

話 題

補助人工心臓

日本医科大学外科学第2・心臓血管外科

藤井 正大, 落 雅美, 神戸 将, 丸山 雄二
大森 裕也, 宮城 泰雄, 石井 庸介, 山田 研一
別所 竜蔵, 菅野 重人, 山内 仁紫, 矢島 俊巳
新田 隆, 清水 一雄

はじめに

心臓は休むことなく全身や肺に血液を供給するポンプとして機能しており, この機能が損なわれると致命的である。近年重症心不全患者の治療法として, 内科的薬物療法や左室容量縮小手術・両心室ペースングを含む外科治療に加え, 心臓補助循環法や人工心臓および心臓移植などによる臓器置換療法が取り入れられてきた。

心臓移植の現状

重度の心不全患者には心臓移植が究極の治療法とも考えられている。しかし, 最も心臓移植が普及しているアメリカ合衆国でも, 最大限年間2,000例程度が心臓移植の施行限界数とされており, これは心臓移植を必要としている症例の約10%に過ぎない。本邦では, 1997年に臓器移植法が施行され7年以上が経過したが, 1999年2月に大阪大学で心臓移植が行われて以来心臓移植はわずか27例を数えるにとどまっている。そのため, 移植待機期間は著しく長くなっており, 年間20~30例の末期心不全患者に対してやむなく補助人工心臓が植え込まれている。この場合, 補助人工心臓は心臓移植までの繋ぎの手段(Bridge to Transplantation)として用いられるが, 実際に移植にまで到達できるのは10%程度とも言われている。

人工心臓の種類

人工心臓には, 自己心を温存した形で不足する心機能の一部あるいは大部分を代行して全身の循環を維持する補助人工心臓(Ventricular Assist Device(System)VAD(VAS))と, 回復不能に陥った自己心を取り除き左右のポンプ機能を全て代行する全置換型人工心臓(Total Artificial Heart: TAH)に分けられる。補助人工心臓には, 血液ポンプ本体を体の外に置く体外設置型と体内に埋め込む体内設置型がある。

本邦における体外設置型補助人工心臓

体外設置型補助人工心臓は, 急性重症心不全例において自己心の機能が回復するまで一時的に補助を行い, 自己心機能回復後には容易に離脱できるシステムとして開発が進んできた。本邦では, 東京大学および国立循環器病センターにおいて開発が進み1980年から臨床応用が開始され, 1994年4月からは施設限定で健康保険の適用が受けられるようになった。現在, わが国で使用されている体外設置型補助人工心臓としては, 国循環型(東洋紡社製)や東大型(日本ゼオン社製)が主で, ポリウレタン製三尖弁構造を持つBVS5000(Abiomed社製)の使用も増加傾向を示している。

体外循環(人工心臓)離脱困難や開心術後低心拍出症候

群, 急性心筋梗塞後心原性ショックまたは急性心筋炎などが適応となるが, 最近では拡張型心筋症などの慢性心不全の急性増悪例にも適用される。

装着法は, 左心補助では左心房に脱血管を挿入し上行大動脈に送血管を縫着する。最近では流量を多く確保するため左心室心尖部より脱血することもある。右心補助では右心房に脱血管を挿入し肺動脈に送血管を縫着する。

当教室における治療経験

2003年4月からの2年間で, 4例に急性重症心不全の治療として体外設置型補助人工心臓を装着し加療を行った(東大型:1例, BVS5000:3例)。これらのうち, BVS5000を使用した2例は離脱可能で, この2例を呈示する。

【症例1】54歳女性。心不全を呈した拡張型心筋症疑いでCCUに入室。重症不整脈を契機にショックとなり, 大動脈内バルーンパンピング(IABP)と経皮的肺補助装置(PCPS)が装着された。心エコー検査で浮遊化した左室内血栓が指摘され, 開胸による血栓除去術を行った。開心術後の人工心肺離脱困難のため左心補助装置(L-VAD)を導入した。ドブタミン(DOB)負荷心エコー検査により, 左室壁運動と左室駆出率, 血行動態を評価し, 16日目L-VAD離脱に成功した。

【症例2】79歳男性。急性心筋梗塞の診断で, 緊急心臓カテーテル検査を施行。右冠動脈近位部の完全閉塞病変に対しカテーテルインターベンションを行ったが, その後右室梗塞による右心不全が増悪した。ショックとなりPCPS装着。右室のunloadingにより血行動態の改善が得られると判断し, 右心補助装置(R-VAD)を導入した。DOB負荷心プールシンチにより, 右室駆出率, 血行動態を評価し, 12日目にR-VADを離脱した。

BVS5000はベッド上安静を必要とするが, 落差脱血式であるためシステム管理が簡便で循環補助能力にも優れており, 難治性急性心不全の治療成績向上に寄与する手段として期待できる。

おわりに

人工心臓治療の目的は心臓移植へのブリッジから, 自己心の回復を目的とした'Bridge to Recovery', さらにQOLの向上と延命効果を期待した'Destination Therapy'へと拡大されてきている。末期重症心不全に対する体内植え込み型補助人工心臓HeartMate VE(Thoratec社製)を用いたDestination Therapyは, アメリカ合衆国におけるREMATCH studyにより有用性が実証された。Destination Therapyにより恩恵を受ける重症心不全患者は日本で年間5,000人にのぼるとも推測されている。また, 東京女子医大らのグループは次世代型の植え込み型遠心ポンプ補助人工心臓EVAHEART(サンメディカル社製)を開発・実用化しており, 本邦における臨床治験を待つ段階にきている。重症心不全患者の治療成績向上を目指し人工心臓の様々な改良・開発が行われていることに加え, 近年実用化されつつある再生医療や遺伝子治療とのCombination Therapyにも注目が集まっている。

(受付: 2005年4月11日)

(受理: 2005年6月13日)