

측뇌실에 위치한 뇌종양의 감마나이프 수술

연세대학교 의과대학 신경외과학교실, 뇌연구소
박용구 · 이경희 · 신현철 · 김은영 · 장진우 · 정상섭

= Abstract =

Gamma Knife Radiosurgery of Lateral Ventricular Neoplasm

Yong Gou Park, M.D., Kyung Hoe Lee, M.D., Hyun Chul Shin, M.D.,
Eun Young Kim, M.D., Jin Woo Chang, M.D., Sang Sup Chung, M.D.

Department of Neurosurgery, Brain Research Institute, College of Medicine, Yonsei University,
Seoul, Korea

Surgical access to the lateral ventricle is always gained through sectioning the corpus callosum or cerebral cortex. Besides the destruction of normal tissue, total removal of a tumor is often difficult and potential complications may occur due to a narrow and deep surgical field. However, stereotactic radiosurgery has a number of advantages in treating lateral ventricular tumors. There are less critical structures around the lateral ventricle. The large proportion of the tumors is surrounded by CSF instead of normal brain tissue. Tumors in this location often are benign and well demarcated on MRI. Among 382 intracranial tumors which have undergone Gamma Knife radiosurgery between May 1992 and April 1996, 13 tumors were in the lateral ventricle (neurocytoma 2, oligodendroglioma 1, giant cell astrocytoma 2, pilocytic astrocytoma 1, glioblastoma multiforme 1, meningioma 3, ependymoma 1, Immature teratoma 1, undetermined 1). The marginal dose to the tumor ranged from 6.5 to 18 Gy, most often to the 50% isodose line. Eleven cases were followed-up for 3-42 months with imaging studies. Six tumors almost disappeared with remaining small vestiges 4.3 - 42 months after radiosurgery. Two had markedly shrunk. Three tumors including 2 meningiomas with short follow-up period (5.8, 5.9 months) had no changes in size. These results suggest that lateral ventricular tumors respond very well to radiosurgery while risky surgical procedures can be avoided.

KEY WORDS : Lateral ventricle · Tumor · Radiosurgery.

서 론

측뇌실내에 위치한 뇌종양을 개두술로 제거할 때 뇌량 혹은 뇌피질을 절개하여 접근하여야 함으로 정상 조직을 파괴하여야 하고 수술시야가 깊고 좁아서 어려움이 많고 완전히 제거를 못하게 되는 경우도 있다. 그러나 측뇌실 주변에는 기능적으로 중요한 조직이 없고, 종양이 뇌척수액에 싸여 있으며 주변 정상 조직과의 경계가 비교적 뚜렷하여 radiosurgery로 수술하기에는 매우 적합하다. 그간 저자들이 경험한 측뇌실내 뇌종양의 radiosurgery 수술 결과를 검토하여 보고자 한다.

대상 및 방법

지난 4년간 감마나이프로 수술한 382 뇌종양 중에 13예의 종양이 측뇌실내에 위치하고 있었다. 이 중 11예가 수술 3~42개월 후까지 MRI 등으로 추적 검사를 하였다. 각 예들의 수술 결과와 임상 경과를 후향적으로 분석하였다.

결 과

병리조직학적 진단은 신경세포종(neurocytoma) 2, 핏지교종(oligodendroglioma) 1, 거대세포교종(giant cell as-

Table 1. Clinical characteristics

No.	Diagnosis	Age	Sex	Location	Prior Tx	Tissue Dx
1.	Neurocytoma	45.9	M	F-horn		St. B
2.	Neurocytoma	27.1	M	F-horn & body		St. B
3.	Oligodendroglioma	27.3	M	F-horn & body	C/O	C/O
4.	Giant cell astrocytoma	7.1	M	F-horn & body		Tuberous sclerosis
5.	Giant cell astrocytoma	26.3	F	F-horn & body	C/O	C/O
6.	Pilocytic astrocytoma	21.0	M	F-horn & body		St. B
7.	Glioblastoma multiforme	44.7	F	Body	C/O & Ext. RT	C/O
8.	Meningioma	47.1	F	Trigone		NPD
9.	Meningioma	39.9	F	Trigone		NPD
10.	Meningioma	22.1	F	Trigone		St. B
11.	Ependymoma	32.9	M	Body	C/O & Ext. RT	C/O
12.	Immature teratoma	22.2	F	Body & trigone	C/O×2 times	C/O
13.	Undetermined	28.3	M	Trigon	Linac RS	St. B

*abbreviations : M=male ; F=female ; St. B=stereotactic biopsy ; C/O=craniotomy ; NPD=no pathological diagnosis, presumed by clinical and imaging study findings ; F-horn=frontal horn ; Tx=treatment ; Dx=diagnosis ; Ext. RT=External radiation therapy ; RS=radiotherapy

trocytoma) 2, 모양세포교종(pilocytic astrocytoma) 1, 다형성교모세포종(glioblastoma multiforme) 1, 수막종(meningioma) 3, 상의세포종(ependymoma) 1, 미숙기형종(immature teratoma) 1 및 진단이 확실치 않은 예가 1에 있었다. 각 환자들의 임상적 소견과 방사선 조사 계획은 Table 1과 같다. 수술후 11예에서 MRI로 추적하였으며 그 결과는 Table 2와 같다.

신경세포종 2예는 모두 뇌정위술로 생검하여 확인되었으며 폰로공(foramen of Monro) 근처에 위치하고 있었다. 이 중 1년후까지 추적된 1예는 거의 종양이 소실되었다(Fig. 1). 다른 1예는 3개월 후의 추적에서 종양의 크기가 수술전의 약 70% 정도로 감소하였으며 장기 추적하면 완전 소실을 기대할 수 있을 것으로 기대되었다.

핍지교종 1예는 개두술후 남은 종양을 감마나이프로 치료하였으며 역시 폰로공 근처에 위치하고 있어 수술전에 신경세포종으로 판단되었으나 전자현미경 소견 등의 병리조직 검사상 핍지교종으로 판명되었다. 감마나이프 수술후 13.2개월까지 추적되었으나 종양 크기의 변화는 없었다.

거대세포교종 2예는 모두 역시 폰로공 근처에 위치하였으나 1예는 임상적으로 결절성 경화증(tuberous sclerosis)의 전형적인 소견을 보여 진단이 가능하였으며 다른 1예는 결절성 경화증의 임상 소견은 없었으나 개두술후 병리조직 검사로 판명되었으며 수술후 남은 종양을 감마나이프 수술하였다. 2예 모두 각각 10, 16.6개월 후에 대부분의 종양이 없어지고 흔적만 보였다(Fig. 2, 3).

모양세포교종 1예는 뇌정위 생검으로 진단된 예로 역시 폰로공 근처에 위치하였으며 감마나이프 수술후 21.2개월에 수

Table 2. Dosimetry

No.	Volume (cc)	Isodose (%)	Margin Dose(Gy)	Result
1.	8.5	50	15.0	vestige
2.	14.4	50	15.0	shrunk
3.	18.0	50	12.5	unchanged
4.	2.7	50	15.0	vestige
5.	11.5	50	14.5	vestige
6.	4.0	50	15.0	shrunk
7.	26.9	50	6.5	vestige
8.	2.4	50	18.0	not followed
9.	9.2	50	13.0	unchanged
10.	3.0	50	16.5	unchanged
11.	11.0	50	16.0	vestige
12.	51.4	50	10.0	C/O due to pressure sign
13.	6.3	50	11.5	vestige

술전 크기의 30% 정도만 남아 있었다(Fig. 4).

다형성교모세포종은 일반적으로 감마나이프 치료에 대하여 아직 이론이 많으며 저자들의 경험으로도 치료후 종양이 대부분 혹은 완전히 소실되는 경우는 없었다. 그러나 뇌실내에 주로 위치하고 있던 본 예는 개두술 및 외부방사선 치료후에 추가 조사(booster dose)를 목적으로 경계부 선량을 6.5 Gy로 적은 선량만 조사하였으나 술후 4.3개월만에 종양의 대부분이 소실되고 임상 증상이 현저히 호전되었다(Fig. 5).

수막종 3예는 모두 삼각부(trigone)에 위치하였고 맥락층에서 발생한 것으로 사료되었다. 이 중 1예에서만 뇌정위술로 생검하여 확인되었으며 다른 2예는 MRI 소견상 수막종이 의심되나 맥락층유두종(choroid plexus papilloma)일 가능성도 있다. 이 중 2예만 추적 검사되어 종양 크기의 변화가 없었으나 모두 6개월 이내에 추적된 결과로 장기적인 추적이 없

었다.

상의세포종(ependymoma) 1예는 개두술 및 외부 방사선 치료후 좋은 경과를 보이다가 8년후에 적은 종괴가 재발된 예로 감마나이프 수술후에 42개월간 종양이 완전히 소실된 상태로 양호한 경과를 보이고 있다.

미숙기형종(immature teratoma) 1예는 뇌실내 종양이 너무 커서 2차례의 개두술후에도 51.4cc의 큰 종양이 남아있었던 예로 감마나이프 수술의 적용 대상으로는 적합하지 않

았으나 다른 치료 방법이 마땅치 않아 시도하였다. 감마나이프 수술 3개월후 환자가 심한 뇌압상승증을 보여 3차 개두술을 시도하였으며 그 당시 MRI상 종양의 변화는 없었다. 이 예는 더이상의 추적 검사가 의미가 없어 결과에서 제외하였다.

진단이 확실치 않았던 1예는 삼각부에 적은 종양이 있어 Linac을 이용하여 radiosurgery를 80% 등 선량곡선에 20 Gy의 최대 선량으로 시도하였으나 추적 검사상 계속 변화가

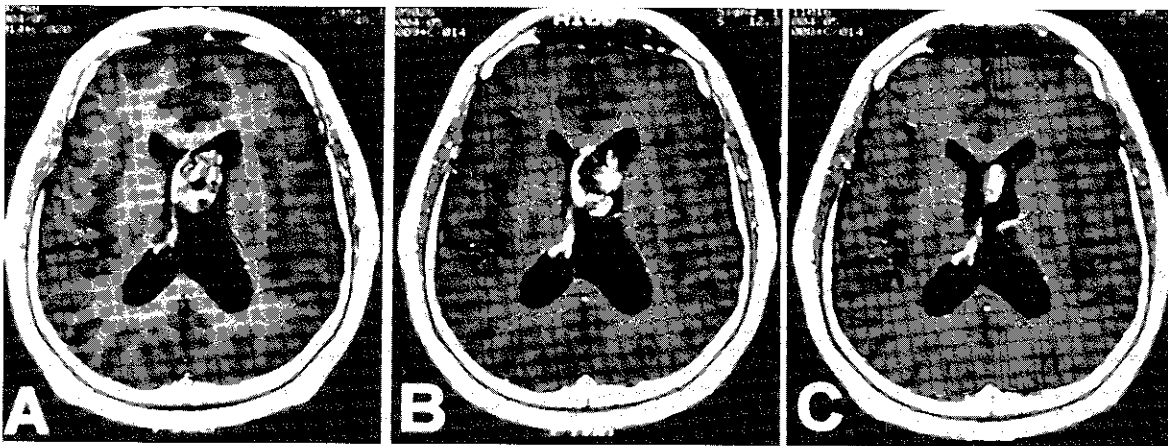


Fig. 1. Case 1. Neurocytoma. A : Image before radiosurgery, B : 7-month, C : 12-month post-radiosurgery.



Fig. 2. Case 4. Giant cell astrocytoma with tuberous sclerosis. A : image before radiosurgery, B : 4-month, C : 16-month, C : 41-month post-radiosurgery.

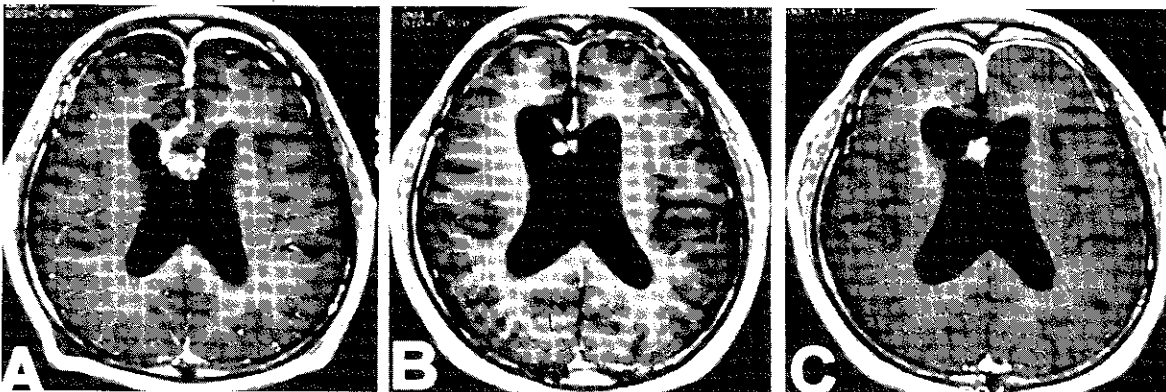


Fig. 3. Case 5. Giant cell astrocytoma. A : Image before radiosurgery, B : 10-month, C : 14.5-month post-radiosurgery.

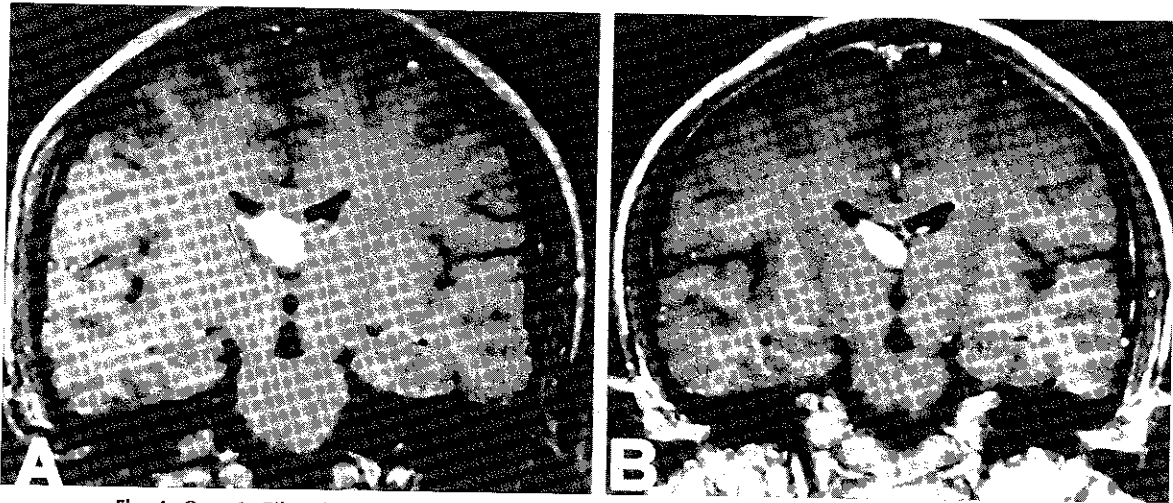


Fig. 4. Case 6. Pilocytic astrocytoma. A : Image before radiosurgery, B : 21.2-month post-radiosurgery.

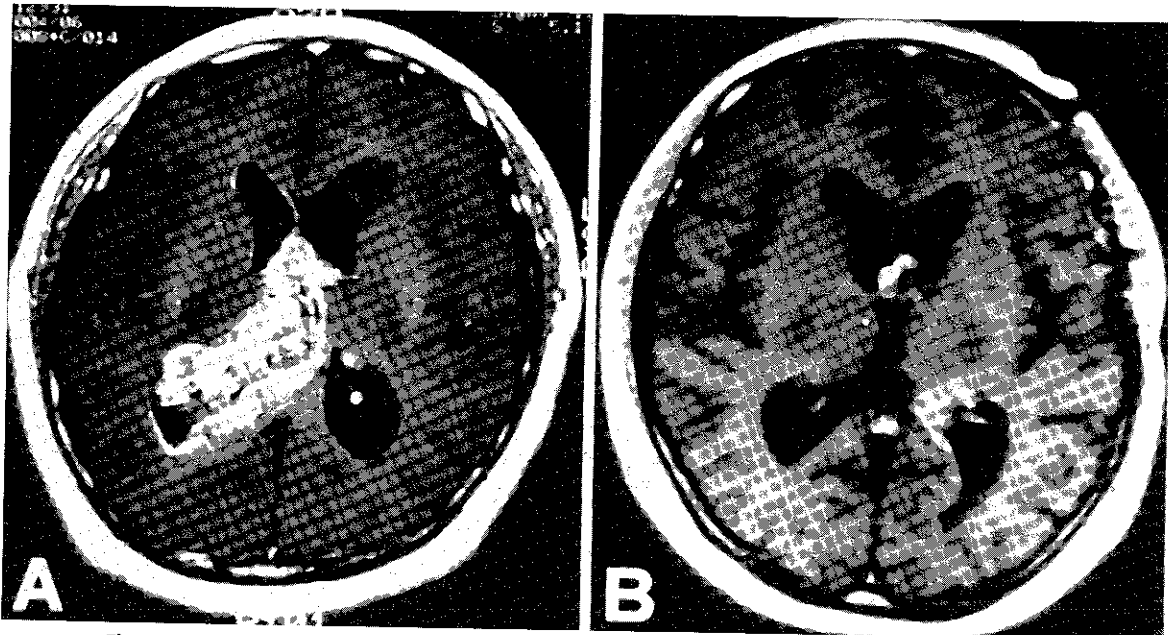


Fig. 5. Case 7. Glioblastoma multiforme. A : Image before radiosurgery, B : 4.3-month post-radiosurgery.

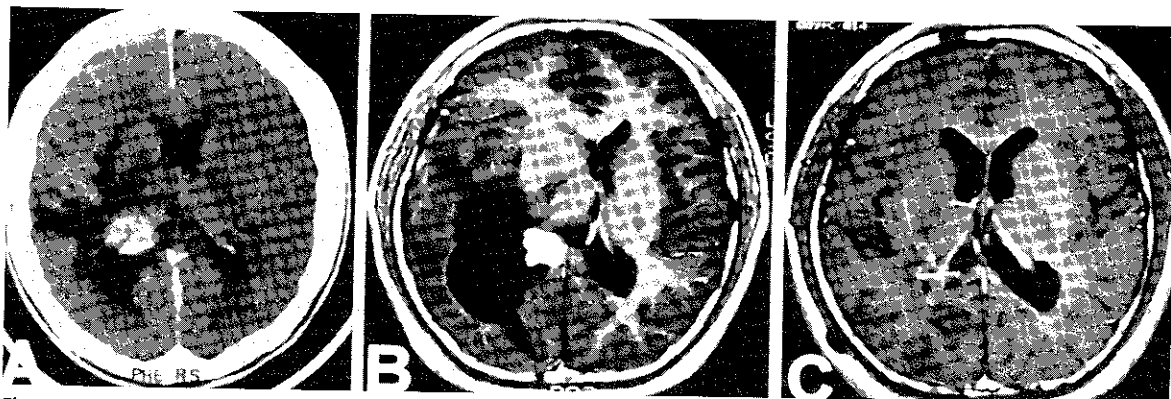


Fig. 6. Case 13 : Unknown histopathology. A : Image before Linac based radiosurgery, B : 4.5-year post-Linac-based-radiosurgery, C : 10.3-month post-Gamma Knife radiosurgery.

없다가 4년 6개월후 종양 주변에 낭종을 형성하면서 재발되었다. 다시 감마나이프 수술을 시도하면서 동시에 낭종복강간 단락술(cystoperitoneal shunt)을 하였다. 술후 10.3개월후 종양이 거의 소실되었다(Fig. 6).

상기 예들의 종양 경계부 조사선량은 6.5~18 Gy로 다른

Table 3. Volume changes after GKS

	No. of cases (months followed-up)			
	Followed	Unchanged	Shrunk	Vestige*
Neurocytoma	2		1(3.1)	1(12)
Oligodendroglioma	1	1(13.2)		
Giant cell astrocytoma	2			2(10, 16.6)
Pilocytic astrocytoma	1		1(21.2)	
Glioblastoma multiforme	1			1(4.3)
Meningioma	2	2(5.8, 5.9)		
Ependymoma	1			1(42)
Undetermined	1			1(10.3)
Total	11	3	2	6

*vestige : almost disappeared

Table 4. Classification of lateral ventricular tumors according to the origin

Intraventricular tumor
- arising from ventricular wall/septum pellucidum
- choroid plexus tumor
Paraventricular tumor
- originating in the adjacent brain

Table 5. Lateral ventricular tumors in the literatures

Intraventricular tumor
Central neurocytoma
Subependymoma
Giant cell astrocytoma
Pilocytic astrocytoma
Teratoma
Cavernous hemangioma
Neuroblastoma
Ependymoma
Schwannoma
Choroid plexus lesion
Papilloma
Meningioma
Carcinoma
Metastasis
Hemangioma
Inflammatory pseudotumor
Malignant lymphoma
Xanthoma
Chondromatosis
Paraventricular tumor
Oligodendroglioma
Astrocytoma, benign/anaplastic
Glioblastoma multiforme
PNET
Metastasis
Lymphoma
Hemangiopericytoma

부위 종양보다 약 1~4 Gy 정도가 많았다. 추적된 11예중 수막종 2예와 피지교종 1예는 종양 크기의 변화가 없었으며, 그 외의 8예는 모두 종양의 크기가 현저히 감소하거나 흔적만 보였다. 특히 양성 교종과 신경세포종은 전 예가 좋은 반응을 보였다. 임상적으로도 모두 증상의 호전을 보였으며 부작용은 없었다. 예상대로 측뇌실에 위치한 종양은 감마나이프 수술로 좋은 결과를 얻을 수 있으며 개두술로 인한 부작용을 피할 수 있었다.

고찰

측뇌실내에 위치하는 종양은 그 발생 부위에 따라 측뇌실내 발생 종양과 측뇌실주변부 발생 종양으로 나눌 수 있다(Table 4). 측 뇌실내 발생 종양은 투명중격(septum pellucidum), 측뇌실 벽, 혹은 맥락총(choroid plexus)에서 발생된 종양으로 종양의 대부분이 측뇌실내에 뇌척수액에 쌓여 위치한다. 측뇌실주변부 발생 종양은 주변 뇌조직에서 발생되어 측뇌실로 자란 종양이다. 그러나 측뇌실벽과 측뇌실주변 조직을 명확히 구분할 수 없으며, 모든 종양에서 이 두 가지로 확실하게 나눌 수는 없다. 그러므로 일반적으로 호발하는 위치가 측뇌실인 종양은 측뇌실내 발생 종양으로 판단한다. 이러한 기준으로 과거에 보고된 위치별 종양의 종류들을 정리하여 보면 Table 5와 같다¹⁻¹⁹⁾.

아직까지 측뇌실 종양에 국한하여 radiosurgery의 결과가 보고된 바는 없다. 그러나 저자들의 예를 보면 종양의 크기가 감소되거나 흔적만 남는 경우가 타 위치의 종양보다 현저히 많다. 종양에 조사된 선량은 주변조직에 손상을 줄 위험이 적어 다른 위치의 종양보다 1~4 Gy 정도 많았지만 그 정도의 차이로는 결과에 현저한 차이를 야기시키기는 어려울 것으로 판단된다. 그런데도 결과가 현저히 좋은 이유가 뇌척수액에 쌓여있는 등의 위치상의 특징때문인지 혹은 그 위치에 호발하는 종양(신경세포종, 거대세포 신경교종 등)의 특성때문인지는 아직 확실하지 않다. 이를 판단하기 위하여는 같은 종양으로 다른 위치에 발생된 경우와 비교하여야 한다. 그러한 비교에는 수막종이 가장 적합하나 저자들의 경우에는 추적된 예가 2예뿐이고 모두 6개월 미만의 추적뿐이어서 아직 비교하기 어렵다. 이 점은 앞으로 계속 더 많은 환자가 추적되면 분석이 가능할 것으로 판단된다.

방사선 조사후의 부작용은 저자들의 예에서 전혀 없었으나 아직 예수가 적어 결론을 유추하기는 어렵다. 그러나 이론적으로는 주변에 기능적으로 중요한 조직이 상대적으로 적고, 종양의 많은 부분이 뇌척수액에 쌓여있기 때문에 부작용이 적을 것으로 추측된다.

결 론

추적 검사가 가능하였던 11예의 측뇌실내 종양 환자 전 예에서 radiosurgery로 좋은 치료 효과가 있었으며 부작용은 전혀 없었다. 측뇌실내 종양은 radiosurgery가 안전하고 확실한 치료 방법이며, 기존의 개두술은 종양이 큰 경우에만 국한하여 시도되어야 할 것으로 사료된다.

- 논문접수일 : 1996년 6월 10일
- 심사완료일 : 1996년 8월 7일

References

- 1) Andoh T, Shinoda J, Miwa Y, et al : Tumors at the trigone of the lateral ventricle- clinical analysis of eight cases. *Neurol Med Chir(Tokyo)* 30(9) : 676-684, 1990
- 2) Casanova MF : Xanthoma of the choroid plexus : A case report during gestation. *Bol Asoc Med P R* 81(12) : 475-476, 1989
- 3) Chiechi MV, Smirniotopoulos JG, Jones RV : Intracranial subependymomas : CT and MR imaging features in 24 cases. *AJR Am J Roentgenol* 165(5) : 1245-1250, 1995
- 4) Chou MS, Tsai TC, Lin MB, et al : Computed tomography and magnetic resonance imaging of intracranial ependymomas. *Kao Hsiung I Hsueh Ko Hsueh Tsa Chih* 11(2) : 79-87, 1995
- 5) Fukui K, Okamura K, Watanabe M, et al : Choroid plexus involvement in malignant lymphoma. Case report. [Japanese] *Neurol Med Chir(Tokyo)* 30(11 Spec No) : 869-873, 1990
- 6) Hashizume A, Kodama Y, Hotta T, et al : Choroid plexus carcinoma in the lateral ventricle- case report. *Neurol Med Chir(Tokyo)* 35(10) : 742-744, 1995
- 7) Honda M, Kishikawa M, Nishimori I, et al : Intraventricular neuroblastoma. A light and electron microscopic study and review of the literature. [Review] *Pathol Res Pract* 185(2) : 267-275, 1989
- 8) Jelinek J, Smirniotopoulos JG, Parisi JE, et al : Lateral ventricular neoplasms of the brain : Differential diagnosis based on clinical, CT, and MR findings. *AJR Am J Roentgenol* 155(2) : 365-372, 1990
- 9) Jelinek J, Smirniotopoulos JG, Parisi JE, et al : Lateral ventricular neoplasms of the brain : Differential diagnosis based on clinical, CT, and MR findings. *AJR Am J Roentgenol* 155(2) : 365-372, 1990
- 10) Kato K, Banno M, Kanzaki M : Choroid plexus hemangioma with port-wine nevus of the face : Relationship to Sturge-Weber syndrome- case report. *Neurol Med Chir(Tokyo)* 30(9) : 703-706, 1990
- 11) Lee KS, Kelly DL Jr : Primary oligodendroglioma of the lateral ventricle. [Review] *South Med J* 83(2) : 254-255, 1990
- 12) Lee WY, Wang YC, Cho DY : Subependymal giant cell astrocytoma with tuberous sclerosis- case report. *Kao Hsiung I Hsueh Ko Hsueh Tsa Chih* 10(8) : 474-478, 1994
- 13) Muttaqin Z, Uozumi T, Kuwabara S, et al : Intraventricular hemangiopericytoma- case report. *Neurol Med Chir(Tokyo)* 31(10) : 662-665, 1991
- 14) Nakabayashi H, Murata K, Sakaguchi M, et al : Choroid plexus metastasis from gastric cancer- case report. *Neurol Med Chir(Tokyo)* 34(3) : 183-186, 1994
- 15) Nishio S, Fujiwara S, Tashima T, et al : Tumors of the lateral ventricular wall, especially the septum pellucidum : Clinical presentation and variations in pathological features. *Neurosurgery* 27(2) : 224-230, 1990
- 16) Palma L, Celli P, Cantore G : Supratentorial ependymomas of the first two decades of life. Long-term follow-up of 20 cases(including two subependymomas). *Neurosurgery* 32(2) : 169-175, 1993
- 17) Pimentel J, Costa A, Tavora L : Inflammatory pseudotumor of the choroid plexus. Case report. [Review] *J Neurosurg* 79(6) : 939-942, 1993
- 18) Pimentel J, Tavora L, Cristina ML, et al : Intraventricular schwannoma. [Review]. *Childs Nerv Syst* 4(6) : 373-375, 1988
- 19) Valdueza JM, Freckmann N, Herrmann HD : Chondromatosis of the choroid plexus : Case report. *Neurosurgery* 27(2) : 291-294, 1990