

열성경련의 지속시간과 경련 횟수에 영향을 미치는 인자에 대한 연구

계명대학교 의과대학 소아과학교실

홍승아 · 김성훈 · 이상락 · 김준식

= Abstract =

Influencing Factors on Duration and Frequency of Febrile Convulsion

Seung Ah Hong, M.D., Sung Hoon Kim, M.D.
Sang Lak Lee, M.D. and Joon Sik Kim, M.D.

Department of Pediatrics, School of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Objective: We studied the correlation of duration and frequency of febrile convulsion with peripheral leukocytosis and hyponatremia and identified whether peripheral leukocytosis and hyponatremia to be prognostic factors.

Methods: Two hundred sixty three children who admitted to Pediatric Department of Dongsan Medical Center for febrile convulsion from April, 1999 to March, 2001 were studied. We grouped patients according to the duration of convulsion, daily frequency and total frequency. Body temperature on admission, leukocytes count, platelet count, serum Na level and CSF findings were analysed among the groups.

Results: Febrile convulsions occurred more of the in males(61%) than females(31%) and most frequently occurred in winter(37.2%). There were no meaningful differences in serum sodium concentration and peripheral WBC count among groups according to seizure duration. There were no meaningful differences between groups according to seizure frequency. The protein concentrations of CSF were high in children who developed seizures before 9 months of age($P < 0.003$). There were no meaningful differences among groups according to seizure types.

Conclusion: When we compared each group, we could not find any significant statistical correlation. We concluded that peripheral leukocytosis and serum Na level are not predicting factors but they are helpful to find etiology of fever.

Key Words: Febrile convulsion, Duration, Frequency, Influencing factors

서 론

열성경련은 전체 소아의 2-5%¹⁻³⁾에서 발생하는 가장 흔한 형태의 경련성 질환이지만 병의 원인, 치료, 예후 및 예방에 대해서는 현재까지 논란이 많은 실정이다. 경련 지속시간이 15분 이상이고 1

일 2회 이상의 경련이 있거나 국소경련을 보이는 복합 열성경련은 간질로 이행할 가능성이 높고, 근래에는 열성경련을 보이는 경화에 의한 측두엽 간질과 연관성⁴⁾이 있을 것으로 생각되어지고 있다. 그리고 성인에서 간질 지속 상태에서 말초 백혈구 증가와의 연관성을 나타내는 보고⁵⁾와 열성경련과 저나트륨혈증의 연관성에 관한 보고⁶⁾를 배경으로 열성경련의 지속시간에 영향을 미치는 인자와 복합 열성경련과 단순 열성경련에 영향을 미치는 인자를

책임저자: 김준식, 계명대 동산의료원 소아과
Tel: (053)250-7630 Fax: (053)250-7783

살펴보기 위해 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1999년 4월부터 2001년 3월까지 동산 의료원 소아과에 열성경련으로 입원하였던 223명을 대상으로 하여 성별 및 계절별 분포를 조사했고, 경련 지속시간에 따라 복합 열성경련의 기간 기준인 15분을 기준으로 한 군과 간질 중첩증의 기준인 30분을 기준으로 나누었고, 경련의 빈도에 따라 1일 1회 발생한 군과 1일 2회 이상 발생한 군으로, 초발 경련군과 다발경련군으로 나누었고, 초발연령(생후 9개월 기준)에 따른 군을 나누었고, 경련의 형태에 따라 전신성 경련군과 국소성 경련군으로, 그리고 단순 열성경련군과 복합 열성경련군으로 나누어 각 군의 혈청 나트륨, 말초 혈액의 백혈구수치와 혈소판수치, 경련 당시의 체온과 뇌척수액 소견(백혈구 수, 단백질, 당, 염소)을 t-test, Chi-square test로 검정하였으며 $P < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의하다고 하였다.

결 과

1. 성별 및 계절별 분포

남아가 137명(61%), 여아가 86명(39%)이었으며, 겨울에 83명(37.2%)으로 다른 계절보다 많았다.

2. 경련기간에 따른 검사소견

경련 지속시간을 15분과 30분을 기준으로 나누어 평균치를 비교했을 때, 경련 지속시간이 15분 미만군의 혈청 나트륨은 136.6 mEq/L이고 15분 이상군은 136.8 mEq/L로 유의한 차이가 없었고 30분 미만군은 136.6 mEq/L이며 30분 이상군은 136.8 mEq/L로 역시 유의한 차이는 없었다. 말초 혈액의 백혈구 중 중성구의 분포는 15분 미만군에서 58%이고 15분 이상군에서 66.7%로 유의한 차이가 없었고 30분 미만군은 58%이고 30분 이상군에서 75%로 유의한 차이가 없었다. 그 외, 혈액의 혈소판치, 입원당시 체온, 뇌척수액소견(백혈구 수, 단백질, 당과 염소)에서도 유의한 차이가 없었다 (Table 1).

3. 경련 횟수에 따른 검사소견

하루동안 열성경련이 1회 발생군의 혈청 나트륨은 137.3 mEq/L이고 2회 이상 발생군은 135.0 mEq/L로 유의한 차이가 없었고 단독 발생군의 경우 136.0 mEq/L이고 다발 발생군의 경우 137.7 mEq/L로 유의한 차이가 없었다. 말초혈액 중성구의 분포는 1회 발생군에서 62.7%, 2회 이상 발생군은 50.8%로 유의한 차이가 없었고 단독 발생군에서는 57.9%, 다발 발생군에서 61.5%로 유의한 차이가 없었으며, 검사결과에서도 유의한 차이는

Table 1. Laboratory Tests of Groups According to Seizure Duration

	Duration					
	<15 min	≥15 min	P-value	<30 min	≥30 min	P-value
Serum Na(mEq/L)	136.6±10.3	136.8±4.0	0.757	136.6±9.9	136.8±5.1	0.808
Neut/totalWBC(%)	58%	66.7%	0.428	58.0%	75%	0.291
Body Temp(°C)	38.4±1.0	38.3±1.2	0.965	38.4±1.0	39.3±1.2	0.737
Platelet($\times 10^3$)	314±121	305±98	0.872	313±119	313±101	0.714
CSF						
WBC(/uL)	4.7±15.1	2.6±3.7	0.797	4.5±14.6	2.8±2.2	0.380
Protein(mmg/dL)	27.3±44.4	67.4±133.3	0.412	28.2±45.2	100.4±188.1	0.175
Glucose(mg/dL)	74.6±22.6	74.7±30.0	0.708	74.3±22.0	80.0±42.3	0.214
Cl(mmol/L)	118.8±10.4	121.2±5.1	0.537	119.0±10.1	120.1±5.8	0.901

Abbreviations : Neut, neutrophil; Temp, temperature; CSF, cerebrospinal fluid

Table 2. Laboratory Tests of Groups According to Seizure Frequency

	Frequency					
	1/day	≥2/day	P-value	First Sz	Multiple Sz	P-value
Serum Na(mEq/L)	137.3±4.3	135.0±16.8	0.346	136.0±11.9	137.7±2.9	0.070
Neut/totalWBC(%)	62.7%	50.8%	0.133	57.9%	61.5%	0.669
Body Temp(°C)	38.4±1.0	38.3±1.1	0.930	38.3±1.1	39.5±0.9	0.243
Platelet(×10 ³)	309±103	321±148	0.935	315±112	309±129	0.431
CSF						
WBC(/uL)	4.8±16.2	3.5±6.7	0.707	3.4±7.1	9.9±32.1	0.765
Protein(mmg/dL)	28.6±45.4	43.4±98.1	0.497	34.8±70.1	22.5±14.3	0.703
Glucose(mg/dL)	77.0±24.2	68.8±21.2	0.307	74.7±25.2	74.3±11.3	0.857
Cl(mmol/L)	119.2±8.2	118.9±13.2	0.879	119.9±10.4	120.2±6.2	0.917

Abbreviations : Neut, neutrophil; Temp, temperature; CSF, cerebrospinal fluid

Table 3. Laboratory Tests of Groups According to Age of Onset

	Age of Onset		
	<9 mo.	≥9 mo.	P-value
Serum Na(mEq/L)	136.6±6.6	136.6±9.9	0.274
Neut/totalWBC(%)	44.4%	60.5%	0.215
Body Temp(°C)	37.6±1.0	38.4±1.0	0.002
Platelet(×10 ³)	364±121	308±116	0.094
CSF			
WBC(/uL)	2.0±3.1	4.7±14.9	0.410
Protein(mmg/dL)	76.2±149.3	28.0±46.2	0.003*
Glucose(mg/dL)	61.9±23.1	76.1±23.3	0.107
Cl(mmol/L)	117.3±9.6	119.3±9.9	0.709

Abbreviations : Neut, neutrophil; Temp, temperature; CSF, cerebrospinal fluid

없었다(Table 2).

4. 초발연령에 따른 검사소견

열성경련의 초발연령을 생후 9개월을 기준으로 나누어 비교했을 때 발병연령 9개월 미만군의 혈청 나트륨은 136.6 mEq/L이고 9개월 이상군은 136.6 mEq/L로 유의한 차이가 없었다. 말초혈액 중성구의 분포는 9개월 미만군은 44.4%이고 9개월 이상군은 60.5%로 유의한 차이가 없었다. 뇌척수액의 단백질은 9개월 미만군은 76.2 mmg/dL이고 9개월 이상군은 28 mmg/dL로 9개월 미만군에서

의미있게 증가되었다($P < 0.003$). 그 외의 수치의 유의한 차이가 없었다(Table 3).

5. 경련형태에 따른 검사소견

경련 형태를 전신성과 국소성인 경우, 그리고 단순 열성경련군과 복합 열성경련군을 비교했을 때, 전신성인 경우 혈청 나트륨은 136.5 mEq/L, 국소성인 경우 137.3 mEq/L로 유의한 차이가 없었고 단순 열성경련군의 혈청 나트륨은 137.4 mEq/L이고 복합 열성경련군에서 135.7 mEq/L로 유의한 차이가 없었다. 말초혈액 중성구분포는 전신성인 경우 58%, 국소성인 경우 69.6%로 유의한 차이가 없었고 단순 열성경련군의 경우 60.9%이고 복합 열성경련의 경우 57.3%로 유의한 차이가 없었으며 검사소견에서 의미있는 차는 없었다(Table 4).

고 찰

열성경련은 3개월에서 5세 사이의 영아와 유아들에서 중추 신경계 감염이나 다른 명확한 원인 없이 열과 연관되어 발생하는 사건이라고 한 정의⁷⁾가 많이 인용되고 있다.

6개월에서 5세 사이의 어린이들의 2-5%는 체온 상승과 함께 한번 이상의 경련은 경험하게 된다. 인종과 지역에 따라 빈도에 차이가 있어, 아시아인이 서양인에 비해 열성경련에 대한 위험성이 높으

Table 4. Laboratory Tests of Groups According to Seizure Types

	Type					
	Generalized	Focal	P-value	Simple	Cplex	P-value
serum Na(mEq/L)	136.5±10.2	137.3±3.2	0.964	137.4±4.1	135.7±13.5	0.311
Neut/totalWBC(%)	58.0%	69.6%	0.372	60.9%	57.3%	0.682
Body Temp(℃)	38.4±1.0	38.1±0.9	0.079	38.5±0.9	38.3±1.1	0.258
Platelet(×10 ³)	309±119	344±100	0.076	303±106	324±129	0.299
CSF						
WBC(/uL)	4.8±15.0	1.6±1.8	0.487	5.6±18.5	3.0±5.5	0.780
Protein(mmg/dL)	34.0±68.7	24.0±16.6	0.933	28.0±48.6	38.2±78.9	0.444
Glucose(mg/dL)	74.7±24.2	74.3±19.0	0.948	76.2±24.7	72.9±22.4	0.825
Cl(mmol/L)	119.9±10.4	121.2±2.5	0.789	119.4±9.2	119.2±10.5	0.543

Abbreviations : Neut, neutrophil; Temp, temperature; CSF, cerebrospinal fluid

며 이러한 차이는 유전적 요인 뿐 아니라 주거환경과 같은 환경적 요인 등에 의해서도 영향을 받게 된다. 남녀 비율은 1.4:1에서 1.2:1로 남자에서 많이 발생한다⁸⁾. 본 연구에서도 남아가 여아보다 1.59배 많았다.

병인은 세 가지 주요 인자로 발열, 연령 의존성, 그리고 유전적 소인 등이 있으며, 이 밖에 출생 전과 주산기 때의 여러 비정상적인 문제들이 열성경련의 발생을 촉진시키거나 또는 예후에 영향을 준다는 보고⁸⁾가 있으나 이와 반대되는 보고⁹⁾도 있다.

열성경련의 흔한 원인이 되는 질환으로는 상기도 감염, 중이염, 폐렴, 인플루엔자 유사 질환, 위장관염, 그리고 요로 감염 등이 있고⁹⁻¹¹⁾, 경련은 보통 열이 나기 시작하지 첫 24시간 안에 발생한다. 열이 계속 있다고 하여 경련이 반복되는 경우는 흔하지 않고 경련이 항상 열이 가장 높을 때 발생하는 것이 아니며 열이 떨어진 후에도 발생할 수 있고 열성경련을 일으켰던 아이가 나중에 고열에도 경련 없이 잘 견디는 경우도 있다.

경련에 대한 정확한 발생기전은 불확실하나 Lennox¹²⁾는 감염에 의해 생긴 독성 산물이나 조직 손상에 따른 산물 자체가 어린 소아의 미성숙한 체온조절 중추에 영향을 미쳐 일정한 역치 온도에 도달하면 경련이 유발될 수 있다고 하였고, Lewis 등¹³⁾은 바이러스, 박테리아가 혈액이나 중추 신경계에 침입하여 초래되는 질환이라고 보고하였다.

Rutter와 Smales¹⁰⁾는 열성경련 환자의 전해질 조사에서 저나트륨혈증을 처음 보고하였고 그 후 열성경련과 저나트륨혈증과의 연관성에 대해 많은 연구가 있다^{14, 15)}. 기전은 불확실하나 발열로 인하여 수분의 불균형이 초래되며¹⁶⁾ 대뇌 수분 조절 장애로 인한^{17, 18)} 저나트륨혈증이 경련의 역치를 낮추어 열성경련의 빈도를 증가시킬 수 있다고 알려져 있다¹⁹⁾. 본 연구에서는 지속시간별, 빈도별, 단순 열성경련과 복합 열성경련사이의 혈청 나트륨치의 유의한 차이는 없어 경련의 지속시간 및 발생에 연관한 인자가 되지 못하였다.

열성경련을 일으키는 체온은 일정하지 않지만 열성경련을 경험한 어린이들의 75%가 경련시 체온이 39℃ 이상이었으며, 25%는 40℃ 이상이었다고 한다. 그런데 비교적 다소 낮은 열에서 경련을 일으킨 어린이들을 나중에 경련이 재발될 위험성이 높으며, 특히 10개월 이하의 영아에서는 더욱 그렇기 때문에 조심스럽게 관찰해야만 한다. 저자는 본 연구에서 각 군간의 경련 당시의 체온을 비교했을 때 유의한 차이는 발견할 수 없었다.

열성경련은 연령 의존성이 매우 심해서 생후 5-6개월 전에 열성경련을 하는 영아는 드물며, 18개월에서 24개월 사이에 절정을 이루고, 90% 이상이 3세 전에 첫 경련을 한다. 3세 이후에 열성경련이 발생하는 경우는 전체 열성경련의 6% 정도에 지나지 않고 5-6개월 이전에 경련이 발생하는 경우

는 중추신경계 감염에 의한 경우가 더 흔하기 때문에 세균성 뇌막염을 꼭 의심해 보아야 한다. 본 연구에서 초발연령이 생후 9개월 미만에서 뇌척수액의 단백질 수치가 유의하게 높게 나타났으나, 이는 신생아에서 정상적으로도 높게 측정될 수 있음을 고려할 수 있다. 일반적으로 발작 형태가 편측성인 경우와 경련 지속시간이 길고 심한 열성경련은 양측성이거나 지속시간이 짧은 경우보다 조기(16개월 vs. 21개월)에 발생 한다. 그런데 아직까지도 열성경련의 발생 연령이 일정한 이유에 대한 만족스러운 답변은 얻을 수 없지만, 중추신경계 신경전달물질의 미성숙이 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다²⁰⁾.

대부분의 열성경련은 양측성의 강직-간대 발작 형태가 가장 흔한데, 경련 지속 시간이 15분 이내이고 국소성이 없는 경우를 단순 열성경련이라고 하고, 경련 지속시간이 15분 이상이거나, 편측성 경련이거나, 하루에 1회 이상 경련이 반복되거나, 또는 Todd 마비가 뒤따를 때를 복합 열성경련이라고 한다⁸⁾. 그러나 본 연구에서 이들사이의 검사 수치 및 경련 당시의 체온은 영향인자가 되지 못했다.

반복되는 열성경련은 어린이들의 IQ를 감소시켜 세 번 이상 경련을 한 어린이들에서 IQ가 현저히 감소한다는 보고²¹⁾가 있지만 흔치 않은 경우를 제외하고는 열성경련이 지적, 신경학적 발달에 커다란 영향을 미치지 않는다는 것은 확실하며, 경련 후의 지적, 행동적 문제를 예견할 수 있는 가장 좋은 요소는 경련 전 어린이에게 신경학적 문제가 있었는지 여부와 성장 발달 상태이다^{3, 8)}.

열성경련 환자의 2-7%에서는 후에 비열성경련이 발생하는데, 이는 간질의 일반적 발생 기대치인 0.7%에 비하면 2-10배 높은 수준이다. 그리고 비열성경련은 선행하는 발달장애가 있거나, 가족 중에 간질 환자가 있거나, 또는 복합 열성경련 환자에서 빈도가 높는데, Nelson과 Ellenberg³⁾는 지능 발육지연이 있는 어린이들은 비열성경련이 발생할 위험성이 그렇지 않은 어린이들에 비해 5배나 높다고 하였고, Verity와 Golding²²⁾은 간질 발생률은

2.3%이지만, 열성경련의 지속 시간이 길었던 환자를 대상으로 한 경우는 9.4%라고 하여 경련의 지속시간과 간질의 발생과는 밀접한 연관성이 있음을 시사하였다.

열성경련과 측두엽 간질, 특히 측두엽 간질의 가장 흔한 원인인 내측 측두엽 경화증의 발생과의 관계에 대해, Lindsay 등⁴⁾은 100명의 측두엽 간질 환자의 59%에서 열성경련의 과거력이 있었다고 하였고, Kanemoto 등²³⁾ 역시 뇌 자기공명영상과 조직배양을 통해 확진한 측두엽 경화증 환자 111명중 64%에서 열성경련의 과거력을 확인할 수 있었다고 한다. 경련 자체가 뇌에 유해하며, 특히 경련이 오랫동안 지속되는 경우는 열성경련이라 할 지라도 심한 신경학적 또는 의식 손상이나 사망에 까지 이르게 할 수 있고 영아에서 내측 측두엽 경화증(mesial temporal sclerosis)으로 진행될 가능성이 있는 것으로 알려지고 있다⁸⁾.

Stuijvenberg 등²⁴⁾은 203명의 열성경련 환아를 대상으로 한 연구에서 백혈구증가증과 경련의 기간 및 형태와는 무관하다고 하였고 저자의 연구에서도 의미있는 연관성을 찾을 수 없었다.

결론적으로 성인에서와 달리 경련 지속시간에 따른 말초 백혈구수의 의미 있는 증가는 없었고, 단순 열성경련과 복합 열성경련에 의한 말초 백혈구수나 혈청 나트륨의 의미있는 변화도 없었으며, 말초백혈구 증가증이나 혈청 나트륨치가 경련 지속 시간을 예측하는 인자가 되지 못하였다.

요 약

목적 : 근래에는 열성경련과 저나트륨혈증의 연관성에 관한 많은 연구와 성인에서 오래 지속되는 비열성경련에서 말초혈액의 백혈구가 증가되는 것이 보고되어, 열성경련에서 경련 지속시간 및 경련 횟수와 말초혈액의 백혈구 증가증 및 저나트륨혈증의 연관성을 연구함으로써 말초혈액의 백혈구 증가와 저나트륨혈증이 복합열성경련을 예측 인자가 될 수 있는지 규명하고자 하였다.

방법 : 1999년 4월부터 2001년 3월까지 열성경

련으로 동산의료원 소아과에 입원하였던 223명을 대상으로 경련 지속시간 15분 미만과 15분 이상군, 하루 1회의 경련과 2회 이상의 경련을 가진 군, 초발경련과 누적 경련 횟수가 2회 이상이었던 군으로 나누어 내원 당시의 체온, 말초혈액 백혈구수, 혈소판수, 혈청 나트륨과 뇌척수액 소견을 t-test, Chi-square test로 분석하였다.

결 과 :

1) 전체 대상 환자 263명 중 남아가 137명(52%), 여아가 86명(33%)을 차지했으며, 계절적 분포는 겨울에 83명(31.6%)으로 다른 계절보다 많았다.

2) 경련 지속시간을 15분과 30분을 기준으로 나누어 혈청 나트륨치와 말초혈액의 백혈구수치를 비교했을 때 유의한 차이는 없었다.

3) 하루동안 열성경련이 1회 발생군과 2회이상 발생군 그리고 단독 발생군과 다발 발생군을 비교했을 때 혈청 나트륨치와 말초혈액의 백혈구수치를 비교했을 때 유의한 차이는 없었다.

4) 열성경련의 초발연령을 생후 9개월을 기준으로 나누어 비교했을 때 뇌척수액의 단백은 9개월 미만군은 76.3 mmg/dL이고 9개월이상군은 28 mmg/dL로 9개월 미만군에서 의미있게 증가되었다($P<0.003$).

5) 경련 형태를 전신성인 경우와 국소성인 경우, 그리고 단순 열성경련군과 복합 열성경련군을 비교했을 때 혈청 나트륨치와 말초혈액 백혈구수치의 의미있는 차이는 없었다.

결 론 : 이상의 결과에서 성인의 장기간의 발작이 말초 백혈구 수의 증가와 연관이 된다는 보고와는 달리, 경련 지속시간에따른 말초 백혈구 수뿐만 아니라 혈청 나트륨의 변화도 관찰할 수 없었으며, 말초혈액 백혈구 수와 혈청 나트륨이 복합 열성경련을 예측하는 인자가 될 수 없었고, 말초 백혈구 수는 열성경련의 원인질환을 밝히는데에만 도움이 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1) Berg BJ. Studies on convulsive disorders in

young children. III. Recurrence of febrile convulsions. *Epilepsia* 1974;15:177-90.

2) Forsgren L, Sidenvall R, Blomquist HK, Heijbel J. A prospective incidence study of febrile convulsions. *Acta Paediatr Scan* 1990;79:550-7.

3) Nelson KB, Ellenberg JH. Prognosis in children with febrile seizures. *Pediatrics* 1978;61:720-7.

4) Lindsay J, Ounsted C, Richards P. Long term outcome in children with temporal lobe seizures. VI: Genetic factors, febrile convulsions and the remission of seizures. *Dev Med Child Neurol* 1980;22:429-39.

5) Wasterlain CG, Fujikawa DG, Penix L, Sankar R. Pathophysiological mechanisms of brain damage from status epilepticus. *Epilepsia* 1993;34:S37-53.

6) Rutter N, Smales ORC. Role of routine investigations in children presenting with their first febrile convulsion. *Arch Dis Child* 1977;52:188-91.

7) Consensus Developmental Panel. Febrile seizures: long-term management of children with fever associated seizures. *Pediatrics* 1980;66:1009-12.

8) Aicardi J. *Epilepsy in children*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996:253-75.

9) Nelson KB, Ellenberg JH. Prenatal and perinatal antecedents of febrile seizures. *Ann Neurol* 1990;27:127-31.

10) Lahat E, Katz Y, Bistrizter T, Eshel G, Aladjem M. Recurrent Seizures in children with shigella associated convulsions. *Ann Neurol* 1990;28:393-5.

11) Corey LA, Berg K, Pellock JM, Solaas MH, Nance WE, DeLornzo RJ. The occurrence of epilepsy and febrile seizures in Virginian and Norwegian twins. *Neurology* 1991;41:1433-6.

12) Lennox WG. Significances of febrile seizures. *Pediatrics* 1953;11:341-57.

13) Lewis HM, Parry JV, Parry RP. Role of viruses in febrile convulsions. *Arch Dis Child* 1979;54:869-76.

14) Rutter N, O'Callaghan MJ. Hyponatraemia in children with febrile convulsions. *Arch Dis Child* 1978;53:85-7.

15) Hugen CAC, Oudesluys-Murphy AM, Hop WCJ. Serum sodium levels and probability of recurrent febrile convulsions. *Eur J Pediatr*

- 1995;154:403-5.
- 16) Rantala H, Uhari M, Tuokko H. Viral infections and recurrences of febrile convulsions. *J Pediatr* 1990;116:195-9.
- 17) Millichap JG. Studies in febrile convulsion II. Febrile convulsions and the balance of water and electrolytes. *Neurology* 1960;10:312-21.
- 18) Wolff SM. Laboratory evaluation of the child with a febrile convulsion. *Pediatrics* 1978;62:1074-8.
- 19) Kiviranta T, Airaksinen EM. Low sodium levels in serum are associated with subsequent febrile convulsions. *Acta Paediatr* 1995; 84:1372-4.
- 20) Duchowny M. Febrile seizures in childhood. In: Wyllie E. *The treatment of epilepsy: principles and practice*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997:622-8.
- 21) Smith AJ, Wallace SJ. Febrile convulsions: intellectual progress in relation to anticonvulsant therapy and to recurrence of fits. *Arch Dis Child* 1982;57:104-7.
- 22) Verity CM, Golding J. Risk of epilepsy after febrile convulsion: A national cohort study. *BMJ* 1991;303:1373-6.
- 23) Kanemoto K, Takeuchi J, Kawasaki J, Kawai I. Characteristics of temporal lobe epilepsy with mesial temporal sclerosis, with special reference to psychotic episodes. *Neurology* 1996;47:1199-203.
- 24) Stuijvenberg M, Moll HA, Steyerberg EW, Gijssels EN, Moons KGM, Lubsen GD. The duration of febrile seizures and peripheral leukocytosis. 1998;133:557-8.
-