術前にショックを伴わなかった急性肺塞栓症の1治験例

松 田 均 太 田 稔 明 小 澤 修 一* 岡 田 昌 義

症例は、73歳女性。呼吸困難を訴え、右房粘液腫の疑いで緊急入院となった。来院時の心エコーでは右房内の腫瘍は消失しており、肺動脈造影で両肺動脈内に巨大な血栓が確認された。ショックは伴わず、t-PAの投与により呼吸困難は改善し、肺動脈圧も66から43 mmHgに低下した。しかし、その後の肺動脈造影で血栓の形態が不変であったことから、緊急に肺塞栓除去術を施行した。手術により肺動脈内の巨大な血栓は除去されたが、人工心肺の装着中に容易に心室細動に陥ったり、体外循環からの離脱時には著明な低酸素血症を認めたが、これらの際には、部分体外循環が有効であった。術後の肺動脈造影では明らかな陰影欠損は認められず、肺動脈圧も正常に復した。急性肺塞栓症の治療に関しては、線溶療法や抗凝固療法の報告が多いが、塞栓除去術により良好な結果を得たので文献的考察を加えて報告する。日心外会誌 24 巻 2 号：112-116(1995)

Keywords：肺塞栓症，tissue plasminogen activator，肺塞栓除去術

A Case of Embolectomy for Acute Pulmonary Embolism without Shock

Hitoshi Matsuda, Toshiaki Ota, Syuichi Kozawa and Masayoshi Okada (Department of Surgery, Division II, Kobe University School of Medicine, Kobe, Japan)

A 73-year-old woman complaining of increased dyspnea, but no shock, was admitted under an echographic diagnosis of right atrial tumor. Echo-cardiogram at the time of admission did not reveal the right atrial tumor, and a massive pulmonary embolus was detected a pulmonary arteriography. After the infusion of tissue plasminogen activator and heparin, pulmonary arterial systolic pressure was decreased from 66 to 43 mmHg, and dyspnea was improved. However, repeated pulmonary arteriograms showed no change of the pulmonary embolus, thus emergency pulmonary embolectomy was indicated. Massive thrombi, which were suspected to have moved from the lower extremities, were successfully removed. During operation, the following critical events were encountered; shock during IVC taping and severe hypoxia immediately after the pulmonary revascularization. These problems were successfully controlled by partial extracorporeal circulation. Pulmonary pressure decreased to 25 mmHg postoperatively and she is doing well with anticoagulant therapy. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 24: 112-116 (1995)

症 例

症例：73歳，女性。

主訴：呼吸困難。

既往歴：5年前に意識消失発作。

現病歴：1993年8月1日，軽度の呼吸困難が出現し，次第に増悪。近医で，右房内腫瘍を指摘され，6日に当院に緊急入院した。

現症：脈拍数83回/分，血圧145/90 mmHg，呼吸数15回/分。全肺野で正常肺音が聴取され，下肢腫脹や色素沈着は認めなかった。

入院時検査：心電図は，正常洞調律，軸+120度

で，SIQIIIとII，III，aVF，V₁₋₂の陰性T波が認められた。Room airにてPaO₂ 59.1 mmHg，SaO₂ 89.9%。心エコー上，右室拡大が認められたが，右房内腫瘍は認められなかった。右心カテーテル検査では，右房平均圧16 mmHg，右室圧56/19 mmHg(拡張末期圧22 mmHg)，肺動脈圧66/29 mmHg(平均圧42 mmHg)といずれも高値を示し，肺動脈造影(PAG)上，右肺動脈本幹内に二条の浮遊する太い陰影欠損が認められ，両肺門部でも分枝内の陰影欠損が確認されたが，末梢への血流は維持されていた(図1)。

入院後経過：tissue plasminogen activator(t-PA：2,400万単位)を投与し，肺動脈収縮期圧は50 mmHgと低下した。動脈血採取部位に血腫形

図1 入院時の肺動脈造影像

右肺動脈本幹内に二条の浮遊する陰影欠損と、両肺門部の分枝内の陰影欠損が認められるが、末梢への血流は保たれている。

成が認められたので、t-PA の追加投与は行わずヘパリンの持続静注(500 単位/時)を行ったが、12 時間後の肺動脈収縮期圧は 43 mmHg に低下し、 SaO_2 は 99.0%と改善した。しかし、PAG では肺動脈内血栓の形態は不変であった。循環動態は安定したが、浮遊する大きな血栓が遊離した場合には致命的と考えられ、慢性化した場合の肺高血圧も危惧されたので、緊急手術に踏み切った。

手術：局麻下に右総大腿動静脈を露出後、全身麻酔を導入した。胸骨正中切開から心膜切開までの間は異常はなかった。しかし、拡大した右室を用手的に圧迫しながら下大静脈のテーピングを行った際、低血圧と著明な右室拡大、ST 上昇が認められた。ただちに、上大静脈-上行大動脈の部分体外循環を開始しショック状態は回避できたが、下大静脈へのカニューレレーション中に心室細動に移行した。心停止を得た後、肺動脈本幹を肺動脈弁直上から右肺動脈分岐部まで縦切開し、大きな血栓を摘除したが、末梢の血栓の除去時には、開胸して用手的に肺門部を操作しながら吸引を用いて小血栓を多数除去した(図2)。肺動脈切開部を閉鎖

図2 手術所見(摘除血栓)

肺動脈本幹および両主肺動脈内の血栓は、先端が肺動脈にそって分岐しており、小さな血栓は吸引操作により除去されたものである。一部器質化しており、陳旧性の血栓が下肢静脈から遊離したものと考えられた。

して大動脈遮断を解除し、4 回にわたるカウンターショックで自己拍動を得たが、肺出血が認められた。58 分間の部分体外循環の後に体外循環を停止したが、4 分後に ST 上昇と右室の拡大をきたし、低血圧と低酸素血症(PaO_2 50 mmHg)がみられたので、15 分間の部分体外循環を追加したが、

図3 a) 術後の肺動脈造影像, b) 術後肺血流, 換気シンチ像

a) 肺動脈本幹から肺門部にかけての陰影欠損は認めなかったが, 左下葉の血流低下が疑われた。b) 血流シンチ(上)と換気シンチ(下)では, 左下葉の血流低下と換気量の低下が認められ, 左下葉は慢性肺梗塞と考えられた。

その後も同様の経過をとった。V-A bypass も考慮したが, 肺出血に対しヘパリンの中和が不可欠と考えられたので, さらに 27 分間の部分体外循環を行ったところ, 血圧は 70 mmHg, 肺動脈圧は 40 mmHg に維持され, ST の上昇も認められなかった。体外循環回路を抜去してプロタミンを投与した。

術後経過: PaO₂ は次第に回復したが, 心房細動による頻脈をきたし, カルディオバージョンも無効であった。しかし, 術後 3 日目に人工呼吸器より離脱し, ジギタリス, カルシウム拮抗剤の投与により 8 日目には正常洞調律に回復した。17 日目に左下肢腫脹が出現し, 下肢静脈造影上, 左下肢深部静脈閉塞と右膝窩静脈から浅大腿静脈内の浮遊する血栓が認められたが, ウロキナーゼ (96 万単位/5 日間) とワーファリンの投与により, 軽度の左下肢腫脹を残すのみとなった。

凝固線溶系検査では, トロンボテストは 30% (ワーファリン内服中), プロテイン C 活性 48%, α₂ プラスミンインヒビター-PM 複合体 1.3 μg/ml であったが, 血小板, PT, APTT, AT III, フィブリノーゲン, TAT, プロテイン C 抗原量, プ

ラスミノーゲン, α₂ プラスミンインヒビター, FDP, D-dimer は正常であった。

肺動脈圧は 25/8 mmHg (平均圧 14 mmHg) と正常化し, PAG でも肺動脈本幹から肺門部にかけての陰影欠損は認められなかったが (図 3 a), 肺血流・換気シンチでは, 左下葉に血流と換気量の低下が認められ, 左下葉は慢性肺梗塞に陥ったものと考えられた (図 3 b)。

術後 6 か月の現在, 呼吸困難はなく, 抗凝固療法下に日常生活をおくっている。

考 察

肺塞栓症の治療に関しては, 線溶・抗凝固療法¹⁻³⁾のほか, カテーテルによる塞栓除去術^{4,5)}の報告もみられるが, とくに急性期の重症例においては手術による血栓除去が唯一の治療法となることが多い⁶⁻⁹⁾。Daily¹⁰⁾ は, 造影上大きな塞栓を認める場合の塞栓除去術の適応として, ショックを合併し線溶療法が禁忌あるいは無効な場合, さらに心停止が切迫している場合をあげているが, 右房内に血栓を認める場合はショック状態でなくても手術適応と述べている。一方, 急性期の塞栓除

去術の禁忌として、7日以上症状の持続、肺塞栓症の既往、60 mmHg以上の肺動脈圧など、慢性肺梗塞を思わせる所見をあげている。本症例では、ショック症状がなく、肺動脈圧が66 mmHgであったため、t-PAおよびヘパリンの投与を第一選択とした。t-PAの投与については、1回の投与よりも2回の投与がより有効であるとする報告がみられるが¹⁾、本症例では肺動脈圧の低下と血液ガスの改善が認められたこと、動脈採血部の血腫形成や緊急手術を考慮して、1回の投与にとどめた。結果的には、摘出された血栓の大半が一部器質化を伴う陳旧性の血栓であったことから、塞栓部位に新たに形成された新鮮血栓がt-PAにより溶解されたことで症状の改善はえられたが、t-PAの追加投与は無効であったと推測された。意識消失発作の既往から慢性肺梗塞巣の存在も懸念されたが、発症後6日目であること、巨大な血栓が右房から肺動脈内に移動した直後で、これが遊離した場合には致命的になることが予測され、さらに、慢性期に肺高血圧に移行する可能性もあることから、むしろ全身状態が良好な間に血栓を除去することで生命予後のみならず quality of life の改善にもつながると考え、手術に踏み切った¹¹⁾。

本症例では、人工心肺の装着中に、拡大した右室を圧迫することで容易にショック状態となった。体外循環をただちに開始することで対処したが、血行動態が安定している場合でも術前ショック合併症例に準じて^{12,13)}、部分体外循環下に心操作を行うのがより安全と考えられた。また、体外循環からの離脱時にも低酸素血症とともに低血圧、右室拡大、ST上昇をきたした。低酸素血症の原因としては、肺梗塞巣や肺門部操作による肺出血も考えられたが、部分体外循環の継続により改善がみられたことから、肺循環の再灌流による肺動脈の spasm から低酸素血症と右室拡大をきたし、これが低血圧と心筋虚血の誘因となったと考えられた。したがって、術前の血行動態が安定していたとしても、術後は補助循環下に肺血流の改善を十分に観察することが重要と考えられた。

結 語

- 1) 急性肺塞栓症に対し、t-PA 投与により改善

を得た後に血栓摘除術を施行し、良好な結果が得られた。

- 2) 急性肺塞栓症では、術前の血行動態が安定していても、手術操作により急速に増悪することもあり、十分な注意が必要であった。

文 献

- 1) Verstraete, M., Miller, G. A. H., Bounameaux, H., et al.: Intravenous and intrapulmonary recombinant tissue-type plasminogen activator in the treatment of acute massive pulmonary embolism. *Circulation* **77**: 353-360, 1988.
- 2) Miller, G. A. H., Sutton, G. C., Kerr, I. H., et al.: Comparison of streptokinase and heparin in treatment of isolated acute massive pulmonary embolism. *Br. Med. J.* **2**: 681-684, 1971.
- 3) Goldhaber, S. Z., Vaughan, D. E., Markis, J. E., et al.: Acute pulmonary embolism treated with tissue plasminogen activator. *Lancet* **2**: 886-889, 1986.
- 4) Greenfield, L. J., Proctor, M. C., Williams, D. M. and Wakenfield, T. W.: Long-term experience with transvenous catheter pulmonary embolectomy. *J. Vasc. Surg.* **18**: 450-458, 1993.
- 5) Timsit, J. F., Reynaud, P., Meyer, G. and Sors, H.: Pulmonary embolectomy by catheter device in massive pulmonary embolism. *Chest* **100**: 655-658, 1991.
- 6) Gray, H., Morgan, J. M., Paneth, M. and Miller, G.: Pulmonary embolectomy for acute massive pulmonary embolism: An analysis of 71 cases. *Br. Heart J.* **60**: 196-200, 1988.
- 7) 縄田純彦, 友澤尚文, 西田一也ほか: 急性広範囲肺塞栓症の1治験例. *日胸外会誌* **41**: 153-158, 1993.
- 8) 西野雅巳, 加藤順司, 江角 章ほか: 多数の右房内血栓を認め緊急手術にて致命しえた肺塞栓症の1例. *心臓* **22**: 433-437, 1990.
- 9) Schmid, C., Zietlow, S., Wagner, T. O. F., et al.: Fulminant pulmonary embolism: Symptoms, diagnostics, operative technique, and results. *Ann. Thorac. Surg.* **52**: 1102-1107, 1991.
- 10) Daily, P. O.: Embolectomy for acute pulmonary embolism, *Venous Disorders*, eds. by Bergan, J. J. and Yao, J. S. T., pp. 531-541, WB Saunders Co., Philadelphia, 1991.
- 11) Miller, G.: Pulmonary Embolism, *Diseases of the Veins*, eds. by Browse, N. L., Burnad, K. G. and Lea Thomas, M., pp. 557-593, Edward Arnold, London, 1988.
- 12) 中尾守次, 春名宏樹, 岡村雅雄ほか: Massive pulmonary embolism に対する外科治療—とく

- に ECMO 使用例の経験一。胸部外科 **40**: 721-725, 1987.
- 13) 大川洋平, 鎌田幸治, 田中明彦ほか: ICU において心停止をきたした広範囲肺塞栓症の 1 治験例—緊急経皮的心肺補助の有用性一。日胸外会誌 **41**: 1035-1039, 1993.