急性循環不全後の急性腎不全に対する 持続血液濾過透析 (CHDF) の有用性について

堺 正 仁 櫻 木 等 坂 口 昌 之 大 西 裕 幸

最近の血液浄化法の進歩により、以前は循環動態が不安定で施行が困難であった、循環器領域の疾患にも血液浄化が安全に施行できるようになった。今回急性の循環不全を呈し、急性腎不全に陥った8例の症例に持続血液濾過透析(CHDF)を導入し、5例が急性腎不全より離脱が可能であった。CHDF施行中、血清BUN, Cr, Kは低値におさえられた。また、8例の急性循環不全中、4例に経皮的心肺補助装置(PCPS)を装着し、全例がPCPSより、離脱が可能であった。死因は多臓器不全によるもので腎不全に起因するものはなかった。このように、急性循環不全および腎不全の治療は体外循環法の進歩により向上してきている。日心外会誌24巻5号:316-319(1995)

Keywords: 急性腎不全, 心原性ショック, 持続血液濾過透析

Application of CHDF (Continuous Hemodiafiltration) for the Treatment of Acute Renal Failure following Cardiogenic Shock

Masahito Sakai, Hitoshi Ohteki, Masayuki Sakaguchi and Hiroyuki Ohnishi (Saga Prefectural Hospital Kouseikan Department of Cardiovascular Surgery, Saga, Japan)

CHDF was applied to 8 patients who developed acute renal failure following cardiogenic shock. Four of 8 patients also underwent PCPS (percutaneous cardiopulmonary bypass) and all were weaned from PCPS. Five patients were weaned from CHDF. CHDF was very effective to control the concentration of serum potassium, creatinine, blood urea nitrogen and diuresis. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 24: 316-319 (1995)

最近までは、開心術後の急性腎不全に対しては、循環動態の影響の少ない血液濾過法(HF)を用い、HFでもポンプを用いるCVVHを使用していた。CVVHは除水能には優れているが、BUN, Cr, Kなど中分子量物質の除去には限界があるため、血液透析(HD)を併用するなどの工夫をしてきた。

近年、集中治療領域ではCVVHと同じシステムでフィルター内に持続的に透析液を還流させる持続血液濾過透析(CHDF)が用いられ、中分子量物質の除去が可能となった。

今回、急性循環不全から急性腎不全に陥った症例に対しCHDFを導入し、その有用性につき検討した。

対象と方法

対象は1993年1月1日から1993年10月1日まで当科に搬入された急性循環不全後、急性腎不全に陥った8例である。男性6例、女性2例、年齢20~75歳(平均61.2歳)であった。疾患は劇症型心筋炎、急性心筋梗塞、高カリウム血症による心停止、WPW症候群で心停止、胸腹部大動脈瘤の術後、大動脈弁置換術後、原因不明の横紋筋融解症を合併した破裂性腹部大動脈瘤であった。8例中4例に補助循環法としてPCPSを、5例にIABPを併用した(表1)。PCPSを導入した症例1, 2, 3, 6はいずれも重篤な循環不全で症例1以外は心臓マッサージに引き続き、CHDFを導入した。症例4, 5は大血管例で虚血性心疾患を合併しており低心拍出症候群(LOS)の状態、症例7, 8もLOSで尿量が得られなかった症例であった。

CHDFの導入基準は、ショック状態離脱後も無尿状態が3時間以上継続し、高カリウム血症を呈

1994年2月23日受付, 1994年12月28日採用

佐賀県立病院好生館循環器外科 〒849 佐賀市水ヶ江1-12-9

本論文の要旨は、第24回日本心臓血管外科学会学術総会(1994年2月, 名古屋)において発表した。

表 1 対 象

Case	Age	Sex	Disease	Duration	Supprt	CHDF weaning	Prognosis
1	65	F	myocarditis	14 day	PCPS+IABP	+	alive
2	75	M	hyperkalemia CRF	5 h	PCPS	—	death
3	19	M	VT,Vf(DOA)	12 h	PCPS	—	death
4	68	M	TAA	5 day		—	death
5	60	M	ruptured AAA	10 day		+	alive
6	55	M	AMI	15 day	PCPS+IABP	+	alive
7	72	F	AMI	10 day	IABP	+	death
8	75	M	post AVR	5 day	IABP	+	death

PCPS : percutaneous cardiopulmonary support, IABP : intraaortic balloon pumping, TAA : thoraco-abdominal aneurysm, AAA : abdominal aortic aneurysm, AMI : acute myocardial infarction, AVR : aortic valve replacement.

図 1 CHDF 導入前の腎機能

CHDF 離脱群, 非離脱群で CHDF 導入時 BUN, Cr は 2 群間で差はなく, 尿量は離脱群で多い傾向にあった。W : weaning, N : not weaning

した場合, 1 日尿量が 800 ml 以下の場合とした。CHDF 離脱基準は強制利尿をせず 1 日尿量が 1,000 ml 以上とした。循環動態が不安定な場合, 血清 K 値が上昇傾向の場合は離脱を慎重に行った。

CHDF 離脱群, 非離脱群の 2 群に分け, CHDF 導入時, 終了時の血清 BUN, Cr, 尿量を 2 群間で比較した。

生存群, 死亡群の 2 群に分け, 同じく CHDF 導入時, 終了時の血清 BUN, Cr, 尿量を 2 群間で比較した。

結 果

CHDF 持続時間は最短 5 時間から最長 14 日間で平均 177 時間であった。8 例中 5 例が CHDF より離脱が可能であり, 急性腎不全の改善をみた。PCPS は 4 例全例が離脱可能であった。8 例中 5 例を多臓器不全で失った。

CHDF 離脱群, 非離脱群で CHDF 導入時

図 2 CHDF 導入後の腎機能

CHDF 終了時 BUN, Cr は 2 群間で差はなく, 尿量は離脱群で多い傾向にあった。W : weaning, N : not weaning

図 3 生存群, 死亡群間の腎機能

生存群, 死亡群で CHDF 導入時 BUN, Cr, 尿量は 2 群間に差はなく, CHDF 終了時にも 2 群間に差はみられなかった。Cr はむしろ死亡群で低値であった。—■—A : alive, —□—D : death

BUN, Cr は 2 群間で差はなく, 尿量は離脱群で多い傾向にあった (図 1)。CHDF 終了時 BUN, Cr は 2 群間で差はなく, 尿量は離脱群で多い傾向に

あった (図 2)。生存群, 死亡群で CHDF 導入時 BUN, Cr, 尿量は 2 群間に差はなく, CHDF 終了時にも 2 群間に差はみられなかった。Cr はむしろ死亡群で低値であった (図 3)。

CHDF 導入により循環動態が著しく変化した症例はなく, 除水量の調節が容易であり, 循環, 呼吸管理が容易であった。

考 察

近年, 血液浄化法の進歩はめまぐるしいものがある。現在, 6 種類の方法が用いられているが¹⁾, われわれも病態によって使い分けている。開心術後の腎不全に対して CVVH を用いてきたが, 最近では中分子物質の除去目的で CHDF を使用するようになった。システムは CHF も CHDF も類似している。大腿, 鎖骨下, 内頸のいずれかの静脈より FDL (flexible double lumen) カテーテルを挿入し, blood access とする。血流量を 60~80 ml/min とし, 100~200 ml/h で除水を行っている。透析液は 600 ml/h で輸液ポンプを用いてカラム内を血液と counter current に灌流する。透析液は市販されている腹膜透析液を用いて代用しているが, 専用の透析液が待たれる。抗凝固剤は nafamostat mesilate を用い, 20~40 mg/h で投与し, ACT (activated coagulation time) を 180 秒前後になるように調節している^{2~4)}。

透析液量に濾過による除水量を加えた量を 1 時間ごとに計測し, 各圧モニター, ACT を適宜チェ

ックする (図 4)。CHDF は CHF となら管理上異ならない。

CHDF の大きな利点は溶質除去効率に優れていることで, 平澤らによると体重 60 kg の場合 BUN, Cr を低下させるには CHF では 9.9 l/day 以上の濾過が必要であるのに対し, CHDF では 1,500 ml/day の濾過で十分としている。

今回のわれわれの検討でも CHDF 離脱群, 非離脱群ともに BUN, Cr は CHDF 施行により低くおさえられ, 生存群, 死亡群の両群でも同様な結果であった。すなわち, CHDF は腎臓の代用として十分有用であった。われわれの CHDF 導入は循環不全により無尿となり, 循環動態安定後も無尿状態が継続する場合を第一に適応としており, BUN, Cr の値にはこだわらない。もちろん, 血清 K 値には十分注意を要する。薬剤, 栄養補給のための多量の carrier water 投与が必要なこと, および急性左心不全例ではとくに肺水腫の治療のために CHDF を早期に導入するようにしている。

CHDF を 8 例中 5 例が離脱できたが症例 7 と 8 の 2 例を CHDF 離脱後失った。症例 7 は呼吸器感染症を引き金に, 急速に敗血症となり失った。症例 8 は術前より重篤な心不全であったが手術により心不全は改善したが原因不明の横紋筋融解症となり急性腎不全は離脱できたが DIC のため失った。いずれも急性腎不全の改善が得られたにもかかわらず, 極めて残念な結果であった。

図 4 CHF, CHDF システム

CHDF を離脱できなかった 3 例(症例 2, 3, 4) はいずれも死亡している。症例 2, 4 は多臓器不全, 症例 3 は肺出血, DIC のため失った。

急性腎不全が腎機能の回復により CHDF より離脱できるかどうかは, 循環動態の改善および多臓器不全をいかに回避, もしくは克服できるにかかっていると思われた。平澤らは CHDF の特徴に多臓器不全 (MOF) の際の臓器障害発生因子の一つである humoral mediator の除去に有用で臓器不全の予防および治療に有効であるとしている⁵⁾。また, 腎補助のみでなく各種病因物質の除去により呼吸不全など種々の病態に用いられている。

最近の体外循環の進歩により以前は救命困難な急性循環不全の症例にもわれわれは積極的に経皮的心肺補助装置(PCPS)を導入し, 1991 年以来 27 例に用い良好な結果を得ている⁶⁾。今回呈示した 8 例中 4 例に PCPS を装着し, 全例が離脱が可能であった。4 例中 3 例は心停止状態で蘇生術を行いながら装着し, 急性循環不全より離脱可能であっ

た。今後, 適応を拡大し DOA (dead on arrival) にも症例により積極的に導入していきたいと考えている。

結 語

急性循環不全後の急性腎不全の治療に CHDF は腎の代用として溶質除去に有用であった。

文 献

- 1) 山根慎滋, 小高通夫, 平澤博之: 急性血液浄化法に必要な機器. 集中治療 **4**: 1431-1447, 1992.
- 2) 平澤博之, 菅井桂雄: 安全かつ簡便な CHF 施行法. 腹部救急診療の進歩 **9**: 703-709, 1989.
- 3) 織田成人, 平澤博之: 持続血液濾過透析. 救急医学 **17**: 151-154, 1993.
- 4) 大竹喜雄, 平澤博之ほか: 術中および術後の血液浄化法. 救急医学 **17**: 211-214, 1993.
- 5) 菅井桂雄, 平澤博之: 多臓器不全と血液浄化法. 救急医学 **17**: 219-223, 1993.
- 6) Ohteki, H., Suda, H., Itoh, T., et al.: Percutaneous cardiopulmonary bypass: Experimental and preliminary clinical use. Artificial Organ **14**: 62-64, 1991.