原 著

透析患者の生命予後に及ぼす収縮期血圧の影響

富 田 純 木村 玄次郎 佐 内 透 河 野 雄 平
 今 西 政 仁 川 村 実 小 嶋 俊 一 芦 田 映 直
 阿 部 仁 吉 田 馨 吉 見 宏 樹 馬 場 俊 六
 倉 持 衛 夫 尾 前 照 雄

国立循環器病センター内科

key words : mortality rate, prognosis, cardiovascular morbidity, dialysis, hypertension

〈要旨〉

近年、透析患者の循環器疾患による死亡率は年々増加してきている。そこで、透析患者の予後を決定する上で、血圧がどの程度関与しているか検討した。1977年から1987年までに当施設で血液透析に導入し、転院し得た慢性腎不全患者195例（男123例、女72例、平均年齢 54 ± 1 歳）について導入期および、維持期（転院時）における血圧と1990年1月現在における生死との関連を検討した。3年以上生存した生存群132例と3年未満に死亡した死亡群46例との比較では、死亡群で平均年齢が高く（ 61 ± 2 歳 vs 50 ± 1 歳）、糖尿病性腎症の割合が高く、収縮期血圧は導入期（ 178 ± 4 mmHg vs 167 ± 2 mmHg）、維持期（ 165 ± 4 mmHg vs 147 ± 2 mmHg）とも高値であった。ただし、拡張期血圧に関しては導入期、維持期とも両群間に有意差を認めなかった。非糖尿病性腎症例に限ると維持期収縮期血圧のみ死亡群で有意に高値であった。そこで、維持期収縮期血圧に着目し160 mmHg以上をHT群、160 mmHg未満をNT群とし、累積生存率を比較検討した。195例全例でも、非糖尿病性腎症でも、糖尿病性腎症例でもHT群に比しNT群で有意に生存率が高値を示した。導入期から維持期に至る収縮期血圧の推移別に、1. 導入期収縮期血圧が160 mmHg以上であったが、維持期には160 mmHg未満に低下したHT-NT群、2. 維持期にもなお160 mmHg以上を示したHT-HT群、および3. 導入期、維持期を通して160 mmHg未満であったNT-NT群の3群に分類し累積生存率を比較した。HT-NT群はHT-HT群に比し有意に生存率が高くNT-NT群と有意差のないレベルに達していた。以上より、透析導入によって是正された後の維持期収縮期血圧が透析患者の予後を決定する重要な因子と考えられた。

Role of systolic blood pressure in the prognosis of hemodialyzed patients

Jun Tomita, Genjiro Kimura, Toru Sanai, Yuhei Kawano, Masahito Imanishi, Minoru Kawamura, Shunichi Kojima, Terunao Ashida, Hitoshi Abe, Kaoru Yoshida, Hiroki Yoshimi, Shunroku Baba, Morio Kuramochi, Teruo Omae

Department of Medicine, National Cardiovascular Center

Recently, the cardiovascular mortality rate has increased in hemodialyzed patients. We evaluated the role of blood pressure in determining the prognosis in dialyzed patients. In 195 patients (123 men and 72 women ; mean age, 54 ± 1 years), who were introduced to hemodialysis therapy in the National Cardiovascular Center between 1977 and 1987, the relationship was studied between blood pressures in both the introduction and maintenance phases and the surviving or death on January 1990. The age was higher (61 ± 2 vs 50 ± 2 years), the occurrence of diabetic nephropathy higher, and systolic blood pressure higher in both the introduction (178 ± 4 vs 167 ± 2 mmHg) and maintenance (165 ± 4 vs 147 ± 2 mmHg) phases in 46 patients who died within 3 years after starting hemodialysis than in 132 patients who survived more than 3 years. But there were no significant differences in diastolic blood pressures in either the introduction or maintenance phase between the two groups of patients. When diabetic nephropathy was excluded, only systolic blood pressure in the maintenance phase was significantly higher

富田 純 国立循環器病センター内科 〒565 吹田市藤白台 5-7-1 (06-833-5012)

〔受付：平成3年6月14日，受理：平成3年6月22日〕

in the death group than in the surviving group. Therefore, based on the systolic blood pressure in the maintenance phase, patients were divided into two groups (HT group : ≥ 160 mmHg and NT group : < 160 mmHg), and the cumulative survival rate was compared. Whether all patients, only patients with diabetic nephropathy, or those without diabetic nephropathy were examined, the survival rate was higher in the NT group than in HT group. The patients were also divided into the following three groups based on the changes in systolic blood pressure from the introduction to maintenance phase : HT-NT group whose blood pressure was higher than 160 mmHg at the start, but was reduced below 160 mmHg in the maintenance phase ; HT-HT group whose pressure was higher than 160 mmHg in both introduction and maintenance phases ; and NT-NT group whose pressure was below 160 mmHg in both phases. The cumulative survival rate in the HT-NT group was significantly higher than in the HT-HT group, and was as high as in the NT-NT group. Our results indicate that systolic blood pressure in the maintenance phase, corrected by hemodialysis, is important in determining the prognosis of hemodialyzed patients.

目的

近年、わが国では透析療法の普及と共に、腎不全による死亡率は一旦は減少した。しかし、透析患者数は年々増加し、1979 年以降、腎不全患者の死亡率は逆に増加する傾向を示している¹⁾。特に、透析患者の死因として循環器疾患による死亡率の増加が目立っている。そこで、透析患者の予後について導入期および維持期(転院時のみ)における血圧がどの程度の影響を及ぼしているか検討した。

方法

1. 対象

1977 年から 1987 年の間に当施設で血液透析に導入し、転院し得た慢性腎不全患者 195 例(男性 123 例, 女性 72 例)を対象とした。年齢は 16 歳から 82 歳で、平均 53.8 ± 1.0 歳であった。原因疾患別に示すと慢性糸球体腎炎 96 例, 糖尿病性腎症 52 例, 腎硬化症 18 例, 多発性嚢胞腎 8 例, 慢性腎盂腎炎 4 例, SLE 3 例, 不明 16 例であった。

1990 年 1 月における生死についてアンケート調査を行ったところ回答率は 100% で、不明例は 1 例もなく、195 例中観察期間中に死亡したのは 66 例であった(図 1)。死亡例については死亡診断書の第 1 死因を認めた。全死亡 66 例中、尿毒症 31 例, 心血管障害 17 例, 感染症 2 例, 悪性腫瘍 2 例, その他 8 例, 不明 6 例であった。明らかに循環器疾患以外による死亡例は 4 例と少なく、かつ尿毒症という不明瞭な死因が多かったため、今回は、死因についての分析は加えず生死のみについて評価することにした。

2. Risk factors の分析項目

以上の症例について導入期、維持期の risk factors について調査し、生命予後との関係を分析した。この場合の導入期とは透析導入前 1 週間以内を、維持期とは導入後 2 週間以降で、かつ当センターから他院へ転院する直

図 1 追跡期間と年間死亡率。横軸は追跡期間を、縦軸は下から open column で 1 年毎の生存数, hatched column で 1 年毎の死亡数を、() 内には年間死亡率を示した。導入後 3 年までの年間死亡率は 4 年以降の年間死亡率に比べ高い傾向が見られた。

前とした。

まず、年齢、性別、身長、ドライウェイトを、次に、原疾患が糖尿病性腎症か否か、虚血性心疾患、脳血管障害、閉塞性動脈硬化症の既往があるか否か、喫煙の経歴があるか否かを調査した。また、導入時心電図所見を正常、左室肥大 ($Sv1 + Rv5 \geq 3.5$ mV) のみ、軽度の ST 低下 ($0.05 \sim 0.1$ mV) を伴うもの、高度の ST 低下 (≥ 0.1 mV) を伴うものの 4 段階に分け評価した。導入期および維持期の臨床検査データとして、血清尿素窒素 (BUN)、クレアチニン (Cr)、尿酸、カルシウム、リン、コレステロール、トリグリセリド、HDL-コレステロール、グルコース、総蛋白、アルブミン、トランスフェリン濃度、赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値を測定

表 導入後3年以上生存群と3年未満死亡群の比較

	生存群 (n=132)	死亡群 (n=46)	p
年齢 (歳)	51±1	63±2	<0.0001
性別 (男:女)	86:46	32:14	NS
身長 (cm)	161±1	159±1	NS
ドライウェイト (kg)	50.5±0.8	46.1±1.2	<0.003
糖尿病性腎症 (%)	17.4	52.2	<0.0001
脳血管障害 (%)	6.1	28.3	<0.0004
閉塞性動脈硬化症 (%)	2.3	10.9	<0.005
虚血性心疾患 (%)	8.3	21.7	NS
タバコ (%)	46.2	65.2	<0.01
心電図 (ST change 0~3)	1.1±0.1 (n=115)	1.6±0.2 (n=36)	<0.0003
導入期 SBP (mmHg)	167±2	178±4	<0.02
導入期 DBP (mmHg)	92±1	90±2	NS
維持期 SBP (mmHg)	147±2	165±4	<0.0001
維持期 DBP (mmHg)	79±1	80±2	NS
導入期 BUN/Cr 比	10.0±0.3	11.7±0.7	<0.005
導入期 Albumin (g/dl)	3.7±0.1 (n=128)	3.4±0.1 (n=44)	<0.01

平均値±標準誤差

した。導入期血圧については、入院直前に外来で測定した血圧とし、維持期血圧については透析日の朝、透析室でベッド上安静にて測定した血圧とした。

3. 分析方法

1) 年間死亡率と累積生存率

全例について年間死亡率 (図1参照) と累積生存率を求めた。累積生存率は生命保険数理法に基づいて計算した。

2) 生存群と死亡群の比較

3年以上生存した生存群 (132例) と3年未満に死亡した死亡群 (46例) に分け臨床像および導入期と維持期の検査データ、血圧について比較した。有意差検定には、対応のない Student-t 検定および χ^2 検定を用いた。

3) 累積生存率の群間比較

全例 195例、糖尿病性腎症 52例、非糖尿病性腎症 143例について導入期および維持期収縮期血圧に注目して、さまざまな群に分類し、Kaplan-Meier 法に基づいて累積生存率を比較した。各群の累積生存率の比較に当たっては、年齢をマッチした上で、Cox-Mantel 法によって有意差を検定した。

結果

1. 年間死亡率と累積生存率

追跡期間と年間死亡率の関係を調べた (図1参照)。導入後3年までの年間死亡率は4年以降の年間死亡率に比べ高い傾向にあった。次に、生命保険数理法に基づいて累積生存率を求め回帰直線を描いたところ3年生存率が79.9%、5年生存率が70.8%となった。

2. 生存群と死亡群の比較

各 risk factors について3年以上生存した生存群 (132例) と3年未満に死亡した死亡群 (46例) で比較し、有意差を認めた項目を中心に示した (表)。平均年齢は生存群 51±1歳に比べ死亡群 63±2歳と有意に高値を示し、性別に有意差はなかった。原疾患では糖尿病性腎症が死亡群で52.2%と非常に高く、既往症に関しては、脳血管障害、閉塞性動脈硬化症および、喫煙歴が死亡群で高率に認められた。虚血性心疾患には有意差を認めなかったものの生存群に比し死亡群で高率な傾向にあった。導入期心電図所見を左室肥大とST変化について4段階に分け評価したところ死亡群で心電図変化の程度が強く認められた。導入期および維持期の検査データに関しては、死亡群で導入期 BUN/Cr 比が高く、導入期血清アルブミン濃度が低値を示した。

収縮期血圧 SBP について注目すると導入期収縮期血圧は生存群で 167±2 mmHg、死亡群で 178±4 mmHg、維持期収縮期血圧は生存群で 147±2 mmHg、死亡群で 165±4 mmHg と、いずれの phase でも死亡群は生存群に比べ収縮期血圧は有意に高値を示した (図2)。

拡張期血圧 DBP に注目すると導入期拡張期血圧は生存群で 92±1 mmHg、死亡群で 90±2 mmHg、維持期拡張期血圧は生存群で 79±1 mmHg、死亡群で 80±2 mmHg であった。血液透析により導入期から維持期にかけ拡張期血圧は低下するものの、生存群と死亡群の間には導入期、維持期共に有意差を認めなかった (図2参照)。

生存群と死亡群の間で年齢の因子を除くため年齢を

マッチした3年以上生存群 ($n=36$, 年齢 59 ± 2) と3年未満死亡群 ($n=36$, 年齢 59 ± 2) で収縮期血圧を比較した。年齢の因子を除いてもなお導入期収縮期血圧 (164 ± 4 mmHg vs 178 ± 5 mmHg, $p < 0.02$), 維持期収縮期血圧 (144 ± 4 mmHg vs 168 ± 5 mmHg, $p < 0.0001$) 共に生存群に比し死亡群で有意に高値を示した。次に, 糖尿病の因子を除くため非糖尿病性腎症例について年齢をマッチした3年以上生存群 ($n=21$, 年齢 62 ± 3) と3年未満死亡群 ($n=21$, 年齢 62 ± 3) について血圧を比較した。導入期および維持期拡張期血圧と導入期収縮期血圧については生存群と死亡群の間で有意差を認めず, 維持期収縮期血圧のみ生存群に比し死亡群で高値を示した (140 ± 4 mmHg vs 164 ± 7 mmHg, $p < 0.01$)。年齢の因子を補正し糖尿病の因子を除外すると血圧のなかでは維持期における収縮期血圧のみが生命予後に影響していることが推察された。

3. 累積生存率の群間比較

195例全例を導入期収縮期血圧 160 mmHg 以上の HT 群と導入期収縮期血圧 160 mmHg 未満の NT 群に分け, 年齢をマッチし, HT 群 ($n=60$, 年齢 51 ± 2) と NT 群 ($n=60$, 年齢 51 ± 2) について累積生存率を比較した (図3)。同様に, 維持期収縮期血圧に関しても, 全例を 160 mmHg 以上の HT 群 ($n=76$, 年齢 56 ± 2) と 160 mmHg 未満の NT 群 ($n=119$, 年齢 53 ± 1) に分け累積生存率を比較した。この2群間には年齢に有意差はなくマッチングをしなかった。導入期においても維持期においても NT 群に比較し HT 群の累積生存率は有意に低かった。

次に, 糖尿病性腎症例と非糖尿病性腎症例について, 各々維持期収縮期血圧が 160 mmHg 以上の HT 群と 160 mmHg 未満の NT 群に分け年齢をマッチし累積生存率を比較した。糖尿病性腎症例 (HT 群; $n=29$, 年齢 60 ± 2 , NT 群; $n=23$, 年齢 59 ± 3 , $p < 0.04$), 非糖尿病性腎症例 (HT 群; $n=27$, 年齢 50 ± 3 , NT 群; $n=54$, 年齢 52 ± 2 , $p < 0.02$) においても NT 群に比較し HT 群では累積生存率は有意に低い結果と

図2 生命予後に及ぼす血圧の影響。左が導入期の血圧, 右が維持期の血圧である。Open column は3年以上生存群, hatched column は3年未満死亡群を, また, column の最大値は収縮期血圧, 最小値は拡張期血圧を表している。

図3 収縮期血圧の生命予後に及ぼす影響。収縮期血圧が 160 mmHg 以上を HT 群, 160 mmHg 未満を NT 群とし, Kaplan-Meier 法にて累積生存率を求めた。左が導入期, 右が維持期の血圧である。横軸は追跡期間, 縦軸は累積生存率で死亡例を closed circle, 追跡打ち切り例を / で表した。

なった。

最後に、導入期から維持期にかけて収縮期血圧の推移別に3群に分け分析した(図4)。導入期には収縮期血圧が160 mmHg以上であり、血液透析により維持期には160 mmHg未満に改善した症例をHT→NT群、導入期も維持期も収縮期血圧が160 mmHg以上の症例をHT→HT群、導入期維持期ともに収縮期血圧が160 mmHg未満であったNT→NT群の3群に分け年齢をマッチし累積生存率を求めた(HT→HT群；n=31, 年齢56±2, HT→NT群；n=31, 年齢56±3, NT→NT群；n=31, 年齢56±3)。HT→NT群はHT→HT群に比較して累積生存率は有意に高く、NT→NT群と同レベルまで改善した。また、NT→NT群はHT→HT群に比較し有意差はないものの累積生存率は高い傾向にあった。これは、導入期に収縮期血圧が高値であっても血液透析によって血圧がコントロールされると生命予後に及ぼすリスクが軽減されることを示していると考えられた。

考察

透析療法の普及に伴い透析患者数が増加する一方で、循環器疾患による死亡率も年々増加してきている。透析患者の予後に対して導入期および維持期(転院時のみ)における血圧がどの程度の影響を及ぼしているか検討した。

腎不全の原因疾患別にみると慢性糸球体腎炎が全体の約1/2、糖尿病性腎症が1/4を占めており日本透析療法学会のデータ(1988年)と比較するとほぼ一致した結果が得られた²⁾。糖尿病性腎症は予後不良であるという報告は数多くみられ、我々のデータでも同様の結果を認めた。近年、透析患者の死亡率が年々増加の傾向にあり、糖尿病性腎症のため導入する割合が増えていることをその原因の一つに挙げている報告も多い^{2,3)}。逆に、多発性嚢胞腎は長期予後がよいといわれており⁴⁾、今回のケースでも多発性嚢胞腎で観察期間中に死亡したのは8例中1例であった。この死亡した1例は透析導入前より重篤な高血圧があり導入後も血圧のコントロールができず不幸な転帰をとった症例であった。

年間死亡率について検討してみると、導入後3年までの年間死亡率は4年以降の年間死亡率に比べ高い傾向が見られた。Santiagoら⁵⁾は同様の結果を示しており、導入時に重篤な循環器疾患を持つ患者の多くは導入後3年以内に亡くなっているといっている。また、循環器疾患による死亡は透析導入後5、6年経つとほとんど見られないと報告しているものもある⁶⁾。以上のことから、我々も3年以上生存した生存群と3年未満に死亡した死亡群に分け検討してみた。まず、透析導入時の年齢は死亡群

図4 収縮期血圧の推移別に見た累積生存率。導入期には収縮期血圧が160 mmHg以上であり血液透析により維持期には160 mmHg未満に改善した症例をHT→NT群、導入期も維持期も収縮期血圧が160 mmHg以上の症例をHT→HT群、導入期、維持期共に収縮期血圧が160 mmHg未満だったNT→NT群の3群に分けKaplan-Meier法により累積生存率を求めた。横軸は追跡期間、縦軸は累積生存率で死亡例をclosed circle, 追跡打ち切り例を/で表した。

で有意に高かった。透析導入時の年齢が高いほど死亡率が高く、循環器疾患による死亡も多いことはすでに明らかとなっており^{6,7)}、その原因の一つとして年齢と共に動脈硬化性病変が進行していることがあげられる。それ故、血圧の長期予後に及ぼす影響を検討するにあたり年齢補正ないしは年齢マッチが要求されるのは当然である。

循環器疾患による死亡に関係する動脈硬化性病変として透析導入時の脳血管障害、閉塞性動脈硬化症、虚血性心疾患の有無と生死との関係について検討した。脳血管障害の既往や閉塞性動脈硬化症を有する透析患者は3年未満に亡くなる傾向が強かった。虚血性心疾患(心筋梗塞や狭心症)の既往を有する透析患者の頻度は3年以上生存した群と3年未満に死亡した群に有意差を認めなかった。しかし、5年以上生存した群と5年未満に死亡した群で比較したところ、5年未満に死亡した群に虚血性心疾患の既往を有する透析患者の頻度は高い傾向が見られた($p < 0.05$)。また、3年未満に死亡した群で心電図上ST変化が強く認められた。透析導入時、心電図に肥大性変化や虚血性変化を認める患者に循環器疾患による死亡の頻度が高いといわれており^{6,8)}、我々のデータでも一致した結果が得られた。

動脈硬化性病変が透析を始めることによって促進されるか否かは未だ意見の分かれるところであるが^{6,7,9)}、高血圧が透析患者の循環器疾患による死亡に深く関わって

いることはすでに多数の報告があり、高血圧が透析患者の動脈硬化を促進させるためと考えられている⁵⁻⁷⁾。また、喫煙は透析患者（特に高血圧を有するもので）の動脈硬化の促進因子として重要視されており¹⁰⁾、我々のデータとも一致した。高血圧の予後に及ぼす影響について我々は、導入期血圧と維持期血圧をそれぞれ収縮期血圧と拡張期血圧に分け検討した。拡張期血圧は導入期と維持期のいずれの時期においても生存群と死亡群とで差は認めなかった。しかし、収縮期血圧では導入期と維持期、共に血圧の高い群の予後は不良であった。年をとると共に血圧が高くなっていくことは明らかであるため、年齢をマッチして同様に検討したがやはり収縮期血圧の高い群で生存率は低かった。これまでの報告と比較すると、収縮期血圧と拡張期血圧別では拡張期血圧に有意差を認めることが多く¹¹⁾、中には収縮期血圧には有意差を認めなかったとする報告もある¹²⁾。これらの報告は、いずれも導入時点の血圧（高血圧の既往を含む）について評価をしていた。また、長期に亘る透析患者の血圧については10年以上生存した透析患者には拡張期血圧が高い症例はいなかったと報告しているものも見受けられる¹⁾。我々のように収縮期血圧を導入期と維持期の推移別に検討したものは今までになく、これによると導入時に血圧が高くても導入後血圧をコントロール（減塩食、降圧剤の使用を含む）することによって高血圧の長期予後に及ぼす影響が改善されると期待された。ただし、糖尿病性腎症患者について収縮期血圧を導入期から維持期への推移別に検討してみると、大部分は導入期も維持期も血圧が高いままであることが判る。従って、導入期、維持期とも収縮期血圧の高い群で予後不良な理由の一つとして、この群に糖尿病性腎症が多く含まれていることも否定できない。

血液生化学データ上では、導入時におけるBUN/Cr比と血清アルブミン濃度のみに有意差を認めた。導入時においてBUNが高い状態は、組織異化が亢進しており栄養状態不良を反映しているという報告がある¹³⁾。我々のデータでも導入時BUN/Cr比が死亡群で有意に高く、同様の理由が考えられた。逆に、維持期においてBUN/Crが低いと循環器疾患による死亡のうちでも特に脳卒中の発症が多く、これは蛋白摂取量が少ないことを反映しているといっているものもある¹⁴⁾。血清アルブミン濃度は1年以内に死亡している症例で特に低い傾向が見られ、全身状態が不良であることを反映していると考えられた。

死因については今回検討していないが、日本透析療学会のデータから判るように透析患者の死因の中で循環器疾患による死亡が占める割合は高く、また年々増加傾

向にある。その増加の原因として透析導入患者の高齢化や糖尿病性腎症の増加、また心血管系を中心とした重篤な合併症や複数の合併症をもつ透析導入患者の増加が考えられている³⁾。今回の我々の結論がそのまま循環器疾患による死亡にも当てはめられるかどうかは今後さらに検討していきたいと思う。

結論

透析患者の生命予後に及ぼす導入期、維持期における血圧の影響を検討した。

1. 糖尿病、非糖尿病例とも収縮期血圧が高い群で予後不良であった。

2. 導入期収縮期血圧より維持期収縮期血圧の方が生命予後に及ぼす影響が大きかった。

3. 透析患者では拡張期血圧は、生命予後に余り関係していないと考えられた。

従って、透析患者の血圧管理においては拡張期血圧よりも収縮期血圧、導入期よりも維持期の血圧の方が生命予後に強く関係していると考えられた。

文献

- 1) 厚生省：人口動態統計，1988
- 2) 小高通夫：我が国の透析療法の現況。透析会誌 22：221-304，1988
- 3) Collins AJ, Hanson G, Umen A, Kjellstrand C, Keshaviah P：Changing risk factor demographics in end-stage renal disease patients entering hemodialysis and the impact on long-term mortality. *Am J Kidney Dis* 15：422-432，1990
- 4) Neff MS, Eiser AR, Slifkin RF, Baum M, Baez A, Gupta S, Amarga E：Patients surviving 10 years of hemodialysis. *Am J Med* 74：996-1003，1983
- 5) Santiago A, Chazan JA：The cause of death and co-morbid factors in 405 chronic hemodialysis patients. *Dialysis Transpl* 18：484-488，1989
- 6) Esposti ED, Boero R, Chiarini C, Negroni D, Quarello F, Santoro A, Sturani C, Zuccala C, Piccoli G, Zucchelli P：Blood pressure behavior in hemodialysis patients treated for 10 years. *Intern J Arti Organs* 6：121-126，1983
- 7) Vincenti F, Amend WJ, Abele J, Feduska NJ, Salvatierra O：The role of hypertension in hemodialysis-associated atherosclerosis. *Am J Med* 68：363-369，1980
- 8) Ritz E, Strumpf C, Katz F, Wing AJ, Quellhorst E：Hypertension and cardiovascular risk factors in hemodialyzed diabetic patients. *Hypertension* 7

- (Suppl II) : II-118-II-124, 1985
- 9) Lindner A, Charra B, Sherrard DJ, Scribner BH : Accelerated atherosclerosis in prolonged maintenance hemodialysis. *N Engl J Med* 290 : 697-701, 1974
 - 10) Haire HM, Sherrard DJ, Scardpane D, Curtis FK, Brunzell JD : Smoking, hypertension and mortality in a maintenance dialysis population. *Cardiovascular Med* 3 : 1163-1168, 1978
 - 11) Oksa H, Pasternack A, Pasanen M : Serum urea-creatinine ratio as a prognostic index in hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 27 : 125-130, 1987
 - 12) Chester AC, Schreiner GE : Hypertension and hemodialysis. *Trans Am Soc Intern Organs* 116 : 36-42, 1978
 - 13) Lowrie EG, Laird NM, Paker TF, Sargent A : Effect of the hemodialysis prescription on patient morbidity. Report from the National Cooperative Dialysis Study. *N Engl J Med* 305 : 1176-1181, 1981
 - 14) Degoulet P, Legrain M, Reach I, Aime F, Devries C, Rojas P, Jacobs C : Mortality risk factors in patients treated by chronic hemodialysis. *Nephron* 31 : 103-110, 1982