

연구군 감염 후 급성 사구체신염의 임상 양상 변화에 대한 연구 - 최근 5년과 이전 5년 동안의 임상 증상 비교 -

충남대학교 의과대학 소아과학교실

윤혜원 · 박경수 · 이재호

**The Study of Clinical Characteristic Changes in
Acute Poststreptococcal Glomerulonephritis
- Comparison of Clinical Manifestations between Recent 5 Years and Past 5 Years -**

Hye Won Yoon, M.D., Kyung Soo Park, M.D. and Jae Ho Lee, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Chungnam National University, Daejeon, Korea

Purpose : The purpose of this study is to evaluate the clinical characteristic changes of acute post-streptococcal glomerulonephritis(APSGN) in recent. The cases of APSGN occurred for the last ten years were divided into group I and II by the unit of 5 years and clinical manifestations and laboratory findings of each groups were analyzed.

Methods : Total of 74 cases of APSGN, diagnosed at the department of Pediatrics, Chungnam National University Hospital from January 1995 to August 2004 were divided into group I(31 cases from January 1995 to December 1999) & II(43 cases from January 2000 to August 2004). In addition, the clinical records of each group were reviewed retrospectively and compared.

Results : In both groups, the prevalence rate was much higher in males than females, the seasonal prevalence rate was higher in winter, the upper respiratory infection was most frequent predisposing illness, and one to two weeks of latent period was the highest. However, the average age for group II were younger than group I. The prevalence rate of gross hematuria was higher in group II, but there was no significant difference between two groups. In the course of clinical symptoms, edema and hypertension were relieved within two weeks in both groups. In group II, the prevalence rate of proteinuria was higher, and the duration of proteinuria and gross hematuria were longer than group I.

Conclusion : In this comparative study, the average age became younger. Clinically the duration of gross hematuria and proteinuria became longer, and the prevalence rate of proteinuria increased in recent 5 years. However, there was no difference between two groups in clinical courses and prognosis. (*Korean J Pediatr* 2005;48:1201-1205)

Key Words : Acute poststreptococcal glomerulonephritis, Proteinuria, Hematuria

서 론

A군 β-용혈성 연구군에 의한 인후 및 피부 감염 후에 발생하는 사구체신염은 소아에서 가장 흔히 발생하는 사구체신염 질환으로서 발병 기전은 아직 정확하게 밝혀지지 않았으나, β-용혈성 연구군주 중에서 1, 4, 12, 49형 등의 신염 유발 균주들

의 세포막 성분인 M 단백질 항원과 이에 대한 항체의 Fc 수용체가 결합하여 형성된 면역 복합체가 침착된 신사구체의 미세혈관 활막에 보체가 작용하여 나타난 면역학적 염증 반응에 의해서 발병하는 것으로 알려졌다^{1,2)}. 급성 사구체신염의 발병 기전으로 첫째, 혈액에 순환하고 있는 연구군에 대한 항체가 신사구체 미세혈관의 높은 유체정력(hydrostatic)에 의해서 사구체 내로 유입됨으로써 면역복합체 생성과 침착이 용이하게 이루어지고 둘째, 면역복합체 형성은 사구체에 유입된 연구군 항원의 분자 구조가 사구체에 존재하는 항원과 유사하기 때문에 연구군에 대한 항체가 정상 신장조직과 쉽게 반응해서 이루어지거나, 또는 혈중에 있는 연구군에 대한 항체가 사구체에

접수 : 2005년 6월 13일, 승인 : 2005년 8월 9일
책임저자 : 이재호, 충남대학교 의과대학 소아과학교실
Correspondence : Jae Ho Lee, M.D.
Tel : 042)220-7247 Fax : 042)255-3158
E-mail : immlee@cnu.ac.kr

존재하고 있는 항원과 결합하여 면역복합체가 형성되는 것으로 설명하고 있다. 셋째, 급성 사구체신염의 임상 증상은 사구체에 침착된 면역복합체와 고진적 경로의 보체계가 결합하여 발생한 면역학적 염증 반응에 의해서 혈관 투과성이 증가되고 염증세포들이 유입됨으로써 사구체의 모세 혈관이 손상되고 사구체 여과율이 감소하여 나타난다³⁻⁶⁾.

연구균 감염 후에 발생하는 급성 사구체신염의 주요 임상 증상으로 육안적 또는 현미경적 혈뇨, 단백뇨, 부종, 고혈압 등이 있다. 단백뇨와 부종은 경증 또는 중등도의 신기능 장애에 의해서 나타나는데 심한 경우에는 신부전증이 발생하기도 한다^{7,8)}. 소변에서는 적혈구 원주를 동반한 혈뇨와 다양한 농도의 단백뇨가 나타나는 것이 특징적이다⁹⁾. 혈액의 C3와 CH50치는 90%에서 감소하고 C4치는 정상이거나 약간 감소한다¹⁰⁾. 연구균 감염 후에 발생하는 급성 사구체신염을 진단하는데 연구균에 감염되었던 과거력을 확인하는 것이 가장 중요하다. 연구균 감염 여부는 감염 부위에서 연구균을 배양하거나, 혈액에서 antistreptolysin (ASO), anti-deoxyribonuclease(anti-DNase) B 등의 항체를 검사하여 평가한다. 또한 신생검을 시행하여 사구체신염의 병리학적 조건과 함께 전자 현미경 검사로 사구체 기적막 삼피하에서 전자 고밀도 침착물인 hump를 확인하여 진단할 수 있다. 일반적으로 급성 사구체신염에서는 임상 증상들이 특징적으로 나타나기 때문에 임상적으로 진단하는데 어려움이 없다. 그러나 임상 증상과 경과가 비특이적인 경우에는 신생검을 시행하여 진단한다^{1,2)}.

최근 광범위한 항생제 사용, 위생 상태 개선, 연구균 신염 유발 균주 및 숙주의 감수성 변화 등에 의해서 연구균 감염의 발생 빈도와 임상 양상이 변화하면서 연구균 감염의 합병증으로 나타나는 급성 사구체신염과 류마티스 열의 발생 빈도도 감소하고 있다¹¹⁾. 이와 같은 사회 및 의료 환경변화에 따라 변화된 연구균 감염 양상은 급성 사구체신염의 특징적인 임상 증상들의 변화를 초래할 수도 있을 것이라고 사료되어 본 연구자는 기간에 따른 연구균 감염 후 급성 사구체신염의 임상 양상 변화를 연구하고자 지난 10년 동안 충남대학교병원 소아과에서 진단 및 치료받았던 연구균 감염 후 급성 사구체신염 환자들을 5년 단위로 I군과 II군으로 나누어 임상 증상과 검사 소견들을 비교 분석하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구는 1995년 1월부터 2004년 8월까지 충남대학교병원 소아과에서 연구균 감염 후 급성 사구체신염으로 진단되어 치료 받은 후 추적 관찰이 가능하였던 74례를 대상으로 하였다. 연구균 감염 후 급성 사구체신염은 기존의 신질환이 없으면서 연구균에 의한 원발성 감염 질환의 병력과 함께 ASO치 증가(300 이상) 또는 인후 배양 검사상 양성이면서 혈뇨, 단백뇨, 부종, 고

혈압 등의 증상과 함께 혈청 C3가 감소한 경우 진단하였다.

2. 방법

연구균 감염 후 급성 사구체신염으로 진단받은 74례 환아를 기간에 따라 1995년 1월부터 1999년 12월까지를 I군(31례), 2000년 1월부터 2004년 8월까지를 II군(43례)으로 나누어 임상 증상과 검사 소견들을 후향적으로 비교 분석하였다.

3. 통계처리

결과 분석은 SPSS 통계 프로그램(version 11.5)을 이용하였고, 각 비교 대상 군간에서 여러 지표들은 Student's t-test, Chi-square test, Fisher's exact test, Linear Regression을 시행하여 비교하였다. 모든 통계치는 $P < 0.05$ 일 경우 통계학적으로 유의한 차이가 있다고 기술하였다.

결 과

1. 발생 연령 및 성별 분포

발생 연령은 II군(7.4 ± 2.9)에서 I군(9.2 ± 3.2)보다 통계학적으로 의미있게 낮았다($P=0.013$). 성별 분포에서 남녀비는 I군과 II군에서 각각 2.9:1, 1.5:1로 남아에서 호발하였다(Table 1, Fig. 1).

2. 계절적 발생 빈도와 선행 질환

계절적 발생 빈도는 I군과 II군 모두에서 겨울에서 높았다(Fig. 2). 선행 질환으로 I군(80.6%)과 II군(72.1%) 모두에서 상

Table 1. Age and Sex Distribution of Patient

	Group I	Group II	Total	P value
No. of patients(%)	31(41.9%)	43(58.1%)	74	
Age(year)	9.2 ± 3.2	7.4 ± 2.9	8.1 ± 3.2	0.013
Male : Female	2.9 : 1	1.59 : 1	2.0 : 1	0.218

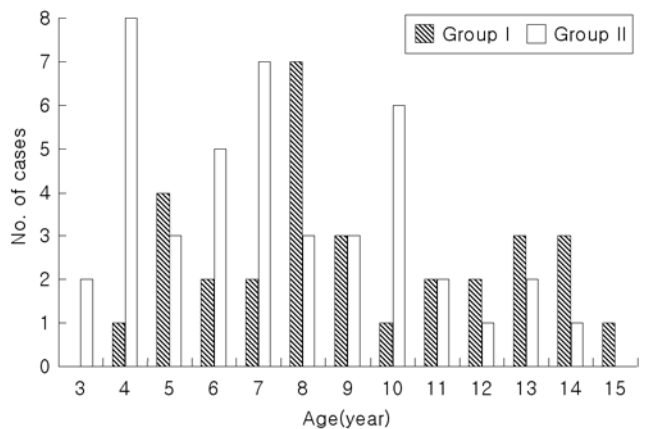


Fig. 1. Age distribution.

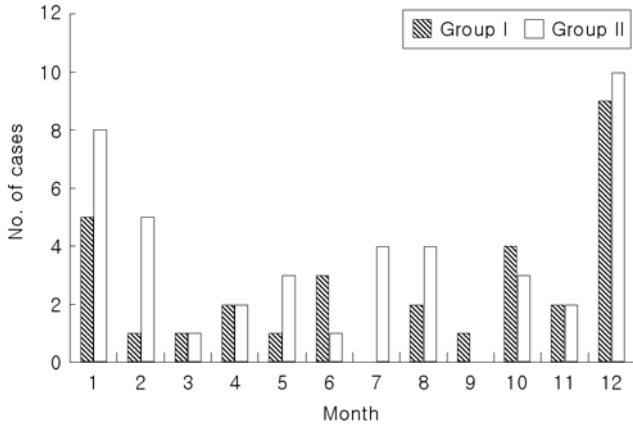


Fig. 2. Monthly incidence of acute poststreptococcal glomerulonephritis.

Table 2. Comparison of Predisposing Illness between Group I and II

	Group I No.(%)	Group II No.(%)
Upper respiratory infection	24(77.4)	31(72.1)
Cervical lymphadenitis	1(3.2)	2(4.6)
Pneumonia	0(0.0)	3(7.0)
Skin infection	1(3.2)	1(2.3)
Unknown	5(16.1)	6(14.0)
Total	31(100.0)	43(100.0)

Table 3. Comparison of Latent Period between Group I and II

Duration(day)	Group I No.(%)	Group II No.(%)
<7	2(8.33)	5(16.67)
7-13	10(41.67)	10(33.33)
14-20	7(29.17)	8(26.67)
21-27	4(16.67)	6(20.00)
≥28	1(4.16)	1(3.33)
Total	24(100.0)	30(100.0)

기도 감염이 가장 많았고, 이외에 경부 림프절염, 피부 감염, 폐렴, 성홍열 등이 있었다(Table 2). 잠복기는 두 그룹 모두에서 1-2주 사이가 가장 많았다(Table 3).

3. 검사 소견 및 임상 증상

I군과 II군에서 나타나는 임상 증상 및 경과에 대한 비교에서 내원 시 발생한 주증상의 빈도는 I군에서 부종, 육안적 혈뇨, 복통, 두통, 핏뇨 순이었고, II군에서는 육안적 혈뇨, 부종, 핏뇨, 복통, 두통 순으로 나타나 최근에 육안적 혈뇨의 주 증상이 증가하였다(Table 4). 혈뇨는 입원 당시 모든 환자에서 나타났는데, 육안적 혈뇨는 I군에서 31례 중 21례(67.7%), II군에서 43례 중 33례(76.7%)로 발생하여 육안적 혈뇨가 II군에서 많이 발생하였

Table 4. Comparison of Clinical Manifestations on Admission between Group I and II

	Group I No.(%)	Group II No.(%)	P value
Hypertension*	9(29.0)	11(25.6)	0.677
Proteinuria†	15(48.4)	31(72.1)	0.038
Gross Hematuria	21(67.7)	33(76.7)	0.530
Edema	22(71.0)	30(69.8)	0.911
Oliguria	8(25.8)	8(18.6)	0.490
Abdominal pain	9(29.0)	9(20.9)	0.423
Vomiting	5(16.1)	7(16.3)	0.965
Headache	5(16.1)	3(7.0)	0.211
Dyspnea	3(9.7)	7(16.3)	0.475

*Systolic or diastolic pressure ≥95 percentile

†Albustik ≥1+ or 24hr urine collection ≥300 mg/day

Table 5. Resolution Duration of Gross Hematuria

Duration(wk)	Gross hematuria	
	Group I No.(%)	Group II No.(%)
<2	20(95.2)	22(66.7)
≥2	1(4.8)	11(33.3)
Total	21(100.0)	33(100.0)

P value = 0.018

으나 통계학적으로 의미는 없었다. 임상 증상 경과에 따른 임상 양상 변화에 대한 비교에서 부종과 고혈압은 I군과 II군 모두에서 2주내에 완해 되었다. 육안적 혈뇨는 I군에서 21례 중 20례(95.2%)에서 2주 이내에 완해되었고, II군에서는 33례 중 22례(66.6%)에서 2주 이내, 11례(33.4%)는 2주 이상 육안적 혈뇨가 지속되어 2주를 기준으로 한 육안적 혈뇨의 완해 기간은 II군에서 의미 있게 길었다(P=0.018)(Table 5). 또한 주간에 따라 육안적 혈뇨가 완해되는 비율에 대한 비교 분석에서도 II군에서는 66.6%가 2주 이내에 완해 되고, 3주 이내는 5례(15.2%), 4주 이내는 4례(12.1%), 4주 이상에서는 2례(6.1%)가 완해 되어 II군에서 육안적 혈뇨가 완해되는 기간이 I군보다 통계학적으로 의미 있게 길었다(P=0.040)(Table 6). 단백뇨 발현 빈도는 II군(72.1%)에서 I군(48.4%)보다 의미 있게 증가하였다(P=0.038)(Table 4). 발병 시 나타난 단백뇨는 I군에서 1례를 제외한 14례(93.3%)가 2주 이내에 완해 되었고 II군에서는 환자 31례 중 22례(71.0%)에서 2주 이내, 3례(80.7%)에서 3주 이내, 4례(83.9%)에서 4주 이내에 완해 되었으며, 5례(16.1%)에서 4주 이상 지속되어, II군에서 단백뇨가 의미 있게 장기간 계속되었다(P=0.023)(Table 6).

검사 소견에서 백혈구수, 혈색소, 혈청 BUN, 혈청 크레아티닌, ASO치, 혈청 C3과 C4치는 I군과 II군간에 유의한 차이가 없었다(Table 7).

Table 6. Resolution Duration of Gross Hematuria and Proteinuria

Duration(day)	Gross hematuria*		Proteinuria†	
	Group I No.(%)	Group II No.(%)	Group I No.(%)	Group II No.(%)
<7	11(52.4)	14(42.4)	8(53.3)	12(38.7)
7-13	9(42.8)	8(24.2)	6(40.0)	10(32.3)
14-20	0(0.0)	5(15.2)	1(6.7)	3(9.7)
21-27	1(4.8)	4(12.1)	0(0.0)	1(3.2)
≥28	0(0.0)	2(6.1)	0(0.0)	5(16.1)
Total	21(100)	33(100)	15(100)	31(100)

*P value = 0.040, †P value = 0.023

Table 7. Comparison of Laboratory findings between Group I and II

	Group I	Group II	P value
WBC(/ μ L)	7,750 \pm 3,759	9,240 \pm 2,834	0.063
Hb(mg/dL)	11.0 \pm 1.2	11.3 \pm 0.9	0.322
Serum urea(mg/dL)	15.31 \pm 8.531	20.37 \pm 16.84	0.134
Serum creatine(mg/dL)	0.74 \pm 0.26	0.83 \pm 0.45	0.288
ASO(Todd unit)	843 \pm 828	1073 \pm 688	0.221
C3(mg/dL)	23.93 \pm 22.45	22.68 \pm 15.01	0.054
C4(mg/dL)	24.58 \pm 24.33	27.01 \pm 10.53	0.164

고 찰

A군 β -용혈성 연구군 감염 후 발생한 급성 사구체신염은 소아에서 높은 빈도로 발생하는 전형적인 급성 사구체신염으로서 남아에서 호발하고, 2세 미만을 제외한 전 연령에서 발병한다. 발생 연령은 선행 질환에 따라 차이가 있는데 인후염에 의한 사구체신염은 학동기, 피부 감염에 의한 사구체신염은 학동기 이전인 2-6세에 주로 발생하는 경향이 있다¹²⁾. 계절적으로 피부 감염에 의한 사구체신염은 따뜻한 날씨에 발생하고, 상기도 감염에 의한 경우는 추운 날씨에 많이 발병한다^{1, 2)}. 임상 증상은 인후염 감염 후 1-2주, 피부 감염은 3-6주의 잠복기가 있는 후에 나타나는 특징이 있다. 주요 임상 증상으로 육안적 또는 현미경적 혈뇨, 단백뇨, 부종, 고혈압 등이 있다. 소변에서는 적혈구 원주를 동반한 혈뇨와 단백뇨가 나타난다⁹⁾. 최근 10년 동안 발생하였던 연구군 감염 후 급성 사구체신염을 최근 5년 그룹(I군)과 이전 5년 그룹(II군)으로 나누어 임상 증상을 비교한 본 연구에서 두 그룹 모두에서 남아와 겨울에 호발하였고, 선행 질환으로는 상기도 감염이 가장 많았으며, 잠복기는 주로 1-2주이었다. 호발연령은 전체적으로 8.1세이었으며, 최근 5년 동안에 발생 연령(7.4세)이 지난 5년(9.2세)보다 통계학적으로 의미 있게 낮게 나타나, 최근에 사구체신염 발생 연령이 낮아지고 있다는 것을 시사하였다.

연구군 감염 후 급성 사구체신염은 면역학적으로 대체경로의

보체계가 활성화되어 발생하는 질병이기 때문에 일반적으로 혈청 C3치는 감소하고 C1q, C2, C4치는 정상이다^{13, 14)}. 본 연구에서는 두 그룹 모두에서 혈청 C4치는 대부분 정상이었으며, 혈청 C3치는 감소하였으나 두 그룹간에 의미 있는 차이는 없었다. 또한 혈청 보체치 감소 정도와 단백질 및 혈뇨 지속 기간과도 관계가 없었다.

내원 시 호소하는 주증상은 I군에서는 부종, 육안적 혈뇨, 복통, 림프노 순이었으나 II군에서는 육안적 혈뇨, 부종, 복통, 림프노 순으로 나타나, 최근에 육안적 혈뇨가 주 증상 소견으로 증가하는 양상을 나타내었다. 입원당시 나타난 부종과 고혈압 증상은 두 그룹 모두에서 2주 이내에 완해 되었다. 혈뇨 증상은 모든 환자에서 발생하는데, 이들 중 30-50% 정도에서 육안적 혈뇨가 나타나고, 약 2주간 지속된다¹⁵⁾. 본 연구에서 혈뇨 증상은 모든 환자에서 나타났으며, 육안적 혈뇨 증상의 발현 빈도는 I군(68%)과 II군(77%)에서 높게 나타났으나 두 그룹간에 의미 있는 차이는 없었다. 임상 경과에 따라 나타나는 임상 증상 변화에서 육안적 혈뇨는 2주 이내에 I군에서 95.2%가 완해 되었는데, II군에서는 66.6%가 완해 되는 것으로 나타나 육안적 혈뇨가 I군보다 II군에서 장기간 지속되는 경향을 나타내었다. 단백질 증상의 발현 빈도는 II군에서 72.1%, I군에서 48.4%로 나타나 단백질 증상이 II군에서 I군보다 의미 있게 높았고, 2주 이내에 단백질이 완해되는 빈도는 I군에서 93.3%, II군에서 71.0%가 되고, 단백질이 4주 이상 지속된 경우가 II군에서 16.1% 정도 나타나 I군보다 II군에서 단백질 증상 발현이 높게 나타나고 단백질이 장기간 지속되는 경향을 나타내었다. 그러나 단백질은 장기간 계속 추적 관찰하는 동안 두 그룹 모두에서 완해 되었다. II군에서 단백질 발생 빈도와 육안적 혈뇨와 단백질 지속 기간이 의미 있게 증가하였다는 본 연구결과는 연구군 감염 후 급성 사구체신염의 임상 증상들 중에서 육안적 혈뇨와 단백질의 발생 빈도가 최근에 증가하면서 장기간 지속되는 양상을 나타내고 있다는 것을 시사한다.

결론적으로 본 연구 결과는 최근 2000년대에 연구군 감염 후 급성 사구체신염의 발생 연령이 이전보다 낮아지면서, 높은 발생 빈도를 나타낸 육안적 혈뇨 증상의 발현 기간이 연장되고, 단백질 증상의 발현 빈도가 증가하면서 단백질이 완해 기간도 연장되는 방향으로 임상 증상 양상이 변화하고 있다는 것을 시사한다. 그러나 본 질환의 임상 증상은 전체적으로 양호한 결과를 나타내면서 예후는 차이가 없었다. 이와 같이 연구군 감염 후 급성 사구체신염의 임상 증상 변화를 초래하게 된 원인을 규명하기 위해서는 본 질환에 대한 발생 기전과 역학적 연구가 추가적으로 수행되어야 할 것으로 사료된다.

요 약

목적 : 최근 10년 동안 발생하였던 연구군 감염 후 급성 사구체신염을 5년 단위로 I군과 II군로 나누어 기간에 따른 임상

양상과 검사 소견들의 변화를 비교 분석하고자 하였다.

방 법 : 충남대학교병원 소아과에서 1995년 1월부터 2004년 8월까지 10년 동안 연구군 감염 후 급성 사구체신염으로 진단되어 입원 치료를 받았던 환아들 중에서 추적 관찰이 가능하였던 74례를 대상으로 1995년 1월부터 1999년 12월까지 I군(31명), 2000년 1월부터 2004년 8월까지 II군(43명)으로 나누어 임상 및 검사 소견들을 후향적으로 비교 분석하였다.

결 과 : I군과 II군에 대한 비교연구 결과 두 군 모두에서 남아에서 많이 발생하였고, 겨울에 빈발하였으며 1-2주의 잠복기를 나타낸 상기도 감염이 선행 질환으로 가장 많았다. 발생 연령은 II군(7.4세)에서 I군(9.2세)보다 낮았다. 육안적 혈뇨 증상의 발생 빈도는 I군과 II군 모두에서 높게 나타났으나, 두 그룹간에 의미 있는 차이는 없었다. 임상 증상의 경과에서 부종과 고혈압은 2주내에 I군과 II군 모두에서 완해되었다. 단백뇨 증상의 발생 빈도는 II군에서 I군보다 높았으며, 육안적 혈뇨와 단백뇨 증상의 발현 기간도 II군에서 I군 보다 오래 지속되었다.

결 론 : 최근 2000년대에는 연구군 감염 후 급성 사구체신염의 발생 연령이 이전보다 낮아지고, 높은 발생 빈도를 나타낸 육안적 혈뇨 증상의 발현 기간이 연장되면서, 단백뇨 증상의 발현 빈도가 증가하면서 단백뇨가 완해되는 기간도 연장되었다. 그러나 임상 경과와 예후는 차이가 없었다.

References

- 1) Avner ED, Harmon WE, Niaudet P. Pediatric Nephrology. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Co. 2004:601-13.
- 2) Webb NJA, Postlethwaite RJ. Clinical Pediatrics Nephrology. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press. 2003:367-79.
- 3) Friedman J, van de Rijn I, Ohkuni H, Fischetti VA, Zabriskie JB. Immunological studies of poststreptococcal sequelae: evidence for presence of streptococcal antigens in circulating immune complexes. J Clin Invest 1984;74:1027-34.
- 4) Coroncy-Bermes P, Dale JB, Beachey EH, Opferkuch W. Monoclonal antibody to human renal glomeruli cross reacts with streptococcal M protein. Infect Immun 1987;55:2416-9.
- 5) Lange K, Seligson G, Gronin W. Evidence for the in situ origin of streptococcal GN: glomerular localization of endostreptosin and the clinical significance of the subsequent antibody response. Clin Nephrol 1983;19:3-10.
- 6) Brady HR, Brenner BM. Pathogenetic mechanism of glomerular injury. In: Fauci AS, ed. Harrison's principles of internal medicine. New York: McGraw-Hill, 1998:1529-36.
- 7) West CD, McAdams AJ, Witte DP. Acute non-proliferative glomerulitis: a cause of renal failure unique to children. Pediatr Nephrol 2000;14:786-9.
- 8) Grunfeld JP, Noel LH, Hafz S, Droz D. Renal prognosis in women with hereditary nephritis. Clin Nephrol 1985;23:267-71.
- 9) Van Iseghem P, Hauglustain D, Bollens W, Michielsen P. Urinary erythrocyte morphology in acute glomerulonephritis. BMJ 1983;287:1183.
- 10) Levy M, Sich M, Pirotzky E, Habib F. Complement activation in acute glomerulonephritis in children. Int J pediatric nephrol 1985;6:17-24.
- 11) Schwartz B, Facklan RR, Breiman RF. Changing epidemiology of group A streptococcal infection in the USA. Lancet 1990;336:1167-71.
- 12) Anthony BF, Kaplan EL, Wannamaker LW, Briese FW, Chapman SS. Attack rates of acute nephritis after type 49 streptococcal infection of the skin and of the respiratory tract. J Clin Invest 1969;48:1697-1704.
- 13) Dedeoglu IO, Springate JE, Waz WR, Stapleton FB, Feld LG. Prolonged hypocomplementemia in poststreptococcal acute glomerulonephritis. Clin Nephrol 1996;46:302-5.
- 14) Lee YS, Ou KS, Kim SH, Kee BK. Serum C3 & C4 levels and its clinical significance in acute poststreptococcal glomerulonephritis. J Korean Pediatr Soc 1986;29:368-71.
- 15) Long SS, Pickering LK, Prober CG. Principle and practice of pediatric infectious diseases. 2nd ed. 2003:723-5.