

## 신장질환 환자에서 혈청과 요단백 전기영동 분획 평가

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 진단검사의학과

임 현 진 · 백 승 옥 · 이 범 희 · 유 선 우

### Evaluation of Serum and Urine Protein Electrophoresis in Patients with Renal Disease

Hyun-Jin Lim, Seong-Ok Back, Bum-Hee Lee, and Seon-Woo You

*Department of Laboratory Medicine, Kangbuk Samsung Hospital,  
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul 110-746, Korea*

One of the cardinal findings of the renal diseases is proteinuria, which appears in the early phase of kidney diseases and is very important in diagnosis, prognosis and decision making in the treatment process and results of the treatment. The study subjects were 126 patients who visited the nephrology department of Kangbuk Samsung Hospital. Serum was requested for urine protein electrophoresis. Total protein was measured with Bayer Advia 1650 (Biuret). Quantitation of each fraction was done by multiplying the percentage of each fraction by the total protein. Serum creatinine and BUN were also measured with Bayer Advia 1650 (Jaffe and Urease). Serum protein EP was done with REP(rapid electrophoresis) using Helena Kit reagents (REP Ultra SPE Kit, Ponceau S stain, Acetic acid, Methanol, EP Control). Concentrated urine was used for urine protein EP. The SPSS package was used for statistics analysis. Percentage and quantitation of the level of albumin in renal diseases were significantly lower than those in healthy controls. Total protein was correlated with albumin. In terms of proportion,  $\alpha$ 1-globulin,  $\alpha$ 2-globulin,  $\beta$ -globulin, and  $\gamma$ -globulin fractions were increased in the disease group. But, in the quantified level,  $\alpha$ 2-globulin was increased and  $\beta$ -globulin and  $\gamma$ -globulin were decreased. ESRD patients showed an increased secretion of high molecular proteins in urine protein EP. A decreased level in serum total protein correlated with the decreased level of serum albumin and the total amount of urine total protein. This study revealed the variety in the level of serum and urine proteins and their subgroups by EP.

**Key Words** : Proteinuria, ADVIA 1650, Protein EP, ESRD

### I. 서 론

신장질환의 특징적인 소견중의 하나는 단백뇨의 발생이다. 단백뇨는 신장질환의 초기에 가장 먼저 나타나며 신장

환의 진단은 물론 예후 및 치료 관정도 중요한 지표로서 알려져 있다. 단백뇨는 하루에 150 mg 이상의 단백질뇨로 배설되는 것을 말하며 생성부위에 따라 사구체가 손상되거나 전하의 변화로 인해 고분자량의 혈청 단백질이 쉽게 여과되는 사구체성 단백뇨와 세뇨관에서 단백질의 재흡수가 안 되어 저분자량의 혈청 단백질이 배설되는 세뇨관성 단백뇨로 나눌 수 있고 배설되는 단백질 분자량의 크

교신저자 : 이범희, (우) 110-746 서울시 종로구 평동 108  
성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 진단검사의학과  
TEL : 02-2001-2375, 2374  
E-mail : lee2375@naver.com

기에 따라 선택성 단백뇨와 비 선택성 단백뇨로 구별 할 수 있다. 따라서 단백뇨의 감별은 신질환의 진단과 치료에 많은 도움을 줄 수 있는 비침윤적 방법의 하나이다.

단백뇨 검사법은 간단하게 선별검사로서 dip-stick 법으로 알 수 있고, 총단백 정량법으로 단백뇨의 정도를 나눌 수 있으며, 단백뇨의 형태와 구성성분을 감별하기 위하여 전기영동법이 사용된다. 신질환의 특징 중에 하나인 이러한 단백뇨의 발생은 사구체나 세뇨관의 손상에 의해 배설되는 혈청단백과 밀접한 관련이 있고, 혈청단백의 종류와 양에 따라 단백뇨의 형태와 구성성분에 영향을 받게 된다. 혈액 내에 존재하는 단백질은 전기영동기법에 의하여 albumin,  $\alpha_1$ -globulin,  $\alpha_2$ -globulin,  $\beta$ -globulin,  $\gamma$ -globulin 분획으로 분류되며 이 분획들의 농도 변화는 질병진단에 유용하게 활용되고 있다. 왜냐하면 각 분획의 단백질 양이 정상인보다 증감하는 것은 각 분획에 속하는 단백질들의 양이 질병종류에 따라 변화정도가 크게 다르기 때문이다(Joachim 등, 1964; Hallen 과 Laurell, 1972; Laurell, 1972; Kindmark, 1976). 간 질환 환자는 간 세포에서 albumin의 합성능이 저하되기 때문에 혈청 내 albumin의 양이 감소되고 간암환자의 혈액 내에  $\alpha_1$ -globulin 분획에 속하는  $\alpha$ -fetoglobulin이 상승하는 것은 hepatocyte가 fetal protein을 다량 합성하기 때문이다.

Wilson's disease환자의 혈청에서 ceruloplasmin이 상승되는 것은  $\alpha_2$ -globulin의 양이 상승되는 요인이 된다.  $\beta$ -globulin으로 분류되는 fibrinogen이나 transferrin의 양은 혈액질환 진단에 이용되고  $\gamma$ -globulin 분획에 속하는 단백질들은 immunoglobulin이 대부분이며 심한 감염증 환자의 혈청 내에 상승하는 것으로 알려졌다. 신장질환 환자의 혈청에는  $\alpha_2$ -macroglobulin이 상승된다. 이처럼 혈청 단백질 전기영동기법은 질병진단에 널리 활용되고 있기 때문에 본 연구에서는 agarose gel 전기영동법을 이용하여 몇 가지 신장질환 환자의 혈청과 뇨단백의 전기영동을 실시하여 각 질환군별 혈청 및 뇨단백의 분획별 구성을 비교 분석하였다. 또한 신장질환자의 혈청에 상승하는 것으로 알려진 blood urea nitrogen(BUN), creatinine 수치를 비교 분석하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

2003년 7월부터 2006년 1월까지 강북삼성병원 신장내과를 내원한 환자들 중 SCL에 혈청과 뇨단백 전기영동을 동시에 의뢰한 환자 126명을 대상으로 하였다. 질환군 별로는 신기능상상실(renal failure, RF) 47명, 신증후군(nephrotic syndrome, NoS) 33명, 신염증후군(nephritic syndrome, NiS) 18명, 말기 신장병(end stage renal disease, ESRD) 28명 이었으며 성별 분포는 남 74명 여자 52명이었고 연령은 19세에서 86세까지로 평균  $51.0 \pm 16.3$ 세이었다. 이에 대한 정상 대조군은 신장기능상 특별한 소견이 없는 성인 20명으로 평균연령  $48.8 \pm 8.8$ 세 이었다.

### 2. 방법

혈청 총단백 측정은 생화학 자동분석기 ADVIA 1650(Bayer Diagnostic, Tarrytown, USA)에 의한 Biuret 반응으로 실시하였으며 총단백량에 전기영동에서 얻은 백분율을 곱하여 각 분획을 정량하였다. 요단백 측정은 생화학 자동분석기 ADVIA 1650에 의해 실시하였으며 요단백량에 전기영동에서 얻은 백분율을 곱하여 각 분획을 정량하였다. 혈청 creatinine과 BUN의 측정은 생화학 자동분석기 ADVIA 1650에 의해 각각 Jaffe 반응과 urease법으로 분석하였다.

혈청 단백 전기영동은 Helena사의 Helena Kit 시약(REP Ultra SPE Kit, Ponceau S염색, 아세트산, 메탄올, 전기영동 Control)을 사용하였고 REP(Rapid electrophoresis) 자동화기기를 사용하여 전기영동 하였다. 지지체로 agarose gel을 사용하였고 완충액은 pH 8.6의 완충액을 사용하였다. 요단백 전기영동은 농축뇨를 사용하여 혈청단백과 같은 방법으로 전기영동 하였다. 통계처리는 혈청과 요단백 전기영동상에서 대조군 및 각 질환군 간의 농도와 백분율의 차이를 SPSS 통계프로그램을 이용하여 분석하였다.

## III. 결 과

### 1. 신장 기능검사(BUN/Creatinine)

검사상 BUN은 ESRD  $74.59 \pm 33.48$  mg/dL, RF  $44.26 \pm 23.99$  mg/dL, NoS  $19.22 \pm 13.13$  mg/dL, NiS  $17.88 \pm 7.36$  mg/dL으로 각 질환군 모두 정상대조군의 BUN  $13.5 \pm 4.40$  mg/dL보다 증가 하였으며 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ).

**Table 1.** Demographic and laboratory profile BUN/creatinine(mg/dL)

	RF (47)	NoS (33)	NiS (18)	ESRD (28)	Control (20)
Age(yr)	56.1±14.9	44.6±14.8	48.2±17.8	52.2±17.3	48.8±8.8
Male/Female	27 / 20	19 / 14	9 / 9	19 / 9	15 / 5
BUN (mg/dL)	44.26±23.99	19.22±13.13	17.88±7.36	74.59±33.48	13.50±4.40
Creatinine (mg/dL)	3.64±2.50	1.19±0.38	1.18±0.48	7.64±3.47	0.99±0.13

Abbreviations: RF, renal failure; NoS, nephrotic syndrome; NiS, nephrotic syndrome; ESRD, end stage renal disease

**Table 2.** Amount composition of serum protein electrophoresis(g/dL)

	RF	NoS	NiS	ESRD	Control
Total. Protein	6.50±0.94	5.94±1.48	6.34±0.88	5.96±1.02	7.16±0.35
Albumin	3.45±0.64	2.99±1.18	3.31±0.66	3.00±0.61	4.08±0.40
α1-Globulin	0.30±0.08	0.24±0.06	0.26±0.06	0.35±0.16	0.27±0.04
α2-Globulin	0.67±0.21	0.80±0.29	0.70±0.25	0.65±0.17	0.64±0.12
β-Gobulin	0.80±0.15	0.81±0.22	0.81±0.13	0.74±0.21	0.90±0.15
γ-Globulin	1.28±0.58	1.11±0.56	1.26±0.44	1.22±0.73	1.29±0.23

Creatinine은 ESRD 7.64±3.47 mg/dL, RF 3.64±2.50 mg/dL, NoS 1.19 0.38 mg/dL, NiS 1.18±0.48 mg/dL로 정상대조군의 creatinine 0.99±0.13 mg/dL보다 증가 하였으며 ESRD, RF에서만 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ) (Table 1).

## 2. 혈청단백 전기영동

### 1) 단백분획량

혈청 총단백량은 NoS 5.94±1.48 g/dL, ESRD 5.96±1.02 g/dL, NiS 6.34±0.88 g/dL, RF 6.50±0.94 g/dL 순으로 증가를 보였으며 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며, 정상대조군의 혈청 총단백량 7.16±0.35 g/dL보다는 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. Albumin 분획량은 NoS 2.99±1.18 g/dL, ESRD 3.00±0.61 g/dL, NiS 3.31±0.66 g/dL, RF 3.45±0.64 g/dL 순으로 증가를 보였으며 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군의 4.08±0.40 g/dL보다는 다소 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. α<sub>1</sub>-globulin 분획량은 정상대조군 0.27±0.04 g/dL 보다 NoS 0.24±0.06 g/dL, NiS 0.26±0.06 g/dL은 감소하였고, ESRD 0.35±0.16 g/dL와 RF 0.30±0.08 g/dL은 증가하였으나 질환군 간의 유의한 차이는 없었다. α<sub>2</sub>-globulin 분획량은 NoS 0.80±0.29 g/dL, NiS 0.70±0.25 g/dL, RF

0.67±0.21 g/dL, ESRD 0.65±0.17 g/dL 순으로 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군의 0.64±0.12 g/dL 보다 증가 되었으나 NoS만 유의하게 증가되었다 ( $p<0.05$ ). β-globulin 분획량은 ESRD 0.74±0.21 g/dL, RF 0.80±0.15 g/dL, NoS 0.81±0.22 g/dL, NiS 0.81±0.13 g/dL 순으로 증가 하였으며 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군의 0.90±0.15 g/dL보다 감소하였으나 ESRD만 유의하게 감소하였다( $p<0.05$ ). γ-globulin 분획량은 NoS 1.11±0.56 g/dL, ESRD 1.22±0.73 g/dL, NiS 1.26±0.44 g/dL, RF 1.28±0.58 g/dL 순으로 증가하였으나 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군의 1.29±0.23 g/dL보다 감소하였으나 통계학적 유의한 차이는 없었다(Table 2).

### 2) 분획백분율

Albumin 분획백분율은 NoS 48.80±9.62%, ESRD 50.60±7.58%, NiS 51.87±5.55%, RF 53.07±6.42% 순으로 증가하였으며 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군의 56.79±7.23%에 비해 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. α<sub>1</sub>-globulin 분획 백분율은 ESRD 5.90±2.80%, RF 4.80±1.58%, NiS 4.19±1.03%, NoS 4.14±1.35% 순으로 감소하였으며 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군의 3.78±0.66%보다 증가하였으나 ESRD와 RF

**Table 3.** Percent composition of serum protein electrophoresis(%)

	RF	NoS	NiS	ESRD	Control
Albumin	53.07±6.42	48.80±9.62	51.87±5.55	50.60±7.58	56.79±4.31
α1-Globulin	4.80±1.58	4.14±1.35	4.19±1.03	5.90±2.80	3.78±0.66
α2-Globulin	10.48±3.88	15.15±8.24	12.00±5.32	11.14±3.00	8.95±1.64
β-Globulin	12.48±2.16	13.95±3.55	12.93±2.40	12.75±4.15	12.58±2.23
γ-Globulin	19.18±6.58	17.99±7.72	19.56±5.26	19.64±8.81	17.90±2.89

**Table 4.** Amount composition of urine protein electrophoresis(mg/dL)

	RF	NoS	NiS	ESRD
Total. Protein	237.84±208.63	465.98±415.08	212.21±205.51	291.48±193.49
Albumin	163.15±128.75	338.79±285.57	161.88±148.69	181.32±112.08
α1-Globulin	12.23±18.74	29.52±36.62	7.53±8.10	17.78±18.83
α2-Globulin	12.25±15.71	17.11±27.56	8.42±16.86	19.06±16.22
β-Globulin	22.12±26.46	49.36±50.19	15.38±16.13	25.36±20.90
γ-Globulin	28.12±35.93	31.41±43.06	18.98±27.00	48.18±58.70

만 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ). α1-globulin 분획백분율은 NoS 15.15±8.24%, NiS 12.00±5.32%, ESRD 11.14±3.00%, RF 10.4±3.88% 순으로 감소하였으며 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군의 8.95±1.64%보다 증가되었으나, NoS에서만 유의하게 증가되었다( $p<0.05$ ). β-globulin 분획백분율은 NoS 13.95±3.55%, NiS 12.93±2.40%, ESRD 12.75±4.15%, RF 12.48±2.16% 순으로 정상대조군의 12.58±2.23%보다 증감하였으나 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군과의 유의한 차이는 없었다. γ-globulin 분획백분율은 ESRD 19.64±8.81%, NiS 19.56±5.26%, RF 19.18±6.58%, NoS 17.99±7.72% 순으로 감소하였으며 질환군 간의 유의한 차이는 없었으며 정상대조군의 17.90±2.89%보다 증가하였으나 유의한 차이는 없었다(Table 3).

### 3. 요단백 전기영동

#### 1) 단백질 분획

총단백(TPU) 분획 농도는 NoS 465.98±415.08 mg/dL, ESRD 291.48±193.49 mg/dL, RF 237.84±208.63 mg/dL, NiS 212.21±205.51 mg/dL 순이었으며 NoS가 RF와 NiS 질환군에 비교해 높았다( $p<0.05$ ). Albumin 분획량은 NoS 338.79±285.57 mg/dL, ESRD 181.32±112.08 mg/dL, RF 163.15±128.75 mg/dL, NiS 161.88±148.69 mg/dL 순이었

으며, NoS가 다른 질환군에 비교해 높았다( $p<0.05$ ). α1-globulin 분획량은 NoS 29.52±36.62 mg/dL, ESRD 17.78±18.83 mg/dL, RF 12.23±18.74, mg/dL NiS 7.53±8.10 mg/dL 순이었으며 NoS가 RF와 NiS에 비교해 높았다( $p<0.05$ ). α2-globulin 분획량은 ESRD 19.06±16.22 mg/dL, NoS 17.11±27.56 mg/dL, RF 12.25±15.71 mg/dL, NiS 8.42±16.86 mg/dL 순이었으며 질환군 간의 유의한 차이는 없었다. β-globulin 분획량은 NoS 49.36±50.19 mg/dL, ESRD 25.36±20.90 mg/dL, RF 22.12±15.17 mg/dL, NiS 15.38±16.13 mg/dL 순이었고, NoS가 다른 질환군에 비교해 높았다( $p<0.05$ ). γ-globulin 분획량은 ESRD 48.18±58.70 mg/dL, NoS 31.41±43.06 mg/dL, RF 28.12±35.93 mg/dL, NiS 18.98±27.00 mg/dL으로 질환군 상호간 유의한 차이는 없었다(Table 4).

#### 2) 분획백분율

Albumin 분획백분율은 NiS 79.57±9.81%, NoS 75.67±11.91%, RF 73.58±14.98%, ESRD 63.12±12.90% 순으로 감소하였으며, ESRD가 다른 질환군에 비교해 유의하게 낮았다( $p<0.05$ ). α1-globulin 분획백분율은 ESRD 5.79±3.39%, NoS 5.18±3.99%, RF 4.45±2.90%, NiS 3.66±2.65 순으로 감소하였고 ESRD가 NiS에 비교해 유의하게 높았다( $p<0.05$ ). α2-globulin 분획 백분율은 ESRD 8.30±6.31%, RF 5.09±3.81%, NoS 3.14±1.95%, NiS

**Table 5.** Percent composition of urine protein electrophoresis(%)

	RF	NoS	NiS	ESRD
Albumin	73.58±14.98	75.67±11.91	79.57±9.81	63.12±12.90
α1-Globulin	4.45±2.90	5.18±3.99	3.66±2.65	5.79±3.39
α2-Globulin	5.09±3.81	3.14±1.95	2.92±2.15	8.30±6.31
β-Globulin	8.21±3.17	10.11±4.23	6.31±2.94	8.75±2.95
γ-Globulin	10.49±6.32	7.49±5.01	7.55±4.97	14.79±7.92

2.92±2.15% 순이었으며, ESRD가 다른 질환군에 비교해 유의하게 높았다( $p<0.05$ ). β-globulin 분획백분율은 NoS 10.11±4.23%, ESRD 8.75±2.95%, RF 8.21±3.17%, NiS 6.31±2.94% 순으로 감소하였으며 NoS가 NiS에 비교해 유의하게 높았다( $p<0.05$ ). γ-globulin 분획백분율은 ESRD 14.79±7.92%, RF 10.49±6.32%, NiS 7.55±4.97%, NoS 7.49±5.01% 순이었으며 ESRD가 NiS, NoS에 비교해 유의하게 높았다( $p<0.05$ )(Table 5).

#### IV. 고 찰

단백뇨의 발생은 신장질환의 특징적인 소견의 하나이다. 정상적으로 배설되는 생리적 단백질은 알부민이나 미량의 저분자 혈장단백과 Tamm-Horsfall 당단백질 같은 비사구체성 단백질로 구성되며 이들의 1일 배설량은 80±24 mg으로 일상의 검사로는 검출과 정량이 어렵다. 정상사구체에서 요단백질이 억제되는 기전은 사구체 모세혈관의 size-selective filter로서의 역할과 음전하에 의한 charge-selective filter에 의해 이루어지고 있다. 사구체 신장염에서는 이러한 사구체 모세혈관의 여과로서의 작용이 파괴되어 요단백질이 발생되며, 이때 1일 체표면적 1.73 m<sup>2</sup>당 3.5 mg 이상의 요단백질을 보이면 신증후군이 발생된다. 사람의 혈청에는 약 100가지 이상의 단백질이 존재하며 각기 다른 병리학적 상태에 따라 각기 다른 단백질 농도를 보일 수 있다. Tiselius(1937)에 의해 개발된 전기영동법은 혈청단백분획이 알부민, α<sub>1</sub>-globulin, α<sub>2</sub>-globulin, β-globulin, γ-globulin 분획으로 분류되며 질환에 따라 특이한 분획 상을 보여주고 있다. 이러한 방법에 의한 혈청 단백질분석법은 알부민을 제외한 약 15개의 혈청단백질 분석에 이용할 수 있다. 신질환에서 요단백질에 의하여 혈청단백질의 성상에 변화를 일으키고 또 이러한 변화는 각각의 신질환에서 어떠한 차이를 보이는지 분석을 하기 위해 혈청 및 요단백질에 대하여 단백 전기영동법을 이

용하여 각 분획을 비교하였다.

신질환 시 혈청단백질 변화에서 가장 현저한 것은 알부민의 감소와 이로 인한 총단백질의 감소이다. 알부민 감소의 발생기전은 주로 알부민뇨에 의해 발생된다고 알려져 있으며 그밖에 알부민 생산저하, 알부민의 이화작용의 증가, 식이단백 섭취의 저하 또는 체외 손실에 의하여 발생된다고 알려져 있다. 질환별 단백질분획 비교 결과 모든 질환군에서 정상대조군에 비하여 혈청 알부민 감소와 이로 인한 총단백질량의 유의한 감소를 보였다. 각 질환군별 총 요단백질량이 많을수록 혈청 단백질량 및 알부민이 감소하는 경향을 보이는 것으로 볼 때 노 중 단백질 손실이 저단백혈증과 저알부민혈증의 원인으로 보여진다.

Joachim 등(1964)이 신장질환 환자의 혈청단백질 전기영동 분획 중 알부민 분획의 감소, α<sub>1</sub>-globulin 분획 증가, α<sub>2</sub>-globulin 분획이 증가 된다고 보고한 것처럼 본 조사에서도 모든 질환군의 혈청단백질 백분율 분획상 알부민 감소, α<sub>1</sub>-globulin 증가, α<sub>2</sub>-globulin 증가로 일치하는 결과를 보였다. Alper(1974)에 의하면 신장질환 환자의 단백질분획상 α<sub>2</sub>-globulin과 β-globulin이 증가한다고 보고 하였는데, 백분율 분획 상에서 α<sub>2</sub>-globulin과 β-globulin 뿐만 아니라 α<sub>1</sub>-globulin도 정상대조군에 비하여 증가하는 결과를 보였다. Glassock 등(1991)은 신증후군에서 γ-globulin 분획이 감소한다고 하였으며 Alper(1974)는 transferrin, albumin, α<sub>1</sub>-antitrypsin과 기타 저분자 물질의 농도 저하를 보인다고 하며 IgG가 감소하나 이의 농도가 정상일 경우에는 전신성 홍반성낭창 같은 고감마글로불린혈증의 동반유무를 검토해야 한다고 하였는데, 본 조사의 결과를 보면 분획량상에서는 γ-globulin 분획이 감소하였으나 백분율 분획상에서는 질환 모두에서 증가하는 결과를 보였다.

분자량이 알부민보다 작은 혈장단백질은 정상적으로 사구체에서 여과되나 이보다 큰 물질은 여과되지 않는다. 사구체질환으로 사구체 투과성이 증가하게 되면 대량의

고분자 단백질이 소변에 나타나며 세뇨관 질환 시에는 적은 양의 저분자 단백질이 나타난다. 사구체질환에서의 요단백질은 알부민(80% 이상)을 주요성분으로 하는 선택적 요단백질과 알부민(80% 이하)보다 더 큰 분자량을 가진 단백질을 동시에 보이는 비선택적 요단백질로 구분할 수 있는데 이는 사구체질환의 병리조직학적 소견과 연관이 있다고 알려져 있다.

혈청단백질과 요단백질의 전반적 비교를 위하여 혈청과 동일한 방법으로 요단백질 전기영동을 시행한 결과 요단백질 전기영동상 단백질 분획량은 각각의 분획에서 질환군간 약간의 차이는 있었으나 유의하지는 않았고 NoS(신증후군)만 유의한 차이를 보였다. 백분을 분획상에서는 ESRD(말기신장병)가 다른 질환군에 비해 고분자 단백질의 배설이 높았다. Agarose gel 전기영동 특성상 요단백질 전기영동에서 단백질량 분획 시  $\alpha_2$ -globulin 분획에 그 성분이 아닌 다른 단백질이 포함되어  $\alpha_2$ -globulin 분획으로 정량 될 수 있는 단점이 있어 요단백질의 단백질량 분획은 큰 의미를 두지 않고, 혈청단백질은 정량 시 정확도가 높은 편이다.

혈청단백질에서 알부민의 감소에 따라 총단백질량이 감소하였고, 질환별 총 요단백질량이 많을수록 감소하는 경향을 보였다. 혈청단백질 전기영동 분획은 신장질환의 질환군간에 유의한 차이가 있음을 관찰 할 수 있었고, 요단백질 전기영동상으로도 각 질환군간에 다소의 상이점을 관찰할 수 있었으나 각 질환의 감별진단의 지표로 사용하기에는 충분치 않았다. 질환군에서 질병의 진행정도, 병리학적 특징을 고려하여 좀 더 세분화된 분류와 더 많

은 추가 사례 후 질환별 전기영동 분획을 비교해야 할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Alper CA. Plasma protein measurements as a diagnostic aid. *N Engl J Med* 291(6):287-290, 1974.
2. Glasscock RJ, Adler SG, Ward HJ, Cohen AH. Primary glomerular diseases. In Brenner BM, Rector FC, Jr. eds. *The Kidney*. W.B. Saunders, Philadelphia. 1991.
3. Hallen J, Laurell CB. Plasma protein pattern in cirrhosis of the liver. *Scand J Clin Lab Invest(Suppl)* 124:97-103, 1972.
4. Joachim GR, Cameron S, Schwartz M, Becker EL. Selectivity of Protein Excretion in Patients with the Nephrotic Syndrome. *J Clin invest* 43:2332-2346, 1964.
5. Kindmark CO. Plasma Protein Pattern. In Peeters, H. ed. *Peptides of the Biological Fluids (23rd colloquium 1975)*. p431-435, Oxford: Pergamon Press, London, 1976.
6. Laurell CB. Composition and variation of the gel electrophoretic fractions of plasma, cerebrospinal fluid and urine. *Scand J Clin Lab Invest(Suppl)* 124:71-82. 1972.
7. Tiselius A. A new approach for electrophoretic analysis of colloidal mixtures. *Trans Faraday Soc* 33:524-531, 1937.