

外科患者における体液変動

寺本 滋 曽田 益弘

外科患者において体液変動をきたす状態はいろいろあり、最も劇的なものはショックである。ショック、脱水、出血などによる問題は他に述べられると思われるので、ここでは慢性の体液変動がみられる栄養低下患者についてその評価と治療について略述することにしたい。

1. 脱水

術前に体液調整を必要とする脱水は厳密にみれば少なくないが、急性脱水は外科領域では多くなく、むしろ麻酔科で扱われ、その研究も行われている^{1,2)}。最近高カロリー輸液やチューブ栄養の普及に

伴って、高浸透圧非ケトン性脱水(HHND)がときにみられる。症例は僧帽弁狭窄症の術前に脳血栓のため意識障害となり、チューブ栄養が行われていたが、経過中に尿量が増加し、HHNDとなったものである(図1)。HHNDは感染など異化状態が引きがねとなり耐糖能の低下がおこり高血糖、高浸透圧性脱水あるいは昏睡となるものである。この脱水は高血糖とともに細胞外液量(ECF)の減少があるので、ECF補充液あるいは低張液をインスリンとともに投与する。一方飢餓による慢性脱水では後に述べるごとく、細胞内液(ICF)の減少があるが、ECFは比較的保たれる。

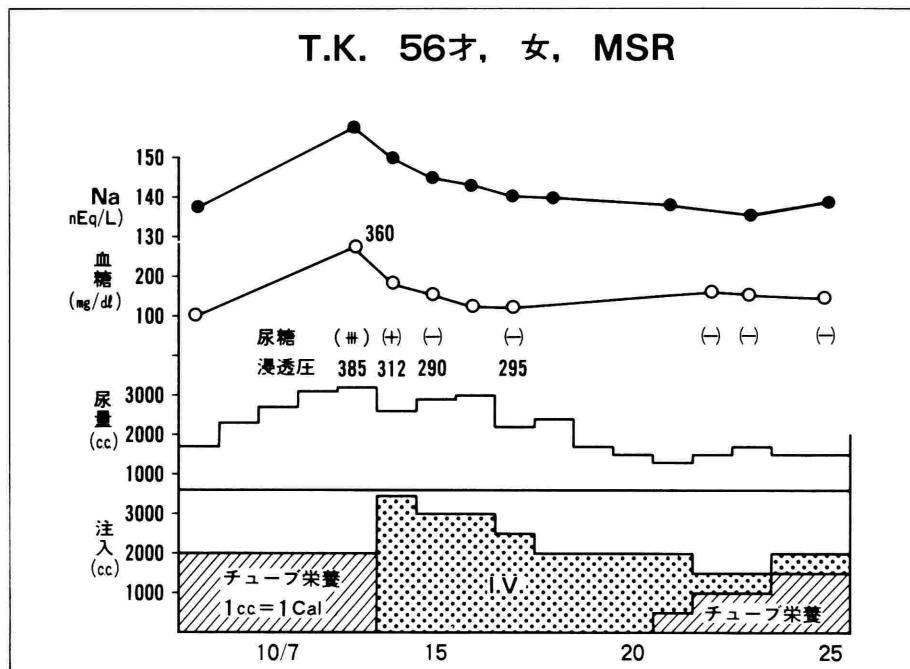


図1. 高浸透圧非ケトン性脱水

Shigeru Teramoto, Masuhiro Soda

岡山大学 医学部 第2外科

〒700 岡山市鹿田町2丁目5番1号

表1.

外科における 出血疾患(S.57~60)		
	死亡	
食道静脈瘤	22	5
胃十二指腸潰瘍 (ストレス潰瘍)	20	7
	17	7
大動脈瘤	18	4
胃癌	3	
大動脈十二指腸瘻	1	
Hematobilia	1	1
直腸癌, ポリープ	6	

2. 出血

過去4年間の教室における大量出血例は表1に示すとおりである。食道静脈瘤と胃十二指腸潰瘍が多いが、前者は硬化療法の進歩によって外科では減少し、後者もシメチジンの開発で少なくなっているようである。しかし、ストレス潰瘍が問題であり予後も悪い。出血の治療では手術時期とともに出血の補正が難しい。一般にヘマトクリットが指標として用いられるが、30%台であればECF補充液で様子をみるとことが多く、20%台では輸血が必要となる。ECF補充液で維持される場合血液稀釈による酸素運搬能の低下がおこるが、これによる代謝の変動が問題となる³⁾。急性出血では心拍出量の増加と末梢組織からの酸素放出によって多くは耐え得るが、心疾患などで心拍出量の増加が期待できない場合や酸素消費量の増加したhypermetabolicの場合には早期に輸血が必要である。

3. 消化管閉塞症

幽門狭窄症やイレウスによる消化管閉塞では、腸管内液の喪失のため脱塩性脱水と代謝性アルカローシスに傾く。術前の電解質および酸塩基平衡の補正が必要である。当科における最近の消化管閉塞症は表2のごとくで、電解質異常はなく、アルカローシ

スも問題とならない程度である。これは放置されたものではなく適当な輸液が行われているものが多いと考えられる。一般に消化管閉塞症には胃腸液吸引とTPNあるいは末梢輸液がなされる。レイウスではthird spaceになる消化管内の貯留液も体液喪失分として計算する必要があるが、この量の推定は困難であり、腹部単純X線像より大まかに想像するのが実情である。ECFからthird spaceへ流出するため循環血液量は減少しているので、緊急の場合はECF補充液にカリウムを加えた輸液を行って尿量が回復してから手術室に搬入する。

4. 栄養低下患者 (Protein carolie malnutrition, PCM)

悪性疾患、とくに消化管のものは栄養低下例が多く、著しい場合には手術に耐えられず合併症も多い(図2)。PCMではいわゆるlean body massの減少が特徴で細胞内のグリコーゲン、蛋白、カリウムの低下がみられるが、ECFは比較的保たれている。PCMの患者は術後の死亡率や合併症の頻度が高いことが知られており^{4,5)}、PCMの診断つまり栄養評価が重要である。PCMはICFの減少とECFの比較的膨脹が特徴であるが、この体液異常を高カロリー輸液(TPN)やチューブ栄養法で正常に戻す試みがなされている。Starker⁶⁾らは術前のTPNによってECFの膨脹が改善された群では合併症が少なく、ECFが変わらない群では合併症が多いことを報告している。われわれもこの方法にしたがって、術前TPNの体液への反応を検討した(表3)(4)(5))。TPNによって体重増加とアルブミンの低下がみられたものをECF不变(A群)とし、体重減少とアルブミンの増加がみられたものをECF縮小(B群)とした。PCMは体重減少が10%以上でアルブミンが3.5g/dl以下とした。B群はTPNによって体液構成が正常化したものと推定されるが、表5のごとく合併症はA群より少なかった。retrospectiveな調査であり、術前のTPNの期間が一定でなく、A群に大きな手術が多いこともあり、結論はさしつかえない。PCMではこの体液異常によって浮腫になりやすく、創傷治癒遅延、創感染、術後の呼吸障害などがおこ

表2.

消化管閉塞症 (S56-60)			
	入院時	TPN後(手術前)	
Hct (%)	44.3±3.2	42.2±2.8	P<0.02
Na mEq/L	144±2.5	143±2.0	
K mEq/L	3.9±0.3	4.1±0.2	P<0.05
Cl mEq/L	104±4.6	105±3.6	
B.E mEq/L	+2.2±1.8	+1.0±2.9	
Alb g/dl	4.0±0.3	3.8±0.6	

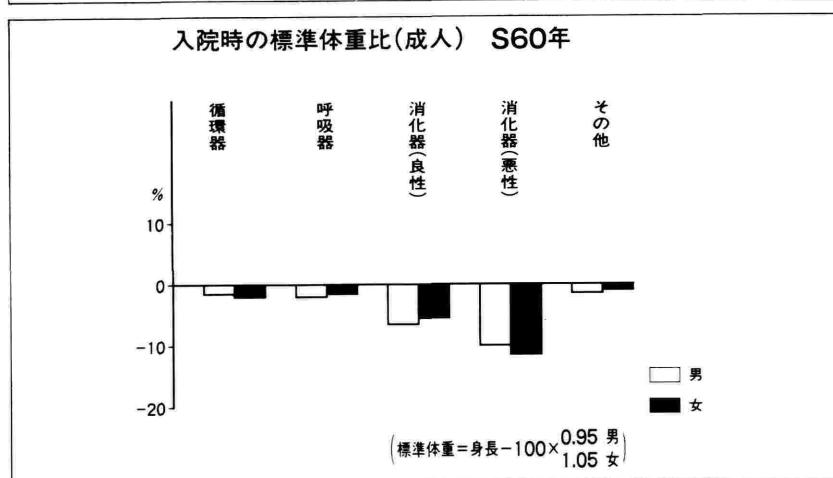


図2.

表3.

PCMにおけるTPN			
病名	術式	A	B
食道癌	食道亜全摘	2	1
胃癌	胃全摘	4	3
	胃亜全摘	0	1
	試験開腹	1	1
		7	6
年令		56.5	54.3
男		4	5
女		3	1

表4.

PCMにおける体重、アルブミン変動			
	A	B	
体重 kg	TPN開始前	52.5±3.0	49.2±6.2
	TPN終了後	53.2±2.8	48.6±5.8
	P<0.05		P<0.05
アルブミン g/dl	TPN開始前	3.22±0.16	3.28±0.15
	TPN終了後	3.16±0.17	3.32±0.18
	P<0.05		P<0.05

表5.

術後合併症		
	A	B
縫合不全	2	1
呼吸不全	2	1
創感染	1	0
敗血症	1	0
合計	6	2
死亡	1	0

りやすいと考えられ、TPNなどによる改善は重要であろう。Elwyn⁷⁾らもPCM患者にTPNを施行し、2kgの体重増加が得られたがECFは1.8ℓ減少し、ICFは3.2ℓ増加し、TPNによる体液構成の正常化を報告している。一方PCMに5%糖のみを注入した場合は体構成の変化は正しく評価されず、血清ナトリウムは低下し、生理食塩水の注入は肺水腫の危険があるので注意を要する。

このようにTPNによるPCMの治療は効果があると考えられるが、その栄養効果の判定がいろいろと考えられている。最も簡単で、retrospectiveにもできるものとして、小野寺らによるNI(Nutritional Index)がある。これはアルブミン値と末梢血総リン

パ球数(/mm³)から計算されるもので表6にgradeを示す。当科において消化管手術の術前にTPNを施行した群は図3のごとく、NIは低く栄養状態の改善傾向を認めた。

5. Cardiac cachexia

うっ血性心不全では心拍出量の減少と左室充満圧の上昇がみられ、いずれも代謝系あるいは内分泌系の変化がおこり体液異常の原因となる。一般に心疾患で病期が進行すれば慢性のうっ血性心不全の状態になり、ナトリウムと水の過剰が認められる。

当科における心疾患の栄養評価をみると図4のごとく弁膜疾患では、先天性心疾患や血管疾患に比べ

表6.

Nutritional Index (小野寺)	
	NI
Critical Malnutrition	35>
Severe Malnutrition	35-40
Moderate Malnutrition	41-45
Mild Malnutrition	46-50
Normal	51<

て免疫反応が低下しているものが多い。とくに多弁疾患では anergy が多く手術危険度が高い。また病期の進行度と免疫能の低下も相関があり、NYHA 分類のIII～IV期では anergy が多い。身体計測による栄養評価でも、図5のごとく病期の進行とともに栄養低下症例が増加している。このような栄養低下例では手術後の合併症が多くなり、レスピレーターからの離脱も遅れる傾向がある。

病期が進行し、肝、腎、消化管のうっ血状態がおこると食思不振や吸収不全により、著しい栄養低下をきたし、いわゆる cardiac cachexia となる。cardiac cachexia は栄養低下にストレス状態を伴った消耗性疾患であり特殊な Protein Calorie Malnutri-

tion (PCM) である。その原因は複雑で定義もはっきりしていないが、食思不振による栄養低下、代謝亢進、組織への酸素や栄養物の供給不足などが関係した vicious circle の状態を言う。最近この cardiac cachexia の治療に TPN や経腸栄養による強制栄養が試みられている。われわれも栄養低下の著しい重症心疾患の術前に TPN による nutritional repletion を試みた(図6)。

症例は少ないが TPN によって軽度の体重増加とヘマトクリット、アルブミンの低下が認められた。図の open circle は生存例、closed circle は死亡例であるが、NI は予後をある程度判定できることを示している。TPN による効果はここからは決められないが、Heymsfield らによると TPN によって、左室量、心拍出量の改善は得られるが、症例によっては安静時エネルギー消費量、ECF の膨脹をきたすものがあり、cardiac cachexia の栄養管理の困難さを述べている⁸⁾。このような患者にたいする TPN の問題点としては、利尿剤やジギタリスの投与を受けているので、Na, K, Mg の排泄増加を伴っており、尿中電解質の測定が必要である。TPN ではナトリウム制限と注入速度をゆっくりすることが重要な点である。また大量の糖が注入されるので、耐糖能低下例ではインスリンの併用も必要である。もう一つのエネルギー源である脂肪乳剤は少ない水分で高カロ

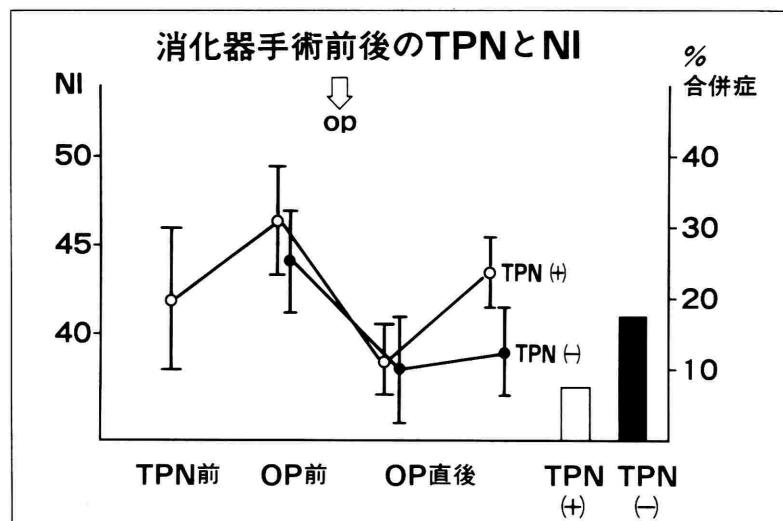


図3.

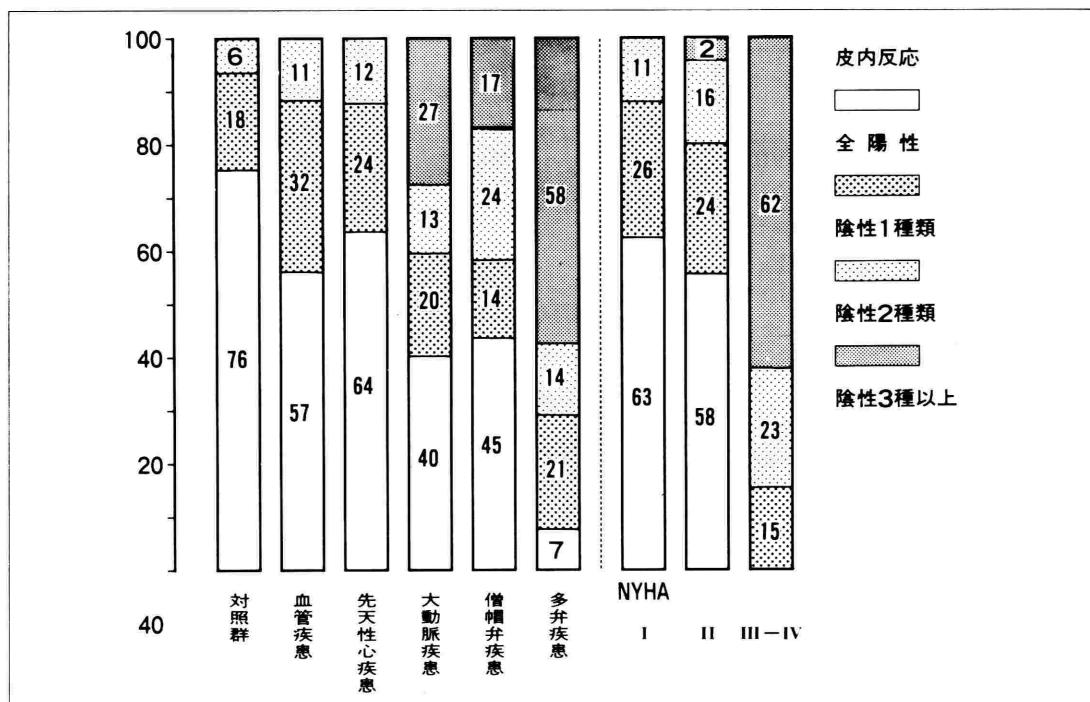


図4.

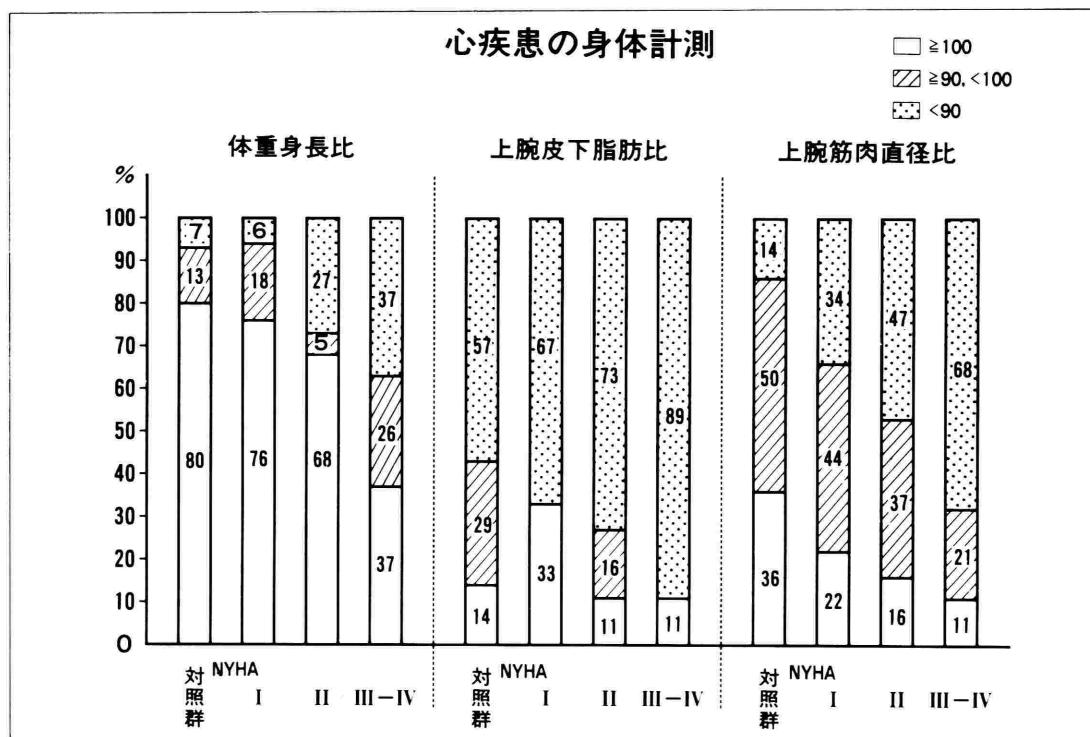


図5.

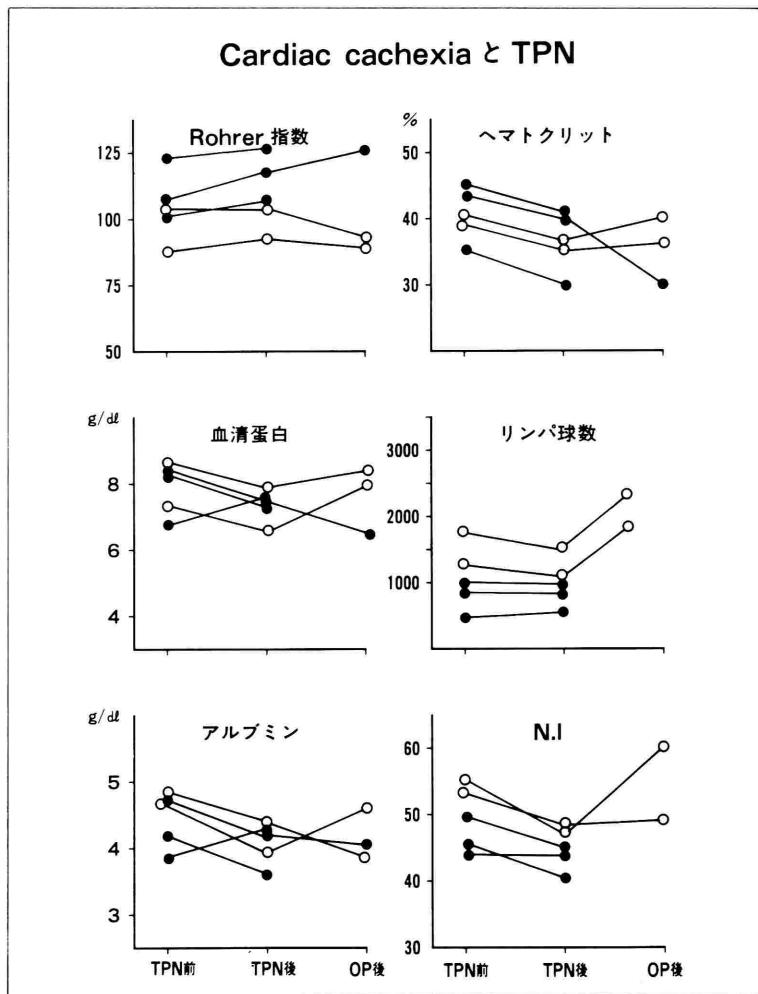


図6.

リードの投与が可能であるが、心機能への悪影響はないとの報告もみられ⁹⁾、今後の検討が必要であろう。

また TPN とともに Elemental Diet (ED) などによる経腸栄養も心疾患に行われている。経腸栄養は TPN で問題となるカテール敗血症や心負荷の心配がない利点がある。最近の経腸栄養剤は高濃度の投与が可能であり、小量で高カロリー投与ができる。図 7 は、部分静脈還流異常症 (PAPVD) の術後で Cardiac cachexia の状態で入退院を繰り返している患者に長期間経腸栄養を施行したものである。入院時は脱水状態で、身長 167 cm にたいし、36 kg の体重であり、チューブ栄養で最高 1,600 カロリーを投与

し、3 ヶ月で 4 kg の体重増加と臨床症状の改善が得られて退院した。その後の自宅療養で再び 35 kg に体重減少し、今度は TPN と GIK で治療した。このような症例は home hyperalimentation が必要と思われるが、栄養状態の改善が体液構成の正常化と心機能に効果があるかの検討が今後の課題である。

参考文献

- 1) 黒田 謙、酒井資之、高折益彦ほか：脱水および輸液後の臓器水分分布。麻酔 55:129~134, 1980.
- 2) 黒田 謙、高折益彦、大隅昭幸：脱水に対する輸液とその水分体内分布に関する研究(II)。麻

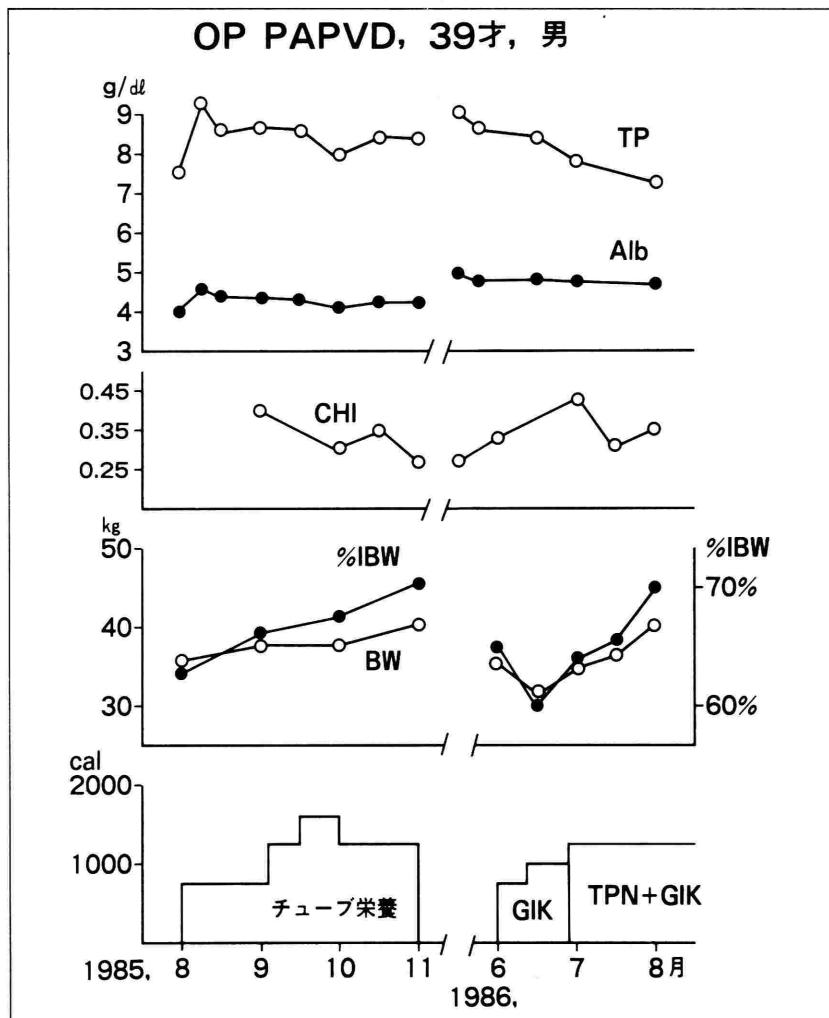


図7. Cardiac Cachexia の栄養管理

- 酔 30:1202~1208, 1981.
- 3) Gump, FE : Oxygen transport and consumption during acute hemodilution. Ann Surg 168: 54, 1968.
 - 4) Mullen JL, Centner MH, Buzby GP et al : Implication of malnutrition in the surgical patient. Arch surg 114: 121~125, 1979.
 - 5) Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC et al : Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. Am J Surg 139: 160~167, 1980.
 - 6) Starker PM, Forse RA, Kinney JM et al : The response to TPN. A form of nutritional assessment. Ann Surg 6: 720~724, 1983.
 - 7) Elwyn DH, Bryan-Brown CW and Shoe-

- maker WC : Nutritional aspects of body water dislocation in postoperative and depleted patients.
- 8) 陳鋼民 : 心疾患患者の免疫と栄養. 日外会誌 : 81: 1301~1310, 1980.
 - 9) Fisch D and Abel RM : Hemodynamic effects of intravenous fat emulsions in patients with heart disease. JEPEN 5: 402~405, 1981.
 - 10) Heymsfield SB, Bethel RA, Ansley JD et al : Cardiac abnormalities in cachectic patients before and during nutritional repletion. Am Heart J 95: 584~594, 1987.