原 著

血液透析導入初期における心胸比を用いた目標体重の概算法

原 口 京 子 大 石 育 子 宇都宮 正子 西 村 昌 美
 今 田 聰 雄
 近畿大学人工透析部

key words : 血液透析導入初期, ドライウェイト, 心胸比, 除水量, 看護

〈要旨〉

透析後目標体重, いわゆるドライウェイト (DW) を決めるための絶対的な基準がないために, 特に, 導入初期における除水量の決定に悩むことが多い。そこで, 末期慢性腎不全 194 症例を対象として, 導入時の滲水量の程度と性別, 年齢, 基礎疾患および心疾患の既往や血圧さらに心胸比との関係を比較した。その結果, 滲水の程度と性別, 年齢, 心疾患の既往および血圧には関連性が見出せなかった。基礎疾患が, 嚢胞腎由来の腎不全は 91.7% の症例が DW に対して 5% 以下の体液量増加を示したにすぎず, 滲水量もその頻度も少なかった。それゆえ, 嚢胞腎と心胸比が滲水の指標とはなりにくい心疾患合併症例を除く, 154 例の導入直前の心胸比と DW に至った時点での心胸比の差と同時期の体液量減少率との相関関係を調べた。導入直前の心胸比が 50% 以上の症例は両者の間に相関が認められ, 50% 未満の症例には相関が認められなかった。このことから, 導入時の心胸比が 50% 以上の症例は心胸比の差と体液量減少率との間の相関係数を利用して, 心胸比を 50% 前後にするための除水量を計算することが可能だと考えた。そこで滲水量と心胸比から DW を概算するための指標となる計算式を作り, 6 症例を対象としてその有用性を検討した。その結果, 目標とした除水量の $80.1 \pm 22.2\%$ を除水することができ, 心胸比は $51.3 \pm 2.2\%$ まで改善した。

導入時に DW を定め適切な除水を行うためには, 嚢胞腎由来の腎不全症例や心疾患合併症例以外の, 心胸比が 50% 以上の症例には, 計算式から求めた DW を目標として除水を行い, 心胸比を 50% 前後にする。その後は血圧や臨床所見および日常生活の状態を把握して DW を修正し決定する方法が導入初期の除水量を決めるためには有用だと考えた。また, 除水中は滲水の症状や一般状態の十分な観察が看護上必要であると思われた。

A rough estimate of dry weight by CTR in the initial period of hemodialysis therapy

Kyouko Haraguchi, Ikuko Ohishi, Masako Utsunomiya, Masami Nishimura, Akio Imada
 Department of Artificial Dialysis, Kinki University Hospital

In order to estimate the optimal dry weight (DW) in the initial period of hemodialysis therapy (ipHD), the relationship between cardiothoracic ratio (CTR) and excess body fluid for ultra-filtration (UF) was investigated. A few cases of overhydration were found among patients with end-stage renal disease (ESRD) caused by polycystic kidney, and the poor reliability of CTR at DW was investigated in ESRD patients with cardiac disease. In 154 patients, excluding patients with the above types of ESRD, the difference between CTR immediately before the start of HD (bsHD) and CTR after the interval required for DW to be attained (Δ CTR) was analyzed in relation to the percent decrease in body weight (Δ BW) in the same period.

A significant correlation was found between Δ CTR and Δ BW ($r=0.63$, $p<0.025$) only in ESRD with a bsHD CTR over 50%. From this correlation, the UF volume for reaching optimal DW in ipHD for overhydration ESRD with CTR over 50% is deduced from following equation : UF volume (l) = bsHD body weight $\times$ {1.28 (bsHD CTR - 50) + 1.3} $\div$ 100 (l). Using this, ipHD DW estimation was applied to 6 ESRD patients and was found to be applicable for reaching optimal DW in 6 hemodialysis therapies. The first three achieved 60% of target UF while

the last three established 80-100% of target UF , while blood pressure and clinical symptoms were monitored.

緒言

透析症例では体液の量的調整をするために、適正なドライウエイト (DW) を設定することが重要である。DW は浮腫がなく体液量がもっとも減少した状態で、それ以上除水を行うと血圧低下発作が生じる体重であると考えられている^{1,2)}。しかし、これは臨床的な概念であり決定的な基準がなく、あらかじめ設定することは現状では困難な場合もある。特に、透析導入初期には、どの程度の除水が必要なのか分からないために悩むことが多い。そこで、溢水量の程度と心胸比の関係を調べて除水量を概算するための指標とその有用性および実施時の看護について検討したので報告する。

対象および方法

1980 年 1 月から 1990 年 6 月までの 10.5 年の間に血液透析導入を施行した末期慢性腎不全 (ESRD) 症例の中の 194 例を対象 I (表 1) とした。男性 118 例、女性 76 例、年齢は 5 歳から 77 歳で平均 46.8±16.2 歳。基礎疾患は慢性糸球体腎炎 108 例、糖尿病性腎症 34 例、慢性腎盂腎炎 13 例、嚢胞腎 12 例、痛風腎が 5 例であった。対象 I の導入時の体重と 1 か月後の DW に至ったと考えられた時期の体重の差を算出して、それを後者で除して、その症例の溢水率とした。その溢水率および導入時の心胸比と性別、年齢、心疾患の既往や基礎疾患との関係を検討した。その結果、嚢胞腎由来の腎不全と心疾患合併症例は心胸比と溢水率との関係を考える対象には不適当だと考えた。そこで、これらの症例を除外した 154 例を対象 II (表 2) とした。

まずこれらの導入直前の心胸比と DW に至った時点での心胸比との差 (ΔCTR) と溢水率の間に相関関係があるかどうかを調べた。その結果、導入時の心胸比が 50% 以上の症例は両者間に相関が認められたが、50% 未満の症例には相関が認められなかった。そこで、心胸比が 50% 以上の対象症例の ΔCTR と溢水率との間の相関係数から導入時に除水すべき量を概算するための計算式を作った。さらに、1990 年 11 月以降の血液透析導入症例 6 例に対して、その計算式を用いて除水を行った。そして DW を概算するための指標として、この計算式が有用であるかどうかとその実施時の看護を検討した。

結果

血液透析導入時の溢水率の程度と性別、年齢、血圧などには関連性がなかった。溢水率に影響があると思われた基礎疾患を溢水率別に分けて図 1 に示した。慢性糸球体腎炎由来の ESRD の溢水率は 5% 未満が 60.4%、5% 以上 10% 未満が 58.7%、10% 以上 15% 未満が

表 1 対象 I

性別	患者数	平均年齢(歳)	基礎疾患			
男性	118	47.3±14.7	慢性糸球体腎炎	62	痛風腎	5
			糖尿病性腎症	29	その他	8
			慢性腎盂腎炎	4	不明	6
			嚢胞腎	4		
女性	76	45.9±18.2	慢性糸球体腎炎	46	その他	4
			糖尿病性腎症	5	不明	4
			慢性腎盂腎炎	9		
			嚢胞腎	8		
合計	194	46.8±16.2	慢性糸球体腎炎	108	痛風腎	5
			糖尿病性腎症	34	その他	12
			慢性腎盂腎炎	13	不明	10
			嚢胞腎	12		

表 2 対象 II

性別	患者数	平均年齢(歳)	基礎疾患			
男性	104	46.5±14.3	慢性糸球体腎炎	60	痛風腎	5
			糖尿病性腎症	24	その他	8
			慢性腎盂腎炎	4	不明	3
女性	50	42.0±19.4	慢性糸球体腎炎	33	その他	3
			糖尿病性腎症	2	不明	4
			慢性腎盂腎炎	8		
合計	154	45.0±16.3	慢性糸球体腎炎	93	痛風腎	5
			糖尿病性腎症	26	その他	11
			慢性腎盂腎炎	12	不明	7

図 1 導入時における溢水の程度と基礎疾患

30.8%、15%以上が 28.6%であった。糖尿病性腎症由来の ESRD の溢水率は 5% 未満が 12.9%、5% 以上 10% 未満が 13.7%、10% 以上 15% 未満が 38.4%、15% 以上が 50.1%であった。また嚢胞腎由来の ESRD には溢水率が

図2 心胸比の減少と体重減少率との関係

氏 名		男 ・ 女		歳		
基礎疾患		健康時体重		心胸比		
日 付	導 入 時		1 週 目		2 週 目	
	月 日		月 日		月 日	
	前	後	前	後	前	後
血 圧	/	/	/	/	/	/
体 重						
心 胸 比						
α-ANP						
目 標 体 重						

減量すべき体重量＝導入時体重×{1.28(導入時心胸比－50)＋1.3}÷100

減量すべき体重量

症状を有(○) 無(×) て記入	日付									
酸 素 使 用										
夜間呼吸困難										
体動時呼吸困難										
安静時呼吸困難										
眼 腫 浮 腫										
上 肢 浮 腫										
下 肢 浮 腫										
腹 部 膨 満										
食 欲 低 下										
嘔 気										
嘔 吐										

図3 導入時のチェックリスト

10%以上の症例はなく、91.7%の症例が5%以下であった。一方、心疾患合併例はDWに至っても心胸比の改善に一定性がなかった。

嚢胞腎由来および心疾患を合併した導入症例を除外した対象IIの Δ CTRと溢水率の関係を心胸比50%以上および50%未満に分けて、プロットしたものを図2に示した。導入時の心胸比が50%以上の症例では溢水率と Δ CTRの間に $r=0.63$ ($P<0.025$)で相関関係が認められた。そしてDWに至った時点での心胸比の平均は50.3%であった。心胸比が50%未満の症例では $r=$

図4 考案した計算式による症例別の導入時と2週後の心胸比と体重減少量の関係

図5 症例2の透析経過

0.32 ($P<0.05$)で相関関係は少なかった。このことから、心胸比が50%以上で嚢胞腎由来のESRDと心疾患合併症例でなければ、図2の相関係数を利用して、心胸比を50%前後にするための除水量を概算できるのではないかと考えて、導入初期の除水目標量(1)=導入時体重×{1.28(導入時心胸比-50)+1.3}÷100(1)の式を作った。

さらに図3に示した導入時チェックリストを作成して、毎日の除水量を決めるために利用した。作成した式から目標除水量を決定し、導入後1週間で目標の60~70%までの体液を除水して、2週目に90~100%の除水をすることを目標とした。

計画除水を施行した6症例の導入時と2週後の心胸比および体重減少量の関係を図4に示した。2週後の心胸比は平均値で51.3%になっていた。目標除水量は作成した式から算出したもので、実際の減少量は目標の80.1%であった。

以上の成績を具体的に説明するために症例を提示す

る。図5に示した症例2は69歳の女性で基礎疾患は慢性糸球体腎炎。導入時に、臨床的には明らかな溢水症状や血圧の上昇はなく心胸比は55%であった。作成した式から、導入時体重48.0 kgを44.3 kgにするために3.7 lの除水をする必要があった。透析後にECUMを併用して徐々に除水をして、1週目で46.2 kg、2週目の最後の透析の終了時体重が45.0 kgとなり、心胸比は50%となっていた。また、透析中の収縮期血圧も120から100 mmHgとなったので、45.0 kgをDWとした。実際に除水した量は目標の83%であった。

心胸比を50%以下にできなかった症例5(図6)は53歳の男性で基礎疾患は慢性糸球体腎炎であった。導入時の心胸比は57.4%まで増加していたが臨床的には明らかな溢水症状は認められなかった。作成した式では心胸比を50%とするためには61.0 kgから54.4 kgまで、5.6 lの除水をする必要があった。導入後10日目の透析中に収縮期血圧が110 mmHgに低下して除水が困難となった。この時点での体重は58.7 kgで心胸比は53.6%であった。しかし1986年に撮影した胸部X線写真では心胸比が54.9%であったことから、これ以上の除水は必要がないと判断してDWは58.5 kgと決定した。

考察

DWは臨床的な概念であり、その設定にあたっては、血圧、心胸比、心エコーおよび臨床症状などを総合的に判断してから決められているのが現状である^{1,2)}。一方、最近では心房性Na利尿ホルモン(HANP)を測定することがDWを決定する指標の一つになるという意見もある³⁻⁵⁾。しかし、検査成績が得られるまでに時間が掛かるため、導入初期にこれを利用することは難しい。また、HANPの値から、透析開始直前に除水量を概算することはできない。そこで、ほとんどの施設で透析導入時には必ず施行すると思われる単純胸部X線撮影から得られる心胸比と除水量の関係を調べてみた。そして、それらから除水量を決めるための指標を作ることができないかと考えた。

血液透析導入後1年以上外来通院が可能であった194症例を対象として、導入時の溢水の程度と性別、年齢、基礎疾患および心疾患の既往や血圧などを検討した。その結果、性別や年齢は溢水の程度と心胸比の関係に影響を与える要因ではなかった。一方基礎疾患では、嚢胞腎症例は全症例中12症例であったが、11症例(91.7%)に導入初期の除水の対象となるほどの溢水はみられなかった。また心疾患合併症例は、DWに至っても、心胸比の改善に一定性がなかった。そのためにこれらの症例を除外して、 Δ CTRと溢水率の関係を調べた。対象IIとした全症例で Δ CTRと溢水率の間に、 $r = 0.69 (P < 0.025)$

図6 症例4の透析経過

で有意な正の相関が得られた。しかし、これらの中には、導入初期に除水を必要としない症例が含まれていた。そこで、溢水状態の影響が強く、導入初期にも除水による体液調節が必要となる心胸比50%以上の症例と50%未満の症例に分けて、 Δ CTRと溢水率の間の相関性をみた。その結果、心胸比50%以上の症例に溢水率との間に有意な相関が認められた。そこで、その相関係数を用いて、導入初期の除水量を知るための計算式を作成した。さらに、これを利用して導入初期の除水量を概算して、計画的に除水ができるかどうかを検討した。

6症例を対象としたが、実際の除水量は目標の、平均値で80.1%で、心胸比は平均50.3%まで改善させることができた。一方、導入前から消化器症状が強かった症例は、透析施行に伴い食欲が短期間で改善したことで、2週間の計画除水期間内にDWが変化した。そのために計算式で得られた目標除水量に到達することができなかった症例があった。従って、看護の面からも、消化器症状の変化に伴う食事の摂取状態には、特に、注意が必要であると思われた。

溢水率の低い嚢胞腎由来の導入症例や心臓弁膜症、心電図上著明な異常のみられる心疾患を合併している導入症例では、この計算式を用いることはできない。これらの症例では、溢水の有無や血圧あるいは臨床症状を考慮して徐々に除水を行うように計画をたてることが大切だと思われた。一方、溢水の程度の著しい症例は糖尿病性腎不全例が多かった。そして溢水による症状も、あまり強く訴えない症例が多いようであった。このことは、糖尿病性腎不全の場合は、臨床症状がなくても、溢水の有無を十分に観察する必要がある、導入後も水分管理を厳しく行うことが、看護上でも重要なことだと思われた。

心胸比 50%未満の症例には Δ CTR と溢水率の間に相関性がなかった。このことはこれらの症例には心胸比に影響を及ぼすほどの溢水がなかった症例が多かったためだと考えた。しかし、単に 2 つの変数による解析だけでは不十分であり、多数の変数の解析手法を用いなければならない症例も多く含まれていると思われる。目的が導入初期の除水量を概算でも知りたかったことであり、心胸比が 50%以上の症例がその対象となったことで、作成した計算式は有用であると考えた。また、心胸比は単に比率であり、心臓の形や、胸膜との癒着の有無、心嚢液貯留あるいは心陰影の実測値などとの関係はさらに検討を要する問題だと考えられる。

Δ CTR と溢水率の相関係数を利用した計算式で算出した除水目標量は心胸比を 50%前後にするための指標であり、心胸比が 50%に到達しない場合には、計算された除水量以上の除水が必要である。一方、心胸比が 50%以下になっても、さらに除水の必要な症例もある。従って、計算値の 60%までの除水を透析開始 1 週目の目標値とする。そして 2 週目には 80~100%の除水を目標とするが、血圧や心エコー所見あるいは溢水や脱水などの症状、および入院生活上の状態を個々の症例で十分に観察する必要があると思われる。

結語

1. 血液透析療法導入初期の適切な除水量を決めることを目標として、心胸比と溢水率の関係を調べた。
2. 嚢胞腎由来の腎不全症例は、溢水症例が少なく、心疾患合併症例は DW 到達後の心胸比に一定性がないため、心胸比と溢水率の間に相関性が認められなかった。
3. 上記症例を除外した導入初期の症例で心胸比が

50%以上の症例では、 Δ CTR と溢水率の間に相関性が認められて、以下の式が得られた。導入初期の除水目標量 (1) = 導入時体重 $\times$ {1.28 (導入時心胸比 - 50) + 1.3} $\div$ 100 (1)

4. 目標除水量の 60%を導入後 1 週で除水する。2 週目には 80~100%を除水し、心胸比が 50%前後に改善するか、目標除水量が除水できたら、血圧、心エコー図、心胸比あるいは臨床症状、入院生活上の状態を十分に観察して、真の DW を決定することが重要であった。

文献

- 1) 永井哲士, 鍋島邦浩, 北岡建樹: 透析患者の体液論. 臨床透析 7 : 383-389, 1991
- 2) 飯田喜俊, 白井大祿, 今田聰雄, 西川光重, 保井明泰, 井上 隆, 浜田勝生, 西尾正一: 慢性血液透析の処方. 臨床透析ハンドブック, p 51-52, メディカルサイエンスインターナショナル, 東京, 1990
- 3) 安藤研司: 心房性ナトリウム利尿ペプチド. 日本臨床 48 : 178-181, 1990
- 4) 大橋宏重, 小田 寛, 松野由紀彦, 渡辺佐知郎, 杉下総吉, 琴尾泰典, 上野勝巳, 杉山 明, 岡田邦博, 松原徹夫, 松尾仁司, 荒井正純: 維持透析患者の心房性 Na 利尿ペプチドの臨床的意義. 透析会誌 24 : 43-47, 1991
- 5) 赤井洋一, 草野英二, 古谷裕章, 大野修一, 江幅 理, 手塚俊文, 安藤康宏, 鈴木宗弥, 田部井薫, 浅野 泰: 透析患者の ANP は体液貯留の指標となりうるか? 透析会誌 24 : 1143-1148, 1991