瘍性低リン血症の一例を各種核医学検査画像を含め報告した。

21. 肺原発悪性リンパ腫との鑑別が困難であった一例

御前 隆¹ 菅 剛¹ 片山 直人²

野間 恵之²

(天理よろづ相談所病院・¹RIセ, ²放部)

症例は40歳代女性。非喫煙者。既往歴に特記事項なし。他院で肺炎として抗生素治療を受けるも、呼吸器症状の改善がないため当院に転医。左肺雜音と頻脈あり、胸部X線写真・CTでは左肺舌区の浸潤影と肺門縦隔多発リンパ節腫大を認めた。採血検査ではHb 9.4, WBC 20,600, CRP 6.5, LDH 230, sIL-2R 4800, HCV-Ab, ATLA-Ab, HIV-Ab, ANA, RFはいずれも陰性、β-d-glucan感度以下であった。FDG-PETにて左肺浸潤影にSUVmax=18.7の強い集積を認めるほか、リンパ節・骨髓・脾臓・肝臓にも病的集積が見られた。多臓器転移を伴う進行肺癌、ないしは肺原発悪性リンパ腫を疑うも気管支鏡検査で悪性細胞は証明されず、M. aviumが検出された。血液培養や骨髓からも同じ菌が検出されたことから播種性抗酸菌症の診断が確定した。抗酸菌に対する4剤化学療法にていったん軽快傾向となるも別の抗酸菌に交代が起こり、薬剤を変更して現在も加療中である。これまで健康であった人が非結核性抗酸菌に感染した原因の特定に苦慮したが、Quantiferon testで陽性対照でも反応が起こらなかったことを手がかりにin vitroで検索を進めたところ、インターフェロンγに対する自己抗体による後天的免疫不全状態(Acquired predisposition to mycobacterial disease due to autoantibodies to IFN-γ)と判明した。非エイズ患者で免疫抑制療法などの病歴のない症例でも進行したリンパ腫と紛らわしいFDG-PET像を呈する稀な病態として、興味深かったため報告した。

22. アミノ酸ポジトロン製剤 MeAIB を用いた胸部腫瘍 PET 診断の経験東 達也¹ 加川 信也¹ 岸辺 喜彦¹高橋 昌章¹ 西井 龍一²(¹滋賀県立成人病セ, ²宮崎大・放)

〔背景〕 グルコース代謝を利用した¹⁸F-FDGによるFDG-PETは腫瘍診断として有用であるが、胸部領域ではサルコイドーシスや非特異的炎症性変化など良悪性鑑別診断が困難な症例も経験する。アミノ酸PET薬剤である¹¹C-メチルAIB([N-methyl-¹¹C]a-methylaminoisobutyric acid ([¹¹C]-MeAIB))を日本で初めて当研究所が開発に成功し、胸部領域の腫瘍診断に用いている。

〔目的〕 MeAIBの胸部腫瘍PET診断における有用性を検討する。

〔方法〕 対象は66±13歳、男性40例、女性24例の59患者(64検査)。基礎疾患は、肺癌25例、サルコイドーシス14例、悪性リンパ腫1例、その他のがん2例、その他の非悪性疾患22例。全例FDG-PET検査を施行後、再検討目的で紹介され、MeAIB-PETを行った。

〔結果〕 悪性腫瘍における主病変への集積はFDGでの高集積には劣るもの、MeAIBでも中等度の集積は認め、両検査で結果が食い違う症例はなかった。悪性腫瘍集積の平均はSUVmaxでMeAIB: 4.2±2.0、FDG: 10.2±5.9であった。縦隔リンパ節の診断では、FDGにおいて偽陽性が大半であったのに対し、MeAIBではサルコイドーシスでMeAIB集積がほとんど見られず、FDG集積とは好対照であった。肺野・縦隔総合しての診断能は鋭敏度、特異度、正診率それぞれFDG vs. MeAIBで89%, 31%, 56% vs. 86%, 75%, 80%であった。

〔結論〕 MeAIBは胸部腫瘍診断において良悪性鑑別診断能が高く、サルコイドーシスなどの炎症性疾患との鑑別に有用であった。

**23. 平時における有事の備え：
福島原発事故を教訓として**

大野 和子

(京都医療科学大)

放射線を安全に管理して医療放射線利用を推進し、患者の健康保持増進に貢献する目的で、種々の法令が整備されている。代表的な法令は、医療法と労働安全衛生法の電離放射線障害防止規則である。これらは施設の構造設備と放射線診療従事者の管理を目的として整備されてきたが、平成19年の医療法改正では、撮影装置や治療装置の高度化に迅速に対応するために、安全管理と職場教育の充実も追加された。このため現在は、放射線安全を医療安全の一環としてとらえ、医療関係者全体の共通認識とすることが求められている。

また、2011年3月の福島第一原発事故により国民の内部被ばくに関する不安が高まり、2012年5月には放射性医薬品の適正さを欠いた投与量に関する事例が大きく報道されるなど、核医学診療に対する最近の社会の眼差しは厳しさを増している。今後も核医学診療が継続的に発展し患者の健康保持に貢献し続けるためには、われわれ核医学関係者が協力して、安全文化のさらなる醸成に向けた真摯な取り組みを継続しなければならない。