

뇌피질 이형성을 동반한 난치성 간질의 수술*

계명대학교 의과대학 신경외과학교실

김 일 만 · 손 은 익

= Abstract =

Surgery of Intractable Epilepsy Associated with Cortical Dysplasia

Il Man Kim, M.D., Eun Ik Son, M.D.

Department of Neurosurgery, Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea

Cortical dysplasia(CD) is recently known as a cause of intractable partial epilepsies that are amenable to surgical treatment. The development of new neuroimaging has facilitated the recognition of these neuronal migration disorders. Here we examine some clinical features that permit early suspicion of focal cortical dysplasia and better surgical results.

From a consecutive surgical series of 239 patients with intractable epilepsy since 1992, pathologically verified 31 CD including 6 CD with dysembryoplastic neuroepithelial tumor(DNT) were selected for this study. The location and extent of resection were determined by both epileptogenic zones and the structural lesion, according to presurgical evaluation(neuroimaging, EEG, intracranial recording), intraoperative electrocorticography(ECOG) and functional brain mapping. The series consisted of 21 men and 10 women with ages at seizure onset ranging from 1 to 26 years(mean 11.1 year). The duration of the epilepsy prior to surgery ranged from 3 to 30 years(mean 14.3). The CD was verified in 17(11.1%) of 153 cases with temporal lobe epilepsy and 8(16.6%) of 48 cases with extratemporal epilepsy, mainly peri-Rolandic area. The lesion location of CD with DNT were temporal(4 cases) and extratemporal(2 cases). The histology of the surgical specimens showed cortical dyslamination in 26 patients, additional dysplastic neurons in 2 patients, and additional balloon cells in 3 patients. Excellent and good clinical results were achieved in 29 cases.

CD should be suspected when intractable partial epilepsy occur in children. Careful investigation of neuroimaging techniques with high resolution MRI and sophisticated presurgical and intraoperative tailoring is essential for better outcome with identification of CD.

KEY WORDS : Epilepsy · Cortical dysplasia · MRI · Epilepsy surgery.

서 론

최근 간질수술이 보편화되고 활성화됨에 따라 간질발작의 유발병소에 대한 연구와 이해가 확대되었고 세번주의 병리조직학적 소견이 많이 알려지고 있다^{5,10,11,24}. 뇌피질 이형성은 신경세포이주장애질환의 하나로 수술적 절제를 요하는 난치성 부분발작의 원인으로 보고^{18,20}되었고, 최근에는 고해상 핵자기공명영상의 발달과 소아기 간질에 대한 수술

적 치료의 증가로 많은 증례가 보고되고 있다. 저자는 1992년부터 간질수술을 시작한 이래 다수의 뇌피질 이형성 환자를 경험하였기에 본 질환의 임상적 특징 및 결과와 수술후 확인된 병리학적 소견을 분석하여 국소 뇌피질 이형성 환자의 조기 발견과 치료전략에 지침이 되고자 본 연구를 계획하였다.

대상 및 방법

본 연구는 1992년부터 5년동안 본 교실에서 난치성 간질

*이 논문은 계명대학교 대학원 학생학술연구 장학금에 의한 것임.

로 수술을 시행한 239명의 환자 중 병리조직학적으로 뇌피질 이형성으로 확인된 31명을 대상으로 하였으며 이들 환자의 의무기록을 토대로 수술방법과 전략, 병리조직소견 및 수술 결과 등을 후향적으로 분석하였다. 태생기 발육부전 신경상피종(dysembryoplastic neuroepithelial tumor)과 동반된 6례의 뇌피질 이형성도 포함하였고 이들에 대한 술전 검사로는 본원 간질센터의 통상적인 원칙에 따라 간질의 발작양상(semiology), 신경전기생리학적 검사(EEG, Video-EEG telemetry), 신경영상연구(CT, MRI, SPECT), Wada 검사 및 신경심리검사 등을 실시하였으며 간질발작 병소의 국소화가 어려웠던 환자의 경우에는 보다 정확한 병소 절제범위를 정하기 위해 뇌경막하 전극(subdural strip and grid electrode)이나 뇌심부전극(depth electrode)을 이용한 두개강내 뇌파검사를 실시하였다.

운동과 감각피질 및 언어영역부위에 대한 정확한 확인이 필요한 경우에는 propofol 정맥마취 및 국소마취하 각성상태에서 피질전기자극(cortical electrical stimulation) 또는 체감각유발전위(SSEP)를 이용한 뇌기능 지도화(functional brain mapping)를 통해 후유증을 최소화하도록 하였고 동시에 일차적인 병변의 인접 및 원위부의 간질유발

병소에 대하여는 술중 뇌피질파(ECOG : electrocorticography)소견에 의한 재단절제(tailored resection)를 시도하였다. 핵자기공명영상상 미만성 병변이거나 병리소견상 미세이형성증(microdysgenesis)을 보인 경우는 제외하였고 병리학적 소견은 Palmini의 3등급 분류를 기준으로 하여 Grade 1은 뇌피질부의 층상배열 형성장애만 있는 경우, Grade 2는 피질층상배열의 형성장애와 함께 거대 신경세포가 보이는 경우, Grade 3은 상기의 소견과 함께 이형성 신경세포와 풍선세포(balloon cell)가 동시에 나타나는 경우로 정하였다(Fig. 1). 술후 12개월 이상을 추적관찰하였으며 수술결과분석은 Engel 분류 기준에 따랐다.

결 과

뇌피질 이형성과 동반된 난치성 간질 환자는 전체 수술 환자 239례중 31례(13 %)의 빈도를 보였고 본 연구의 대상 환자 31명중에는 남자가 21례, 여자가 10례였으며 이들의 수술당시 나이는 9세에서 39세까지 다양하게 분포하였고 평균나이는 25.4세로 젊은 연령층이었다. 간질 발병 연령이 평균 11.1세로 대부분 소아기에 발작 증세를 보였으며 간질

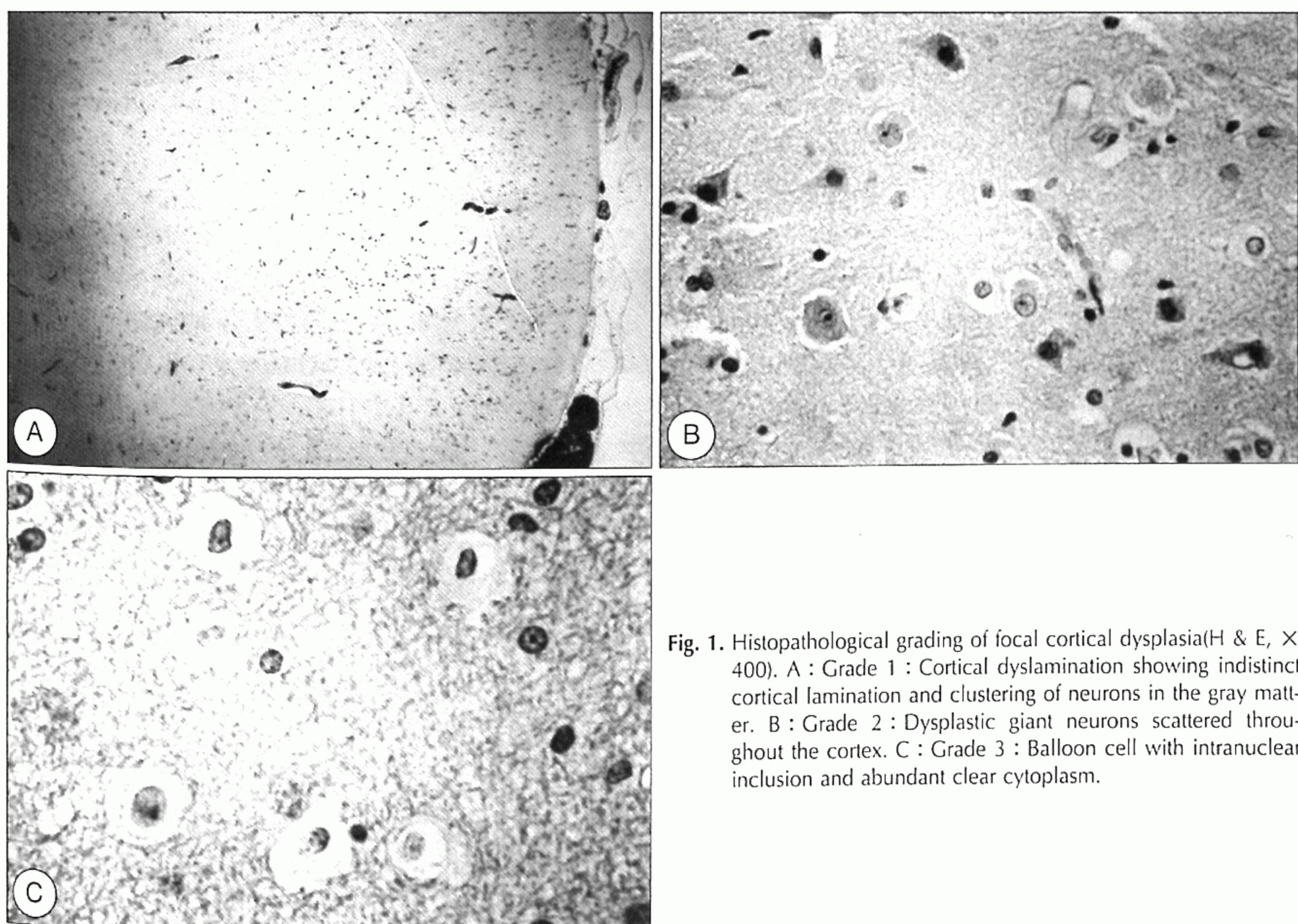


Fig. 1. Histopathological grading of focal cortical dysplasia(H & E, $\times 400$). A : Grade 1 : Cortical dyslamination showing indistinct cortical lamination and clustering of neurons in the gray matter. B : Grade 2 : Dysplastic giant neurons scattered throughout the cortex. C : Grade 3 : Balloon cell with intranuclear inclusion and abundant clear cytoplasm.

Table 1. Clinical features of 31 patients with cortical dysplasia

| | |
|----------------------|---|
| Age at operation | Mean 25.4 yrs(9 - 39) |
| Sex | Male/Female : 21/10 |
| Age at seizure onset | Mean 11.1 yrs(1 - 26) |
| Duration of epilepsy | Mean 14.3 yrs(3 - 30) |
| IQ | Mean 74.9(40 - 101) |
| Pathological grade | Grade I (26), II (2), III (3) |
| Surgical outcome | Engel's class I (25), II (4), III (1), IV (1) |
| Site of lesion | TLE 21, ETE 10 |

TLE : Temporal lobe epilepsy

ETE : Extratemporal epilepsy

유병 기간은 3년에서 30년까지로 평균 14.3년이었고, 지능지수는 40에서 101까지로 평균 74.9 정도의 중등도의 정신지체를 보였다(Table 1). 과거력상 뚜렷한 간질발작의 유발요인이 확인된 경우는 7례였고 간질 병력면에서는 복합부분발작이 24명, 단순부분발작이 3명, 전신발작을 보인 경우가 3례였으며 발작의 빈도는 월 평균 4~5회 미만이 23례로 가장 많았다. 수술시 확인된 위치별 간질 발작 병소로는 측두엽이 전체 21례로 가장 많았고 외측두엽으로는 전두엽 6례, 두정엽 2례의 순이었고 다엽성인 경우가 2례였다.

전례에서 수술전의 방사선학적 검사로 뇌전산화단층촬영, 핵자기공명영상 및 단일광자방출단층촬영(SPECT)을 시행하였는데 이중 비교적 병리학적 소견이 명확했던 9명에서는 핵자기공명영상상 뇌피질 이형성의 존재를 알 수 있었으며 측두엽 환자의 경우 13례에서 내측 측두부의 해마경화증 소견이 관찰되었다. 특히 태생기 발육부전 신경상피종과 동반된 6례 모두에서는 뇌종양부위에 대한 T2 강조영상에서 고신호, T1 강조영상에서 저신호의 소견을 보였다.

두피뇌파로 간질병소의 측방화 또는 국소화가 어려웠던 10명에서 뇌경막하 전극을 이용한 두개강내 뇌파기록을 시도하였으며 이중 3명의 환자에서는 뇌정위기구를 이용하여 병소부위에 뇌심부전극을 함께 설치하였다. 병소위치에 따라 필요한 경우에는 술중 언어검사와 운동감각피질을 확인하였고 수술적 절제의 범위는 술중 시행한 뇌피질파 검사와 수술시야상 확인가능한 병소의 범위를 기준으로 결정하였고 절제 후에는 간질양파가 소실되는 것을 확인하였다. 측두엽병변의 경우 대부분 병소를 포함한 전측두엽절제와 편도-해마절제술을 시행하였고 외측두엽의 경우에 가능한 한 병소는 완전절제를 시도하고 간질양파(epileptiform discharge)를 보이는 인접피질도 동시에 제거하였으며 중요 뇌기능 부위의 병소는 절제를 제한하면서, 경우에 따라서 연막하 피질 다절술(MST)을 이용하였다.

병소의 완전절제가 21례였으나 10례에서는 부분적 절제만이 가능하였고, 수술후 확인한 병리조직학적 검사상 Gra-

de 1이 26례로 대부분이었고 Grade 2 및 3가 각각 2례와 3례였다. 수술후 모든 환자에서 술중 검사와 수술에 따른 합병증이나 신경학적 결손은 없었고 술후 추적 기간중의 예후는 Class 1 및 2가 각각 25명, 4명으로 매우 좋은 결과를 보였다.

증례

증례 1 :

25세의 남자 환자로 2세경부터 의식소실과 전신성 간질발작이 있었고 14세때부터는 갑작스런 의식의 변화와 함께 멍하니 전방을 주시하며 주위를 두리번거리고 침을 흘리며 밖으로 걸어나가는 양상의 복합부분발작의 형태가 월 1~2회의 빈도로 지속되어 내원하였다. 발작간 두피뇌파 및 접형골 전극 뇌파감시검사에서 간질발작의 측방화가 확실하지 않아 양측 기저 측두부에 뇌경막하 전극 삽입한 후 좌측 측두엽에서 시작되는 발작파(ictal-like activity)를 확인하였다. 술전 시행한 핵자기공명영상에서 좌측 측두엽의 내측 기저부 T2 강조영상에 고신호로 보이는 비정상적인 국소적 뇌피질 이상 소견이 보였고 발작간 단일광자방출단층촬영상 좌측 측두엽부위에서 관류저하가 관찰되었으며 wada검사에서 언어기능은 오른쪽에 있었다. 수술시 propofol 사용으로 각성상태하에서 언어 및 운동중추에 대한 뇌기능지도화를 시행하였고 육안적 소견상 측두엽의 기저부에 있고 주 병소로 보이는 부분은 다소 딱딱하며 황색을 띠면서 부해마회(parahippocampal gyrus) 전체를 감싸고 있었다. 상기 병변을 중심으로 술중 실시한 뇌피질파 검사상 상측두회, 부해마회 및 해마에서 저명한 극파(spikes)가 관찰되어 이를 중심으로 병소 및 편도-해마에 대한 재단절제를 하였다. 술후 신경학적 결손은 없었고 현재까지 간질발작이 없는 상태이며 병리조직학적 검사상 중등도(Grade 2)의 뇌피질 이형성에 해당하는 소견을 보였다(Fig. 2).

증례 2 :

33세의 남자 환자로 14세 경부터 약 11년간 월 4~5회의 빈도로 단순부분발작을 보였으며 간질의 양상은 불안한 느낌의 전조가 있은 후 의식소실 없이 갑자기 우측 팔이 올라가는 형태였다. 최근 4년간 발작의 횟수와 양상이 심해졌고 적절한 항경련제에도 난치성을 보였다. 수술전에 실시한 발작간 및 발작시의 뇌파 검사상 좌측 전두엽의 운동중추영역에서 이상이 관찰되었고 핵자기공명영상에서 전두엽 전운동영역(premotor area)과 보조운동영역부위(supplementary motor area)에 걸친 국소적 뇌피질의 위축과 측뇌실

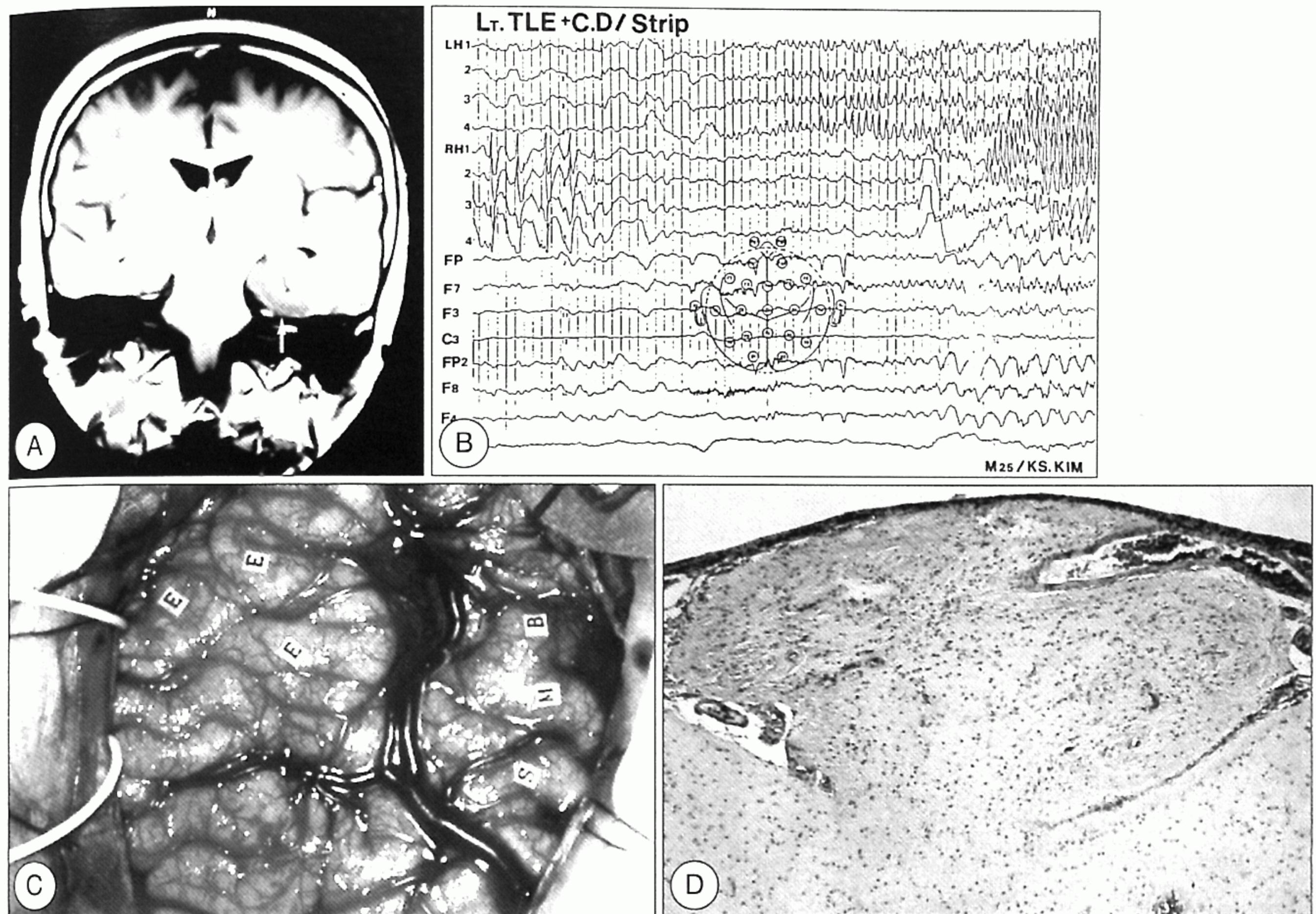


Fig. 2. Coronal(T1) MRI(A) of a 25 year-old male with intractable seizures shows diffuse abnormal sulcation and cortical thickening on the left basomedial temporal area(arrow). Chronic EEG recording(B) with bitemporal subdural strip electrodes demonstrates the ictal onset on left mesial contacts. Operative photograph(C) taken after electrocorticography showing area of epileptiform activity marked with letters "E". Histopathologic specimen(D) of a grade II dysplastic lesion(H & E X200) reveals cortical dyslamination with neuronal clustering and subarachnoid marginal glioneuronal heterotopia.

주변에 이소성 회백질이 있는 국소성 뇌피질 이형성의 소견이 확인되어 전두엽의 대부분을 포함하는 넓은 영역에 뇌경막하 전극을 설치하고 병소에는 심부뇌전극을 삽입하여 보다 정확한 간질발작병소를 찾고자 하였다. 수술시 상기의 주병변에서 광범위 극파가 확인되어 병소와 인접뇌피질의 재단절제를 시행하였고 운동영역에 인접한 부위는 연막하 피질 다절술로 신경학적 결손을 피하도록 하였다. 술후 조직검사상 Grade 1의 뇌피질 이형성 소견이 보였고 술후 2년 이상의 추적관찰에서 발작이 없는 좋은 경과를 보였다(Fig. 3).

고 찰

신경세포이주장애질환은 태생 7~16주 사이에 대뇌피질의 형성과정에서 비유전적인 대사성, 염색체 이상, 허혈성-저산소성 및 독소-환경적 요소등의 여러 인자에 의하여 대뇌 신피질의 구조적 결함, 기능적 장애와 난치성 간질발

작등을 유발하는 선천적 질환으로 알려져 있다^{2,4)}. 이 질환은 아주 경미한 병변을 보이는 미세이형증(microdysgenesis)에서 중간정도의 피질이형성(cortical dysplasia), 결절성 경화증(tuberous sclerosis) 및 광범위한 거대편측대뇌반구증(hemimegalencephaly)까지 다양한 형태의 병변을 보이며 핵자기공명영상과 양전자방출단층촬영(PET)과 같은 신경영상 진단기술의 발전과 소아기 및 청소년기 간질수술의 확대로 그 증례가 점차 많이 알려지고^{4,5,9,10,12)} 있으며 최근 국내에서도 보고되고 있다.

뇌피질 이형성은 1971년 Taylor가 처음으로 기술한 이래 Palmini 등¹⁸⁾의 수술중 뇌피질과 소견, 수술적 처치, 병리조직학적 소견과 등급등에 대한 자세한 보고로 많이 알려졌고 국내의 조⁵⁾, 서 등²⁴⁾도 소개하였으며 난치성 간질환자의 국소적 뇌피질 발달장애증에 가장 흔한 병변으로 알려져 있다¹²⁾. 임상적으로는 소뇌증(microcephaly), 발육지연, 간질발작 및 운동장애와 같은 국소신경학적 이상소견을 보일 수 있고 비슷한 양상으로 비정상적인 뇌피질 구조를 가지는 다소회

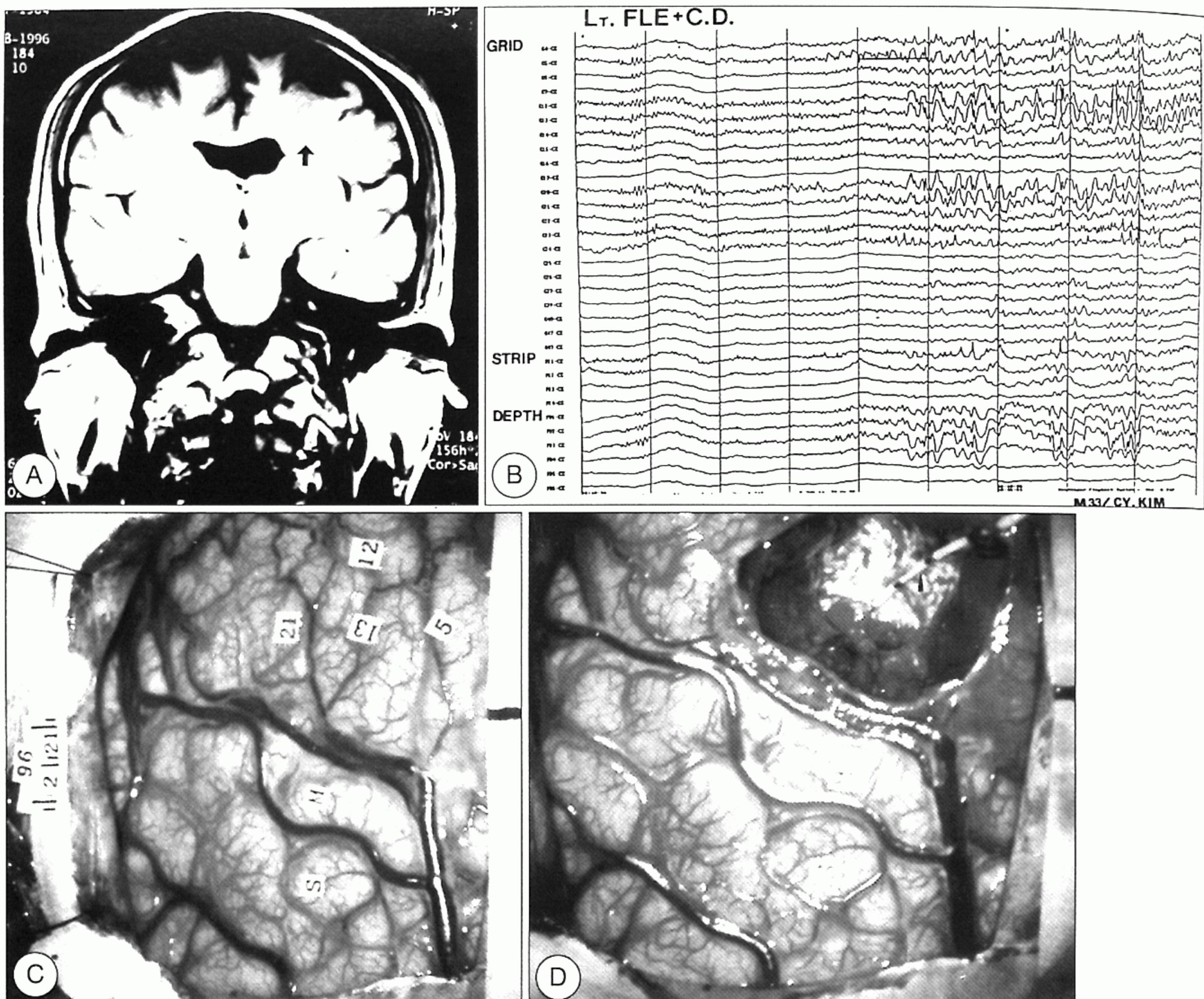


Fig. 3. Coronal(T1) MRI(A) of a 33 year-old with intractable partial seizures shows a large dysplastic subcortical lesion(arrow) with ventricular distortion of the left frontal lobe. Chronic EEG recording(B) with subdural strips, grid, and depth electrode revealed a epileptic activity at frontal. Preoperative(C) and postoperative(D) photographs illustrate the area of epileptogenic activity(5, 12, 13, 21) and motor(M) and sensory(S) cortex.

뇌증(polymicrogyria), 활택뇌증(lissencephaly), 경뇌회증(pachygyria) 및 열뇌기형증(schizencephaly)등과의 자세한 감별을 요하기도 한다. 육안적으로는 크게 미만성, 양측 또는 편측의 국소성 및 반구성의 4가지로 구분가능하며 미세병리조직학적으로는 이소성의 비정상적이고 거대한 신경세포와 비전형적인 신경세포 및 신경교세포로 구성되는 뇌피질 층판형성 장애가 특징이다.⁸⁾⁽¹²⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽²¹⁾. 저자들의 본 연구에서는 국소성의 피질병변을 보인 경우로 한정하였다. 1995년 Mischel¹⁵⁾은 9가지의 특징적인 병리소견을 제시하면서 병리학적 중증도를 3단계로 구분하고 비교적 심한 풍선세포 및 거대신경세포의 출현은 보다 조기의 뇌발달 장애를 반영하며 상대적으로 경한 병리적 소견은 중기 혹은 후기의 발달장애를 나타낸다고 하였으며 Palmini¹⁸⁾, Kuzniecky 등²⁾⁽¹²⁾에 의해 보다 광범위하게 표현되었다. 비교적

심한 경우에 관찰되는 풍선세포도 증식능력은 없다⁸⁾고 하며 조직학적 소견과 수술 예후, 핵자기공명영상에서의 병소 범위 및 위치 등과는 큰 연관성이 없는 것으로 알려져 있다⁵⁾⁽⁹⁾⁽¹⁹⁾⁽²³⁾. Prayson²¹⁾은 51명의 환자 분석에서 흐트러진 뇌피질층 구조, 비전형적인 신경세포와 신경교세포의 군집 및 분자층의 세포증가라는 3가지의 단순 병리소견을 체계화하여 분류하였고 종양, 결절성 경화증과의 동반가능성을 강조하였다. 저자의 분석에서는 피질층상배열의 장애 소견만을 보인 Grade 1이 26례로 가장 많았고 6례가 태생기 발육부전 신경상피종이 동반되었던 경우로 타연구의 보고²⁾⁽¹²⁾와 뇌종양 동반 정도가 비슷하였다. 서 등²⁴⁾은 뇌피질 이형성과 흔히 동반되는 뇌종양은 태생기 발육부전 신경상피종, 신경절교종, 저등급의 신경교종이라고 하였고 발작병소로 종양자체나 피질 이형성 또는 이차적 간질병소를 중요시 하

였다. 측두엽의 경우 내외측의 측두피질을 동시에 침범할 수 있는 것으로 보고되었는데 본 연구의 경우 21례의 측두엽 병소를 보였던 환자 중 13명에서 해마 경화증이 동시에 관찰되었다. Raymond 등²²⁾은 100명의 내측두엽 경화증 환자에서 입체자기공명영상상을 이용한 해마의 부피측정으로 예측하지 못했던 15례의 뇌피질 이형성을 발견하여 높은 빈도의 뇌피질 이형성 동반가능성을 발표하였다.

국소성 뇌피질 이형성의 임상적 특징을 살펴보면 다른 구조적 병변을 동반한 간질환자보다 훨씬 난치성이며 중첩성이고 다양한 형태의 간질발작을 보이고 발병 연령이 어리며 정신지체가 많다는 사실이다²⁾⁽³⁾⁽⁵⁾⁽⁷⁾⁽⁹⁾⁽²³⁾. 동시에 수술적 근치가 매우 어렵고 병소가 저등급의 미미한 경우 육안적 또는 신경방사선학적 확인이 정확하지 않는다는 것이다. 저자들의 경우에서도 발작시의 평균 나이가 11.1세로 소아기였고 평균 14.3년간의 투약에도 발작이 지속되었으며 다른 내측측두엽 간질 환자들보다 낮은 지능지수를 보였다. 따라서 난치성인 경우 소아기 또는 청소년기에 적극적인 조기 수술적 처치를 필요로 한다. 보고²⁾⁽⁵⁾⁽²¹⁾에 따라 다소의 차이는 보이나 본 병변의 호발부위는 뇌중심부(peri-Rolandic area)와 전두엽으로 알려져 있고 측두엽의 경우 상대적으로 드물어 6~20% 정도를 차지한다고 한다. 본 연구에서는 측두엽이 21례로 68%의 많은 비율을 나타냈다. 이는 아마도 상대적으로 훨씬 많은 측두엽 간질 환자에 대한 술후 병리검사가 보다 철저히 시행되었고 또한 외측두엽의 경우 본 질환에 대한 이해와 경험의 부족에 따른 것으로 사료된다. 본 병변에 대한 핵자기공명영상의 소견으로는 국소적 대뇌피질의 두께증가, 뇌회질과 백질간의 모호한 경계, 비정상적 뇌회 및 뇌구가 특징적이다. 여러 보고⁽⁵⁾⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾⁽¹²⁾⁽¹⁴⁻¹⁶⁾⁽¹⁸⁾에서 핵자기공명영상의 유용성이 알려졌으며 특히 통상적인 방사선학적 검사상 뚜렷한 이상이 없거나 아주 경미하게 의심되는 경우에는 단일광자방출단층촬영, 광전자방출단층촬영¹⁷⁾, 고해상 입체핵자기공명영상⁶⁾⁽¹³⁾ 및 핵자기뇌파검사(MEG)와 같은 정밀검사의 추가와 함께 술후 아주 세밀한 병리조직검사의 중요성을 강조하였다. 두 증례는 병변이 비교적 명확히 관찰되는 경우로 술전에 뇌피질 이형성의 진단이 가능하였던 환자였다. Palmini¹⁸⁾와 조 등⁵⁾의 보고에 의하면 약 1/3의 환자에서는 핵자기공명영상에서 특기할 비정상 소견이 없었다고 하였고 저자들의 경우에서도 병변이 심했던 9례에서만 이상을 보였던 바 방사선학적 비정상 소견이 없는 경우라도 쉽게 간과 할 수 없음을 잘 보여준다.

병소의 정확한 국소화를 위한 술전의 뇌파나 술중 뇌피질파 검사시 국소성 뇌피질 이형성 특유의 신경전기생리학적 이상소견을 잘 이해하는 것은 수술 예후의 중요 관건이 된다

고 할 수 있다. 이들 환자의 뇌파기록에서는 핵자기공명영상에서 보이는 병소보다 넓은 영역에서 광범위한 이상소견이 관찰되며 국소성의 반복적인 극파가 두드러지고 상당수의 환자에서는 다엽성에 걸친 이상이 보인다고 한다⁵⁾⁽⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾. 뇌파이상과 발작증후군간에는 큰 연관이 없으며 수술결과에도 덜 중요한 소견이라는 보고²³⁾도 있으나 저자나 조 등⁵⁾의 경우에서처럼 술중 뇌피질파상 뇌피질 표면에서 기록되는 발작파의 유무와 동시에 이를 기초로 한 병소 및 인접피질에 대한 재단절제는 수술의 핵심적인 작업이라고 할 수 있으며 특히 수술시 육안적으로 거의 정상소견에 가까워 구분이 어려운 경우 뇌피질파의 이상확인은 병소의 완전절제와 술후 새로운 신경학적 결손의 예방에 중요하게 된다. Hirabayashi⁹⁾는 외측두엽 병변의 경우 광범위한 발작간 뇌파이상을 보이므로 발작시의 두개강내 뇌파기록이 불필요하며 술중의 뇌파소견을 중요시하였다. 본 연구에서는 증례에서와 같이 술중 병소와 인접피질에서 뚜렷한 발작파를 확인하여 완전제거하도록 노력하였고 중요기능부위에 한하여는 연막하 피질 다절술로 대처하였다. 근래에 뇌피질 이형성 환자의 수술성적은 많이 향상되고 있으며 일반적으로 수술 후 예후에 가장 중요한 요소는 방사선학적 및 미세조직 소견상 구조적 이상을 보이는 병소의 범위와 제거 정도로 알려져 있으며 병변의 위치와 병리학적 분류 등은 크게 상관이 없는 것으로 보고되고 있다¹⁾⁽⁵⁾⁽⁹⁾⁽¹⁹⁾. 저자의 경우에서도 예후 연관 요소에 대한 정확한 통계적 처리는 못하였으나 Class 1을 보였던 25명의 환자는 대개 측두엽병소와 태생기 발유부전 신경상피종과 동반된 경우로 비교적 병변의 완전절제가 가능하였던 경우였다.

결론적으로 본 질환의 상대적으로 낮은 빈도와 인식부족으로 과거에는 잘 알지 못하였던 소아기 및 청소년기 간질의 중요한 원인으로 뇌피질 이형성에 대한 정확한 개념 확립과 올바른 처치는 간질치료의 발전에 좋은 발판이 될 것으로 보이며 본 질환은 발병연령이 낮고 진단에 있어 고해상 핵자기공명영상이 필수적이며 술후 정확한 병리학적 검사가 따라야 할 것이다.

결 론

본 교실에서는 난치성 간질발작으로 수술적 치료를 받고 병리조직학적으로 뇌피질 이형성으로 확진된 31명의 환자에서 좋은 수술결과를 경험하였다. 높은 빈도를 보이는 뇌피질 이형성에 대한 새로운 이해와 함께 이와 동반된 난치성 간질의 수술은 고해상 핵자기공명영상 등을 포함한 세밀한 수술전 검사와 수술중 뇌피질파 및 뇌기능 지도화를 바

탕으로 병소와 간질유발부위를 재단절제 함으로써 술후 후유증을 최소화하고 수술후 간질조절을 극대화시킬 수 있으리라 생각된다.

- 논문접수일 : 1998년 11월 16일
- 심사완료일 : 1999년 2월 2일
- 교신저자 : 손 은 익

700-712 대구광역시 중구 동산동 194번지
제명대학교 의과대학 신경외과학교실
전화 : 053) 250-7306, 전송 : 053) 250-7356

References

- 1) Ambrosetto G : Treatable partial epilepsy and unilateral opercular neuronal migration disorder. *Epilepsia* 34 : 604-609, 1993
- 2) Barth PG : Disorders of neuronal migration. *Can J Neurol Sci* 14 : 1-16, 1987
- 3) Brodtkorb F, Nilsen G, Smevik O, et al : Epilepsy and anomalies of neuronal migration : MRI and clinical aspects. *Acta Neurol Scand* 86 : 24-32, 1992
- 4) Byrd Se, Osborn RE, Naidich TP : The CT and MR evaluation of migrational disorders of the brain. *Pediatr Radiol* 19 : 151-156, 1989
- 5) Cho KK, Kim HI, Lee MC, et al : Surgical treatment of focal cortical dysplasia. *J Kor Neurosurg Soc* 25 : 2418-2424, 1996
- 6) Chugani HT, Shields WD, Shewmon DA, et al : Infantile spasms : I. PET identifies focal cortical dysgenesis in cryptogenic cases for surgical treatment. *Ann Neurol* 27 : 406-413, 1990
- 7) Desbeins R, Berkovic SF, Dubeau F, et al : Life-threatening focal status epilepticus due to occult cortical dysplasia. *Arch Neurol* 50 : 695-700, 1993
- 8) De Rosa MJ, Farrell Ma, Burke Mm, et al : An assessment of the proliferative potential of "balloon cells" in focal cortical dysplasia resections performed for childhood epilepsy. *Neuropathol Appl Neurobiol* 18 : 566-574, 1992
- 9) Hirabayashi S, Binnie Cd, Janota I, et al : Surgical treatment of epilepsy due to cortical dysplasia : clinical and EEG findings. *J Neuro Neurosurg Psychiatry* 56 : 765-779, 1993
- 10) Hwang SK, Chung CK, Oh CW, et al : Preliminary results of epilepsy surgery in patients with neuronal migration disorder. *J Kor Neurosurg Soc* 25 : 627-634, 1996
- 11) Jung CK, Choi HY, Kim HI, et al : Preliminary results of epilepsy surgery at Chonbuk national university medical school. *J Kor Neurosurg Soc* 23 : 630-635, 1994
- 12) Kuzniecky RI : Magnetic resonance imaging in developmental disorders of the cerebral cortex. *Epilepsia* 35 : 44-56, 1994
- 13) Kuzniecky R, Berkovic S, Andermann F, et al : Focal cortical myoclonus and rolandic cortical dysplasia : clarification by magnetic resonance imaging. *Ann Beurol* 23 : 317-325, 1989
- 14) Kuzniecky R, Garcia Jh, Faught F, et al : Cortical dysplasia in temporal lobe epilepsy : magnetic resonance imaging correlations. *Ann Neurol* 29 : 293-298, 1991
- 15) Mischel PS, Nguyen LP, Vinters HV : Cerebral cortical dysplasia associated with pediatric epilepsy. Review of neuropathologic features and proposal for a grading system. *J Neuropathol Exp Neurol* 54 : 137-153, 1995
- 16) Montes JL, Rosenblatt B, Farmer JP, et al : Lesionectomy of MRI detected lesions in children with epilepsy. *Pediatr Neurol* 22 : 167-173, 1995
- 17) Otsubo H, Hwang PA, Jay V, et al : Focal cortical dysplasia in children with localization-related epilepsy : EEG, MRI and SPECT findings. *Pediatr Neurol* 9 : 101-107, 1993
- 18) Palmini A, Andermann F, Olivier A, et al : Focal neuronal migration disorders and intractable partial epilepsy : a study of 30 patients. *Ann Neurol* 30 : 741-749, 1991
- 19) Palmini A, Andermann F, Olivier A, et al : Focal neuronal migration disorders and intractable partial epilepsy : results of surgical treatment. *Ann Neurol* 30 : 750-757, 1991
- 20) Palmini A, Andermann F, Aicardi J, et al : Diffuse cortical dysplasia or the 'double cortex' syndrome : the clinical and epileptic spectrum in 10 patients. *Neurology* 41 : 1656-1662, 1991
- 21) Prayson Ra, Estes ML : Cortical dysplasia : a histopathologic study of 52 cases of partial lobectomy in patients with epilepsy. *Hum Pathol* 26 : 493-500, 1995
- 22) Raymond AA, Fish DR, Stevens JM, et al : Association of hippocampal sclerosis with cortical dysgenesis in patients with epilepsy. *Neurology* 44 : 1841-1845, 1994
- 23) Raymond AA, Fish DR, Sisodiya SM, et al : Abnormalities of gyration, heterotopias, tuberous sclerosis, focal dysplasia, microdysgenesis, dysembryoplastic neuroepithelial tumor and dysgenesis of the archicortex in epilepsy. Clinical, EEG and neuroimaging features in 100 adult patients. *Brain* 118 : 629-660, 1995
- 24) Seo IY, Son EI, Yi SD, et al : Coexistence of neoplasia and cortical dysplasia associated with intractable epilepsy : a clinical study of seven surgical patients and surgical strategies. *J Kor Neurosurg Soc* 27 : 516-522, 1998