CAPD による貧血改善の効果

大 平 整 爾 阿 部 憲 司 長 山 誠
泉 勝 子 北 口 和 子 川 口 和 子

岩見沢市立総合病院透析センター

(昭和 59 年 8 月 20 日受付)

key words : CAPD, 貧血, 血漿量減少, 造血亢進, 中分子量物質除去能

〈要旨〉

当院で CAPD を施行した患者は昭和 59 年 4 月末現在 10 名で、最長 1 年 6 カ月、最短 2 週間である。1 名のみ CAPD が慢性腎不全治療の第 1 選択であった以外は残る 9 名全て、血液透析を一定期間受けた後、1) blood access の荒廃、再作成困難、2) 水・塩分の管理不良、または、3) より完全な社会復帰をのぞんで CAPD へ移行した。原疾患は糖尿病性腎症 2 名、慢性腎炎 8 名であった。

CAPD は Travenol 社のシステム（カテーテルおよび接続チューブ）とダイアニール（透析液）で施行しており、これまで 2 名が繰り返す腹膜炎のため CAPD を中止し血液透析へ復帰している。これら 2 名を含めて全員の貧血改善の効果は著明であり Hb, Hct とともに有意な上昇が認められた。患者の全身状態の改善も自他覚的に明らかであった。Hb および Hct の上昇は CAPD 開始の初期には過水の是正、血漿総量の減少によるところがあると推測されたが、以下の如き CAPD の特性にもとづく要因も大きく作用したものと考えられた。

1) BUN, 血清クレアチニン等小分子量物質の低下, 2) methyl guanidine の有意な低下, 3) β_2 -microglobulin の低下からも推定される中分子量物質の有意な減少, 4) 水・塩分制限の撤廃による食生活の簡易化と向上, 5) 各症例に程度の差はあれ共通していた透析困難症または類似の症状が回避されたことによる心身への好影響, 6) 鉄代謝よりみた鉄利用率の向上。

これらが相乗的に作用し CAPD が貧血改善をもたらすものと推定される。

しかし、CAPD 症例にはカテーテルの不調、腹膜炎などが一定の比率に、しかも特定の患者に頻発しこの場合には Hb, Hct の低下を伴うため注意深いバッグ交換とカテーテル出口のケアが心須である。

Improvement in anemia in chronic renal failure patients on CAPD

Seiji Ohira, M. D., Kenji Abe, M. D., Kazuko Kitaguchi, Kazuko Kawaguchi, Katsuko Izumi, Makoto Nagayama.

Hemodialysis Center, Iwamizawa Municipal General Hospital

Ten chronic renal failure patients were placed on CAPD therapy up to April 1984 in our institution.

An increase in hematocrit (Hct) and hemoglobin (Hb) was a consistent observation in these patients. There was definite subjective and objective improvement in the general condition of the patients. The increase in Hct and Hb was thought to be due to a reduction in plasma volume in the early stage of CAPD therapy.

The following factors were considered to have resulted in real hematological improvement ; 1) decrease in BUN and serum creatinine ; 2) decrease in serum methyl guanidine and middle molecular substances responsible for hemolysis and inhibition of erythropoiesis ; 3) qualitative improvement in diet followed from free water and salt intake ; 4) beneficial consequences to both physical and mental condition because fairly common symptoms in each case during hemodialysis were avoided ; 5) improved iron metabolism.

It was considered that these factors brought a satisfactory result in ameliorating the anemia in patients

undergoing CAPD.

One must keep in mind that catheter problems and peritonitis are still unavoidable complications in CAPD patients and in these situations Hb and Hct decrease.

はじめに

慢性腎不全のため血液浄化療法を受けている患者の貧血は近年著しく改善¹⁾しているとはいえ、いぜん大きな問題の1つとして残っている。私どもは種々な理由からCAPDへ導入した患者に著明な貧血の改善を認めたため、その背景因子に若干の検討を加えここに報告する。

対象・方法

当院でCAPDへ導入した症例(表1)を対象とし定期的に検査された血液生化学値、体重、心胸比などを分析した。10名中1名でCAPDが慢性腎不全治療の第1選択である以外、残る9名は全て血液透析を一定期間受けたのち、1) blood accessの荒廃、再作成困難、2) 水・塩分管理の不良、または3) より完全な社会復帰などのためCAPDへ移行した。腎摘出術を受けた者はいない。糖尿病性腎症が2名のほかは全て慢性腎炎を原疾患とし、CAPD開始時の年齢は30～52歳と比較的若い世代であった。

CAPD 施行法

シングルカブのテンコフ式カテーテルを留置後4日間はダイアニール1.5%糖液を500～1,000 ml/回注液し、1日4～6回のバッグ交換を行った。その間、血圧上昇または体重増加がその時点での至適体重の5%を越えた

場合、1回5時間の血液透析を行った。その後、ダイアニール1.5%糖液1,500 ml/回注液、1日4回のバッグ交換を2～3日間施行し次いで注液2,000 ml/回、バッグ交換4回/日とし原則として1日1回ダイアニール4.25%糖液を使用した。2,000 ml/回の注液となった後、食事は自由とし、原則として水分、塩分の制限をなくした。

CAPD 施行後の定期投薬および輸血

ほぼ全例に投薬していた蛋白同化(ホルモンハロテスチン、チオデロン)および鉄剤は中止した。消化剤、下剤、ビタミン剤、 α -ロール®, アルミゲル®, ザイロリック®等は症例によっては投与している。血清カリウムが3.5 mEq/l以下の低値を示す5症例にはアスバラK® 3～6錠/日を内服せしめた。糖尿病性腎症2名中1名がインスリンを必要としており当初インスリンのバッグ内注入としたが軽い腹膜炎を合併し、以降、患者の希望もあり自己皮下注射に切りかえている。CAPD開始後、輸血を行った症例は皆無である。

結果

1. Hct, Hb の変化

HbはHctとの間に正の相関($r=0.9654$)をみたのでHctの変化についてデーターのそろった7症例について検討した。腎移植後、慢性拒絶反応に陥った症例4

No.	患者名	性	年齢	透 析 歴			CAPD 開始日	CAPD 移行の理由	備 考
1		女	33 歳	H.D 45.6～56.11	I.P.D 56.11～57.11		57.11.18	Blood access 作成困難	外 来
2		女	30	I.P.D 56.9～56.10	H.D 56.10～58.3		58.3.11	水・塩分管理不良	外 来
3		女	39	I.P.D 48.7～49.2	H.D 49.2～58.3		58.3.29	Blood access 作成困難	59.2.3 中止*
4		男	29	I.P.D 48.11～48.12	H.D 48.12～56.1	腎移植 56.1～58.4	58.4.7	社会復帰	59.2.6 中止*
5		男	49	H.D 58.2～58.8			58.8.24	社会復帰	外 来
6		男	32	H.D 52.10～58.9			58.9.5	Blood access 作成困難	58.11.18 死亡
7		男	50	H.D 58.11.28～59.1.12			59.1.13	社会復帰	糖尿病・外来
8		男	51	H.D 54.1.10～59.4.16			59.4.17	社会復帰	入 院
9		男	52	H.D 58.12.13～59.1.22			59.1.24	Blood access 作成困難	糖尿病・入院
10		女	50	な し			59.4.23	社会復帰	入 院

H.D: 血液透析, I.P.D: 間歇的腹膜透析, *: 腹膜炎

表1 CAPD 症例 (岩見沢市立, 昭和59.5現在)

図1 CAPD 開始前後の Hct の変化 (n = 7)

を除いて他の6例のHctはいずれも3～6カ月間、急上昇しその後、上昇率は低下している。

症例4を除いてCAPD開始時Hct $21.6 \pm 5.2\%$ (平均 $\pm$ SD), Hb 5.94 ± 1.41 g/dl (n=6)であり一方CAPD開始6カ月後のHctは $37.3 \pm 8.4\%$, Hb 10.98 ± 2.60 g/dlで $p < 0.01$ の危険率で有意の上昇がみられた。

1年6カ月血液透析を継続し血清クレアチニン (S-Cr) 10～12 mg/dl, BUN 30～50 mg/dlでありながらHctが常に18%以下であった30歳女子(症例2:)にみられた自覚的 well-beings の向上を伴う著明な貧血改善が特徴的であった(図1)。一方、症例3では約10年間の血液透析期間中Hctは20～28%であったが、CAPD開始後、急上昇し6カ月後には48%に達した。この症例はその後、腹膜炎を繰り返したためCAPDを中止しHctは急速に低下して再び22～24%にもどっている。CAPDをやはり中止した症例4でもHctの低下が認められた。

2. S-Cr および BUN の変化

間歇的腹膜透析(週3回, ペリトゾール10 l/回)の症例1, 単針透析(SND)の症例6ではCAPD開始後、S-Crの著明な減少がみられた(図2)。その他の症例でもCAPD開始後S-Crの上昇はみられずむしろ減少の傾向を示している。BUNは腎移植後の慢性拒絶反応を呈した症例4を除いてCAPD開始時56～108 mg/dlのレベルにあった。

CAPD開始後、図2に示したように有意に減少した。図2でみるBUNの急上昇は症例2では腹膜炎発症時であり症例3ではCAPDを中止してSNDへ復帰したためである。Urea-N, creatinineの週

- 1) 十分な透析：BUN, S-Cr の低下
- 2) 血液透析時にみられた各種症状、血液喪失の回避
- 3) 食生活の改善
- 4) 中分子量物質、グアニジン誘導体など(溶血亢進または骨髓機能抑制因子)の減少

表2 CAPD による貧血の改善

当りクリアランスは血液透析(週3回, 計15時間)に比較して65～70%²⁾ではあるが、実際にはBUN, S-Crは上昇せずむしろ減少した³⁾。

3. 体重および血圧, 心胸比

CAPD開始時の体重を基準として本法施行後の体重の変化率(%)を図3に示した。

カテーテル挿入後、注液を開始し1週間は大半の症例で体重が減少し、この間、脱力感と血圧低下が認められた。その後、透析液の注入・排出による腹満感や異和感に慣れてくると食事摂取も円滑になり体重は徐々に増加してくる。本法開始後3例では1カ月で開始時の体重を越えているが、血圧はむしろ低下し、心胸比に変化なく50%以下であった。CAPD開始後6カ月では1例が開始時の体重であるほか、全て2～3%増加している。6カ月以降も体重は漸増するが私どもの症例では+5～6%止りであり、症例2が1年2カ月を経て43.2 kg から 50.3 kg と約7 kg 体重増加で肥満傾向を示した。

しかし、いずれの症例も体重増加に伴って血圧の上昇や心胸比の増加はみられなかった。

4. 血中 β_2 -microglobulin(β_2 -MG)

分子量11,800の β_2 -MGは無尿症例のクプロファン膜

図2 CAPD 開始前後の S-Cr, BUN の変化 (n = 7)

図3 CAPD 開始後の体重変化率

透析では経年的に増加の傾向⁴⁾を示すが、CAPD 開始後は比較的早期に低下の傾向を示した (図4)。

5. Hct と血清 methyl guanidine (MG)

中尾ら⁵⁾は血清の MG が CAPD 症例で HD, HDF, IPD の症例に比較して有意に低いことを報告している。私どもの症例も同様の傾向を示し、さらに Hct と MG の間には負の相関がみられた (図5)。

6. 血清トリグリセライド (TG) とコレステロール

TG については Nolph らの報告⁶⁾のような有意の上昇は認めなかったが、血清コレステロールでは増加の傾向がみられた (図6)。

7. 血清鉄、フェリチンおよびトランスフェリン

血清フェリチンは CAPD 開始時、血液透析期間、輸血量、静注鉄剤投与量などに影響されてさまざまな値を示

した。しかし、CAPD 開始後、血清フェリチン高値は漸次、是正され一方、血清トランスフェリンは漸増して蛋白代謝異常の改善が示唆された。いずれにせよ、腎性貧血治療上、有利な変動と考えられた。血清鉄も CAPD 開始時、高・低値種々であったが、しだいに $110 \sim 140 \mu\text{g/dl}$ と正常域の値をとるにいたった (図7)。これらから鉄利用率の上昇が推測された。

考察

血液透析患者の貧血状態は、1) 末期腎不全患者の管理の合理化とそれに伴う血液透析導入時期の適正化、2) ダイアライザー、透析技術の進歩、消毒法の変更、3) 水処理方法の改善、4) 血液透析量、透析回数の増加、4) 輸血施行基準の厳格化、5) 食事療法に関する知識の向上と体験化、6) 貧血は正に対する各種補助療法の併用などによって、近年、著しく改善されてきている¹⁾。しかし、一部の血液透析患者では血液透析の継続にもかかわらず Hct 20%, Hb 5.0 g/dl 内外と高度の貧血状態がみられ、貧血はいぜん血液浄化療法を受ける患者にとって重大な問題の1つである。

過去数年間に、CAPD 療法が急速に普及しこの方法によって貧血が著明に改善したとする報告が多くみられる^{3,5,7~10)}。私共の CAPD 症例の経験はいまだ少数にとどまっているが、CAPD 開始後の貧血改善を臨床的に実感している。

さて、多くの報告や私共も貧血改善の基準を Hct, Hb の上昇においている。しかし、Hct, Hb ともに循環血液量の増減に影響を受けるものである。このため、plasma volume の変化に左右されない指標として red cell mass

図4 β_2 -Microglobulin の変化

図5 透析患者の Hct と Methyl Guanidine

図7

1年目には RCM が上昇していたと報告している。一方, Mehta ら (1983)¹⁴⁾ は ^{51}Cr ラベル自家赤血球と ^{125}I -ヒトアルブミンを用いて 10 名の CAPD 患者の RCM, plasma volume を測定し CAPD 開始 6 カ月目両者に有意な変化はなく, 12 カ月目に plasma volume の有意な減少をみたとしている。

De Paepe ら, Mehta らの CAPD 症例はいずれも 6 カ月, 12 カ月目で Hct が有意に上昇している。このよ

図6 TG & Cholesterol

(RCM)¹¹⁾ が CAPD 前後に如何に変動するかが検討されている。DePaepe ら (1981)^{12,13)} は自家赤血球に ^{99m}Tc をラベルして 49 名の CAPD 患者においてこれを検査し, CAPD 開始後 6 カ月目に plasma volume が減少し

うに、De Paepe らは CAPD による RCM の増加を認めているが、Mehta らのほか Salahudeen ら¹⁵⁾もこれを認めず CAPD による Hct の上昇には CAPD による細胞外液の有意な減少と血液透析に比較して血液喪失の少ないことが作用していると述べている。血液透析によって除水が通常の如く行れた場合、自験例の血液透析前後で Hct は図 8 のように除水量（体重減少）によく相関して上昇するが、短時間で plasma re-filling が追いつかないためと考えられる。すなわち、plasma volume の減少を主因とする Hct の上昇である¹⁶⁾。私共は RCM, plasma volume を放射性同位元素で測定していないが、CAPD 開始後 2 ヶ月前後までは体重が図 3 のように減少する症例が半数でありこの間これらの症例では血圧低下と脱力感を継続して訴え、循環血液量の減少がうまく推定された。

CAPD が血液透析よりも細胞外液量を効果的に減少せしめることが、CAPD 開始後初期の Hct 上昇に大きく影響していようが、その後の体重増加、自覚的な well-beings の向上などからは、CAPD 施行による実質的な Hct の上昇、造血亢進効果も確かにあると推測される¹⁷⁾。CAPD による主として Hct の上昇から貧血改善を報告する論文が多いなかで Hct が不変であったとする論文も散見される^{15,18,19)}。

このような結果の不一致は CAPD へ導入される患者の広義の造血機構にかなり大きな差違が存在するためであろう。例えば、Zappacosta ら²⁰⁾は CAPD 9 例を 1 年以上観察し Hct の上昇した 4 例の血清エリスロポエチン値が 9.0 mU/ml 以上（平均 28 mU/ml）、Hct の上昇しなかった 5 例の同値が 5 mU/ml 以下（平均 3 mU/ml）と明らかに前者の血清エリスロポエチン値が高かったと報告している。

しかし、McGonigle ら²¹⁾は CAPD 症例の Hct は血液透析症例の Hct よりも有意に高いが両群の血清エリスロポエチン値に有意差を認めていない。Hct 値はいずれの治療群でも血清エリスロポエチン値とは相関せず CFU-E (colony forming unit-erythroid) の程度と正の相関を示した。この点から、現時点で CAPD が血清エリスロポエチン産生を促進するというデータは得られておらず CFU-E を規制する造血抑制物質と推定される中分子量物質の除去能が CAPD で大きいことが、有意に高い Hct を招くものと考えられる。Lamperi ら²²⁾も CAPD の患者に著明な貧血改善を認め、これは CAPD によって血液透析時に比較して peak 7 cl²³⁾の除去能が亢進し、このため骨髓抑制物質が減少、CAPD が貧血改善に働くためとしている。

Moncrief ら²⁴⁾はすでに 1979 年、CAPD では血液透析

図 8 血液透析による除水と Hct の上昇

に比較して中分子量物質の体内からの除去量が過当たり 5 ～ 6 倍も多いことを示したが、一方、中尾ら⁵⁾は CAPD 患者では他の血液浄化法を受ける患者に比較して実際に血清中分子量物質、血清 MG の濃度が低下することを報告している。これまでのところ、CAPD へ導入された症例は blood access のトラブルを有するか、血液透析中に著しい症状を呈するかまたは心肺機能の低下した場合が多く、侵襲性の少ない CAPD の開始によって BUN や S-Cr は低下傾向を示す。私共の症例でも間歇的腹膜透析や単針血液透析症例では CAPD の開始によって BUN, S-Cr ともに著明な減少がみられ、これも Hct, Hb 上昇の一因となっていると考えられた。溶血亢進物質としてはグアニジン化合物よりも尿素窒素やクレアチニンの方が強い作用を有することが認められているからである⁵⁾。血液透析に伴う各種症状やダイアライザー内の残血その他の血液喪失が CAPD の開始とともに回避されて貧血の改善に直接的、間接的に有利に働くことも明らかである。

CAPD の開始、約 2 週間後に水分・塩分の制限をなくしているが、このため食生活が容易となって質的な向上も見られた。

糖尿病性腎症を除く 6 例でダイアニール 1.5% 糖液 2 l, 3 回/日、4.25% 糖液 2 l, 1 回/日の CAPD を行った場合の糖吸収量を排液の糖濃度から算出したところ 127.8 ± 15.7 g (平均 ± SD) であった²⁵⁾。これは透析液中の糖の約 73% が吸収されたことを示し吸収された糖は約 512 kcal/日にも達する。非窒素性のエネルギー源として protein sparing には有利に作用するものと考えられる⁶⁾。

腹膜自体の生理学的特性から CAPD では中分子量物質、グアニジン誘導体など血液透析に比較して分子量の大きい物質の除去能が大きく、CAPD の継続によってこ

れら物質の血中濃度が有意に低下することは既述のごとくであり、このため溶血や骨髄抑制が緩和されるものと推定される。このように CAPD による貧血の改善 (Hct, Hb の上昇) には開始当初、有効な除水による血漿量の減少が一因とはなっているが、その後、表 2 の諸因子が相乗的に働いているものと考えられる。

十分な透析による BUN, S-Cr の一層の低下、血液透析に伴う各種症状の軽減は血液透析やその変法について様々な工夫を行うことによっても可能なことがある。したがって、これらを CAPD にのみ期待する必要はない。

また、血液透析を受けている患者にも充実した食生活を続ける者も多い。しかし、これらの諸点を血液透析を行いつつ改善することは私共の実感としては 20% 内外の血液透析患者では極めて困難である。したがって、表 2 の項目 1, 2, 3 は CAPD 療法に特徴的なこととは必ずしも断定しえないにしろ、CAPD では比較的容易に達成しうするために透析患者の貧血改善上、CAPD に有利な点と言える。

おわりに

CAPD による Hct, Hb の上昇は、本法開始初期には循環血漿量の減少がかなり大きく影響しているが、BUN, S-Cr の低下、食生活の向上、血液喪失の回避やさらに本法の最も特徴的な点と考えられる中分子量物質やグアニジン化合物などの除去能の増大によって真の貧血改善が期待しうるものである。

本論文の要旨は第 29 回人工透析研究会総会 (昭和 59 年 7 月、京都) において発表した。

文献

- 1) 大平整爾, 阿部憲司, 今 忠正: 血液透析患者の貧血—臨床面からの問題点と対策—。透析会誌, 15: 9-20, 1982.
- 2) Drukker, W.: Peritoneal Dialysis, Replacement of Renal Function by Dialysis (2nd ed.) ed by Drukker, W., Parsons, F. M., Maher, J. F., pp 410-439, Martinus Nijhoff Publisher, Boston, 1983.
- 3) 太田和夫: 持続的外来腹膜透析 (CAPD). 日本臨床 (特集) 維持透析, 39: 273-284, 1981.
- 4) 大平整爾, 阿部憲司, 長山 誠: 慢性血液透析患者の血清 β_2 -microglobulin の臨床的検討。腎と透析, 13: 813-818, 1982.
- 5) 中尾俊之, 小林正之, 藤原誠治, 宮原 正: 透析患者の貧血の成因における uremic toxins の関与。透析会誌 15: 273-280, 1982.
- 6) Nolph, K. D., Sorkin, M., Rubin, J., Arfania, D., Prowant, B., Fruto, L., Kennedy, D.: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis: Three-Year Experience at One Center. Ann. Int. Med., 92: 609-613, 1980.
- 7) Popovich, R. P., Moncrief, J. W., Nolph, K. D., Ghods, A. J., Twardowski, Z. J., Pyle, W. K.: Continuous ambulatory peritoneal dialysis. Ann. Int. Med., 88: 449-456, 1978.
- 8) Goldsmith, H. J., Forbes, A., Gyde, O. H. B.: Hematologic aspects of continuous ambulatory peritoneal dialysis, Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (ed. by Legrain, M.), Excerpta Medica, pp 302-308, Amsterdam, 1980.
- 9) Oreopoulos, D. G.: The coming age of continuous ambulatory peritoneal dialysis, Dial. Transpl., 8 (5): 460-461, 1979.
- 10) Katirtzoglou, A., Oreopoulos, D. G., Dombros, N., Pierratos, A., Pantalony, D.: Hematologic state of patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD), Kidney Int., 15: 712, 1979.
- 11) Wintrobe, M. M., Lee, G. R., Boggs, D. R., Bithell, T. C., Athens, J. W., Foerster, J.: The Erythrocyte, Morphology, Intrinsic Metabolism, Function, Laboratory Evaluation. Clinical Hematology Chapter 3, pp 80-124, Lea & Febiger, Philadelphia, 1974.
- 12) DePaepe, M., Lameire, N., Schelstraete, K., Ringoir, S.: Changes in red cell mass, plasma volume, and hematocrit in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. Proc. EDTA, 18: 286-289, 1981.
- 13) DePaepe, M. B., Schelstraete, K. H., Ringoir, S. M., Lameire, N. H.: Influence of continuous ambulatory peritoneal dialysis on the anemia of end stage renal disease. Kidney Int., 23: 744-748, 1983.
- 14) Mehta, B. R., Mogridge, C., Bell, J. D.: Changes in red cell mass, plasma volume and hematocrit in patients on CAPD. Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs, 24: 50-52, 1983.
- 15) Salahudeen, A. K., Keavey, P. M., Hawkins, T., Wilkinson, R.: Is anemia during continuous ambulatory peritoneal dialysis really better than hemodialysis? Lancet, 2(8358): 1046-1049, 1983.
- 16) 安部 英, 中村一路: 維持透析の医学的問題点, 血液学的異常。日本臨床, 39: 191-204, 1981.

- 17) 中川成之輔：CAPD, Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. 人工臓器, 12 : 854-861. 1983.
- 18) Marcovici, O., Boner, G., Rosenfeld, J. B. : Effect of continuous ambulatory peritoneal dialysis on anemia in uremic patients. ISR J. Med. Sci., 19 : 604-607, 1983.
- 19) Spinowitz, B. S., Sherwood, J., Galler, M., Char-
ytan, C. : Anemia and oxygen affinity in patients
on continuous ambulatory peritoneal dialysis.
Peritoneal dialysis bulletin suppl., 3(1) : 33-35,
1983.
- 20) Zappacosta, A. R., Caro, J., Erslev, A. : Normal-
ization of hematocrit in patients with end-stage
renal disease on continuous ambulatory per-
itoneal dialysis, The role of erythropoietin. Am. J.
Med., 72 : 53-57, 1982.
- 21) McGonile, R. J. S., Husserl, F., Wallin, J. D., Fi-
sher, J. W. : Hemodialysis and continuous am-
bulatory peritoneal dialysis, effects on eryth-
ropoiesis in renal failure. Kidney Int., 25 : 430
-436, 1984.
- 22) Lamperi, S., Carozzi, S., Icardi, A. : Improvement
of erythropoiesis in uremic patients on CAPD, Int.
J. Artif. Organs 6 : 191-194, 1983.
- 23) Bergstroem, J., Fuerst, P. : Uremic toxins, Re-
placement of renal function by dialysis 2nd ed.
(ed. by Drukker, W., Parsons, F. M., Maher, J. F.)
Chapter 19, pp 354-390, Martinus Nijhoff Publi-
shers, 1983.
- 24) Moncrief, J. W., Popovich, R. P. : Peritoneal
dialysis for a greater number of patients ?,
Controversies in Nephrology I pp 35-44, Geor-
getown Univ., Nephrology Division, 1979.
- 25) 大平整爾, 阿部憲司, 今 忠正 : 慢性腎不全症例に
対する CAPD の臨床評価. 北海道医誌, 59 :
478-487, 1984.