

腸管壊死に続発した右冠動脈空気塞栓症の1例

Right Coronary Air Embolism Secondary to Bowel Infarction: A Case Report

悦田 浩邦
宮本 明
袴田 尚弘
福田 正浩 MD
山内 靖隆
秋田 孝子

Hirokuni ETSUDA, MD
Akira MIYAMOTO, MD
Naohiro HAKAMATA,
Masahiro FUKUDA, MD
Yasutaka YAMAUCHI, MD

Abstract

An 81-year-old man with broad cerebral infarction presented with coronary air embolism secondary to bowel infarction and developed cardiogenic shock. Electrocardiography revealed ST elevation in the inferior leads and complete atrioventricular block with atrial fibrillation. Emergent angiography showed total occlusion of the right coronary artery without apparent thrombi. A multifunctional probe catheter was inserted into the right coronary artery for selective angiography. A moderate amount of air was aspirated from the catheter. The diagnosis was coronary air embolism. Coronary flow was restored after aspiration and normal saline flushing. Computed tomography showed massive portal venous gas. Emergent laparotomy disclosed broad bowel necrosis. The coronary air emboli may have originated from the portal vein and passed through the intrahepatic (portal to hepatic) shunt and patent foramen ovale (paradoxical embolization).

J Cardiol 2004 Mar; 43(3): 141 - 145

Key Words

■Coronary circulation (air embolism)
■Shock ■Angiocardiology

■Myocardial infarction, pathophysiology
■Complications

はじめに

空気塞栓症は、外傷、開放性損傷、減圧症などの疾患に続発して生じるほか、カテーテル検査¹⁻⁵⁾、輸液、献血、手術器具による気泡の発生、肝移植⁶⁾、腹腔鏡下手術⁷⁾、コンピューター断層撮影 (computed tomography: CT) ガイド下肺生検⁸⁾、陽圧換気⁹⁾などによる医原性の発生が報告されている。腸管壊死が生じると腸内ガスが腸管壁内に侵入し、腸管壁気腫像 (pneumatosis intestinalis) や門脈内ガス (hepatic portal venous gas) を生じることが知られているが、これらのガスが体循環に侵入し、さらに奇異性に空気塞栓をきたしたとす

る報告はほとんど見当たらない¹⁰⁾。

今回我々は、腸管壊死に続発した右冠動脈空気塞栓症を経験したので報告する。

症 例

症 例 81歳、男性

主 訴: ショック、徐脈。

既往歴: 慢性心房細動、糖尿病、高脂血症、慢性腎不全、脳梗塞、慢性硬膜下血腫、急性胆炎。

現病歴: 2002年1月から右内頸動脈閉塞による広範脳梗塞で当院に長期入院中であった。同年11月19日より腹部緊満が出現した。11月20日朝、血圧低下、

川崎幸病院心臓血管センター 循環器科: 〒212-0021 川崎市幸区都町39-1

Department of Cardiology, Kawasaki Saiwai Hospital Cardiovascular Center, Kawasaki

Address for correspondence: ETSUDA H, MD, Department of Cardiology, Kawasaki Saiwai Hospital Cardiovascular Center, Miyakochō 39-1, Saiwai-ku, Kawasaki 212-0021

Manuscript received September 29, 2003; revised November 7, 2003; accepted November 7, 2003

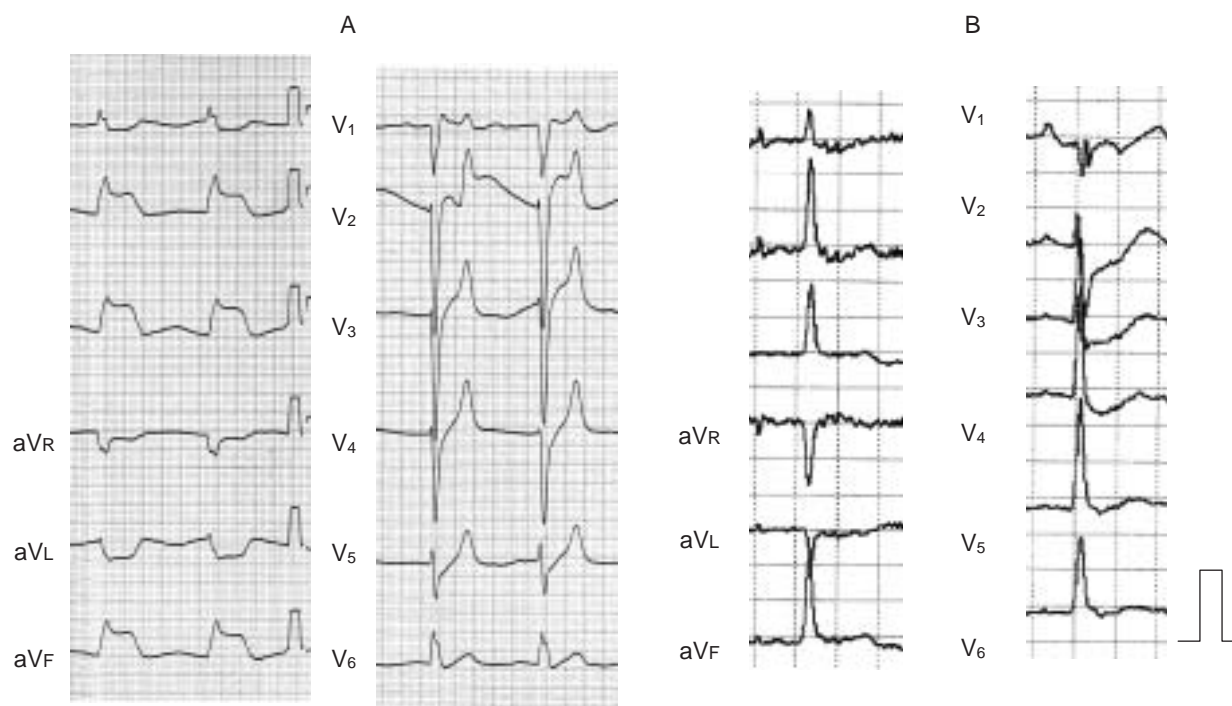


Fig. 1 Electrocardiograms

A: Electrocardiogram during hemodialysis showing atrial fibrillation, complete atrioventricular block, and ST elevation in leads V₁, V₂, and aVF.

B: Electrocardiogram after reperfusion showing atrial fibrillation and ST resolution.

代謝性アシドーシス，高K血症が認められたため，午前8時20分，集中治療室(intensive care unit: ICU)入室し，緊急透析中であった．午前12時に突然ショック，徐脈，心電図異常が出現したため，循環器科に診察依頼があった．

現症: ICU入室時，血圧80/40mmHg，心拍数62/min，心房細動，体温35.6℃，広範脳梗塞のため気管切開後であるが，自発呼吸があった．意識レベルは自己開眼があるが，追視従命は不能であった．午前12時，ショックとなったときは意識がなく，血圧58/24mmHg，心拍数46/minで，腹部の著明な膨隆が認められた．

動脈血ガス所見: ICU入室時はpH7.02，PaCO₂ 36.1 Torr，PaO₂ 128.7 Torr，HCO₃⁻ 9.2 mEq/l，BE - 19.9 mEq/l，K 7.14 mEq/l，血液透析開始後はpH7.38，PaCO₂ 41.5 Torr，PaO₂ 125.1 Torr，HCO₃⁻ 23.9 mEq/l，BE - 1.2 mEq/l，K 4.4 mEq/lであった．

心電図所見: 入院時より心房細動が認められた．今回の急変時はエピネフリン投与後に記録されているが，心房細動，完全房室ブロック，補充調律，

a_F誘導でST上昇が認められた(Fig. 1)．

ICU入室時血液検査所見: 白血球数9,600/μl，赤血球数202 × 10⁴/μl，ヘモグロビン7.0 g/dl，ヘマトクリット値20.2%，血小板数18.7 × 10⁴/μl，総蛋白6.5 g/dl，尿素窒素121.5 mg/dl，クレアチニン4.8 mg/dl，Na 124 mmol/l，K 6.6 mmol/l，Cl 92 mmol/l，GOT 31 IU/l，GPT 36 IU/l，LDH 202 IU/l，クレアチンキナーゼ35 IU/l，総ビリルビン0.5 mg/dl，C反応性蛋白13.4 mg/dl，血糖144 mg/dl，アミラーゼ554 IU/lと貧血，腎機能障害，電解質異常が認められた．

心エコー図検査: 急変前の安定期に記録した心エコー図所見は，左室拡張末期径44 mm，駆出率68%，左房径42 mm，器質的弁疾患やシャント疾患は認められなかった．

経過: 急性下壁梗塞と考え，ただちに冠動脈造影検査を実施した．右冠動脈近位部で血流途絶が認められたが，明らかな血栓像は認められなかった(Fig. 2-A)．左冠動脈には異常はなかった(Fig. 2-B)．引き続き右冠動脈に対する経皮的冠動脈インターベンションを実施した．7F JR3.5タイプのガイドカテーテルをエン

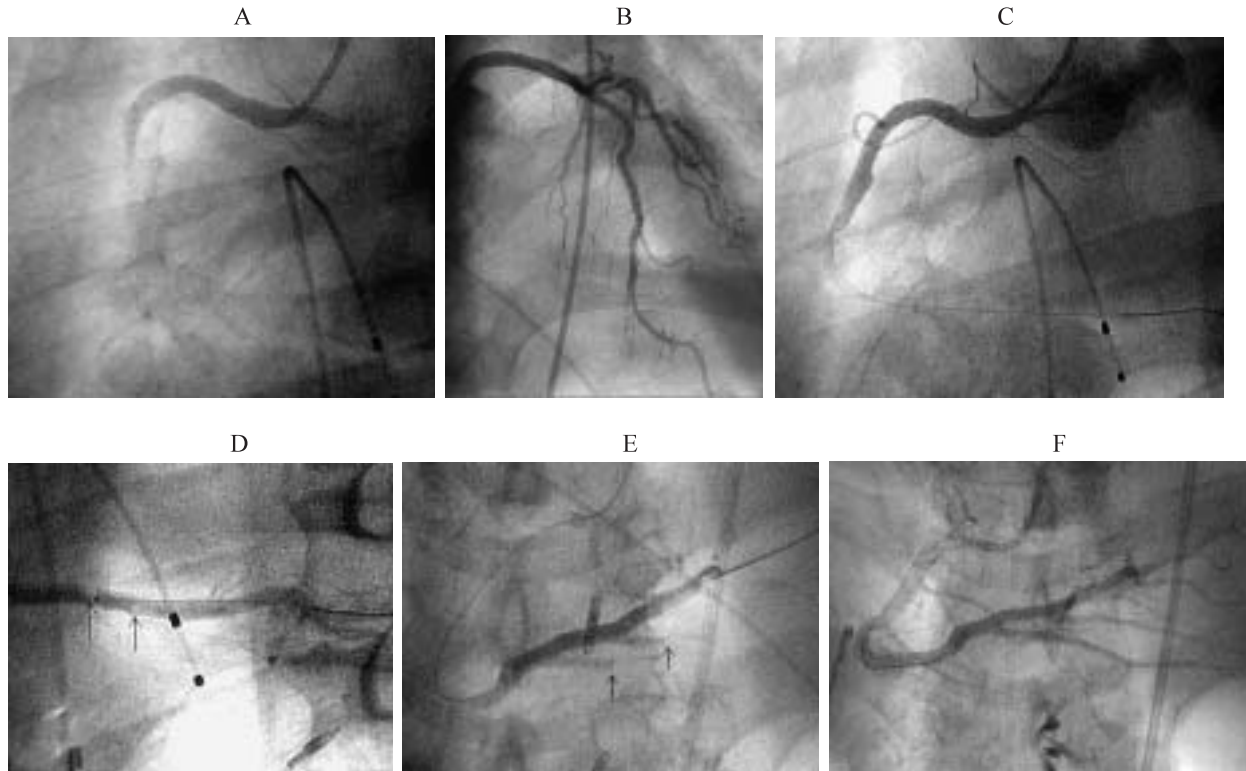


Fig. 2 Coronary angiograms

- A: Right coronary angiogram showing closure at the mid portion without apparent thrombus formation.
 B: Left coronary angiogram showing no significant stenosis.
 C: Coronary angiogram after a guidewire was inserted into the right coronary artery showing pulsatile movement of the contrast medium and no distal flow.
 D: Right coronary angiogram performed with a multifunctional probe catheter showing air bubbles in the right coronary artery(*arrows*).
 E: Distal air embolization in the right coronary artery(*arrows*).
 F: Coronary flow was restored after aspiration and flushing.

ゲージさせてガイドワイヤーを挿入した。病変通過には抵抗感はなかった。造影したところ、注入した造影剤が右冠動脈近位部から中節部で押し戻されるような所見があり、中節部より末梢では血流は途絶していた (Fig. 2 - C)。明らかな血栓像はなく、no flow現象と似た造影所見であったため、閉塞部位の確認、冠動脈解離の有無、末梢への薬剤投与を目的としマルチファンクションカテーテルを挿入した。マルチファンクションカテーテルから血液の逆流を確かめたところ、空気がシリンジ内に吸引されたため空気塞栓による血流途絶であることに気がついた。そこでまず可能な限り冠動脈内の空気を吸引したのち、マルチファンクションカテーテルから造影すると右冠動脈本幹内には可動性の陰影欠損像として空気が観察された (Fig. 2 - D)。房室結節枝、右冠動脈後下行枝の末梢に認めら

れた空気塞栓は (Fig. 2 - E)、選択的にカテーテルを挿入して吸引し、ヘパリン加生理的食塩水でフラッシュしたところ、血流は回復した (Fig. 2 - F)。処置後、下壁誘導のSTは基線に復した (Fig. 1 - B)。

カテーテル検査後、腹部CT検査を実施したところ、門脈内ガスおよび腸管壁気腫像が認められた (Fig. 3)。腸管壊死、消化管穿孔、腹膜炎と診断され、緊急開腹手術が実施された。術中所見では十二指腸からS状結腸までの広範な腸管壊死が認められた。小腸全摘、結腸右半切除、洗浄ドレナージ、人工肛門増設術が行われた。腸間膜動脈閉塞が疑われたが、確定診断には至らなかった。なお、本症例は最終的に多臓器不全のため死亡した。

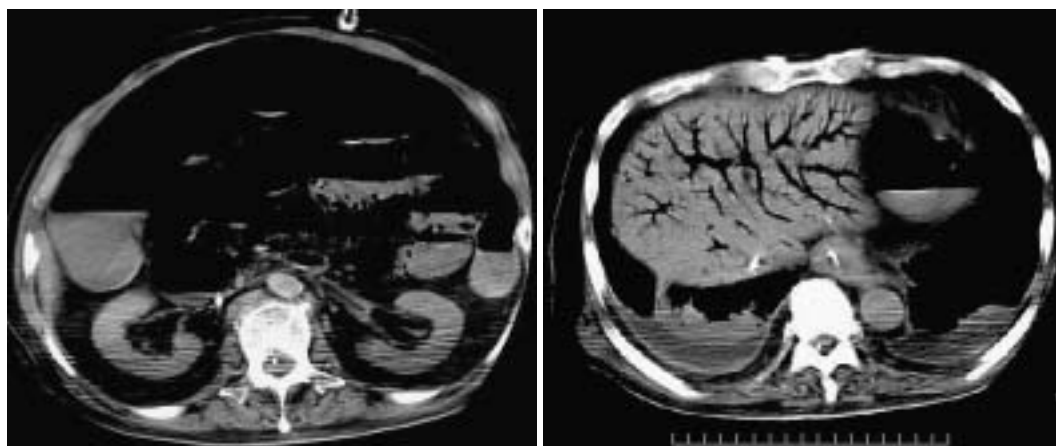


Fig. 3 Abdominal computed tomography scan showing pneumatosis intestinalis (left) and hepatic portal venous gas (right)

考 案

本症例は心原性血栓塞栓症による広範脳梗塞で入院加療となったが、入院後に腎不全が進行し、経過中に急性壊死性胆炎⁸や慢性硬膜下血腫を併発したため、抗血栓治療は実施されていなかった。今回の腸管壊死の原因としては、開腹所見から上腸間膜動脈閉塞などの急性腸管虚血が生じたと推測された。

冠動脈空気塞栓症の診断は、冠動脈造影で造影剤の途絶像が認められるとともに、冠動脈内に挿入したカテーテルから血液とともに空気が吸引されたことにより診断した。空気をできるだけ吸引し、残存した末梢側の空気は、ヘパリン加生理的食塩水でフラッシュした。この結果、冠血流は回復し、造影遅延が消失するとともに心電図所見も正常化した。

本例の空気塞栓源は、腹部CT検査で腸管壁気腫像と著明な門脈内ガスが認められたことより、腸管壊死により腸管壁内に侵入して門脈に達したガスが、門脈・肝静脈レベルでシャントをきたし、さらに奇異性に体循環に入り冠動脈を塞栓したと思われる。心エコー図検査では明らかなシャント疾患はなく、卵円孔を介した右左シャントが起こったと考えられるが、発症当時、人工呼吸器は装着しておらず、陽圧換気は使用していないので、腸管ガスによる腹圧と胸腔内圧の上昇が卵円孔を開存させた可能性が考えられた。

腹部疾患に関連する空気塞栓の報告としては、肝移植術中の空気塞栓⁶⁾、腹腔鏡手術に続発した冠動脈塞栓⁷⁾、腸管壊死に続発した脾実質内空気塞栓¹⁰⁾などの

報告がある。Olmedillaら⁶⁾の症例では、剖検で卵円孔の開存が確認されており、肝移植中に下大静脈や門脈内に入った空気が奇異性に冠動脈塞栓を生じたと推論している。Frolaら¹⁰⁾の症例では、腸管壊死により生じた門脈内ガスが脾静脈を逆行し、脾実質の空気塞栓を生じた可能性があるとしている。本症例のように腸管壊死に続発した冠動脈空気塞栓症の報告は過去にない。

Khanら¹⁾は連続3,715件の冠動脈カテーテル検査を検討し、空気塞栓症の発生は7例(0.19%)、クレアチンキナーゼ上昇はこのうち2例(29%)で、カテーテル検査中の冠動脈空気塞栓症の予後は良好と報告している。しかし、冠動脈造影中の空気塞栓による心筋梗塞例も報告されており⁵⁾、冠動脈空気塞栓の予後は注入された空気量に左右されると考えるべきであろう。

また、特殊な冠動脈塞栓源として、左冠動脈形成術中に左用ガイドカテーテル側孔からの空気が右冠動脈内に侵入したとする報告^{2,3)}、CTガイド下肺生検中の冠動脈内空気塞栓の報告⁸⁾、スキューバダイビング中の冠動脈空気塞栓の報告¹¹⁾などがなされている。

結 語

腸管壊死に続発した冠動脈空気塞栓症を経験した。腸管ガスが門脈、肝静脈、下大静脈、卵円孔、左心房経由で冠動脈内に塞栓したと推測された。過去に同様の症例報告がないため、冠動脈造影所見および腹部CT所見とともに報告した。

要 約

症例は81歳、男性。主訴はショック。広範脳梗塞で長期入院中に、腹部緊満、代謝性アシドーシス、高K血症を発症した。原因不明のまま緊急透析開始中のところ、ショック、徐脈、下壁誘導のST上昇が認められた。緊急冠動脈造影では右冠動脈中節部以下の血流途絶が認められた。明らかな血栓像は認められなかったため、マルチファンクションカテーテルを挿入して血液の逆流を確かめたところ、空気が吸引されたため空気塞栓と診断した。空気の吸引と生理的食塩水のフラッシュにより冠血流は回復し、STは基線に復した。引き続き実施した腹部コンピューター断層撮影で、腸管壁気腫像と門脈内ガスが認められた。開腹所見は十二指腸からS状結腸までの広範腸管壊死であった。腸管壊死により腸管壁内に侵入したガスが門脈に達したのち、門脈-肝静脈レベルでシャントをきたし、さらに奇異性に体循環に入り冠動脈に塞栓したと推測された。

J Cardiol 2004 Mar; 43(3): 141 - 145

文 献

- 1) Khan M, Schmidt DH, Bajwa T, Shalev Y: Coronary air embolism: Incidence, severity, and suggested approaches to treatment. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1995; **36**: 313 - 318
- 2) Inoue T, Yaguchi I, Mizoguchi K, Hoshi K, Takayanagi K, Morooka S, Saito S: Air embolism in the right coronary artery occurring during the left coronary angioplasty using the guiding catheter with a side hole. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000; **49**: 331 - 334
- 3) Janin Y: Air embolism in the right coronary artery occurring during the left coronary angioplasty using the guiding catheter with a side hole. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000; **50**: 510 - 511
- 4) Lee WL, Chin CS, Lai CJ, Ho HY, Ting CT: Successful resuscitation of patient with massive coronary air embolism occluding two vessels during coronary angiography: A case report. *Angiology* 2001; **52**: 155 - 159
- 5) Hung MJ, Kuo LT, Wang CH, Cherng WJ: Irreversible myocardial damage after coronary air embolism: A case report. *Angiology* 2002; **53**: 213 - 216
- 6) Olmedilla L, Garutti I, Perez-Pena J, Sanz J, Teigell E, Avellanal M: Fatal paradoxical air embolism during liver transplantation. *Br J Anaesth* 2000; **84**: 112 - 114
- 7) Popesco D, Le Miere E, Maitre B, Darchy B, Domart Y: Coronary gas embolism after laparoscopic surgery. *Ann Fr Anesth Reanim* 1997; **16**: 381 - 385 (in French with Eng abstr)
- 8) Mokhlesi B, Ansaarie I, Bader M, Tareen M, Boatman J: Coronary artery air embolism complicating a CT-guided transthoracic needle biopsy of the lung. *Chest* 2002; **121**: 993 - 996
- 9) Weaver LK, Morris A: Venous and arterial gas embolism associated with positive pressure ventilation. *Chest* 1998; **113**: 1132 - 1134
- 10) Frola C, Cantoni S, Turtulici I, Loria F: Case report: Bowel infarction with splenic air embolism: Computed tomography findings. *Br J Radiol* 1994; **67**: 1272 - 1274
- 11) Kanter AS, Stewart BF, Costello JA, Hampson NB: Myocardial infarction during scuba diving: A case report and review. *Am Heart J* 1995; **130**: 1292 - 1294