

専門医トレーニング問題 I

51歳の女性。2ヵ月前に2時間ほど持続する強い胸部絞扼感を自覚。その際は安静にて症状が軽快したため放置していたが、その後より安静時を中心に胸部圧迫感を自覚するようになったため外来を受診した。冠動脈CT検査にて左前下行枝に内腔の不整が疑われたため冠動脈造影検査を実施した。

冠動脈造影所見を示す(図1)。冠血流予備量比(fractional flow reserve: FFR)を測定したところ病変末梢部位で0.78の結果を得た。

問1 この結果の正しい解釈として正しいのはどれか。すべて選べ。

- a 左前下行枝の病変は安静時心筋虚血の原因となる
- b 左前下行枝の病変は労作時心筋虚血の原因となる
- c 左前下行枝の病変は侵襲的血行再建の適応になる
- d 左前下行枝の病変は侵襲的血行再建の適応にはならない
- e 左前下行枝の病変により最大充血時の冠血流量が22%低下している



図1 冠動脈造影画像

問2 同病変に対して経皮的冠動脈インターベンションを実施する方針とした。病変を光干渉断層画像 (optical frequency domain imaging: OFDI) で観察したところ、図2に示すような所見が得られた。狭窄の原因はどれか、1つ選べ。

- a 新鮮血栓
- b 粥腫の破綻
- c 石灰化結節
- d 冠動脈自然解離
- e 線維性プラーク

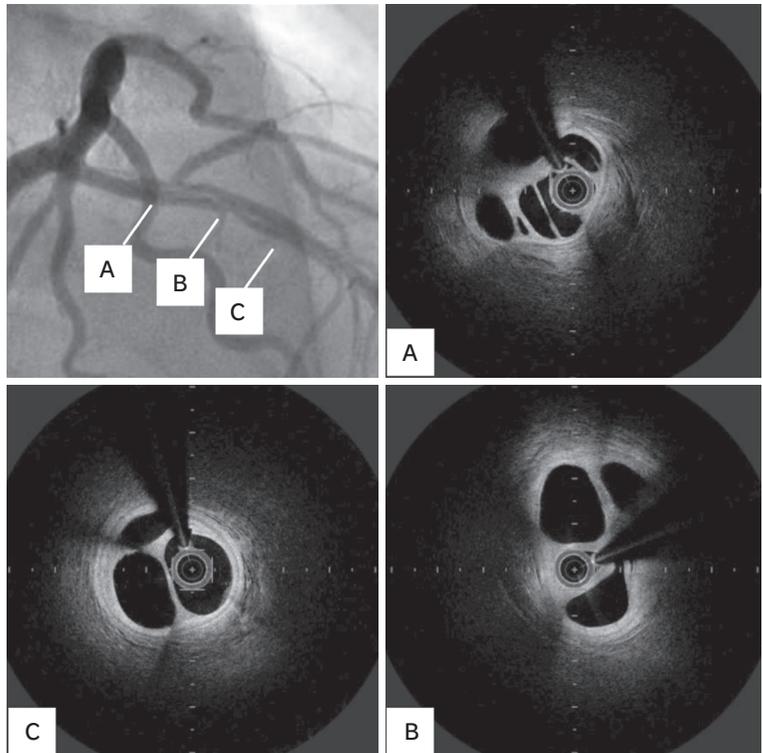


図2 OFDI画像

問3 安定狭心症患者に対する治療方針として、至適薬物療法が侵襲的冠動脈インターベンションに対して非劣勢であることを示した臨床試験はどれか、2つ選べ。

- a FAME 試験
- b SYNTAX 試験
- c COURAGE 試験
- d ISCHEMIA 試験
- e AUGUSTUS 試験

問題 I 解答と解説

問 1 正解 c, e

解説 従来、冠動脈の狭窄度は冠動脈造影で評価されており、狭窄度50%以上が有意狭窄とされてきた。しかし、冠動脈造影による狭窄度の評価はしばしば不正確であることが指摘されている。この理由は主に冠動脈造影はlumenographyであり、血管壁の情報は得られないことによる。つまり、動脈硬化に伴う血管リモデリングの存在や動脈硬化がびまん性に起こることが冠動脈造影の限界の主な要因であるとされている。これに対して、冠動脈狭窄度の機能的な評価法として冠血流予備量比 (FFR) という概念が登場し、現在では臨床の場で広く受け入れられている。FFRは狭窄存在下の充血血流量と同血管が完全に正常であると仮定した場合の充血血流量との比である¹⁾。つまり、狭窄の存在にもかかわらず維持されている最大血流の分画を示し、次の式で計算される。“ $FFR = Pd/Pa$ (Pa: 最大充血時の平均動脈圧, Pd: 最大充血時の平均末梢冠動脈圧)”。正常血管である場合のFFRは1.0であり、FFRが0.75に低下しているということは、その血管が正常であった場合に得られる最大血流量の75%に血液供給能が制限されているということの意味する。FFRは負荷試験 (心臓核医学検査やドプタミン負荷心臓超音波検査) の結果とよく相関し、負荷誘発性の心筋虚血を生じうるFFR閾値は0.75であることが報告されている²⁾。FFRは多くの臨床研究によりそのエビデンスが確立され、現在では欧州・米国のガイドラインでも、虚血評価の手法として重要な位置づけが与えられている。FFRに関するエビデンスとして特に重要なものが、DEFER trial, FAME試験である。DEFER trialは、中等度狭窄に対する経皮的冠動脈インターベンション (percutaneous coronary intervention: PCI) の適応を、FFRによって決定することの妥当性を示した報告である³⁾。冠動脈造影上50%以上の狭窄を2枝以上に認める症例を、血管造影ガイド群とFFRガイド群に割り付けし、血管造影ガイド群ではすべての病変にPCIを実施、一方FFRガイド群ではすべての病変をFFRにて評価し、FFR 0.80以下の病変のみにPCIを行った。FFRを用いることにより、関心病変の37%に対するPCIが回避され、その結果医療費が削減、その後のイベント発生も有意に抑制された。本研究のFFRガイド群では、冠動脈造影において3枝病変と判断された症例のうち、機能的にも3枝病変であった症例は14%のみであった⁴⁾。機能的に病変枝数を判断し治療を行う“機能的

完全血行再建”が有用な方法であることが証明された。安定狭心症の初期治療において、至適薬物療法 (optimal medical therapy: OMT) とFFRガイドのステント治療の成績を比較した試験がFAME2試験である⁵⁾。安定狭心症でPCIを予定された症例の標的血管すべてにFFRを計測、FFR値が0.80以下である病変を少なくとも1つ以上有する症例をPCI群 (PCI + OMT) とOMT単独群にランダム割り付けされた。Primary end point (死亡・心筋梗塞・緊急血行再建術施行) は、PCI群4.3%、OMT群12.7% (PCI群のHazard比0.32, $p < 0.001$) であった。安定狭心症に機能的な有意狭窄を有する場合は、OMTにFFRガイドPCIを加えることにより、OMT単独よりもその後の緊急血行再建施行のリスクを減少させた。前述の通り、心筋虚血を示す閾値は0.75であるが、FAME試験以降FFR 0.80が治療適応の閾値として日常臨床では用いられている。

問 2 正解 d

解説 光干渉断層画像 (optical frequency domain imaging: OFDI) の所見では、病変部位に複数の管腔構造が見られる。この所見から、冠動脈内腔に形成された血栓が自然再疎通し、管腔構造隔壁部分の血栓が器質化していることがわかる。以上の所見より、粥腫破綻による血栓形成からの自然再疎通か、冠動脈自然解離による血栓形成からの自然再疎通が考えられるが、血管造影画像、OFDI画像ともに動脈硬化性変化が見られないことから、後者の冠動脈自然解離と診断することが可能である。

冠動脈自然解離 (spontaneous coronary artery dissection: SCAD) はまれな疾患であるが、安定狭心症だけでなく急性冠症候群の原因にもなりうる。Vanzettoらは冠動脈造影検査を実施した11,605例のうちSCADの頻度は0.2%であったが、50歳以下の女性におけるST上昇型心筋梗塞の10.8%でSCADが原因となっていたと報告した⁶⁾。SCADの原因としてはMarfan症候群、Ehlers-Danlos症候群、嚢胞性中膜壊死などの結合組織疾患、周産期、避妊薬服用、全身性エリテマトーデスなどの膠原病、強負荷の運動、さらには線維筋性異形成などがあり、血管壁の脆弱性や血圧の上昇との関連が示唆されているが、診療ガイドラインがないため治療方針が定まっていない。診断に関しては、冠動脈造影で得られる情報が血管内腔のみであるため、SCADを見落とす可能性がある。良好

なカテーテル治療結果を得るためにも血管内超音波やOFDIなどを用いて解離腔の全体像や病変長を把握することは重要である。OFDIは近赤外線を用いて断層画像を描出する血管内画像診断装置であり、空間分解能については約15 μ mと血管内超音波の10倍の解像度を有する。OFDIは近赤外線反射波の干渉の違いを利用することで、微細な内膜亀裂やプラーク性状などの血管壁構造や壁血栓の検出に高い診断能を発揮する⁷⁾。そのためSawらは血管造影にて冠動脈全体に動脈硬化性病変が乏しいにもかかわらず、びまん性で内腔平滑な狭窄病変を認めた際には、OFDIや血管内超音波などの血管内画像診断装置を積極的に用いてSCADを診断すべきであると報告している⁸⁾。

問3 正解 c,d

解説 安定狭心症患者に対する治療方針として、経皮的冠動脈インターベンション(PCI)と至適薬物療法(OMT)を比較した試験は過去にCOURAGE試験が行われており、PCI群とOMT群で予後に差がないことが証明されている。COURAGE試験に追従する形で、近年、ORBITA試験とISCHEMIA試験が相次いで発表され、安定型狭心症患者に対するOMTの重要性を報告している。

a. FAME試験⁹⁾:冠動脈多枝病変を有する安定狭心症患者を登録し、血管造影で50%以上の狭窄が認められた病変全てに薬剤溶出ステントを用いたPCIを行う血管造影ガイドグループ、または、血管造影で50%以上狭窄が見られた病変のうち、冠血流予備量比(FFR)が0.80以下の部位のみに薬剤溶出ステントを用いたPCIを実施するFFRガイドグループの2群に無作為に割り付けた。その結果、1年後までの複合イベント(死亡、非致死的心筋梗塞、再血行再建術)の発生率は、FFRガイドグループで有意に低かった。イベントの相対リスクは血管造影ガイドグループに対して約30%低下することが示された。

b. SYNTAX試験¹⁰⁾:左主幹部疾患または3枝疾患で、PCI、冠動脈バイパス術(coronary artery bypass grafting: CABG)のいずれも適用可能とみなされた患者を無作為にPCIあるいはCABGに割り付けた。その結果、3枝病変および左主幹部病変を有する安定狭心症患者の1年後の心血管疾患抑制においてPCIのCABGに対する非劣性は認められず、これらの病変ではCABGが依然として標準治療であることが示された。

c. COURAGE試験¹¹⁾:心筋虚血が確認されている

2,287例の安定狭心症患者を対象に、PCI群(1,149例)とOMT群(1,138例)に無作為に割り付けた。その結果、観察期間中(中央値4.6年間)の一次エンドポイント(死亡、非致死的心筋梗塞)の発生はPCI群とOMT群の間に有意差を認めなかった(19.0%対18.5%, $p=0.62$)。

d. ISCHEMIA試験¹²⁾:中等度以上の虚血が認められる安定虚血性心疾患の患者を無作為に2群に分け、狭窄病変に対し侵襲的治療(PCIまたはCABG)による血行再建(2,295例)、またはOMTによる非侵襲的治療(2,322例)をそれぞれ実施した。その結果、侵襲的治療群とOMT群において、中央値3.3年の追跡期間で一次エンドポイントである心血管死、心筋梗塞、心停止、不安定狭心症または心不全による入院について有意差は認めなかった。

e. AUGUSTUS試験¹³⁾:急性冠症候群を発症またはPCI施行後でP2Y12阻害薬を投与されている心房細動患者を対象に、抗凝固薬[経口直接Xa阻害薬apixabanとビタミンK拮抗薬(VKA)]と抗血小板薬(アスピリンとプラセボ)それぞれの抗血栓レジメの安全性および有効性を検討した2 \times 2臨床試験である。その結果、①apixaban群241例(10.5%)対VKA群332例(14.7%)と、イベント発生率はapixaban群で有意に低かった。また、②aspirin群367例(16.1%)対プラセボ群204例(9.0%)と、イベント発生率は、プラセボ群と比較し、aspirin群で有意に高かったことが示された。

●参考文献

- 1) Pijls NHJ, van Son AM, Kirkeeide RL et al: Experimental basis of determining maximum coronary, myocardial, and collateral blood flow by pressure measurements for assessing functional stenosis severity before and after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 1993; **87**: 1354-1367
- 2) Pijls NHJ, de Bruyne B, Peels K et al: Measurement of fractional flow reserve to assess the functional severity of coronary artery stenosis. *N Engl J Med* 1996; **334**: 1703-1708
- 3) Pijls NHJ, van Schaardenburgh P, Manoharan G et al: Percutaneous coronary intervention of functional nonsignificant stenosis: 5 year follow up to the DEFER study. *J Am Coll Cardiol* 2007; **49**: 2105-2111
- 4) Tonino PAL, Fearon WF, De Bruyne B et al: Angiographic versus functional severity of coronary artery stenoses in the FAME Study. Fractional

- flow reserve versus angiography in multi-vessel evaluation. *J Am Coll Cardiol* 2010; **55**: 2816-2821
- 5) De Bruyne B, Fearon WF, Pijls NHJ et al: Fractional flow reserve- guided PCI for stable coronary artery disease. *N Engl J Med* 2014; **371**: 1208-1217
 - 6) Vanzetto G, Berger-Coz E, Barone-Rochette G et al: Prevalence, therapeutic management and medium-term prognosis of spontaneous coronary artery dissection: results from a database of 11,605 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; **35**: 250-254
 - 7) Alfonso F, Paulo M, Gonzalo N et al: Diagnosis of spontaneous coronary artery dissection by optical coherence tomography. *J Am Coll Cardiol* 2012; **59**: 1073-1079
 - 8) Saw J: Coronary angiogram classification of spontaneous coronary artery dissection. *Catheter Cardiovasc Interv* 2014; **84**: 1115-1122
 - 9) Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH et al: Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med* 2009; **360**: 213-224
 - 10) Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP et al: Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med* 2009; **360**: 961-972
 - 11) Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK et al: Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med* 2007; **356**: 1503-1516
 - 12) Maron DJ, Hochman JS, Reynolds HR et al: Initial Invasive or Conservative Strategy for Stable Coronary Disease. *N Engl J Med* 2020; **382**: 1395-1407
 - 13) Lopes RD, Heizer G, Aronson R et al: Antithrombotic Therapy after Acute Coronary Syndrome or PCI in Atrial Fibrillation. *N Engl J Med* 2019; **380**: 1509-1524
- [解説 関西医科大学内科学第二講座
藤井健一, 塩島一朗]

専門医トレーニング問題Ⅱ

65歳の男性。ぶどう膜炎にて通院中であった。

6ヵ月前から労作時の息切れが出現したことから紹介受診となった。初診時の心電図では第1度房室ブロックを認めた。その後ふらつき、数秒間の意識が遠のく感を伴うようになり、精査加療目的にて入院となった。

現症：身長 165 cm，体重 60 kg，体温 36.8℃，脈拍 45/分 整，血圧 162/74 mmHg，SpO₂ 94%。心音 III音あり，呼吸音 両肺野に crackle，下腿浮腫あり

検査所見：WBC 6700，赤血球 430万，Hb 14.6 g/dL，Plt 28万，尿素窒素 44 mg/dL，クレアチニン 1.1 mg/dL，総蛋白 7.2 g/dL，AST 38 IU/L，ALT 24 IU/L，CRP 0.325 mg/dL，BNP 490 pg/mL (基準18.4未満)

胸部 X 線写真，12誘導心電図，心臓エコー：図 1～3



図 1 胸部 X 線写真

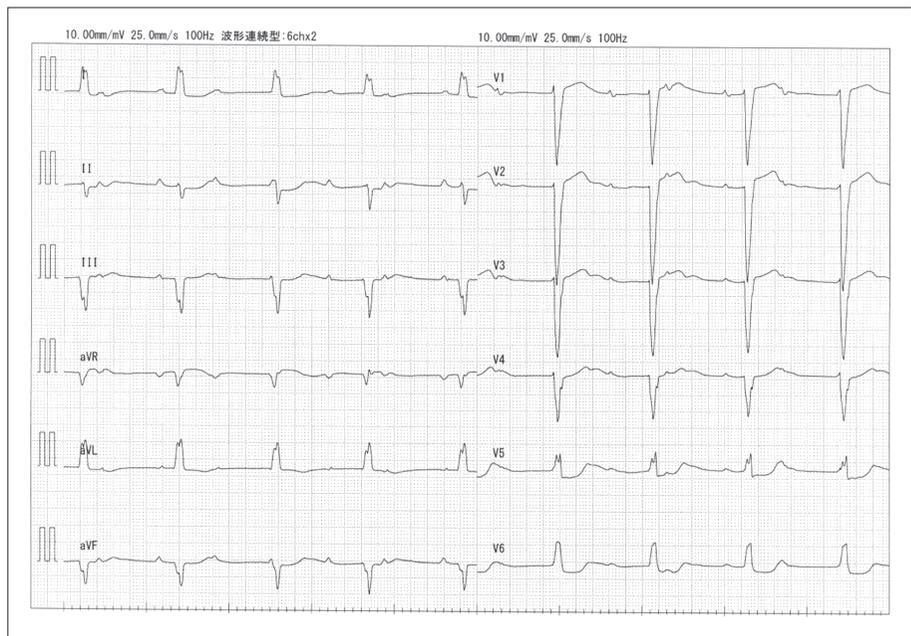
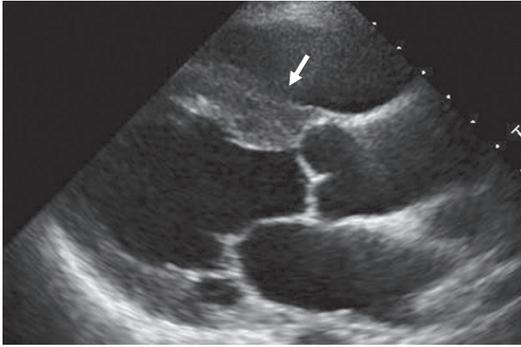


図 2 12誘導心電図

傍胸骨左室長軸像



傍胸骨左室短軸像

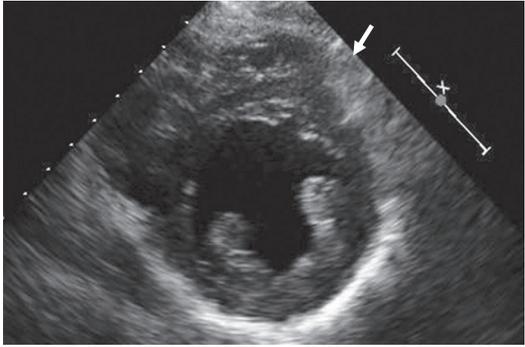


図3 心臓エコー所見

LVDd : 50 mm LVDs : 36 mm IVST : 11 mm LVWT : 9 mm EF : 54% 局所壁運動低下なし
前壁基部は軽度肥厚あり (15 mm, ↑)

問1 心電図に認められる所見はどれか。

- a. 右軸偏位
- b. 心房細動
- c. 房室解離
- d. 洞不全症候群
- e. 完全右脚ブロック

問2 下記の検査の中で次に行うべきものとして適切なものはどれか、2つ選べ。

- a. 頭部 CT
- b. 心臓 MRI
- c. ^{18}F -FDG PET
- d. Head-up Tilt 試験
- e. 肺血流シンチグラフィ

問3 本症において正しいものはどれか、2つ選べ。

- a. 血清 ACE 値は低値である
- b. 心臓障害の予後は良好である
- c. ステロイド治療の適応がある
- d. 植込み型除細動器の適応がある
- e. 心内膜心筋生検では陽性率が低い

問題Ⅱ 解答と解説

問1 正解 c

解説 ぶどう膜炎で加療中の患者に、心不全、軽度意識消失が出現した症例。もともと心電図では、第1度の房室ブロック(図4)を認めていただけであったが、入院時の心電図では、第3度の房室ブロックに伴う、房室解離の所見を認める(図2)。房室解離は心房と心室の間に電氣的な連絡がなく、P波とQRS波が無関係に生じる状態で、心機能は接合部または心室補充調律により維持される。

房室ブロックの一般的な原因には、伝導系に生じる特発性の線維化および硬化および虚血性心疾患が挙げられる。その他、薬剤性(β遮断薬、カルシウム拮抗薬、ジゴキシン、アミオダロンなど)も時に認められるが、心臓サルコイドーシスの心病変としての出現も忘れてはならない。心臓サルコイドーシスの初発症状の23~77%と高頻度に認められると報告されている。また、特発性完全房室ブロックと診断された症例のうち11~20%が心筋生検にて心臓サルコイドーシスと診断されたという報告もある。

問2 正解 b, c

解説 心臓サルコイドーシス(全身性サルコイドーシスの心臓病変合併)の症例で、完全房室ブロックと心不全を合併している。心エコー検査(図3)では、本症に特徴的と言われるような心室中隔基部の菲薄化所見は認められず、むしろ同部位に軽度肥厚所見を認め、おそらく同部位における初期の炎症を反映したものであると考えられる。通常、心エコー検査に加え、心臓MRI検査と¹⁸F-FDG PET検査あるいはGaシンチグラフィ検査を行う。両検査は心臓サルコイドーシスの診断指針(表1)の主徴候に含まれる診断に必須の検査である。前者は、心機能・形態評価はもちろんのこと炎症および線維化の評価に用いられる。後者は炎症の活動性を評価することが可能である。本症例における心臓MRI検査(図5)と¹⁸F-FDG PET検査結果(図6)を示すが、心臓MRIの心筋遅延造影では、基部前壁~前壁中隔、右室、下壁右室接合部および中部ではさらに前側壁に所見あり、同部位にT2強調画像でも高信号所見認める。遅延造影のパターンとして、内側側、外側側に限定なく広がり、focalに多発しているのが心臓サルコイドーシスに特徴的である。¹⁸F-FDG PET検査では、全身とくに胸部のリンパ節を含む炎症(病変)の有無を診断可能であるだけでなく、右室を含む心筋局所の炎症部位の同

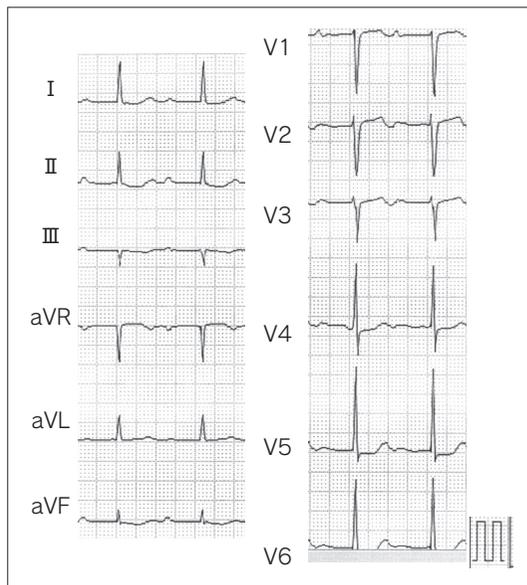


図4 12誘導心電図(外来)

定が可能である。ただし特異度が高くないことに注意する必要がある。また正確な評価のためには、検査施行時に長時間の絶食をはじめとした糖代謝の抑制を行うことが必須である。

問3 正解 c, e

解説 本症例では、血清ACE値25.8 U/L(基準8.3~21.4)であり、一般に血清ACE値は高値であることが多い。ただし、孤発性のもはそうとも限らないことに注意が必要である。サルコイドーシスは全身臓器に炎症が生じるうるものの、なかでも心臓病変の合併は予後不良を示すため、その積極的な診断と治療が望まれる。本症例の様な高度炎症所見があり、心病変を合併している症例では、ステロイド治療の開始が必要である。完全房室ブロック合併症例では、植込み型ペースメーカーが必要となる例も多いが、本症例ではステロイド治療を先行し経過をみた。ステロイド治療開始後、炎症所見の改善を認め、同時に完全房室ブロックは第1度の房室ブロックへと改善を認め(図7)、症状も安定し、その後ペースメーカーを植込むことなく長期にわたり経過している。また、組織学的な確定診断においては、病変が斑状であることもあり、心内膜心筋生検における陽性率は低く約25%という報告もある。心内膜心筋生検においては、陽性率を上げ

表 1 心臓サルコイドーシスの診断指針

心臓病変の臨床所見

心臓所見は主徴候と副徴候に分けられる。次の 1) または 2) のいずれかを満たす場合、心臓病変を強く示唆する臨床所見とする。(II章3.2各種臓器におけるサルコイドーシスを示唆する臨床所見 c. 心臓病変の臨床所見の項目に該当)

- 1) 主徴候(a)～(e) 5項目中2項目以上が陽性の場合。
- 2) 主徴候(a)～(e) 5項目中1項目が陽性で、副徴候(f)～(h) 3項目中2項目以上が陽性の場合。

心臓所見

1. 主徴候

- (a) 高度房室ブロック(完全房室ブロックを含む)または致死性心室性不整脈(持続性心室頻拍, 心室細動など)
- (b) 心室中隔基部の菲薄化または心室壁の形態異常(心室瘤, 心室中隔基部以外の菲薄化, 心室壁の局所的肥厚)
- (c) 左室収縮不全(左室駆出率50%未満)または局所的心室壁運動異常
- (d) ⁶⁷Ga citrate シンチグラフィまたは ¹⁸F-FDG PET での心臓への異常集積
- (e) ガドリニウム造影 MRI における心筋の遅延造影所見

2. 副徴候

- (f) 心電図で心室性不整脈(非持続性心室頻拍, 多源性あるいは頻発する心室期外収縮), 脚ブロック, 軸偏位, 異常 Q 波のいずれかの所見
- (g) 心筋血流シンチグラフィ(SPECT)における局所欠損
- (h) 心内膜心筋生検: 単核細胞浸潤および中等度以上の心筋間質の線維化

心臓サルコイドーシスの診断指針

1) 組織診断(心筋生検陽性)

心内膜心筋生検あるいは手術などによって心筋内に乾酪壊死を伴わない類上皮細胞肉芽腫が認められる場合、心臓サルコイドーシス(組織診断)とする(付記⑥も参照)。

2) 臨床診断(心筋生検陰性または未施行)

(1)心臓以外の臓器で類上皮細胞肉芽腫が陽性であり、かつ上記の心臓病変を強く示唆する臨床所見を満たす場合、または、(2)呼吸器系あるいは眼でサルコイドーシスを強く示唆する臨床所見があり、かつ特徴的な検査所見(表1)の5項目中2項目以上が陽性であって(II章3.1サルコイドーシスの診断基準 [p. 9] 参照)、上記の心臓病変を強く示唆する臨床所見を満たす場合に、心臓サルコイドーシス(臨床診断)とする。

付記

- ① 虚血性心疾患と鑑別が必要な場合は、冠動脈検査(冠動脈造影, 冠動脈 CT あるいは心臓 MRI)を施行する。
- ② 心臓以外の臓器でサルコイドーシスと診断後、数年を経て心臓病変が明らかになる場合がある。そのため定期的に心電図, 心エコー検査を行い, 経過を観察する必要がある。
- ③ 心臓限局性サルコイドーシスが存在する。
- ④ ¹⁸F-FDG PET は、非特異的(生理的)に心筋に集積することがあるため撮像条件に注意が必要である。撮像方法は、日本心臓核医学会の「心臓サルコイドーシスに対する¹⁸F-FDG PET 検査の手引き」^{192,193)}に準拠する。
- ⑤ 乾酪壊死を伴わない類上皮細胞肉芽腫が心内膜心筋生検で観察される症例は必ずしも多くない。したがって複数のサンプルを採取することが望ましい。
- ⑥ 心内膜心筋生検あるいは手術などによって心筋内に乾酪壊死を伴わない類上皮細胞肉芽腫が認められ、かつ、既知の原因の肉芽腫および局所サルコイド反応を除外できている場合、サルコイドーシスの組織診断群として扱う(「II章3.1サルコイドーシスの診断基準 [p. 9] 参照)。
- ⑦ ¹⁸F-FDG PET の現在の保険適用の範囲は、「心臓サルコイドーシスにおける炎症部位の診断が必要とされる患者」と規定されていることに注意が必要である。

[文献1より引用]

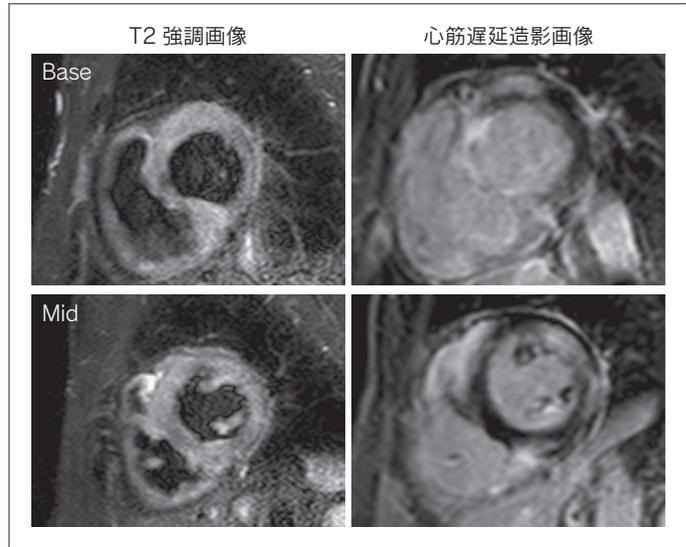


図5 心臓MRI

心筋遅延造影では、基部前壁～前壁中隔、右室、下壁右室接合部および中部ではさらに前側壁に所見あり、同部位にT2強調画像でも高信号所見あり

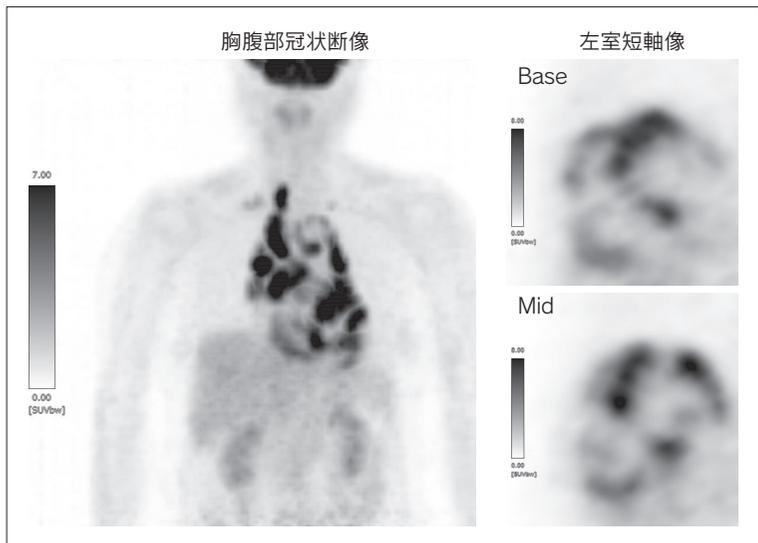


図6 ^{18}F -FDG PET

縦隔、肺門部リンパ節を中心に多発性の取り込みと、MRIと一致した心筋部位に取り込み亢進認める

る工夫が必要であるとともに、他臓器における生検を考慮することにより組織学的な診断を行う努力も必要である。

また、本症例では、ステロイド開始後第3病日に第1度の房室ブロックへと改善を認めたが、その時の心電図では、II・III・aVf・V2-6で明瞭な陰性T波を伴っていたが、第15病日には改善を認めた(図7)。これは、「メモリー現象 (cardiac memory)」と呼ばれる、脱分極異常が正常化した際に再分極異常であるT波

の異常がしばらくの間持続する現象に該当する。メモリー現象の持続時間は、原因となった脚ブロックやペースメーカーリズムなどの異常の持続時間に比例すると報告されている。本症例では、洞調律復帰後に少なくとも1週間の間メモリー現象を認めており、そのため入院の1週間以上前から完全房室ブロックが出現していたのではないかと推測された。

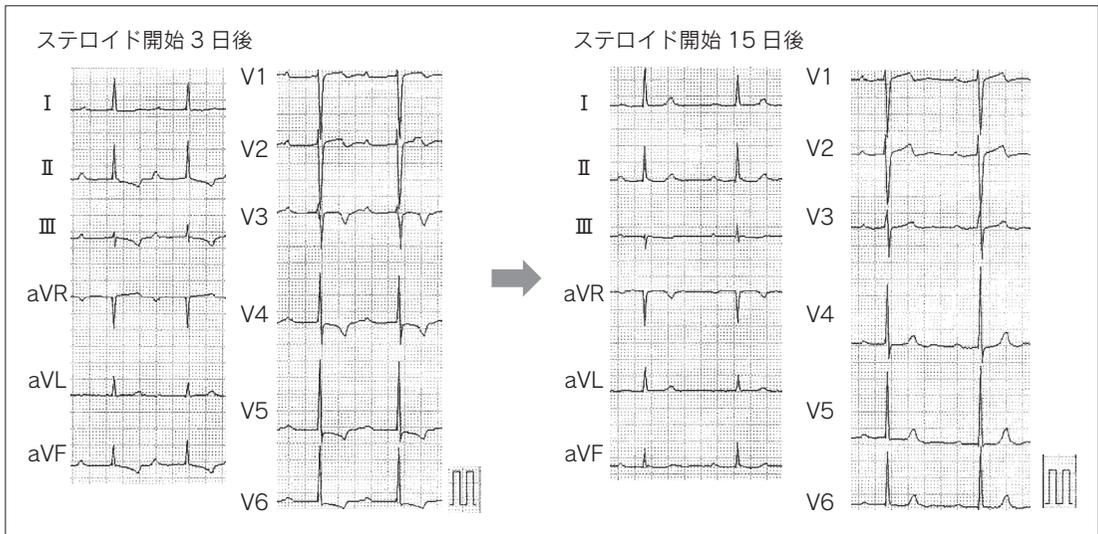


図 7 12誘導心電図

●参考文献

- 1) 寺崎文生ほか：2016年版 心臓サルコイドーシスの診療ガイドライン，2017
https://www.j-circ.or.jp/old/guideline/pdf/JCS2016_terasaki_h.pdf
- 2) Yodogawa K, Seino Y, Shiomura R et al: Recovery of atrioventricular block following steroid therapy in

patients with cardiac sarcoidosis, J Cardiol 2013; **62**: 320-325

- 3) Zoghi M, Nalbantgil S: Electrical stunning and hibernation: suggestion of new terms for short- and long-term cardiac memory. Europace 2004; **6**: 418-424

[解説 国立循環器病研究センター 岩永善高]