

<特集「サルコイドーシス 診断と治療Update」>

サルコイドーシスの心病変

白石 裕一*, 的場 聖明

京都府立医科大学大学院医学研究科循環器内科学

Current Status of the Diagnosis and Treatment of Cardiac Sarcoidosis

Hirokazu Shiraiishi and Satoaki Matoba

*Department of Cardio Vascular Medicine,
Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science*

抄 録

サルコイドーシスは全身性疾患であり、その多くは同時にあるいは経過中に複数の臓器で病変が認められることが多い。心病変の存在（心臓サルコイドーシス）は、後述する房室ブロックや、致死性心室性不整脈や重症心不全をきたすことがあり、サルコイドーシス患者の予後を大きく左右し、また本邦で比較的多いとされている。全身サルコイドーシスに伴う心病変のほか心臓限局サルコイドーシスの存在についても留意しておく必要がある。診断と治療について、疾患の理解、検査方法の進歩に伴って過去からのガイドラインが少しずつ更新され、現在の診断戦略はMRIとPETスキャンに大きく依存してきている。本稿ではガイドラインを参考にしながらその特徴を解説していく。

キーワード：心サルコイドーシス，PET，MRI.

Abstract

Sarcoidosis is a systemic disease that often involves multiple organs at the same time or during its clinical course. The presence of cardiac involvement (cardiac sarcoidosis), which can lead to atrioventricular block, fatal ventricular arrhythmias, and severe heart failure, could affect the prognosis of patients with sarcoidosis. With regard to the diagnosis and treatment of cardiac sarcoidosis, guidelines have been updated little by little as understanding of the disease and advances in examination methods have progressed. Especially, cardiac MRI and FDG-PET plays an important role for the diagnosis of cardiac sarcoidosis. In this paper, we will explain the features of cardiac sarcoidosis, with referring to the guidelines.

Key Words: Cardiac sarcoidosis, FDG-PET, MRI.

令和5年3月12日受付 令和5年3月13日受理

*連絡先 白石裕一 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路ル梶井町465番地
siraisih@koto.kpu-m.ac.jp
doi:10.32206/jkpum.132.04.241

はじめに

サルコイドーシスは全身性疾患であり、その多くは同時にあるいは経過中に複数の臓器で病変が認められることが多い(図1)。心臓病変の存在(心臓サルコイドーシス)は、後述する房室ブロックや、致死性心室性不整脈や重症心不全をきたすことがあり、サルコイドーシス患者の予後を大きく左右する。心臓サルコイドーシスの頻度は欧米にくらべわが国では高く、ステロイドなどの免疫抑制療法により心臓病変の進展抑制効果が期待されるために早期の適切な診断が必要である。心臓サルコイドーシスの診断には2つの場面があり、1つは他の臓器でサルコイドーシスと診断された症例(全身性サルコイドーシス)の経過観察中になんらかの心症状が出現する場合(図2)と、もう1つは原因不明の心筋疾患や不整脈を検索する過程で心臓サルコイドーシスと診断される場合(図3)である。単一の臓器にしかサルコイドーシスの病変が認め

られない場合があり、限局性サルコイドーシスと呼ばれ、とくに心臓に発生する場合心臓限局性サルコイドーシスと呼ばれる。心臓限局性サルコイドーシスは本邦では比較的頻度が多く、重要な病態であるため日本循環器学会2016年に刊行されたガイドラインで「心臓限局性サルコイドーシスの臨床診断群」を定義して組織学的証明がなくとも診断できるようにしたこと、FDG-PETの有用性を重要視したことは本邦のガイドラインの特徴である。

心臓サルコイドーシスの診断と治療について、疾患の理解、検査方法の進歩に伴って過去からのガイドラインが少しずつ更新されており、本稿の執筆にあたっては現在公開されている、サルコイドーシス診療の手引き2020(学会誌・診療の手引き|日本サルコイドーシス/肉芽腫性疾患学会(jssog.com)¹⁾および日本循環器学会が刊行している心臓サルコイドーシスの診療ガイドライン(班長:寺崎文生 掲載:循環器病ガイドラインシリーズ2016年度版²⁾)を参考に行った。

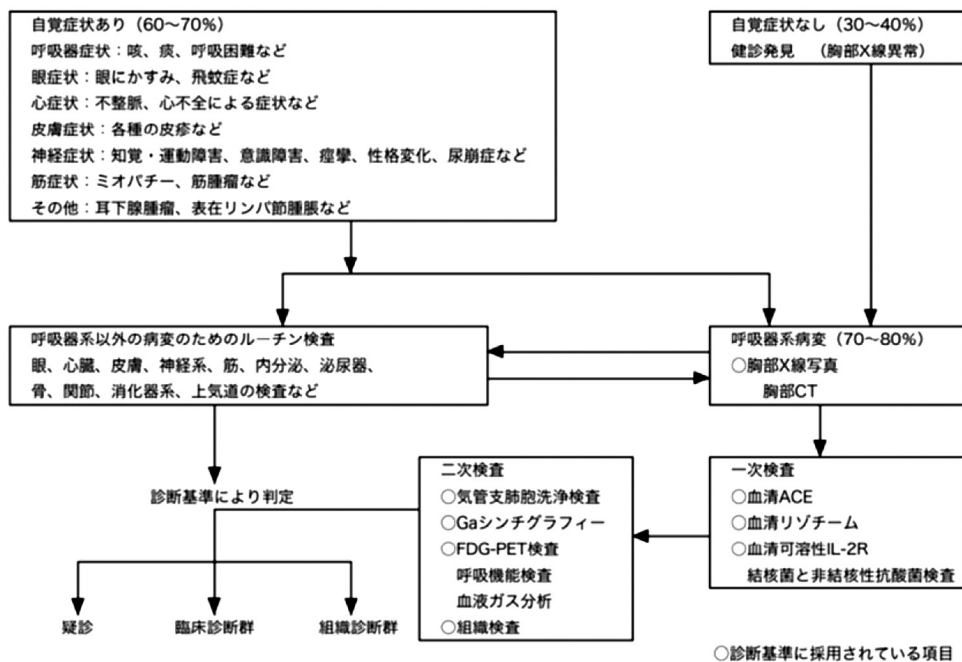


図1 サルコイドーシス診断のアルゴリズム
(文献1)より)

表1 特徴的検査所見

①	両側肺門縦隔リンパ節腫脹
②	血清アンジオテンシン変換酵素 (ACE) 活性高値または血清リゾチーム値高値
③	血清可溶性インターロイキン-2 受容体 (sIL-2R) 高値
④	Gallium-67 citrate シンチグラム (⁶⁷ Ga シンチグラム) または fluorine-18 fluorodeoxyglucose PET (¹⁸ F-FDG/PET) における著明な集積所見
⑤	気管支肺胞洗浄検査でリンパ球比率上昇, CD4/CD8 比が 3.5 を越えて上昇

サルコイドーシス診療の手引き 2020 (学会誌・診療の手引き | 日本サルコイドーシス/肉芽腫性疾患学会 (jssog.com), 文献1) 2-4-1) 診断手順より引用)

サルコイドーシスの診断 (図1, 表1)

サルコイドーシスは、原因不明の全身性炎症性疾患で厚生労働省の定める指定難病である。診断については組織診断群と臨床診断群に分けられ、病理組織学的に乾酪壊死を伴わない類上皮細胞肉芽腫の証明があり、ほかの鑑別疾患の除外がされれば組織診断群となる。

一方、病理組織の裏付けがないとき

- 臨床症状のうち1項目以上
- 特徴的検査所見 (表1) の5項目中2項目
- 呼吸器, 心臓, 眼の3臓器中2臓器において臓器病変を強く示唆する臨床所見を認め
- 他の鑑別診断が十分になされている場合に臨床診断群とされる。(サルコイドーシスの診断基準 2015 より)

サルコイドーシスの経過

サルコイドーシスの臨床所見, 自然経過, および予後は極めて多様であり, 自然寛解は2/3近い症例でみられる一方で, 10%~30%の症例で慢性ないし進行性の経過をとることも知られている。心臓, 中枢神経系, 肝臓などの重篤な肺外病変は初発時にサルコイドーシス症例の4~7%に起こるとされている。

サルコイドーシス症例の1~5%は本症の病変で死亡すると報告され, 本邦における報告では, サルコイドーシスによる死亡の77%は心病変によるものであった³⁾とされ, 心臓の病変は予後とかかわる点からも重要である。

全身サルコイドーシスの心病変

全身サルコイドーシスにおける心臓浸潤の頻度は, 剖検症例の検討で心病変が約25%に認められると報告されているのに対して, 生前の診断例では3.7~54.9%と画像診断の方法により差がある⁴⁾。肉芽腫病変が心臓のどこにできるかで症状は異なり, 刺激伝導系の障害に伴うもの, 心筋障害に伴うもの, ポンプ機能の障害に伴うものが挙げられる。

刺激伝導路の障害, 特に房室ブロックが有名で徐脈によるめまいや失神兆候を生じることがある。また, 心筋の炎症や炎症後の線維化により心室性不整脈 (心室期外収縮, 心室頻拍など) が生じることがあり, ときに持続性心室頻拍から突然死を来しうる。一方広範な心筋障害により心機能低下 (収縮機能障害, 拡張機能障害) も生じることがあり, 心筋障害の進行により心不全症状が出現する。

心臓病変所見 (徴候) は主徴候と副徴候に分けられ, 以下の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。1) 主徴候5項目中2項目以上が陽性的場合。2) 主徴候5項目中1項目が陽性で, 副徴候3項目中2項目以上が陽性的場合。(表2)

実際の診療では, 虚血性心疾患を否定するために冠動脈の検査 (冠動脈造影や冠動脈CTなど) を実施することが多い。全身性サルコイドーシスと診断後に, 数年を経て心臓病変が明らかになる場合がある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。

表2 心臓病変所見

<p>(1) 主徴候</p> <ul style="list-style-type: none"> (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 シンチグラフィまたは ¹⁸F-FDG/PET での心臓への異常集積 (e) Gadolinium 造影 MRI における心筋の遅延造影所見 <p>(2) 副徴候</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 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 (b) 心筋血流シンチグラフィ（SPECT）における局所欠損 (c) 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
--

文献1) より引用

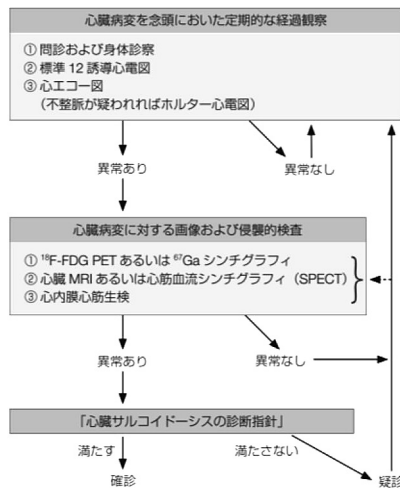


図2 心外病変でサルコイドーシスと診断されている場合の心臓サルコイドーシスの診断手順 (文献2) 日本循環器学会ガイドライン図39より)

日本循環器学会. 循環器病ガイドラインシリーズ2016年度版：心臓サルコイドーシスの診療ガイドライン. https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JCS2016_terasaki_h.pdf. 2023年4月閲覧

前述のように本邦では心臓に局限したサルコイドーシスの頻度が比較的多いために循環器学会のガイドラインでは心臓局限サルコイドーシスの診断の手引きを作っているの以下記に示す(表3). 心筋生検でサルコイドーシスに特徴的な病理所見を得ることは難しいことが多いために

臨床診断群を設け、その診断にFDGPETの重要性を高めた特徴がある。

症 例 提 示

ここで全身サルコイドーシスに心臓病変を伴ったと考えられ、長い経過で炎症の消長をき

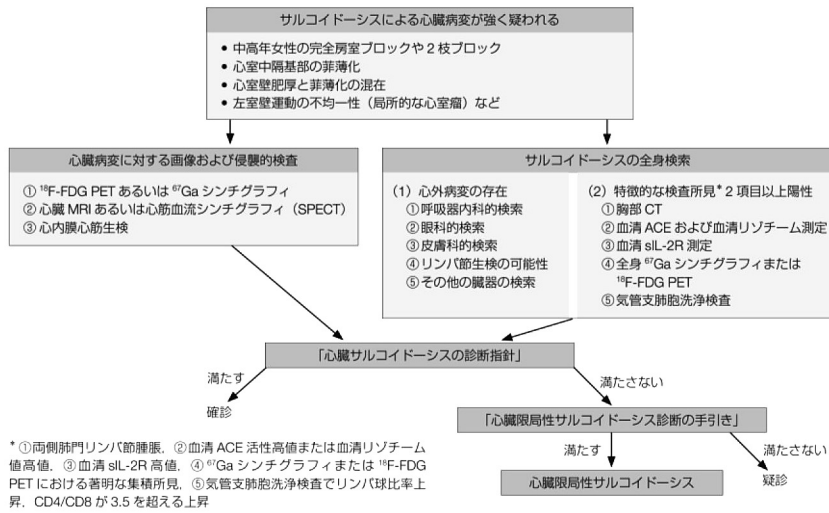


図3 心病変で初発し心臓サルコイドーシスを疑う場合の診断手順

(文献2) 日本循環器学会ガイドライン図40より)

日本循環器学会. 循環器病ガイドラインシリーズ2016年度版: 心臓サルコイドーシスの診療ガイドライン. https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JCS2016_terasaki_h.pdf. 2023年4月閲覧

表3 心臓限局性サルコイドーシスの診断の手引き

<p>前提条件</p> <p>(1) 他臓器でサルコイドーシスに特徴的な臨床所見を認めない。(呼吸器系病変, 眼病変, 皮膚病変に対して十分検査を行う。症状がある場合は当該臓器病変の除外を行う。)</p> <p>(2) ⁶⁷Ga シンチグラフィまたは ¹⁸F-FDG PET で心臓以外への異常集積を認めない。</p> <p>(3) 胸部 CT 検査で肺野にリンパ路に沿った陰影を認めず, 肺門縦隔リンパ節腫大 (短径 > 10 mm) を認めない。</p> <p>1) 組織診断群</p> <p>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, 心臓限局性サルコイドーシス (組織診断群) と診断する。</p> <p>2) 臨床診断群</p> <p>表10の「心臓所見」の主徴候 (a)~(e) の5項目のうち, (d) を含む4項目以上が陽性の場合に心臓限局性サルコイドーシス (臨床診断群) と診断する。</p> <p>付記</p> <p>① 「心臓所見」のうち (d) を含まない4項目以上陽性, または (b), (d) を含めて3項目陽性の場合に心臓限局性サルコイドーシスの疑診として扱う。</p> <p>② 疑診でも心臓限局性サルコイドーシスを強く疑い, 生命の危険が想定される場合は治療的診断として, 診断に先行してステロイドなどの免疫抑制療法を行う場合がある。</p> <p>③ 冠動脈疾患ならびに他の炎症性心筋疾患 (慢性心筋炎, 巨細胞性心筋炎, 全身性疾患に伴う心筋炎) を除外する。</p> <p>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ので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。</p> <p>⑤ 心筋生検の陽性率は必ずしも高くはないが, 可能なかぎり組織診断をすることで治療戦略がより確実となる。</p> <p>⑥ 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。</p> <p>⑦ 心臓限局性サルコイドーシスの臨床診断群は, サルコイドーシスの診断基準 (II章 3.1 サルコイドーシスの診断基準 [p.9]) においては「サルコイドーシスの疑診」となる。</p>

(文献2) 日本循環器学会ガイドライン表11より)

日本循環器学会. 循環器病ガイドラインシリーズ2016年度版: 心臓サルコイドーシスの診療ガイドライン. https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JCS2016_terasaki_h.pdf. 2023年4月閲覧

たした症例を提示する。

症例：64歳男性，

57歳時点，X-7年12月，完全房室ブロックで紹介となりペースメーカー植込みを実施．心臓及び全身性サルコイドーシスの評価のため，次の評価を行った．

- ①呼吸器：胸部CTで肺門部リンパ節の腫脹はあるが，肺野病変はなし，
- ②皮膚科：全身の確認をしていただくが病変無し，
- ③眼科：光彩や隅角に結節なし，眼底下方に軽度の硝子体混濁，血管炎の癍痕らしき所見ありサルコイドーシスの否定できない．
- ④心臓エコーでは壁運動異常なし，壁の非薄化もなし，⑤Gaシンチグラムを撮影，両側肺門部にHot Uptakeありも，心臓への集積ははっきりせず，⑥冠動脈造影は狭窄なし．

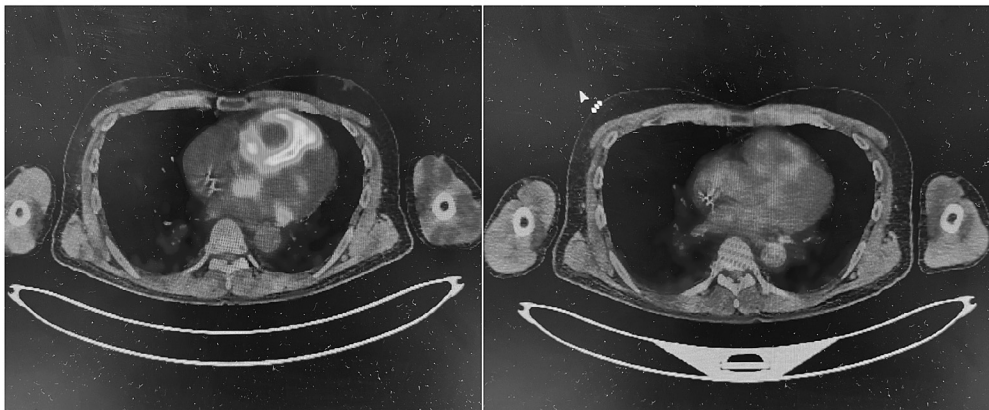
以上より当時の診断基準で臨床診断群における臨床所見1/3項目，特徴的所見2/5を満たし心臓サルコイドーシスの疑いと判断したが協議の上ステロイド投与はせず経過観察を選択．

3年後のX-4年12月心エコーで中隔，右室壁の肥厚あり，PETを撮影したところ（図4左 スライド症例）右室，心室中隔に不均一なFDGの取

込みを認めた，また肺門リンパ節への集積，上下肢の筋にも取り込みを認めた．国立循環器病研究センターに紹介．心臓MR撮影，左室は中隔から下壁に壁肥厚，右室は明らかな肥厚はないが拡大し収縮低下．T2強調で下壁の高信号，Gd：下壁中隔の右室側に強いLGE，基部の下壁中層に結節状のLGE，後乳頭筋，右室壁にもLGEあり．右室心内膜心筋生検：右室心筋の肥大と間質の線維化を認め，非乾酪性の類上皮細胞性の肉芽腫，Tリンパ球，マクロファージ，多核巨細胞の浸潤も伴っていた．

以上から心臓サルコイドーシスの診断が確定し，入院のうえプレドニゾロン30mg4週間投与し外来で徐々に減量．X-3年5月のPET再検で右室，中隔の集積は認めず（図4右）．肺門リンパ節の集積も改善，上下肢の筋肉への集積も消失．以後外来でプレドニゾロン8mgまで減量してフォローアップしている．ペースメーカーチェックで非持続性の心室頻拍は時々見られるものの無症状で経過観察中である．X年2月にPET再検で右室，中隔の集積は認めず．肺門リンパ節の集積もさらに改善していた．

PET



X-4年12月

X-3年5月

図4左 右室，心室中隔に不均一なFDGの取込みを認めた

図4右 ステロイドの投与後のPET再検で右室，中隔の集積は消失した

〈心エコー所見の推移〉

	X-7年12月	X-4年12月	X-3年3月
Dd/Ds (mm)	46/29	41/27	42/26
IVS/PWT (mm)	10/11	13/14	11/10
LVEF (%)	67	64	61

本例を踏まえながら診断，および治療について述べていきたい。

- ①心電図異常：本例のように，房室ブロックを呈して当科に受診される症例は少なくなく，房室ブロックは心臓サルコイドーシスの心病変のなかでも頻度が高いものであり，心室中隔基部の菲薄化や肉芽腫形成，房室結節動脈が巻き込まれることで生じる虚血などにより26～67%に認めるとされる⁵⁾ また，逆に完全房室ブロックによりペースメーカー植込みを受けた症例の11.2-20%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⁶⁾⁷⁾ もあり，房室ブロックを生じてペースメーカー植込みする症例のうちでも本疾患と診断されず経過する例も多いと推測される．本例においても非持続性の心室頻拍を認めたように，除細動器へのUpgradeやアミオダロンなどの強力な抗不整脈薬を併用することも少なくない。
- ②心臓エコー：形態的，機能的異常を非侵襲的に検出するのに最も簡便かつ有用な検査である。
 - a) 左室壁の菲薄化および肥厚：心室中隔基部の壁菲薄化は，心臓サルコイドーシスの診断において極めて特異度が高い．左室長軸像において大動脈弁輪から心尖部より10mmの位置にある中隔の壁厚が4mm以下であれば特異度100%，感度12.6%，同部の壁厚と健常中隔厚との比が0.6以下であれば特異度99%，感度35.4%と報告されている⁸⁾．一方で，本症例も経過の中で心室中隔の肥厚を示したように心臓サルコイドーシスの中には壁肥厚を呈し，肥大型心筋症と酷似する形態を示す例がある⁹⁾．
 - b) 局所壁運動異常およびびまん性壁運動低下：冠動脈支配領域と一致しない局所壁運動

異常も本症を疑う所見となる．前述の心室中隔基部の菲薄化や心室瘤を呈することもあるし，左室心筋へのびまん性の病変浸潤により拡張型心筋症類似の形態をとることもある．サルコイド肉芽腫および線維性瘢痕の分布が不均一であるために，壁肥厚部や，正常壁運動を呈する部分が混在することも特徴としてあげられる．

- ③心臓MRI：現在の診断戦略はMRIとPETスキャンに大きく依存している．MRIの利点は①心機能や局所心室瘤，心室中隔の肥厚や菲薄化などの機能的情報と解剖学的情報が同時に評価可能である②T2強調STIR画像やガドリニウム (Gd) 造影剤を投与して得られる早期造影および遅延造影画像により，心筋浮腫や線維化などの病理組織学的情報が得られることが特徴である．但し，植込みデバイスがある例では撮影困難であったり，アーチファクトの懸念がある，撮影時間が長い，息止め不良例には難しいなどの欠点もある．近年，心臓サルコイドーシスの診断以外でも，よく行われるようになってきた。
- ④FDG PET：全身スキャン像から，全身リンパ節ならびに他臓器の異常集積を観察するほか（全身サルコイドーシスの診断）胸部断層像から心臓の異常集積を評価できる（心臓サルコイドーシスの診断）．ただし，絶食条件を十分に行えていないと心臓の評価が不十分に終わることが少なくないので注意を要する．心臓限局性サルコイドーシスの診断にも有用であるが，心筋局所の集積充進像は虚血性心疾患，肥大型心筋症などでも観察される場合がありほかのモダリティで除外診断を行うことも必須である．診断能について2012年に7つの研究を合わせたメタアナリシスが実施された¹⁰⁾．164例のサルコイドーシス患者における心臓サルコイドーシスの診断能は，感度が89% (79-100%)，特異度が78% (38-100%)と報告され，優れた診断能が示された．臨床応用として活動性の炎症病変を描出するため重症度評価，ステロイドの治療適応決定，効果判定，フォローアップにおける再燃の診断

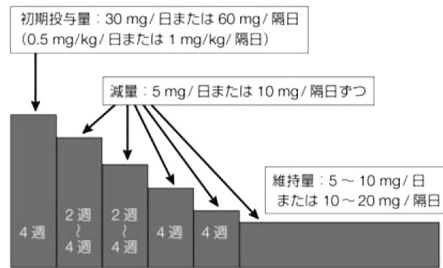
への応用などが考えられていて、本症例でも時期は異なるもののGaシンチでは十分診断できなかつた心臓サルコイドーシスが、PETで

取り込みを認め、心臓サルコイドーシスの確定診断を得られ、ステロイド治療を行ったところ、取り込みの消失が確認できた。以後も



図5 心臓サルコイドーシスの治療アルゴリズム

日本循環器学会. 循環器病ガイドラインシリーズ2016年度版:心臓サルコイドーシスの診療ガイドライン. https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JCS2016_terasaki_h.pdf. 2023年4月閲覧



投与法

- ① 初期投与量: プレドニゾン換算で連日 30 mg/日または隔日 60 mg/日 で内服投与。ただし、病態によりパルス療法を併用したり初期投与量を増量することがある。
- ② 初期投与期間: 4 週間
- ③ 減量: 2~4 週間ごとに、プレドニゾン換算で連日 5 mg/日または隔日 10 mg/日 ずつ減量
- ④ 維持量: プレドニゾン換算で連日 5~10 mg/日または隔日 10~20 mg/日 投与
- ⑤ 維持量の投与期間: ステロイドを中止可能な症例も存在する可能性はあるが、現時点では維持量を長期にわたって継続することが多い。
- ⑥ 再燃: プレドニゾンの初期投与量を考慮するが、副作用で増量が困難な場合は他の免疫抑制薬の併用を考慮する。

図6 心臓サルコイドーシスにおける副腎皮質ステロイドの一般的な全身性投与

(文献2))

日本循環器学会. 循環器病ガイドラインシリーズ2016年度版:心臓サルコイドーシスの診療ガイドライン. https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JCS2016_terasaki_h.pdf. 2023年4月閲覧

Follow Upの過程でPETを再検して再燃のな
いことが確認できている。

- ⑤心筋生検：組織診断を行う上で心臓の肉芽腫
病変の証明のために検査が推奨されているが
侵襲的であり、検査における心タンポナーデ
のリスクなども考慮して行う必要がある。ま
た生検する部位は右室中隔が多いものの同部
位に浸潤した病変を認めない場合、検査を
行っても肉芽腫病変を認めないことが少な
くない。生検に当たっては複数のサンプルを
採取することが望ましい。

心臓サルコイドーシスの治療

診療の手引きに公表¹⁾された概念図を示す
(図5)。ステロイドの治療の要否が重要な点で
日本で発表された「サルコイドーシス治療ガイ
ドライン-2003」では、高度房室ブロック、心
室性不整脈、または心機能障害を有する心臓
サルコイドーシス患者に対してステロイド療法
を検討すべきであると示唆している¹⁾が、ステ
ロイドの副作用の点から、症例ごとに適応を
検討しているのが現状である。本症例では
当初Ga心筋シンチでの心臓集積がはっきりし
なかつたため炎症の持続はないと考えてペ
ースメーカーのみ植込みしてステロイド投与
は見合わせた。しかし、その後の経過で炎症
の再燃を認め、PETや心筋生検などで心臓
サルコイドーシスの組織診断も行うことが
でき、ステロイド治療を開始するに至った。

ステロイドの投与方法について日本循環器学

会ガイドラインで推奨された一般的な投与方法
に関する図を示す(図6)。

ステロイドの有効性は確立されてはいるもの
の症例によっては炎症の消長を繰り返すため
定期的な心電図やエコー、ときにPETの再検
などのフォローアップが必要である。低用量メ
トトレキサート(MTX)も一般的に使用されて
おり、ステロイド治療に忍容性がない、ある
いは難治性の心臓サルコイドーシス患者に投
与されており、日本では5~8mg/週の用量
で投与されることが多いとされている。

ま と め

心臓サルコイドーシスは、進行した房室ブ
ロックや、致死性心室性不整脈や重症心不全
をきたすことがあるためサルコイドーシス患
者の予後にかかわる重要な病態である。全身
性サルコイドーシス症例において心臓病変の
合併は念入りに検索する必要がある。いっ
たん心臓病変を認めなくても経過観察中に
心症状が出現することがあるので定期的な観
察が必要である。一方で心臓限局性サルコ
イドーシスと呼ばれる病態もあり、心疾患
の精査の中でサルコイドーシスの診断が
つくことがあることにも注意する。いずれに
せよステロイドなどの免疫抑制療法により
心臓病変の進展抑制効果が期待されるため
に早期の適切な診断が必要である。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

文 献

- 1) サルコイドーシス診療の手引き2020(学会誌・診療の手引き | 日本サルコイドーシス/肉芽腫性疾患学会(jssog.com))
- 2) 日本循環器学会刊行、心臓サルコイドーシスの診療ガイドライン(班長:寺崎文生 掲載:循環器病ガイドラインシリーズ2016年度版)
- 3) Iwai K, Tachibana T, Takemura T, Matsui Y, Kitaichi M, Kawabata Y. Pathological studies on sarcoidosis autopsy. I. Epidemiological features of 320 cases in Japan. *Acta Pathol Jpn*; 43: 372-376, 1993.
- 4) Birnie DH, Sauer WH, Bogun F, Cooper JM, Culver DA, Duvernoy CS, Judson MA, Kron J, Mehta D, Cosedis Nielsen J, Patel AR, Ohe T, Raatikainen P, Soejima K. HRS expert consensus statement on the diagnosis and management of arrhythmias associated with cardiac sarcoidosis. *Heart Rhythm*; 11: 1305-23, 2014.
- 5) Kim JS, Judson MA, Donnino R, Gold M, Cooper LT Jr, Prystowsky EN, Prystowsky S. Cardiac sarcoidosis. *Am Heart J*; 157: 9-21, 2009.

- 6) Yoshida Y, Morimoto S, Hiramitsu S, Tsuboi N, Hirayama H, Itoh T. Incidence of cardiac sarcoidosis in Japanese patients with high-degree atrioventricular block. *Am Heart J*; 134: 382-6, 1997.
- 7) Kandolin R, Lehtonen J, Graner M, Schildt J, Salmenkivi K, Kivistö SM, Kupari M. Diagnosing isolated cardiac sarcoidosis. *Intern Med*; 270: 461-8, 2011.
- 8) 加藤靖周, 森本紳一郎. サルコイドーシス心臓病変の診断と治療. *日サ会誌*; 28: 15-24, 2008.
- 9) Yazaki Y, Isobe M, Hayasaka M, Tanaka M, Fujii T, Sekiguchi M. Cardiac sarcoidosis mimicking hypertrophic cardiomyopathy: clinical utility of radionuclide imaging for differential diagnosis. *Jpn Circ J*; 62: 465-8, 1998.
- 10) Youssef G, Leung E, Mylonas I, Nery P, Williams K, Wisenberg G, Gulenchyn KY, Dekemp RA, Dasilva J, Birnie D, Wells GA, Beanlands RS. The use of 18F-FDG PET in the diagnosis of cardiac sarcoidosis: a systematic review and metaanalysis including the Ontario experience. *J Nucl Med*; 53: 241-8, 2012.
- 11) The Japanese Society of Sarcoidosis and Other Granulomatous Disorders, the Japanese Respiratory Society, the Japanese College of Cardiology, et al. Sarcoidosis Treatment Guideline Preparation Committee. *The Japanese Journal of Sarcoidosis and Other Granulomatous Disorders*; 23: 105-114, 2003 [in Japanese]

著者プロフィール



白石 裕一 Hirokazu Shiraishi

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科循環器腎臓内科・講師
略歴：リハビリテーション部と循環器内科兼任

専門領域：心臓リハビリテーションおよび不整脈診療，心不全

- 主な業績：1. 2021年改訂版 心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン作成
2. *MB Med Reha*283: 48-54, 2023 総説心不全と骨粗鬆症
3. 虚血性心疾患，心不全の章を分担執筆 内部障害のリハビリテーション医学 医療テキスト 2022.3.15 第1版第1刷 東京，医学書院
4. スペシャリストが教える認知症を合併している患者の診かた，関わり方 心不全の章の分担執筆 第1版 p72-78 2021 東京，新興医学出版社