

第 44 回日本核医学会総会
フィルムリーディングセッション

出題要点および解説

脳-1	下瀬川恵久
脳-2	保坂 加代
一般-1	内山 眞幸
一般-2	大野 和子
PET-1	北川 マミ
PET-2	山本 由佳

出題問題は核医学 41 巻 3 号付録に掲載されています。

第 44 回日本核医学会総会実行委員会

脳 1 出題：下瀬川 恵久（秋田県立脳血管研究センター 放射線医学研究部）

【症 例】 11歳 11ヶ月 女児

【主 訴】 意識のなくなる発作がしばしばある。

【画像呈示】 図1：MRI T₁強調画像(11歳3ヶ月時)，図2：MRI T₂強調画像(11歳3ヶ月時)，図3：¹⁸F-FDG PET：(11歳3ヶ月時，発作間歇期)，¹¹C-Methionine PET：(11歳4ヶ月時，発作間歇期)

【問 題】 どのような疾患あるいは病態が考えられるか。

出題のポイント

本症例は Magnetic Resonance Imaging (MRI) による形態学的画像診断方法では病変部位の確定は困難であるが，Positron Emission Tomography (PET) などの核医学による機能画像では異常所見の指摘は容易であり，その所見と症状から診断名を挙げることはさほど難しくはないと思われる。出題のポイントは，さらに PET トレーサの違いによる所見の乖離を病態生理学的観点からどのように解釈するか，というところにあり，この点に踏み込んだ時，核医学診断の面白さを感じ，今後解明すべき研究課題として，興味を持っていただけることを期待した次第である。

画像所見

MRI は 11 歳 3 ヶ月時に施行しており，T₁強調画像および T₂強調画像のみの撮影(図 A)である。左側頭葉下面に脳溝の切れ込みが深い部分があり(図 A 下段，白矢印)，局所脳萎縮あるいは裂脳症でみられる closed-lip が疑われたが，確定的な所見とは言い難い。T₂強調画像では，左海馬の信号は対側に比して明らかに上昇しているとは断定できない。9 歳 4 ヶ月の発作時に施行した ^{99m}Tc-HMPAO による Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) では，左側頭葉から左前頭葉，左頭頂葉にいたる広範な脳血流低下域を認めるが，発作焦点を示唆する局所脳血流上昇域は明らかでない(図 B，上段)。発作直後の ^{99m}Tc-HMPAO SPECT(図 B，下段)では，左側頭葉を除き，脳血流低下は改善している。11 歳 3 ヶ月

の発作間歇期に施行した ¹⁸F-FDG PET(図 C，上段)では，左側頭葉を中心に広範な集積低下を認め，特に左側頭葉下部で著明である。一方，11 歳 4 ヶ月の発作間歇期に施行した ¹¹C-methionine PET では，左側頭葉内側部にやや高い集積を認める(図 C 下段，白矢印)ものの，¹⁸F-FDG PET に比較して左側頭葉全体の集積に低下は認めない。

病理所見

11 歳 6 ヶ月時に左側頭葉切除術を施行。術後，発作は消失した。マクロ病理標本では明らかな皮質形成異常を認めなかった。ミクロ病理標本では，左海馬の CA1 および CA2 錘体神経細胞の脱落，CA4 の神経細胞数減少，グリオシスを認め(図 D 上)，海馬硬化症と診断。左扁桃の一部に oligodendrocyte の集積と神経細胞配列の乱れがあり，microdysgenesis が疑われた(図 D 下)。左側頭葉皮質に明らかな形成異常は認めないが，左下側頭回第 3 層の錘体神経細胞の配列に乱れが疑われた。腫瘍細胞や過誤腫性変化は認めなかった。

診 断

病理所見より，左扁桃体の microdysgenesis を伴った左側頭葉の海馬硬化症と診断された。

解 説

PET 所見と外科的治療後の症状消失，および病理組織診断から，本症例におけるてんかんの焦点は扁桃体の microdysgenesis と海馬硬化症に起因する左側頭葉内側部にあると思われる。海馬硬化

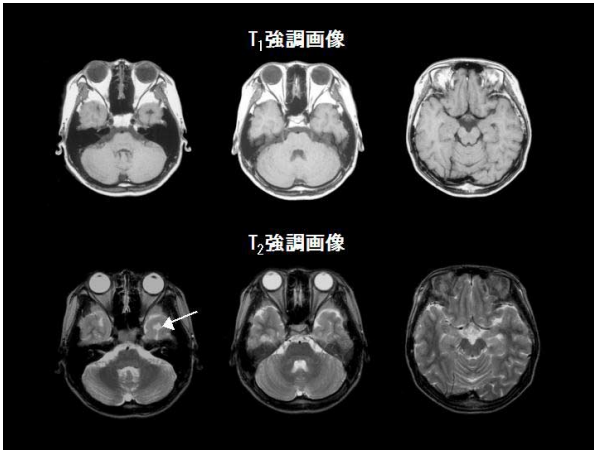


図 A 発作間歇期(11歳3ヶ月時)のMRI T₁強調画像(上段)と T₂強調画像(下段)

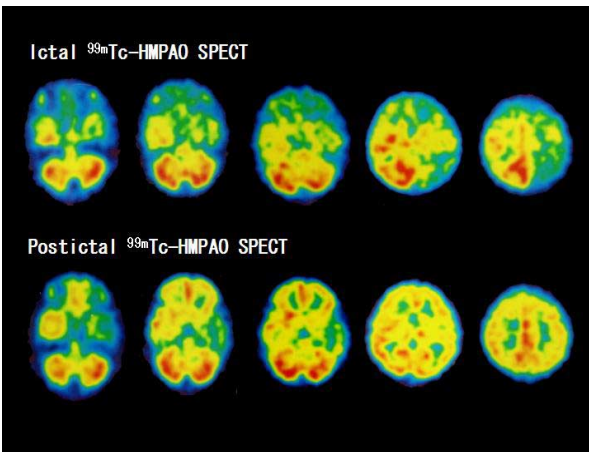


図 B 発作時(9歳4ヶ月時, 上段)および発作直後(下段)の^{99m}Tc-HMPAOによるSPECT脳血流量画像

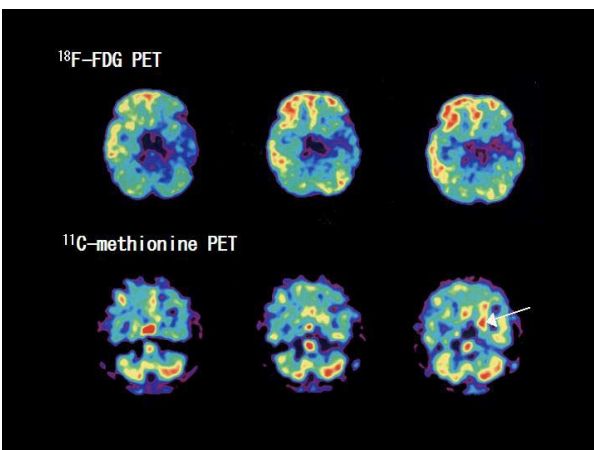


図 C 発作間歇期(11歳3ヶ月時)の¹⁸F-FDG PET画像(上段)と発作間歇期(11歳4ヶ月時)の¹¹C-methionine PET画像(下段)

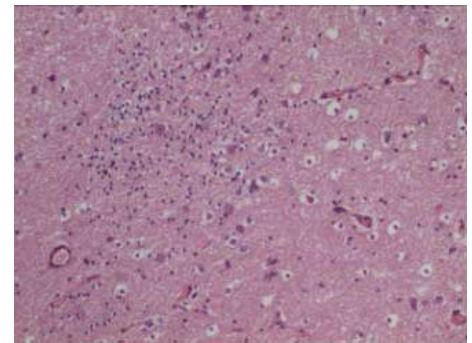
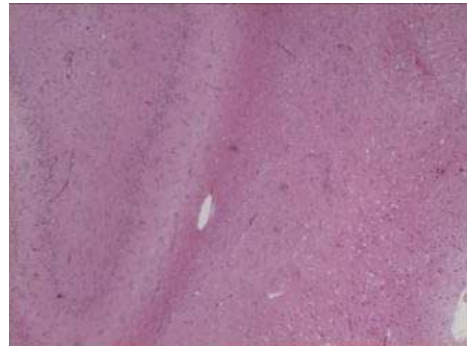


図 D 左側頭葉切除術後の病理組織標本(上:左海馬, 下:左扁桃体)

症や皮質形成異常は難治性側頭葉てんかんの原因疾患として高率に認められ、前者は症例の約68%に、後者では約56%に観察されると報告されている。また、両者が合併する頻度も約68%と多いが、海馬硬化症に microdysgenesis が合併する頻度は約20~30%であり、比較的低いとされる。これは病理診断学的にも顕微鏡学的皮質形成異常の程度は様々であり、判定に困難を伴う場合が多いためと思われる。

皮質形成異常に対する核医学検査では、脳血流SPECTの病変部位の検出率が高く、てんかん発作時には約82%の症例で焦点に関連した血流上昇域が観察されるという報告がある。¹⁸F-FDG PETや¹¹C-flumazenil PETでは、発作間歇期でも73~89%の割合で病変部位の集積低下が観察される。MRIなどの形態学的画像診断方法では、病変部位の術前検出率が6~66%と報告に幅がある。¹⁸F-FDG PETでは、MRIで病変部位を確定できない乳幼児の症例で、¹⁸F-FDGの集積低下域に一致した顕微鏡学的皮質形成異常を認め、外科的切除範囲の決定に寄与するとの報告がある。

一方、海馬硬化症あるいは皮質形成異常では、発作間歇期の¹⁸F-FDGの病変部集積低下域が¹¹C-flumazenilの集積低下域に比べ広範囲であることが多い。また、海馬硬化症単独でも広範囲に患側側頭葉の¹⁸F-FDGの集積が低下することや、側頭葉の萎縮の程度と¹⁸F-FDGの集積低下は直線的に相関しないことなどから、神経細胞脱落あるいはdysgenesisの程度とブドウ糖代謝との関連には不明な点が多い。

同一症例で¹⁸F-FDG PETと¹¹C-methionine PETを施行した場合では、¹⁸F-FDGの集積低下域における¹¹C-methionineの集積は正常ないしは上昇するとされており¹⁾、本症例の所見もこれに一致する。この所見の違いには胎生期から生後の学童期までのブドウ糖代謝とアミノ酸代謝の乖離が関係している可能性がある。すなわち、正常脳組織へのアミノ酸輸送は蛋白合成の増大により胎生期に最も亢進しており、このため¹¹C-methionineの正常脳への集積は生下時に最も高いが、10歳前後

までに急激に低下し、以後定常化するとされている²⁾。一方、¹⁸F-FDGの正常脳への集積は生下時に最も低く、加齢と共に徐々に上昇して7歳前後にピークを迎える³⁾。これは、シナプスおよび樹状突起形成が最も盛んな時期におけるブドウ糖代謝の亢進と関係していると推察されている。以上から、胎生期の未熟な脳組織が生後も残存している場合には、アミノ酸代謝が亢進しているがブドウ糖代謝は低下している乖離状態が存在する可能性も考えられる。しかし、脳組織代謝の加齢性変化と発生異常による脳疾患との関連については、幼児や年少者を対象とした核医学的研究が困難な分野でもある。てんかん症状発現のメカニズムも含めて実験的なデータを蓄積する必要がある。

診断のポイント

本症例は欠神を主症状とする部分発作で、幻覚や幻嗅、自動症はなく、症状のみでは側頭葉てんかんとは断定し難い。また、発作時の脳波所見やMRIでも確定的な所見は得にくく、PETおよびSPECTが病変部位の指摘に最も有効な手段であった。核医学機能画像診断の高い感度については前記のごとくである。¹⁸F-FDG PETでの集積低下と¹¹C-methionine PETでの局所の集積上昇が観察された場合には、同様の所見を示す低分化型神経膠腫などの腫瘍性病変を鑑別するため、MRI画像を詳細に対比する必要がある。

《謝辞》

今回の問題作成にあたり、独立行政法人国立病院機構仙台医療センター臨床検査科の鈴木博義先生、広南病院てんかん外科の社本博先生、広南病院脳神経外科の清水宏明先生、秋田大学小児科の沢石由記夫先生に、症例照会、病理標本の提供および診断についてご協力、ご指導いただいたことを深謝申し上げます。

参考文献

- 1) Sasaki M, Kuwabara Y, Yoshida T, Fukumura T, Morioka T, Nishino S, et al: Carbon-11-methionine PET in focal cortical dysplasia: a comparison with

- fluorine-18-FDG PET and technetium-99m-ECD SPECT. *J Nucl Med* 1998; 39: 974–979.
- 2) O’Tuama LA, Phillips PC, Smith QR, Uno Y, Dannals RF, Wilson AA, et al: L-methionine uptake by human cerebral cortex: maturation from infancy to old age. *J Nucl Med* 1991; 32: 16–22.
- 3) Chugani HT, Phelps ME, Mazziotta JC: Positron emission tomography study of human brain functional development. *Ann Neurol* 1987; 22: 487–497.

脳 2 出題：保坂 加代（三木市民病院 放射線科）

【症 例】 56 歳 女性

【主 訴】 目の前に黒い点が飛ぶ，後頭部拍動性頭痛

【画像呈示】 図 1：ガリウムシンチグラム，図 2：MRI (a) 症状出現より半年経過した 5 月，(b) 再検 8 月，(c) 10 月，図 3： ^{123}I -IMP SPECT

出題のポイント

脳血流シンチグラフィにおいて広く用いられている ^{123}I -IMP は，脳腫瘍においては低集積を示すことが多いが，高集積を呈する症例の報告もみられる。 ^{123}I -IMP で高集積を呈する疾患の中から鑑別する意図で出題した。

画像所見

出題図 1：Ga シンチグラフィにて異常集積を認めない。

出題図 2：(a) 症状出現後半年以上経過した 5 月の MRI である。Gd-DTPA 造影後 T1WI にて異常濃染域を認めない。FLAIR では大脳白質に高信号域を認め，慢性虚血性変化や陳旧性ラクナ梗塞が疑われた。(b) 8 月再検時は左後頭葉に Gd 濃染域が出現した。(c) 10 月には左後頭葉の染まりは減弱しているが浮腫は残存し，その頭側に濃染域は出現。その他，左側頭葉，放線冠にも濃染域が見られる。

出題図 3：図 2c と同時期に撮像した ^{123}I -IMP SPECT では左側頭葉に限局性の高集積を認める。

病理所見，手術所見

右眼球の硝子体摘出術を施行。(図 A)

サイトカインとして，IL10 が 8,260 pg/ml，IL-6 が 41 pg/ml と IL10/IL6 比が高値であった。細胞診はクラス 3 と診断はつかず。右目の視力は改善。

前述の図 2 (c) の濃染域より開頭脳生検を施行。

HE 染色では核小体の目立つ異型性の高い細胞が集簇している。(図 B-1 強拡大)

CD20 に対する抗体を用いた免疫組織染色では，一様に陽性を示した。(図 B-2 強拡大)ほか，CD79a が陽性で，CD3，CD10，CD45RO は陰性であった。

診 断

病理診断 diffuse large B cell lymphoma

臨床診断 脳病変を伴った intraocular lymphoma

解 説

Intraocular lymphoma について

Intraocular lymphoma(眼内悪性リンパ腫)は多彩なぶどう膜炎症状を呈するステロイド抵抗性の比較的まれな疾患である。頻度は，non-Hodgkin lymphoma 全体の 1% で，眼内腫瘍の 1% 以下である。症状としては，飛蚊症を伴った視力低下がもっとも多く，眼科にてブドウ膜炎と診断されステロイド抵抗性を示す。放射線照射が有効である。80~90% が両側性で，初発時片側性であってもしばしば両側性となる。

Intraocular lymphoma では，高率(56~85%)に primary CNS lymphoma を伴い，約 30% が CNS で発症し遅れて眼内病変が出現し，50~65% が眼内より発症して遅れて CNS 病変が出現するとされる。診断は組織診によるが，髄液の細胞診での診断率は 50% であり，本例でも陽性所見は得られなかった。より有効なのが硝子体細胞診で，needle aspiration biopsy と vitrectomy がある。本例では治療も兼ね後者の硝子体摘出術を行ったが class 3 と診断に至らなかった。硝子体中のサイトカインとして IL10 と IL6 の比が診断の一助となるとの報告がみられ，本例でも IL10/IL6 が高値を示した。

治療は leucovorine を併用した MTX 大量静注療法 + 放射線療法が有効で、本例でも大量 MTX (5,000 mg) 静注療法 3 コースと放射線全脳照射 40 Gy による治療を行い現時点では寛解が得られている。

ただし、予後は治療しなければ 1.8 ~ 3.3 か月と非常に悪く、寛解後の再発は通常 3 年以内起こり、5 年生存率は 5% 未満である。

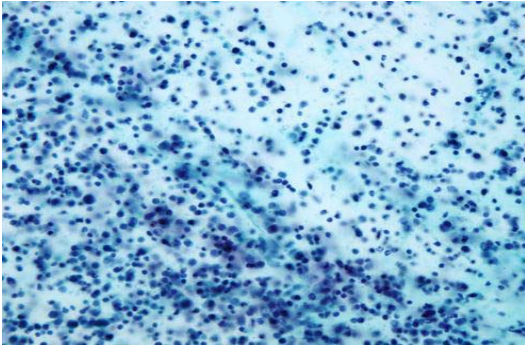


図 A

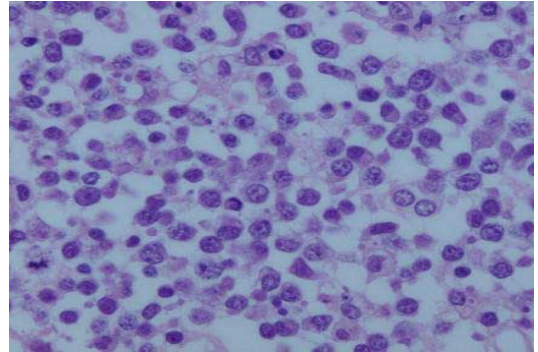


図 B-1

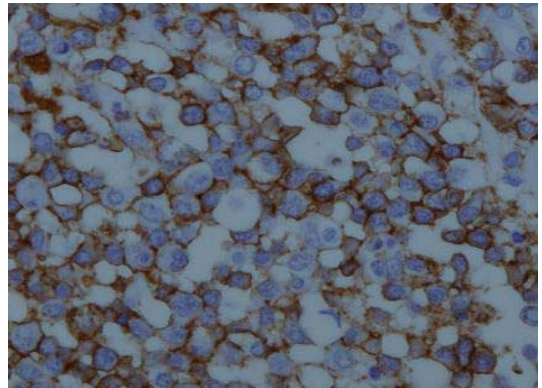


図 B-2

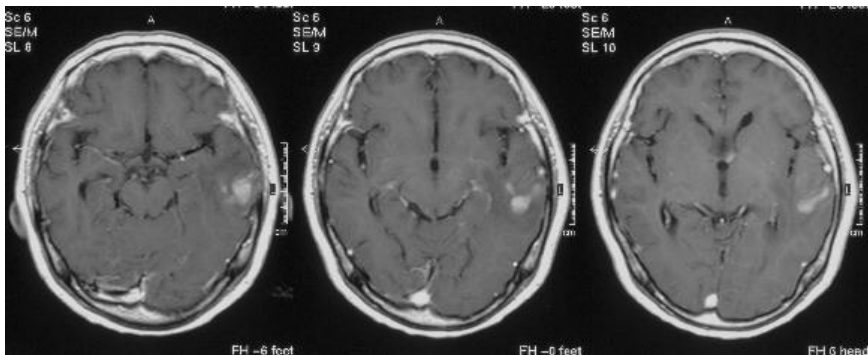


図 C

画像の経過

入院後の11月13日の再MRI(図C)にて、前回図2(c)で見られた放線冠の集積は不明瞭化しているが、左側頭葉のIMP-SPECT高集積部位に一致してGd-DTPAでの濃染域が見られる。本例では、ぶどう膜炎との診断後PSL 15 mg/dayを内服しており、これに反応して病変の消退や他部位への出現が見られたものと考えられる。

神経学的所見補足

右鼻側下1/4視野手動弁、右鼻側上1/4視野指数弁と、右鼻側のみの視力低下が見られ、右視索より末梢の障害である。また、瞳孔不同で右対光反射不十分であるが、脳幹症状がほかになく、中枢ではなく眼の障害によるものと考えられる。

診断のポイント

IMP-SPECTで高集積を示す腫瘍性病変は、転移性脳腫瘍、悪性黒色腫、primary CNS lymphoma, secondary malignant lymphoma、髄膜腫、astrocytoma, glioblastomaなど多数報告されてい

る。特に通常の血流評価で用いられる像での高集積は多い。これに対し静注後3-4時間後や24時間後などいわゆる後期像で高集積を呈する腫瘍の報告は、悪性リンパ腫、悪性黒色腫などのメラニン産生性病変、内分泌機能を有するcarcinoidなど限られている。特に悪性リンパ腫や悪性黒色腫での集積は本邦からも報告が多数見られ、核医学会員なら一度は研究会などで目にしていることであろう。今回の症例は通常の撮像法であったが、初発症状が「眼」である中枢神経疾患という点が特徴的である。画像はCNSリンパ腫として矛盾しないと思われるが、臨床情報、経過について、先行する眼内リンパ腫の眼症状についての記載が多かったため混乱させたかもしれない。

参考文献

- 1) 角 環, 他: 過去4年間の眼内悪性リンパ腫の検討. 臨床眼科 2003; 57 (5): 809-813.
- 2) Nakano S, et al: Unusual Uptake and Retention of I-123 IMP in Brain Tumors. *Clin Nucl Med* 1988; 13 (10): 742-747.

一般 1 出題：内山 眞幸（東京慈恵会医科大学附属柏病院 放射線医学講座）

【症 例】 31 歳 女性

【主 訴】 嘔気・全身倦怠感

【画像呈示】 図 1：骨シンチグラム，図 2：ガリウムシンチグラム，図 3：タリウムシンチグラム

【出 題】 診断は？

出題のポイント

核医学会総会のフィルムリーディングセッション出題の中には核医学画像のみで診断が可能な問題が不可欠と考える。その観点からと、また本疾患は溶骨性変化が著しいにも関わらず骨シンチグラフィにて所見が乏しいことでも知られるが、はたして単純に所見が乏しいと片付けられない面にも眼を向けて頂きたいとの観点から出題した。骨を侵す腫瘍性疾患においては、腫瘍シンチグラフィで描出率の高い検査があると骨シンチグラフィとの比較検討により病態の把握が深くなり、治療効果判定に寄与する。出題は骨シンチグラフィのみで行いたかったが、あまりに独りよがりになるため他の核医学画像も付した。

画像所見 図 1-3 は出題画像

図 1：骨シンチグラフィ 肺野に広範な異常集積があり、高度の異所性石灰化所見が見られる。著しい高 Ca 血症もしくは内分泌疾患などが基礎にあることが窺える。腎は腫大し、かつびまん性に集積亢進している。腎機能障害もしくはアミロイドーシスなどの可能性が考えられる。骨所見であるが全体に集積が高めなのではないかと考えられる所見があり、特に長管骨の骨端から骨幹端にかけて左右対称で全体的な集積亢進が見られる。この所見は“Marrow hyperplasia”で見られ、sickle cell disease などで出現する。また腎不全、ステロイド長期使用、Cushing 病などでも見られることがある。腫瘍性疾患では多発性骨髄腫で経験する。骨破壊などを示唆する局所異常は見られない。

図 2：⁶⁷Ga シンチグラフィ 明らかな異常集積

が左腸骨翼，右仙腸関節，右中部肋骨に見られる。骨にはびまん性集積亢進がある。骨もしくは骨髄の腫瘍を含む活動性疾患を示唆する。

図 3：²⁰¹Tl 全身スキャン 骨に広汎なびまん性集積亢進が見られる。全脊椎，全骨盤骨，胸骨，肋骨，両側鎖骨，両側肩甲骨，両側上腕骨・大腿骨近位にびまん性に見られ，この中で ⁶⁷Ga の高集積のある左腸骨翼，右仙腸関節，右中部肋骨にさらに高い集積が認められる。やはり骨もしくは骨髄の腫瘍を含む活動性疾患を示唆する。Tl びまん性骨集積の鑑別には溶血性貧血，鉄芽球性貧血，G-CSF 治療後などがある。

これらの所見より，骨・骨髄に腫瘍性疾患が考えられ，多発性骨髄腫，悪性リンパ腫，多発骨・骨髄転移が鑑別に挙がる。

図 A, B (追加画像)：頭蓋・胸部・両側上腕骨・骨盤の単純写真を加える。典型的な骨打抜き像が広汎に見られる。

病理およびその他の検査所見

検査所見：血液生化学所見 Ca 19.6, IgG 5506, BUN 41, Cr 2.7, TP 10.6, Alb 2.9, 血清 M 蛋白：IgGλ であり，多発性骨髄腫が疑われ骨髄穿刺を施行し形質細胞 30% 異型が見られた。

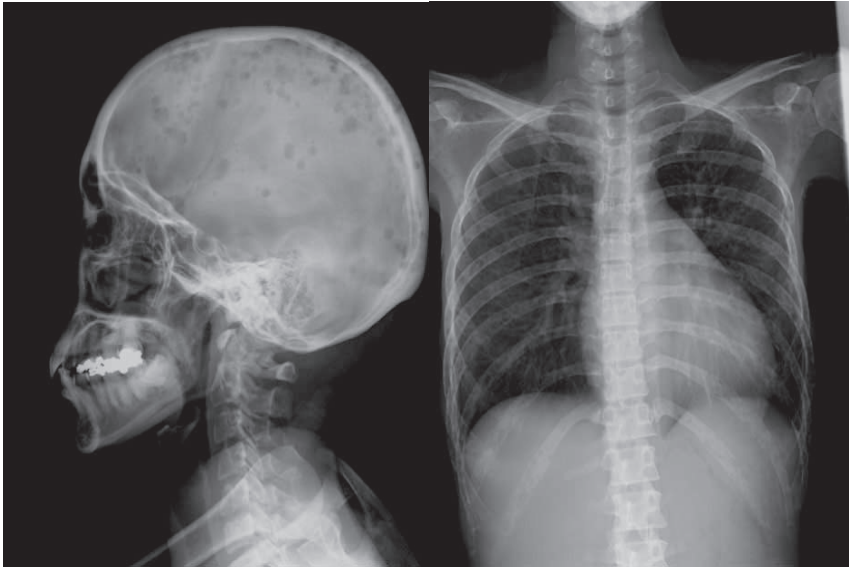
診 断

診断は多発性骨髄腫 IgG λ DS IIIB である。

解 説

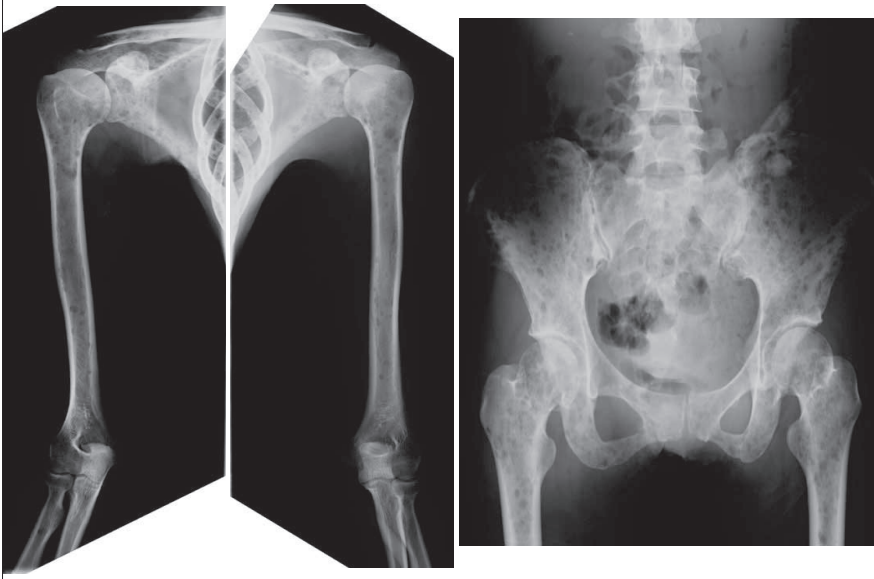
急激な症状の悪化・疼痛・消化器症状と腎不全，著しい高 Ca 血症が見られ，劇症型で発症した若年発症多発性骨髄腫である。多発性骨髄腫は

単純写真



図A

単純写真



図B

高齢者の骨軟部原発腫瘍では最も多い疾患であり、60歳代での発症が最も多いが、30歳以下の若年発症はきわめて稀である。単純写真で広汎に骨打抜き像が見られるに関わらず、骨シンチグラフィ上局所骨集積異常はなく、長管骨骨端・骨幹端の左右対称性の集積亢進所見のみであった。本疾患は osteoclast activating factor 活性を有するサイトカインが大きく関与するとされており、反応性の造骨性変化が起こりにくいいため局所異常高集積として認識できる所見が出にくいことが知られている。逆に高Ca血症があり、広範な骨・骨髄腫瘍性疾患が疑われるにも関わらず、骨シンチグラフィにて所見が乏しいときは本疾患を鑑別に挙げる必要がある。またほかには中枢骨のびまん性集積亢進所見、肋骨の不全骨折および脊椎の圧迫骨折のみが見られる症例もあり、本症例のように“Marrow hyperplasia”で所見が見られることもある。201Tl 全身スキャンは腫瘍の局在を知るうえで有用な検査であり、治療効果判定に大きく寄与する。67Gaの集積する場合は予後不良因子として知られ、その重症度を把握するのに役立つ。今回劇症型での発症を示した症例を経験したが、若年者と高齢者との予後についての比較報告では Blade¹⁾らが Mayo Clinic での37年間(1956–1992)の発症者における予後調査を行っている。これによると30歳以下での発症は10例0.3%(10/3278)であり、平均生存期間は87ヶ月、5年生存率は69%、10年生存率は31%であり、40歳以下での発症は72例2.2%(72/3278)、平均生存期間は54ヶ月、5年生存率は43%、10年生存率は13%と高齢者よりは予後がよいとの結果であった。予後因子では Blade¹⁾らは腎機能と年齢、Kurabayashiら²⁾は病期、骨髄内形質細胞量のほかに65歳以

上では血中Ca、65歳以下では血小板、Cr, light-chain type を因子に挙げている。病因は不明であるが、Human herpesvirus-8の関与の報告³⁾が見られる。地域による発症件数のばらつきからウイルスの関与は否定できないと考えられる。高Ca血症・骨軟部腫瘍の鑑別に若年発症の多発性骨髄腫・形質細胞腫は念頭に入れる必要がある。

診断のポイント

骨シンチグラフィにて肺異所性石灰化、腎機能障害、“Marrow hyperplasia”のときに見られる所見が観察され、201Tl 全身スキャンにて広汎びまん性骨異常集積が見られた。これらの所見は多発性骨髄腫の異常所見のなかで重要な所見のひとつである。悪性リンパ腫でK1-lymphomaなど骨のみに浸潤が見られる場合でも多中心性異常が多く、骨シンチグラフィ・67Gaシンチグラフィ多発異常としての所見を経験する。骨・骨髄転移の場合、骨髄を広汎に浸潤する形の転移で似た所見を呈するものもあるが、多くは多中心性異常である。

参考文献

- 1) Blade J, Kyle RA: Multiple myeloma in patients younger than 30 years. Report of 10 cases and review of the literature. *Arch Intern Med* 1996; 156: 1463–1468.
- 2) Kurabayashi H, Kubota K, Tsuchiya J, Murakami H, Tamura J, Naruse T: Prognostic value of morphological classifications and clinical variables in elderly and young patients with multiple myeloma. *Ann Hematol* 1999; 78: 19–23.
- 3) Sjak-Shie NN, Vescio RA, Berenson JR: Recent advances in multiple myeloma. *Curr Opin Hematol* 2000; 7: 241–246.

一般 2 出題：大野 和子（愛知医科大学 放射線科）

【症 例】 9歳 女児

【主 訴】 後腹膜腫瘤の増大

（7歳児に白色便，眼球結膜黄染で発症し，開腹生検，PTCD後経過観察中）

【画像呈示】 図1：腹部造影CT(7歳時)，図2：腹部造影CT(9歳時)，図3：腹部造影CT(治療直後)，
図4：ガリウムシンチグラム(7歳時)，図5：ガリウムシンチグラム(9歳時)，図6：ガ
リウムシンチグラム(10歳時経過観察目的)

【問 題】 どのような疾患あるいは病態が考えられるか。

出題のポイント

RI集積部位が病勢の変化した領域を的確に反映し，生検時の目標として有効であった。

画像所見

7歳時の腹部造影CTでは，脾臓と境界が不明瞭で，不均一な造影効果を示す後腹膜の腫瘤形成と，周囲腸間膜脂肪組織の濃度上昇を認めた(図1)。同時期のガリウムシンチグラフィでは，明らかな異常所見を同定できない(図4)。

臨床症状が増悪した9歳時の腹部造影CTでは，後腹膜と同様の性状の病変が左腎へ浸潤していた(図2)。治療直後のCTでも，この病変は著変を認めていない(図3)。ガリウムシンチグラフィは，症状増悪時には，全身像，SPOT像ともに左腎病変に一致するhot lesionが出現したが(図5)，治療後はこの集積増加は消失した(図6)。

臨床経過，病理所見

初回入院7歳時に施行したPTCでは，上部胆管が著明に狭小化し，肝内胆管の拡張を認めた(図A)。開腹生検を行い，特発性線維性膵炎との病理診断を得た。PTCD等の治療により症状が改善したため，その後は外来で画像診断を含めた経過観察としていた。

9歳時には，新たに出現した腎腹側の腫瘤に対して経皮的に生検を行った。免疫染色で，desmin(-)，vimentin(+)，S100(-)， α -SMA(+)，CD34(-)と特徴的な結果¹⁾を示したため，病理診断は

幼児性筋線維腫症(図B)であった。確定診断後も病変は増大し，腹水貯留，腹部大動脈の狭小化を認めるようになったため，化学療法(cladribine, VBL, CPM, ADR, VP16)を施行した。その後，VBLによる維持療法を開始し腹水は減少した。しかし，3ヶ月後には，図Cの造影CTに示す，脾腹側の仮性動脈瘤が生じ，IVRによる塞栓術を施行した(図D)。その後は，コルヒチンが奏効し，体重も増加して経過観察を続けている。

診 断

幼児性筋線維腫症 Infantile myofibromatosis

解 説

幼児性筋線維腫症は，1954年に初めて報告された疾患である。当初はcongenital generalized fibromatosis, congenital multiple fibroma, infantile myofibromatosis hamartomaなど種々の病名が用いられていたが，1981年に腫瘍が筋線維芽細胞由来であることが証明され，infantile myofibromatosisという名称が用いられるようになった。乳幼児の線維性増殖疾患の中では最多で，半数以上が生下時から発症する。自然消失が多いが，本症例のような，多発，臓器浸潤例では予後不良であり，この場合の治療方針にも定まったものはない。

本症例は当初，特発性線維性膵炎との診断の基に経過観察を行っていたが，徐々に臓器浸潤性の病変が出現した。しかし，臨床的には悪性腫瘍を



図 A 7歳時に施行した PTC

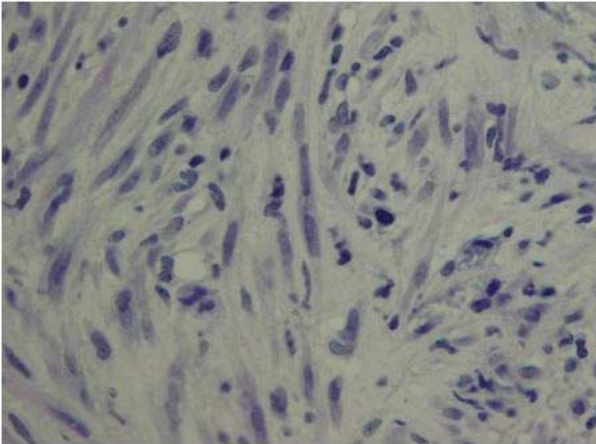


図 B 9歳時の生検病理組織

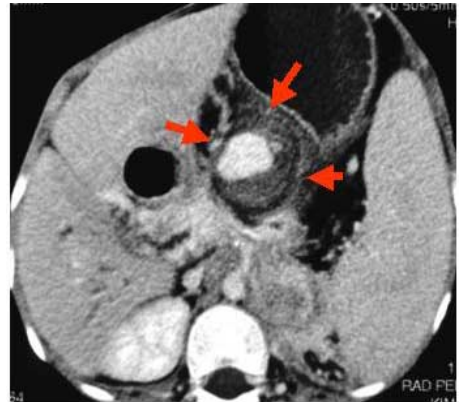
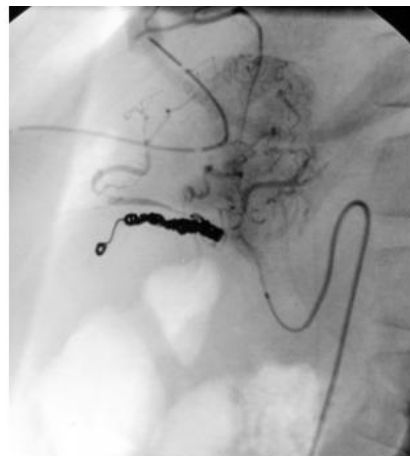


図 C 腹部造影 CT



左胃動脈選択造影



コイルによる閉塞術後

図 D 仮性動脈瘤に対する IVR

疑う所見には乏しく、診断に苦慮していた。症状増悪時のガリウムシンチグラフィの hot lesion が生検の目標となり、的確な病理診断を得ることができた。

診断のポイント

腫瘍マーカーは陰性で悪性腫瘍の可能性は乏しい。臨床経過とCT画像を考慮すると、線維増殖

性疾患の可能性が高く、頻度から幼児性筋線維腫症を第一に考える。ガリウムシンチグラフィの集積は的確な生検部位の指標として有効であった。

参考文献

- 1) Tani M, Komura A, Ichihashi M: Dermatomyofibroma. *J Dermatology* 1997; 24: 793-797 .
- 2) Stout AP: Juvenile Fibromatoses. *Cancer* 1954; 7: 953-978.

PET 1 出題：北川 マミ（医療法人天神会 古賀病院 21 PET 画像診断センター）

- 【症 例】 66 歳 男性
 【主 訴】 最近疲れやすい 右わき腹がちくちくする。
 【画像呈示】 図 1：FDG-PET，図 2：腹部単純 CT
 【出 題】 診断は？

出題のポイント

最近 PET 検診を受診される方が増加しているが、ごく稀に検診とは思えないほどの異常所見に遭遇することがある。この場合に、鑑別疾患をしぼり込んでできるだけ早い診断・治療へ継げることが臨床上重要であるが、今回紹介するように、PET 上鑑別診断に苦慮する疾患も存在する。なお、この疾患は最近増加傾向にある疾患であり、今後経験する機会が増加するものと考えられる。

画像所見

単純腹部 CT では肝周囲の腹膜に肥厚 (A) を認め、肝下縁外側 (B) および下腹部腹壁下 (C) に腹腔内腫瘍を認める。描出範囲内の胃および大腸に異常は指摘できなかった。FDG-PET 検査では、CT で見られる肝周囲の腹膜肥厚に一致して高集積 (D) を認め、腹腔内腫瘍にも高集積 (E)、(F) を認める。横行結腸にも軽度の連続性の集積を認めるが、生理的な集積と考えられる (G)。

手術所見，病理所見など

手術所見では、肉眼的に肥厚した腹膜組織に播種状に白色調小結節が多数みられる。組織学的には乳頭状に増殖する多核～奇異な核を有し淡明な胞体を伴う中皮細胞様細胞の密な増殖が認められ高度の多形性や壊死組織が混在する。Mucicarmin (-)，PAS (-)，HBME-1 (+)，EMA (+)，CEA (-)，コロイド鉄 (+)，コロイド鉄ヒアルロニダーゼ消化後 (-)，アルシアン青 (+)，アルシアン青ヒアルロニダーゼ消化後 (-) であったことから悪性中皮腫と診断された。免疫組織化学染色のうち、カルレチニンは中皮腫において陽性率が高

く、かつ陽性細胞数も多いのに対して、腺癌では陽性例であってもごく一部の細胞が陽性になるだけと言われており、最も有効なマーカーとなり得るとして最近注目されている。HBME-1 は中皮腫の陽性率が高いが腺癌の一部が陽性になると言われている。CA125 はむしろ卵巣癌のマーカーとして知られているが、中皮腫での陽性頻度も比較的高い。CEA は通常は中皮腫で陰性、腺癌には陽性のものが多いので対象として組み合わせて使用されている。

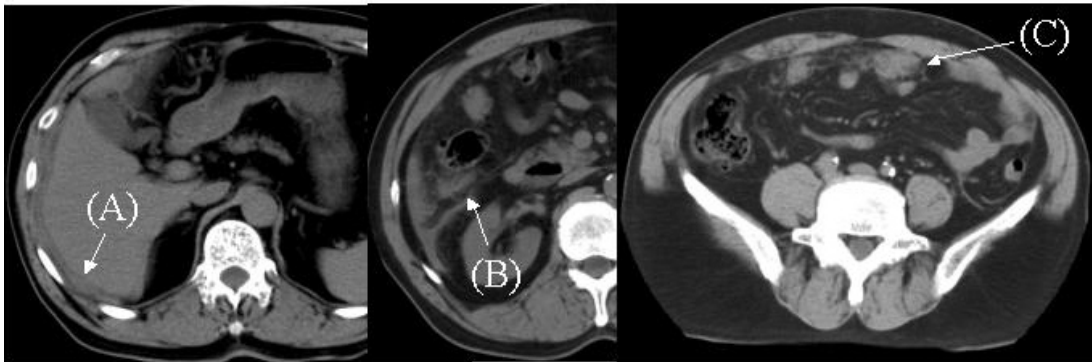
診 断

悪性腹膜中皮腫
 (Malignant Peritoneal Mesothelioma)

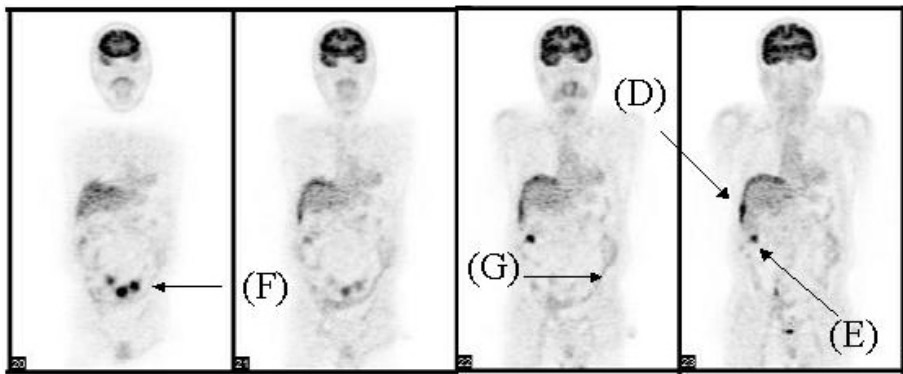
解 説

本症例は、職業歴に約 30 年間の石綿セメント製造業歴を認めた。血液所見では、炎症反応の増加を認めた。FDG-PET の集積からは進行した病態が考えられるが、腫瘍マーカーの CEA や CA19-9 の上昇は認めなかった。その後の血液の腫瘍マーカーにおいて、CA125 (446 U/ml) の上昇を認めた。経過中腹水が著明になり腹水の穿刺を施行、ヒアルロン酸が 22,800 ng/ml と高値を示した。細胞診では、腹膜中皮腫または、腺癌を疑う結果となり、手術が行われ上記診断となった。悪性中皮腫の発生には、アスベスト(石綿)が関与しており、アスベスト曝露後、約 20～40 年後に突然発病すると言われている。建築現場で働いていた男性を中心にここ数年患者数が増加している。2000 年から約 30 年間の死亡者数は、5 万 8 千人程度に達すると予測されている。

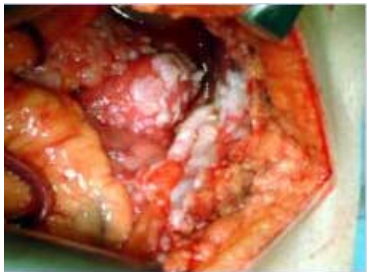
腹部単純 CT



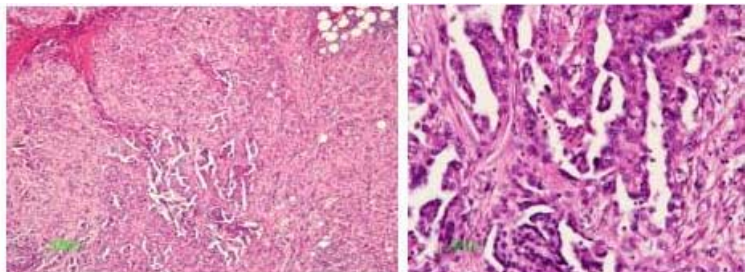
FDG-PET



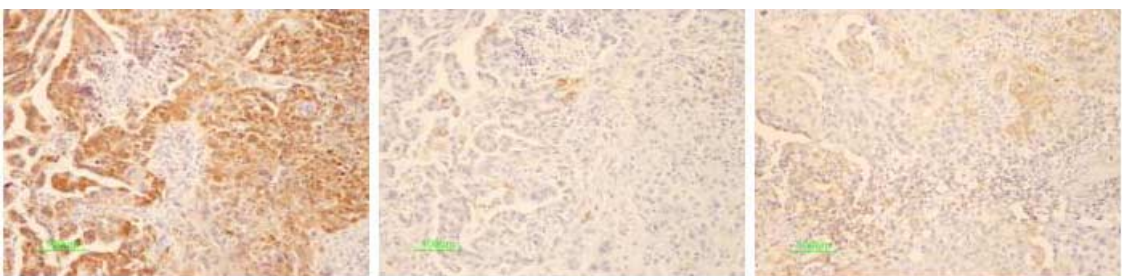
手術所見



病理組織



免疫組織化学染色



カルレチニン (+)

EMA (+)

HBME-1 (+)

診断のポイント

腹膜に沿った FDG の高集積，結腸以外の腹腔内に高集積を認めること．FDG-PET 検査では原発部位が高集積を示す場合が多く，病変の主座を腹膜とする場合に考えられる鑑別疾患は，癌性腹膜炎，中皮腫，結核である．FDG-PET の集積からは進行した病態が考えられ，この状態は悪性疾患の可能性が高く，本症例では既往歴に悪性疾患は認めないことから原発部位も PET の画像上に異常集積として描出されているものと考えられる．腹部の結核や中皮腫では，腫瘍マーカーの CA125 の上昇を認めることも多い．(本症例が女

性であった場合には，子宮卵巢病変の除外診断も考慮する必要がある．)

参考文献

- 1) Eade TN, et al: Primary Malignant Peritoneal Mesothelioma Appearance on F-18 FDG Positron Emission Tomographic Images. *Clin Nucl Med* 2002; 27: 924-925.
- 2) Belhocine TZ, et al: Typical Appearance of Mesothelioma on an F-18 FDG PET. *Clin Nucl Med* 2000; 25: 636.
- 3) 内藤雅康，山下裕一，岩崎昭憲，白日高歩，草野敏臣，蒲池正浩，他: Positron emission tomography 検査が契機となり発見された悪性腹膜中皮腫の 1 例．*臨床と研究* 2004; 81: 2001-2004.

PET 2 出題：山本 由佳（香川大学 放射線医学教室）

【症 例】 51歳 男性

【主 訴】 胸部異常陰影

【画像呈示】 図1：胸部単純X線写真，図2：胸部CT，図3： ^{18}F -FDG PET，図4：ガリウムシンチグラム

出題のポイント

^{18}F -FDG PETは悪性腫瘍の診断によく用いられているが，良性腫瘍や炎症，肉芽腫にも集積がみられることがある点を理解する必要がある．

画像所見

図1：胸部単純X線写真

両側肺門影の腫大と右中肺野に2cm大の結節影がみられる．

考えられる診断：

- (1) 右肺癌と両側肺門リンパ節転移
- (2) 右肺癌とサルコイドーシス
- (3) サルコイドーシス

図2a：胸部造影CT(縦隔条件)

縦隔や両側肺門部にリンパ節腫大がみられる．

図2b：胸部造影CT(肺野条件)

右下葉 S^6 に2cm大の辺縁不整な結節影がみられ，胸膜陥入像もみられる．

さらに高分解能CTを含めた詳細な読影では，結節影周囲に多数の粒状影がみられており，結節影は粒状影の集合像とも考えられる． A^6 ， B^6 の腫大もみられる．また左下葉 S^9 にも粒状影がみられる．

考えられる診断：

- (1) 右肺癌と縦隔，両側肺門リンパ節転移 N3
- (2) 右肺癌とサルコイドーシス
- (3) サルコイドーシス

図3： ^{18}F -FDG (FDG) PET(冠状断像)

縦隔，両側肺門部に集積亢進がみられる．右中肺野にも集積亢進がある．

考えられる診断：

- (1) 右肺癌と両側肺門リンパ節転移 N3
- (2) 右肺癌とサルコイドーシス
- (3) サルコイドーシス

図4： ^{67}Ga -citrate シンチグラム(全身前後像)

右上縦隔から両側肺門部への集積亢進がみられ，サルコイドーシスの時によくみられるラムダサインともとれる．右中肺野にも集積亢進がある．サルコイドーシスの時にほかによくみられるパンダサイン(涙腺，唾液腺の集積亢進)はみられていない．

考えられる診断：

- (1) サルコイドーシス
- (2) 右肺癌とサルコイドーシス
- (3) 右肺癌と縦隔，両側肺門リンパ節転移 N3

病理所見

右下葉 S^6 の結節影に対し，胸腔鏡下肺生検が施行され，非乾酪性類上皮細胞肉芽腫が観察されサルコイドーシスと診断

診 断

サルコイドーシス

解 説

悪性腫瘍では一般に糖代謝が亢進しておりFDGが集積する．胸部異常影が発見された場合，悪性か良性かの鑑別診断が問題となり，CTで鑑別が難しい場合，悪性度を反映したFDG-PET検査による診断が今後の方針決定に役立つ場合があると考えられている．FDG-PETによる肺

結節影の診断に関する論文 23 篇の集計では、感度 96%、特異度 73%、正診率 90% (997/1108) と良好な成績が得られている¹⁾。

しかし一方で、糖代謝の亢進は悪性腫瘍に特異的な現象ではない点を理解する必要がある。活性化マクロファージや白血球、リンパ球、新生血管や線維芽細胞の増殖により構成される若い肉芽組織も活発な糖代謝を行っており、結核、真菌症、肺炎、肉芽腫、サルコイドーシスなどにも FDG の高集積がみられる。

サルコイドーシスは原因不明の慢性肉芽腫病であり、様々な臓器が冒される。その多くは無治療で自然治癒する反面、死亡率は 5-10% にものぼる。ステロイド治療の可否や治療量の決定のため、病変の罹患部位や活動性の評価は非常に重要であるが、ACE をはじめ各種検査ではその評価には限界がある。

サルコイドーシス病変への FDG の高い集積の報告は多数みられる。Brudin ら²⁾ は病変部への FDG の集積はサルコイドーシスの活動性を反映しており、ステロイド治療で集積が消失したと報告している。Alavi ら³⁾ はサルコイドーシスにおける FDG の集積を以下の 3 パターンに分類している。

- (1) ガリウムシンチグラムと非常によく似た集積を肺門、縦隔、肺野に認めるタイプ (70%) : FDG-PET の集積と CT の所見はほぼ一致しており、FDG-PET の役割はあまり高くない。
- (2) 胸部外集積を認めるタイプ (20%) : CT では検出困難な部位も FDG-PET で検出が可能。

特に脾臓集積を高率に認める。

- (3) 肺内に多発性の集積を認めるタイプ (10%) : 多発性の肺転移と非常によく似た集積パターンを呈する。

サルコイドーシスへの集積程度は肺癌と同程度に高い場合が多く、しばしば悪性病変と混同する危険性がある。

診断のポイント

CT, FDG-PET 画像の当初のわれわれの読影は、右肺癌とリンパ節転移 N3 であった。ふりかえって CT を詳細に検討すると、上記 CT 所見に記載したように、サルコイドーシスに合致するような所見がみられている。FDG-PET 画像単独では、サルコイドーシスだけに診断をしばるのは難しい。FDG-PET は代謝診断画像のため、単独の読影で診断することは危険であり、解剖学的画像診断との組み合わせにより診断を行うことが大切である。また糖代謝の亢進は悪性腫瘍に特異的な現象ではない点を忘れないようにする必要がある。

参考文献

- 1) Gambhir SS, Czernin J, Schwimmer J, Silverman DH, Coleman RE, Phelps ME: A tabulated summary of the FDG PET literature. *J Nucl Med* 2001; 42: 1s-93s.
- 2) Brudin LH, Valind SO, Rhodes CG, et al: Fluorine-18 deoxyglucose uptake in sarcoidosis measured with positron emission tomography. *Eur J Nucl Med* 1994; 21: 297-305.
- 3) Alavi A, Gupta N, Alberini JL, et al: Positron emission tomography imaging in nonmalignant thoracic disorders. *Semin Nucl Med* 2002; 32: 293-321.