Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis 患者に おける非特異的免疫機能

高松赤十字病院泌尿器科 橋 本 寛 文
(部長: 今川章夫) 今 川 章 夫

NON-SPECIFIC IMMUNE RESPONSE IN PATIENTS ON CONTINUOUS AMBULATORY PERITONEAL DIALYSIS

Hirofumi Hashimoto and Akio Imagawa

Department of Urology, Takamatsu red Cross Hospital, Takamatsu, Japan
(Director: Akio Imagawa)

It is known that immune response is decreased in patients during chronic hemodialysis (HD), but there have been few reports on the immune response of patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). We recently carried out a comparative study on the immune response of patients in CAPD and HD, employing non-specific immune parameters as indexes. The results were as follows. 1) The incidence of OKT8 positive cells was significantly lower in the CAPD group than in the HD group, and the OKT4/OKT8 ratio tended to be higher in the CAPD group. 2) The ADCC activity was closer to the normal level in the CAPD group than in the HD group. 3) In the CAPD group, a possibility of improvement in the PHA skin test soon after the initiation of CAPD was suggested. 4) The serum complement components level, especially the C3 level, was significantly higher in the CAPD group than in the HD group, and the level was found to have been normalized. These results indicate improvement in some of the immune parameters in the CAPD group in comparison with the HD group. It was thus suggested that, in the treatment of patients with chronic renal insufficiency, CAPD is a better dialysis method than HD from the aspect of preventing immunodeficiency.

要旨: 慢性血液透析患者では免疫機能が低下していることは周知の事実であるがCAPD患者での免疫機能に関する報告は少ない。今回、我々はCAPD患者とHD患者について非特異的免疫パラメーターを指標とし免疫機能を比較検討したので報告する。1) OKT8陽性細胞百分率はCAPD群がHD群に比し有意に低下し、OKT4/OKT8はCAPD群で高い傾向にあった。2) ADCC活性はCAPD群がHD群よりも正常に近かった。3) PHA皮内テストはCAPD群では導入早期に改善する可能性が示唆された。4) 血清補体蛋白量、特にC3はCAPD群では有意に高く、正常化していた。以上の結果よりCAPD群ではHD群に比し、免疫パラメーターの一部に改善がみられることが示され、慢性腎不全患者の免疫不全についてはCAPDの方がHDよりも有効な透析法である可能性が示唆された。

緒 言

CAPD (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis)は、1976年、Popovichら¹⁾が報告した持続的に腹膜透析を行なう方法で、種々の改良^{2)~7)}がなされて、新しい自己管理家庭透析法として普及しつつある。

CAPDは緩徐な溶質の移動や蛋白の漏出などの腹膜透析の特徴のうえに、従来のIPD (Intermittent Peritoneal Dialysis)やHD (Hemodialysis)では未

解決の、持続透析が可能な一種の装着型人工腎臓としての機能をもっている。そのため、特別の設備が不要で、医療スタッフを少なくすることができるなど、低コストの透析療法である。しかも、抗凝固剤が不要であり、食事制限が少ないなどの利点を合わせもっている。さらに、CAPDは従来の血液浄化法に比べ、不均衡症候群が少ない、貧血が改善されるなど、種々の合併症に対して効果があることも報告されている²⁾²⁶⁾。

CAPD の特徴の一つは、従来の HD に比べ小分子量物質の除去は劣るが、中分子量物質や蛋白まで除去するという腹膜のもつ溶質の除去特性である。このことから、従来から血液透析患者にみられる免疫不全^{8)~25)}の原因であると考えられている中分子量領域以上にある uremic toxins の除去も期待でき、その結果として免疫機能の改善が予想される。

著者はこの点に注目し、CAPD 患者の非特異的免疫機能について検討を加え、若干の知見を得たので報告する。

対象および方法

CAPD を施行している34歳から88歳（平均年齢54.0歳）男性 6 例、女性 5 例を対象とした。原疾患は慢性糸球体腎炎 5 例、糖尿病性腎症 3 例、慢性腎盂腎炎 2 例、痛風腎 1 例で、CAPD 導入後平均透析期間は、5.9 カ月である。対照として、CAPD 群に、性、年齢、原疾患などが類似するように HD 患者から男性 6 例、女性 4 例を選んだ。年齢は42歳から73歳で平均54.0歳、原疾患は慢性糸球体腎炎 8 例、糖尿病性腎症 2 例、透析期間は平均29カ月と CAPD 群に比し有意に長期間である（表 1）。

これらの CAPD 群、HD 群両群について各種の非特異的免疫パラメーターについて検討を加えた。細胞性免疫能に関しては、1) 末梢血リンパ球数、2) T cell subsets、3) ADCC (antibody dependent cell-mediated cytotoxicity) 活性、4) PHA (phytohemagglutinin)皮内テスト、5) PPD (purified protein derivative of tuberculin) 皮内テストを施行した。T cell subsets はモノクローナル抗体を用いたフローサイトメトリー法、ADCC 活性は、ブラックアッセイ法で測

定した。PHA 皮内テストは Wellcome 社の HA16 を生理食塩水で希釈し、0.1ml が5mcg となるように調整し0.1ml を使用した。PPD 皮内テストは日本ビーシージー製造株式会社の精製ツベルクリンを0.1ml (PPD 0.5mcg) を使用した。PHA 皮内テスト、PPD 皮内テストの値は紅斑の直径と短径の積の根で表わした。液性免疫能については、1) 血清補体蛋白量、2) 血清免疫グロブリン濃度を測定した。また、免疫抑制物質として考えられている、1) IAP (immunosuppressive acidic protein)、2) TPA (tissue polypeptide antigen)を測定した。血清補体蛋白量、血清免疫グロブリン濃度、および IAP は一元放射免疫拡散法で、TPA は RIA 法で測定した。T cell subsets および ADCC 活性の正常群は当院職員10名より、IAP の正常群は当院職員35名より求めた。

結 果

1) 細胞性免疫能

末梢血リンパ球数は HD 群 $1,427.0 \pm 710.2/\text{mm}^3$ 、CAPD 群 $1,607.1 \pm 921.7/\text{mm}^3$ と両群間に有意差はなかった。しかし、標準偏差が大きく、低値を示す症例が両群とも比較的多く認められた（図 1）。

T cell subsets は、末梢血 T 細胞総数とされている OKT3 陽性細胞百分率が HD 群で $64.3 \pm 11.6\%$ 、CAPD 群で $63.1 \pm 13.7\%$ と両群間に有意差はなく、両群とも正常群より 1%以下の危険率で有意に低下している。inducer および Helper T cell の比率を示す OKT4 陽性細胞百分率は HD 群 $38.0 \pm 8.9\%$ 、CAPD 群 $42.3 \pm 11.2\%$ と両群間に有意差はなかった。Suppressor T cell の比率を示す OKT8 陽性細胞百分率は HD 群は $30.7 \pm 8.3\%$ 、CAPD 群は $22.2 \pm 5.1\%$ と CAPD 群では HD 群に比し 1%以下の危険率で有意

表 1 Descriptive data for respondents

		CAPD	HD
Sex	Male	6	6
	Female	5	4
Age	Mean	54	54
	Range	34~88	42~73
Causative Disease	CGN	5	8
	DN	3	2
	CPN	2	
	GK	1	

CGN : Chronic glomerulonephritis
 DN : Diabetic nephropathy
 CPN : Chronic pyelonephritis
 GK : Gout kidney

図 1 Number of lymphocytes of peripheral blood

図2 T cell Subsets

図3 ADCC (Antibody Dependent Cell-mediated Cytotoxicity)

図4 Values of PHA and PPD skin test

に低下している。また、免疫調節機能のパラメーターといわれている OKT4/OKT8比は両群間に有意差はないが、CAPD 群で高値の傾向にあった (図2)。

ADCC 活性の効果細胞は百分率では、HD 群 $5.26 \pm 0.87\%$ 、CAPD 群 $6.36 \pm 1.88\%$ 、実測数では、HD 群 $75.2 \pm 38.5/\text{mm}^3$ 、CAPD 群 $108.7 \pm 87.1/\text{mm}^3$ となり、百分率、実測数とも正常群に比し、HD 群では有意に低下しているが、CAPD 群では正常群と有意差はなかった (図3)。

PHA 皮内テストは、HD 群 $22.5 \pm 6.3\text{mm}$ 、CAPD 群 $27.1 \pm 16.7\text{mm}$ と両群間に有意差はないが、HD 群が全例低値を示すのに比べ、CAPD 群では正常値を示す

症例、hyperimmune と考えられる高値を示す症例が散見された。PPD 皮内テストは、HD 群 $22.4 \pm 6.8\text{mm}$ 、CAPD 群 $16.7 \pm 12.1\text{mm}$ と両群間に有意差はなかった (図4)。

2) 液性免疫能

血清免疫グロブリン濃度は、IgM が HD 群で $127.6 \pm 45.1\text{mg/dl}$ 、CAPD 群で $102.2 \pm 55.0\text{mg/dl}$ 、IgG が HD 群で $1,570.0 \pm 448.6\text{mg/dl}$ 、CAPD 群で $1,323.5 \pm 370.3\text{mg/dl}$ 、IgA が HD 群で $222.1 \pm 56.4\text{mg/dl}$ 、CAPD 群で $256.0 \pm 108.1\text{mg/dl}$ であった。ともに各群間に有意差はないが、CAPD 群では IgM、IgG 濃度が低い傾向にあった (図5)。

血清補体蛋白量は、C3 が HD 群で $51.3 \pm 10.4\text{mg/dl}$ 、

図5 Levels of serum immunoglobulin

図6 Levels of Complement Proteins

図7 Levels of serum IAP and TPA

CAPD 群で $86.3 \pm 22.1 \text{ mg/dL}$ と CAPD 群では、ほとんどの症例が正常域にあり、CAPD 群が 1% 以下の危険率で HD 群よりも有意に高かった。C4 は HD 群で $43.4 \pm 10.2 \text{ mg/dL}$ 、CAPD 群で $51.8 \pm 28.1 \text{ mg/dL}$ と両群間に有意差はないが CAPD 群でやや高い傾向にある (図 6)。

3) 免疫抑制蛋白

IAP は HD 群 $706.0 \pm 191.6 \mu\text{g/mL}$ 、CAPD 群 $623.3 \pm 130.1 \mu\text{g/mL}$ と両群間に有意差はなく、ともに正常群 ($446.6 \pm 159.1 \mu\text{g/mL}$) に比し高値を示した。TPA は HD 群で $151.0 \pm 26.9 \text{ U/L}$ 、CAPD 群で

$238.2 \pm 148.5 \text{ U/L}$ と両群間に有意差はなく、正常域 ($38 \sim 110 \text{ U/L}$) より高値を示した (図 7)。しかし、IAP、TPA とともに他のパラメーターとの間に相関関係は認められなかった。

考 察

腹膜は生体のもつ優れた透析膜で、タンパク透過膜であることより 1 日 6~9g のタンパク喪失があるが⁶⁾、その反面、腎不全患者の免疫不全に関与すると想定されている中分子量以上の液性因子が除去される可能性があり、免疫機能の改善が期待される。IPD では血液透析に比し免疫能が改善するという報告²⁵⁾がある

が、CAPD 患者に関しては HD 患者よりも血清殺菌力の低下が少なく⁴¹⁾, in vitro での PHA 刺激によるリンパ球幼若化能が HD 患者よりも良好化している⁴²⁾, HD から CAPD に移行した患者でリンパ球幼若化能は低下したままであった⁴²⁾などの報告があるにすぎない。そこで、今回、CAPD 患者の免疫機能について若干の検討を加えた。

腎不全もしくは透析患者では末梢血リンパ球数は減少しているとの報告は多い。Touraine ら²⁰⁾は血液透析患者群と対照群で血液中の単核細胞の比率を比較検討し、大リンパ球、単球、組織球には有意差を認めないが血液透析患者では小リンパ球が有意に低下していると報告し、著者ら¹⁹⁾も透析患者の末梢血リンパ球数は $1,434.3 \pm 473.1/\text{mm}^3$ で対照群では $1,587.9 \pm 195.5/\text{mm}^3$ と 1% 以下の危険率で有意に低下していることを報告した。また、尿毒症患者の血清中には正常リンパ球刺激を阻害する中分子量以上の液性因子が存在することが想定され、骨髓前駆細胞の分化や成長を阻止することが多くの報告により立証されている²⁰⁾²⁷⁾²⁸⁾。

今回の検討では、CAPD 患者群でも末梢血リンパ球数は、対照群より低値を示す症例が多く、CAPD 導入後の透析期間が短いことが関与している可能性があり今後の検討が待たれる。

また、腎不全患者の免疫抑制と関係のある T リンパ球数についての報告^{19)~21)}も多く、そのほとんどが T リンパ球数は低下していると報告されている。我々は今回、リンパ球表面抗原に対するモノクローナル抗体を使用し、機能を異にする T リンパ球サブセットについて検討した。まず、T リンパ球総数とされる OKT3 陽性細胞は HD 群と CAPD 群には有意差はなく、両群とも対照群より有意に低下していた。また、inducer および Helper T 細胞の比率を示す OKT4 陽性細胞百分率も両群間には有意差はなかったが、Suppressor T 細胞の比率を示す OKT8 陽性細胞百分率は CAPD 群では HD 群に比し 1% 以下の危険率で有意に低下していた。さらに、免疫調節機能のパラメーターといわれる OKT4/OKT8 比は、両群間に有意差はないが、CAPD 群で高値の傾向にあった。つまり、CAPD 群では抗体産生を抑制する Suppressor T 細胞が少なく、免疫抑制状態は HD 群より強くないことが示唆される。

ついで、K 細胞機能を反映するとされている ADCC 活性²⁹⁾は HD 群では対照群に比し、効果細胞百分率、実測数とも有意に低下していたが、CAPD 群では対照

群と有意差はなかった。ADCC 活性の効果細胞として単球やマクロファージも同定されることから ADCC 活性は K 細胞のみの機能を反映しているとは限らない。伊藤³⁰⁾は血液透析患者において単球が多く含まれていると ADCC 活性は低下しないが、それを取り除きリンパ球のみにすれば低下する。つまり、単球の ADCC 活性は落ちていないが、K 細胞の ADCC 活性は落ちているとしている。その他にも ADCC 活性に関する報告^{31)~33)}はみられるが、血液透析患者での ADCC 活性は低下もしくは不変であるとの見解が多いようである。しかし、今回は HD 群と CAPD 群を同じように処理した上での有意差であることより、CAPD 群では抗体存在下での標的細胞に対する細胞障害作用は正常に近いと考えられた。

さて、腎不全患者の細胞性免疫機能を知るうえで可及的簡便な検査法として、著者らは PHA 皮内テストを推奨している¹⁶⁾。皮内テストは手技も簡単で採血も不要で非侵襲的である。PHA 皮内テストは in vitro における PHA リンパ球幼若化率と有意の相関を示し、紅斑部の組織学的所見は遅延型皮膚反応と同様の所見である。PPD や Candida antigen などによる皮内テストは患者が感作されているかどうかの問題となり、また、DNCB 皮内テストは前感作を必要とし、潰瘍形成などの副作用がある。これに対し、PHA 皮内テストは前感作を必要とせず、安価で、繰り返し行なえるという利点がある。著者らは、血液透析患者の PHA 皮内テストの平均値は $16.47 \pm 9.07\text{mm}$ で対照群 $34.60 \pm 7.04\text{mm}$ と比し血液透析患者では有意に低下しているが、透析患者では透析導入時は低下を示し、透析導入が順調で全身状態の良い症例では、導入 3 カ月目頃より上昇しだし、1 年を経過する頃より正常値で安定することが多いことを以前に報告した¹⁶⁾。腎不全患者の血清中には PHA によるリンパ球の幼若化を低下させる物質が存在し、いわゆる uremic toxins との関係が想定されているが、PHA 皮内テストの正常化をもって細胞性免疫に関与する液性因子が十分透析されたかどうかを判定することができる可能性もある。今回の検討では、HD 群と CAPD 群で PHA 皮内テストに有意差はなかったが、HD 群が全例低値を示すのに比べ、CAPD 群では導入後 6 カ月ですでに正常値を示す症例が数例認められることより、透析導入期の免疫不全は CAPD においては早期に改善される可能性が示唆された。また、以前に透析開始後 2 年を経過しても PHA 皮内テスト値が改善しない症例に HF

(hemofiltration)を行なったところ、HF 開始約 1 カ月で PHA 皮内テスト値が著明に改善した症例を経験した³⁴⁾。おそらくは、HF により中分子量物質が除去されたための効果であろうと思われ、CAPD でも同様の機序で免疫機能が改善される可能性があると思われる。

また、PPD 皮内テストについても検討したが、HD 群と CAPD 群の間に有意差は認められなかった。今後 HD 導入期に多い、抗結核剤により改善する原因不明の発熱、結核の再発再燃が CAPD 患者で少なくなるかどうか臨床的検討が必要である。

ついで、液性免疫能について血清免疫グロブリン濃度および血清補体蛋白量を測定した。血清免疫グロブリン濃度は、IgM, IgG, IgA とも HD 群と CAPD 群の間に有意差はなかったが、CAPD 群では、IgM, IgG が低値を示す傾向にあり、これは他の報告³⁵⁾と同様であったが、IgA は高値の傾向があった。CAPD 患者では透析液中へのアルブミン喪失と同様のメカニズムでグロブリン喪失が起こると推察はされているが、血清 IgA のデータよりは結論を出し得ない。また、長期血液透析患者では、血清 IgA が低下しているとの報告³⁶⁾があり、HD 群における血清 IgA の低値は透析期間と関係がある可能性もある。しかし、血清免疫グロブリン濃度は、両群で三者とも正常域にあり、HD 群、CAPD 群とも液性免疫能はほぼ正常と考えられる。

補体蛋白量では、C3が CAPD 群において HD 群に比し 1%以下の危険率で有意に高値を示し、C4は両群間に有意差はないが、CAPD 群で高値の傾向にあった。この結果は Chan らの報告³⁵⁾と同様である。血液透析患者では、血液が透析膜に接触する際、alternative pathway を介して補体系が活性化され消費されることが知られており³⁷⁾、このための補体蛋白量の低下が想定される。したがって、CAPD 群では補体系感染防御能は HD 群よりも優位である可能性が示唆された。

担癌患者で高値を示すいわゆる腫瘍マーカーの中で IAP, TPA は免疫抑制活性をもつことが知られている³⁸⁾⁴⁰⁾が、クリアランスの低下から慢性腎不全患者でも高値を示す可能性がある。IAP については血液透析患者で測定し、進行癌患者と同様に高値を示すことを報告した³⁹⁾。TPA については慢性腎不全患者で測定した報告はないが、その生物学的機能として in vitro で PHA によるリンパ球の幼若化を阻止するとされている⁴⁰⁾。したがって、慢性腎不全でも IAP, TPA は、免疫抑制物質としての可能性があり検討を加えた。今回の測定では HD 群、CAPD 群のいずれも IAP, TPA と

もに高値を示したが、他のパラメーターとの間に相関関係は得られず慢性腎不全患者の免疫抑制の主要な役割は乏しいと考えられた。

以上のごとく、CAPD 患者では透析導入早期であるにもかかわらず、HD 群に比べいくつもの免疫パラメーターの改善がみられている。今後、長期間の検討を続けると同時に、統計学的に癌や感染症の発生率が HD 患者に比べて低下するかどうかの検討も必要である。

結 語

CAPD 患者と HD 患者について非特異的免疫パラメーターを指標とし、免疫機能を比較検討し、以下の結果を得た。

1) OKT 抗体を使用した T リンパ球サブセットのうち OKT8陽性細胞百分率は CAPD 群で HD 群より有意に低下し、OKT4/OKT8は CAPD 群で高い傾向にあった。つまり、CAPD 群では抗体産生を抑制する Suppressor T 細胞が少なく、免疫抑制状態は HD 群より強くないことが示唆された。

2) ADCC 活性から CAPD 群では HD 群より抗体存在下での標的細胞に対する細胞障害作用は正常に近いことがわかった。

3) PHA 皮内テストは両群間に有意差はないが、CAPD 群では導入早期に改善されることが観察された。

4) 血清補体蛋白量、特に C3は CAPD 群で有意に高く、正常化していた。

5) 他の各種パラメーターでは両群間に有意差は認められなかった。

以上の結果より、CAPD 群では HD 群に比し、免疫パラメーターの一部に改善がみられることにより、慢性腎不全患者の免疫不全については CAPD の方が HD よりも有効な透析法である可能性が示唆された。

稿を終えるにあたり、症例提供をしていただきました愛媛県立中央病院泌尿器科部長中島幹夫先生、川島病院川島周先生に深謝いたします。なお、本論文の要旨は第72回日本泌尿器科学会総会ミニシンポジウム最適血液浄化法一において発表した。

文 献

- 1) Popovich, R.P., Moncrief, J.W., Decherd, J.F., Bomer, J.B. and Pyle, W.K.: The definition of a novel portable/wearable equilibrium peritoneal dialysis technique. Am. Soc. Artif. Intern. Organs, Abstract, 5, 64, 1976.
- 2) 今川章夫, 山下利幸, 玉置俊晃, 橋本寛文, 川西泰

- 夫：CAPD (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis)による腎不全の治療。西日泌尿，46，369—372，1984。
- 3) Oreopoulos, D.G., Clayton, S., Dombros, N., Zellerman, G. and Katyirtzaglou, A.: Experience with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs*, 25, 95—99, 1979.
- 4) Oreopoulos, D.G., Robson, M., Faller, B., Ogilvie, R., Rapoport, A. and Deveber, G.A.: Continuous ambulatory peritoneal dialysis: A new era in the treatment of chronic renal failure. *Clin. Nephrol.*, 11, 125—128, 1979.
- 5) Stanley, S.A., Daniel, C.C., Ann-Frances, A., Peul, R., Mercedes, A., Joseph, D., Heather, L., Susan, D.S. and Douglas, R.W.: Initial experience with continuous peritoneal dialysis. *Artif. organs*, 3, 206—209, 1979.
- 6) Popovich, R.P., Moncrief, J.W., Nolph, K.D., Ghods, A.J., Twardowski, Z.J. and Pyle, W.K.: Continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Ann. Intern. Med.*, 88, 449—456, 1978.
- 7) Madden, M.A., Zimmerman, S.W. and Simposon, D.P.: Longitudinal comparison of intermittent versus continuous ambulatory peritoneal dialysis, in the same patients. *Clin. Nephrol.*, 16, 293—299, 1981.
- 8) Miach, P.J., Dawborn, J.K. and Zipell, J.: Neoplasia in patients with chronic renal failure on long-term dialysis. *Clin. nephrol.*, 5, 101—104, 1976.
- 9) 橋本寛文，山本 明，川西泰夫，湯浅 誠，今川章夫，寺尾尚民，竹中 章：血液透析患者の尿路感染症。透析会誌，18，469—472，1985。
- 10) 橋本寛文，山本 明，川西泰夫，湯浅 誠，今川章夫，三好康夫：糖尿病性腎症による血液透析患者の尿路感染症。透析会誌，18，619—623，1985。
- 11) Lazarus, J.M.: Complications in hemodialysis: An overview. *Kidney Int.*, 18, 783—796, 1980.
- 12) Keane, W.F., Shapiro, F.L. and Raij, L.: Incidence and type of infections occurring in 445 chronic hemodialysis patients. *Trans., AM. Soc. Artif. Intern. organs*, 23, 41—46, 1977.
- 13) Dobkin, J.F., Miller, M.H. and Steibigel, N.H.: Septicemia in patients on chronic hemodialysis. *Ann. Intern. med.*, 88, 28—33, 1978.
- 14) Nsouli, K.A., Lazarus, J.M., Schoenbaum, S.C., Gottlieb, M.N., Lowrie, E.G. and Shocair, M.: Bacteremic infection in hemodialysis. *Archs. Intern. med.*, 139, 1255—1258, 1979.
- 15) Mintogomerie, J.Z., Jalmanson, G.M. and Guze, L.B.: Renal failure and infection. *Medicine*. Baltimore, 47, 1—32, 1968.
- 16) 今川章夫，海部泰夫，辻村玄弘：透析患者の感染防御能。第2報，*Phytohemagglutinin* 皮内テスト。西日泌尿，40，483—486，1978。
- 17) 今川章夫，前林浩次，湯浅 誠，滝川 浩：透析患者の感染防御能。第4報，*風疹*。西日泌尿，40，661—663，1978。
- 18) 今川章夫，滝川 浩，中島幹夫：透析患者の感染防御能。第5報，*結核症*。西日泌尿，40，665—667，1978。
- 19) 今川章夫，太田輝和：透析患者の感染防御能。第6報，*末梢血リンパ球数*。西日泌尿，41，1029—1032，1979。
- 20) Touraine, J.L., Touraine, F., Revillard, J.P., Brochier, J. and Traeger, J.: T Lymphocytes and serum inhibitors of cell-mediated immunity in renal insufficiency. *Nephron*, 14, 195—208, 1975.
- 21) Wendy, E.H., Rafael, V.M. and Richard, B.F.: Deficiency of T and B lymphocytes in uremic subjects and partial improvement with maintenance hemodialysis. *Nephron*, 20, 182—188, 1978.
- 22) Dobbelsstein, H.: Immune system in uremia. *Nephron*, 17, 409—414, 1976.
- 23) Traeger, J., Touraine, J.L., Navarro, J., Freyia, J. and Contreras, P.: Immunodeficiency in chronic renal insufficiency. *Proc. E.D.T.A.*, 17, 375—382, 1980.
- 24) Boulton-Jones, J.M., Vick, R., Cameron, J.S. and Blacj, P.J.: Immune response in uremia. *Clin. Nephro.*, 1, 351—360, 1973.
- 25) Nemeth, L., Gofman, L., Karatson, A. and Hamori, A.: Effect of haemo- and peritoneal dialysis on the cell-mediated immune response in chronic uraemia. *Inter. Uro. and Nephro.*, 12, 375—384, 1980.
- 26) Oreopoulos, D.J., Khanna, R., Williams, p. and Vas, S.I.: Continuous ambulatory peritoneal dialysis-1981. *Nephron*, 30, 293—303, 1982.
- 27) Jensson, O.: Observations on the leucocyte blood picture in acute uremia. *Brit., J. Haemat.*, 4, 442—427, 1958.
- 28) Riis, P. and Stougaard, J.: The peripheral blood leucocytes in chronic renal insufficiency. *Pan. Med. Bull*, 6, 85—90, 1959.
- 29) 仙道富士郎：Antibody dependent cell-mediated cytotoxicity (ADCC)。臨床検査 Mook，3，155—162，1980。
- 30) 伊藤恭吾，花梅 清，熊谷勝男：尿毒症における免疫不全。臨床免疫，12，607—614，1980。

- 31) 松尾清一, 内藤耕太郎, 加藤正達, 浅井幹一, 両角国男, 晋天間新正, 伊藤 晃, 大倉誉揚, 坂本伸夫, 山崎規雄, 川原弘久: 血液透析患者リンパ球の細胞障害作用について(第一報). 透析会誌, 11, 455—456, 1978.
- 32) 高橋 寿, 安部 徹, 太宰幸子, 高橋一江, 石崎充, 門間弘道, 関野 宏, 金田 巖, 里見 進, 熊谷勝男: 生体腎移植患者および慢性腎不全患者のantibody dependent cell-mediated cytotoxicity. 医学のあゆみ, 107, 387—390, 1978.
- 33) Badger, A.M., Bernard, D.B., Idelson, B.A. and Cooperband, S.R.: Depressed spontaneous cellular cytotoxicity associated with normal or enhanced antibody dependent cellular cytotoxicity in patients on chronic hemodialysis. Clin. Exp. Immunol., 45, 568—573, 1981.
- 34) 今川章夫, 滝川 浩, 玉置俊晃, 米沢正隆: 透析患者の感染防御能. 第7報. Hemofiltrationにより免疫パラメーターの改善した1例. 西日泌尿, 41, 1033—1035, 1979.
- 35) Chan, M.K., Bailod, R.A., Varghese, Z., Sweeny, P. and Moorhead, J.F.: Immunoglobulins and complement components (C3,C4) in CAPD and hemodialysis patients. Dialysis & Transplantation, 12, 777—778, 1983.
- 36) 佐藤英一: 血液透析患者の感染と特徴. 透析会誌, 6, 142—144, 1973.
- 37) 今川章夫, 海部泰夫, 中島幹夫: 透析患者の感染防御能. 第1報. 血清免疫グロブリンおよび補体蛋白量. 西日泌尿, 40, 341—345, 1978.
- 38) 石田名香雄, 田村啓二, 柴田芳実: 免疫抑制酸性蛋白の性状と癌患者における検出意義. 医学のあゆみ, 115, 423—433, 1980.
- 39) 玉置俊晃: IAPの問題点—腎不全患者のIAP値について—. 西日泌尿, 45, 306—307, 1983.
- 40) Bjorkiund, B. and Bjorkund, V.: Antigenicity of pooled human malignant and normal tissues by cytoimmunological technique: Presence of an insoluble, heat-labile tumor antigen. Int. Arch. Allergy, 10, 153—184, 1957.
- 41) Bertazzoni, E.M. and Panzetta, G.: Effects of different forms of dialytic treatment on serum antibacterial activity patients with chronic renal failure. Nephron, 36, 224—229, 1984.
- 42) 森川洋二: 慢性腎不全患者の免疫能に関する研究. 第3報. Continuous ambulatory peritoneal dialysis 治療患者の免疫能について. 透析会誌, 16, 225—229, 1983.
- 43) Singh, S., Hurtubise, P., Michael, G., Pesce, A. and Pollak, V.: Preliminary observations on the laboratory markers of cell-mediated immunity in patients transferring from hemodialysis to continuous peritoneal dialysis. Contr. Nephrol., 36, 73—81, 1983.

(1986年5月15日受付)