日本循環器学会専門医試験について

日本循環器学会 認定試験部会部会長 竹石恭知（たけいしやすちか）

日本循環器学会専門医制度が発足して本年で30年目になる．同時に認定試験も実施され，試験による専門医認定者数は第１回目の70名に始まり，年により増減はあるものの，付表に示すようになっている．試験を受けて認定された専門医は12,227名であり，経過措置を含めた循環器専門医実数（2019年７月26日現在）15,001名の81％に当たる．第30回（2019年度）の試験は，2019年８月18日に横浜，大阪の２会場で行われた．受験申請者数は，609名で，昨年より32名増加している．今回も，診療実績表の評価を70名の先生方にお願いした．丹念に細かく評価してくださり，診療実績表の質を担保していただいている．

試験の出題は，日本循環器学会専門医研修カリキュラムに沿って行われている．また，試験問題の一部は例年通り公開することにし，その分野を専門にする先生方に解説頂いた．

専門医制度を支えるものに研修・研修関連施設がある．2019年７月26日現在1,340の旧制度認定研修・研修関連施設，1,307の新制度認定研修・研修関連施設が実働しており，若い医師たちにトレーニングの場を提供して頂いている．各施設及び御指導を頂いている先生方に深謝申し上げる．

日本循環器学会専門医試験認定状況

	第１回	第２回	第３回	第４回	第５回	第６回	第７回	第８回	第９回	第10回	第11回	第12回	第13回	第14回	第15回
試験施行日	1990.8.26	1991.9.1	1992.8.30	1993.8.29	1994.8.28	1995.9.3	1996.9.1	1997.9.7	1998.9.6	1999.8.29	2000.9.3	2001.9.2	2002.8.25	2003.8.31	2004.8.29
申請者数	77名	102名	196名	252名	336名	356名	447名	408名	483名	431名	528名	442名	467名	569名	620名
受験者数	77名	101名	193名	249名	365名	349名	443名	402名	477名	427名	525名	441名	464名	560名	612名
合格者数	70名	92名	174名	224名	330名	306名	397名	363名	431名	386名	452名	384名	400名	494名	528名
合格率	90.9%	91.1%	90.2%	90.0%	90.4%	87.7%	89.6%	90.3%	90.4%	90.4%	86.1%	87.1%	86.2%	88.2%	86.3%

	第16回	第17回	第18回	第19回	第20回	第21回	第22回	第23回	第24回	第25回	第26回	第27回	第28回	第29回
試験施行日	2005.8.21	2006.8.27	2007.8.26	2008.8.24	2009.8.23	2010.8.22	2011.8.28	2012.8.26	2013.8.25	2014.8.24	2015.8.23	2016.8.21	2017.8.20	2018.8.19
申請者数	704名	692名	735名	707名	688名	503名	491名	511名	433名	481名	580名	602名	613名	577名
受験者数	692名	680名	727名	699名	685名	502名	481名	508名	429名	479名	576名	595名	610名	568名
合格者数	605名	573名	640名	602名	598名	421名	411名	444名	384名	415名	494名	530名	561名	518名
合格率	87.4%	84.3%	88.0%	86.1%	87.3%	83.8%	85.4%	87.4%	89.5%	86.6%	85.8%	89.1%	92.0%	91.2%

日本循環器学会専門医試験問題

問１ 71歳の男性．１年前に狭心症で冠動脈バイパス術が施行された．１ヵ月前より下腿の浮腫および体重増加を認め，労作時の呼吸困難感が増強した．心エコーでは，左室収縮は良好で，下大静脈は拡張していた．入院時の胸部Ｘ線および造影 CT（**図 1**），カテーテルによる左室右室同時圧波形（**図 2**）を示す．この病態について誤りはどれか．

ａ．右心房は拡大している．
ｂ．心筋の拘束性障害を疑う．
ｃ．心膜の石灰化は明らかでない．
ｄ．右室と左室の拡張期圧の差が小さい．
ｅ．拡張早期過剰心音を，第３あるいは第４肋間胸骨左縁で聴取する．

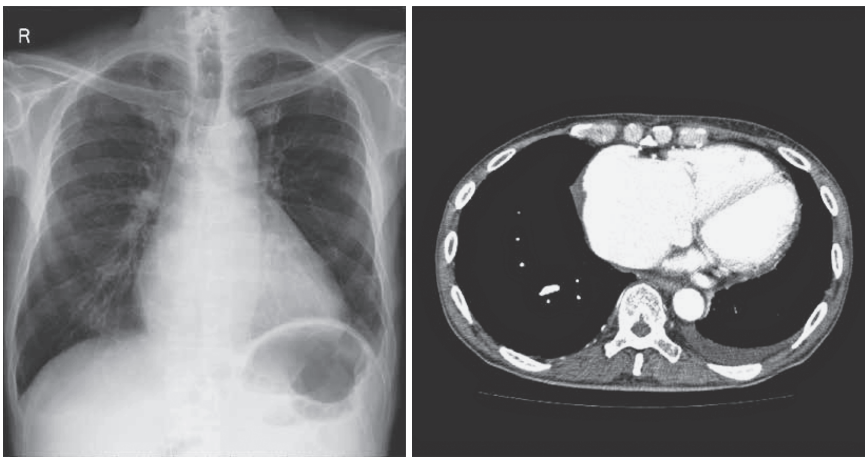


図１　胸部Ｘ線と造影 CT

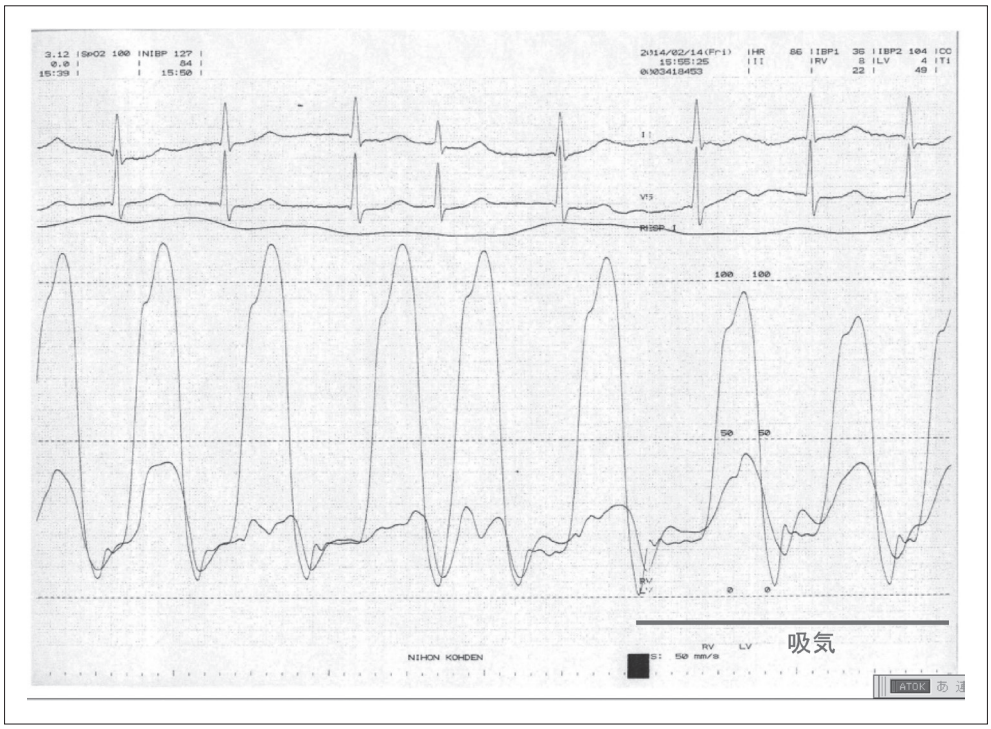


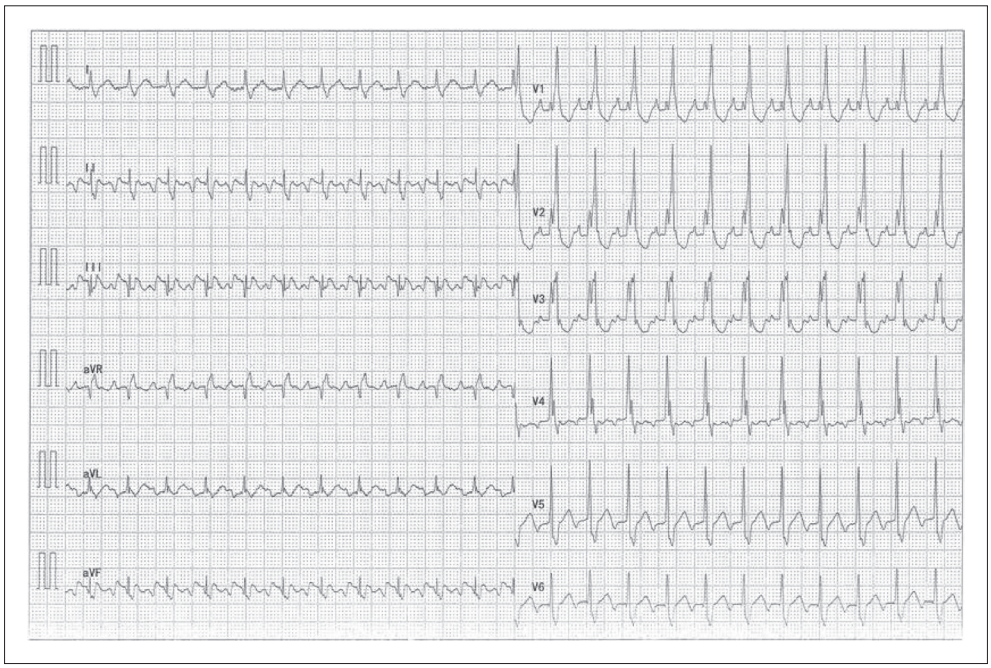
図 2　左室右室同時圧測定

問 2　本邦で使用されている PCSK9 阻害薬の説明で正しいのはどれか.

a．副作用で CPK 上昇を認めない.
b．スタチンの代用薬として使用する.
c．冠動脈プラーク退縮効果は証明されていない.
d．在宅自己注射指導管理料の診療報酬がとれる.
e．家族性高コレステロール血症の症例のみに適応がある.

問 3　図の頻拍に対するカテーテルアブレーションの標的部位はどれか.

a．左室乳頭筋
b．房室結節遅伝導路
c．肺静脈－左房接合部
d．三尖弁－下大静脈間峡部
e．左脚後枝領域プルキンエ線維



図

問4 左心機能不全，心不全の合併が高い薬剤はどれか．2つ選べ．

a．Ciclosporin
b．Doxorubicin
c．Prednisolone
d．Trastuzumab
e．Methotrexate

問5 虚血性心筋症に対する心筋バイアビリティ評価に有効な画像検査について誤りはどれか．

a．造影 MRI
b．^{18}F-FDG PET
c．^{201}T1 心筋 SPECT
d．心プールシンチグラフィ
e．ドブタミン負荷心エコー

問1　**正解　b**

開心術後1年経過した患者に下肢の浮腫，体重増加，労作時息切れを生じた症例で，左室収縮機能は良好，下大静脈の拡張を認めた症例の胸部X線と造影CTが示されている．

胸部X線ではCTR 57％と拡大を認め右2弓，左3弓突出が目立ち両心房の拡大が疑われる．肺動脈の拡大はなく，肺うっ血は著明ではない．左CPアングルはDullで胸水が疑われる．CTでは右房の拡大が著明で左胸水を少量認めている．心膜石灰化は明らかではない．右室左室同時圧記録は心房細動リズムで左室圧は3拍目で計測すると110/5～7 mmHg，EDP 20 mmHg，右室圧は25/5～7 mmHg，EDP 20 mmHgと両方ともdip & plateau型を示し拡張期等圧である．拘束型心筋症では同じようなdip & plateau型を示すが拡張期圧は左室＞右室であることが多い．また，吸気時に左室収縮期圧が下がり，逆に右室収縮期圧が上昇するDiscordantを示している．以上の所見から収縮性心膜炎（CP）が疑われ，解答はbとなる．

CPは均一な心膜の収縮により心内腔への拡張期の流入が障害され，左右心室拡張期圧がほぼ等しくなる特徴があるため，両心カテーテルによる同時圧記録が行われる．心室への流入は拡張早期に集中して行われるが，静脈圧も上昇しているため非常に急速な流入が生じ，エコー上のE波の増高と合致する．しかし硬い心膜で規定される量にすぐに到達してしまうため，拡張早期に流入が突然停止する．この反応が各種の所見につながり，急速流入の停止に伴う過剰心音が心膜ノック音であり聴診所見の重要な目安になる．また，カテーテルによる心室圧ではdip & plateau型を呈し，頸静脈では頸静脈圧の上昇（怒張）に加えて著明でかつ急速な拡張早期y谷を呈する．

心膜ノック音は本症の60～70％に認められる拡張早期の過剰心音でⅡ音から十分離れて聞こえる（100 msec程度のことが多い）ため明瞭に聞えることが多い．3音と異なり高周波成分も含み心尖部から胸骨左縁にかけての広い範囲に聴取される．時相としては僧帽弁開放音（opening snap）より遅く，3音よりは早い．ただし，ノック音が必ずしも聴取されない例も少なからずある．

呼吸による変化も特徴的であり，両心室カテーテルで記録すると吸気で左心室の収縮期圧が低下し，右心室圧の圧は上昇するDiscordantがみられることや，同じ反応は心エコーの僧帽弁口血流上，吸気でE，A波高が減少し，呼気で増加し，同時に三尖弁口血流では逆の反応を示す（Discordant）ことでも確認される．

●文　献

1) 白石裕一：心エコー検査に身体所見を活かすーフィジカルアンドエコー心タンポナーデ．心エコー　**19**: 70-76, 2018
2) 白石裕一，栗本律子，的場聖明：Physical examinationを身につける心タンポナーデと収縮性心膜炎はここを診る．Heart View **22**: 16-22, 2018

［解説　京都府立医科大学循環器腎臓内科

白石裕一，的場聖明］

問2　**正解　d**

高コレステロール血症は，心血管イベントの重要なリスクであり，介入することによりそのイベント抑制が明らかになっている．スタチンの臨床での使用は，この分野への寄与が大きく，スタチンが使用されるようになったあとの，循環器系薬剤の臨床試験がPositiveな結果が出ない理由のひとつにスタチンがあるのではないかとも考えられた．PCSK9（プロ蛋白転換酵素サブチリシン/ケキシン9型）阻害薬は，LDL受容体分解促進蛋

白質であるPCSK9とLDL受容体の結合を阻害することで，LDL受容体の分解を抑え，血中LDL-Cの肝細胞内への取り込みを促進する作用を持つ．その結果として，血中LDLコレステロールを約60％低下させる．PCSK9阻害薬を用いたはじめての大規模臨床試験のFOURIER study（N Engl J Med 376: 1713-1722, 2017）においては，プラセボ群と比較しPCSK9阻害薬は，有意に複合エンドポイントのリスクを低下させた．LDL値は，平均で30 mg/dLまで低下させた．また冠動脈プラークも退縮させるという報告もみられる（JAMA; 316: 2373-2384, 2016）．このようにPCSK9阻害薬は，臨床的には明らかに有用であるが，薬価が高く，かつ注射薬剤のため，インスリン製剤と同様に，在宅自己注射指導管理料も発生する．したがって，適切な使用が求められている．適応は，家族性高コレステロール血症以外に，心血管イベント二次予防目的でも使用できるが，最大耐用量のスタチン服用下であるという条件がある．CPK上昇などの副作用発生はスタチンと比較して低いが，生じないわけではない．PCSK9阻害薬の使用にあたっては，厚生労働省より，“最適使用推進ガイドライン”が提示され，日本循環器学会ホームページからも閲覧可能である．また日本動脈硬化学会より，“ヒト抗PCSK9モノクローナル抗体薬の適正使用について”の声明文が出ている．

［解説　自治医科大学循環器内科　**星出　聡］**

問3　**正解　d**

wide QRS頻拍の鑑別と頻拍のアブレーション標的部位を問う問題である．

当症例は心拍数140 bpmの規則的な頻拍であり，QRS波は右脚ブロック型である．まず，①心室頻拍②脚ブロックあるいは変行伝導を伴う上室頻拍を鑑別する．心室頻拍の特徴として，逆行伝導がない場合は房室解離を示し，QRSと無関係に出現するP波を同定できる．逆行伝導があっても弱ければ，不規則に伝導する逆行性P波を同定できる．頻拍中のP波を同定することが困難なことも多く，その場合はT波形の不定型性，すなわちP波がT波に重なるタイミングが1拍毎に異なるためにT波形が1拍毎に変化することにより房室解離と判断する．当症例はいずれにも該当せず心室頻拍とは考えにくく，またQRS波形が典型的な右脚ブロック型波形を示していることから，右脚ブロックを伴う上室頻拍と診断する．

規則的な上室頻拍として，①房室回帰性頻拍，②房室結節リエントリー性頻拍，③2：1伝導心房粗動，④心房頻拍を鑑別する．

房室回帰性頻拍は心房・心室間の副伝導路を逆行し房室結節を順行する頻拍であり，心電図上は副伝導路を介する逆行性P波がQRS直後に同定される．R-P間隔＜P-R時間となる．当症例では否定的である．

房室結節リエントリー性頻拍は，遅伝導路を順行，速伝導路を逆行する通常型房室結節リエントリーと，遅伝導路を逆行，速伝導路または遅伝導路を順行する非通常型がある．通常型房室結節リエントリー性頻拍では，Ⅱ，Ⅲ，aVFで陰性，V_1で陽性の幅の狭い逆行性P波をQRS終末部に同定できることがある．非通常型房室結節リエントリー性頻拍では，Ⅱ，Ⅲ，aVFで陰性のP波がQRSを認め，速伝導路を順行する場合はRP間隔＞PR間隔，遅伝導路を順行する場合はRP間隔＜PR間隔となる．

2：1伝導の心房粗動は時に診断が困難であるが，三尖弁輪を反時計方向に旋回する通常型心房粗動では下壁誘導で特徴的な鋸歯状波を示し，Ⅱ，Ⅲ，aVF誘導のなかでQRS波高の小さい誘導で鋸歯状波を同定できることが多い．当症例では，図に示すようにaVF誘導でQRSに重なる鋸歯状波下極が同定され（**図**矢印），QRS間の鋸歯状波下極（**図**矢印）との間隔も一定であることから，2：1伝導の通常型心房粗動と診断される．

心房頻拍は1：1伝導または2：1伝導の場合は規則的な頻拍となり，規則的なP波が同定され

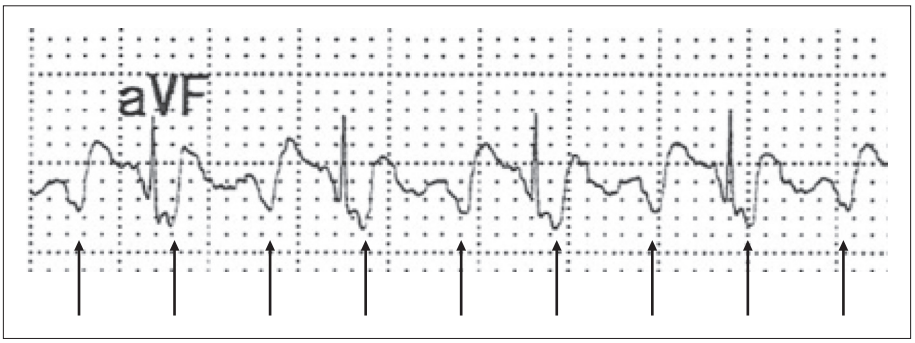


図 1

る．P 波形は頻拍起源の部位に依存する．冠静脈洞入口部付近または三尖弁輪下部起源では当症例のように下壁誘導で陰性の P 波となるが，巣状興奮の場合は周期が通常300 msec 以上となり，当症例（220 msec）は当てはまらない．

通常型心房粗動は三尖弁輪を反時計方向に旋回し，三尖弁-下大静脈間峡部がアブレーションの標的部位である．したがって，正解は d である．

［**解説**　日本医科大学千葉北総病院循環器内科

宮内靖史］

問 4　**正解　b, d**

化学療法を中心としたがん治療の進歩は，がん患者の生存率改善をもたらしたが，副作用のひとつである心血管疾患の罹患率と死亡率の増加が問題となっている．古くからアントラサイクリン系薬剤の心毒性は有名で，アドリアマイシン（Doxorubicin）心筋症として知られている．アントラサイクリン系は，非可逆性の心毒性を引き起こすと予後に影響し，容量依存性に心不全や左室機能障害合併の頻度が上昇する（**表 1**）[1]．症例の98％が最初の 1 年以内に発生し，無症候性に左室機能障害が進行した数年後に臨床症状を示す．心毒性のリスク因子は，年齢（＜18歳，＞65歳），女性，Cyclophosphamide・タキサン系薬剤および Trastuzumab との併用，縦隔に対する放射線治療の既往，心血管系疾患の併存などである．

Trastuzumab は，ヒト上皮増殖因子受容体 2（HER2）陽性の乳がんなどの化学療法に使用されることが多い．開発当初，アントラサイクリン系薬剤との併用で，多くの重症心不全を合併したが，最近アントラサイクリン系薬剤との同時・連続併用回避で心機能障害の割合は 7～34％まで減少した．単独使用の場合，5 年間の左室機能障害及び心不全発症のハザード比は 4 倍である[2]．なお，免疫抑制薬のアルキル化薬（Cyclophosphamide）はアントラサイクリン系や Trastuzumab との併用で左室機能障害のリスクが上昇するが，心移植後の免疫抑制薬として使用される Cyclosporin にはそのような報告はなく，血圧上昇には注意が必要である．

表 1　左室機能障害発症の割合[1]

化学療法薬	発生率（％）
アントラサイクリン系（容量依存性）	
Doxorubicin（Adriamycin）	
400 mg/m^2	3～5
550 mg/m^2	7～26
700 mg/m^2	18～48
Epirubicin（＞900 mg/m^2）	0.9～11.4
Mitoxanthone ＞120 mg/m^2	2.6
モノクローナル抗体	
Trastuzumab	1.7～20.1
葉酸代謝拮抗剤	
Methotrexate	低い

●文　献

1) Zamorano JL, Lancellotti P, Rodriguez Muñoz D et al: 2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines: The Task Force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J **37**: 2768-2801, 2016
2) Bowles EJ, Wellman R, Feigelson HS et al: Risk of heart failure in breast cancer patients after anthracycline and trastuzumab treatment: a retrospective cohort study. J Natl Cancer Inst **104**: 1293-1305, 2012

［解説　奈良県立医科大学循環器内科　川上利香］

問5　**正解　d**

「心筋バイアビリティ」は虚血により低下した収縮能が血行再建により改善することを指し，その診断には心筋の機能や性状の評価が必要となる．一方，「心プールシンチグラフィ」は^{99m}Tc標識赤血球などを用いた心内腔の動態解析により心機能を計測できるが，心筋の機能・性状は一切評価できないためバイアビリティ評価は不可能である．以下に他の選択肢の概要を示す．

a．造影MRI：MRIの遅延造影効果は梗塞心筋等の細胞外液の増大した領域にみられ，画像上は高信号を呈する．この遅延造影の心筋壁内深達度を評価することでバイアビリティを診断する．推奨クラス：Ⅱa，エビデンスレベル：C[1)]

b．^{18}F-FDG PET：虚血により収縮能が低下しても糖代謝は長く残存するため，グルコースアナログである^{18}F-FDGを用いて残存糖代謝を評価することでバイアビリティを診断する．一般的に％uptake count（正常部の最大集積を100％としたときの相対的集積率）が50％以上の領域はバイアブルと診断される．なお，前処置として糖負荷を行う点が悪性腫瘍診断と異なる．推奨レベル：Ⅱa，エビデンスレベル：B（左室機能低下を伴う心不全を呈する冠動脈疾患症例の場合）[1)]

c．^{201}Tl心筋SPECT：^{201}Tlは細胞膜のNa/Kポンプを介して心筋細胞内に取り込まれるため，心筋集積の程度からバイアビリティを評価する．一般的には％uptake countが50～60％以上の領域をバイアブルと診断するが，他の検査法と比較してバイアビリティを過小評価するため，その対策として再静注法や24時間後像などが提唱されている．

e．ドブタミン負荷心エコー：非負荷時には壁運動が認められないが，低用量のドブタミンに反応して壁運動が改善する部位はバイアブルと診断される．他の検査法と比較して特異度が高い点が特徴である．推奨クラス：Ⅰ，エビデンスレベル：A（冠動脈造影で狭窄が確認されており，血行再建に適している場合）[1)]

●文　献

1) 日本循環器学会：慢性冠動脈疾患診断ガイドライン（2018年改訂版）

［解説　国立循環器病研究センター放射線部　木曽啓祐］