

国立千葉病院における 慢性肺動脈血栓塞栓症に対する外科治療の経験

増田 政久 大音 俊明 塚越 芳久
二階堂 洋史*

要旨 慢性肺動脈血栓塞栓症 (chronic pulmonary thromboembolism) は徐々に肺高血圧症が進行する予後不良な疾患である。内科治療は無効とされ、肺動脈血栓内膜摘除術 (thromboendarterectomy, TEA) が有効な治療法として確立されてきた。当科でも2002年7月以降2003年7月までに6例のTEAを経験した。平均年齢は46.8±15.3歳で、男女比は5:1であった。術前の平均肺動脈圧 (m-PAP) は41.8±11.0 mmHg, 肺血管抵抗 (PVR) は785.9±277.9 dynes, PaO₂ は59.0±7.2 mmHg, PaCO₂ は35.7±1.1 mmHg と著明な肺高血圧症と低酸素血症を呈していた。病型分類では6例とも中枢型であった。手術は超低体温間欠的循環停止法下に正中切開法にてTEAを施行した。全例生存し、術直後よりm-PAP, PVRの有意な改善を認めた。

(キーワード: 慢性肺動脈血栓塞栓症, 肺高血圧症, 血栓内膜摘除術, 超低体温間欠的循環停止法, 病型分類)

OUR EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT FOR CHRONIC PULMONARY THROMBOEMBOLISM

Masahisa MASUDA, Toshiaki OHTO, Yoshihisa TSUKAGOSHI
and Yoji NIKAIIDO *

Abstract Chronic pulmonary thromboembolism (CPTE) is one of the causes of pulmonary hypertension and has a poor prognosis. Medical therapy is generally unsatisfactory, and pulmonary thromboendarterectomy (PTE) provides the possibility of a cure. We report our experiences of surgical treatment for CPTE. Between July 2002 and July 2003, 6 patients (5 men, 1 woman) underwent PTE at our hospital. The mean age was 46.8 years (range 20-64). Preoperative pulmonary hemodynamics and gas change data demonstrated pulmonary hypertension and hypoxemia. All patients demonstrated central type disease on CT and pulmonary angiography. We adopted the median sternotomy approach under cardiopulmonary bypass with deep hypothermia and intermittent circulatory arrest. All patients survived, and showed declines in their mean pulmonary arterial pressure (m-PAP) and pulmonary vascular resistance (PVR). Their gas change after one month did not show a significant improvement. PTE is the best procedure in selected patients with CPTE to improve clinical symptoms.

(Key Words: chronic pulmonary thromboembolism, pulmonary hypertension, pulmonary thromboendarterectomy, intermittent circulatory arrest, Morphological classification of steno-occlusive lesion)

急性肺動脈血栓塞栓症 (acute pulmonary thromboembolism, APTE) は深部静脈血栓症に続発して起こる疾患として、最近わが国でも long flight thrombosis (エコノミー症候群)、各種手術後早期の重篤な合併症とし

て注目され、その治療および予防戦略が話題となっている¹⁾。

一方、慢性肺動脈血栓塞栓症 (chronic pulmonary thromboembolism, CPTE) は、APTEの延長上にある

国立千葉病院 National Chiba Hospital 心臓血管外科 *臨床工学士

Address for reprints: Masahisa Masuda, Department of Cardiovascular Surgery, National Chiba Hospital 4-1-2 Tsubakimori, Chuo-ku, Chiba, Chiba 260-8606 JAPAN

Received September 17, 2003

Accepted October 17, 2003

疾患として欧米では報告されていたが、その病態については不明な点が多く、さらに APTE に対する治療の第 1 選択である抗凝固、線溶療法がまったく無効で、肺高血圧症が徐々に進行し、心不全を惹起する予後不良な疾患である。近年、わが国でも徐々に認識されるようになってきた疾患であるが、現在、本症に対する治療は肺移植と血栓内膜摘除術 (thromboendarterectomy, TEA) であり、その治療成績は世界的にも限られた施設から報告されているにすぎない²⁾⁻⁵⁾。

今回、当院で CPTE の手術を 6 例経験したので、若干の考察を加えて報告する。

症 例

2002年7月以降2003年7月までに当院で TEA を施行した 6 例 (男 5 例, 女 1 例) を対象とした。平均年齢は 46.8 ± 15.3 歳 (20-64 歳) であった。本疾患の病因の 1 つとして考えられる血液凝固異常を、3 例 (3/6, 42.9%) に認め、抗リン脂質抗体陽性例、ATIII 低下例、Protein C 低下例がそれぞれ 1 例ずつであった。術前の循環呼吸諸量は著明な肺高血圧症と低酸素血症並びに低炭酸ガス血症を呈した (Table 1, 2)。なお、既往歴において深部静脈血栓症を強く疑われた症例は 3 例 (50%) であったが、入院時、全例に下大静脈フィルターが留置されていた。

手 術

手術適応は、1) 平均肺動脈圧 > 30 mmHg, 2) 肺血

Table 1 Patients Profiles

M : F	5 : 1
mean age (y)	46.8 ± 15.3
Coagulation abnormality	
Anticardiolipin antibody (+)	1 case
AT III deficiency	1 case
Protein C deficiency	1 case

Table 2 Hemodynamics and respiratory function

	Preope.	Postope. (1mo)	
m-PAP (mmHg)	41.8 ± 11.0	24.3 ± 6.3	$p < 0.01$
PVR (dynes)	785.9 ± 277.9	285.9 ± 94.1	$p < 0.01$
PaO ₂ (mmHg)	59.0 ± 7.2	65.9 ± 6.8	ns
PaCO ₂ (mmHg)	35.7 ± 1.1	38.4 ± 1.3	$p < 0.01$

(FiO₂ : 0.21)

管抵抗 > 300 dynes \cdot sec \cdot cm⁻⁵, 3) 外科的に TEA の領域に到達可能であること, 4) 重篤な合併疾患を有さないこと等米国 California 大学 San Diego 分校 (UCSD) の基準に準じ、同様の術式を用いた²⁾。手術は胸骨正中切開法にて肺動脈に到達し、直腸温 20°C にて循環停止とした。1 回の循環停止時間を 20 分以内とし、10 分の再灌流後に再度、20 分以内の循環停止を行い、これを繰り返しながら、左右肺動脈に対して TEA を行った (超低体温間欠的循環停止法)。今回の循環停止時間の平均は 82.7 ± 23.2 分 (53-112 分) であった。

術 後 経 過

術直後より肺動脈平均圧、肺血管抵抗は有意に低下した。人工呼吸器からの離脱は平均 58.5 ± 36.3 時間で、気管切開を含め術後長期に呼吸管理を要する症例は経験しなかった。PaO₂ は術後 1 ヶ月でも有意な改善を認めなかったため、退院時 O₂ 投与は必要であった。術後脳合併症はなかった。術後平均 26.8 日目に全例千葉大学呼吸器内科に術後評価目的のために独歩転院した (Table 2, Fig. 1-3)。

考 察

CPTE は進行する肺高血圧症のためにその予後は不良とされる。わが国でも近年、急性例の認識が高まるにつれ、本疾患の臨床調査研究報告がなされるようになってきた⁶⁾。本疾患は平均肺動脈圧とその予後は相関するといわれ、30 mmHg を超える症例の 5 年生存率は 30%、50 mmHg を超える場合は 10% と予後が不良であること

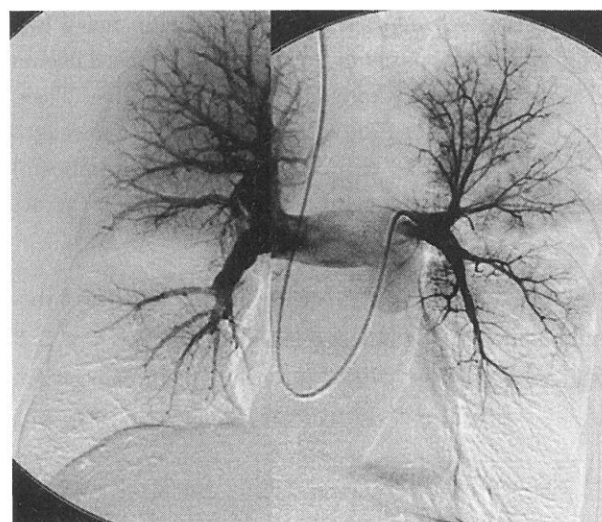


Fig. 1 Preoperative pulmonary angiographies demonstrate irregular lumen and occlusions of bilateral lower lobe arteries.

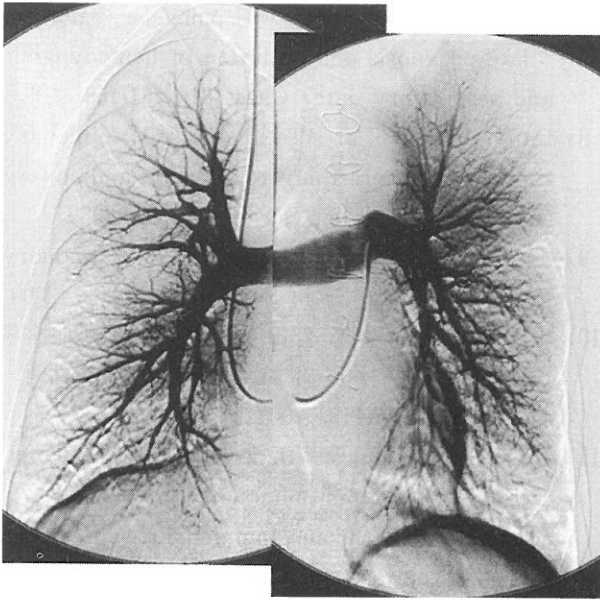


Fig. 2 Postoperative pulmonary angiographies demonstrate the fillings to the bilateral lower lobe arteries

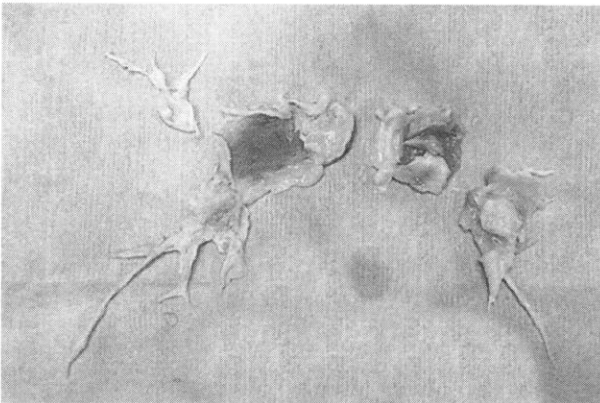


Fig. 3 The thromboendarterectomized specimens from the bilateral pulmonary arteries

が報告されている⁷⁾。本症に対する抗凝固，線溶療法を中心とする内科治療は無効とされ，器質化した血栓を内膜とともに摘出する TEA は有効とされ，米国 UCSD が圧倒的な実績を誇っており，わが国においても TEA はほぼ確立された術式と認識されるようになってきた⁸⁾⁹⁾。本外科治療成績は，いうまでもなく満足すべき TEA ができたか否かにかかっている。剥離層の同定および血栓内膜が脆弱なために確実に把持することができずに途中で血栓内膜がちぎれてしまったり，主病変が末梢優位であるために，中枢部からの到達が困難なために TEA が不成功に終わった場合の予後はきわめて不良である。言い換えれば成績を向上させる要点は，1) TEA のための

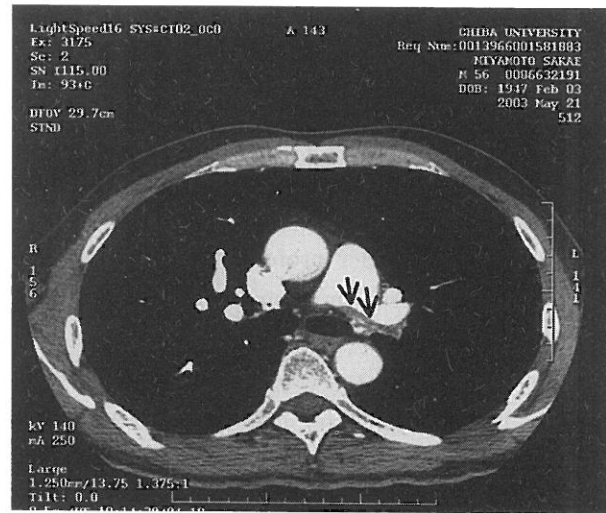


Fig. 4 Preoperative CT scan
The thrombi are detected in left main pulmonary artery.
(arrow : thrombi in left main pulmonary artery)

適切な剥離層が同定できるか，2) その剥離層が把持されるのに耐え，末梢側まで剥離を進めることができるかの2点と思われ，術前それをいかに評価するかが重要である。以前より著者らは術前の CT scan，肺動脈造影から，主病変の局在を中枢型（幹あるいは葉動脈に血栓が認められるもの）と末梢型に分類し，その中枢型の手術成績が良好であり，先の1)，2)の条件を判断する上で有用であることを報告してきた¹⁰⁾。今回の6例もすべて中枢型であったため，良好な結果が得られたものと考えている (Fig. 4)。

TEA の手術死亡率は決して低くはないが，成功例の遠隔成績は良好である³⁾⁵⁾¹¹⁾。また肺移植後のように免疫抑制剤などを服用することもなく，抗凝固療法のみで社会復帰が可能であることから，本疾患治療に果たす外科の役割は大きく，手術の習熟度の向上をはかるとともに術前評価のさらなる検討が必要である。われわれも引き続き千葉大学呼吸器内科との連携のもとに本疾患に対する取り組みを続けていく所存である。

文 献

- 1) 中野 赧，青柳成明，川合明彦ほか：肺高血圧症治療ガイドライン. Jap Circ J 65 : 1077-1126, 2001
- 2) Jamieson SW, Auger WR, Fedullo PF et al : Experience and results with 150 pulmonary thromboendarterectomy operations over a 29-month period. J Thorac Cardiovasc Surg 106 : 116-127, 1993

- 3) Kramm T, Mayer E, Dahm M et al : Long-term results after thromboendarterectomy for chronic pulmonary embolism. *Eur J Cardiothorac Surg* **15** : 579-584, 1999
- 4) Ando M, Okita Y, Tagusari O et al : Surgical treatment for chronic thromboembolic pulmonary hypertension under profound hypothermia and circulatory arrest in 24 patients. *J Card Surg* **66** : 377-385, 1999
- 5) Masuda M, Nakajima N : Our experience of surgical treatment for chronic pulmonary thromboembolism. *Ann Thoracic Cardiovasc Surg* **7** : 261-265, 2001
- 6) 田辺信宏, 岡田 修, 栗山喬之ほか : 呼吸不全 6 疾患の全国疫学調査 わが国における慢性血栓塞栓性肺高血圧症の検討 厚生省特定疾患呼吸不全調査研究班 平成 9 年度研究報告書 : 129-131, 1998
- 7) Riedel M, Stanek V, Widimsky J et al : Long-term follow-up of patients with pulmonary embolism : late prognosis and evolution of hemodynamic and respiratory data. *Chest* **81** : 151-158, 1982
- 8) Daily PO. et al : Technique of pulmonary thromboendarterectomy for chronic pulmonary embolism. *J Cardiac Surg* **4** : 10-24, 1989
- 9) Jamieson SW, Kapelanski DP : Pulmonary Embolism. *Curr Probl Surg* **37** : 165-252, 2000
- 10) 増田政久, 大音俊明, 浮田英生ほか : 肺動脈血栓塞栓症に対する外科治療の問題点とその考察—慢性例—*脈管学* **43** : 117-119, 2003
- 11) Archibald CJ, Auger WR, Fedullo PF et al : Long-term outcome after pulmonary thromboendarterectomy for chronic pulmonary embolism. *Eur J Cardiovasc Surg* **15** : 579-584, 1999
(平成15年 9 月17日受付)
(平成15年10月17日受理)