

# 소아기 뇌졸중 후 발생한 간질에 대한 임상적 관찰

## Epilepsy after Stroke in Children

박현주<sup>1</sup> · 정경중<sup>1</sup> · 김근모<sup>1</sup> · 김병주<sup>1</sup> · 우영종<sup>1</sup> · 이정길<sup>2</sup> · 김재휴<sup>2</sup>

Hyun-Ju Park, M.D.<sup>1</sup>, Kyoung-Jung Jeong, M.D.<sup>1</sup>, Geun-Mo Kim, M.D.<sup>1</sup>,  
Byung-Ju Kim, M.D.<sup>1</sup>, Young-Jong Woo, M.D.<sup>1</sup>,  
Jung-Kil Lee, M.D.<sup>2</sup> and Jae-Hyu Kim, M.D.<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** It has been reported that seizures commonly occur in childhood stroke and risk factors for recurrent seizures include later onset of initial seizures and presence of cortical involvement. We studied retrospectively selected groups of children with stroke to determine the incidence, clinical features, and prognosis of the epilepsy associated stroke. **Methods:** Detailed records of 58 children (male 30, female 28) with ischemic or hemorrhagic strokes between 1987 and 1996, were reviewed. Those cases which occurred during the neonatal period or those secondary to trauma, malignancy, or bacterial infection were excluded from the study. **Results:** Among 58 stroke patients, 46.5% were hemorrhagic, and 53.5% were ischemic. More than 60% of the cases were diagnosed before 5 years of age. Arteriovenous malformation (13), vitamin K deficiency (8) were frequent causes in hemorrhagic strokes, and idiopathic infarction (16), hemiconvulsion-hemiplegia-epilepsy syndrome (7), moyamoya disease (6) were frequent in ischemic strokes. Initial seizures were documented in 44.4% of hemorrhagic strokes and 51.6% of ischemic strokes. 55.2% (32 cases) developed epilepsy. Mean interval of 25.8 months (1-102 mo) was taken from the initial seizure to the development of epilepsy, and epilepsy developed within the first year after stroke in 19 cases. Types of observed epileptic seizures were frequently generalized (53.2%), simple partial (21.9%), or complex partial (12.5%). Six of 17 postischemic epilepsies (35.3%) and one of 15 posthemorrhagic epilepsies (6.7%) were intractable. **Conclusions:** Initial seizures and epilepsies commonly occur in childhood strokes. Epilepsies are frequently intractable in ischemic strokes. (J Korean Epilep Soc 2 : 3-12, 1998)

**KEY WORDS:** Stroke in children · Initial seizure · Epilepsy.

### 서 론

간질 발작을 일으키는 대뇌의 기질적인 장애의 하나로서 뇌졸중(stroke)은 주로 노인 연령층에서 발생하는 것으로 인식되어 있으나 청장년 및 소아에서도 중요한 신경계 질환의 한 영역을 이루고 있다.<sup>1,5)</sup> 최근 뇌 전산화 단층 촬영(brain CT), 자기 공명 영상(MRI) 등 영상 진단법의 발달과 더불어 이전에는 진단하지 못하였던 뇌혈관 이상의 진단이 더욱 용이하여짐에 따라 소아기 뇌혈관 질환들이 더 많이

발견되어지게 되었다. 뇌졸중의 원인 또는 위험 인자로서 성인의 경우는 주로 동맥 경화증과 고혈압 등에 의하는 것으로 알려져 있으나 소아기에는 뇌혈관 기형, 감염증, 선천 대사 이상증, 혈액 질환 등 다양한 여러 원인 질환들이 관련되어 있고, 신생아기를 포함하여 발달 도상의 뇌에 발생하는 병변이기 때문에 질환 자체의 경과 및 이에 수반되는 이상은 성인의 경우와 매우 다르다고 할 수 있다. 특히 영유아기에 발생하는 뇌혈관 질환의 예후는 이 시기의 뇌신경이 가지는 가소성 때문에 다양한 양상을 정하게 되며 초기 치료 및 후유증 예방에 대한 각별한 주의를 요하게 된다.<sup>1,6)</sup>

뇌졸중 후 발생하는 경련 및 간질에 대한 연구는 많이 되어 있으나 주로 성인을 대상으로 연구되어 있으며<sup>9,27)</sup> 소아를 대상으로 한 연구는 많지 않다.<sup>28-30)</sup> 소아기에는 뇌졸중 발생시 경련 발작의 빈도가 성인의 경우보다 높으며 따라서

<sup>1</sup>전남대학교 의과대학 소아과학교실, <sup>2</sup>신경외과학교실  
Department of Pediatrics<sup>1</sup> and Department of Neurosurgery<sup>2</sup>, Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea  
교신저자 : 박현주, 501-757 광주광역시 동구 학동 8번지  
TEL : (062) 220-6646 · FAX : (062) 222-6103

간질의 발생률도 더 높으리라고 추정된다. 또한 소아기에 볼 수 있는 뇌졸중의 원인 질환들은 다양하며 그 임상 양상 및 예후도 성인의 경우와는 다르므로<sup>1-6)</sup> 간질의 예후도 다르리라고 생각된다.

저자들은 일련의 소아기 뇌졸중 환자들을 대상으로 임상 양상, 특히 경련 및 간질 발작에 대하여 알아보고 그 예후에 대하여 조사해 보고자 하였다. 이를 통하여 개인적으로나 사회적으로도 심각한 후유증을 남길 수 있는 난치성 간질에 대한 장기적인 조기 예방책의 수립을 위한 기초 자료로서 이용하고자 하였다.

### 대상 및 방법

1987년 1월부터 1996년 12월까지 전남대학교병원 소아과와 신경외과에서 국소 마비, 경련 등의 이유로 진찰받았던 환자들 중에서 brain CT 또는 MRI 검사에 뇌혈관 질환으로 밝혀진 환자들의 병력 기록지를 검토하였다. 신생아기에 발생한 뇌손상, 백혈병이나 뇌종양의 치료 중에 발생한 뇌손상, 직접적인 두부 외상 및 세균 감염에 의한 뇌손상을 제외한 뇌혈관 질환들을 조사하고 이들을 출혈성 및 허혈성 뇌졸중으로 분류하고 원인 및 소인을 조사하였다. 뇌졸중의 원인 및 소인을 알아보기 위하여 일반 이학적 및 신경학적 검사, 정규 혈액 및 소변 검사, 혈액 응고 검사 및 간기능 검사, 혈청 지질 검사, 심장 기능 검사, 뇌파 및 뇌혈관 촬영 검사 소견 등을 조사하였다. 각 증례에 대하여 초기의 증상, 발생 연령, 초기 경련의 유무, 간질 발생의 유무, 간질 발작의 유형, 발작 빈도, 항경련제에 대한 반응 등에 대하여 조사하여 손상 부위 및 초기 경련과 간질 발생과의 관계, 예후 등을 규명해 보고자 하였다. 초기 경련이란 뇌졸중 후 1주 이내에 발생된 경련을 포함시켰으며 이후에 발생한 반복되는 발작을 간질로 간주하였다. 간질 발작의 종류는 항간질

연맹의 국제 간질 분류(1981)<sup>3)</sup>에 준하였으며, 분류된 발작 형에 따라 적절한 항경련제를 선택하여 치료하였다. 간질의 치료에 대한 반응은 항경련제 투여 후 간질 발작이 완전히 소실되었던 경우를 A군, 한 가지 또는 두 가지 이상의 항경련제 투여 후 발작 빈도가 50% 이상 현저히 감소되었던 경우를 B군, 두 가지 이상의 항경련제 투여 후 발작이 조절되지 않았던 경우를 C군으로 분류하여 C군을 난치성으로 간주하였다.

### 결 과

#### 1. 연령별, 성별 분포

1987년 1월부터 1996년 12월 사이에 전남대학교병원 소아과, 신경외과에서 마비 및 경련 등의 이유로 brain CT/MRI 검사를 시행하여 뇌혈관 질환으로 진단되었던 환자 중 신생아기에 발생한 뇌손상, 세균성 감염증, 외상, 백혈병이나 뇌종양의 치료 중에 발생한 경우를 제외하면 총 58례(남 30례, 여 28례)였으며 이 중 출혈성인 경우가 27례(46.5%), 허혈성인 경우는 31례(53.5%)였다. 발생 연령별로 살펴보면 1세 미만이 17례(29.3%), 1~5세 18례(31.0%),

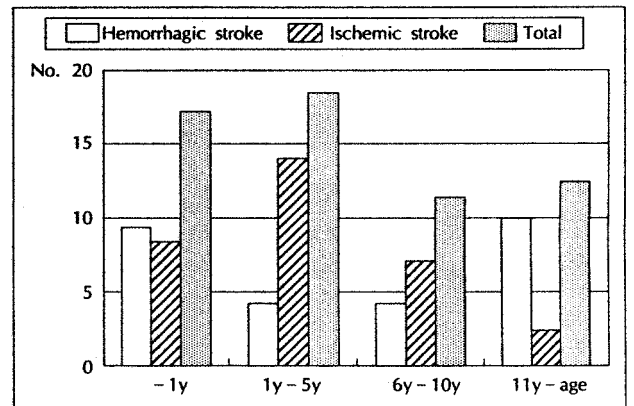


Fig. 1. Age distribution of patients with stroke.

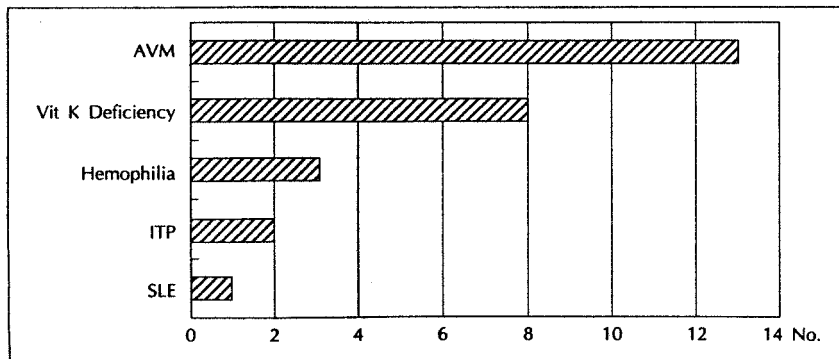


Fig. 2. Predisposing causes of hemorrhagic strokes in children. AVM : arteriovenous malformation, ITP : idiopathic thrombocytopenic urpura, SLE : systemic lupus erythematosus

6~10세 11례(19.0%), 11세 이상 12례(20.7%)로서 5세 미만에서 전체의 60.3%를 차지하였다. 출혈성인 경우는 비타민 K 결핍과 뇌동정맥 기형의 발생 빈도에 따라 각각 1세 미만(9례)과 11세 이상(10례)에서 많았고, 허혈성인 경우는 편경련-편마비-간질 증후군과 특발성 뇌경색증의 연령 분포에 의하여 각각 1세 미만(8례)과 1~5세(14례)에서 많이 발생하였다(Fig. 1).

2. 원인 질환 및 소인

출혈성 뇌졸중의 경우 동정맥 기형(13례), 비타민 K 결핍(8례), 혈우병(3례), 혈소판 감소증(2례), 전신성 홍반성 낭창(1례) 등의 관련 질환들을 볼 수 있었으며(Fig. 2), 허혈성 뇌졸중의 경우에는 특발성 뇌경색증(16례), 편경련-편마비-간질 증후군(7례), Moyamoya 병(6례), Henoch-Schonlein 자반증(1례), 선천성 심장병(1례) 등을 볼 수 있었다(Fig. 3).

3. 초기 경련 및 간질

뇌졸중 후 1주 이내에 출혈성의 12례(44.4%), 허혈성의

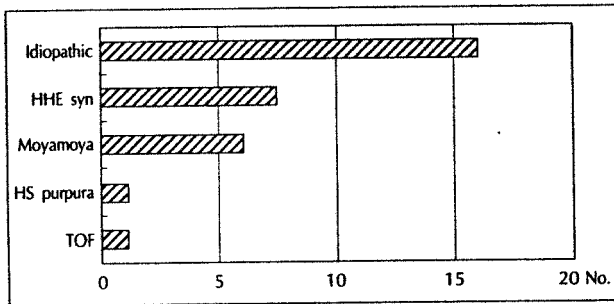


Fig. 3. Predisposing causes of ischemic strokes in children. HHE syn : Hemiconvulsion-Hemiplegia-Epilepsy syndrome, HS purpura : Henoch-Schönlein purpura, TOF : Tetralogy of Fallot

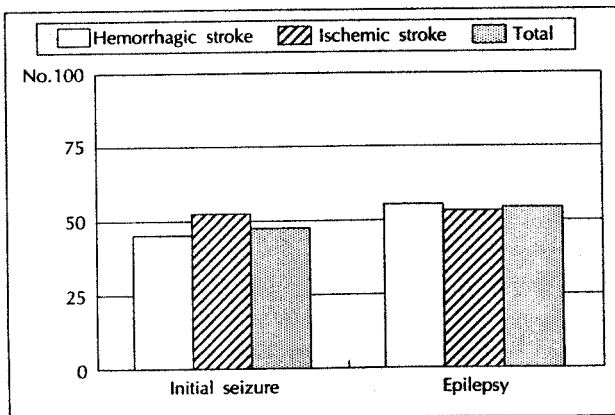


Fig. 4. Initial seizure and epilepsy incidence in children with stroke.

16례(51.6%)에서 경련이 발생되었으며, 초기 경련이 있었던 28례 중 19례(67.9%)에서 간질이 발생되었으며, 출혈성의 15례(55.6%), 허혈성의 17례(54.8%)에서 발생되어 전체 환자 중 32례(55.2%)에서 간질이 발생되었다(Fig. 4).

초기 증상 후 간질이 발생되기까지 평균 25.8개월(1~102개월)의 간격이 있었으며 출혈성의 경우 평균 32.8개월, 허혈성의 경우 19.6개월이었으며, 출혈성 뇌졸중의 8례, 허혈성 뇌졸중의 11례에서 뇌졸중 발생 후 1년 이내에 간질 발작이 시작되었다(19례, 간질 발생률의 59.4%).

4. 간질 발작형 및 치료에 대한 반응

간질 발작의 유형으로는 전신 발작 17례(53.2%), 단순 부분 발작 7례(21.9%), 복잡 부분 발작 4례(12.5%), 2차성 전신화 발작 1례(3.1%), 근간대성 발작 1례(3.1%), 혼합형 발작 2례(6.2%)를 보였다(Fig. 5).

치료에 대한 반응은 평균 37개월(6개월~11년)간의 추적 관찰 기간 중 A군 15례(46.9%), B군 6례(18.8%), C군 7례(21.9%), 추적되지 않은 경우가 4례(12.4%)로서, 이 중 난치성(C군)이었던 경우에 출혈성이 1례, 허혈성이 6례로서 대부분이 허혈성 뇌졸중과 관계되었다(Fig. 6).

5. 출혈성 뇌졸중(Hemorrhagic strokes)

1) 동정맥 기형(Arteriovenous malformation)

출혈성 뇌졸중으로 진단되었던 27례 중 동정맥 기형에 의한 경우가 13례(남 6, 여 7)로 가장 많았으며, 출혈 부위로는 뇌 백질 9례, 기저핵 2례, 시상 1례, 소뇌 충수 1례였으며 백질에 발생한 경우 두정-후두엽 부위가 8례로서 좌측

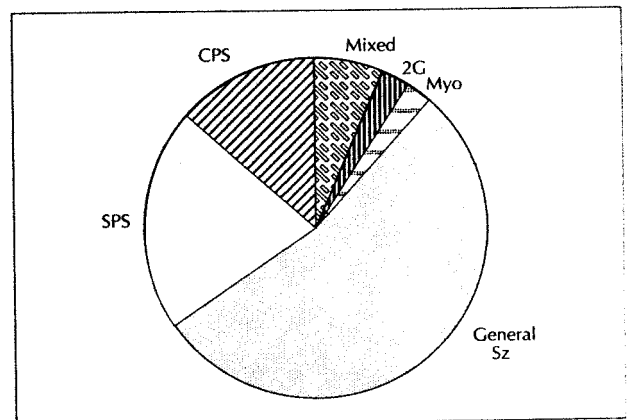


Fig. 5. Types of epileptic seizure in children with stroke. General Sz : generalized seizure, CPS : complex partial seizure, SPS : simple partial seizure, Mixed : mixed type, 2G : Secondary generalized, Myo : Myoclonic seizure

5례, 우측 3례였다. 응급실로 내원하여 신경외과에서 수술 받은 경우가 8례였고 초기 증상으로 경련을 보인 경우가 4례(30.8%), 간질은 9례(69.2%)에서 발생하였는데 치료에 대한 반응은 A군 7례, B군 2례로서 난치성 간질은 없었다(Table 1).

2) 비타민 K 결핍증(Vitamin K deficiency)

비타민 K 결핍에 의한 경우가 8례(남 7, 여 1)였으며, 이들의 발생 연령은 생후 1개월에서 4개월 사이였으며 이들 중 6례는 생후 1개월경에 발생하였다. 출혈 부위로는 7례가 뇌 백질부(전두엽 3례, 두정엽 등 4례)의 출혈을 보였고,

1례는 겹(falx)에 출혈을 보였다. 초발 증상으로 빈혈 증상 이외에 6례에서 편경련 등의 발작이 동반되었으며, 1례에서는 편마비를 보였다. 이후 3례에서 간질 발작을 보였으며 모두 B군으로 치료에 중등도로 반응하였다(Table 2).

2) 혈우병(Hemophilia)

혈우병이 있으면서 뇌출혈을 보인 경우는 3례였는데 이 중 1례에서 간질 발작이 지속되었으며 이는 난치성(C군)이었다(Table 3).

3) 혈소판 감소증 및 전신성 홍반성 낭창(Systemic lupus erythematosus)

혈소판 수의 감소로 인하여 출혈이 동반된 경우는 특발성 1례, Wiskott-Aldrich 증후군 1례였으며 이 증후군에서의 간질 발작은 A군으로 약제에 잘 반응하였다. 전신성 홍반성 낭창으로 인하여 출혈이 있었던 경우는 간질이 발생되었다. 이 경우 감각 이상을 빈번히 호소하였고 발작 조절은 B군으로 중등도의 반응을 보였다(Table 4).

6. 허혈성 뇌졸중(Ischemic strokes)

1) 특발성 뇌경색증(Idiopathic cerebral infarction)

특별한 이유 없이 갑자기 경련 및 국소 마비 증상이 나타나고 brain CT/MRI 검사상 뇌경색증의 소견을 보였던 16례(남 7, 여 9)를 특발성 뇌경색증으로 분류하였다. 이 중 8례는 우측에 경색증을 보였으나 초발 연령이 어릴수록 좌측의 병변이 더 흔하였다(4세 미만의 60%). 초발시에 경련

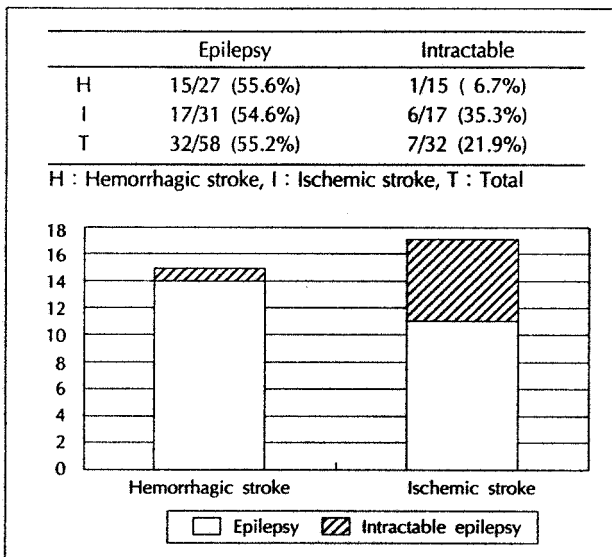


Fig. 6. Intractable epilepsy in children with stroke.

Table 1. Arteriovenous malformation

Case/Sex	Site	Initial symptom/Age	Epilepsy/Onset/Tx	Duration/Outcome
1/F	Lt. BG	Seizure/9y	GTC/9y/PB	3y7m/A
2/M	Rt. F-P	Lt hemiparesis/12y	None	
3/M	Rt. BG	Seizure/5y	GTC/5y/PB	1y/A
4/F	Rt. T	Headache/11y	None	
5/M	Lt. P-O	Headache/12y	SPS/16y/CBZ	3y/A
6/F	Rt. P	Lt hemiparesis/16y	None	
7/M	Lt. O	Seizure/13y	SPS/13y/CBZ	1y/B
8/F	Cbll vermis	Dizziness/10y	SPS/10y/PHT,PB	1y/A
9/M	Lt. P	Headache/13y	None	
10/F	Lt. T-P-O	Headache/11y	SPS/11y/PB	2y/A
11/M	Lt. O	Headache/9y	GTC/17y/PHT	7y6m/A
12/F	Rt. P	Lt hemiparesis/14y	SPS/15y/PHT,PB	6y9m/B
13/F	Rt. thalamus	Seizure/3y	GTC/3y/PHT	1y/A

BG : basal ganglia, F : frontal, P : parietal, T : temporal, O : occipital  
 GTC : generalized tonic clonic seizure, SPS : simple partial seizure  
 A : completely controlled during treatment for one year or longer  
 C : less than 50 percent reduction in seizure frequency

PB : phenobarbital, PHT : phenytoin, CBZ : carbamazepine  
 B : fifty percent or more reduction in seizure frequency

**Table 2.** Vitamin K deficiency

Case/Sex	Site	Initial symptom/Age	Epilepsy/Onset/Tx	Duration/Outcome
1/M	Lt. F	Rt. hemiparesis/1m	SPS/3y/CBZ,CZP,VGT,PHT	3y7m/A
2/F	Rt. C-T-P	Lt. hemiconvulsion/1m	CPS/7y10m/PB,CZP,VGT	10y/B
3/M	Rt. P	Lt. hemiconvulsion/2m	None	
4/M	Lt. P-O	Rt. leg clonic Sz/1m	SPS/8y7m/CBZ	5y/B
5/M	Lt. P	Rt. hemiconvulsion/1m	None	
6/M	Falx	Pallor, Weakness/1m	None	
7/M	Rt. F-T	Lt. hemiconvulsion/1m	None	
8/M	Rt. F	Lt. hemiconvulsion/4m	None	

F : frontal, C : central, P : parietal, T : temporal, O : occipital  
 SPS : simple partial seizure, CPS : complex partial seizure  
 PB : phenobarbital, PHT : phenytoin, CBZ : carbamazepine, CZP : clonazepam, VGT : vigabatrin

**Table 3.** Hemophilias

Case/Sex	Factor/Site	Initial symptom/Age	Epilepsy/Onset/Tx	Duration/Outcome
1/M	VIII/Rt. T-P	Seizure/8m	CPS/7y6m/PB,PHT,CBZ,CZP	4y/C
2/M	IX/Cbll	Weakness/2y	None	
3/M	VIII/Lt. O	Headache/8y5m	None	

P : parietal, T : temporal, O : occipital, Cbll : cerebellum, CPS : complex partial seizure  
 PB : phenobarbital, PHT : phenytoin, CBZ : carbamazepine, CZP : clonazepam

**Table 4.** Hemorrhagic strokes : others

Case/Sex	Diagnosis	Site	Initial symptom/Age	Epilepsy/Onset/Tx	Duration/Outcome
1/M	ITP	Bi-F	Headache/12y3m	None	
2/M	Wiskott-Aldrich	Rt. T-O	Headache/4y1m	GTC/4y1m/PHT	1y/A
3/M	SLE	Rt. F-T-P	Seizure/13y	GTC/15y/PB,CBZ	3y/B

F : frontal, P : parietal, T : temporal, O : occipital, GTC : generalized tonic clonic seizure, PB : phenobarbital,  
 PHT : phenytoin, CBZ : carbamazepine, ITP : Idiopathic thrombocytopenic purpura, SLE : Systemic lupus erythematosus

**Table 5.** Idiopathic infarction

Case/Sex	Site	Initial symptom/Age	Epilepsy/Onset/Tx	Duration/Outcome
1/F	Lt. F-C-P	Rt. hemiplegia/2m	SPS,Myo/7m/VPA,CZP	2y/A
2/F	Lt. P-O	Seizure/3m	GTC/3m/VPA,CZP,CBZ,VGT	2y/C
3/F	Lt. F-C-T	Rt. arm weakness/3m	None	
4/F	Rt. F-C-T	Lt. arm weakness/3m	None	
5/F	Lt. F-T-P	Rt. hemiconvulsion/1y1m	None	
6/F	Lt. F-P	Rt arm weakness/2y3m	GTC/2y3m/CBZ	3y/A
7/M	Rt. F-T	Lt. hemiplegia/3y	GTC/5y/CBZ,PHT,VGT	11y/C
8/M	Rt. thalamic	Rt. hemiplegia/3y	None	
9/M	Rt. BG	Seizure/8y	None	
10/M	Rt. W	Lt. hemiplegia/6y6m	None	
11/F	Rt. P	Lt. leg clonic Sz/2y3m	Atonic/2y4m/VPA	No F/U
12/F	Rt. F-C-P	Lt. hemiplegia, Sz/3y	GTC/3y/CBZ	No F/U
13/M	Lt. P-O	Rt. arm weakness/3y9m	Tonic, Atonic/4y/CBZ,VPA	No F/U
14/F	Lt. BG, W	Rt. leg weakness/11y	None	
15/M	Rt. BG	Seizure/1y7m	CPS/1y7m/CBZ	No F/U
16/M	Corpus callosum	Seizure/8y	GTC/8y/CBZ,VPA,CZP	2y6m/C

BG : basal ganglia, F : frontal, P : parietal, T : temporal, O : occipital, C : central, W : white matter  
 GTC : generalized tonic clonic seizure, SPS : simple partial seizure, PHT : phenytoin,  
 CBZ : carbamazepin, CZP : clonazepam, VGT : vigabatrin

발작이 동반된 경우는 7례(43.8%)였으며, 9례(56.3%)에서 간질이 발생되었다. 2례에서 초기에는 경련이 발생하였으나 추적 기간 동안에는 간질이 발생하지 않았으며, 4례에서는 초기 경련 발작 없이 마비 증상을 보이다가 나중에 간질이 되어 치료하였고 이 중 1례는 난치성에 속하였다. 기저핵 및 시상 부위에 경색증을 보였던 3례는 간질이 발생되지 아니하였다(Table 5).

**2) 편경련-편마비-간질 증후군(Hemiconvulsion-Hemiplegia-Epilepsy syndrome)**

고열과 동반되어 편측 경련이 30분 이상 지속되고 의식 소실 및 편마비 증상을 보였던 7례(남 3, 여 4)는 편경련-편마비-간질 증후군으로 분류하였으나 이 들 중 2례는 추적 기간 중 간질 발작을 보이지 않았다. 이 들 중 4례는 좌측 중 대뇌 동맥(left middle cerebral artery) 분포 영역의 경색증을 보였고, 2례는 우측 중 대뇌 동맥 부위의 경색증을 보였다. 1례는 우측 편경련-편마비를 보였으나 양측 대뇌 백질 부위의 미만성 병변을 보였다. 간질 발작은 복잡 부

분 발작, 이차 전신 경련, drop attack 등을 보였고 3례는 난치성에 속하였다(Table 6).

**3) 모야모야 병(Moyamoya disease)**

불수의 운동, 간헐적인 마비 증상, 경련 등의 증상을 보이며 대뇌 혈관 조영술 및 자기 공명 혈관 조영술(magnetic resonance angiography) 검사에 Willis circle 전반부의 양측 대뇌 동맥 기시부의 협착 및 보조 혈관의 발달, 뇌 경색 등의 소견을 보여 모야모야 병으로 진단하였던 6례 중 1례에서 초기 경련을 보였고 간질은 1례에서 발생하였는데 발작은 A군으로 잘 조절되었다(Table 7).

**5) 선천성 심장병 및 자반병**

TOF로 진단된 환아에서 좌측 두정엽의 허혈성 경색 병변을 보이고 간질 발작이 있었으나 발작은 A군으로 약제에 잘 조절 되었다. 재발되는 자반병(Henoch-Schonleine purpura) 증상을 보인 1례는 좌측 중심-두정엽의 경색 병변을 보이며 간질 발작은 A군으로 잘 조절되었다(Table 8).

**Table 6.** Hemiconvulsion-Hemiplegia-Epilepsy syndrome

Case/Sex	Site	Initial symptom/Age	Epilepsy/Onset/Tx	Duration/Outcome
1/F	Periventricular	Rt. hemiconvulsion/2y4m	SPS/3y/CBZ,CZP,VGT,PHT	3y7m/A
2/F	Rt. F-C-T	Rt. hemiconvulsion/9y	CPS/7y10m/PB,CZP,VGT	10y/B
3/M	Lt. F-C-T	Rt. hemiconvulsion/2m	None	
4/F	Lt. T	Rt. leg clonic Sz/1m	SPS/8y7m/CBZ	5y/B
5/M	Lt. F-C-T	Rt. hemiconvulsion/1m	None	
6/M	Lt. F-C-T-P	Pallor, Weakness/1m	None	
7/F	Rt. P-O	Lt. hemiconvulsion/1m	None	

F : frontal, P : parietal, T : temporal, O : occipital, C : central, SPS : simple partial seizure, CPS : complex partial seizure, PB : phenobarbital, PHT : phenytoin, CBZ : carbamazepin, CZP : clonazepam, VGT : vigabatrin

**Table 7.** Moyamoya disease

Case/Sex	Site	Initial symptom/Age	Epilepsy/Onset/Tx	Duration/Outcome
1/M	BG	Ataxia/8y2m	None	
2/M	Rt. T-P-O	TIA/5y	None	
3/F	BG	Hemiparesis/3y	GTC/9y6m/CBZ	6y/A
4/F	Lt. F	Rt. weakness/6y8m	None	
5/F	BG	Hemiconvulsion/1y	None	
6/M	Lt. F-T-P	Rt. hemiparesis/3y	None	

F : frontal, P : parietal, T : temporal, O : occipital, C : central, GTC : generalized tonic clonic seizure, CBZ : carbamazepine

**Table 8.** Ischemic strokes : others

Case/Sex	Diagnosis	Site	Initial symptom/Age	Epilepsy/Onset/Tx	Duration/Outcome
1/F	HS purpura	Lt. C-P	Seizure/11y	GTC/11y/CBZ	4y7m/A
2/M	TOF	Lt. P	Hemiparesis/6m	GTC/6m/PB	6m/A

C : central, P : parietal, GTC : generalized tonic clonic seizure, PB : phenobarbital, CBZ : carbamazepine

## 고 찰

소아기 뇌졸중의 발생 빈도는 매우 드문 것으로 알려져 있으나 brain CT, MRI 등 최근의 비침습적인 영상 진단법의 발달에 따라 진단이 더욱 용이하게 되어 그 빈도가 늘어나게 되는 것 같다. Schoenberg<sup>1)</sup>에 의하면 소아기 뇌졸중의 연간 발생 빈도는 소아 연령군의 인구 10만 명 당 2.5명 정도로 추정되고 있으며 이는 소아기의 뇌종양 발생 빈도의 약 절반에 해당된다고 한다. 소아기의 뇌졸중의 임상 양상은 50세 이상의 성인의 경우와는 매우 다른 여러가지 특징을 보인다.<sup>1)</sup> 즉, 출혈성 뇌졸중의 비율이 성인의 경우보다도 더 높고, 관련 원인 질환 및 위험 인자가 다양하고, 성인에서 주로 관찰되는 동맥 경화증, 고혈압, 당뇨병, 후천성 심장병 등의 경우는 드물고, 선천적인 혈관 이상, 선천성 심장병, 혈액 응고 장애, 전신 질환, 대사 이상증 등과 관련되는 경우가 많다. 또한 환자의 연령에 따라 주로 침범되는 부위와 증상이 다르게 나타나며 성인과는 달리 병변 부위의 국소 임상 증상이 분명하지 않은 경우가 있고, 특히 신생아기에 발생하는 뇌혈관성 병변은 대개 경련을 유발하며, 국소 신경학적 이상을 보이지 않고 이후 운동 발달과 더불어 이상 소견이 나타나는 등 다른 연령층과는 상이한 특성을 지닌다. 또한 편경련-편마비 증후군 등의 경우에서와 같이 소아기에는 간질 발작이 동반되는 경우가 많으며 이유는 알 수 없으나 영유아기의 경색증은 좌측을 침범하는 경우가 더 흔하며 재발은 흔하지 않은 것으로 알려져 있다. 또한 발달기의 신경 세포가 가지는 가소성 때문에 소아기 뇌졸중의 예후는 성인에 비하여 비교적 더 좋은 예후를 보이게 되므로 치료 및 재활에 더 적극적인 자세를 가지는 것이 중요하다.<sup>1)</sup>

본 연구 대상 중에는 출혈성 군이 46.5%, 허혈성 군이 53.5%를 차지하여 소아의 경우 출혈성이 45%, 허혈성이 55%를 차지한다고 하는 보고<sup>4)</sup>와 일치하였고, 국내의 보고 중 황 등<sup>6)</sup>과는 일치하였으나 송 등,<sup>7)</sup> 이<sup>8)</sup>의 결과와는 일치하지 않았다. 병원 단위로 조사하는 경우에는 그 병원의 특성에 따라 전이되어 오는 환자의 종류가 다르기 때문에 전체적인 역학을 추정하는 것은 어렵다.

신생아기를 제외한 경우의 뇌졸중의 발생 연령은 본 조사에서는 5세 미만의 경우가 전체의 60.3%를 차지하여 송 등,<sup>7)</sup> 이<sup>8)</sup>의 결과와는 비슷하고, 황 등<sup>6)</sup>의 결과와는 다른 양

상을 정하였으나 이러한 차이는 조사된 원인 질환에 따라 각각 발생 연령이 달라지기 때문에 이에 대한 영향으로 사료되었다.

출혈성 뇌졸중의 원인으로서 뇌혈관 기형 이외에 자연 출혈을 일으킬 수 있는 혈관성 병변 및 혈소판 감소증 등의 다양한 원인 질환들이 관찰 되었으나, 동정맥 기형으로 인한 출혈이 가장 흔하였고 다음으로는 생후 1개월 경에 발생하는 비타민 K 결핍에 의한 출혈이 많았다. 동정맥 기형의 경우 69.2%에서 간질 발작을 보였으나 이들중 난치성에 속하는 경우는 없었다. 비타민 K 결핍증의 경우, 다른 보고들<sup>9)</sup>에서도 영아기 출혈성 뇌졸중의 중요한 원인이 되어 있으며, 본 조사의 경우 이들 대부분이 lobar pattern을 보여 백질부에 출혈을 보였으나, 초기 경련 및 간질의 발생율이 높아 출생 후 신생아 관리를 통한 이 질환의 예방에 더욱 주의 기울여야 될 것으로 사료되었다.

소아기의 허혈성 뇌졸중의 원인 질환으로서 선천성 심장 기형이 중요한데<sup>10)</sup> 특히 2세 이하의 영유아기에 TOF 등 청색증형 선천성 심장병은 뇌경색증을 잘 일으키며, 비청색증형 심장병이더라도 심내막염이 발생하는 경우에는 치명적인 뇌경색증을 야기시킬 수 있다. 그러나 선천성 심장 기형에 의한 뇌졸중이 국내 보고에는 그다지 많지 않고(황 등,<sup>6)</sup> 6례) 본 조사에서도 1례 이 외에는 관찰되지 않아 이에 대한 폭 넓은 조사가 필요하리라 생각되었다.

영유아기 및 소아기에 발생하는 편경련-편마비 증후군<sup>11)</sup>은 후후 간질의 발생율이 높으며 점차 그 발생 빈도는 줄어가고 있으나 중대한 후유증을 초래할 수 있으므로 그 원인 및 병태에 대한 연구가 필요하다. 대개 고열과 동반되어 편경련 중첩증이 나타나고 뇌경색증이 발견되며 편마비를 보이는 것이 특징으로서 일종의 국소 뇌염 또는 혈관염 등의 임상 소견을 보이거나 자세한 병태 생리는 아직 규명되어 있지 않고 청소년기 및 성인에서의 난치성 부분 발작의 중요한 원인이 되어 있다. 본 조사에서도 이들은 모두 편마비 증상이 남아 있으며 난치성 간질이 많음을 볼 수 있었다.

이와는 달리 고열이 없이 갑자기 일측 사지의 마비 또는 경련을 보이며 CT/MRI 검사에 뇌경색증 소견을 보이는 특발성 뇌경색증의 경우<sup>24)5)</sup>는 남녀차, 좌우차를 보여 발생 연령이 어릴수록 여아가 대부분이었고 좌측 중 대뇌 동맥(left middle cerebral artery)의 경색증 소견을 보였으며, 나이가 들어 갈수록 남아가 대부분이었고 우측에 병변을 보였다. 영유아기에 발생한 경색증의 경우에는 좌측 대뇌동맥

의 병변인 경우에도 불구하고 언어 장애를 심하게 초래하는 경우는 많지 않았고 사지 마비 증상이 발달과 더불어 극복되었으며 간질의 발생도 낮고, 비교적 잘 조절되었다. 이러한 소견들은 성인에서는 볼 수 없는 신경 세포의 가소성이 있는 소아기 뇌졸중의 큰 특징인 것 같다.

진행성 대뇌 혈관 협착 소견을 보이는 모야모야 병<sup>24)5)</sup>의 임상 증상은 병의 진행 시기에 따라 달라지며 소아기에는 주로 일과성 허혈 증상(transient ischemic attack)을 보이게 된다. 뜨거운 음식을 먹는 도중, 또는 과도한 운동 후 일과성의 사지 마비 및 의식 변화, 불수의 운동, 때로는 경련 등을 보이게 되며 특징적인 뇌파 소견(re-build-up)과 CT/MRI 및 MRA에 허혈 부위에 잘 발달된 보조 혈행로 등을 참고하여 쉽게 진단할 수 있다. 성인의 경우에는 뇌출혈을 흔히 일으키나 소아기에는 출혈을 보이는 경우는 드물다. 반복적인 임상 증상 때문에 간질 발작으로 오인하여 항경련제를 투여하는 경우가 흔하나 때로는 간질 발작을 보이기도 한다. 본 조사에서도 모야모야 병으로 진단하였던 5례 중 1례에서 초기 경련 및 간질이 발생하였고 발작은 잘 조절되었다.

국소 마비 및 부분 발작을 보이며 대뇌 기저핵 및 백질 부위의 다발성 허혈성 경색 병변을 보이는 경우에는 기저 질 환으로서 선천성 대사 이상증 및 미토콘드리아 기능이상증 등 반복적인 뇌경색증을 보이는 경우를 생각할 수 있으나<sup>24)</sup> 최종 진단에 이르지 못하는 못하였다.

뇌졸중 후 경련 발생에 대한 조사는 초기 경련의 발생 시기에 대한 설정 기준이 다양하여 결과를 비교하기 어렵다. 흔히 뇌졸중 발생 후 2주 내에 발생된 경련을 초기 및 급성 경련(early or acute seizures)으로 정의하고 있으나,<sup>25)</sup> Walczak 등<sup>24)</sup>은 뇌졸중 후 30일까지의 발작을 모두 이에 포함시키고 있으며, Shinton 등<sup>18)</sup>은 뇌졸중 후 24시간 내에 발생한 경우만을 보고하고 있다. Hauser 등<sup>19)</sup>은 뇌경색증 후 1주까지를 초기 발작으로 간주하였고 이는 뇌졸중에 의하여 유발된 것으로 간주하였다. 뇌경색증 후의 초기 발작은 대부분 뇌경색증 후 1일 내에 발생하며<sup>27)</sup> 90%가 2일 이내에 발생된다고 한다.<sup>17)</sup> 뇌출혈의 경우에도 이와 비슷한 결과를 보고되고 있다.<sup>16)17)19)22)</sup> 성인의 경우 후향적 연구에서 4~25%,<sup>9)10)12-17)19)22)</sup> 전향적인 연구에서 4~43%<sup>11)23)25)</sup> 등의 뇌졸중 후 초기 경련의 발생 빈도가 보고되어 있으나, 소아의 경우에는 14~73%의 빈도를 보여 성인에 비하여 훨씬

높은 발생 빈도를 보이며, 편경련-편마비 증후군의 경우에는 훨씬 높아 46~65%로 보고되어 있다.<sup>11)26)29)</sup> 본 조사에서는 뇌졸중 후 1주 이내의 초기 경련의 발생율이 48.3% (출혈성 44.4%, 허혈성 51.6%)를 보여 초기 경련의 발생 비율이 높은 것을 알 수 있었다.

뇌졸중의 유형에 따라 초기 경련의 발생율이 다른데 색전증에 의한 뇌경색증(embolic infarction)의 경우 혈전증에 의한 경우(thrombotic infarction)에 비하여 초기 경련의 유발이 많으나 간질의 발생율은 높지 않다고 한다.<sup>9)15)</sup> 또한 대뇌의 병변 부위에 따라 발작의 위험도가 다른데 전반구(anterior hemisphere)를 침범하는 경우에 초기 경련과 간질의 발생율이 높고,<sup>27)</sup> 병변 부위가 피질을 침범하는 경우 피질하 병변에 비하여 초기 경련과 간질의 빈도가 높은 것으로 알려져 있다.<sup>11)19)30)</sup> 경색 부위가 크면 발작의 위험율이 높으나 출혈성인 경우에는 크기와 상관 관계가 없다고 한다.<sup>23)</sup>

뇌졸중후 발생하는 간질의 발생율의 보고는 관찰 기간에 따라 다양한데 5년간 누적 발생율(cumulative rates)이 5~19%로 보고되어 있으며,<sup>13)27)</sup> 소아의 경우에는 간질 발생율이 11~52.6%로 보고되어<sup>11)28-30)</sup> 성인에 비해 높은 것으로 되어 있으며 본 조사에서도 55.2%의 높은 간질 발생율을 보였다.

초기 경련과 간질의 발생 사이에 일정 기간이 존재하는데 이는 초기 경련의 발생 기전과 간질의 발생 기전과는 차이가 있으며,<sup>15)</sup> 간질의 병소 형성에는 간질에 대한 유전 소인, 대뇌의 발달 상태, 대뇌 손상의 정도, 손상 부위, 기타 유발인자 등 간질 발작에 관여하는 여러 인자의 영향을 받게 되며, 이에 따라 간질 병소의 형성에 어느 정도의 시간이 필요하기 때문이다. 본 조사에서는 초기 증상 후 간질이 발생되기까지 평균 25.8개월(1~102개월)의 시간 간격이 있었으며 출혈성의 경우 32.8개월, 허혈성의 경우 평균 19.6개월로서 허혈성인 경우 비교적 더 일찍 간질이 나타남을 알 수 있었다. 대개 뇌졸중 후 1년 이내에 간질이 발생할 확률이 높으며 이후 점차 감소된다고 하며<sup>27)</sup> 본 조사에서도 59.4% (19례)에서 1년 이내에 간질 발작이 시작되었다.

초기 경련과 간질 발생과의 관계는 보고자마다 일치하지 않는 결과를 보고하고 있다. Fish 등<sup>20)</sup>은 뇌졸중 후 2주 이후에 발생한 발작만이 간질로 이행할 확률이 높으며 2주 이내의 초기 경련과의 관계는 적다고 하였으나, Kilpatrick



## 요 약

### 목 적 :

소아기에는 뇌졸중 발생시 경련 발작의 빈도가 성인의 경우보다 높으며 따라서 간질의 발생률도 더 높으리라고 추정된다. 또한 소아기의 뇌졸중의 원인 질환 및 예후는 성인과는 매우 다르므로 간질의 예후도 다르리라고 생각된다. 일련의 소아기 뇌졸중 환자들을 대상으로 임상 양상 특히 경련 및 간질 발작에 대하여 알아보고 그 예후에 대하여 조사해 보고자 하였다.

### 대상 및 방법 :

1987년 1월부터 1996년 12월까지 전남대학교병원 소아과와 신경외과에서 뇌졸중으로 밝혀진 환자들의 병력 기록을 검토하였다. 신생아기에 발생한 뇌손상, 세균성 감염증, 외상, 백혈병이나 뇌종양의 치료중에 발생한 경우는 대상에서 제외하였다. 이들을 원인 질환별로 분류하고 각 증례에 대하여 초기의 증상, 발생 연령, 간질 발생의 유무, 간질 발작의 유형, 항경련제에 대한 반응, 예후 등에 대하여 조사하였다.

### 결 과 :

- 1) 뇌졸중으로 진단되었던 환자 58례(남아 30명, 여아 28명)중이 출혈성이 27례(46.5%), 허혈성이 31례(53.5%)였다.
- 2) 연령별로는 5세 미만에서 전체의 60.3%를 차지하였고 출혈성인 경우는 비타민 K 결핍과 뇌동정맥 기형의 발생 빈도에 따라 각각 1세 미만(9례)과 11세 이상(10례)에서 많았고, 허혈성인 경우는 편경련-편마비-간질 증후군과 특발성 뇌경색증의 연령분포에 의하여 각각 1세 미만(8례)과 1~5세(14례)에서 많이 발생하였다.
- 3) 출혈성 뇌졸중을 보인 경우 동정맥 기형(13례)이 가장 많았으며 이외에 비타민 K 결핍(8례), 혈우병(3례), 혈소판 감소증(2례) 등의 관련 질환들을 볼 수 있었다.
- 4) 허혈성 뇌졸중의 경우에는 특발성 뇌경색증(16례), 편경련-편마비-간질 증후군(7례) Moyamoya병(6례)이 많았다.
- 5) 뇌졸중 후 1주 이내에 28례(48.3%)에서 초기 경련이 발생하였고 32례(55.2%)에서 간질이 발생되었다.
- 6) 초기 경련 후 간질 발생까지 평균 25.8개월(1~102개

등<sup>23)25)</sup>은 이와는 반대로 초기 발작이 있었던 경우에 그렇지 않았던 경우보다 간질의 발생율이 높은 것을 보고하고 초기 경련이 양성 경과를 취하지 않고 간질의 발생 위험율을 높인다고 하였다. 소아의 경우 Yang 등<sup>30)</sup>은 초기 경련의 50%에서 간질이 발생하였고 뇌졸중 발생 2주 이후에 첫 경련이 있었던 경우는 모두 간질이 발생되어 소아에 있어서 초기 경련의 중요성을 보고하였다. 본 조사에서도 초기 경련의 67.9%에서 간질이 발생되었다.

뇌졸중 후 간질 발작의 유형은 운동 발작을 많이 보이는 데 이는 운동성 발작이 감각 또는 정신 발작에 비하여 발견되기 쉽고, 운동 피질에 병변이 발생되기 쉬우며 이곳의 발작 역치(seizure threshold)가 낮아서 그러할 것으로 추정된다.<sup>15)</sup> 전신 발작을 보이는 경우도 많으나 부분 발작의 이차 전신화 발작이 포함되어 있을 것으로 추정된다. 본 조사에서는 전신 발작(53.2%), 단순 부분 발작(21.9%), 복잡 부분 발작(12.5%) 순으로 관찰되었다.

뇌졸중 후 발작 예방을 위하여 항경련제를 투여할 것인지, 첫 발작 후 항경련제를 투여할 것인지, 투여 기간은 얼마나 오래 지속해야 되는지에 대한 논란이 많고, 이에 대한 결론은 아직 없으나 외상후 발작(posttraumatic seizure)에 대하여 phenytoin을 투여하는 것은 초기 경련의 빈도를 줄일 수 있으나 간질의 예방에는 도움이 되지 않는다고 보고되고 있다.<sup>32)</sup> 뇌졸중 후 첫 발작이 1주 이내의 초기 경련인 경우 전부 간질이 발생하는 것이 아니므로 장기간 항경련제를 투여해야 할 것인가에 대하여는 논란이 많으나, 초기 경련이 아닌 경우에는 간질의 발생율이 높으므로 항경련제를 장기간 투여하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

치료에 대한 반응은 추적 관찰 기간 중 난치성이 21.9%로서 일반 간질의 예후와 크게 차이를 보이지 않았으나, 대부분 허혈성 뇌졸중과 관계되었고 특히 영아기의 편경련-편마비-간질 증후군의 경우가 많았다. 그러나 장기 추적되지 않은 경우도 12.4%나 되어 이에 대한 더 폭 넓은 조사가 필요하리라 생각된다.

본 조사의 결과 다양한 원인 질환들이 소아기 뇌졸중을 일으키며, 발달기의 신경세포의 가소성 때문에 기대 이상으로 회복되는 경우는 많으나, 허혈성 병변의 경우에는 난치성 간질 발작을 일으키기 쉬우며 심각한 발달 장애를 일으키는 경우가 많아 이에 대한 적절한 예방책을 수립하는 것이 중요하리라고 사료된다.

월)의 간격이 있었으며 19례에서 1년 이내에 간질 발작이 시작되었다.

7) 간질 발작의 유형은 전신 발작 17례(53.2%), 단순 부분 발작 7례(21.9%), 복잡 부분 발작 4례(12.5%)이 많았으며, 평균 37개월(6개월~11년)간의 추적 관찰 기간중 난치성 간질은 7례(21.9%)였고, 이중 출혈성이 1례, 허혈성이 6례였다.

**결론:**

소아기에는 다양한 원인 질환들에 의하여 뇌졸중을 일으

키며, 발달기의 신경 세포의 가소성 때문에 기대 이상으로 회복되는 경우는 많으나, 허혈성 병변의 경우에는 난치성 간질 발작을 일으키기 쉬우며 심각한 발달 장애를 일으키는 경우가 많아 이에 대한 적절한 예방책을 수립하는 것이 중요하리라고 사료된다.

**중심 단어:** 소아기 뇌졸중 · 간질.

- 논문접수일 : 1998년 4월 8일
- 심사통과일 : 1998년 7월 10일

**REFERENCES**

- 1) Schoenberg BS, Mellinger JF, Schoenberg DG. Cerebrovascular disease in infants and children: A study of incidence, clinical features, and survival. *Neurology* 1978;28:763-8.
- 2) Roach ES, Riela AR. Pediatric cerebrovascular disorders. Mount Kisco, New York, Futura Publishing Company, 1988:1-9.
- 3) Lanska MJ, Lanska DJ, Horwitz SJ, Aram DM. Presentation, clinical course, and outcome of childhood stroke. *Pediatr Neurol* 1991;7:333-41.
- 4) Love BB, Orenca AJ, Biller J. Stroke in children and young adults: Overview, risk factors and prognosis. In Biller J, Mathews KD, Love BB(Eds): Stroke in children and young adults. Boston, Butterworth-Heinemann, 1994:1-13.
- 5) Rivkin MJ, Volpe JJ. Stroke in children. *Pediatr Rev* 1996;17:265-78.
- 6) 황용승 · 양문선. 소아 뇌혈관 질환의 임상적 특성 및 예후 인자 분석. *소아과* 1995;38:353-65.
- 7) 송영재 · 황태규 · 김수천. 영아 및 소아에서 뇌졸중의 임상 양상 및 생존에 관한 고찰. *소아과* 1996;39:246-53.
- 8) 이백희. 소아 뇌졸중에 대한 임상적 고찰. *대한 소아신경학회지* 1997;4:58-70.
- 9) Dodge PR, Richardson EP, Virctor M. Recurrent convulsive seizures as a sequel to cerebral infarction: A clinical and pathological study. *Brain* 1954;77:610-38.
- 10) Louis S, McDowell F. Epileptic seizures in nonembolic cerebral infarction. *Arch Neurol* 1967;17:414-8.
- 11) Olsen TS, Hogenhaven H, Thage O. Epilepsy after stroke. *Neurology* 1978;37:1209-11.
- 12) Cocito L, Favale E, Reni L. Epileptic seizures in cerebral arterial occlusive disease. *Stroke* 1982;14:189-95.
- 13) Hauser WA, Ranirez-Lassepas M, Rosenstein R. Risk for seizures and epilepsy following cerebrovascular insults. *Epilepsia* 1984;25:666.
- 14) DeCarolis P, D'Alessandro R, Ferrara R, Andreoli A, Sacquegna T, Lugaresi E. Late seizures in patients with internal carotid and middle cerebral artery occlusive disease following ischemic events. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984;47:1345-7.
- 15) Lesser RP, Luders H, Dinner DS, Morris HH. Epileptic seizures due to thrombotic and embolic cerebrovascular disease in older patients. *Epilepsia* 1985;26:622-30.
- 16) Berger AR, Lipton RB, Lesser ML, Lantos G, Portenoy RK. Early seizures following intracerebral hemorrhage: Implication for therapy. *Neurology* 1988;38:1363-5.
- 17) Gupta SR, Naheedy MH, Eilas D, Rubino FA. Postinfarction seizures: A clinical study. *Stroke* 1988;19:1477-81.
- 18) Shinton R, Gill J, Melnick S. The frequency, characteristics and prognosis of epileptic seizures at the onset of stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1988;51:273-6.
- 19) Faught E, Peters D, Bartolucci A, Moore L, Miller PC. Seizures after primary intracerebral hemorrhage. *Neurology* 1989;39:1089-93.
- 20) Fish DR, Miller DH, Roberts RC, Blackie JD, Gilliatt RW. The natural history of late-onset epilepsy secondary to vascular disease. *Acta Neurol Scand* 1989;80:524-6.
- 21) Daniele O, Mattaliano A, Tassinari CA, Natale E. Epileptic seizures and cerebrovascular disease. *Acta Neurol Scand* 1989;80:17-22.
- 22) Sung CY, Chu NS. Epileptic seizures in intracerebral hemorrhage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1989;52:1273-6.
- 23) Kilpatrick CJ, Davis SM, Tress BM, Rossiter SC, Hopper JL, Vandendriesen ML. Epileptic seizures in acute stroke. *Arch Neurol* 1990;47:157-60.
- 24) Walczak T, Sacco R, Mohr J. Prevalence and features of stroke-related seizures analyzed according to stroke subtype (abstract). *Epilepsia* 1991;32(suppl 3):62.
- 25) Kilpatrick CJ, Davis SM, Hopper JL, Rossiter SC. Early seizures after acute stroke. Risk of late seizures. *Arch Neurol* 1992;49:509-11.
- 26) Kotila M, Waltimo O. Epilepsy after stroke. *Epilepsia* 1992;33:495-8.
- 27) So EL, Annegers JF, Hauser WA, O'Brien PC, Whisnant JP. Population-based study of seizure disorders after cerebral infarction. *Neurology* 1996;46:350-5.
- 28) Aicardi J, Amsili J, Chevrie JJ. Acute hemiplegia in infancy and childhood. *Dev Med Child Neurol* 1969;11:162-73.
- 29) Solomon GE, Hilal SK, Gold AP, Carter S. Natural history of acute hemiplegia of childhood. *Brain* 1970;93:107-20.
- 30) Yang JS, Park YD, Hartlage PL. Seizures Associated With Stroke in Children. *Pediatric Neurol* 1993;12:136-8.
- 31) Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy. Proposal for revised clinical and electroencephalographic classification of epileptic seizures. *Epilepsia* 1981;22:489-501.
- 32) Temkin N, Dikmen S, Wilensky A, Keihm J, Chabal S, Winn HR. A randomized, double-blind study of phenytoin for the prevention of post-traumatic seizures. *N Engl J Med* 1990;323:497-502.