

維持透析患者の体重管理

—HD & PD を含めて—

中本雅彦

済生会八幡総合病院

key words : 血液透析, 腹膜透析, 水分管理, 在宅血液透析, 低ナトリウム PD 液

要 旨

血液透析 (HD) 患者の水分管理の検査法としては、頻回にチェックしなければならないために簡便で安価なものであることが大切である。心胸比はこの条件をみたしており、現在でも多くの施設で行われている検査法である。しかし、胸水貯留患者や胸郭が変形した患者には心胸比が役立たない。そのような患者には著者らは心エコーを行っている。ANP, BNP, pro-BNP なども測定されているが、これらの検査法は高価である。水分管理の悪い患者は、週末の中 2 日空きの時に、多くの心臓のアクシデントが起るために、このような患者には中 2 日空きの HD を行わないのも一つの方法である。しかし、施設で日曜日まで透析をするのは困難である。ただ、在宅血液透析なら中 2 日空けない HD が可能である。腹膜透析 (PD) 療法でも、腹腔内で除去される NaCl は少なく、当然、塩分制限が必要になる。塩分制限ができず水分管理が下手な PD 患者には、低ナトリウム PD 液による PD 療法が必要と考える。しかし、現在、わが国では低ナトリウム PD 液は使用することができない。

1 はじめに

透析患者の体重管理には二つある。一つは水分管理、もう一つは肥満防止である。肥満防止も維持透析患者のメタボリック症候群で大きな問題になっているが、本稿では水分管理について概説する。

2 血液透析 (HD)

2-1 HD の水分管理のための検査法

まず、HD 患者の水分管理のための検査法について述べる。多くの施設では、HD 患者の水分管理の検査としては、安価な心胸比や血圧のチェックでドライウエイトを決定している。この検査法は古くから行われていて、有効な検査法である。しかし、[図 1](#) のような胸水が貯留している患者とか、胸郭が変形している患者は正確な心胸比が測定できないために、別の検査法で溢水状態を把握しなければいけない。われわれはこのような患者には心エコーでチェックしている ([図 2](#))。

その他、ANP や BNP でもって、患者の水分管理をする施設もある。ANP の血中濃度は主に循環血液量



図 1 胸水が貯留している患者

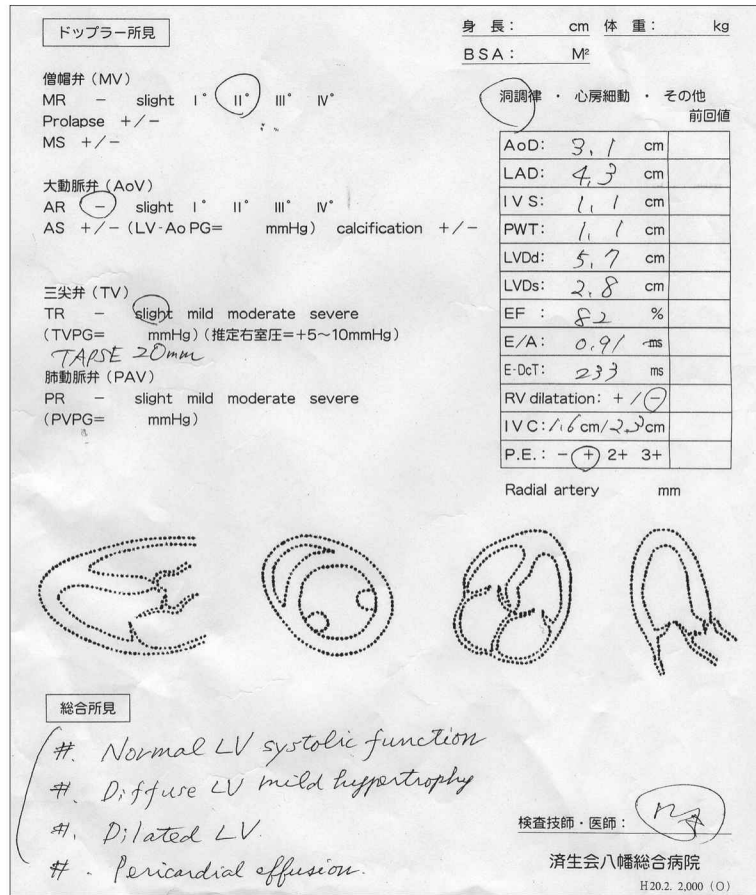


図2 心エコーの結果

の増加と心房負荷を反映し、適切な体液管理を設定するための検査として使用されてきた。しかし、ANPは心房細動などの基礎心疾患の影響を受けて高値になりやすい。また、BNPの血中濃度は主に心室への慢性的な負荷や経時的な容量負荷を反映することから、ANPに比べて透析患者の左室重量や左室収縮能と高い相関を認め、全死亡や血管系の死亡の予測因子になる¹⁾。よって、心の基礎疾患がない場合は体液量を反映してくれるのはANPであり、それによる左室の障害を示すのがBNPである。このことによりこれらの検査は行う意義があるが、保険点数が高い。ANPは240点、BNPは140点である。これらの検査を全患者に毎月測定しなければいけないものであろうか？筆者としては、水分管理の悪い患者のみに数カ月に1回の検査で十分と考えている。

また、水分管理の検査としてNT-pro-BNPが測定されることがある。NT-pro-BNPは、循環血液量の増加や心室壁へのストレスなど心負荷の増大によりpro-BNPがヒト心臓中で産生され、これが蛋白分解酵素により生理活性を持つBNPと生理活性を有しないNT-

pro-BNPに分解されて血中に放出される。このNT-pro-BNPはNYHA分類による心不全重症度をよく反映するために、心不全の病態把握および心機能障害の指標として有用である²⁾。しかしこの検査法も保険点数が140点と高い。その他、体液量や循環血漿量などの検査法もある。

2-2 中2日空きのHD患者の危険性

原田らは³⁾、中2日空きのHD患者のイベント発生を検討し、中2日空きの月曜日や火曜日が有意にイベントの発症が多かったことを報告した。特に、突然死(図3)、肺水腫(図4)、虚血性心疾患(図5)、不整脈(図6)などの心血管系の合併症のイベント発症が多いと述べている。この報告からわかることは、水分管理が悪い患者は週末の2日空きの時に危険にさらされていることが明らかである。

2-3 水分管理法

水分管理ができない患者の水分管理法としては、中2日空きを作らないHD法を検討することである。こ

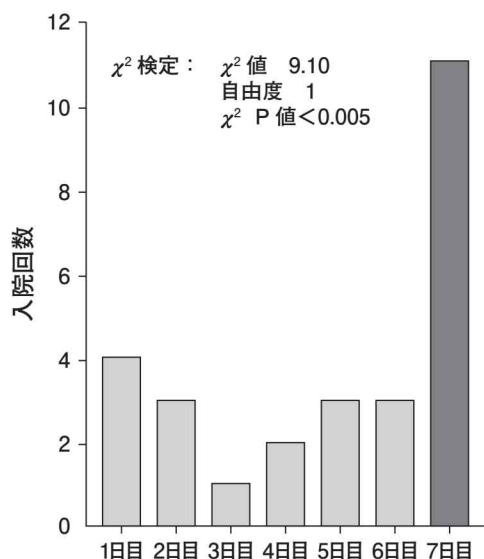


図3 突然死のイベント発生日 (N=27) (文献3より)

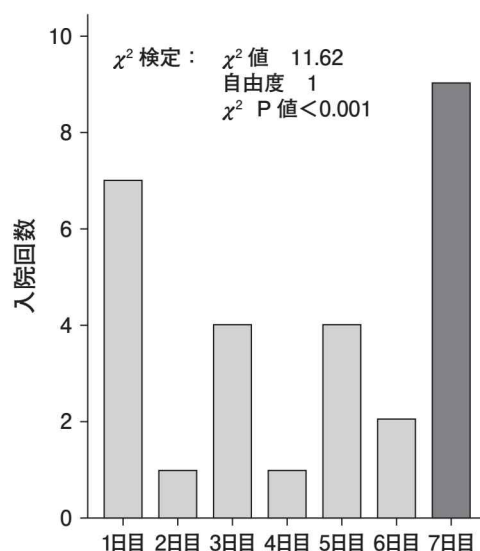


図5 虚血性心疾患のイベント発生日 (N=28) (文献3より)

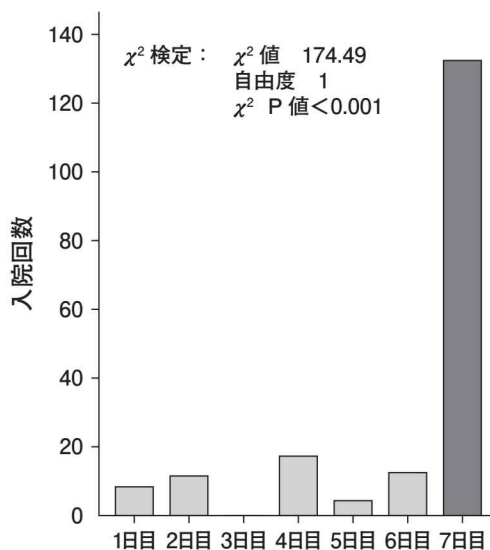


図4 肺水腫のイベント発生日 (N=184) (文献3より)

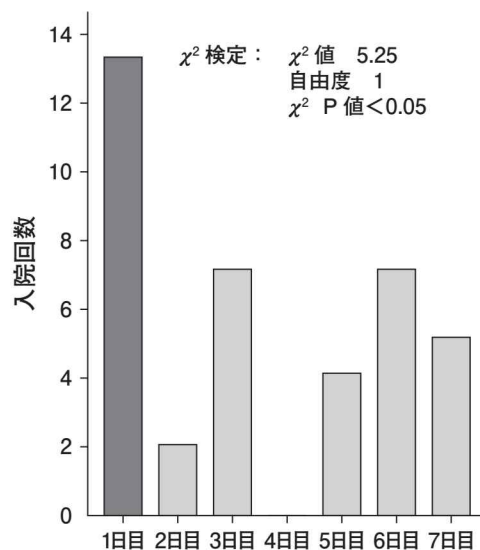


図6 不整脈のイベント発生日 (N=38) (文献3より)

(図3~6は、一週間の内の何日目に事故が多く起こっているかをみたもの)

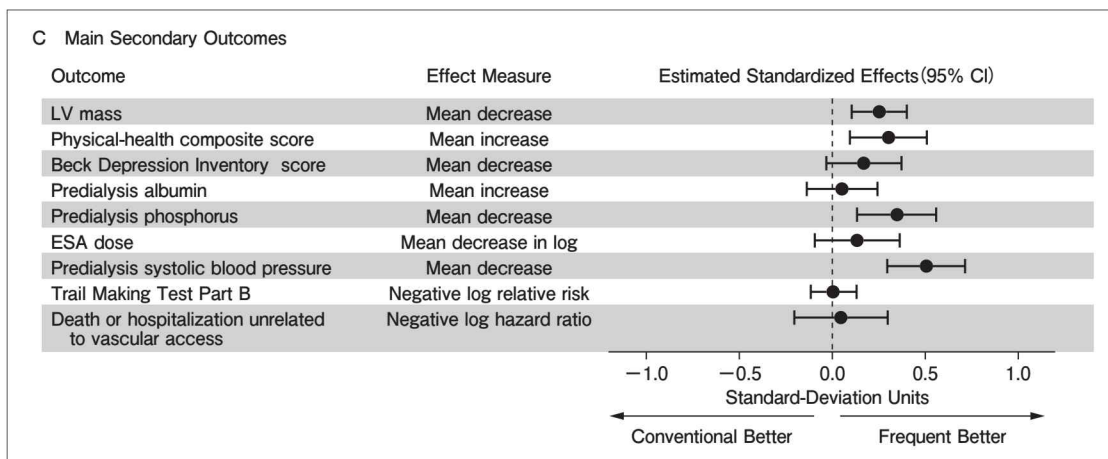


図7 週6回のHDと週3回のHDの比較 (文献4より)

のことが行える方法は、現時点では在宅血液透析がある。在宅血液透析なら、月水金日火木土月水金……といった中2日空きを作らないHDが可能である。理論的には、在宅連日血液透析のほうがもっと心臓に負担をかけないHD法であろうと考えられるが、それについて最近まで良い論文がなかった。しかし、New England Journal of Medicine (2010年12月9日号)に、In-Center Hemodialysis Six Times per Week versus Three Times per Week という論文(図7)⁴⁾が載り、明らかに週6回の頻回HDのほうが週3回HDよりLV mass, Predialysis systolic blood pressureなどの心血管系パラメーターが良好に保たれることが報告された。

以上のことより、どうしても水分管理ができない患者は、透析方法を変えてやらなければいけないのではと考えている。

3 腹膜透析 (PD)

1980年頃のPD黎明期では、PD患者は食塩、カリウムなどを自由に食べられる自由食でいいと言われた。その理論的背景になったのが、図8のnomogramであった。このnomogramが出た頃はまだGDP (glucose

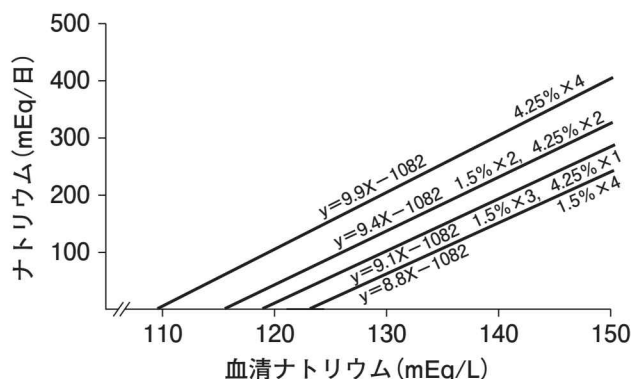


図8 PD液のブドウ糖濃度とNa除去量

表1 グループ別のデータ (Mean±SD)

	Group A ^{†1}	Group B ^{†2}	Group C ^{†3}	p Value ANOVA
N	122 (67.0%)	43 (23.6%)	17 (9.4%)	
Cardiothoracic ratio ^{†4} (%)	47.7±5.0	50.7±5.3	54.8±5.3	<0.0001
hANP ^{†5} (pg/mL)	52.5±51.8	76.8±76.8	140.9±143.0	<0.0001
Net sodium removal (mmol/day)				
Urine	13.6±31.9	29.7±48.5	19.6±31.6	NS
PD	122.7±75.5	124.7±70.6	125.2±94.9	NS
Total removal	136.4±76.3	154.5±68.7	135.5±81.4	NS
Net water removal (mL/day)				
Urine	220±497	342±455	289±460	NS
PD	872±556	810±488	797±784	NS
Total removal	1091±636	1152±503	1036±687	NS
Blood pressure (mmHg)				
Systolic ^{†6}	139±21	143±22	155±24	<0.05
Diastolic	85±14	84±13	92±12	NS
Mean ^{†7}	103±15	104±14	113±13	<0.05
Weekly Kt/V				
Urine	0.15±0.38	0.16±0.23	0.08±0.13	NS
PD	1.62±0.39	1.59±0.38	1.61±0.45	NS
Total	1.76±0.52	1.75±0.38	1.69±0.41	NS
Weekly creatinine clearance (L)				
Urine	7.2±17.2	9.4±12.3	5.2±6.8	NS
PD	47.8±8.9	50.1±10.3	50.0±10.0	NS
Total	54.9±18.2	59.5±12.6	55.2±7.4	NS

hANP = atrial natriuretic peptide; NS = not significant; PD = peritoneal dialysis.

†1 Adequate hydration.

†2 Mild overhydration.

†3 Moderate to severe overhydration.

†4 Cardiothoracic ratio : p<0.01, A versus B; p<0.0001, A versus C; p<0.05, B versus C.

†5 Plasma levels of hANP : p<0.05, A versus B; p<0.001, A versus C; p<0.05, B versus C.

†6 Systolic blood pressure : p<0.001, A versus C.

†7 Mean blood pressure : p<0.01, A versus B; p<0.05, B versus C.

(文献5より)

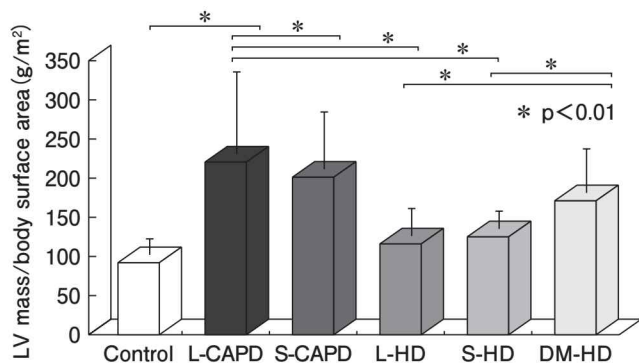


図9 長期間 CAPD 患者の LV mass index
(文献6より)

表2 CAPD 患者の1年前の心臓のデータの比較

	S-CAPD (N=15)	L-CAPD (N=16)
EF	78.5±5.5	69.7±14.2*
A/E	1.14±0.2	1.24±0.5
LVMI	114.2±23.6	157.8±79.0*
IVS	8.9±1.7	10.7±2.7*
PWT	9.4±1.4	10.6±2.3*
LAD	33.5±5.7	37.7±8.4
Dd	50.2±5.5	49.4±7.5
Ds	30.2±5.4	32.5±7.9

NOTE. Data are given as mean ± SD.

Abbreviations : EF, ejection fraction (%); A/E ratio, Peak early diastolic flow velocity (E)/peak atrial filling velocity (A); LVMI, left ventricular mass index (g/m²); IVS, intraventricular septal thickness; PWT, posterior left ventricular wall thickness; LAD, left atrial diameter; Dd, left ventricular end-diastolic diameter; Ds, left ventricular systolic diameter (mm).

p<0.05

(文献6より)

degradation product) の問題が出ていなくて、4.25%ブドウ糖濃度のPD溶液をいくらかでも使用できるという想定のもとに作成された。例えば、4.25%のPD液を8L使用すると、およそ350 mEqのNaが除去され、NaCl(食塩)ではおよそ20gがPDにより除去され、1.5%のPD液を4Lと4.25%のPD液を4L使用すると、およそ200 mEqのNaが除去され、NaCl(食塩)ではおよそ12gがPDにより除去される。食塩は12~20gがPDにより除去できれば自由食が食べられる。しかし、その後にGDPの問題が生じ、腹膜劣化に対して高濃度ブドウ糖PD液が悪いとの報告が相次いだ。

それとともに、PD療法ではあまりNaが除去されなくて心血管系に負担になることを示した日本人の論文が二つ報告された。一つが、Nakayamaら⁵⁾の日本のCAPD患者のデータ(表1)で、PDで抜けるNaは1日平均125 mEqで、NaClに換算するとおよそ7.3gしか抜けないことが判明した。それにより overhy-

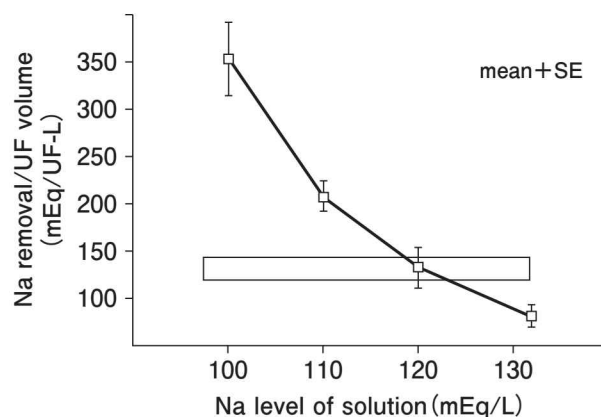


図10 Na除去量と限外濾過量(溶液B)の比率
(文献7より)

drationの患者が33.0%いることが明らかになった。

もう一つの論文はTakedaら⁶⁾の論文(図9, 表2)で、長期CAPDを施行している患者はLV mass indexが大きく、かつCAPDを継続している患者の1年後のLV mass indexやEFが悪化している。以上の二つの論文で、CAPD, PDは決して塩分除去や水分除去に適した治療法ではないことがわかる。

以上のことより、PDで塩分除去をスムーズに行うためにはどうすればいいのであろうか? そのためには、低Na透析液の使用しかないと思者は考える。1996年にNakayamaら⁷⁾は低Na透析液の論文を発表(図10)して、それによると120 mEq/LのPD液で1L除水すると130 mEq/LのNaがPD液から除去され、110 mEq/LのPD液を使用して1L除水すると200 mEq/L(NaClでおよそ12g)除去されることが明らかになった。これにより体内から塩分を多く除去して、overhydrationや高血圧を防ぎ、心血管系の合併症を減らすことができるだろう。しかし、わが国では現時点では、低NaPD液がなく、このような水分管理の困難な患者の管理が難しい。

文 献

- 1) 小岩文彦, 高安真美子: ANP, BNP. 透析療法事典(第2版); 中本雅彦, 佐中 孜, 秋澤忠男編集, 医学書院, pp. 225-226, 2009.
- 2) 宮澤幸久, 米山彰子監修: ヒト脳性ナトリウム利尿ペプチド前駆体N端フラグメント(NT-proBNP). 最新検査・画像診断事典(2010-11年版); 医学通信社, p. 83, 2010.
- 3) 原田欣子, 高橋俊介, 川井 徹, 他: 血液透析患者の透析曜日と入院リスクの関係. 腎と透析, 51(HDF療法'01): 102-195, 2001.
- 4) The FHN trial group: In-center hemodialysis six times per

- week versus three times per week, *New Engl J Med*, 363; 2287-2300, 2010.
- 5) Nakayama M, Kawaguchi Y, Water and Electrolyte Balance (WEB) Group in CAPD : Multicenter survey on hydration status and control of blood pressure in Japanese CAPD patients. *Perit Dial Int*, 22; 411-414, 2002.
 - 6) Takeda K, Nakamoto M, Hirakata H, et al. : Disadvantage of long-term CAPD for preserving cardiac performance : An echocardiographic study. *Am J Kidney Dis*, 32; 482-487, 1998.
 - 7) Nakayama M, Hasegawa T, Kubo H, et al. : Low Na concentration solution for CAPD. *Clin Nephrol*, 45(1); 66-68, 1996.