

症 例

頸部硬膜外麻酔中に冠スパズムを来たした症例

水山和之* 土肥修司** 春國いづみ*

要 旨

頸部硬膜外麻酔は、心筋の虚血の程度と範囲を減少させ、重症不整脈の頻度を減少させる。当科では肺及び乳房手術に対し4年間で668回の頸部硬膜外麻酔を施行したが、今回はじめて冠動脈疾患の既往のない患者で術中に冠スパズムが発生した症例を経験した。患者は60歳の男性で、頸部硬膜外麻酔及び酸素6 L/分とエンフルレン0.6%で維持し、左肺上葉切除が施行されていた。循環動態は安定しており、PaCO₂ 35-40 mmHg に保っていたが、肺動脈の周囲を剥離していたとき、心室頻拍を伴った著明なST上昇が見られた。リドカイン投与などの処置で、約20分後ST上昇は回復した。冠スパズムの機序として副交感神経の関与が考えられ、頸部硬膜外麻酔は心臓交感神経を遮断しているためその誘因となっている可能性がある。

はじめに

頸部硬膜外麻酔、すなわち高位の硬膜外麻酔は、末梢血管を拡張し心臓交感神経を抑制して心筋酸素消費量を減少させる^{1,2)}ので、虚血をきたした心筋の酸素需給バランスを改善する。この作用は、β遮断薬と比較し同程度以上の効果が期待できる³⁾。また、心筋の内層-外層血流比を改善し⁴⁾、梗塞巣を縮小させ⁵⁾、重症不整脈の頻度を減少させ⁶⁾、気道刺激に対する反応を減少させる⁷⁾。このように、頸部硬膜外麻酔は虚血心に対して安全性が高く、治療方法の一つとしても検討されている。

当科では肺及び乳房手術に対し過去の4年間で668回の頸部硬膜外麻酔を施行し、いずれも安定

した血行動態を得てきた。しかし、今回はじめて冠動脈疾患の既往のない患者で術中に冠スパズムが発生した症例を経験したので報告する。

症 例

患者は60歳、体重56 kgの男性で、左肺上葉切除が予定された。喫煙は1日に20本を40年間続けてきたが、高血圧、糖尿病や心疾患の既往はなかった。また、術前の心電図検査で不完全右脚ブロックを認めた。

前投薬としてジアゼパム10 mgを入室90分前に経口投与した。手術室入室後、II誘導心電図をモニターした。麻酔導入前の血圧は100/60 mmHg、脈拍81 bpmであった。C7-T1間より硬膜外カテーテルを挿入し、20万倍エピネフリン加1.5%リドカイン3 mlのテスト量の後、7 mlを追加投与し、15分後にC2からT8までの麻酔域を得た。サイアミラルール300 mgで導入、ベクロニウム6 mgで筋弛緩を得て、37Fダブルルーメン気管支内チューブを挿管し、酸素6 L/分とエンフルレン0.6%で維持した。右側臥位で開胸後は、PaCO₂ 35-40 mmHg、PaO₂ 317-518 mmHgに維持した。硬膜外麻酔は1.5%リドカインを50分毎に5 mlずつ追加投与した。経過中、徐脈に対しアトロピン0.5 mg静注、低血圧に対しエフェドリン5 mgを2回投与したところ脈拍が毎分98回に増加したため、その後は低血圧に対しメトキサミン1 mgを3回静注した。

硬膜外麻酔の3回目追加後40分のとき著明なST上昇が心電図モニターで認められた(図1)。このとき血圧88/66 mmHg、脈拍毎分69回、CVP 7 mmHgで、術者は肺動脈の処置を行っていた。2分後心室頻拍を続発したため、100%酸素で換気し、リドカイン60 mg、エフェドリン5 mgを静注したところ10-20秒で洞リズムに戻ったが、

*筑波大学臨床医学系麻酔科

**岐阜大学医学部麻酔学教室

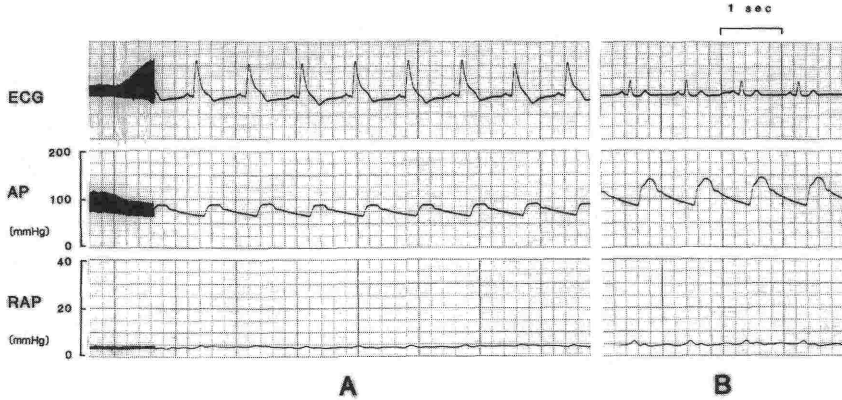


図1 冠スパズム発作時のII誘導心電図 (ECG) 及び動脈圧 (AP) 変化. A. 冠スパズム発生時. 著明な ST 上昇と血圧低下が認められた. B. ST 上昇消失後 1 分. 血圧は 140/85 mmHg に上昇.

ST 上昇は持続していた. 数分後に同様な発作性心室頻拍が発生したが, 全経過約20分で ST 上昇は回復した. 血液ガス検査では PaO₂ 518 mmHg, PaCO₂ 39 mmHg であった. 冠スパズム再発防止のため, ニトログリセリン 0.5 μg/kg/min を持続注入し, その後は心電図の変化なく, 手術を終えた.

術後, 標準心電図で ST の変化を認めず, 生化学検査では GOT 57 IU/l, GPT 2650 IU/l, CPK 2650 IU/l, CPK-MB 72 IU/l, LDH 535 IU/l であった. また, 後日負荷心電図および負荷心動態で過換気による冠スパズムの誘発試験を行ったが, 結果はいずれも陰性であった.

考 察

術中の ST 変化は, 冠動脈疾患を伴った患者の非心臓手術で18-74%に認められるが, その多くは ST 低下である⁸⁾. 冠スパズムすなわち異型狭心症は, ST 上昇を特徴とする可逆的冠動脈攣縮で (表1), 非心臓手術中の発生は稀である.

本症例の心室頻拍を伴った ST 上昇は, 1) 冠灌流不全や心仕事量増加の原因となる著明な血圧・脈拍の変動を伴わなかったこと, 2) 一過性であったこと, 3) 術後の CPK の上昇がなかったことから, 冠スパズムによるものであったと診断できる. 術後の過換気による負荷試験では冠スパズムを誘発しなかったが, この誘発方法では異型狭心症を有する患者の54-78%しか陽性反応を示さない⁹⁻¹¹⁾. 冠スパズムを再現するためには,

表1 冠スパズムの診断

1) 定 義:	冠動脈の可逆的攣縮
2) 心電図所見:	攣縮した血管に対応する誘導で ST 上昇. しばしば心室頻拍を伴う
3) 誘発試験:	①過換気, cold pressor test, エルゴノピンなどによる負荷心電図または心筋シンチ ②ACh 冠動脈内投与による誘発試験 (冠動脈造影)

表2 冠スパズムの誘因

1) 過換気 (低炭酸ガス血症)
2) 心臓交感神経刺激, Cold Pressor Test, α 刺激薬
3) 迷走神経刺激, ACh
4) Ca 剤, ヒスタミンなどの薬剤
5) 手術操作: 迷走神経刺激, 冠動脈の操作

ACh やエルゴノピンなどの薬剤負荷による誘発試験も行う必要があったと考えられる.

また, 冠スパズムは種々の刺激や薬剤で誘発されるとされている (表2) が⁹⁻¹³⁾, 本症例では過換気, 迷走神経刺激, カルシウムの静注などでの誘発は認められなかった. Kranz ら¹⁴⁾ は腰部硬膜外麻酔中に発生した冠スパズムを報告し, 腰部硬膜外麻酔では代償性に心臓交感神経が緊張し, 冠スパズムを誘発する可能性を指摘した. しかし, 我々の症例では完全に心臓交感神経がブロックされていたため, この機序では説明できない. 甲賀ら¹⁵⁾ は胸部硬膜外麻酔中に発生した冠スパズム

を報告し、直接の誘因として胃の牽引による迷走神経刺激が原因と推測している。さらに田村ら¹⁶⁾は、胸部硬膜外麻酔施行中に特に明かな誘因なく冠スパズムが発生したと報告しているが、その患者には異型狭心症の既往がありリスクは極めて高かったと考えられる。

従来、副交感神経を刺激すると、交感神経節後繊維を介し冠動脈の α 受容体に作用して、冠動脈が攣縮すると考えられてきた¹²⁾。しかし、 α 刺激薬のエルゴノビンの静脈内投与では冠スパズム誘発率は60%程度にすぎない¹⁷⁾。一方で冠スパズムすなわち異型狭心症の発作は、副交感神経優位の時間に相当する明け方の REM 睡眠期に多いということがよく知られている¹²⁾。実際に、冠動脈内に選択的に ACh を注入すると異型狭心症の患者で90%以上の冠スパズム誘発率が得られることが明らかになった^{17,18)}。この誘発試験は α 遮断薬で抑制されず、硫酸アトロピンで抑制される¹⁸⁾。運動誘発型冠スパズムにおいても、硫酸アトロピンで発作が抑制される¹⁹⁾。興味深いことに、冠スパズム発作の原因となっている冠動脈枝への選択的 ACh 注入でスパズムが誘発されるが、他の正常な冠動脈枝に選択的に注入しても誘発されない¹⁸⁾。また、冠スパズムは狭窄の程度とは関連がない。すなわち、正常の冠動脈では、ACh 注入で内皮細胞を介し血管収縮筋を弛緩させるが、スパズムの責任動脈では、たとえ冠動脈造影上正常に見えても種々の程度の動脈硬化のため内皮細胞が損傷しており、ACh 注入または副交感神経刺激で奇異的血管収縮反応を示す^{18,20)}。このように、現在では冠スパズムの成因には交感神経系よりも、むしろ副交感神経系の方が大きく関わっていると考えられるようになってきた^{18,20)}。

頸部硬膜外麻酔下の低血圧と徐脈は主として心臓交感神経抑制のために、患者は相対的に副交感神経系優位の状態にあると考えられる。脊椎麻酔下の患者で高度な徐脈と心停止が報告され、Bezold-Jarisch 反射との関連が示唆された²¹⁾が、本症例でも頸部硬膜外麻酔のため静脈灌流が減少、左室充満圧が低下し、同様の反射を介して副交感神経が刺激され、冠スパズムが誘発された可能性がある。また、このような状況下での α 刺激薬のメトキサミン静注によって、動脈圧受容体反射を介してさらに副交感神経系が刺激された可

能性も否定できない。

本症例では術前に胸痛等の虚血性心疾患を疑わせる既往がなく、心電図検査でも不完全右脚ブロックを認めるだけで、さらに過去4年間668回の頸部硬膜外麻酔で冠スパズムが発生した経験がなかったため、心電図変化発生時に脚ブロック等の伝導異常と冠スパズムとの鑑別に時間がかかり、ニトログリセリン静注等の適切な治療が遅れた。心室性頻拍が続発したときはさらに血圧が低下し、リドカイン静注しか処置ができなかったが、このときも昇圧剤と併用してニトログリセリン静注も試みるべきであったかと反省される。また、徐脈傾向になったとき、硫酸アトロピンを繰り返し投与すれば冠スパズムを予防できた可能性もあり、今後の検討を要する。

ま と め

頸部硬膜外麻酔は、虚血心に対し、1) 後負荷を減少させる、2) 虚血の程度と範囲を減少させる、3) 重症不整脈の発生を抑制する、などの有利な作用が多く、安全に施行できると考えられている。しかし、本症例では冠スパズムの発生を予防することはできなかった。頸部硬膜外麻酔は直接心臓交感神経を抑制するほか迷走神経の反射性緊張をもたらす可能性があり、冠スパズムの発生に充分注意すべきである。

本論文の要旨は第11回循環制御医学会総会にて発表した。

文 献

- 1) Reiz, S., Nath, S., and Rais, O.: Effects of thoracic epidural block and prenalterol on coronary vascular resistance and myocardial metabolism in patients with coronary artery disease. *Acta Anaesth. Scand.* 24:11-16, 1980.
- 2) Blomberg, S., Emanuelsson, H., and Ricksten, S-E.: Thoracic epidural anesthesia and central hemodynamics in patients with unstable angina pectoris. *Anesth. Analg.* 69:558-562, 1989.
- 3) Blomberg, S. and Ricksten, S-E.: Effects of thoracic epidural anaesthesia on central haemodynamics compared to cardiac beta adrenoceptor blockade in conscious rats with acute myocardial infarction. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 34:1-7, 1990.
- 4) Klassen, G. A., Bramwell, R. S., Bromage, P. R., et al.: Effect of acute sympathectomy by epidural anesthesia on the canine coronary circulation.

- Anesthesiology 52 : 8-15, 1980.
- 5) Davis, R. F., DeBoer, L. W. V., and Maroko, P. R.: Thoracic epidural anesthesia reduces myocardial infarct size after coronary artery occlusion in dogs. *Anesth. Analg.* 65:711-717, 1986.
 - 6) Blomberg, S., and Ricksten, S-E.: Thoracic epidural anaesthesia decreases the incidence of ventricular arrhythmias during acute myocardial ischaemia in the anaesthetized rat. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 32:173-178, 1988.
 - 7) Dohi, S., Nishikawa, T., Ujike, Y., et al.: Circulatory responses to airway stimulation and cervical epidural blockade. *Anesthesiology* 57: 359-363, 1982.
 - 8) Mangano, D. T.: Perioperative cardiac morbidity. *Anesthesiology* 72:153-184, 1990.
 - 9) Crea, F., Davies, G., Chierchia, S., et al.: Different susceptibility to myocardial ischemia provoked by hyperventilation and cold pressor test in exertional and variant angina pectoris. *Am. J. Cardiol.* 56:18-22, 1985.
 - 10) Perez Balino, N. A., Liprandi, A. S., Masoli, O., et al.: Usefulness of radionuclide ventriculography in assessment of coronary artery spasm. *Am. J. Cardiol.* 59:552-558, 1987.
 - 11) Kaski, J. C., Crea, F., Meran, D., et al.: Local coronary supersensitivity to diverse vasoconstrictive stimuli in patients with variant angina. *Circulation* 74:1255-1265, 1986.
 - 12) Yasue H: Pathophysiology and treatment of coronary arterial spasm. *Chest* 78(suppl) : 216-223, 1980.
 - 13) Hydeke, J. F., Pineda, J. J., Smith, C. E., et al.: Severe intraoperative myocardial ischemia following manipulation of the heart in a patient undergoing esophagogastrectomy. *Anesthesiology* 71:154-158, 1989.
 - 14) Krantz, E. M., Viljoen, J. F., and Gilbert, M. S.: Prinzmetal's variant angina during extradural anaesthesia. *Br. J. Anaesth.* 52:945-949, 1980.
 - 15) 甲賀美智子, 松永万鶴子, 檀健二郎ほか: 胸部硬膜外麻酔中に発生した冠スバズムの1例. *日本臨床麻酔学会誌* 3 : 44-51, 1983.
 - 16) 田村高子, 横山和子, 佐藤裕信ほか: 巨大肺嚢胞破裂による嚢胞縫縮術中に冠スバズムの発生が疑われた1症例. *麻酔* 38 : 1369-1377, 1989.
 - 17) 三羽邦久, 藤田正俊, 江尻倫昭ほか: 冠攣縮性狭心症例における冠動脈内アセチルコリン投与による冠攣縮の誘発. *J. Cardiology* 19:749-755, 1989.
 - 18) Yasue, H., Horio, Y., Nakamura, N., et al.: Induction of coronary artery spasm by acetylcholine in patients with variant angina: possible role of the parasympathetic nervous system in the pathogenesis of coronary artery spasm. *Circulation* 74:955-963, 1986.
 - 19) Kugiyama, K., Yasue, H., Horio, Y., et al.: Possible role of parasympathetic nervous system in the pathogenesis of exercise-induced coronary artery spasm. *Am. Heart J.* 112:605-606, 1986.
 - 20) Becker, R. C. and Alpert, J. S.: Variant angina pectoris: Is the parasympathetic nervous system at fault? (Editorial) *Chest* 92:963-965, 1987.
 - 21) Mackey, D. C., Carpenter, R. L., Thompson, G. E., et al.: Bradycardia and asystole during spinal anesthesia: A report of three cases without morbidity. *Anesthesiology* 70:866-868, 1989.

Coronary Artery Spasm during Cervical Epidural Anesthesia

Kazuyuki Mizuyama*, Shuji Dohi** and Izumi Harukuni*

*Department of Anesthesiology, Institute of Clinical Medicine,
University of Tsukuba

**Department of Anesthesiology, Gifu University School of Medicine

Coronary artery spasm during lung surgery occurred in a noncoronary patient anesthetized with cervical epidural block and light enflurane-N₂O-O₂. Profound ST-segment elevation in the II lead ECG monitor developed and followed ventricular tachycardia, which associated with surgical manipulation of left pulmonary artery. This episode was not preceded by hypertension, tachycardia, hypocarbia, vagal stimulation or the manipulation of heart. It lasted for 20 min, and postoperative ECG and cardiac enzyme measurements revealed within normal limit. This is only a case of coronary artery spasm among 668 patients undergoing pulmonary or mammary surgery for which we

have indicated cervical epidural anesthesia supplemented with light general anesthesia. Although several reports support that high level of epidural anesthesia has several beneficial effects on ischemic heart, the present case shows that cardiac sympathectomy by epidural anesthesia couldn't prevent the coronary spasm. The episode of coronary spasm might be associated with increased parasympathetic activities on coronary arteries because cardiac sympathetic nerve was completely blocked with cervical epidural anesthesia. We should pay attention to ST-segment change on ECG monitor even during high level epidural anesthesia.

Key words: coronary artery spasm, cervical epidural anesthesia, cardiac sympathectomy