

日本循環器学会専門医試験について

日本循環器学会 認定試験委員会委員長 ひら やま あつ し 平 山 篤 志

日本循環器学会専門医制度が発足して本年度で22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8,881名であり、経過措置を含めた循環器専門医実数(2012年8月9日現在)12,462名の71%に当たる。第23回(2012年度)の試験は、2012年8月26日に東京、大阪の2会場で行われた。受験申請者数は、508名で、昨年より22名増加している。今回も、診療実績表の評価を70名の評議員の先生方をお願いした。丹念に細かく評価してく

ださり、感謝している。

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が、その内容は、本誌に掲載されているので参考にして頂きたい。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。

また、専門医制度を支えるものに研修・研修関連施設がある。2012年8月9日現在1,001の研修施設、298の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感謝申し上げます。

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
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
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
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
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
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%

	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	第21回	第22回
試験施行日	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	2010.8.22	2011.8.28
申請者数	442名	467名	569名	620名	704名	692名	735名	707名	688名	503名	491名
受験者数	441名	464名	560名	612名	692名	680名	727名	699名	685名	502名	481名
合格者数	384名	400名	494名	528名	605名	573名	640名	602名	598名	421名	411名
合格率	87.1%	86.2%	88.2%	86.3%	87.4%	84.3%	88.0%	86.1%	87.3%	83.8%	85.4%

日本循環器学会専門医試験問題

問1 心臓冠動脈 CT 検査について誤りはどれか。

- a. 冠動脈プラークを検出できる。
 - b. 冠動脈罹患病変枝数を過大評価する。
 - c. 冠動脈石灰化の定量評価が可能である。
 - d. 冠動脈疾患の陰性適中率は50%前後である。
 - e. 心拍数を低下させるために β 遮断薬の前投与が必要である。
-

問2 心不全における心室再同期療法（CRT）について正しいのはどれか。

- a. 右脚ブロック患者が良い適応である。
 - b. QRS 幅150 ms 以下の患者には効果がない。
 - c. 自己心筋興奮を優先する設定で効果が高い。
 - d. 虚血性より非虚血性疾患の方がより大きな効果がある。
 - e. NYHA Ⅲ度よりもⅣ度の患者の方がより大きな効果がある。
-

問3 冠動脈血行再建の治療方針に関する臨床研究はどれか。2つ選べ。

- a. 4S 試験
 - b. SYNTAX 試験
 - c. MADIT II 試験
 - d. COURAGE 試験
 - e. CONSENSUS 試験
-

問4 急性冠症候群に対する PCI 治療で薬剤溶出性ステントがベアメタルステントより低率であるのはどれか。

- a. 再梗塞
 - b. 院内死亡
 - c. 出血性合併症
 - d. ステント血栓症
 - e. 遠隔期再血行再建
-

問5 閉塞性肥大型心筋症患者における，ある薬剤の内服前と内服2時間後の心エコー図（図1）を示す．投与した薬剤はどれか．

- a. 硝酸薬
- b. 利尿薬
- c. Nifedipine
- d. Cibenzoline
- e. アンジオテンシン変換酵素阻害薬

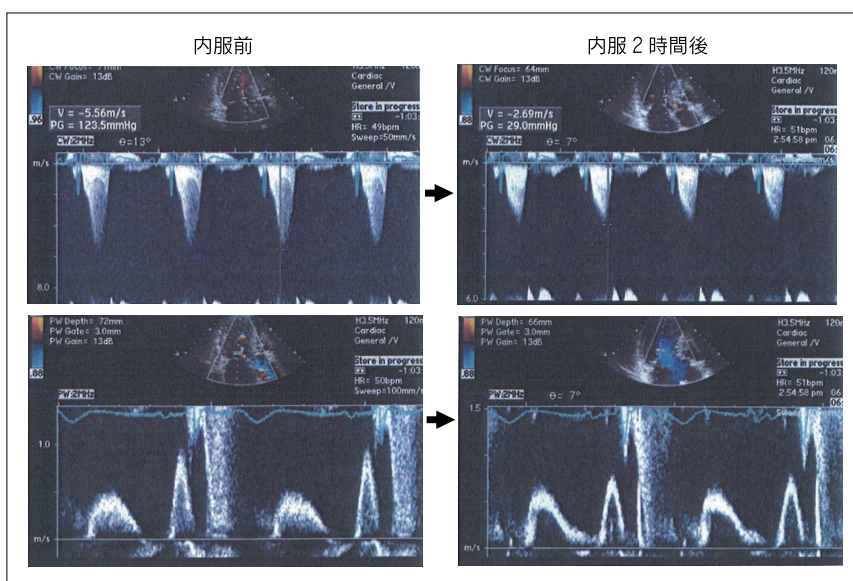


図1

問 6 64歳の女性、労作時の呼吸困難を主訴に受診した。心エコー図（図 2）を示す。誤りはどれか。

- a. 徐脈で左房圧が上昇する。
- b. 拡張期ランブルを聴取する。
- c. 前尖のドーミングを認める。
- d. 肺動脈圧が50 mmHg 以上では手術適応である。
- e. 左房内血栓があれば経皮的僧帽弁交連裂開術（PTMC）は禁忌である。

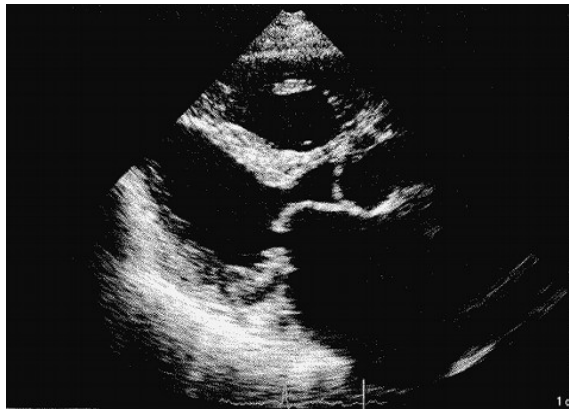


図 2

問1 正解 d

CTでは空間分解能に優れたコントラストのよい冠動脈の形態が非侵襲的、迅速かつ容易に得られる。とくにMDCT (multidetector-row CT)により、時間分解能が向上し、拍動する心臓の画像がルーチンで得られ、プラークの存在や性状を含めた壁の状態も画像化できるようになった。冠動脈診断に用いるMDCTは64列がミニマムスタンダードとなっており、心拍数65以上では最適再構成位相である拡張中期(緩速流入期)が短くなるため、 β ブロッカーによる心拍抑制を行う。また、ニトログリセリン投与による冠動脈拡張も併用し、ヨード造影剤の肘静脈急速注入を行うのが標準的である。

冠動脈石灰化：冠動脈内の石灰化はアテローム性動脈硬化のプロセスで生じ、正常血管壁には生じない。CTは冠動脈石灰化検出の感度が高く、スクリーニング手段として用いられる。ただし、冠動脈石灰化を冠動脈病変評価に用いると、感度は高いものの特異度が低い特性があり、偽陽性率が高い。一方、冠動脈石灰化量は冠動脈硬化重症度と相関し、イベント発症リスクに関連するといわれる¹⁾。CT冠動脈石灰化を定量化したのが、冠動脈カルシウムスコア(CACS)であり、Agatstonらのスコアリングがもっとも一般的に用いられる²⁾。

血管造影：MDCTにより主要な冠動脈枝における内腔狭窄の正確な評価が可能となった。2007年の多施設研究での冠動脈狭窄診断精度では、冠動脈造影上狭窄率70%を閾値とした場合、感度94%、特異度83%、PPV(陽性適中率)48%、NPV(陰性適中率)99%という数字が得られている³⁾。ただし、右冠動脈と回旋枝は比較的精度が低下し、非石灰化プラークでは狭窄度を過小評価、石灰化プラークでは過大評価する傾向があると考えられている。また、冠動脈CTで有意狭窄が報告された患者のうち45%しかSPECTで灌流異常が

なかったことが報告され⁴⁾、冠動脈CTは冠動脈造影と比較した形態的狭窄の診断能は高いが、必ずしも機能的有意狭窄すなわち虚血を予測できるわけではないと考えられている。最近では、SPECTとMDCTの融合画像を用い、機能的有意狭窄を含めた冠動脈疾患診断能の向上が検討されている⁵⁾。

- a. 正しい。
- b. 正しい。石灰化を指標とすると偽陽性が無視できない。CT血管造影では特異度も比較的良好であるが、試験前確率が低い(低リスク)対象では陽性的中率が低値となり、罹患枝数を過大評価しうる⁶⁾。
- c. 正しい。
- d. 誤り。陰性的中率は99%程度である。
- e. 正しい。

●文 献

- 1) Matthew JB, Stephan A, Roger SB et al: Assessment of coronary artery disease by cardiac computed tomography. *Circulation* 2006; **114**: 1761-1791
- 2) Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ et al: Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 1990; **15**: 827-832
- 3) Budoff MJ, Dowe D, Jolis JG et al: Diagnostic performance of 64-multidetector row coronary computed tomographic angiography for evaluation of coronary artery stenosis in individuals without known coronary artery disease: results from the prospective multicenter ACCURACY trial. *J Am Coll Cardiol* 2008; **18**; **52**(21): 1724-1732
- 4) Schuijf JD, Wijns W, Jukema JW et al: Relationship between noninvasive coronary angiography with multislice computed tomography and myocardial perfusion imaging. *J Am Coll Cardiol* 2006; **48**: 2508-2514
- 5) Rispler S, Keidar Z, Ghersin E et al: Integrated single-photon emission computed tomography and computed tomography coronary angiography for the assessment of hemodynamically significant coronary artery lesions. *J Am Coll Cardiol* 2007; **49**: 1059-1067
- 6) Kuwabara Y, Saito T, Inagaki Y et al: Epidemiology and

問2 正解 d

心不全における心室再同期療法 (CRT) は、心室内伝導障害によって収縮が同期しなくなった左室壁 (とくに側壁や後壁) の運動をペースングで同期させることによって、効率的な収縮を回復する治療である。左室側壁や後壁の興奮の遅れは心電図上、左脚ブロックとして認められ、一般に左脚ブロック症例が良い適応である。右脚ブロックでも CRT が有効であった症例も報告されているが、一般的ではない。心室内伝導障害が著しいほど QRS 幅が広がるため、理論的には QRS 幅が広い症例の方がより CRT の恩恵を受けやすいと考えられるが、CRT の有効性は多くの要因に左右されるため、QRS 幅のみでは有効性を予測できない。CRT の有効性を検証した大規模試験 (MIRACLE, CARE-HF, COMPANION など) では QRS 幅130 ms 以上 (または120 ms 以上) を対象としており、150 ms を症例の選択基準とする根拠はない。なお CRT の適応症例は、自発興奮 (自己心筋興奮) では壁運動の同期性が失われて

おり、ペースングによって同期性を回復する必要がある。可能な限り自発興奮を抑制し、ペースングを行ったほうが高い効果が期待できる。

CRT は、理論的には壁収縮の同期性を失ったすべての心不全症例に有用と考えられるが、実際には症例の病態によって有効性が異なる。CRT が効果を発揮するには、ペースングした部位がそれに応じて収縮する必要があるが、一般に虚血性心疾患では壊死部位の収縮を期待できないため、ペースングの効果が低い場合がある。また重症すぎる心不全例では CRT の有効性が低いことが知られており、もっとも有効性が高いのは NYHA クラス分類のⅢ度である。CRT は、短期的には心筋の残存した収縮力を効率的にする手段であるが、中長期的には心室の逆りモデリングを誘導することでその効果を発揮する。進行しすぎた心不全例ではこの逆りモデリングが誘導されにくいいため、効果が低いものと考えられる。

[解説 北里大学循環器内科 庭野慎一]

問3 正解 b, d

4S 試験：冠動脈疾患の既往があり、中等度の高コレステロール血症を有する35～70歳の4,444人を対象として、5.4年 (中央値) 観察した研究で、simvastatin 投与群と placebo 投与群に分けた大規模 RCT である。結果は、simvastatin 投与例で総死亡 (OR:0.70)、重大な冠動脈イベント (OR:0.66) が有意に低下したことを報告した。simvastatin 投与群では総コレステロール値を25%低下させ、LDL コレステロール値も35%下げた。投与前の LDL コレステロール値が4.4 mmol/l 以下の症例でも、simvastatin投与群で重大な冠動脈イベントを35%低下させた。

SYNTAX 試験：3枝冠動脈病変、または左主

幹部病変の患者3,075例を対象として、冠動脈バイパスと TAXUS stent による PCI との予後の比較を行った RCT。欧米の80以上の施設が参加した多施設共同研究。複雑病変、重症例ほど CABGの方が予後が良いことが示されている。毎年フォローアップ経過が発表されている。

MADIT II 試験：心筋梗塞の既往があり心機能低下を認める患者1,232例に対して、標準的薬物療法を行った症例と薬物療法に加えて ICD 植え込みを行った症例で死亡率に差があるかを多施設前向き研究で検討した試験である。その結果、心不全患者に ICD を植え込むことで死亡率を31%低下させたことが示され、ICD の予防的植え込みが予後を改善させることが明らかになった。

COURAGE 試験：慢性安定狭心症患者2,287例に薬物療法を先行させる群と、PCIを初期治療として薬物療法を加える群とで予後を比較した大規模臨床試験。PCI群と薬物療法単独群で予後に差がなく、PCIの予後改善効果を証明することができなかった。

CONSENSUS 試験：重症心不全患者（NYHA IV）253例に対してACE-I enalaprilの効果を見たRCT。placeboに比較してenalaprilの有意な予後改善効果が示された試験。

〔解説 川崎医科大学心臓血管外科 種本和雄〕

問4 正解 e

心筋梗塞に対するステントを用いた再灌流療法はバルーンによる拡張術より有益であることは示されているが、CADILAC試験では通常の金属ステント（BMS）で23%に再狭窄、6%に再閉塞が認められ¹⁾、改善の余地があるとされてきた。薬剤溶出性ステント（DES）の登場で、不安定粥腫破綻と血栓を基盤とする急性心筋梗塞でも再狭窄を減ずるか、ステント血栓症のリスクを増大させないか、短期的、長期的予後が論点となり多くの比較検討試験が実施された。これら10の代表的臨床試験（6,774例、平均観察期間3.6年）のメタ解析の結果を表1に示す²⁾。最大の効果は再血行再建の49%リスク軽減にあり、15人の治療でそのメリットが表現される。

表1 メタ解析の結果

	DES (%)	BMS (%)	OR	95%CI	p 値
TVF	8.8	15.8	0.51	0.49-0.59	<0.0001
death	6.5	7.8	0.88	0.72-1.06	0.18
recurrent MI	6.7	6.1	1.02	0.81-1.27	0.88
stent thrombosis	4.7	4.4	1.06	0.83-1.35	0.98
VLST	1.7	1.0	1.71	1.05-2.79	0.03

これらの結果を受け、2009年ACC/AHAガイドラインにおいてDESの使用はクラスIIaに新たに追記された³⁾。なお、Horizon AMI試験は、インスリン使用、血管径<3mm、病変長>30mmでDESの効果をもっとも大きいと述べている⁴⁾。なお、生命予後に関して大規模レジストリーでは一貫した結果が得られていない。GRACE regis-

tryでは、DESの使用はむしろ遠隔期死亡率を高めると報告され（追跡率が低率である点が問題視されている）⁵⁾、逆にマサチューセッツ州registryでは対象をmatchingさせた検証でDESによる死亡率の低下が示されている⁶⁾。適切な抗血小板投薬期間に関しては議論があるが、投薬期間が長期化する可能性を有するDESは出血性合併症のリスクは当然高くなる。

●文 献

- 1) Stone GW, Grines C, Cox DA et al: Comparison of angioplasty with stenting, with or without abciximab, in acute myocardial infarction. N Engl J Med 2002; **346**: 957-966
- 2) Piccolo R, Cassese S, Galasso G et al: Long-term safety and efficacy of drug-eluting stents in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis of randomized trials. Atherosclerosis 2011; **217**: 149-157
- 3) Kushner FG, Hand M, Smith SC Jr et al: 2009 Focused update: ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-Elevation myocardial infarction (Updating the 2004 guideline and 2007 focused update) and ACC/AHA/SCAI guidelines on percutaneous coronary intervention (Updating the 2005 guideline and 2007 focused update) A report of the American college of cardiology foundation/American heart association Task force on the practical guidelines. J Am Coll Cardiol 2009; **54**: 2205-2241
- 4) Stone GW, Parise H, Witzencbichler B et al: Selection criteria for drug-eluting versus bare-metal stents and the impact of routine angiographic follow-up 2 year insights from the HORIZONZ-AMI (Harmonizing Outcomes with Revascularization and Stents in Acute Myocardial Infarction) trial. J Am Coll Cardiol 2010; **56**: 1597-1604
- 5) Steg PG, Fox KA, Eagle KA et al: Mortality following placement of drug-eluting and bare-metal stents for ST-segment elevation acute myocardial infarction in the

問5 正解 d

図1は閉塞性肥大型心筋症患者に対する薬剤の内服前と内服2時間後の駆出血流速波形の変化を上段に、左室流入血流速波形の変化を下段に示したものである。駆出血流速の減少、左室流入血流速波形ではE速度の増加、A速度の減少を認めた。換言すれば、内服により左室内圧較差の減少(123.5 mmHgから29.0 mmHgに)と左室拡張機能の改善(E/A比は0.47から0.90に)がもたらされたことを示している。

5種類の薬剤のうち前負荷、後負荷を軽減させる硝酸薬と利尿薬は肥大型心筋症にとっては禁忌薬である。アンジオテンシン変換酵素阻害薬は肥大型心筋症類似の心肥大を示す高血圧患者に対して禁忌とされている¹⁾ことから、本患者への使用は相応しくない。カルシウム拮抗薬が肥大型心筋症患者の拡張期心機能を改善させることは良く知られている。したがって非閉塞性肥大型心筋症では適応となるが、左室内圧較差の軽減効果は乏しく、逆に圧較差の増強をもたらすことも多い²⁾。したがってnifedipineは本患者には相応しくない。以上から今回使用した薬剤はcibenzolineということになる。

cibenzolineの内服後の血中濃度は2時間前後がもっとも高いとされている³⁾。cibenzolineの内服により左室内圧較差は大動脈弁下狭窄症、心室中部閉塞型心筋症いずれにおいても著しく減少し、同時に左室拡張障害の改善も顕著である^{4),5)}。この左室拡張障害の改善は非閉塞型でも認められる。また、抗コリン作用がほとんど認められないのもcibenzolineの長所である。

●文 献

- 1) Topol EJ, Trail TA, Fortuin NJ: Hypertensive hypertrophic cardiomyopathy of the elderly. N Engl J Med 1985; 312: 277-282
- 2) 濱田希臣: 肥大型心筋症治療薬としてのI群抗不整脈薬の可能性. 心電図 2002; 22: 42-56
- 3) Khoo KC, Szuna AJ, Colburn WA et al: Single-dose pharmacokinetics and dose proportionality of oral cibenzoline. J Clin Pharmacol 1984; 24: 283-288
- 4) Hamada M, Shigematsu Y, Ikeda S et al: Class Ia antiarrhythmic drug cibenzoline: a new approach to the medical treatment of hypertrophic obstructive cardiomyopathy. Circulation 1997; 96: 1520-1524
- 5) 濱田希臣, 泉 直樹, 山根健一ほか: 肥大型心筋症の臨床: diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy. J Cardiol Jpn Ed 2009; 4: 1-19

〔解説〕 市立宇和島病院内科 濱田希臣

問6 正解 a

心エコー図は傍胸骨長軸像であり、右室拡大、左房の著明な拡大とともに僧帽弁前尖のドローミング、後尖の開放制限を認め、典型的な僧帽弁狭窄症の断層像である。

a. 僧帽弁狭窄症の血行動態は狭窄した弁口を通過する血流障害であるため、拡張時間が短くなる頻脈のときほど左房-左室圧較差が増大し、左房圧が上昇するが、徐脈の場合は拡張時間が長く

なるため、圧較差は減少し、左房圧は上昇することはない。

b. 聴診所見は一言の亢進、僧帽弁開放音、狭窄弁口を血液が通過する際に生ずる拡張期ランブルである。ランブルは低調な音であり、患者を左側臥位にしてベル型の聴診器で聞くと聴取しやすい。

c. 図2のように前尖はホッケースティックのように弁尖が折れ曲がり、ドローミングしている。

ドーミングは交連部が癒合しかつ弁腹が柔らかい場合に認められる所見である。

d. 日本循環器学会の「弁膜疾患の非薬物療法ガイドライン」では、肺動脈圧50 mmHg 以上を重症としており、僧帽弁狭窄症に対する術式の種類にかかわらず50 mmHg 以上になると手術の適応を検討する。当然のことながら、最終決定は臨

床症状・全身状態・合併症・患者の希望などを考慮して、総合的に判断する。

e. PTMC は僧帽弁狭窄症の有用な治療法であるが、中等度以上の僧帽弁閉鎖不全がある例、左房内に血栓がある例では禁忌である。

[解説 産業医科大学第二内科 竹内正明]