

人工心臓と補助循環

調査方法

今回、経皮的心肺補助法（PCPS）および人工心臓に関して調査を行なったが、各々PCPS研究会および日本臨床補助人工心臓研究会の1999年の調査結果を報告する。

結 果

1. PCPS

PCPSの施行施設数は200施設で、内約40%が外科系、約25%が内科系、約20%が集中治療部・救急医学系であった。PCPSの施行数は、外科系、内科系および集中治療部・救急医学系において、各々増加している。また、待機的循環補助は、10%以下となっている。

使用目的では、急性心肺不全が最も多く半数をしめており、1/4が開心術後症例であった。生存率をみると、Supported PTCAが48%、肺や気管支術症例が63%と良好であったが、急性心肺不全や開心術後症例は、各々32%、25%であった。

合併症は34%に認められ、手技的因子が66%と最も多かった。次いで、出血および血栓塞栓症が、各々25%、9%であった。この傾向は、ここ3年間の報告でも同様であった。死亡率は68%で、内71%が心原性であった。

ヘパリンコーティング回路の使用比率は年々増加し、99年には80%を越えるようになった。

PCPS施行後、他の補助手段への移行に関してこれまでの報告例で検討すると、急性心肺不全では37%が他の補助手段へ移行し、その3/4はIABPであった。開心術後症例では61%が移行し、98%がIABPで2%がVASであった。また、Supported PTCAでは、全例が何らかの補助手段を行っており、40%がPCPSを継続し、46%がIABPへ移行した。

2. 補助人工心臓

我が国では、体外設置型の国立循環器病センター型東洋紡製および東京大学型日本ゼオン／アイシン精機製補助人工心臓が、世界に先駆けて健康保険適用となった。また、従来は急性重症心不全のみであったが、1992年からは心筋症に対しても適用されるようになった。保険採用後の年次適用症例は増加し、特に1997年に臓器移植法が制定されてからは、心筋症への適用が増加している。

1999年における心筋症以外の急性心不全に対する適用は27例であった。その平均年齢は47.5歳で、3/4の患者が男性で、東洋紡製が多数に用いられていた。また、約80%が左心補助のみであった。その成績は、26%が離脱し、19%（離脱例の71%）が生存あるいは、心臓移植が施行された。疾患別では、虚血性心疾患が半数で、1/4が弁膜症であった。虚血性心疾患の離脱率は31%と最も良好であった。適応理由別では、

半数が術後の低心拍出量症候群（LOS）によるものであった。補助期間は、非離脱例で平均20日、離脱例で44日であったが、medianでは、各々14日、15日と大きな差はなかった。非離脱例の死因は、多臓器不全、出血、感染などであった。

心筋症症例は33例で、平均年齢は40歳であり、多数は男性であった。また、原疾患は85%が拡張型心筋症であった。使用されたポンプは、東洋紡製が多く、体内収納型のNovacor携帯型およびTCI HeartMateの空気圧駆動型（IP）も適用された。1999年には、体外設置型において左室心尖脱血型が導入され、その補助期間は大幅に延長している。全症例における平均補助期間は209日で、最長は668日後に心臓移植が施行されている。慢性心不全への適用では、3例が移植され、2例が離脱し、現在も2例が施行中である。左室縮小術後の急性心不全への適用は4例あり、1例が離脱し、1例では心臓移植が施行された。死因では、脳障害が多数に認められた。

考 察

1. PCPS

PCPSは、簡便に施行できる流量補助手段として有用である。特にヘパリンコーティング回路の導入および短時間でセットアップできるシステムの導入により施行数が増加し、緊急的循環補助へ積極的に用いられるようになってきている。使用目的としては、急性心肺不全が半数で、その生存率は32%と比較的良好である。次いで開心術症例へ適用されており、その生存率は25%とこれまでの20%以下からは改善傾向がみられている。

PCPS適用患者における合併症としては、手技的因子が多数であり、今後の課題である。また、PCPS適用後の死亡原因では心原性によるものが多く、他の補助手段への移行を必要とする症例が多い。緊急時にPCPSによる循環維持を図るとともに、病態に応じてIABPや補助人工心臓あるいは外科的・内科的治療手段を組み合わせる治療戦略の確立が重要と考えられる。

2. 補助人工心臓

補助人工心臓は、保険採用後その施行数は増加しているが、心筋症以外の急性心不全への適用数は年間30例以下である。また、最近の傾向としては、PCPS施行後の症例が増加している。適用例においては、補助期間が延長する傾向にあり、心機能の回復が不良で心臓移植など心機能代行手段を考慮しなければ救命できないと考えられる症例が増加している。99年に施行された症例においても心臓移植へ至った症例が報告されている。

心筋症への適用においては、心機能の回復も期待しながら心臓移植へのブリッジが考慮されて適用されている。今回の調査においても、3例が補助人工心臓より離脱し、4例において心臓移植が施行されている。また、長期の使用を考慮して国立循環器病センター型や東大型においても左室心尖脱血型の導入が行なわれるようになった。この左室心尖脱血型の導入により、補助期間は飛躍的に延長し、今回の調査では、最

長 668 日後に心臓移植が施行された症例がある。

慢性心不全に対しても、長期の補助による回復を期待した適用や、心臓移植へのブリッジとして、期待できる能力が示されるようになった。今後、心臓移植施行数の増加とともに、適用患者の QOL を考慮した Novacor あるいは TCI HeartMate VE などの埋込み携帯型左心補助人工心臓や、体外設置型であっても携帯可能な駆動装置の導入が望まれる。

「レジストリーのデータ」

1. PCPS

1) PCPS 経験施設 (97~99 年)

外科系	82
内科系	48
集中治療部・救急医学科	37
その他	40

2) PSPC 症例の年次推移

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
緊急的補助	213	332	404	363	431	528
待機的補助	9	23	30	25	38	53

3) PCPS の使用目的および生存率

使用目的	症例数	生存率
急性心肺不全	293	32%
開心術後症例	158	25%
救命救急領域に対する PCPS	82	—
肺や気管支術症例	27	63%
Supported PTCA	25	48%
計	585	32%

4) PCPS 症例における合併症

全症例の 34 %	
手技的因子	66 %
出血	25 %
血栓塞栓症	9 %

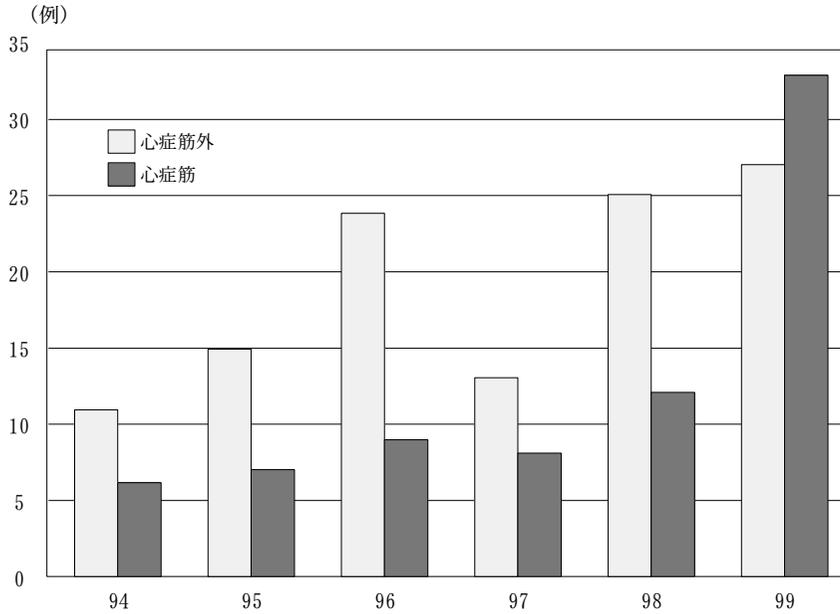
5) PCPS 施行例における死因

心原性	71%
非心原性	29%

6) PCPS 症例におけるヘパリンコーティング回路の使用 : 84 %

2. 補助人工心臓

1) 補助人工心臓適用症例の推移



2) 心筋症を除く補助人工心臓症例

a) 症例

男性：17例、女性：10例、計27例

年齢：47.5 ± 20.9歳（平均 ± S.D.）

b) 使用ポンプ

東洋紡：23例

ゼオン：4例

c) 補助法による臨床成績

	症例 (%)	離脱 (%)	生存 (%) ¹⁾ (%) ²⁾
左 心	22(81.5)	6(27.3)	4(18.2)(66.7) [#]
右 心	0(0)	0(0)	0(0)(0)
両 心	5(18.5)	1(20.0)	1(20.0)(100)
計	27 (100)	7(25.9)	5(18.5)(71.4) [#]

1): 生存あるいは移植症例／適応症例

2): 生存あるいは移植症例／離脱症例

: 移植 1 例含む

d) 原疾患別臨床成績

	症例 (%)	離脱 (%)	生存 (%) ¹⁾ (%) ²⁾
虚血性心疾患	13 (48.1)	4 (30.8)	3(23.1)(75.0) [#]
弁 膜 症	7 (25.9)	2 (28.6)	1(14.3)(50.0)
先天性心疾患	2 (7.4)	0(0)	0(0)(0)
そ の 他	5(18.5)	1(20.0)	1(20.0)(100)
計	27(100)	7 (25.9)	5(18.5)(71.4) [#]

1): 生存あるいは移植症例／適応症例

2): 生存あるいは移植症例／離脱症例

: 移植 1 例含む

e) 適応理由別臨床成績

	症例 (%)	離脱 (%)	生存 (%) ¹⁾ (%) ²⁾
ECC 離脱困難	8(29.6)	2(25.0)	1(12.5)(50.0)
術 後 L O S	14(51.9)	3(21.4)	2(14.3)(66.7) [#]
心原性循環不全	5(18.5)	2(40.0)	2(40.0)(100.0)
計	27 (100)	7(25.9)	5(18.5)(71.4) [#]

1): 生存あるいは移植症例／適応症例

2): 生存あるいは移植症例／離脱症例

: 移植 1 例含む

f) 補助期間

	症例数	補助期間 (平均±S.D.)
非離脱例	20	2 92日 (20.1 ± 24.2日) (median 14日)
離脱例	7	9 203日 (44.1 ± 70.8日) (median 15日)
死亡	2	15 38日 (26.5 ± 16.3日)
生存	5	9 203日 (51.2 ± 85.0日) (median 11日)

g) 非離脱例における死亡原因

死因	
多臓器不全	3
出血	2
感染	2
脳障害	1
心不全	1

(報告例のみ)

3) 心筋症に対する補助人工心臓の適応

a) 症例

男性：26例、女性：7例、計33例

年齢：40.2 ± 15.0歳 (平均±S.D.)

b) 原疾患

拡張型心筋症	28例
虚血性心筋疾患	3例
産褥後心筋症	1例
拘束性型心筋症	1例

c) 使用ポンプと補助期間

ポンプ	例数	施行期間 (日)	(平均±S.D.)	median
東洋紡	25	8~668	(237.1 ± 219.7) #	113
左房脱血	9	8~283	(76.3 ± 85.9)	39
左室脱血	15*	40~668	(343.1 ± 220.0)	352
両心補助	1	93~		
ゼオン	5	6~138	(57.2 ± 56.2)	31
Novacor	2	10~609	(309.5 ± 423.6)	
TCI-IP	1	57~		
計	33	1~668	(208.8 ± 218.6)	

* : 施行中2例含む

d) 成績

慢性心不全 :	29例
移植	3
離脱	2
施行中	2
死亡	22

急性心不全 : 4例 (左室縮小術施行後)

離脱	1
移植	1
死亡	2

e) 死因

死 因	計
脳障害	12
多臓器不全	4
感染	4
心不全	2*

* : 右心不全含む
(報告例のみ)

3. 各研究会および事務局

1) PCPS 研究会

代表世話人 松田 暉
事務局 大阪大学大学院医学系研究科機能制御外科学内
澤 芳樹

2) 日本臨床補助人工心臓研究会

代表幹事 川島康生
事務局 国立循環器病センター内
中谷武嗣

本調査は、一部、厚生労働省高度先端医療研究推進事業に係る補助金によった。

〈日本人工臓器学会会誌〉

人工臓器 第30巻
別冊

平成13年6月30日発行

編集 人工臓器学会レジストリー委員会
発行 日本人工臓器学会
〒113-8622 東京都文京区本駒込5-16-9
日本学会事務センター内
TEL(03)5814-5801 FAX(03)5814-5820