

専門医トレーニング問題 I

問1 エリスロポエチンの使用による血圧上昇について正しいのはどれか。

- 1) 高血圧家族歴のない例に多い。
- 2) 腎不全以外の使用例に多い。
- 3) 静脈内投与例に多い。
- 4) 大量使用例に多い。
- 5) 貧血を急に改善した例に多い。

a (1, 2, 3) b (1, 2, 5) c(1, 4, 5) d (2, 3, 4) e (3, 4, 5)

問2 感染性心内膜炎について正しいのはどれか。

- 1) うっ血性心不全の合併は、大動脈弁よりも三尖弁の感染時に多い。
- 2) 血液培養検査が陰性であれば、否定できる。
- 3) 塞栓症発症率は、大動脈弁疣腫（贅）よりも僧帽弁疣腫（贅）が高い。
- 4) 大動脈弁感染時の弁輪の空洞形成は、膜性中隔と房室結節の近傍に起きやすい。
- 5) 頭蓋内真菌性動脈瘤（mycotic aneurysm）合併例の死亡率は20%以下である。

a (1, 2) b (1, 5) c(2, 3) d (3, 4) e (4, 5)

問題 I 解答と解説

問 1 正解 e

解説 遺伝子組換え型ヒトエリスロポエチンは末期慢性腎不全例、透析例の貧血改善目的に使用される。副作用としてみられる高血圧は、高血圧性脳症を起こすこともあり、脳卒中の危険因子となる可能性も指摘されている。血圧上昇の頻度は、わが国の市販後調査によると29%であり¹⁾、欧米のデータによると末期腎不全に使用した場合の頻度は18~45%である²⁾。血圧上昇の機序としては末梢血管抵抗の増加が考えられており、低酸素状態により拡張していた末梢血管の酸素供給による収縮、血管平滑筋への直接作用による血管抵抗増加、ヘモグロビン増加による内皮依存性弛緩因子(EDRF)の除去、交感神経系の活性化、エンドセリンの関与などが示唆されている。貧血改善に基づく血液粘性の関与は少ないとされているが、結論は

得られていない。高血圧の発症、増悪は、高血圧家族歴を有する例、腎不全例、静脈内投与例、大量使用例、貧血の急速な改善例、体液量調節が不十分な例に多い¹⁾。

対策としては、透析除水量の適正化、降圧薬の増量、追加、エリスロポエチン使用量を減らす、投与方法を静脈注射から皮下注射へ変更するなどの方法がとられる。

●文 献

- 1) 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会. 高血圧治療ガイドライン (2000年版), 2000
- 2) The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. Arch Intern Med 1997; 157(21): 2413-2446

問 2 正解 d

解説 感染性心内膜炎(infective endocarditis: IE)は、合併症、死亡のリスクが高く、迅速な診断と適切な治療が予後を大きく左右する。

典型的なIEは、菌血症が持続し、血液培養検査は繰り返し陽性となる。しかし、血液培養検査が陰性であるIEが全体の5%以下にみられる^{1,2)}。血液培養検査が陰性となる理由として、(1)血液培養実施前の抗生物質投与、(2)不適切な微生物検査技術、(3)偏好性の高い細菌、(4)細菌以外の微生物の感染などがあげられる。

うっ血性心不全の合併はIEの予後を著しく悪くする。うっ血性心不全の合併頻度は、大動脈弁(29%)、僧帽弁(20%)、三尖弁(8%)であり左心系に多い³⁾。

塞栓症発症と疣腫の大きさとの間に相関関係は認められず⁴⁾、塞栓症は大動脈弁疣腫(10%)よりも僧帽弁疣腫(37%)に多く、特に前尖側の疣腫に多い^{5,6)}。これは、僧帽弁は1心拍に2回大きな振幅で動くため、疣腫が断片化して塞栓を起こしやすいことによる。

感染の弁輪周囲への進展は10~40%にみられ、大動脈弁の感染時に多い。弁輪の感染がさらに弁輪周囲に進むと空洞形成が起こる。大動脈弁の空洞形成は、弁輪の脆弱な部分(膜性中隔、房室結節の近傍)に生じやすく、心ブロックを併発しやすい⁷⁾。

IEの20~40%に神経系合併症がみられ、頭蓋内真菌性動脈瘤(mycotic aneurysm)の合併は比較的少ないが、合併した場合の死亡率は60%と高率(未破裂例30%、破裂例80%)である。瘤の破裂リスクを

正確に評価するためのデータがないため、経時的にCT、MRI、血管造影を行い瘤の拡大傾向、出血がみられたら脳外科的手術を行う⁸⁾。

●文 献

- 1) Hoen B, Selton-Suty C, Lacassin F et al: Infective endocarditis in patients with negative blood cultures: analysis of 88 cases from a one-year nationwide survey in France. Clin Infect Dis 1995; 20: 501-506
- 2) Tunkel AR, Kaye D: Endocarditis with negative blood cultures. N Engl J Med 1992; 326: 1215-1217
- 3) Mills J, Utley J, Abbott J: Heart failure in infective endocarditis: predisposing factors, course and treatment. Chest 1974; 66: 151-157
- 4) Erbel R, Rohmann S, Drexler M et al: Improved diagnostic value of echocardiography in patients with infective endocarditis by transesophageal approach: a prospective study. Eur Heart J 1988; 9: 43-53
- 5) Rohmann S, Erbel R, Darius et al: Prediction of rapid versus prolonged healing of infective endocarditis by monitoring vegetation size. J Am Soc Echocardiogr 1991; 4: 465-474
- 6) Rohmann S, Erbel R, Gorge G et al: Clinical relevance of vegetation localization by transoesophageal echocardiography in infective endocarditis. Eur Heart J 1992; 13: 446-452
- 7) Middlemost S, Wisenbaugh T, Meyerowitz C et al: A case for early surgery in native left-sided endocarditis complicated by heart failure: results in 203 patients. J Am Coll Cardiol 1991; 18: 663-667
- 8) Wilson WR, Giuliani ER, Danielson GK et al: Management of complications of infective endocarditis. Mayo Clin Proc 1982; 57: 162-170

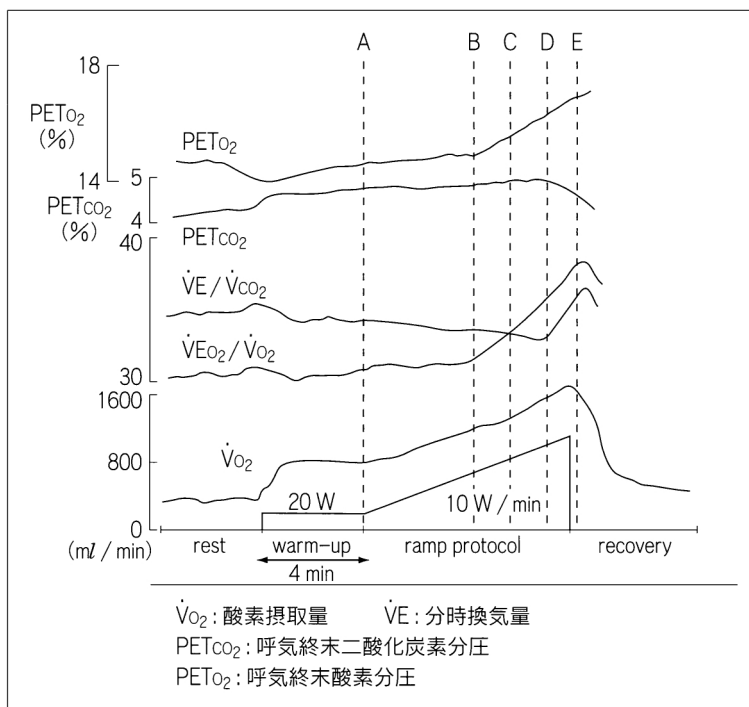
〔出題と解説 日本大学医学部第2内科 上松瀬勝男〕

専門医トレーニング問題Ⅱ

問1 60歳の男性、介護保険の適応とならないのはどれか。

- a 急性心筋梗塞
- b 閉塞性動脈硬化症
- c 肺気腫
- d Shy-Drager 症候群
- e 糖尿病性腎症

問2 図は男性心疾患患者の自転車エルゴメータによる心肺運動負荷試験の結果である。嫌気性代謝閾値はA～Eのどれか。



問題Ⅱ 解答と解説

問1 正解 a

解説 介護保険は年齢によって適用疾患が異なる。65歳以上では罹患疾患に関係なく介護保険が適用されるが、40～64歳においては適用疾患（特定疾患、表）が限定されるので注意が必要である。

表 介護保険法で定める特定疾病

1. 初老期痴呆
2. 脳血管疾患
3. 筋萎縮性側索硬化症
4. Parkinson 病
5. 脊髄小脳変性症
6. Shy-Drager 症候群
7. 糖尿病性腎症・網膜症
8. 閉塞性動脈硬化症
9. 慢性閉塞性肺疾患
10. 変形性膝関節症
11. 慢性関節リウマチ
12. 後縦靱帯骨化症
13. 脊柱管狭窄症
14. 骨折を伴う骨粗鬆症
15. 早老症

問2 正解 b

解説 嫌気性代謝閾値（anaerobic threshold：AT）の概念は、当初は運動生理学の分野で発達したため対象は限られていたが、1964年に Wasserman¹⁾が、呼気ガス分析により測定した、いわゆる換気閾値（ventilatory threshold）の概念を報告し、採血などの複雑な手技なしに測定可能なことから、臨床の場にも取り入れられるようになった。最近では、心疾患患者の中でも、急性心筋梗塞や開心術後のリハビリテーションの強度設定、うっ血性心不全の運動療法への応用などさかんになされている。その理由として、AT レベルの運動は、(1)最大負荷より低いレベルで測定でき、心疾患患者に過大な負荷がかからない、(2)代謝的に組織疲労を起こす前の強度であり、一定強度の運動が長時間可能、(3)運動中の息切れなどが生じにくく、運動に伴う整形外科的障害を予防しやすい、などの利点を有するからである。さらに、AT レベルの運動で運動耐容能が改善したとする報告^{2,3)}も多く、AT を運動療法に取り入れている施設は諸外国に比べ、わが国にも多いと思われる。

AT の検出のためには、Bruce 法のような 3 分おきに強度が大きく増加する多段階漸増負荷よりも、ramp 負荷法のように直線的に負荷強度が増加するプロトコルが推奨される。本例も ramp 負荷法を用いている。自転車エルゴメータの場合、まず安静より開始し、0 W から 20 W 程度の warming-up を 4 分

い、その後 1 分間に 10 から 20 W 負荷量の増加する ramp 負荷を行う。AT レベル以下の単一運動を行った場合、 $\dot{V}O_2$ は 3 分以内に定常状態になるが、AT レベル以上の場合には 3 分以内に定常とならず、 $\dot{V}O_2$ は増加していつてしまう。したがって、20 W の warming-up が AT を超えているような低運動耐容能患者では、さらに低いレベルの warming-up で行う必要がある。

AT の決定は Beaver⁴⁾の提唱した、 $\dot{V}O_2$ を X 軸に、二酸化炭素排出量 ($\dot{V}CO_2$) を Y 軸にプロットする V-slope 法を用いる場合と、図に示した time trend curve から求める方法があるが、いずれか一方では決定不能な場合もあり、両者を参考にする。呼気ガス分析による AT 決定は、(1)ガス交換比 (R) の運動強度に対する上昇点、(2) $\dot{V}CO_2$ の $\dot{V}O_2$ に対する上昇点 (V-slope 法)、(3) $\dot{V}CO_2$ に対する換気当量 ($\dot{V}E$) が増加せずに $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ が増加する点、(4)終末呼気二酸化炭素濃度 (PET CO_2) が変化せずに終末呼気酸素濃度 (PET O_2) が増加する点、(5) $\dot{V}E$ の $\dot{V}O_2$ に対する上昇点、から求める。

本症例の図を見ると、A 点は一定強度の warming-up から直線的漸増負荷に入ったところで、かなり低強度である。B 点は前述の診断基準からも、 $\dot{V}CO_2$ に対する換気当量 ($\dot{V}E/\dot{V}CO_2$) が増加せずに $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ が増加し始め、PET CO_2 が変化せずに PET O_2 が増加している。図には示していないが、 $\dot{V}CO_2$ と $\dot{V}O_2$ の比

であるガス交換比の変曲点も認められ、これが嫌気性代謝閾値 AT である。C 点は単に 2 つの線が交差しているだけである。D 点はいわゆる呼吸性代償開始点であり、この点は $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ が持続的に上昇を始め、 $PETCO_2$ が持続的下降を始める。最大運動に近いことを示唆している。E 点は最大運動付近で、いわゆる最高酸素摂取量 (maximum oxygen uptake: peak $\dot{V}O_2$) が測定される。

用語が紛らわしいので解説すると、運動強度の上昇に対して $\dot{V}O_2$ が増加しなくなった場合、 $\dot{V}O_2$ の leveling off と呼び、最大酸素摂取量 (maximal oxygen uptake: $\dot{V}O_2$ max) という、本当の意味での最大運動能力の指標となる。しかし、心疾患患者や高齢者では、leveling off まで負荷がかけられないことが多く、後者を運動耐容能の指標として用いることがほと

んどである。

●文 献

- 1) Wasserman K, Mcllory MB: Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. Am J Cardiol 1964; **14**: 844-852
- 2) Taniguchi K, Itoh H, Yajima T et al: PredischARGE early exercise therapy in patients with acute myocardial infarction on the basis of anaerobid threshold (AT). Jpn Circ J 1990; **54**: 1419-1425
- 3) Iwasaki T, Tanabe K, Murayama M et al: The merit of prescribed exercise using anaerobic threshold for myocardial infarction. J Cardiol 1991; **21**: 589-594
- 4) Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ: A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. J Appl Physiol 1986; **60**: 2020-2027

[出題と解説 聖マリアンナ医科大学循環器内科

大宮一人, 三宅良彦]