

症 例

移植心を持つ患者の非心臓手術の麻酔経験

沖 香予子*, 林 行雄*, 松田 陽一*
内田 一郎*, 上林 卓彦*, 真下 節*

はじめに

1999年2月28日に日本でも脳死心臓移植が再開されたが、海外では年間に約3000例の心移植が行われており¹⁾、本邦からも脳死心臓移植が開始されるまでに海外にわたり心移植を受けた患者は44人にのぼる²⁾。今後心臓移植を受ける患者が増えると考えられるが、それとともに心臓移植を受けた患者が何らかの手術を受ける事も希ではなくなるであろう。今回著者らは拡張型心筋症に対して6年前米国にて心移植を受けた患者の麻酔を経験した。麻酔経過に若干の文献的考察を加えて報告する。

症 例

症例は24才男性、身長163 cm、体重58 kg。1992年に拡張型心筋症と診断され、同年6月急速な心不全症状の進行が見られたため左心補助人工心臓(LVAD)装着術を施行された。同年10月にLVAD装着のまま渡米し、アメリカ合衆国にて心臓移植を受けた。その後の経過は良好であったが、1999年8月に右鼠経部に仮性動脈瘤を指摘され、動脈形成術が予定された。術前使用薬はアザチオプリン、プレドニゾロン、アスピリンであった。麻酔前投薬は麻酔導入の30分前にアトロピン0.5 mgとミダゾラム2 mgを筋注した。麻酔導入はチアミラール250 mgで行いベクロニウム8 mgで筋弛緩を得た後気管挿管を行った。麻酔維持は亜酸化窒素-酸素-セボフルランとした。モニターとしては心電図、観血的動脈圧、パルスオキシメー

タ、終末呼気二酸化炭素濃度、体温(直腸温)を用いた。麻酔導入前の血圧および脈拍はそれぞれ130/76 mmHgおよび65 bpmであり、導入後は115/58 mmHg、60 bpmであった。気管内挿管に伴う循環動態の変化はほとんどみられなかった(図1)。気管挿管後にアトロピン0.5 mgを静注したが、心拍数に大きな変化は見られなかった。術中循環動態については右大腿動脈の遮断に伴い徐々に血圧の低下が認められたため、容量負荷とともにエチレフリン1 mgにて血圧の安定をはかった。エチレフリンの投与に伴い一過性の脈拍数の増加が認められた(図1)。これ以外には大きな変化はなく、収縮期血圧は90-110 mmHgで、脈拍数はほぼ60 bpm前後で推移した。手術終了後は従来通りアトロピンとネオスチグミンで筋弛緩薬の拮抗を行い、抜管した。出血30 ml、輸液1750 ml、尿量100 mlで、麻酔時間は2時間35分、手術時間は1時間40分であった。術後特に問題となることはなかった。

考 察

移植された心臓の機能が保たれていれば麻酔管理にそれほど困難は伴わないと考えられる。麻酔導入においては通常通りの急速導入を行い得るし、本症例でも通常行っているチアミラールによる急速導入を行った。

移植心を持つ患者の麻酔管理で最も特徴的な事は心臓が神経支配を持たないいわゆる denervated heart であることであろう。神経支配を持たないため、気管挿管や手術侵襲などのストレスに対する循環動態の変動は明確にはあらわれない。事実本症例においても気管挿管や手術開始に伴う循環動態の変動はほとんど認められなかった。特に脈

*大阪大学大学院医学系研究科生体機能調節医学(麻酔学)講座

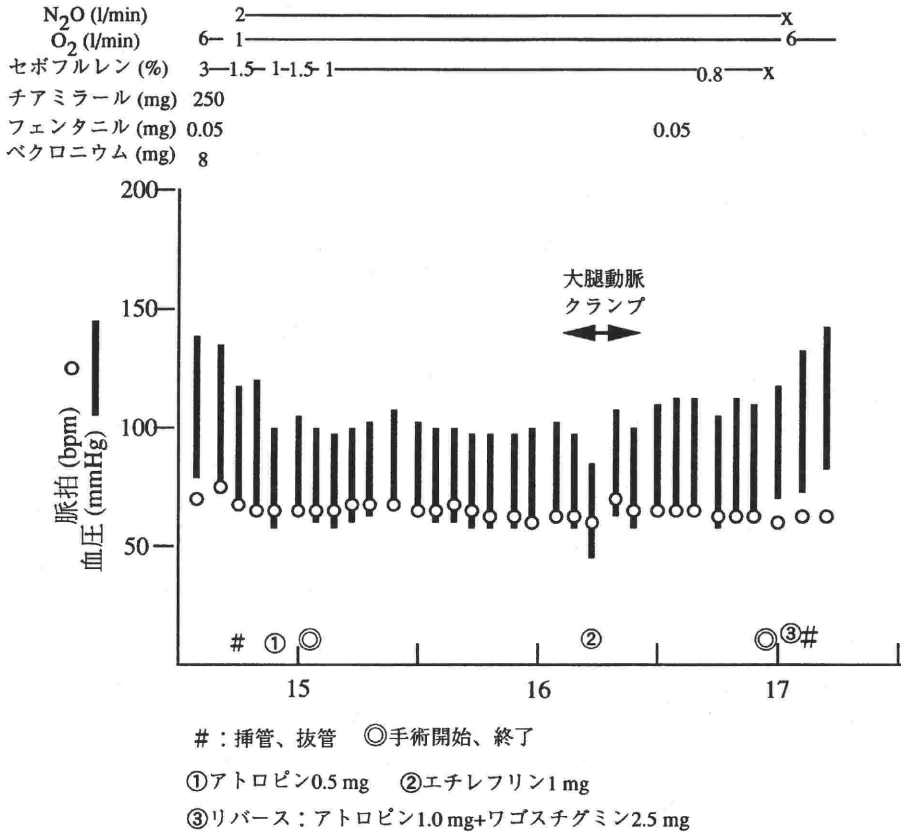


図1 麻酔経過の抜粋

拍数は周術期を通じてほぼ60 bpmであった（図1）。通常の神経支配をもつ心臓では体内の酸素消費量の増大に対しては1回拍出量は変わらず、脈拍の上昇で心拍出量を増加させる事で対応する。しかし、denervated heart であると神経支配が欠如しているため脈拍の上昇はのぞめず、1回拍出量の増加で対応すると考えられている¹⁾。1回拍出量は前負荷に依存するため麻酔中の容量管理はより重要であり、1回拍出量を増加させるためには容量負荷を行い、hypovolemiaは避けなければならない。現在用いられている麻酔薬は程度の差こそあれ末梢血管を拡張させるものが多い。したがって、移植心の機能が良好であれば麻酔管理上ある程度の容量負荷は必要である。また本症例では右大腿動脈の遮断に伴い、徐々に血圧の低下が見られたが、おそらく右大腿動脈遮断に伴い静脈灌流が減少したためと思われる。

さらに denervated heart においては、従来麻酔

管理において用いられていた薬物にその作用が修飾されるものがある事を知る必要がある。例えば、アトロピンやネオスチグミンのように間接的に心臓に作用する薬物はその作用が失われる。一方カテコラミンのように直接心臓に作用する薬物の作用は変わらない。またエフェドリンのような直接および間接の両方の作用を有するものはその作用が低下すると考えられている¹⁾。しかしながら、過去の症例報告の中には移植心においてネオスチグミンの投与により心停止に至ったとする報告がある³⁾。その機序としては推察の域はでないが、一つには移植心に副交感神経の節後神経細胞が残存しており、ネオスチグミンにこの残存節後神経細胞に存在するニコチン受容体を直接刺激する作用がある。2つめには迷走神経の再生に伴いネオスチグミンの心筋に対する間接作用が復活したためというメカニズムをあげている。今回の症例では麻酔導入後にアトロピンを試験的に投与した

が、脈拍数の変動は見られなかった。したがって、本症例においては迷走神経の再生は否定的であろう。また本例では筋弛緩薬の拮抗に通常通りアトロピンとネオスチグミンを用いた。迷走神経の再生には否定的であったが、ネオスチグミンの直接作用があった場合を想定してそれを拮抗する目的でアトロピンを併用した。結果として拮抗に伴う循環動態の変動はみられなかったが、移植心においても通常通りの拮抗が無難ではないと思われる。移植心における神経の再生は最近の論文で詳しく研究されており、時間の経過とともに神経支配が復活する事が明らかになりつつある。Bengalら⁴⁾は心移植後の心筋への交感神経支配の再分布の評価を心移植後の患者20名を対象とし行ったが、神経終末の再分布は移植後の時間経過が長くなるにつれて観察され、それはまず前基部、次いで心尖、中隔、側壁へと進むが、下壁では神経終末の再分布を確認できた例はなかったという。Estorchら⁵⁾も同様に交感神経の再分布を観察し、それが早期に起こらない場合は移植心の冠動脈疾患になりやすい事も示している。副交感神経の再生については現在のところ明確ではないようだが、今後の研究結果では今回のような症例の麻酔

管理に影響を与えることも考えられる。

結 語

6年前に心臓移植を受けた患者の非心臓手術の麻酔管理を経験した。チアミラルにより麻酔導入し、笑気-酸素-セボフルランで麻酔を維持したが、患者の心機能は良好で麻酔管理上特に問題なく管理し得た。

文 献

- 1) Firestone LL, Firestone S : Anesthesia for organ transplantation. In "Clinical Anesthesia 3rd. edition" ed Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Lippincott-Raven, Philadelphia, pp1249-1276, 1997
- 2) Saegusa A : Japan's transplant law is 'is too stringent' ----- Nature 398 : 95, 1999
- 3) Beebe DS, Shumway SJ, Maddock R : Sinus arrest after intravenous neostigmine in two heart transplant recipients. Anesth Analg 78 : 779-782, 1994
- 4) Bengal FM, Ueberfuhr P, Ziegler SI, et al : Serial assessment of sympathetic reinnervation after orthotopic heart transplantation. A longitudinal study using PET and C-11 hydroxyephedrine. Circulation 99 : 1866-1871, 1999
- 5) Estorch M, Camprecios M, Flotats A, et al : Sympathetic reinnervation of cardiac allografts evaluated by 123I-MIBG imaging. J Nucl Med 40 : 911-916, 1999

Anesthetic Management of a Patient with a Transplanted Heart

Kayoko Oki*, Yukio Hayashi*, Youichi Matsuda*
Ichiro Uchida*, Takahiko Kamibayashi*, Takashi Mashimo*

*Department of Anesthesiology, Osaka University Medical School, Osaka, Japan

We report anesthetic management of a patient with a transplanted heart undergoing angioplasty for pseudoaneurysm of the right femoral artery. The patient underwent orthotopic cardiac transplantation approximately seven year prior to surgery for cardiomyopathy in U.S.A. His physical examination and preoperative laboratory data including cardiac function were unremarkable. Anesthesia was induced by thiopental and vecuronium and maintained with fentanyl, nitrous

oxide and sevoflurane. We did not observe any hemodynamic changes following endotracheal intubation. Although we administered 0.5 mg of intravenous atropine before surgery, heart rate did not change. Blood pressure reduction was noted following clamping of the right femoral artery, which was treated by volume load and etilefrine. However, his hemodynamics was stable throughout the operation except this event.

Key words : Transplantation, Heart, Anesthesia

(Circ Cont 21 : 198~200, 2000)