

症 例

脊髄くも膜下麻酔直前に発症した肺血栓塞栓症を
経皮的心肺補助装置 PCPS によって救命した一例

鮫島 千恵子*, 元村 紋子*, 星野 真里子*
桜本 千恵子*, 外 須美夫**

要 旨

72歳の女性。自宅にて転倒した後、起き上がれなくなり、右大腿骨頸部骨折と診断された。受傷から5日後に人工骨頭置換術が予定された。脊髄くも膜下麻酔を行うために左側臥位になった直後、心肺停止状態となった。心肺蘇生を開始したが、自己心拍が再開しないため経皮的な心肺補助装置 (Percutaneous Cardiopulmonary Support, PCPS) を装着した。胸部CTにより肺血栓塞栓症 (Pulmonary Thromboembolism, PTE) と診断され、血栓溶解療法、抗凝固療法を行った。恒久的な下大静脈フィルターを挿入し、PCPS離脱21日後に再度手術が予定され、問題なく終了した。重症PTEを救命するために、PCPSは有用である。PTEの多くは深部静脈血栓症 (Deep Vein Thrombosis, DVT) が原因であるため、術前のDVTの評価、予防策を行うべきである。

はじめに

周術期の肺血栓塞栓症 (Pulmonary Thromboembolism, PTE) は生命予後を左右する重篤な合併症であり、発症1時間以内に10%が死亡する¹⁾。ショックに陥った重症例を救命するためには、速やかに診断、治療を行い呼吸循環動態を改善させなければならない。今回、麻酔直前にPTEを発症し心肺停止状態になったが、経皮的な心肺補助装置 (Percutaneous Cardiopulmonary Support, PCPS)

によって救命しえた症例を経験した。

症 例

72歳の女性。身長157 cm, 体重60 kg。特記すべき既往歴なし。自宅にて転倒し右大腿骨頸部骨折を受傷。受傷日より直達牽引が行われ、5日後に人工骨頭置換術が予定された。術前検査では理学所見、血液・凝固能検査に異常はなく、胸部X線写真や心電図も正常であった。手術室に搬入され、脊髄くも膜下麻酔を行うために左側臥位になった直後、強直性けいれん、意識消失が出現した。自発呼吸はあるが経皮的酸素飽和度 SpO₂ が88%と低下したため、気管挿管を行った。挿管直後、大腿動脈より採血した動脈血ガス所見は PaO₂ 126 mmHg (FiO₂ 1.0), PaCO₂ 27 mmHg, 呼気終末炭酸ガス分圧 PETCO₂ は8~10 mmHgであり、PaCO₂ とPETCO₂ の解離を認めた。間もなく血圧が低下し、心肺停止状態となった。心マッサージを開始し、心肺蘇生を続行したが心拍再開しないため、直ちに右大腿動静脈よりカニューレを挿入しPCPSを開始した。右鎖骨下静脈より肺動脈カテーテルを挿入したところ、肺動脈収縮期圧は37 mmHgと高値であった。12誘導心電図ではI誘導でS波、III誘導でQ波が見られた。胸部X線写真は術前と比較して特に変化はみられなかった。経胸壁心エコーでは、右心系の著明な拡大、三尖弁逆流を認めたが、明らかな左室壁運動異常は見られなかった。経食道心エコーも行ったが、肺動脈血栓の存在などの明らかな所見は不明であった。収縮期血圧100 mmHg台、SpO₂ 100%とバイタルサインが保たれた時点で、CT室へ移動した。胸部CT (図

*町田市民病院麻酔科

**北里大学医学部麻酔科学教室

1) で左右の肺動脈起始部に造影欠損像と右心室の著明な拡大を認め、PTE と診断された。ICU に入室し血栓溶解療法として、組織プラスミノゲンアクチベーター (t-PA クリアクター®) 160 万単位を静脈内投与し、抗凝固療法としてヘパリン 15000 単位/日の持続投与が開始された。翌日には PCPS を離脱し、ウロキナーゼ (UK) 48 万単位/日の持続投与を行った。PTE 発症から 4 日目に抜管したが、意識清明であり、脳神経学的所見に異常を認めなかった。同日、再塞栓を予防するために一時的な大静脈フィルターを挿入し、発症 14 日目に恒久的な大静脈フィルターが挿入された。ヘパリンによる抗凝固療法が続けられ、PCPS 離脱 21 日後に再度手術が予定された。術前に行った全身 CT で下肢静脈、大静脈、肺動脈内に明らかな血栓は認めなかった。ヘパリン 5000 単位/日は手術開始 5 時間前まで投与し、活性化凝固時間 ACT が正常化したのを確認後、脊髄も膜下麻酔にて人工骨頭置換術を行った。手術は問題なく終了した。術後鎮痛に使用した硬膜外カテーテルは 2 日目に抜去し、ヘパリン 5000 単位/日を再開した。術後 4 日目よりワーファリンの内服を開始し、術後経過は良好でリハビリを行い、術後 26 日目に独歩退院となった。

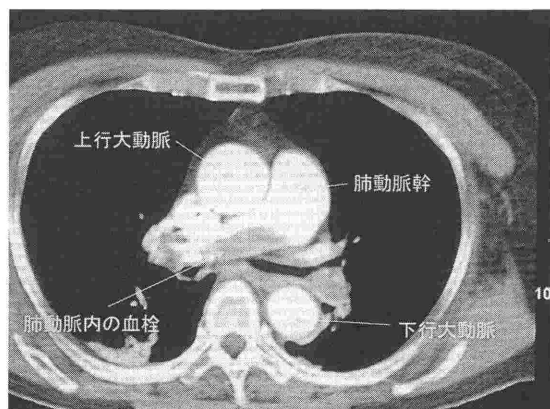


図1 左右の肺動脈起始部に造影欠損像が見られる

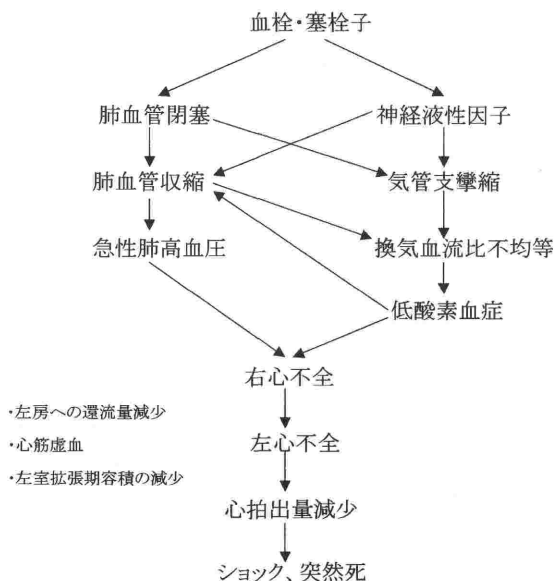


図2 肺血栓塞栓症の病態生理²⁾

考察

PTE の重症例では、肺循環の急激な閉塞によって肺高血圧と心拍出量減少が生じると同時に、肺におけるガス交換が障害される。発症早期に急性右心不全と低酸素血症が急速に進行する。病態の中心は、血栓によって肺動脈が閉塞され、解剖学的に血管床が減少することである。さらに血小板から放出されるセロトニンやトロンボキサン A₂ などの血管作動物質によって肺血管収縮や気管支攣縮、低酸素性肺血管収縮などが同時に起こり、急性の肺高血圧が生じる²⁾ (図 2)。

ショックを呈する重症 PTE では、診断が果たしたにもかかわらず、血栓溶解療法や経カテーテル的血栓破碎吸引術、外科的血栓摘除などの肺動脈内血栓に対する急性期治療を行う時間もなく患者が死亡することが多い。重症 PTE において、急性期治療を施行した場合の院内死亡率が 4% と低率であるのに対して、未施行例では 23% と高率であったと報告されている³⁾。ショック例を救命す

るためには、心臓のポンプ機能と肺の酸素化能を一時的に代行する PCPS などの補助循環装置を使用し、呼吸循環動態を維持した上で塞栓に対する急性期治療を開始する必要がある。PCPS などの人工心肺装置の使用によって救命された重症 PTE が近年多数報告されている⁴⁾。本症例でも速やかに PCPS を開始して循環動態を安定化し、胸部 CT で PTE と診断し、血栓溶解療法を行うことができたことが救命につながったと考えられる。

血流うっ滞	長時間手術、旅行者血栓症 長期臥床、脊髄損傷、下肢静脈瘤 ギプス固定、牽引、エアターニケット 腹腔内腫瘍、肥満、頭部高位 腹腔鏡の気腹操作
血液凝固亢進	手術侵襲、外傷、血栓性素因、妊娠 経口避妊薬、加齢、悪性腫瘍
血管壁障害	外傷、骨折、静脈カテーテル留置 手術操作

図3 深部静脈血栓症 DVT の危険因子⁷⁾

PTEの多くが下肢の深部静脈血栓症 (Deep Vein Thrombosis, DVT) からの血栓が原因と考えられている⁵⁾。そのため、PTEの危険因子はDVTの危険因子と同様であると考えられる。DVTの発症素因としてドイツのVirchow⁶⁾は①血流うっ滞 (venous stasis), ②血液凝固亢進 (hypercoagulability), ③血管壁障害 (vein wall damage) の三つを挙げている。図3⁷⁾にDVTの危険因子を示したが、本症例では、加齢、外傷、骨折、牽引、長期臥床を挙げることができる。しかし、術前にDVTを示唆する所見がなかったため、特に積極的なDVT予防策を行わなかった。また、PTE発症後の再手術に際し、術後の早期離床のために硬膜外カテーテルを用いて鎮痛を行なった。周術期PTEの発生時期は、術前4%、術中28%、術後7日以内が56%、術後8日以降が11%⁸⁾と報告されており、術前の発症は最も少ない。Shabahang⁹⁾らは周術期PTE発症の危険性を評価するために、重症度に応じたスコアリングシステムを提案している。このスコアリングシステムを用いて周術期PTE予防対策として、血栓予防用ストッキング、間欠的空気圧迫装置を導入した報告もある¹⁰⁾。術前から抗凝固療法を行うことについては、術中術後の出血量増加、硬膜外麻酔や脊髄くも膜下麻酔時の血腫の問題を考慮すると全例に行うことは難しい。しかし、ヘパリン少量投与方法などを取り入れた術前術後肺塞栓症予防法、術中肺塞栓予防法 (北里式) を臨床導入し、周術期

PTEの発症頻度を軽減させるのに有用である¹¹⁾という報告もある。今後、DVTのリスクが高い症例に対してはこれらの予防法を取り入れる必要があると考える。

まとめ

PTEは発症時に重篤であっても急性期を乗り切れば予後は比較的良好である³⁾。本症例はPTEを発症し、重篤な呼吸、循環不全に陥ったが、速やかにPCPSを開始して救命することができた。また、本症例は術前発症のPTEであり、PTEの原因となるDVTのリスク評価方法、術前からの積極的なDVT予防法導入などを考慮する必要がある。

文 献

- 1) Giuntini C, Ricco GD, Marini C, et al : Pulmonary embolism. Epidemiology. Chest 107 : 3S-9S, 1995
- 2) 外須美夫 : 呼吸・循環のダイナミズム : 東京, 真興交易医書出版部, 2001, pp.204
- 3) 山本剛, 佐藤直樹, 高野照夫 : 特集 肺動脈塞栓症 : 急性期救急治療 - とくにショック対策. 総合臨床 51 : 318-322, 2002
- 4) 二宮幹雄, 高本真一 : 特集 肺動脈塞栓症 : 急性期治療と人工心肺装置. 総合臨床 51 : 329-332, 2002
- 5) Hirsh J, Hoak J : Management of Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism. A Statement for Healthcare Professionals. From the Council on Thrombosis (in Consultation With the Council on Cardiovascular Radiology), American Heart Association. Circulation 93 : 2212-2245, 1996
- 6) Virchow R : Gesammelte Abhandlungen zur Wissenschaftlichen Medizin. Meidinger. Frankfurt, 227, 1856
- 7) Lee RW : Pulmonary embolism. Chest Surg Clin N Am 12 : 417-437, 2002
- 8) 謝宗安, 池田みさ子, 谷藤泰正 : 全国アンケート調査からみた周術期肺塞栓症. 麻酔 48 : 1144-1149, 1999
- 9) Shabahang M, Neville RF Jr, Evans SR, et al : The clinical impact of risk factor analysis and prophylaxis on pulmonary embolism. Angiology 45 : 749-754, 1994
- 10) 神原紀子, 岸義彦, 谷口 洋 : 周術期肺塞栓予防対策. 麻酔 52 : 547-550, 2003
- 11) 黒岩政之, 新井正康, 岡本浩嗣 : 肺血栓塞栓症. 循環制御 23 : 257-262, 2002

**A case of Pulmonary Thromboembolism (PTE) Just Before Spinal Anesthesia,
Resuscitated with Percutaneous Cardiopulmonary Support (PCPS).**

Chieko Samejima*, Ayako Motomura*, Mariko Hoshino*, Chieko Sakuramoto*, Sumio Hoka**

*Department of Anesthesia, Machida municipal hospital, Tokyo, Japan

**Department of Anesthesiology, Department of Medicine Kitasato university, Kanagawa, Japan

A 72 year-old woman had a traumatic fracture of the neck of the right femur. At the time of surgical repair of the fractured femur, she suddenly developed cardiopulmonary arrest when turned to the left lateral position for spinal anesthesia. Because of unsuccessful cardiopulmonary resuscitation, PCPS was immediately started. Meantime a diagnosis of pulmonary embolism was made by thoracic CT scan. Then an effective t-PA

thrombolysis combined with heparin anticoagulation were carried out, and she was successfully rescued. After uneventful weaning of PCPS and insertion of a permanent IVC filter, the hip operation was performed 21 post-hospital days. From the above experience, we realized that PCPS is essential for saving critically ill patients with PTE and also deep vein thrombosis as a cause of PTE should deeply be paid attention.

Key words : Pulmonary thromboembolism (PTE), Percutaneous cardiopulmonary support (PCPS),
Deep vein thrombosis (DVT)

(Circ Cont 24 : 386~389, 2003)