

(29)

氏名(生年月日) 小 寺 孝 治 郎  
 本 籍  
 学位の種類 博士(医学)  
 学位授与の番号 乙第1988号  
 学位授与の日付 平成12年6月16日  
 学位授与の要件 学位規則第4条第2項該当(博士の学位論文提出者)  
 学位論文題目 左室エネルギー関係からみた両心バイパス法による左心補助効果の検討  
 論文審査委員 (主査) 教授 小柳 仁  
 (副査) 教授 今井 康晴, 小林 楨雄

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### 〔目的〕

開心術後の重症心不全としては左心優位の両心不全が一般的であり、時に呼吸不全を伴うことがある。我々は開心術後の重症心不全に対する治療として両心バイパス法を考案し、臨床的に良好な成績を納めている。本研究では左室圧-容量関係 (pressure-volume relationship) を用い、両心バイパス時の左室機能とエネルギー代謝を定量的に評価した。

#### 〔対象および方法〕

八頭の雑種成犬をペントバルビタール麻酔下に人工呼吸を実施し、大腿動脈送血、右心房脱血で動静脈バイパス (VAB) を確立。左心房脱血カニューレをY字連結管を用いて右心房脱血管に接続し、両心バイパス (BVB) 回路とした。体外循環開始前、VAB時、BVB時の左心室圧容量関係を記録し、各条件下での左室圧、左室仕事量 (SW)、potential energy (PE)、pressure-volume area (PVA)、 $E_{max}$ 、大動脈エラストランス ( $E_a$ ) を測定した。左室エネルギー効率の指標として、PE/PVA比を計測値から算出して各条件下において比較した。

#### 〔結果〕

大動脈圧、左室拡張期末期圧および左室収縮性の指標である  $E_{max}$ 、後負荷の指標となる  $E_a$ 、および PE は各条件下で有意差を示さなかった。SW は体外循環開始前： $489 \pm 190 \times 10^4 \text{ J}$ 、VAB時： $558 \pm 300 \times 10^4 \text{ J}$ 、に対し、BVB時： $378 \pm 120 \times 10^4 \text{ J}$  と有意に低下した。左室エネルギー効率の指標とした PE/PVA 比は体外循環前： $0.423 \pm 0.035$ 、VAB時： $0.422 \pm 0.047$  に対し

BVB時： $0.493 \pm 0.030$  に有意に上昇した。

#### 〔考察〕

我々が使用している BVB 回路の特徴は Y 字に連結した脱血カニューレにある。右心系、左心系それぞれ独立したポンプを用いた通常の両心補助システムでは細かい補助流量の調節が必要であるが、我々の回路では左右心房から心不全に応じた均衡のとれた脱血流量が自動的に得られるため、左心系、右心系の補助流量の調節は不要である。今回の研究では、左室圧-容量関係を用いることにより、我々の使用する BVB システムによる左室負荷軽減効果を実証した。BVB では VAB に比較して SW の低下を認めたが、左室収縮性を示す  $E_{max}$  の低下を伴っていないことから、左室収縮能の悪化を示すものではなく、左室前負荷の効果的軽減によって外的仕事量が低下したことを意味する。また、左室効率の指標とした PE/PVA 比は BVB において有意に上昇する結果を得た。これはエネルギー効率の観点からは BVB による効率の悪化、すなわち左室の外的仕事量が低下したことを示す。しかしこの結果も  $E_{max}$  が低下していないことを考慮すると、BVB が左室の外的仕事量を軽減することを示しており、左室エネルギーが効率的に節約されたことを意味する。

#### 〔結論〕

一般的な VAB に比較し、我々の BVB 回路は左室の外的仕事量を有意に軽減することが確認された。以上より BVB 法は開心術後における左心不全優位の重症心不全例の救命に効果的であることが示唆された。

## 論文審査の要旨

開心術後の重症心不全に対する治療として両心バイパス法を考案し、左室圧-容量関係を用い、両心バイパス時の左室機能とエネルギー代謝を定量的に評価した。雑種成犬、大腿動脈送血、右房脱血で動静脈バイパス(VAB)を確立。左心房脱血カニューレをY字連結管を用いて右心房脱血管に接続し、両心バイパス(BVB)回路とした。体外循環開始前、VAB時、BVB時の左心室圧容量関係を記録し、各条件下での左室圧、左室仕事量(SW) potential energy (PE), pressure-volume area (PVA), Emax, 大動脈エラストランス (Ea) を測定した。左室エネルギー効率の指標として、PE/PVA比を計測値から算出して各条件下において比較した。

大動脈圧、左室拡張期末期圧および左室収縮性の指標である Emax, 後負荷の指標となる Ea, および PE は各条件下で有意差を示さなかった。SW は体外循環開始前 VAB 時に対し、BVB 時、有意に低下した。左室エネルギー効率の指標とした PE/PVA 比は有意に上昇した。一般的な VAB に比較し、本 BVB 回路は左室の外的仕事量を有意に軽減することが確認された。

### 主論文公表誌

左室エネルギー関係からみた両心バイパス法による  
左心補助効果の検討

東京女子医科大学雑誌 第70巻 第1・2号  
10-15頁(平成12年2月25日発行)小寺孝治郎

### 副論文公表誌

- 1) 弁膜症術後の補助循環：疾患、術式および補助循環タイプによる成績の比較検討。人工臓器 24 (2):277-280 (1995) 小寺孝治郎, 北村昌也, 中野英昭, 青見茂之, 八田光弘, 西田 博, 遠藤真弘,

橋本明政, 小柳 仁

- 2) Biventricular bypass with oxygenation for post-cardiotomy ventricular failure (開心術後心不全に対する両心バイパス法の検討). Artif Organs 20 (6):724-727 (1996) 小寺孝治郎, 北村昌也, 八田光弘, 遠藤真弘, 橋本明政, 小柳 仁
- 3) 急性心不全の治療戦略をたてる：補助循環の適応と実際。集中治療 11(3):283-287 (1999) 小寺孝治郎, 磯部文隆