

비측두엽 소아 간질 환자의 수술 결과

연세대학교 의과대학 소아과학교실, 신경외과학교실*

최금옥 · 김흥동 · 이준수 · 김동석

= Abstract =

Surgical Outcomes after Epilepsy Surgery in Children with Extratemporal Lobe Epilepsy

Kum Ok Choi, M.D., Heung Dong Kim, M.D.
Joon Soo Lee, M.D. and Dong Seok Kim, M.D.*

*Department of Pediatrics, Pediatric Epilepsy Clinic, Severance Childrens Hospital
Brain Reserch Institute, Yonsei University College of Medicine
Department of Neurosurgery*, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine
Seoul, Republic of Korea*

Purpose : We retrospectively reviewed the presurgical data and postoperative outcome in children underwent extratemporal respective surgeries.

Methods : The twenty six patients(males 15, females 11, mean age 11.5 years, mean age of operation 9.3 years, mean age after operation 2.3 years) who received extratemporal lobe surgery in our institution between October 2003 to May 2008 were reviewed. Preoperative evaluation(video-EEG monitoring and neuroimagings) to determine the anatomical location of the ictal onset zone were used to delineate possible localized malformed cerebral cortex. We also performed intraoperative electrocorticography(EcoG), intracranial EEG monitoring.

Results : Postoperative outcome as defined by Engel classification were as follows; class I in 19(73%), II in 1(3.8%), III in 1(3.8%), and IV in 5(19.2%) patients. Most common pathologies were cortical dysplasia and microdysgenesis. Twenty patients received frontal, 2 patients received parietal, and 4 patients received occipital lobectomy. After surgery, marked improvement in developmental outcome was noted. Postsurgical complications were noted in 9 cases, without lasting sequelae.

Conclusion : We achieved a seizure-free rate of 73% in pharmacoresistant epileptic pediatric patients after extratemporal lobectomy. From this experience, we recommend early surgical intervention in pediatric patients with medically refractory seizure who possess focal epileptogenic foci of extratemporal lobe origin, as we can expect higher success rate and fewer postsurgical complications compared to those reported in adults. The Multimodal investigation and wide resections of the cortex based on the EcoG findings might be necessary to better localize the site of extratemporal epilepsy and to reduce postoperative complications.

Key Words : Epilepsy, surgery, Children

서 론

책임저자 : 이준수, 연세대학교 의과대학 소아과학교실
Tel : 02)2228-2061, Fax : 02)393-9118
E-mail : joons196@yuhs.ac

1980년대의 비디오뇌파검사(video-EEG monito-

ring)와 1990년대에 자기 공명영상(magnetic resonance imaging, MRI), 양전자방출단층촬영(positron emission tomography, PET), 단일광자방출단층촬영(single positron emission computed tomography, SPECT)등의 영상학적 진단의 발달로 인해 적극적으로 난치성 간질 환자에서 수술적 치료가 이용되기 시작하였다^{1, 2)}.

전체 간질 환자의 약 25%는 약물 치료와 식이 요법 등, 여러 치료를 시행함에도 불구하고 치료에 반응하지 않는 난치성 간질로 남아있다³⁾. 많은 원인이 간질을 일으킬 수 있으며 그 중 대뇌피질형성이상소견(malformation of cortical development, MCD), 뇌종양(brain tumor) 등의 부분뇌병변(focal brain lesion)이 원인이 되어 난치성 간질로 나타나는 경우도 종종 있다. 부분뇌병변으로 인한 간질의 경우는 국소화 수술 방법을 통해 간질 병소를 제거함으로써 간질 조절과 함께 정상적인 발달을 획득할 수 있다⁴⁾. 수술적 간질치료방법에는 측두엽 절제술(temporal lobectomy)를 비롯하여 반구절제술(hemisphrectomy), 측두엽외절제술(extratemporal lobectomy), 뇌량절제술(corpus callosotomy), 미주신경자극술(vagus nerve stimulation, VNS) 등이 있다. 이중 측두엽외절제술의 경우는 측두엽을 제외한 전두엽, 두정엽, 후두엽 등에 간질 병소가 국소화되어 있는 경우에 시도하는 수술법으로 측두엽절제술과 수술 결과적인 측면에서 비교하면 간질 조절 성공률이 낮은 편이고, 수술에 따른 위험성은 높다⁵⁾. 평균적으로 측두엽절제술의 경우에는 수술적 치료 후, 약 80% 정도의 경련조절을 보이는데 반해 측두엽외절제술의 경우는 50-60%로 낮은 것이 여러 연구 결과에서 발표되었다⁶⁻⁸⁾. 또한 어떤 엽을 제거하는지에 따라 각각의 엽의 기능에 따른 행동이상, 운동장애, 감각장애, 반시야장애 등의 수술 후 합병증 등이 나타날 수 있다. 그러나 최근 영상학적 기법의 발달과 수술시 뇌파검사의 발달, 수술적 치료방법향상에 따라 소아 환자에서 간질 수술 성공률이 점차 높아지고 있다⁹⁾. 본 연구에서는 본원 소아 간질 환자에서 측두엽외절제술을 시행한 경우의 수술적 성공률과 수술 후 합병증에 대해 살펴보았다.

대상 및 방법

1. 대 상

연세대학교 신촌 세브란스 병원에서 2003년 10월부터 2008년 3월까지 측두엽외절제술을 시행 받은 환자의 의료 기록을 후향적으로 조사하였다. 뇌량절제술, 측두엽절제술, 반구절제술을 시행 받은 경우는 대상에서 제외하였으며, 수술 후 3개월 이상의 추적 기간을 가진 경우만을 포함하였다. 나이, 성별, 출생력, 가족력, 수술전 간질 양상, 경련양상, 비수술적 치료방법, 수술 시기, 수술전 검사 방법, 수술결과에 대해서 확인하였다.

2. 방 법

1) 수술 전 검사 방법

(1) Video-EEG monitoring

수술 전 모든 환자에서 international 10-20 system 에 따라 두피에 전극을 붙인 후 최소 3일 이상의 기간동안 검사를 시행하였다.

(2) Magnetic Resonance Imaging(MRI)

모든 환자에서 high-resolution MRI 검사가 시행되었다.

(3) Positron Emission Tomography(PET)

2-Deoxy-2[18F]fluoro-D-glucose(FDG)의 추적인자를 사용하여 국소대뇌 포도당 사용량을 측정, 대뇌에서 국소 당대사 이상부위를 찾아내어 이 대사이상 부위를 뇌파상의 간질발작의 국소화 부위와 비교하였다.

(4) Special PET analyzer with 10% asymmetry

PET을 MRI 영상과 적용하여 반정량적 방법으로 asymmetric index를 좌우대뇌 피질에서 구하여 분석하는 방법을 사용하였다. 이는 병변이 있는 부위의 당대사 활동성을 반대쪽 대뇌피질의 동측부위에서의 당대사 활동성과 비교 분석하여 반자동적으로 계산되어 미리 정해진 한계치를 초과하는 차이를 보이면 낮은 쪽의 대뇌 피질부위가 표시되고 이 data를 3차원의 뇌영상으로 전환시켜 표식하여 수술적 치료를 위한 두개강내 전극의 위치를 잡아주는 역할을 하며,

정상적인 양측대뇌반구의 비대칭적 차이는 최대 10% 정도였다.

(5) Interictal/Ictal Single Photon Emission Computed Tomography(SPECT)

SPECT은 10 MBq/kg of 99m Tc ECD(BARC, Mumbai, India)를 정맥 주사 하고, 뇌파 검사와 같이 시행하며 ictal SPECT은 임상적으로 간질 발작이 확인되고 뇌파 검사상 대뇌피질의 간질파가 확인될 때 2분동안에 걸쳐 준비된 염료를 정맥 주사하여 검사하였으며, interictal SPECT은 간질 발작이 없는 시기에 시행되었다.

(6) Subtraction ictal SPECT coregistered with MRI(SISCOM)

SISCOM 영상은 영상분석소프트웨어를 이용하여, ictal SPECT과 interictal SPECT 의 transaxial slices를 재구성하여 각각의 매치되는 영상을 같은 방향과 위치에 놓은 후, 대뇌 피질에서 쌓이되는 ictal and interictal transaxial images를 같은 값으로 놓

고 ictal image에서 interictal image를 CeraSPET workstation에서 감한 후, 한계치를 적용하지 않고 일반화 다음 정성적으로 분석하여 영상 분석을 하였다. 간질유발부위는 대뇌피질에서 ictal scan의 화소가 interictal scan 위치보다 더 높을 때 결정하였고, 이렇게 만들어진 영상은 MRI와 함께 적용되어 임상적으로 사용하였다.

(7) 발달 검사

나이에 따라 Bayley test, K-WISC III, K-WPPSI, K-WAIS의 방법을 이용되었다.

2) 수술방법 및 조직학적 진단 방법

모든 환자들에게서 측두엽외절제술시 두번의 수술을 시행하였는데 첫번째 수술 시에는 수술전 비디오 뇌파검사, MRI, PET, ictal/interictal SPECT, SISCOM, MRS를 통해 간질유발구역으로 의심되는 부위를 수술중 뇌결절뇌파검사[intraoperative electrocortigraphy(EcoG)]를 시행하여 의심되는 부위의 뇌파 판독을 수술중에 시행하였고 그 부위를 중심으로 경막

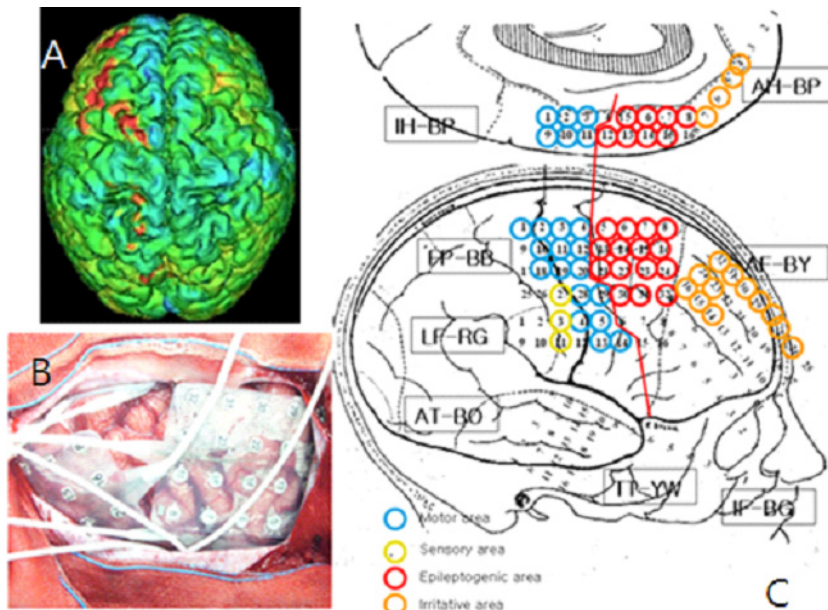


Fig. 1. (A) PET of brain shows low metabolism (red color) on right frontal lobe comparing to left frontal lobe. (B) The grids on frontal lobe after craniotomy. (C) This picture shows the state of grid setting on frontal lobe and functional area. The functional area was differentiated by color, blue circles mean motor area, yellow circles mean sensory area, red circles mean epileptogenic area and orange circles mean irritative area.

하 전극을 삽입하였다. 경막하 전극을 통해 일정기간 비디오뇌파검사를 시행하여 간질유발병소가 정확히 확인되면 두번째 수술을 시행하였다. 전두엽 간질 환자의 전극 삽입 도식도를 기술하였다(Fig. 1). 두번째 수술 전까지 확인 된 정보를 통해 측두엽외절제술을 시행하였고, 수술실 내에서 EcoG를 통해 간질양파가 나오지 않는 것을 확인 후 수술을 끝냈다. 수술적 치료 방법은 전두엽, 두정엽, 후두엽을 기본으로 하였으며, 측두엽절제 혹은 뇌량절제술 혹은 반구절제술등이 수술 전에 시행되었거나 수술 후에 시행된 경우는 제외하였다. 수술 경계는 해부학적 정의를 기준으로 하였다. 절제후 조직은 10% 포르말린 용액에 보관되어 병리학 교실에서 진단이 이루어졌다. 이러한 진단에는 대뇌피질형성이상소견 및 양성뇌종양, 신경아교종(gliosis), 정상조직으로 크게 구분하였으며, 대뇌피질형성이상소견은 피질이형성증(cortical dysplasia)과 미세발생장애(microdysgenesis)로 구분하였으며, 양성뇌종양은 배아형성장애신경상피종양(dysembryoplastic neuroepithelial tumor, DNET), 신경절신경아교종(ganglioglioma)로 분류하였다.

3) 수술 후 검사 및 평가

수술적절제술 후 EEG, MRI 를 시행 하였으며, 수술 후 발달검사를 시행하여 환자들의 수술적 치료 후의 인지 향상에 대해서 평가하였다. 환자들의 수술 성적은 Engel's 분류를 이용하였다. 첫 외래 추적은 수술 후 1개월 후였으며, 외래 방문 및 전화통화로 확인하였다. 급성 수술 후 경기(Acute post-operative seizure)는 수술 후 일주일 안에 경련증세가 나타나는 경우로 정의하였다.

3. 통 계

통계학적 분석은 SPSS 12.0을 사용하였다. 각 범주에 속한 개체수를 도수와 전체 개수에 대한 각 개체수의 비율을 카이 검사를 통해 분석하였다. Kaplan-Meier 방법을 통해 수술 결과를 시간과 비교하였다.

결 과

1. 대상환자의 임상적 특징

본원에서 2003년 10월부터 2008년 3월까지 측두엽외절제술을 시행 받은 환자는 26명으로 남자 15명 여자 11 명이고, 평균 나이는 11.57 ± 5.80 세였으며, 간질발작시기는 3.83 ± 4.01 세였다. 평균적으로 간질 발병후 3.42 ± 3.25 년 동안 타병원에서 치료 시행 후 간질 조절이 되지 않아 본원에 내원하였고, 내원 당시 환자들 평균 나이는 7.26 ± 4.84 세였다. 본원에서 평균적으로 2.05 ± 3.38 년 동안 비수술적 치료를 시행한 후 수술적 치료를 결정하였다. 측두엽외절제술 시행 당시 평균 나이는 9.31 ± 5.83 세로 수술치료 시행 후 추적 관찰 기간은 2.26 ± 1.24 년 이었다(Table 1). 모든 환자에서 출생력상 특이 소견 없었으며, 24명은 자연분만을 2명은 제왕절제술로 출산되었다. 신생아 중환자실 치료를 시행 받은 경우는 한 케이스로 신생아 고빌리루빈혈증으로 1주일 이내로 퇴원하였다. 가족력상 상에서 가족력상 열성경련, 간질 등은 없었다. 환자들의 발작 양상은 부분발작은 17명, 비특이성결신발작 2명, 전신발작 2명, 근간대경련소발작간질 5명이었고, 임상 양상, 경기 양상과 뇌파 검사를 종합하면 레녹스간질이 7명, 부분간질 명, 영아연축 4명이었다. 이중 레녹스간질과 부분간질에서 각각 한명씩, 전두엽 시술을 타병원에서 시행받은 과거력이 있었다. 케톤생성식이요법은 12명의 환자에서 수술전에 시행되었으며 효과는 없었다. 약물 치료의 경우 수술 전에 적게는 한개에서 많게는 다섯개까지 사용되었고, 평균 세종류의 약물 치료가 시행되었다. 수술 후에는 8명의 환자에서는 간질 약물의 사용을 중단하였고, 약물 사용하는 환자들은 평균적으로 한종류의 약물을 사용하였다. 비디오뇌파분석과 MRI, PET은 수술전 모든 환자들에게서 시행되었으며, interictal SPECT은 25명에서, ictal SPECT은 19명에서 시행되었다.

Table 1. Patient Profile

	Age (years)	Sex	Seizure type	Age at operation (years)	Seizure onset (months)	Duration after surgery (months)	Site of operation	Engel class
1	13	F	CE	9	1	55	O	I
2	10	F	CE	6	63	55	F	I
3	19	M	CE	15	61	49	F	I
4	15	M	CE	12	118	44	O	I
5	11	M	CE	8	37	40	F	I
6	8	M	CE	5	3	39	F	I
7	12	F	CE	9	3	36	F	III
8	5	M	IS	2	7	36	F	IV
9	5	M	LGS	2	6	36	F	I
10	6	M	CE	3	20	34	F	I
11	12	F	CE	10	81	29	F	IV
12	14	M	LGS	12	2	29	F	I
13	12	M	CE	10	95	27	O	II
14	8	M	CE	6	14	26	F	IV
15	20	F	CE	18	47	26	F	IV
16	3	F	IS	2	2	22	F	I
17	22	F	CE	20	97	22	F	I
18	10	M	IS	8	6	21	F	I
19	19	M	LGS	17	137	19	F	I
20	8	F	CE	6	1	18	F	IV
21	15	M	CE	13	128	15	P	I
22	2	F	IS	1	5	11	F	I
23	6	F	CE	5	38	7	O	I
24	8	F	CE	8	18	5	F	I
25	22	M	CE	22	147	3	P	I
26	7	M	LGS	7	59	3	F	I
	11.57±5.80	M:F =15:11	CE:IS:LGS =18:4:4	9.31±5.83	46±48.14	27.19±14.99	F:P:O =20:2:4	I:II:III:IV =19:1:1:5

Abbreviations : F, female; M, male; CE, complex epilepsy; IS, infantile spasm; LGS, lennox-gastaut syndrome; F, frontal lobectomy; P, parietal lobectomy; O, occipital lobectomy

2. 수술 방법 및 조직 병리학적 소견

측두엽외절제술을 시행하기 이전에 수술 받은 적인 있는 경우는 총 2명으로 모두 타병원에서 전두엽절제술을 시행 받았으며 한명의 경우에는 병리결과상에서 배아형성장애신경상피종양 결과가 확인되었다. 경막하전극을 넣은 후 수술까지 걸린 시간은 평균 5일이었다. 경막하전극 삽입후 비디오뇌파검사 기간 중, 두명에서 경막외혈종이 생겨 응급 수술을 시행하였다. 수술 후 합병증은 총 9명이 있었으며, 수술

한 반대편의 경증편마비가 4명, 시야장애 3명, 지속적인 발달장애가 1명, 급성수술후경련이 1명 있었다. 수술후 과잉운동성행동장애는 총 4명에서 관찰되었다. 전두엽절제술은 20명으로 가장 많이 시행하였고, 두정엽절제술 2명, 후두엽절제술 4명에서 시행되었다. 전두엽절제술의 경우에는 좌, 우 각각 10명씩 시행하였으며, 두정엽절제술의 경우는 모두 왼쪽으로 시행하였고, 후두엽절제술은 3명은 오른쪽, 1명은 왼쪽으로 수술 시행하였다. 수술 후 병리결과는 정상이 3명, 신경아교종이 1명이었으며, 대뇌피질형성이상소견

Table 2. Postoperative Seizure Outcome According to Pathologic Data

	Seizure free	75-99% seizure reduction	50-74% seizure reduction	<50% seizure reduction
MCD(n=18)	14/18(77.7%)	1/18(5.5%)	1/18(5.5%)	2/18(11.1%)
Cortical dysplasia(n=11)	7/11(63.6%)	1/11(9%)	1/11(9%)	2/11(18.1%)
Microdysgenesis(n=7)	7/7(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
Tumor(n=5)	4/5(80%)	0(0%)	0(0%)	1/5(20%)
Ganglioglioma(n=3)	3/3(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
DNET(n=2)	1/2(50%)	0(0%)	0(0%)	1/2(50%)
No abnormal(n=3)	1/3(33.3%)	0(0%)	0(0%)	2/3(66.6%)
Total number(n=26)	19(73%)	1(3.8%)	1(3.8%)	5(19.2%)

Abbreviations : MCD, malformation of cortical development; DNET, dysembryoplastic neuroepithelial tumor; n, number

Table 3. Postoperative Seizure Outcome According to Operation Method

	Frontal lobectomy	Parietal lobectomy	Occipital lobecomty	Total count(%)
Class I	14	2	3	19(73.0%)
Class II	0	0	1	1(3.8%)
Class III	1	0	0	1(3.8%)
Class IV	5	0	0	5(19.2%)
Total count	20	2	4	26(100%)

중 미세발생장애가 6명, 피질이형성증이 11명, 양성 뇌종양은 신경절신경아교종이 3명, 배아형성장애신경상피종양 2명 확인되었다. 전두엽절제술을 시행한 경우에는 피질이형성증이 8명씩으로 가장 많았으며, 미세발생장애가 6명이었다. 그외 배아형성장애신경상피종양 2명, 신경절신경아교종이 1명이었으며 특이 소견 없는 경우도 3명이었다. 그에 반해 두정엽의 경우는 신경절신경아교종 1명 피질이형성증 1명으로 모두에서 이상 소견이 관찰되었고, 후두엽절제술의 경우에서도 신경절신경아교종 두명과 피질이형성증 두명으로 이상 소견이 관찰되었다. 이를 Engel 분류와 병리학적 결과를 비교하여 보았다(Table 2).

3. 수술후 결과

수술을 시행한 후 평균 2.26±1.24년의 추적 관찰 기간을 가졌으며, 가장 길게는 수술 후 55개월이었고, 가장 짧게는 3개월이었다. 수술적 결과는 Engel's 분류를 기준으로 하였으며, class I 인 경우는 19명(73%)이고, class II와 III에 속하는 환자는 각각 한명(3.8%)이었고, class IV는 5명(19.2%)이었다. Class

I과 II를 합치면 총 20명으로 76.9%였다. 이를 전두엽, 두정엽, 후두엽으로 각각 분류해보았다(Table 3). 발달 검사는 수술 당시에 모든 환자에서 시행하였으며, 수술 후에는 13명의 환자에서 발달 검사가 시행하였고, 이중 3명의 환자의 경우에는 추가적으로 발달검사가 한차례 더 시행되었다. 수술 시행 후 2.26±1.24년의 추적 관찰 기간 동안 19명에서 인지기능향상이 확인되었으며, 변화 없는 경우가 3명, 발달 저하가 지속되는 경우는 4명이었다. 수술후 간질 조절과 발달변화를 비교하면 19명의 Engel I에서 17명의 환자가(65.3%) 발달향상을 보였다. Engel's I 환자 19명에서 간질 조절기간은 24개월이었다. 가장 길게는 55개월이었고, 가장 짧게는 3개월이었다. 4명의 환자가 12개월 미만의 기간동안 추적관찰기간을 가졌으며 이를 제외한 수술 후 12개월 이상이 지난 환자 22명을 대상으로 하였을 경우에도 Engel's I은 총 15명으로 68%였다. 간질 조절기간이 24개월 이상이었던 환자 12명 중에서 2명은 수술 후 24개월과 25개월 경에 경기가 재발하였으나 재발 후에도 수술 전에 비해서는 75% 이상의 간질 조절을 보였다. 수술 후 기간에 따른 간질

조절을 정리해보면 수술 시행 후 1년 후에 22명의 환자 중 15명, 2년 후 15명 중 9명, 3년째 9명 중 5명 4년 이상 3명 중에 2명이 Engel's I 이었다. 이를 Kaplan-Meier로 확인하였다(Fig. 2). 마지막으로 본원에서 수술 전 환자들에게서 시행한 뇌영상학적 검사인 MRI, PET, interictal/ictal SPECT을 확인 후 간질유발조직과의 일치율 Engel I-II, III-IV와 비교 하였고 다음과 같은 결과를 확인 할 수 있었다(Table 4).

고 찰

측두엽외절제술의 수술후 간질조절의 결과는 평균

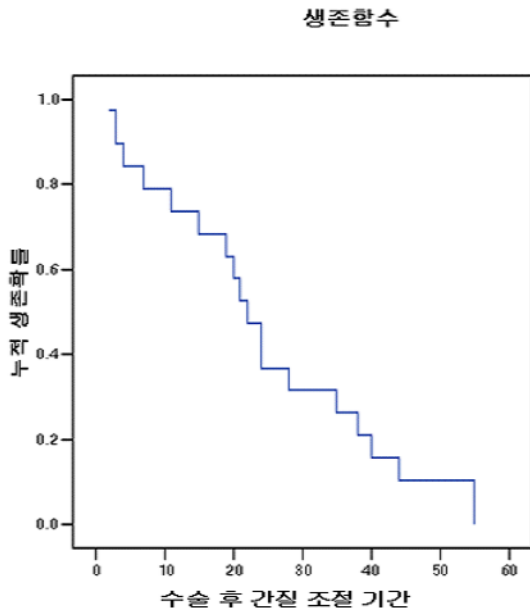


Fig. 2. Kaplan-Meier method on patient with Engel's class I.

적으로 50-60%의 성공률을 보이며 이는 측두엽절제술에 비해 낮다. 그러나 본원에서 5년간 난치성 소아 간질 환자에서 측두엽외절제술을 시행 받은 경우의 간질 조절은 73%로 높았다. Engel's 분류 I 과 II를 합치면 76.9%로 다른 기관에서의 결과에 비해서 월등히 높은 편이다. 이런 높은 결과가 나올 수 있는 점을 살펴보았다. 일차적으로 생각할 수 있는 요소는 적극적인 EcoG 상 간질유발구역에 대한 검사와 광범위한 간질유발조직의 제거를 시행한 것이 좋은 결과와 관련이 있을 것으로 생각한다. Sperli 등¹⁰⁾은 난치성 간질 환자에서 국소뇌병변에 대해 검사시 가장 중요한 요소는 뇌파검사인 것에 대해서 언급하였다. 또한 Bauman 등¹¹⁾은 간질 수술에 있어서 단계적인 수술의 중요성에 대해서 언급하였다. 본 연구에서는 모든 환자들에게서 비디오뇌파를 기본으로 하였으며 수술전 비디오 뇌파 상에서 국소화가 명확하거나, 측면화 된 경우만을 수술적 치료 방법으로 포함시켰다. 두번째로 발달된 영상학적 검사와 다양한 영상 분석의 적극적인 활용을 생각할 수 있다. MRI의 기술적인 발달은 간질유발구역의 수술 전 발견을 용이하게 하였다^{12, 13)}. 이러한 MRI 촬영을 통해 일차적으로 뇌 영상 이상 소견을 발견할 수 있었고, 이에 더해 모든 환자들에게서 PET 검사를 시행하고, 한명의 경우를 제외하고는 SPECT검사를 추가하였다. PET검사를 통해 비디오뇌파검사와 MRI를 통해 확인한 간질유발구역을 다시 확인하였고, 이에 대해서 3차원 PET 영상분석을 통해 국소화를 확인하였고, ictal SPECT이 가능한 환자들에게서는 검사를 실시하여 interictal SPECT과의 관계를 비교하였고 SISCOM을 통한 추가적인 영상 분석을 실시하였다. 또한 MRI 상

Table 4. Postoperative Seizure Outcome According to Concordance of Neuroimage Modalities

	Engel class I-II	Engel class III-IV
MRI(21/26)	17(80%)	4(20%)
PET(18/26)	14(77.7%)	4(22.3%)
Interictal SPECT(19/26)	14(73.6%)	5(26.3%)
Ictal SPECT(18/26)	14(77.7%)	4(22.3%)
SISCOM	14(77.7%)	4(22.3%)

Abbreviations : MRI, magnetic resonance imaging; PET, positron emission tomography; SPECT, single photon emission computed tomography; SISCOM, subtraction ictal SPECT coregistered with MRI

에서 피질이형성증이 의심되는 부분에 MRS를 시행하여 양측 반구에서 의심되는 부위의 비교를 가능하게 할 수 있었다. Kan 등¹⁷⁾의 연구에서는 병리학적 진단에 따른 수술 성공률을 확인하였으며 결과 양성 뇌종양의 경우가 81%, 피질이형성증의 경우가 62%로 수술 후 간질 조절에 차이가 나는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구에서는 두 군간에 양성뇌종양이 80%, 피질이형성증이 77.7%로 차이가 없는 것을 확인할 수 있었으며, 이는 위에서 기술한대로 적극적인 뇌파 검사와 뇌영상검사의 적극적인 분석을 통해 가능할 수 있었던 것으로 생각된다. 마지막으로 수술 받은 환자의 나이를 생각하였다. 미성숙 뇌의 경우가 수술 후에 회복 단계에서 성인보다 더 좋은 반응을 보이는 것이 여러 연구에서 보고되었다^{14, 15)}. 비슷한 연구 결과를 토대로 Centeno 등¹⁶⁾은 소아 간질 환자에서 조기 수술을 적극적으로 고려 할 것에 대해서 보고 하였다. 본 연구 결과에서도 3명의 경우만의 18세 이상이었으며, 가장 나이 많은 경우가 22살이었다. 18세 미만의 경우는 Engel I이 73.9%, 18세 이상의 경우는 66.6%였다.

수술 후에 약물 치료의 성공적인 중단 혹은 감량이 가능한데, Tellez-Zenteno 등¹⁸⁾의 연구 결과에서도 수술 후 성공적인 약물 조절이 가능함에 대해서 언급하였다. 또한 Sinclair 등¹⁹⁾은 간질 수술 후에 약물 조절이 필요함에 대해서 보고하였다. 본 연구에서도 8명의 환자에서 성공적으로 약물 치료의 중단이 이루어졌으며, 대부분의 환자에서 약물 치료의 감량이 성공적으로 이루어졌다.

Loddenkemper 등²⁰⁾은 성공적인 수술 결과가 인지 향상과 연관되어 있다는 것을 발표하였으며 또한 소아 환자에서 어릴 때 성공적인 수술 결과가 인지 기능의 향상과 관계되어 있는 것에 대해서 언급하였다. 본 연구 결과 73%의 소아 환자에서 인지 향상을 수술 후에 확인할 수 있었다.

소아 환자에서 시행되는 뇌 간질 수술의 경우는 향후 소아 환자에서 경기 조절은 물론 발달상의 문제까지 포함되어 삶의 질의 향상에 큰 영향을 줄 수 있으므로 수술적 치료를 통한 간질 조절은 물론 수술로 인한 합병증에도 주의를 기울여야 한다. 특히 측두엽

외간질의 경우, 소아 환자에서는 성인과는 달리 대뇌 피질형성이상소견이 측두엽외의 부분에서 발생하는 경우가 많으며, 성인보다 측두엽외절제술시 경기 조절률도 높으며 수술 후 합병증도 적다. 그러므로 난치성 간질 소아 환자에서 비디오뇌파분석, 적극적인 영상 검사 및 분석이 정확하게 이루어 져야 하며, 수술 시 간질유발구역을 확인하기 위해 경막하전극을 통한 비디오뇌파분석이 필요하며, 수술로 인한 합병증을 미리 예상하고 그것을 최소화하기 위한 운동신경자극검사, 언어영역자극검사, 시야검사등이 수술 전 검사가 시행되어야 한다.

본 연구에서는 환자 수가 26명이며, 추적관찰기간이 27.19 ± 14.99 개월로 통계학적 의의를 가지기에는 무리가 있다. 하지만 단일 기관에서 소아환자에서 측두엽외절제술로는 큰 그룹이다. 현재 본원에서는 지속적으로 간질수술이 이루어지며 향후 그룹 수는 점차 늘어날 추세이다. 따라서 향후 수술후 결과, 수술 후 합병증에 대한 통계학적인 의의를 획득할 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

목적 : 평균적으로 측두엽절제술의 경우에는 수술적 치료 후, 약 80% 정도의 경련조절을 보이는데 반해 측두엽외절제술의 경우는 50-60%로 낮다. 본 연구에서는 본원 소아 간질 환자에서 측두엽외절제술을 시행한 경우의 수술적 성공률과 수술 후 합병증에 대해 살펴보았다.

방법 : 연세대학교 신촌 세브란스 병원에서 2003년 10월부터 2008년 3월까지 측두엽외절제술을 시행 받은 환자의 의료 기록을 후향적으로 조사하였다. 뇌량절제술, 측두엽절제술, 반구절제술을 시행 받은 경우는 대상에서 제외하였으며, 수술 후 3개월 이상의 추적기간을 가진 경우만을 포함하였다. 나이, 성별, 출생력, 가족력, 수술전 간질 양상, 경련양상, 비수술적 치료방법, 수술 시기, 수술전 검사 방법, 수술결과에 대해서 확인하였다.

결과 : 총 26명의 환자 중 남자 15명 여자 11명이 고, 평균 나이는 11-12세였으며, 간질발작시기는 3-4

세였다. 측두엽외절제술 시행 당시 평균 나이는 9세였다. 발작 양상은 부분발작은 17명, 비특이성결신발작 2명, 전신발작 2명, 근간대경련소발작간질 5명이었고, 임상 양상, 경기 양상과 뇌파 검사를 종합하면 레녹스간질이 7명, 부분간질 1명, 영아연축 4명이었다. 수술 후 합병증은 총 9명이 있었으며, 수술한 반대편의 경증편마비가 4명, 시야장애 3명, 지속적인 발달장애가 1명, 급성 수술후 경련이 1명, 수술후 과잉운동성행동장애는 총 4명에서 관찰되었다. 전두엽절제술은 20명, 두정엽절제술 2명, 후두엽절제술 4명에서 시행되었다. 수술을 시행한 후 평균 2.26 ± 1.24 년의 추적 관찰 기간을 가졌으며, 수술적 결과는 Engel's 분류를 기준으로 하여, class I인 경우는 19명(73%)이고, class II와 III에 속하는 환자는 각각 한명(3.8%)이었고, class IV는 5명(19.2%)이었다.

결론 : 소아 환자에서 시행되는 뇌 간질 수술의 경우는 향후 소아 환자에서 경기 조절은 물론 인지발달까지 삶의 질의 향상에 큰 영향을 줄 수 있으므로 수술적 치료를 통한 간질 조절과 수술로 인한 합병증에도 주의를 기울여야 한다. 본원에서 5년간 난치성 소아 간질 환자에서 측두엽외절제술을 시행 받은 경우의 간질 조절은 73%로 높았다. 이런 높은 결과가 나올 수 있는 점은 적극적인 뇌파검사와 뇌영상검사의 적극적인 분석을 통해 가능할 수 있었던 것으로 생각된다. 이는 EcoG 상 간질유발구역에 대한 검사와 광범위한 간질유발조직의 제거를 시행하고, 발달된 영상학적 검사와 다양한 영상 분석의 적극적인 활용을 통해 가능하였다. 향후 여러 기관에서 대규모의 전향적인 연구를 통해 난치성 측두엽외간질 소아 환자의 수술후 결과, 수술후 합병증에 대한 통계학적인 의의를 획득할 수 있을 것으로 생각된다.

References

- Otsubo H. History of epilepsy surgery at The Hospital for Sick Children in Toronto, Canada. *No Shinkei Geka* 2006;34:1217-23.
- Kurian M, Spinelli L, Delavelle J, Willi JP, Velazquez M, Chaves V, et al. Multimodality imaging for focus localization in pediatric pharmaco-resistant epilepsy. *Epileptic Disord* 2007;9:20-31.
- Daniel RT, Thomas SG, Thomas M. Role of surgery in pediatric epilepsy. *Indian Pediatr*. 2007;44:263-73.
- Elger CE, Schmidt D. Modern management of epilepsy: a practical approach. *Epilepsy Behav* 2008;12:501-39.
- Mani J, Gupta A, Mascha E, Lachhwani D, Prakash K, Bingaman W, et al. Postoperative seizures after extratemporal resections and hemispherectomy in pediatric epilepsy. *Neurology* 2006;66:1038-43.
- Kim SK, Wang KC, Hwang YS, Kim KJ, Chae JH, Kim IO, et al. Epilepsy surgery in children: outcomes and complications. *J Neurosurg Pediatrics* 2008;1:277-83.
- Smyth MD, Limbrick DD, Jr., Ojemann JG, Zempel J, Robinson S, O'Brien DF, et al. Outcome following surgery for temporal lobe epilepsy with hippocampal involvement in pre-adolescent children: emphasis on mesial temporal sclerosis. *J Neurosurg* 2007;106:205-10.
- Cohen-Gadol AA, Wilhelmi BG, Collignon F, White JB, Britton JW, Cambier DM, et al. Long-term outcome of epilepsy surgery among 399 patients with nonlesional seizure foci including mesial temporal lobe sclerosis. *J Neurosurg*. 2006;104:513-24.
- Sell-Marucco E. Indications and outcomes of epilepsy surgery in children. *Rev Neurol* 2006; 42 Suppl 3:S61-6.
- Sperli F, Spinelli L, Seeck M, Kurian M, Michel CM, Lantz G. EEG source imaging in pediatric epilepsy surgery: a new perspective in presurgical workup. *Epilepsia* 2006;47:981-90.
- Bauman JA, Feoli E, Romanelli P, Doyle WK, Devinsky O, Weiner HL. Multistage epilepsy surgery: safety, efficacy, and utility of a novel approach in pediatric extratemporal epilepsy. *Neurosurgery* 2005;56:318-34.
- Cottier JP, Toutain A, Hommet C, Sembely C, Bosq M, Texier N, et al. Cortical malformations and epilepsy: Role of MR imaging. *J Radiol* 2006;87:1621-34.
- Raybaud C, Shroff M, Rutka JT, Chuang SH. Imaging surgical epilepsy in children. *Childs Nerv Syst* 2006;22:786-809.
- Asarnow RF, LoPresti C, Guthrie D, Elliott T,

- Cynn V, Shields WD, et al. Developmental outcomes in children receiving resection surgery for medically intractable infantile spasms. *Dev Med Child Neurol* 1997;39:430-40.
- 15) Gilliam F, Wyllie E, Kashden J, Faught E, Kotagal P, Bebin M, et al. Epilepsy surgery outcome: comprehensive assessment in children. *Neurology* 1997;48:1368-74.
- 16) Centeno RS, Yacubian EM, Sakamoto AC, Ferraz AF, Junior HC, Cavalheiro S. Pre-surgical evaluation and surgical treatment in children with extratemporal epilepsy. *Childs Nerv Syst* 2006;22:945-59.
- 17) Kan P, Van Orman C, Kestle JR. Outcomes after surgery for focal epilepsy in children. *Childs Nerv Syst* 2008;24:587-91.
- 18) Tellez-Zenteno JF, Wiebe S. Long-term seizure and psychosocial outcomes of epilepsy surgery. *Curr Treat Options Neurol* 2008;10:253-9.
- 19) Sinclair DB, Jurasek L, Wheatley M, Datta A, Gross D, Ahmed N, et al. Discontinuation of antiepileptic drugs after pediatric epilepsy surgery. *Pediatr Neurol* 2007;37:200-2.
- 20) Loddenkemper T, Holland KD, Stanford LD, Kotagal P, Bingaman W, Wyllie E. Developmental outcome after epilepsy surgery in infancy. *Pediatrics* 2007;119:930-5.