

## 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      |
|-------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 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 |
| 申請者数  | 77名       | 102名     | 196名      | 252名      | 366名      | 356名     | 447名     | 408名     | 483名     | 431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      |
| 合格者数  | 70名       | 92名      | 174名      | 224名      | 330名      | 306名     | 397名     | 363名     | 431名     | 386名      |
| 合格率   | 90.9%     | 91.1%    | 90.2%     | 90.0%     | 90.4%     | 87.7%    | 89.6%    | 90.3%    | 90.4%    | 90.4%     |

|       | 第11回     | 第12回     | 第13回      | 第14回      | 第15回      | 第16回      | 第17回      | 第18回      | 第19回      | 第20回      |
|-------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 試験施行日 | 2000.9.3 | 2001.9.2 | 2002.8.25 | 2003.8.31 | 2004.8.29 | 2005.8.21 | 2006.8.27 | 2007.8.26 | 2008.8.24 | 2009.8.23 |
| 申請者数  | 528名     | 442名     | 467名      | 569名      | 620名      | 704名      | 692名      | 735名      | 707名      | 688名      |
| 受験者数  | 525名     | 441名     | 464名      | 560名      | 612名      | 692名      | 680名      | 727名      | 699名      | 685名      |
| 合格者数  | 452名     | 384名     | 400名      | 494名      | 528名      | 605名      | 573名      | 640名      | 602名      | 598名      |
| 合格率   | 86.1%    | 87.1%    | 85.3%     | 88.2%     | 86.3%     | 87.4%     | 84.3%     | 88.0%     | 86.1%     | 87.3%     |

|       | 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      | 第30回      |
|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 試験施行日 | 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 | 2019.8.18 |
| 申請者数  | 503名      | 491名      | 508名      | 430名      | 481名      | 580名      | 602名      | 613名      | 577名      | 608名      |
| 受験者数  | 495名      | 481名      | 503名      | 426名      | 477名      | 575名      | 594名      | 607名      | 566名      | 599名      |
| 合格者数  | 421名      | 411名      | 445名      | 384名      | 415名      | 494名      | 530名      | 561名      | 518名      | 528名      |
| 合格率   | 85.1%     | 85.4%     | 88.5%     | 90.1%     | 87.0%     | 85.9%     | 89.2%     | 92.4%     | 91.5%     | 88.2%     |

|       | 第31回 | 第32回      | 新制度・<br>第1回 | 旧制度・<br>第33回 | 新制度・<br>第2回 | 旧制度・<br>第34回 | 新制度・<br>第3回 | 旧制度・<br>第35回 |
|-------|------|-----------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 試験施行日 | 中止   | 2021.8.22 | 2022.10.2   | 2022.10.2    | 2023.10.15  | 2023.10.15   | 2024.10.20  | 2024.10.20   |
| 申請者数  | 977名 | 636名      | 141名        | 448名         | 238名        | 386名         | 292名        | 213名         |
| 受験者数  | —    | 1447名     | 140名        | 709名         | 237名        | 373名         | 288名        | 205名         |
| 合格者数  | —    | 1283名     | 133名        | 628名         | 220名        | 342名         | 260名        | 175名         |
| 合格率   | —    | 88.7%     | 95.0%       | 88.6%        | 92.8%       | 91.7%        | 90.3%       | 85.4%        |

## 日本循環器学会専門医試験問題

- 問1 皮下植込み型除細動器 (S-ICD) が適さない患者はどれか。 2つ選べ。
- 易感染性の患者
  - 徐脈性不整脈の患者
  - 経静脈デバイス抜去後の患者
  - 静脈アクセスがないもしくは困難な患者
  - 反復する単形性持続性心室頻拍を有する患者
- 問2 ニース分類第一群の各種疾患に伴う肺動脈性肺高血圧 (PAH) の原因疾患として、誤りはどれか。
- 結合組織病
  - HIV 感染症
  - 先天性心疾患
  - 閉塞性肺疾患
  - 門脈圧亢進症
- 問3 急性冠症候群の発症基盤となる血管病理として、誤りはどれか。
- Erosion
  - Plaque rupture
  - Calcified nodule
  - Fibrocalcific plaque
  - Spontaneous coronary artery dissection
- 問4 二次性高コレステロール血症の原疾患はどれか。 2つ選べ。
- 肝硬変
  - Addison 病
  - 慢性感染症
  - 甲状腺機能低下症
  - ネフローゼ症候群
- 問5 膝窩動脈瘤の臨床所見として最も多く認められるものはどれか。
- 下肢浮腫
  - 動脈瘤破裂
  - 急性下肢虚血
  - 末梢神経障害
  - 膝窩部腫瘤触知

問1 正解 b, e

完全皮下植込み型除細動器 (S-ICD) の適応に関する問題である。植込み型除細動器 (ICD) は、致死性心室性不整脈による突然死を予防するための有効な治療法である。従来の経静脈型 ICD (transvenous ICD; TV-ICD) に加え、皮下植込み型 ICD (subcutaneous ICD; S-ICD) が新たな選択肢として登場<sup>1)</sup>し、実臨床で広く用いられるようになってきた。S-ICD は、経静脈リードを使用せず、ジェネレーターとリードをすべて皮下に植え込む構造を有するため、静脈系へのアクセスが不要であり、リード関連の合併症 (感染、血栓、心タンポナーデなど) を回避できる点が大きな利点である。また、感染リスクが高い症例や、すでにデバイス感染を起こした症例、静脈閉塞を有する患者などにおいて有用性が高い。一方で、S-ICD には恒久的ペースング機能や抗頻拍ペースング (ATP) 機能が搭載されていないため、これらの治療が必要な患者には不適応となる。したがって、患者個々の不整脈の特性や基礎疾患、ペースングの必要性を総合的に判断したうえで、TV-ICD と S-ICD のいずれが適切かを選択することが重要である<sup>2)</sup>。

本問題では、特に TV-ICD と S-ICD の特性の違いを理解する上でも重要な項目を選択肢として提示した。

- a. 易感染性の患者：上述の通り、S-ICD は皮下に植え込むことから、仮に感染した場合にも血行感染のリスクが少なく、抜去も比較的容易となるため、易感染性の患者では S-ICD が TV-ICD よりも推奨される。
- b. 徐脈性不整脈の患者：S-ICD は皮下に植え込むため、徐脈に対するペースング機能は要していない。
- c. 経静脈デバイス抜去後の患者、d. 静脈アクセスがないもしくは困難な患者：経静脈デバイス抜去後は血管アクセスが制限されることが多く、TV-ICD ではしばしば問題となる。S-ICD は血管内留置を必要としないため、S-ICD の良い適応となる。
- e. 反復する単形性持続性心室頻拍を有する患者：これも b と同様で、基本的にはペースング機能を有していないため、抗頻拍ペースングが実施できない。ショック後の一時的な対外ペースングは実施できるが、抗頻拍ペースングとしての機能はない。ちなみに、最近販売が開始された EV-ICD (Extravascular ICD)<sup>3)</sup>はこの点を改良し、胸骨下にリードを入れることで心外からではあるがペースングができるというコンセプトで開発された新しいデバイスである。

●参考文献

- 1) Bardy GH, Smith WM, Hood MA, et al. An entirely subcutaneous implantable cardioverter-defibrillator. *N Engl J Med* 2010; 363(1): 36-44.
- 2) Nogami A, Kurita T, Abe H, et al. JCS/JHRS 2019 guideline on non-pharmacotherapy of cardiac arrhythmias. *J Arrhythm* 2021; 37(4): 709-870.
- 3) Friedman P, Murgatroyd F, Boersma LVA, et al. Efficacy and safety of an extravascular implantable cardioverter-defibrillator. *N Engl J Med* 2022; 387(14): 1292-302.

【解説】 北里大学医学部循環器内科学 深谷英平

## 問2 正解 d

肺高血圧症の分類は、原因に基づいて5群に分ける国際的な標準分類である。2008年にダナポイントで開催された第4回世界肺高血圧症シンポジウム(WSPH)で現在の5群構成が確立され<sup>1)</sup>、2013年の第5回WSPH(ニース開催)では最新の研究成果が反映されて実用性・精密性が高まり、以降「ニース分類」と通称されている<sup>2)</sup>。さらに2024年の第7回WSPHでは、平均肺動脈圧による肺高血圧症の診断基準が従来の $\geq 25$  mmHgから $> 20$  mmHgに引き下げられ、より早期の診断が可能となった<sup>3)</sup>。日本循環器学会による2025年改訂版「肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン」<sup>4)</sup>でも、この分類が採用されている(表)。

第1群は肺動脈性肺高血圧症(PAH)で、特発性、膠原病、薬剤誘発性などが含まれ、特異的な薬物治療の対象となる。エンドセリン受容体拮抗薬、PDE-5阻害薬、プロスタサイクリン製剤などが使用され、重症例では三剤併用療法やエボプロステノールの持続静注が行われる。第2群は左心疾患に伴うもの、第3群は肺疾患や低酸素によるもの、第4群は慢性血栓塞栓性肺高血圧症、第5群は多因子性または機序不明の病態であり、本分類により診断と治療方針の明確化が図られている。

### ●参考文献

- 1) Gérald Simonneau et al, Updated Clinical Classification of Pulmonary Hypertension J Am Coll Cardiol 2009; 54: S43-54.
- 2) Gérald Simonneau et al, Updated Clinical Classification of Pulmonary Hypertension J Am Coll Cardiol 2013; 62: D34-41.
- 3) Gabor Kovacs et al, Definition, classification and diagnosis of pulmonary hypertension Eur Respir J 2024; 64: 2401324.
- 4) 日本循環器学会: 2025年改訂版 肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン, 2025 P68-71.

[解説 新百合ヶ丘総合病院 櫻井 馨]

## 表

|   |
|---|
| <b>第1群 肺動脈性肺高血圧症 (PAH)</b>  |
| 1.1 特発性 PAH<br>1.1.1 Ca拮抗薬長期反応例   |
| 1.2 遺伝性 PAH   |
| 1.3 薬物または毒物に関連する PAH  |
| 1.4 各種疾患に伴う PAH<br>1.4.1 結合組織病 (CTD)<br>1.4.2 HIV 感染症<br>1.4.3 門脈圧亢進<br>1.4.4 先天性心疾患 (CHD)<br>1.4.5 住血吸虫症                   |
| 1.5 静脈/毛細血管病変 (PVOD/PCH) の特徴をもつ PAH   |
| 1.6 新生児遷延性肺高血圧 (PPHN)   |
| <b>第2群 左心疾患に伴う肺高血圧症 (PH)</b>  |
| 2.1 心不全に伴う PH<br>2.1.1 左室駆出率の保たれた心不全 (HFpEF)<br>2.1.2 左室駆出率の低下 (HFrEF) または軽度低下した心不全 (HFmEF)<br>2.1.3 特定心筋症 (肥大型またはアミロイドーシス) |
| 2.2 心臓弁膜症に伴う PH<br>2.2.1 大動脈弁疾患<br>2.2.2 僧帽弁疾患<br>2.2.3 連合弁膜症   |
| 2.3 後毛細血管性 PH の原因となり得る先天性/後天性の心血管疾患   |
| <b>第3群 慢性肺疾患および/または低酸素症に伴う PH</b>   |
| 3.1 慢性閉塞性肺疾患 (COPD) と肺気腫  |
| 3.2 間質性肺疾患 (ILD)  |
| 3.3 気腫合併肺線維症 (CPFE)   |
| 3.4 その他の肺実質性疾患  |
| 3.5 非肺実質性拘束性肺疾患<br>3.5.1 低換気症候群<br>3.5.2 肺切除術   |
| 3.6 肺疾患を伴わない低酸素症 (高地など)   |
| 3.7 肺実質の発達障害  |
| <b>第4群 肺動脈の閉塞に伴う PH</b>   |
| 4.1 慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPH)  |
| 4.2 その他の肺動脈閉塞性疾患  |
| <b>第5群 詳細不明および/または多因子のメカニズムに伴う PH</b>   |
| 5.1 血液学的疾患  |
| 5.2 全身性疾患: サルコイドーシス, 肺リンパ管腫, 神経線維筋腫症 1型   |
| 5.3 代謝疾患など  |
| 5.4 慢性腎不全 (血液透析の有無を問わない)  |
| 5.5 肺腫瘍血栓性微小血管症 (PTTM)  |
| 5.6 線維性縦隔炎  |
| 5.7 複雑先天性心疾患  |

PAH: 肺動脈性肺高血圧症, HIV: ヒト免疫不全ウイルス, PVOD: 肺静脈閉塞性疾患, PCH: 肺毛細血管腫症, PPHN: 新生児遷延性肺高血圧, COPD: 慢性閉塞性肺疾患, CPFE: 気腫合併肺線維症, CTEPH: 慢性血栓塞栓性肺高血圧症, PTTM: 肺腫瘍血栓性微小血管症

**問3 正解 d**

Davies らによる剖検例の観察から、ACS 発症の機序は、進行したアテローム性動脈硬化病変の破裂、すなわち plaque rupture であることが提唱されてきた<sup>1)</sup>。この仮説は現代でも支持されているが、その後の剖検例の観察や血管内イメージング所見の検討を通じて、plaque rupture 以外の機序で発症する ACS の存在が現在では広く知られている<sup>2,3)</sup>。ACS で見られる血栓の3つの主要な機序として、(1) plaque rupture (2) erosion (3) calcified nodule が考えられている。STEMI に対して OCT と IVUS を用いて、その発症機序を検討した研究では、上記3つの機序の割合は、plaque rupture : 64.3%, erosion : 26.8%, calcified nodule : 8.0%であったと報告されている<sup>3)</sup>。

突発性冠動脈解離 (spontaneous coronary artery dissection : SCAD) は、ACS の0.07-1.1%にみられる稀な病態ではあるが、50歳以下の若年女性に多く、日常診療で遭遇する ACS の一形態である<sup>4)</sup>。心房細動による冠動脈血栓なども

plaque rupture 以外の機序で生じる ACS としてしばしば日常臨床で遭遇する病態である。

一方で、Fibrocalcific plaque は比較的安定した plaque の所見と考えられている。

●参考文献

- 1) Davies MJ, Thomas AC. Plaque fissuring: the cause of acute myocardial infarction, sudden ischaemic death, and crescendo angina. *Br Heart J*. 1985; 53: 363-373.
- 2) Virmani R et al. Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2000 May; 20(5): 1262-75.
- 3) Higuma T et al. A combined optical coherence tomography and intravascular ultrasound study on plaque rupture, plaque erosion, and calcified nodule in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015 Aug 17; 8 (9): 1166-1176.
- 4) Kimura K et al. JCS 2018 Guideline on Diagnosis and Treatment of Acute Coronary Syndrome. *Circ J*. 2019 Apr 25; 83(5): 1085-1196.

[解説 京都大学循環器内科 塩見紘樹]

**問4 正解 d, e**

高 LDL コレステロール血症などの脂質異常症が認められた際には、まず包括的リスク評価を行うことがガイドライン上クラス I 推奨となっている<sup>1)</sup>。脂質値のみをみて漫然とスタチンなどの脂質改善薬を投与することは控え、背景にある病態の確認や包括的リスク評価が重要であることは日本循環器学会及び日本動脈硬化学会のガイドラインで示されている<sup>1,2)</sup>。

脂質異常は遺伝的要因や生活習慣とは別に、他の疾患を原因とする続発性脂質異常症も高率に存在するため生化学やホルモン検査、薬歴聴取などによる根本的な素因の確認と適切な治療介入が重要であるとされている<sup>1)</sup>。本設問は続発性脂質異常症についての知識を問う問題である。

本設問の正解である、d. 甲状腺機能低下症、e. ネフローゼ症候群は続発性高コレステロール

血症の原因としてよく知られている<sup>2)</sup>。甲状腺ホルモンはコレステロールから胆汁酸を合成する際の律速酵素である 7 $\alpha$ -hydroxylase や、LDL 受容体の発現誘導に関わっているため、甲状腺ホルモンが低下すると LDL の異化排泄が低下し、LDL-C が増加する。甲状腺機能低下症は、スタチンによる筋障害の危険因子とされており、甲状腺ホルモンを補充する前のスタチン投与により、横紋筋融解症による急性腎不全が発症したとの報告もあるため注意を払うべき原因疾患である。ネフローゼ症候群も続発性脂質異常症を来す代表的疾患である。尿中への蛋白漏出に伴う代償的な肝の VLDL 合成、分泌亢進とそれに引き続く LDL の増加などが発症機序として知られている。また PCSK9 もその機序に関わることが知られている。

二次性の脂質異常症を来すその他の原因の1つに肝疾患があげられる<sup>3)</sup>。重度の肝炎や肝不全で

はリポ蛋白合成能の低下によって血漿コレステロールとトリグリセリドが著明に低下する。設問の、a. 肝硬変はこれに該当する。

b. Addison 病は原発性副腎機能低下症でありグルココルチコイドとミネラルコルチコイドの分泌欠如が生じる<sup>3)</sup>。逆にグルココルチコイドが過剰となる Cushing 症候群は高コレステロール血症の原因となる。c. 慢性感染症では LDL-コレステロール値が低下することが示されている<sup>3)</sup>。

#### 問5 正解 c

##### a. 下肢浮腫

下肢浮腫は膝窩動脈瘤が静脈（特に膝窩静脈）を圧迫した場合に生じることがあるが、最も多い臨床所見ではない<sup>12)</sup>。多くの症例では浮腫よりも、他の合併症（虚血、腫瘍触知）が先行する。したがって、下肢浮腫が主訴となることは稀である。

##### b. 動脈瘤破裂

膝窩動脈瘤の破裂は極めてまれである<sup>3,4)</sup>。報告によると、その頻度は2～5%程度とされ、ほとんどの患者は破裂する前に他の臨床所見で診断される。破裂は生命に関わる重篤な合併症だが、主たる初発症状ではない。

##### c. 急性下肢虚血（正答）

急性下肢虚血（acute limb ischemia, ALI）は、膝窩動脈瘤の合併症として比較的高頻度にみられる<sup>5)</sup>。血栓形成や塞栓により急性下肢虚血となり、急激に症状（疼痛、蒼白、冷感、運動障害、知覚障害）が出現する。報告では「最大50%の膝窩動脈瘤症例が急性下肢虚血で発症する」「ALIは膝窩動脈瘤の最も一般的かつ重篤な合併症・臨床所見である」とされている。未治療の場合、四肢切断のリスクも高く注意が必要である。

##### d. 末梢神経障害

末梢神経障害は、動脈瘤の増大による膝窩部の神経（腓骨神経や脛骨神経）への圧迫で発生するが、稀である<sup>6,7)</sup>。一部の症例報告では

#### ●参考文献

- 1) 日本循環器学会：2023年改訂版 冠動脈疾患の一次予防に関する診療ガイドライン，2023（P23-24）
- 2) 日本動脈硬化学会：動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2022年版，2022 第6章続発性脂質異常症 P173
- 3) ハリソン内科学 第5版，2017 2503-2504

【解説】 社会医療法人財団大和会東大和病院 加藤隆一】

腫瘍増大が原因で感覚・運動障害などがみられるが、初発や最多の臨床所見にはなりにくい。

##### e. 膝窩部腫瘍触知

膝窩部腫瘍触知（pulsatile mass）は、膝窩動脈瘤の症例で頻繁に指摘される所見の一つである<sup>8)</sup>。実際、膝窩動脈瘤は無症候性だが診察で偶発的に発見されるケースが多く、その際にはしばしば膝窩部での拍動性腫瘍が診断の契機となる。ただし、急性下肢虚血の頻度がさらに高いとされる。

#### ●参考文献

- 1) Kassem Mohammed M, Alisha Oropallo, Lorena Gonzalez: Popliteal Artery Aneurysm. StatPearls Publishing, 2025. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430863/>.
- 2) Mahmood Asif Robert Salaman, Martin Sintler, Simon R. G. Smith, Malcolm H. Simms, Rajiv K. Vohra. 「Surgery of popliteal artery aneurysms: A 12-year experience」. *Journal of Vascular Surgery* 37, no. 3 (2003): 586-93.
- 3) Sanjay Pandanaboyana, Mike H Lewis: Deep vein thrombosis and pulmonary embolus associated with a ruptured popliteal aneurysm - a cautionary note. *World Journal of Emergency Surgery* 2, no. 1 (2007): 34. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-2-34>.
- 4) Abuduruk, Aseel, Adel Abdallah, Philip Stather, Wissam Al-Jundi: Ruptured Popliteal Aneurysms: A Case Series and Systematic Review. *Annals of Vascular Surgery* 115 (2025): 281-89. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2025.01.038>.

- 5) Robinson, William P., Michael Belkin: Acute Limb Ischemia Due to Popliteal Artery Aneurysm: A Continuing Surgical Challenge. *Seminars in Vascular Surgery* 22, no. 1 (2009): 17-24. <https://doi.org/10.1053/jsemvascsurg.2008.12.005>.
- 6) Rahimizadeh, Abolfazl, Seyed Ali Marashi, Shahrzad Rahimizadeh, Mahan Amirzadeh と Walter L. Williamson: Peroneal/posterior tibial nerves delayed dysfunction due to traumatic popliteal artery pseudoaneurysm resulting from trivial stab wound: A case report. *Surgical Neurology International* 12 (2021): 488. [https://doi.org/10.25259/SNI\\_770\\_2021](https://doi.org/10.25259/SNI_770_2021).
- 7) Özçakar, Levent, Ayen Aknc, Duygu Yazgan Aksoy, Yeim Çetinkaya, Musa Aydn: Peroneal Neuropathy due to a Popliteal Aneurysm in a Patient with Infectious Endocarditis. *Annals of Vascular Surgery* 18, no. 1 (2004): 115-17. <https://doi.org/10.1007/s10016-003-0106-y>.
- 8) Nakashima, Masaya, Masayoshi Kobayashi: Open Repair of a Giant Popliteal Artery Aneurysm Presenting with Nerve Compression Symptoms. *Vascular Specialist International* 37, no. 1 (2021): 37-40. <https://doi.org/10.5758/vsi.200077>.

[解説 榊原記念病院 岩倉具宏]