

症例報告 脊髄くも膜下麻酔下に肺血栓塞栓症により 心停止に至ったが救命しえた一症例

昭和大学医学部麻酔科学講座

稲村 ルキ 長谷川優子 東 里美
小林 玲音 遠井 健司 尾頭希代子
安本 和正

要約：右膝蓋骨骨折の観血的整復術中に心停止を来たし、術後の原因検索にて深部静脈血栓による肺血栓塞栓症と診断された症例を報告する。脊髄くも膜下麻酔施行後、下肢を駆血した直後に心停止となったが、心肺蘇生により心拍は再開した。心エコーでは右心負荷所見や心内血栓はなかったが、下肢エコーで患肢大腿静脈に血栓を認めたため、肺血栓塞栓症の治療を開始した。術後の下肢静脈造影にて血栓が認められ、血栓溶解療法と抗凝固療法を行うとともに、下大静脈フィルターを留置した。肺血栓塞栓症発症時は早期診断と適切な治療の実施が不可欠である。従って、急性循環虚脱時は本症を疑うとともに、日頃より本症への対策の構築が必要である。

キーワード：肺血栓塞栓症、心停止、タニケット駆血

下肢の骨折では術前から下肢腫脹や凝固能亢進が
発生し、疼痛やギプス固定による運動制限が避けら
れず、深部静脈血栓塞栓症発生の危険性が高くな
る。今回、右膝蓋骨骨折の観血的整復固定術を目的
にタニケット駆血を行った直後に心停止を来たし、
術後の精査にて深部静脈血栓による肺血栓塞栓症と
診断された症例を経験したので報告する。

症 例

症例は58歳の男性、身長170 cm、体重78 kgで
ある。既往としてコントロール良好な高血圧と高脂
血症があったが喫煙歴はなかった。転倒により右膝
蓋骨を骨折した。術前6日間は患側膝関節のみを
シーネ固定することで、血栓予防のために足関節の
自動運動を適時行うよう促していた。術前は患部以
外に、下肢には発赤や腫脹、疼痛などは認めなかつ
た。第6病日に手術が予定され、L_{3/4}より0.5%ブ
ピバカイン3.5 mlを注入して脊髄くも膜下麻酔を
行い、Th₁₂以下の麻酔高を得た。麻酔高確認後に
鎮静目的でミダゾラム2 mgを静注し、フェイスマ
スクで酸素を4 L/分投与した。麻酔開始後からタ
ニケット駆血までの25分間には循環動態の変動は
少なく、患者からの胸痛などの訴えもなかった。

250 mmHgの圧力でタニケット駆血を行うために
右大腿を挙上し、エスマルヒ駆血帯を巻き始めた
ところ、心室性期外収縮が散発したため、リドカイン
80 mgを投与した。心電図波形は正常洞調律に戻
ったが、加圧開始直後に心室細動となり、すぐに心停
止にいたった。タニケットによる加圧を維持したま
ま、手術を中断し、ただちに心マッサージと気管挿
管を行った。エピネフリン2 mgの投与と電気的除
細動にて約8分後に心拍は再開した。心拍再開後は
ドパミン5 μg/kg/min、ドブタミン3 μg/kg/min
の持続投与を開始するとともに、炭酸水素ナトリウ
ム51 mEqを投与した。心拍再開後、自発呼吸は出
現したが、SpO₂を96%以上に保つには調節換気が
必要であった。手術は皮下までの皮膚切開がおおよ
そ10 cmされたところで中断しており、創部を縫合し
てガーゼパックを行った。手術開始時に250 mmHg
の圧力で加圧したタニケットは心肺蘇生後には約半
分の圧に自然徐圧されていた。循環動態の安定を
待って、タニケットを完全に除圧し、挿管したまま
ICUへ移動した。ICUでは循環器内科医と連携し、
原因究明のためにただちに胸壁心エコーと下肢のエ
コーを施行した。右心負荷の増大はなく、心内血栓
も認めなかったが、患肢浅大腿静脈に血栓を認めた



図1 術後6日目の下肢静脈造影
浅大腿静脈に13.6 cmに及ぶ血栓(白丸)を認める。

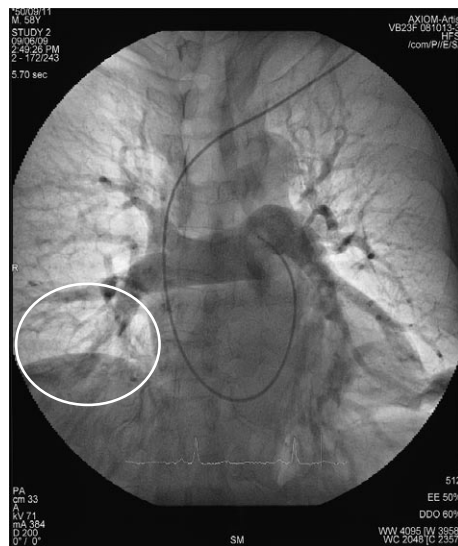


図2 術後7日目の肺動脈造影
両肺動脈幹に血栓はなく、右下肺野の小動脈に血栓(白丸)を認める。

ため、肺血栓塞栓症(以下PTE)を疑い、モンテプラゼ2万U/kgとヘパリン5000Uを投与した。

心拍再開直後の動脈血ガス分析ではpH7.276, PaCO₂48.3 mmHg, PaO₂355 mmHg, HCO₃⁻22.4 mEq/l, BE-4.5 mEq/lであった。またICU 帰室時の採血では、フィブリノーゲン82 mg/dl, FDP 53.3 μg/ml, ATⅢ76%, D-ダイマー23.9 μg/mlといずれも異常値を示していた。心拍再開から4時間後には呼吸と循環動態が安定したため、カテコラミンを減量し、抜管した。術後6日目に右下肢静脈造影、術後7日目に肺動脈造影と冠動脈造影を行ったところ、下肢静脈造影では右浅大腿静脈に13.6 cmに及ぶ陰影欠損があり、膝窩静脈と下腿の静脈にも血栓が認められた(図1)。肺動脈造影では両肺動脈幹には血栓形成はなかったが、右下肺野の小動脈に血栓の残存を認めた(図2)。冠動脈造影に異常はなかった。術後は創部の出血に留意しながら、ヘパリンとワーファリンによる抗凝固療法を継続し、下肢静脈造影で血栓を認めた後はウロキナーゼ18万U/日による血栓溶解療法を1週間行った。

血栓溶解療法施行後に再度右下肢静脈造影を行ったが、右大腿静脈、膝窩静脈、下腿静脈などに血栓の残存を認めたため、下大静脈フィルター(Günther tulip retrievable filter™)(図3)を左大腿静

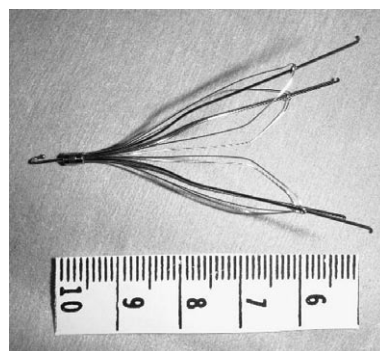


図3 下大静脈フィルター
(Günther tulip retrievable filter™)

脈アプローチで留置した。PTE発症後第14病日に全身麻酔下にて膝蓋骨骨折の観血的整復固定術を予定した。術前4日間はワーファリンを中断したが、ヘパリンは継続した。今回はタニケットによる駆血を行わずに手術を施行した。術中の呼吸や循環動態には大きな変動はなく、出血量は70 mlで無事に手術を終了した。なお、再手術後第6病日に行った下大静脈造影では下大静脈フィルターに付着する13.3 mm × 15.8 mmの血栓が認められた(図4)。今回用いた下大静脈フィルターは回収可能であったが、この時点で永久留置することとし、抗凝固療法も継続した。

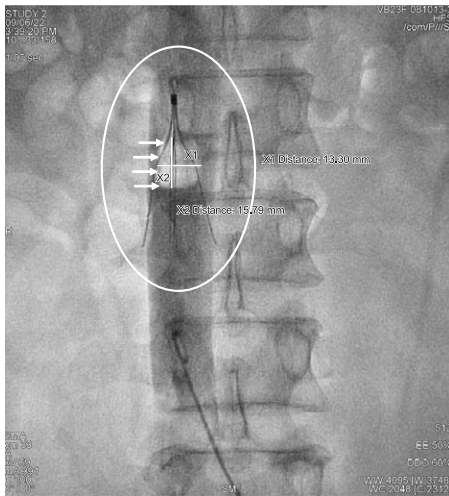


図 4 再手術後6日目の下大静脈造影
フィルター（白丸）に附着した13.3 mm × 15.8 mmの血栓
（矢印）を認める。

考 察

PTEはエコノミークラス症候群の名で一般にも広く知られており、周術期合併症として注目されて久しい。2004年4月からは診療報酬改定により肺血栓塞栓予防管理料が制定されるとともに、複数の学会よりなる委員会が予防ガイドライン「肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断・治療・予防に関するガイドライン」¹⁾を発表している。従って、現在では予防マニュアルの作成や予防器具が多くの施設で導入されている。そして日本麻酔科学会が麻酔指導病院に対して行った周術期症候性PTEに関するアンケートの結果から、発生率は予防ガイドラインが発表された2004年度以降は有意に減少している。しかし、発症例の死亡率は依然として20%前後で推移しており、周術期PTEが不幸な転機をとる重篤な合併症であることに変わりはない^{2,3)}。

本症例では受傷後の6日間は足関節の自動運動が継続されており、深部静脈血栓発症の可能性は低いと予想された。しかし、実際には深部静脈内に血栓が形成され、術前に診断されることなく手術が施行された。深部静脈血栓症の診断には、血清D-ダイマー値、下肢静脈エコー、下肢静脈造影などの方法があるが、血清D-ダイマー値は外傷では創部に形成された血栓によって上昇するため、カットオフ値が明らかでなく、指標となりにくい。下肢静脈造影

は診断に有効な手段ではあるが、造影剤の静脈内投与を行うため侵襲性が高く、全例に施行するには問題があると思われる。非侵襲的で高い感度と特異度があるとされる下肢静脈エコーは下肢外傷患者には最適な検査であるが、患者の体型や受傷部位によっては施行者の技術にも左右され、評価が難しい^{4,5)}。特に下肢外傷の場合は、深部静脈血栓症の確定診断と完全な予防を行うことは難しく、患者のリスク分類に関わらず、周術期PTE発症のリスクを常に念頭に置く必要がある。

本症例ではタニケット駆血直後に胸痛、呼吸困難といった症状を示す間もなく心停止となったが、脊髄も膜下麻酔下であったため心停止前後における呼気終末二酸化炭素濃度の変化は判らず、心エコー上では右心負荷所見もなかった。しかし、心停止の発症がタニケット駆血直後であること、また、下肢外傷患者であり下肢静脈エコーにて深部静脈血栓を認めたことなどから、PTEを疑った時点で抗凝固療法と血栓溶解療法を開始した。本症例においては心停止に至るほどのPTE発症でありながら、PTE治療開始以前に教科書的なPTE所見をえることは出来なかった。しかし、PTEでは発症後1時間以内に治療が開始されなかった場合の死亡率は極めて高いと報告されているので⁶⁾、呼吸循環管理と診断、治療を並行して進めていくことが重要である¹⁾。

タニケット駆血に伴った心停止の報告はこれまでも散見されており、その原因としてはPTEが多くみられるが⁷⁻⁹⁾、冠動脈攣縮による心停止も報告されている¹⁰⁾。本症例においては呼吸循環動態が安定した後の精査で冠動脈疾患は否定され、肺動脈造影にて急性PTEの確定診断に至った。その後の治療では循環器専門医との連携により、抗凝固療法および血栓溶解療法を安全に進めることが出来たと考えている。また、下大静脈フィルターを留置してから再度手術を行ったため、無事に手術を施行しえたと思われる。

周術期PTE対策としては深部静脈血栓塞栓症の発生を予防することが第一である。日本の予防ガイドラインは米国のACCPガイドライン第8版¹¹⁾に比較して理学的予防法を主体としているが、今後は日本においても、抗凝固薬による薬物的予防法が普及すると予想される。しかしその一方で、ACCP

ガイドラインにおいても、本症例のように術前に血栓塞栓の付加的危険因子のない膝より遠位の単発性下肢外傷に対しては、早期離床などの理学的予防法のみが推奨されている。付加的危険因子のない膝より遠位の単発性下肢外傷患者にも、低分子量ヘパリンを用いた血栓予防をヨーロッパの一部では標準的治療法として行っているが、低分子量ヘパリンの血栓予防がどの程度有効なのか、また投与量、投与期間を決定する明確なエビデンスがないため、理学的予防法のみに限られている。今回の症例のように、予防ガイドラインでは低リスクとされる患者でも深部静脈血栓塞栓から心停止を発症する例がある。今後こういった患者をスクリーニングするには、術前の下肢静脈エコーを複数回施行することや、患者への説明を十分に行い、協力を得て、下肢の自動運動や間欠的空気圧迫装置を用いた理学的予防法を十分に行うことが重要であろう。

深部静脈血栓塞栓症を100%予防、診断することは至難の業であり、PTE発症時の早期診断と治療が患者の予後を左右するため、麻酔科医はPTE診断および治療の知識を深め、予防ガイドラインのリスクに関わらず、本症発生の可能性を常に念頭に置く必要がある。

文 献

- 1) 肺血栓塞栓症／深部静脈血栓症（静脈血栓塞栓症）予防ガイドライン作成委員会：肺血栓塞栓症／深部静脈血栓症（静脈血栓塞栓症）予防ガイドライン。Medical Front International Limited, 東京, 2004.
- 2) 瀬尾憲正：特集 周術期静脈血栓塞栓症対策の

標準化を目指してここまでやろう、血栓塞栓症対策-緒言。麻酔 56：758-759, 2007.

- 3) 黒岩正之：特集 周術期静脈血栓塞栓症対策の標準化を目指してここまでやろう、血栓塞栓症対策-日本麻酔科学会周術期肺血栓塞栓症調査結果からの知見・教訓。麻酔 56：760-768, 2007.
- 4) Tomkowski WZ, Davidson BL, Wisniewska J, *et al*: Accuracy of compression ultrasound in screening for deep venous thrombosis in acutely ill medical patients. *Thromb Haemost* 97：191-194, 2007.
- 5) Schellong SM, Beyer J, Kakkar AK, *et al*: Ultrasound screening for asymptomatic deep vein thrombosis after major orthopaedic surgery: the VENUS study. *J Thromb Haemost* 5：1431-1437, 2007.
- 6) Ota M, Nakamura M, Yamada N, *et al*: Prognostic significance of early diagnosis in acute pulmonary thromboembolism with circulatory failure. *Heart Vessels* 17：7-11, 2002.
- 7) 塚本 昇, 藤田 尚, 瀬尾憲正：膝蓋骨骨折手術の執刀直前に肺血栓塞栓症を合併した一症例。蘇生 26：118-122, 2007.
- 8) 坪田信三, 渡辺敏光, 浜浦美由, ほか：駆血帯解除時に発生した重症肺塞栓症の1症例。麻酔 50：293-295, 2001.
- 9) 岩間 裕, 金子俊和, 片山貴晶, ほか：駆血帯装着及び解除による急性肺血栓塞栓症の2例。臨床麻酔 21：1081-1084, 1997.
- 10) 佐藤順一, 荒川譲二, 大森英哉, ほか：ターニケット徐圧後に冠動脈攣縮によると思われる心停止を発症した1症例。麻酔 55：460-463, 2006.
- 11) Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, *et al*: Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest* 133(6 suppl)：381S-453S, 2008.

A CASE OF A CARDIAC ARREST SURVIVOR CAUSED
BY ACUTE PTE UNDER SPINAL ANESTHESIA

Rui INAMURA, Yuko HASEGAWA, Satomi AZUMA,
Leon KOBAYASHI, Takasi TOI, Kiyoko BITO
and Kazumasa YASUMOTO

Department of Anesthesiology, Showa University School of Medicine

Abstract — We report a case of survival from cardiac arrest caused by acute PTE under spinal anesthesia. A 58-year-old man had open-reduction surgery for a patella fracture. We performed spinal anesthesia, and then the patient suffered from cardiac arrest just after tourniquet inflation. With appropriate CPR, the patient restarted 8 minutes later. There were no right heart overload findings. An echocardiogram did not show any thrombus in the right atrium. An ultrasound study focusing on the inferior limb demonstrated a thrombus in the diseased limb side femoral vein. Subsequently, we started treatment for pulmonary thromboembolism. Venography revealed the thrombus in the lower extremity. A filter for the thrombus was placed in the IVC. It is essential that the anesthesiologist be aware of the possibility of pulmonary thromboembolism in the case of acute circulatory collapse and to treat the patient as soon as possible. Therefore, it is necessary that anesthesiologists have appropriate diagnostic skills and therapeutic knowledge for this entity.

Key words: pulmonary thromboembolism, cardiac arrest, tourniquet

[受付：3月19日，受理：6月16日，2010]