

(31)

氏名(生年月日)	モリ 森	シノ 下	アツシ 篤
本籍			
学位の種類	博士(医学)		
学位授与の番号	乙第1936号		
学位授与の日付	平成11年7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	Effectiveness of transaortic venting from a failing left ventricle during venoarterial bypass (静動脈バイパス下, 経大動脈左室ベント法の左室補助効果の検討)		
論文審査員	(主査) 教授 小柳 仁 (副査) 教授 笠貫 宏, 鈴木 忠		

## 論文内容の要旨

## 〔目的〕

緊急の循環補助が必要な場合に, 静動脈バイパス(venoarterial bypass: VAB)の一つである経皮的心肺補助(percutaneous cardiopulmonary support: PCPS)が臨床応用されている。しかし, PCPSは各臓器の灌流を維持しているものの, 左室負荷の軽減が不十分なため, 重症左心不全例では左心機能の回復が得られないことが多い。そこで, PCPSまたはVAB中に簡易かつ安全に導入可能な経大動脈カテーテルベント法(transaortic catheter venting: TACV)を開発し, 実験的心不全モデルにおけるVAB作動下のTACVの有用性を, 左室圧-容積関係および心筋内 adenosine 5'-triphosphate(ATP)測定により心臓エネルギー学的見地から検討した。

## 〔対象および方法〕

実験は雑種犬7頭(14~20kg)を用い, 冠動脈多点結紮法により心不全モデルを作製した。一般的な血行動態指標に加えて, 心尖部より挿入した3F micromanometer-tipped catheterと6F volumetric conductance catheterによる左室圧と左室容量のデジタル解析により, 心不全モデル(HF), VAB単独, TACV併用VAB各状態での下大静脈遮断中左室収縮末期圧-容積関係(ESPVR)の勾配(Emax), 実効動脈エラストランス(Ea), 心仕事量(SW), 収縮期圧容積面積(PVA), ポテンシャルエネルギー(PE)などの心臓エネルギーを測定した。さらに各状態下で, 左室の同部位の心筋組織の一片を採取し, 心筋ATPを測

定した。

## 〔結果〕

冠動脈多点結紮法により心不全モデルの作製は成功した。またTACVにより10ml/kg/minの流量補助が可能であった。VAB単独と比較してTACV併用VABがLVEDP, EDV, SW, PVAにおいて有意に減少し, TACV併用によってのみPE/PVA, 心筋ATPが有意に増加した。

## 〔考察〕

PCPSは, 急性心筋梗塞による心原性ショック症例などの緊急時に経皮的に簡易に挿入可能な流量補助システムである。心臓の補助と同時に灌流維持による臓器障害の軽減に貢献するが, 左室補助効果の軽減の限界が指摘されている。当教室ではPCPSの長所を生かしつつ, 安全かつ簡易に挿入可能なTACVを考案し, その評価にSugaらの示すPVAを指標とした。VAB単独と比較してTACV併用VABが左室前負荷(LVEDP, EDV), 左室仕事量(SW), 左室の総機械的エネルギー(PVA)において有意に減少しており, VAB中の左室の減圧, 心筋エネルギー消費軽減に有用であることが示唆された。また補助循環は機械の仕事効率を減少させ, 離脱時必要なエネルギーを蓄積する時間であることから, エネルギー充電の概念的指標としてPE/PVAを仮定したが, TACV併用によってのみ有意に増加した。また充電エネルギーである心筋ATPはTACVによって有意に増加しており, PE/PVAがエネルギー充電の間接的指標であることが支持され

た. 補助手段として左室機能回復に有用であることが示唆  
 〔結論〕 された。  
 TACV は、重症左心不全に対する PCPS (VAB) の

## 論文審査の要旨

PCPS (VAB) は、急性心筋梗塞による心原性ショック症例などの緊急時に経皮的に簡易に挿入可能な流量補助システムである。心臓の補助と同時に灌流維持による臓器障害の軽減に貢献するが、左室補助効果の軽減の限界が指摘されている。当教室では PCPS の長所を生かしつつ、安全かつ簡易に挿入可能な TACV を考案した。心不全モデルで実験し、その評価に Suga らの示す左室圧-容積関係を指標とした。VAB 単独と比較して TACV 併用 VAB が左室前負荷 (LVEDP, EDV)、左室仕事量 (SW)、左室の総機械的エネルギー (PVA) において有意に減少した。またエネルギー充電の概念的指標として PE/PVA を仮定したが、TACV 併用によってのみ有意に増加し、心筋 ATP も TACV によって有意に増加していることから、PE/PVA がエネルギー充電の間接的指標であることが支持された。

以上より TACV は、重症左心不全に対する PCPS (VAB) の補助手段として左室機能回復に有用であることが示唆された。

### 主論文公表誌

Effectiveness of transaortic venting from a failing left ventricle during venoarterial bypass (静動脈バイパス下、経大動脈左室ベント法の左室補助効果の検討)  
 ASAIO Journal Vol 45 No 1 69-73 頁 (1999 年 1 月発行) Morishita A, Kitamura M, Shibuya M, Kurihara H, Koyanagi H

### 副論文公表誌

- 1) 経大動脈左室ベント併用 PCPS による左室補助効果の検討. 人工臓器 27(2):390-393 (1998) 森下 篤, 北村昌也, 渋谷益宏, 栗原寿夫, 佐々木英樹, 小寺孝治郎, 遠藤真弘, 小柳 仁
- 2) Maze 手術後, 心房解離を認めた一治験例—洞性心房電位と局所心房電位の共存—. 胸部外科 51(3):210-214 (1998) 森下 篤, 原田昌範, 渡辺 学
- 3) Fontan 手術遠隔期の左室流出路狭窄を Damus-Kaye-Stansel 変法で解除した一例. 胸部外科 48

(13):1105-1109 (1995) 森下 篤, 今井康晴, 高梨吉則, 星野修一, 寺田正次, 青木 満

- 4) 術後 4 年経過して発生した僧帽弁欠 Carbo Medics 弁血栓弁の一考察—ワーファリンコントロールと凝固及び線溶活性化因子との関連性—. 胸部外科 49(11):933-937 (1996) 森下 篤, 原田昌範, 原 稔
- 5) 感染性脳動脈瘤破裂を合併した治癒期感染性心内膜炎に対する僧帽弁形成術の一治験例. 心臓 27(3):246-249 (1995) 森下 篤, 土屋孝治, 保坂 茂, 坂橋弘之, 上部一彦, 飯田良直, 降旗康敬
- 6) 本邦最高齢者大動脈弓離断症の一手術治験例. 心臓 29(11):906-908 (1997) 森下 篤, 原田昌範, 渡辺 学
- 7) 乳頭筋部分断裂 (原因不明) による僧帽弁閉鎖不全症に対する弁形成術の一例. 胸部外科 48(1):80-83 (1995) 森下 篤, 土屋孝治, 保坂 茂, 坂橋弘之, 飯田良直