

## 虚血心と麻酔薬

李 光喜\* 柴 禄郎\* 宮崎正夫\*

冠動脈疾患を持った患者に対し、心臓手術あるいは非心臓手術を施行するために全身麻酔をおこなうことは、今日、めずらしいことではない。冠動脈バイパス術の施行患者で、手術死亡の40%は術後心筋梗塞が原因であり、その発生頻度は麻酔中に心筋虚血が起こった症例で有意に高いとされる<sup>1)</sup>。また、心筋梗塞発症の急性期には梗塞部の周囲に冠血流量の減少した境界領域が存在し、その部位を保護することにより最終的な梗塞範囲を小さくできるといわれる<sup>2)</sup>。したがって、虚血心患者に対する安全な麻酔管理法は種々の工夫を必要とし、現在のところ、一定した方法が確立されていない。ここでは、各種麻酔薬の虚血心に与える効果を冠血流量、心筋の酸素需給バランスおよび心筋代謝などの観点から比較し、現在における虚血心患者に対する最も安全な麻酔法を検討してみた。

## 1. 吸入麻酔薬と虚血心

## (a) ハロセン

Francis らは、犬で冠動脈狭窄を作成し、ハロセン吸入による血圧低下時に虚血部の冠血流量は減少し、その部位の機能不全を生ずるとしているが<sup>3)</sup>、Buffington らは、1985年、局所の心筋機能異常はハロセンそれ自体の効果ではなく冠灌流圧の減少によるものと結論づけている<sup>4)</sup>。一方、Reiz らは、虚血心患者でハロセン吸入は冠静脈の酸素含量を増加させると報告している<sup>5)</sup>。現在までの報告から、ハロセンは体血行動態を変化させることにより、虚血心筋への酸素の需給バランスを悪化させる可能性はあるが、それ自体は冠血

管に対してほとんど作用しないといえる。

## (b) エンフルレン

Smith らは犬で心筋梗塞を作成し、1.5%のエンフルレン吸入による血圧低下時、心筋虚血部の冠血流量の減少率は非虚血部に比べて小さく、酸素の需給バランスは改善されていたという<sup>6)</sup>。虚血心患者では、1 MAC のエンフルレン吸入は冠灌流圧を47%減少させると同時に、冠血流量を30%減少させ心筋酸素較差を68から57%に減少させたという<sup>7)</sup>。以上より、エンフルレンはハロセンよりも冠動脈を拡張させると考えられるが、虚血心筋の酸素需給バランスは良好に維持されると示唆される。

## (c) イソフルレン

多くの動物実験の結果として、イソフルレンはハロセンまたはエンフルレンに比べてはるかに強い冠血管拡張作用を持ち、冠循環の自動調節機構を阻害するために、いわゆる coronary steal を引き起こす可能性が指摘されている<sup>8)</sup>。一方、Moffit らは、虚血心患者で11人中3人に冠静脈洞血中の乳酸値の上昇を報告し<sup>9)</sup>、ハロセンやエンフルレンでは乳酸産生を示す症例はなかったとし、イソフルレンは冠血流の再分布により心筋虚血を発生させる可能性があることを支持している。しかし、Tarnow らは、冠動脈バイパス手術の患者で心房ペースティングによる心電図上の ST 上昇がイソフルレンの吸入により改善されたという<sup>9)</sup>。さらに、Emerson らはイソフルレンは coronary steal を起こし虚血心の麻酔には不適としているが<sup>10)</sup>、Merin らは心筋虚血を増悪させるかどうかは結論が出ていないという<sup>11)</sup>。以上より、イソフルレンが虚血心患者に対して適応があるかどうかは現在のところ結論が出せない。

\*京都府立医科大学麻酔学教室

**(d) 笑気**

Moffit らは、虚血心患者でエンフルレン麻酔中に50%笑気を加えると動脈血中の乳酸値は変化せず冠静脈洞血の乳酸値だけが上昇し、虚血部心筋で嫌気性代謝の亢進が起こることを示唆している。その他にも、笑気が虚血心の冠循環に与える効果については心筋虚血を増悪させる可能性が報告されている。

**2. 麻薬と虚血心****(a) モルヒネ**

虚血心患者にモルヒネを静脈投与すると、10 mg 程度の比較的少量でもかなりの急な低血圧を生ずることがある。モルヒネは細動脈の抵抗を減少させ静脈容量を増加させるためであり、このような変化のメカニズムにはヒスタミンの放出が関係しているらしい<sup>12)</sup>。モルヒネ投与時に心筋虚血の増悪を認めなかったという報告もあるが<sup>10)</sup>、モルヒネによる血圧低下、心拍数増加は心筋虚血を増悪させる可能性を示す。また、モルヒネ投与による血管拡張のため血行動態の維持には大量の血液または輸液等の輸注が必要となり、術後の全身浮腫を増強させることになる。虚血心患者に対し、モルヒネを主麻酔薬とする全身麻酔を実施することは少なくなっていると考えられる。

**(b) フェンタニール**

古谷らは、犬で心筋梗塞を作成し 30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  のフェンタニール投与時、虚血部位の心筋血流量は不変であったと報告している<sup>13)</sup>。臨床的にもフェンタニール自体が心筋虚血を悪くするという報告はなく、大量フェンタニール投与による循環動態の安定、特に徐脈傾向を示すことは心筋の酸素需給バランスに良好な影響を及ぼすと考えられる。

**3. 虚血心患者に対する麻酔法**

以上のことより、虚血心を保護するためには吸入麻酔薬としてエンフルレン、麻薬としてフェンタニールによる麻酔が適当と思われる。ただ、両方の麻酔薬とも、単独では気管内挿管時あるいは胸骨切開などの手術による痛み刺激時に、血圧上昇および心拍数増加等の自律神経系反応を抑制できない症例がある。Emerson らは、虚血心患者の全身麻酔法としてフェンタニールとエンフルレンを組み合わせると、麻酔導入および維持ともに理

想的な、円滑な血行動態の抑制状態が得られたという。また、フェンタニールとハロセンを組み合わせた場合も同様な結果になったとしている<sup>10)</sup>。著者らの経験からも現在のところ、フェンタニールとエンフルレンまたはハロセンを組み合わせた麻酔法が虚血心患者の麻酔法として最も安全と考えている。

**参考文献**

- 1) Slogoff, S., Keats, A. S.: Does Perioperative myocardial ischemia lead to postoperative myocardial infarction? *Anesthesiology* 62:107-114, 1985.
- 2) Ross, J. Jr.: Tissue salvage in acute myocardial infarction. *Am J Surg* 138:392-397, 1979.
- 3) Francis, C. M., Foex, P., Lowenstein, E., Glazebrook, C. W., Davies, W. L., Ryder, W. A. and Jones, L. A.: Interaction between regional myocardial ischaemia and left ventricular performance under halothane anaesthesia. *Br. J. Anaesth.* 54:965-979, 1982.
- 4) Buffington, C. W.: Halothane, perse, does not cause ischemic myocardial dysfunction in the presence of coronary stenosis. *Anesthesiology* 63:A20, 1985.
- 5) Reiz, S., Balfors, E., Gustavsson, B., Haggmark, S., Nath, S., Rydval, A. and Truedsson, H.: Effects of halothane on coronary haemodynamics and myocardial metabolism in patients with ischaemic heart disease and heart failure. *Acta anaesth. scand.* 26:133-138, 1982.
- 6) Smith, G., Evans, D. H., Asher, M. J. and Bentley, S.: Enflurane improves the oxygen supply/demand balance in the acutely ischemic canine myocardium. *Acta anaesth. scand.* 26:44-47, 1982.
- 7) Rydval, A., Haggmark, S., Nyhman, H. and Reiz, S.: Effects of enflurane on coronary haemodynamics in patients with ischaemic heart disease. *Acta anaesth. scand.* 28:690-695, 1984.
- 8) Buffington, C. W., Romson, J. L. and Duttlinger, N. C.: Does isoflurane cause coronary steal? *Anesthesiology* 63:A9, 1985.
- 9) Tarnow, J., Hornung, A. M. and Sasse, U. S.: Isoflurane improves the tolerance to pacing-induced myocardial ischemia. *Anesthesiology* 64:147-156, 1986.
- 10) Emerson, A., Moffit, E. A. and Sethna, D. H.: The coronary circulation and myocardial oxygenation in coronary artery disease: Effects of anesthesia. *Anesth Analg* 65:395-410, 1986.
- 11) Merin, R. G., Lowenstein, E. and Gelman, S.: Is anesthesia beneficial for the ischemic heart? *Anesthesiology* 64:137-140, 1986.
- 12) Rosow, C. E., Moss, J., Philbin, D. M. et al.: Histamine release during morphine and fentanyl anesthesia. *Anesthesiology* 56:93-97, 1982.
- 13) 古谷幸雄, 森本信二, 横山修子, 長柄光子, 田中

聡, 藤田昌雄: 大量フェンタニール麻酔の正常心ならびに虚血心に及ぼす影響. 麻酔 32: 1220-1226,

1983.

\* \* \* \* \*

\* \* \* \* \*

# 「ヘパリン・その臨床応用と周辺知識」 絶賛発売中

A5判 122ページ、兵庫県立淡路病院副院長 松尾武文著



— 目次から —

- 第1章 ヘパリン療法のいとぐち
- 第2章 ヘパリンの臨床応用をめざして
- 第3章 ヘパリン療法の実際
- 第4章 血液透析とヘパリン
- 第5章 ヘパリンをめぐる最近の動向

筆者談

「透析室やベットサイドで、ヘパリン療法を実施している臨床家が直面する疑問点に答える実務ハンドブックです。」

発売元 **小玉株式会社 出版部**

東京都千代田区神田佐久間町3-2  
TEL 03(864) 8 0 1 1 (大代表)