

### 3. 持続的血液浄化法

#### 1. 持続的血液浄化法

焼津市立総合病院  
臨床工学科  
小梁 裕典

## 1. 持続的血液浄化法

近年、救急・集中治療領域において、CHF・CHDFといった療法が広く用いられるようになった。今では、血液浄化療法の一分野といつても良いほどに確立されたものとなっている。

これらの血液浄化療法を千葉大の平沢ら<sup>1)</sup>は、持続的血液浄化法（continuous blood purification: CBP）と言う名称を用いており、それに対し一般的に行われている血液透析などを間欠的血液浄化療法（intermittent blood purification: IBP）と言い分類している。

また各種血液浄化療法の略語<sup>2)</sup>を関連用語1に示す。

### 関連用語1

CHF (continuous hemofiltration)

：持続的血液濾過法

CHD (continuous hemodialysis)

：持続的血液透析

CHDF (continuous hemodiafiltration)

：持続緩徐式血液濾過透析法

ECUM (extracorporeal ultrafiltration method)

：限外濾過

CAVH(F) (continuous arterio-venous hemofiltration)

：持続的動・静脈血液濾過法

CVVH(F) (continuous veno-venous hemofiltration)

：持続的静・静脈血液濾過法

CAVHDF (continuous arterio-venous hemodiafiltration)

：持続的動・静脈同時血液透析濾過法

CVVHDF (continuous arterio-venous hemodiafiltration)

：持続的静・静脈同時血液透析濾過法

#### 1) 適応

①多臓器不全等の重症疾患、心不全や浮腫などの循環器系の不全に伴う腎疾患が適応。

②重症急性膵炎 ※施行回数に制限あり

③劇症肝炎または術後肝不全 ※施行回数に制限あり

#### 《対象》

①血行動態の不安定な急性腎不全

②多臓器不全、熱傷後急性腎不全

③重症合併症を伴った慢性腎不全

④心疾患および循環系の合併症を有する患者

#### 《一般的に施行されている各種疾患と血液浄化療法の組み合わせの例》

①急性肝不全・劇症肝炎：血漿交換+CHDF等の組み合わせ治療

②重症急性膵炎：血漿交換+CHDF等の組み合わせ治療

③急性薬物中毒：血液吸着+CHDF等の組み合わせ治療

④急性呼吸不全：CHDF

⑤TTP/HUS：血漿交換+CHDF等の組み合わせ治療

## 2) 原理・特徴

- ① 血液濾過(HF:hemofiltration)や血液透析(HD:hemodialysis)と同じ、拡散・限外濾過を利用して、血液中から有害物質および過剰な体液を除去する。
- ② HF・HDと異なる点として
  - a) HF・HDは平均4hr/2日で治療を終了するのに対し、CHDF等の緩慢式は24hr/日と治療時間が長時間にわたり施行される。
  - b) 通常の血液透析と比べ1時間当たりの血液流量はHDの1/2以下、透析液流量は1/60以下、除水量は1/10程度で、各項目とも非常にゆっくりとしたものとなっている。
  - c) フィルターの面積が小さく、血液回路の長さおよび口径も小さく、体外循環血液量を極力少なくしている。
- ③ 種々の物質と分子量を表-1<sup>3)</sup>に示す。

〔表-1〕 種々の物質と分子量

物質名	分子量	物質名	分子量
ナトリウム	(原子量) 23	アミラーゼ	50,000~60,000
カリウム	(原子量) 39	トリプシン	23,000~26,000
尿素	60	リバーゼ	48,000
クレアチニン	113	ホスフォリバーゼA <sub>2</sub>	13,000~14,000
ブドウ糖	180	補体C <sub>1q</sub>	410,000
ビリルビン	585	補体C <sub>3</sub>	190,000
アミノ酸	75~204	補体C <sub>4</sub>	200,000
ヘパリン	15,000	補体C <sub>5</sub>	190,000
アンチトロンビン-III	65,000	補体C <sub>3a</sub>	90,000
プロテインC	62,000	補体C <sub>3b</sub>	180,000
ミオグロビン	12,000	TNF- $\alpha$	17,000
アルブミン	68,000	IL-1	17,000
ヘモグロビン	68,000	IL-2	15,000
蛋白質(一般的)	150,000	IL-6	21,000
フィブリノーゲン	400,000	IL-8	8,000
フェノバルビタール	232	IL-10	19,000
アセトアミノフェン	151	IL-1Ra	14,000
ジゴキシン	781	IFN- $\gamma$	(単量体) 20,000
ヒスタミン	97	顆粒エラスターゼ	33,000
セロトニン	146	エンドトキシン	1,000,000
バラコート	257	IgG	150,000
グリホサート	167	IgA	170,000
スマチオン	297	IgM	900,000

## 3) 機材等

### ① フィルター

CHFに用いられるフィルターの条件として下記のものが上げられる。

- a) 小型で、プライミング・ボリューム(血液容量)が小さい。  
体外循環血液量が少ない。
- b) 低分子量から高分子量物質までの優れた溶質透過性。

c) 生体適合性に優れている。

d) 長時間安定かつ高い限外濾過性能。

注：本邦では持続緩徐式血液濾過器（特定治療材料）として表-2<sup>4)</sup>に示したフィルターが健保適用となっている。

〔表-2〕 各種持続緩徐式血液濾過器の仕様

品名（メーカー）	型番	膜材質	膜面積	内径	膜厚	ポアサイズ	血液容量	滅菌法
パンフロー (旭メディカル)	APF-01D*	PAN	0.1	250	35	85	12	EOG
	APF-03S	PAN	0.3	250	35	85	33	EOG
	APF-06S	PAN	0.6	250	35	85	63	EOG
	APF-10S	PAN	1	250	35	85	87	EOG
レナフローⅡ (ウベ循研)	HF400	PS	0.3	200	40	50	28	EOG
	HF700	PS	0.71	200	40	50	53	EOG
	HF1200	PS	1.25	200	40	50	83	EOG
CHVHフィルター (ガンブロ)	FH-66	PA	0.6	215	50	50	43	EOG
	FH-66D	PA	0.6	220	50	50	55	EOG
PSフィルター-CF (クラレ)	PS-C04	PS	0.4	230	65	40~50	35	ガンマ線
	PS-C07	PS	0.7	230	65	40~50	60	ガンマ線
ヘモフィールCH (東レ)	CH-0.3SL	PMMA	0.3	240	30	70	22	ガンマ線
	CH-0.6L	PMMA	0.6	200	30	70	38	ガンマ線
	CH-1.0L	PMMA	1	200	30	70	58	ガンマ線
UTフィルター (ニプロ)	UT-300	CTA	0.3	200	15	70	20	ガンマ線
	UT-500	CTA	0.5	200	15	70	35	ガンマ線
	UT-700	CTA	0.7	200	15	70	45	ガンマ線
	UT-1100	CTA	1.1	200	15	70	65	ガンマ線
	UT-300S	CTA	0.3	200	15	75	20	ガンマ線
	UT-500S	CTA	0.5	200	15	75	35	ガンマ線
	UT-700S	CTA	0.7	200	15	75	45	ガンマ線
	UT-1100S	CTA	1.1	200	15	75	65	ガンマ線

PAN = polyacrylonitril (ポリアクリロニトリル膜)

PS = polysulfone (ポリスルфон膜)

PA = polyamide (ポリアミド膜)

PMMA = polymethylmethacrylate (ポリメチルメタクリレート膜)

CTA = cellulose triacetate (トリアセテート膜)

※ポアサイズは各膜における平均的な値

\*未熟児用、カタログ未掲載品

## ②血液回路

CHF・CHDFに用いる血液回路としては、プライミング・ボリューム（血液容量）を減らすと言う意味合いから、CAVH施行時には血液ポンプ部分の無い回路や、A側チャンバーの無い回路等、各種施行手技方法により回路構成も変っている。

最近はCHF・CHDF用の専用装置が開発され、血液回路もそれにあったものが提供されている。（表-3）

〔表-3〕 各種持続緩徐式血液濾過装置の回路仕様

メーカー	機種名	回路品番名	血液充填量
旭メディカル	ACH-10	CHF-700N	86.4ml
ウベ循研	JUN500	JCH-10S	61.0ml
	JUN600	JCH-70S	89.4ml
クラレ	KM-8600P	KPD-86CF	86.7ml
	KM-8900	KPD-89HD	85.0ml
東レ	TR520	JCH-10S	61.0ml

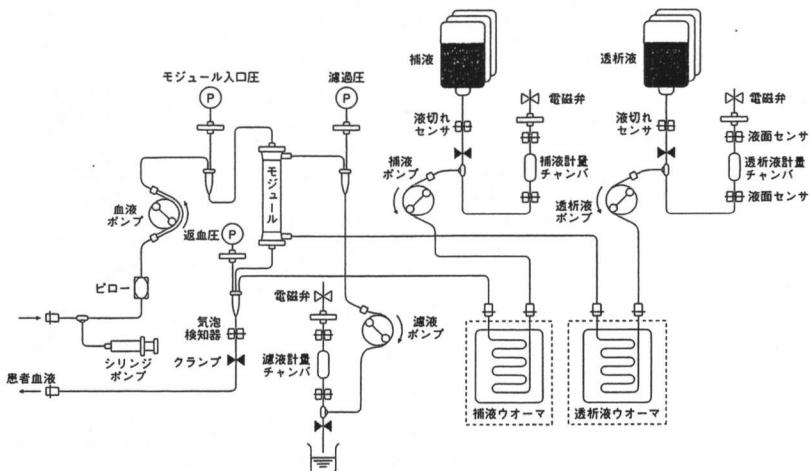
③装置

◎第1世代：フィルターと血液回路の構成で血液ポンプも用いず、シリンジポンプとクレンメのみを使用しCAVHを施行していた。しかし除去効率等に安定感がなく効率不足もあった。

◎第2世代：安定した効率と除去能を出すため既存の装置を利用したCHF・CHDF・slowHDが施行されるようになったが技術的に煩雑であった。  
KM-8800・KM-8600等の血漿交換装置、ACH-07・CHF-1等のCHF装置  
ただ、通常の透析装置の血流量および透析液流量を強制的に下げて（除水精度は落ちる）施行した場合もあった。

◎第3世代：CHF・CHDF施行に必要な各種ポンプおよびモニタリング装置等の精度を高め、一体型とした装置が開発された。最近はさらにブライミング等の自動化および各種機能の改良されたものも開発されてきた。

一体型：ウベJUN-500/東レTR-520・旭ACH-10・クラレKM-8600Pなど  
改良型：ウベJUN-600/東レTR-530・クラレKM-8900・KM-8700など  
図-1にJUN600におけるCHDFフロー図を示す。



〔図-1〕 CHDFフロー図

#### ④その他必要備品

- ◎チューブ鉗子（回路組立等用）
- ◎ポリタンク（濾液・廃液の貯留）
- ◎濾液を計るメスクリンダ、もしくは計りは有った方が便利である。

### 4) 手技・手順

#### ①ブラッドアクセス

持続緩徐式血液浄化には幾つかの施行方法が有るが、ブラッドアクセスの面から見ると、血液を体外循環する上で動脈血を利用するか、静脈血を利用するかに分けられる。即ち、血液ポンプを使用しないCAVHと、血液ポンプを使用するCVVHとの二つに分けられる。

近年、専用装置等の開発により、血液ポンプを使用しての治療法が多くなり、ブラッドアクセスとしては、大腿静脈および鎖骨下静脈に対してdouble lumen catheterを留置するのが一般的と思われる。

また、内シャントを持っていた患者に対し、シャントを用いてCHDFを施行したことがあるが、3日目位で静脈側の穿刺部から血液の漏れを生じてしまった。結果的に、大腿静脈にdouble lumen catheterを留置し治療を続行した経験から、内シャントを使用して長期CHDF等を施行するのは、不向きと考える。

下記に一般的に使用されているブラッドアクセスの部位を示す。

#### 《血液ポンプ非使用》

- a) 大動脈（多くは大腿動脈）にそれぞれカテーテルを留置。
- b) 前腕外シャント。
- c) 末梢動脈穿刺。

#### 《血液ポンプ使用》

- a) 大腿静脈にdouble lumen catheter留置。
- b) 鎖骨下静脈double lumen catheter留置。

#### ②抗凝固剤

抗凝固剤としては、ヘパリン(heparin)、低分子ヘパリン(フラグミン)、蛋白分解酵素阻害剤(nafamostat mesilate(NM):フサン)からの選択になるが、術後およびMOF等の場合には下記に記するものからもフサンが第一選択となると思われる。

体重により抗凝固剤の投与量も変わるが、おおむね開始時にフサンを20mg投与し、持続量として20mg/hrで使用している。さらにACTが150～200秒になるように調整する。

最近の学会発表では30mg/hで施行している施設が多い。

当院では20mg/hでも凝固作用がおきる場合には、主治医にフサンの增量かフラグミンと併用かを聞き、フサンの增量の場合には30mg/hにし、フラグミン併用の場合には100u/hから開始している。

- a) 平澤ら<sup>5)</sup>は48時間以上のCHF・CHDF施行例における各種凝固剤による出血性合併症発生頻度としてヘパリンでは67%、フラグミンでは24%、フサンでは5%であったと報告している。
- b) 大竹喜雄ら<sup>6)</sup>は、出血頻度としてヘパリンでは67%、フラグミンでは29%、フサンでは4%であったと報告している。
- c) 平澤ら<sup>5)</sup>は持続的治療の場合にはヘパリンとACTの関係が相關しないことを指摘し、CHDF等の場合には、フサンもしくはフラグミンを用いているとしている。

③プライミング

血液透析と同様の方法にてプライミングを行う。

CAVHのように血液ポンプを使用しない場合には、生食の落差にてプライミングするため多少の時間がかかる。

専用装置を使用の場合は、各マニュアルにそってプライミングを行う。

④各療法の施行条件：各種報告例より（当院での平均）

a) 血液流量（血液ポンプ使用時）

10ml～200ml/min（平均80ml/min）

b) 抗凝固剤

フサン20～30mg/hr

c) 除水速度

0～600ml/hr

（各種施行条件および患者状態により変る。）

d) 補液流量

0～17ml/min（平均5.0ml/min：300ml/hr）

e) 透析液流量（透析液使用時）

0～17ml/min（平均8.3ml/min：500ml/hr）

【表-4】 CHDFにおける透析液組成

	電解質濃度 (mEq/l)							ブドウ糖 (mg/dl)
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
サプラッドB	140.0	2.0	3.5	1.0	111.0	3.5	35.0	100.0
安宅ら※1	146.9	3.74	1.56	0	96.1		39.0	310
千葉大学処1	134.8	0	0	0	107.8		27	450.4
千葉大学処2	134.6	4.52	1.62	0	113.7		27	225.2
藤枝市立1※2	134.0	4.5	1.6	0	113.1		27.1	224
藤枝市立2	138.7	3.85	1.73	0	116.1		28.2	120

※1 ①生食	2000ml	※2 ①蒸留水	2000ml
②蒸留水	1000ml	②10% NaCl	140ml
③50% ブドウ糖	20ml	③15% KCl	15ml
④コンクライトNa(R)	15ml	④7% メイロン	72ml
⑤コンクライトK(R)	12ml	⑤2% CaCl <sup>2</sup>	10ml
⑥コンクライトMg(R)	5ml	⑥50% ブドウ糖	10ml
⑦7% メイロン(R)	150ml		

※1：安宅らの作成した透析液の各種溶剤の使用量

※2：藤枝市立病院において作製された透析液の各種溶剤の使用量

## ⑤その他

### 《補充液・透析液》

補充液としては当初HFの補充液として使われていたHF-ソリタやサプラッラッドAが用いられたが、最近は重炭酸のサプラッドBが一般的に用いられている。

透析液としては、当初普通の重炭酸透析液、腹膜透析液、血液濾過用の補充液(HF-ソリタ等)が用いられていた。しかし、打田<sup>7)</sup>らは、腹膜透析液、血液濾過用の補充液にはアルカリ化剤としてlactateやacetateが含まれているが、著しい循環不全や肝不全症例においては、lactateやacetateが血中に代謝されずに蓄積され、さらにHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>が除去されることと相まって代謝性アシドーシスを起こす危険性を指摘している。

最近は重炭酸のサプラッドBが一般的に用いられている。しかし、保険上では補充液を透析液として使用することを認めていないため、薬剤科等の協力が得られる病院では、独自の処方透析液を作製し使用している。

安宅ら<sup>8)</sup>の透析液の組成を表-4に示す。

## 5) 治療中のチェックポイント

CHDFの対象患者は、既に重篤な合併症を持っており、治療するにあたっては下記の点に注意する必要がある。

- ①バイタルサインのチェック。
- ②血液循環の状態、ブラッドアクセスの状態チェック。
- ③フィルタおよび血液回路からの漏れ(リーク)、血液凝固の有無の状態チェック。
- ④濾液量(除水量)、補液量のチェック。
- ⑤抗凝固剤の注入状態および残量チェック。
- ⑥計画と現状との相違のチェックおよび補正。

## 6) 追加

### ①重症度評価

最近、血液浄化療法を施行した症例の解析および評価のなかで、重症度の経過指標であるMOFスコア<sup>9)</sup>・SOFAスコア<sup>10)</sup>・APACHE IIスコア<sup>10)</sup>といったものを利用して学会発表されているものもある。

APACHE IIスコアについては表-5・表-6<sup>11)</sup>に示す。

### ②栄養管理

MOF患者では代謝的にみるとhypermetabolismであるため、十分なエネルギー(カロリー)を投与することが不可欠である。しかし、腎不全を合併している場合、水分制限のためエネルギーを十分に与えられなかった。

しかし、CHDFのような療法が可能になった現在、海津ら<sup>12)</sup>は除水を1,000~1,500mlすることで補液スペースを作り、カロリーとして1,200~1,500kcal/dayを経静脈的に投与している。

### ③関連用語

持続的血液浄化療法等で使用されている用語を関連用語2に示した。

### ④保険

持続的血液浄化療法における保険について、CHDFを施行した場合の保険請求として後頁に示した。

[表-5-1] APACHE II スコアシート

[A] acute physiology score (12変数の合計点)

スコア	4	3	2	1	0	1	2	3	4
直腸温 (°C)	≤29.9	30～31.9	32～33.9	34～35.9	36～38.4	38.5～38.9	39～40.9	≥41	
平均血圧 (mmHg)	≤49	50～69			70～109		110～129	130～159	≥160
心拍数 (/min)	≤39	40～54	55～69		70～109		110～139	140～179	≥160
呼吸数 (/min)	≤5		6～9	10～11	12～24	25～34		35～49	≥50
A <sub>ad</sub> O <sub>2</sub> (F <sub>i</sub> O <sub>2</sub> ≥0.5のとき) PaO <sub>2</sub> (F <sub>i</sub> O <sub>2</sub> <0.5のとき)	<55	55～60		61～70	<200 >70		200～349	350～499	≥500
動脈血pH	<7.15	7.15～7.24	7.25～7.32		7.33～7.49	7.50～7.59		7.60～7.69	≥7.70
血清HCO <sub>3</sub>	<15	15～17.9	18～21.9		22～31.9	32～40.9		41～51.9	≥52
血清Na (mMol/l)	≤110	111～119	120～129		130～149	150～154	155～159	160～179	≥180
血清K (mMol/l)	<2.5		2.5～2.9	3.0～3.4	305～5.4	5.5～5.9		6.0～6.9	≥7.0
血清クリニン (mg/dl) (急性腎不全があれば2倍)			<0.6		0.6～1.4			1.5～1.9	2.0～3.4 ≥3.5
ヘマトクリット (%)	<20		20～29.9		30～45.9	46～49.9	50～59.9		≥60
白血球数 (×10 <sup>3</sup> )	<1		1～2.9		3～14.9	15～19.9	20～39.9		≥40
Glasgow coma scale(GCS)								15-GCS	

〔表-5-2〕 APACHE II スコアシート

〔B〕 age points

年齢	スコア
≤44	0
45～54	1
55～64	3
65～74	5
≥75	6

〔C〕 chronic health points

	慢性疾患	
	あり	なし
非術後 緊急手術後	5	0
定期手術後	2	0

＜慢性疾患の定義＞

次の条件を満たす重症臓器不全の既往あるいは免疫抑制状態が今回の入院に先立って存在する。

肝 : 生検で肝硬変と診断、あるいは門脈圧亢進が存在する。  
門脈圧亢進による上部消化管出血の既往がある。  
肝不全・肝性昏睡の既往がある。

心血管系 : NYHA IV度

呼吸器系 : 慢性の拘束性・閉塞性疾患・血管疾患による、重度の運動制限（階段が昇れない、家事ができないなど）がある。  
慢性の低酸素血症、高炭酸ガス血症、二次的な赤血球増加症、40mmHg以上の重症肺高血圧症、レスピレータ依存が存在する。

腎 : 慢性透析施行

免疫不全 : 感染防御機構を抑制する治療（免疫抑制剤・化学療法・照射療法・長期または大量ステロイド投与）、あるいは免疫抑制を助長する疾患（白血病・リンパ腫・AIDSなど）がある。

※ APACHE II スコア = [A] + [B] + [C] = \_\_\_\_\_

〔表-6〕 院内死亡率の予測方式

$$R = e^k / (1 + e^k) \quad (\text{ただし } k = -3.517 + 0.146 \times A + 0.603 \times B + C)$$

R:院内死亡率

A:APACHE IIスコア

B:緊急手術後=1、それ以外=0

C:疾患別重み〔下の中から選ぶ〕

〈疾患別の重みづけ〉

【非術後症例】

〔呼吸不全〕	
喘 息	-2.108
C O P D	-0.367
肺水腫（非心原性）	-0.251
呼吸停止後	-0.168
誤嚥・中毒	-0.142
肺梗塞	-0.128
感 染	0
腫 炎	0.891
〔循環不全〕	
高血圧	-1.798
不整脈	-1.368
うつ血性心不全	-0.424
出血性ショック・脱水	0.493
冠動脈疾患	-0.191
敗血症	0.113
心停止後	0.393
心原性ショック	-0.259
胸部・腹部大動脈瘤	0.731
〔外 傷〕	
多発外傷	-1.228
頭部外傷	-0.517
〔脳神経系〕	
痙攣発作	-0.584
I C H ・ S D H ・ S A H	0.723
〔その他〕	
薬物中毒	-3.353
糖尿病性ケトアシドーシス	-1.507
消化管出血	0.334
〔上記以外（疾患を特定できないとき）〕	
代謝・腎	-0.885
呼吸器系	-0.890
脳神経系	-0.759
心血管系	0.470
消化管	0.501

【術後症例】

多発外傷	-1.684
心血管系の慢性疾患	-1.376
末梢血管手術	-1.315
弁膜症手術	-1.261
脳腫瘍開頭術	-1.245
腎腫瘍手術	-1.204
腎移植	-1.042
頭部外傷	-0.955
肺腫瘍開胸術	-0.802
ICH・SDH・SAHによる開頭術	-0.788
椎弓切除・脊髄手術	-0.699
出血性ショック	-0.682
消化管出血	-0.617
消化管腫瘍開腹術	-0.248
術後呼吸不全	-0.140
消化管穿孔	-0.060
〔上記以外（疾患を特定できないとき）〕	
脳神経系	-1.150
心血管系	-0.797
呼吸器系	-0.610
消化管	-0.613
代謝・腎	-0.196

## 関連用語 2

ACT (Activated Clotting(coagulation) Time) : 活性化全血凝固時間

ヘパリンのモニタリングの指標として利用されているACTには、一般的な血液凝固計へモクロン401型または801型を用いる。凝固活性化剤としてセライト(FTCA510)・カオリン(FTK-ACT)・ガラス粒(P214)の3種を持っている。

フサン使用時にはカオリンはNMを吸着する性質があり、セライトを用いた方が良いと書いてある文献もあるが、セライトの方もNMが投与されている場合にはACTが延長する場合があると指摘されている。

※追加：血液凝固／血小板機能分析装置のソノクロット（米国：サイエンコ社製）を用いることで、低分子ヘパリンの投与量調節が可能であるとの発表がなされている。

cytokine : 細胞間の情報伝達を担う低分子タンパク質で数10種類が見つかっている。

それぞれのサイトカインに対応するレセプタをもつ細胞に作用し、細胞の活性化や増殖に関連している。

透析関連のサイトカインとしてはTNF- $\alpha$ ・IL-1・IL-6・IL-8がある。

functional ARF (functional acute renal failure)

：機能的急性腎不全（hypovolemic shock・septic shock・cardiogenic shock等により腎臓自体の器質的変化がないのに乏尿、無尿の腎機能が低下している状態）

HUS (hemolytic uremic syndrome) : 溶血性尿毒症症候群

NO : 一酸化窒素

organic ARF (organic acute renal failure)

：器質的急性腎不全（腎臓自体に器質的変化が起きている状態）

sepsis : 敗血症

septic MOF : 敗血症性多臓器不全

SIRS (Systemic inflammatory response syndrome)

：感染症の経過中に高熱、頻脈、血圧低下などが出現し、その後、呼吸不全、急性腎不全あるいはDICなどの臓器障害が併発する症例等、特に敗血症のような全身感染症においては、サイトカイン活性化を含む過剰な炎症反応が全身性に生じる。

このような病態をSIRSと捉えている。

定義①38°C以上の発熱あるいは36°C以下の低体温。

②心拍数90回/min以上

③呼吸数20回/min以上あるいは $Pao_2$  32 torr以下

④白血球数12,000/ $\mu$  以上か4,000/ $\mu$  以下あるいは、桿状球10%以上を満たす。

TPN : 中心静脈栄養

TTP (thrombotic thrombocytopenic purpura) : 血栓性血小板減少性紫斑病

単球 : 白血球の一種で、末梢血中の白血球の4～8%程度を占める。単球は血管から組織に出るとマクロファージと呼ばれる貧食細胞となる。エンドトキシンとエンドトキシン結合タンパク質(LBP)の複合体が対応する受容体である細胞膜表面のCD14に結合すると活性化される。

## CHDFを施行した場合の保険請求

我々が、CHDF等を施行するとき、また、施行したときにその治療法の保険が請求できるか、できないかは、治療を施行するにあたり大きな要素を占めている。本来は技士等にCHDF等の施行を要請してきた医師は、療法の意味および保険等のことも十分検討を加えた上で、オーダーを出すべきであるが、初めてこの療法のオーダーを出すときなど、意外と知らない場合があるので、パートナーである技士も知っていることは重要な事であると考える。

下記に「CHDFの理論と実際」の著書の中で平澤らが書いてあるものに、当施設での現状を加味したものを抜粋した。ただし絶対的な保証はできないので了承してもらいたい。

### 1. 手技料

◎持続緩徐式血液濾過術：

『J038人工腎臓の「2」の「イ」並びに「注」の「1」、「2」および「4」に準じて算出する』

◎4時間未満の透析と同様の 1,335点 と、著しく人工腎臓が困難な障害者に対して血液透析

を行った場合の 1日 120点の加算の 1,455点 / 日

### 2. hemofilter

◎持続緩除式血液濾過器を用いることで￥28,100 が定められている。

◎血液回路は上記の持続緩徐式血液濾過器の中に含まれる。

### 3. catheter

◎blood access用のdouble lumen catheter などは1本/週程度で請求できる。

### 4. rinsing、priming

◎一般的な外来透析とは違い、持続緩徐式血液濾過術を施行する患者は入院しているのでブ

ライミング時の生食も保険請求できるようだ。

### 5. 抗凝固剤

◎フサンで800mg/day、すなわち30mg/hr程度が認められているようだ。

ヘパリンだと40,000単位/dayが認められているようだ。

### 6. 補充液

◎補充液として一般的にサプラッドBは10～20L/dayを認めているようだ。

### 7. 透析液

◎透析液としては10L/day程度が認められているようだ。

※透析液としてサプラッドBを用いることは、保険上認められていない。しかし、現実的には流用しているようだ。

### 8. 対象疾患

◎腎不全：15回目以降の人工腎臓は算定できないようだ。

◎重症急性膵炎：一につきおおむね8回

◎劇症肝炎または術後肝不全（一につき月10回を限度として3ヶ月間に限る）

（※ 創症肝炎または術後肝不全と同程度の重症度を呈する急性肝不全を含む）

平成12年4月

<参考文献>

- 1) 平澤博之：CHDFの理論と実際－原理・施行法編－ 総合医学社, 1998
- 2) 岸本武利：CAVHFとCVVHF（血液濾過持続的血液濾過法）  
血液浄化療法（上巻）：419-427, 日本臨床社, 1991
- 3) 加来信雄：エマージェンシーにおける血液浄化法の進歩  
腎と透析, Vol. 48 No. 5: 599-603, 2000
- 4) 星野敏久：持続緩徐式血液濾過器, 臨床透析 6月増刊号, Vol. 16 No. 8: 36-43, 2000
- 5) 平澤博之：項凝固剤, 急性血液浄化法, 総合医学社: 9-16, 1996
- 6) 大竹喜雄, 平澤博之, 菅井桂雄, 織田成人, 志賀英敏, 松田兼一, 北村伸哉, 小高通夫：  
Continuous hemodiafiltration(CHDF)を用いた重症患者管理.  
透析会誌24(8): 1149-1154, 1991
- 7) 打田和宏, 小畠拡嗣, 戎 直志, 阿部富彌：各種持続血液浄化法の特徴と適応  
透析会誌23(4): 337-382, 1990
- 8) 安宅一晃, 重本達弘, 嶋岡英輝, 河崎 収, 佐谷 誠, 西村清司：  
急性腎不全に対するCVVHDの使用経験.  
ICUとCCU 14(11): 1061-1065, 1990
- 9) 山本 亮ら, 持続的血液浄化療法を施行した急性腎不全21症例の解析.  
第10回日本急性血液浄化学会抄録集: 42, 1999
- 10) 菊池 博ら, SOFAスコアによる血液浄化を施行したSIRS症例の評価.  
第10回日本急性血液浄化学会抄録集: 47, 1999
- 11) 田中礼一郎ら：外傷、熱傷、ショック. 救急医学 第22巻第13号: 1843-1852, 1998
- 12) 海津嘉蔵, DICと急性腎不全, 臨床透析 6月増刊号, Vol. 14 No. 8: 155-164, 1998