

소아 뇌종양의 임상 및 방사선 소견에 대한 고찰*

계명대학교 의과대학 소아과학교실, 신경외과학교실** 및 방사선과학교실***

강진무 · 김홍식 · 김명성 · 조성범 · 김동원** · 우영훈***

서 론

소아 뇌종양은 소아 전체 악성종양중 백혈병 다음으로 흔한 종양^{1,2)}으로 그 발생율의 10~20%를 차지한다고 하며^{3~6)}, 근래 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상과 같은 영상진단술의 발달로 조기 발견율이 높아지고 있다.

성인에 비해 발생부위, 병리학적 분류, 임상증상 및 예후에 있어 차이가 많아, 발생부위별로는 천막하 종양(infratentorial tumor)이 많고 이 중 소뇌가 약 40%를 차지하며, 병리학적으로는 신경교종(glioma)이 가장 많고 그외 두개인두종(craniopharyngioma), 기형종(teratoma) 등이 많으며 전이된 뇌종양은 많지 않은 것이 특징⁷⁾으로, 종양의 발생위치나 조직학적 악성도에 따라 차이는 있으나 조기 발견후 적절한 치료를 한다면 성인의 뇌종양에 비해 예후는 좋은 편이다.

이 논문은 소아 뇌종양 환자를 대상으로 임상양상과 컴퓨터 단층촬영 소견을 관찰하여 분석하였다.

재료 및 방법

1987년 5월부터 1992년 9월까지 5년 4개월동안 계명대학교 동산의료원 소아과에 입원하여 컴퓨터 단층촬영으로 뇌종양을 진단받은 만 15세 이하의 환아 41례를 대상으로 하였다. 이중 40례에서 종양 제거 수술 및 조직검사를 시행하였고 성별 및 연령별 발생빈도, 부위별 발생빈도, 병리조직학적 분류, 천막상 종양과 천막하 종양의 임상 증상 및 증후, 컴퓨터 단층촬영 소견, 치료결과 등을 분석 관찰하였다.

결 과

성별 및 연령별 발생빈도

총 41례중 남아 30례(73.1%), 여아 11례(26.9%)로

남녀비는 2.7 : 1이었고, 연령별로는 2세 미만이 9례(22.0%), 2세에서 5세 미만이 6례(14.6%), 5세에서 10세 미만이 10례(24.4%), 10세에서 15세 사이가 16례(39.0%)로 10세에서 15세사이에 발생빈도가 가장 높았다(표 1).

Table 1. Age and sex distribution in the brain tumors No. of cases

Age(Yr)	No. of cases		
	Male	Female	Total(%)
<2	6(14.6)	3(7.3)	9 (22.0)
2<-<5	5(12.2)	1(2.4)	6 (14.6)
5<-<10	8(19.5)	2(4.9)	10 (24.4)
10<-<15	11(26.8)	5(12.2)	16 (39.0)
Total(%)	30(73.1)	11(26.9)	41(100.0)

Table 2. Anatomical classification in the brain tumors

Location	Frequency	Total(%)
Supratentorial Tumors		25(60.9)
Cerebral hemisphere	13	
Suprasella	4	
Basal ganglia	3	
Pineal body	3	
Retrobulbar	1	
3rd ventricle	1	
Infratentorial Tumors		16(39.1)
Cerebellar vermis	5	
4th ventricle	5	
Cerebellum	5	
Pons	1	
Total(%)		41(100.0)

* 이 논문은 1993년도 계명대학교 을종연구비 및 동산의료원 조사연구비로 이루어졌다.

발생부위

뇌종양 환아 41례 중 천막상 종양이 25례(60.9%), 천막하 종양이 16례(39.1%)로 천막상 종양이 많았으며, 천막상 종양 25례 중 13례가 대뇌반엽에 발생하였다. 천막하 종양 16례 중에서는 소뇌, 소뇌총, 제4뇌실에 각각 5례, 뇌교에 1례가 발생하였다(표 2).

병리조직학적 진단결과

전이된 신경절아세포종(ganglioneuroblastoma) 1례를 제외한 40례에서 병리조직검사를 시행하여 성상세포종(astrocytoma)이 10례(24.4%)로 가장 많았고 수질아종(medulloblastoma) 7례(17.1%), 상의세포종(ependymoma) 5례(12.2%), 두개인두종(craniopharyngioma) 4례(9.8%) 등의 순이었다(표 3).

Table 3. Frequency of location in the brain tumors

Brain Tumor	Supratentorial	Infratentorial	Total(%)
Astrocytoma	6	4	10(24.4)
Glioblastoma multiforme	2	—	2(4.9)
Oligodendrogioma	2	2	4(9.8)
Ependymoma	1	4	5(12.2)
Undifferentiated glioma	1	—	1(2.4)
Medulloblastoma	1	6	7(17.1)
Craniopharyngioma	4	—	4(9.8)
Metastatic tumor	3	—	3(7.3)
Pinealoma	3	—	3(7.3)
Meningioma	1	—	1(2.4)
Teratoma	1	—	1(2.4)
Total(%)	25(60.9)	16(39.0)	41(100.0)

임상증상 및 증후

천막상 종양의 주된 임상증상 및 증후로는 두통(64.0%)이 가장 많았고 구토(56.0%), 오심(44%), 시력장애(32.0%), 경련(24.0%), 안구편위(20.2%), 편측마비(20.2%) 등의 순이었다. 내분비장애가 나타난 경우는 두개인두종 2례(8.0%)로 요붕증과 갑상선 기능저하가 있었다(표 4).

천막하 종양의 주된 임상증상 및 증후로는 구토(87.5%)가 가장 많았으며, 오심(75.0%), 두통(62.5%), 유두부종(37.5%), 시력장애(25.0%), 보행장애(25.0%), 경련(18.8%) 등의 순이었다(표 5).

Table 4. Symptoms and signs by supratentorial tumor

Symptoms & signs	Frequency	%
Headache	16	64.0
Vomiting	14	56.0
Nausea	11	44.0
Visual disturbance	8	32.0
Seizure	6	24.0
Eyeball deviation	5	20.0
Hemiplegia	5	20.0
Mental change	4	16.0
Papilledema	4	16.0
Dysuria	2	8.0
Endocrine symptom	2	8.0

Table 5. Symptoms and signs by infratentorial tumor

Symptoms & signs	Frequency	%
Vomiting	14	87.5
Nausea	12	75.0
Headache	10	62.5
Papilledema	6	37.5
Visual disturbance	4	25.0
Gait disturbance	4	25.0
Seizure	3	18.8
Nocturia	2	12.5
Swallowing difficulty	2	12.5
Enlarged head size	1	6.3
Facial palsy	1	6.3

컴퓨터 단층촬영 소견

성상세포종 10례 중 천막상에 6례, 천막하에 4례가 발생하였으며 종양의 변연이 매끈한 경우가 7례이었고, 저밀도를 보인 경우가 7례, 석회침착이 1례에서 있었다(표 6, 그림 1). 다형성 교아종(glioblastoma multiforme)은 2례 모두가 천막상에 발생하였고 현저한 조영 증강효과를 보였으며 석회침착은 없었고 1례에서는 부종을 볼 수 있었다(표 7, 그림 2). 상의세포종 5례 중 4례가 천막하 제4뇌실에 발생하였고 4례에서 변연이 불규칙하였으며 모든 예에서 조영 증강효과가 잘 나타났고 뇌수종을 볼 수 있었다(표 8, 그림 3). 수질아종 7례 중 6례가 천막하에 발생하였고 변연이 매끈한 경우가 4례, 불규칙한 경우가 3례이었다. 모든 예에서 조영 증강효과가 잘 나타났으며 2례에서 석회침착이 있었다(표 9, 그림 4). 두개인두종 4례는 모두 천막상에 발생하였고 변연이

매끈하였으며 저밀도의 중심부와 고밀도의 피막(capsule)을 볼 수 있었고 전 예에서 석회침착을 보였다(표 10, 그림 5). 송과체종 3례는 모두 천막상 송과체에 발생하였고 밀도가 균일한 경우가 2례, 저밀도가 1례였다. 전 예에서 균일하게 조영 증강효과가 잘 나타났고 1례에서 석회침착을 볼 수 있었다(표 11, 그림 6).

Table 6. Radiologic characteristics of astrocytoma

Frequency	:	10/41
Location	: Supratentorial	6/10
	Infratentorial	4/10
Margin	: Smooth	7/10
	Irregular	3/10
Density	: Hypodense	7/10
	Iso or Hyperdense	3/10
Enhancement	: Inhomogenous	6/10
Calcification	:	1/10

Table 7. Radiologic characteristics of glioblastoma multiforme

Frequency	:	2/41
Location	: Supratentorial	2/2
Enhancement	: Marked enhancement	
	& peripheral edema	1/2
Calcification	:	0/2

Table 8. Radiologic characteristics of ependymoma

Frequency	:	5/41
Location	: Supratentorial	1/5
	Infratentorial	4/5
Margin	: Smooth	1/5
	Irregular	4/5
Enhancement	: Well enhancement	5/5
Hydrocephalus	:	5/5

Table 9. Radiologic characteristics of medulloblastoma

Frequency	:	7/41
Location	: Supratentorial	1/7
	Infratentorial	6/7
Margin	: Smooth	4/7
	Irregular	3/7
Enhancement	: Well enhancement	7/7
Calcification	:	2/7

Table 10. Radiologic characteristics of craniopharyngioma

Frequency	:	4/41
Location	: Suprasellar	4/4
Margin	: Hypodense	4/4
	High density capsule	4/4
Enhancement	:	0/4
Calcification	:	4/4

Table 11. Radiologic characteristics of pinealoma

Frequency	:	3/41
Location	: Supratentorial	3/3
Density	: Isodense	3/3
	Hyperdense	1/3
Enhancement	: Homogenous	3/3
Calcification	:	1/3

치료 및 추적관찰 결과

수술만 시행한 경우가 17례, 수술과 방사선치료를 병행한 경우가 12례, 수술과 화학요법을 시행한 경우가 3례, 수술과 방사선치료 및 화학요법 모두를 시행한 경우가 8례였으며, 전이된 신경절아세포종 1례는 보존적인 치료만 시행하였다(표 12).

총 41례 중 24례에서 추적관찰이 가능하였고 이중 11례가 생존해 있으며 13례는 사망하였다. 성상세포종 10례 중 5례에서 추적관찰이 가능하였고 이중 3례에서 각각 24개월, 25개월, 48개월 동안 생존하고 있으며, 2례는 각각 진단 후 10개월, 11개월에 사망하였다. 수질아종은 7례 중 6례에서 추적관찰이 되었는데 이중 1례만이 5개월동안 생존해 있고 진단 후 1개월에 4명, 12개월에 1명이 사망하였다(표 13).

고 츠

소아 뇌종양은 모든 연령층에서 발생할 수 있으나⁸⁾ Jonathan 등⁹⁾은 5.5세, Globus 등¹⁰⁾은 1-5세, French 등¹¹⁾은 5-10세에 가장 많이 발생한다고 보고하였으며 국내의 경우 1985년 박 등¹²⁾, 1987년 이 등¹³⁾은 5-10세에 가장 많이 발생하였다고 보고하였고 이 연구에서는 10-15세에 가장 많이 발생하였다.

남녀비는 Globus 등¹⁰⁾ 1.8 : 1, 홍 등³⁾ 1.8 : 1, 김¹⁴⁾ 1.7 : 1로 주로 남아에서 호발한다고 하였고 이 연구에서도 2.7 : 1로 남아에서 많이 발생하였다. 천막상 종양과 성상세포종은 여아에서^{7, 15, 16)}, 뇌교 신경교종,

Table 12. Mode of therapy

Tumor	Op. only	Op.+RT	Op.+CT	Op.+RT+CT
Astrocytoma	5	2	1	2
Glioblastoma multiforme	-	-	-	2
Oligodendrogloma	1	2	-	1
Ependymoma	2	1	1	1
Undifferentiated glioma	-	-	1	-
Medulloblastoma	3	4	-	-
Craniopharyngioma	2	2	-	-
Pinealoma	2	1	-	-
Meningioma	1	-	-	-
Teratoma	1	-	-	-
Metastatic tumor	-	-	-	2
Total	17	12	3	8

Op : Operation

RT : Radiotherapy

CT : Chemotherapy

Table 13. Outcome by type of tumor

Tumor	Survival	Death	Follow-up-failure	Total
Astrocytoma	3(24, 25, 48)	2(10, 11)	5	10
Glioblastoma multiforme	-	-	2	2
Oligodendrogloma	1(3)	-	3	4
Ependymoma	1(23)	2(3, 4)	2	5
Undifferentiated glioma	-	-	1	1
Medulloblastoma	1(5)	5(1, 1, 1, 1, 12)	1	7
Craniopharyngioma	2(10, 48)	1(1)	1	4
Pinealoma	2(5, 24)	1(1)	-	3
Metastatic tumor	1(18)	2(1, 5)	-	3
Meningioma	-	-	1	1
Teratoma	-	-	1	1
Total	11	13	17	41

() : survival time, month

수질아종, 상피종, 송파체종은 남아에서 호발한다고 보고가 있다.

대부분의 소아 뇌종양은 성인과 달리 천막하에서 많이 발생한다고 알려져 있으며 Matson⁸, Jonathan 등⁹, 김¹⁴도 천막하에서 더 많이 발생하였다고 보고하였으나 이 연구에서는 오히려 천막상 종양이 60.9%로 더 많았다.

조직학적 분류에 따른 발생빈도로는 신경교종이

70~84%로 가장 높다고 보고되었고^{17~20}, 이 연구에서도 신경교종이 전체 환아 41례 중 22례(53.6%)로 가장 높았으며 수질아종 7례(17.1%), 두개인두종 4례(9.8%), 송파체종 3례(7.3%) 등의 순이었다. 신경교종 22례(53.6%) 중에는 성상세포종이 10례, 상의세포종 5례, 펩지신경교종(oligodendroglioma) 4례, 다형성 교아종 2례 그리고 미분화된 신경교종(undifferentiated glioma)이 1례이었다.



Fig. 1. Cystic astrocytoma: Non contrast CT shows a well-marginated, hypodense lesion in the right frontal lobe with no remarkable mass effect.

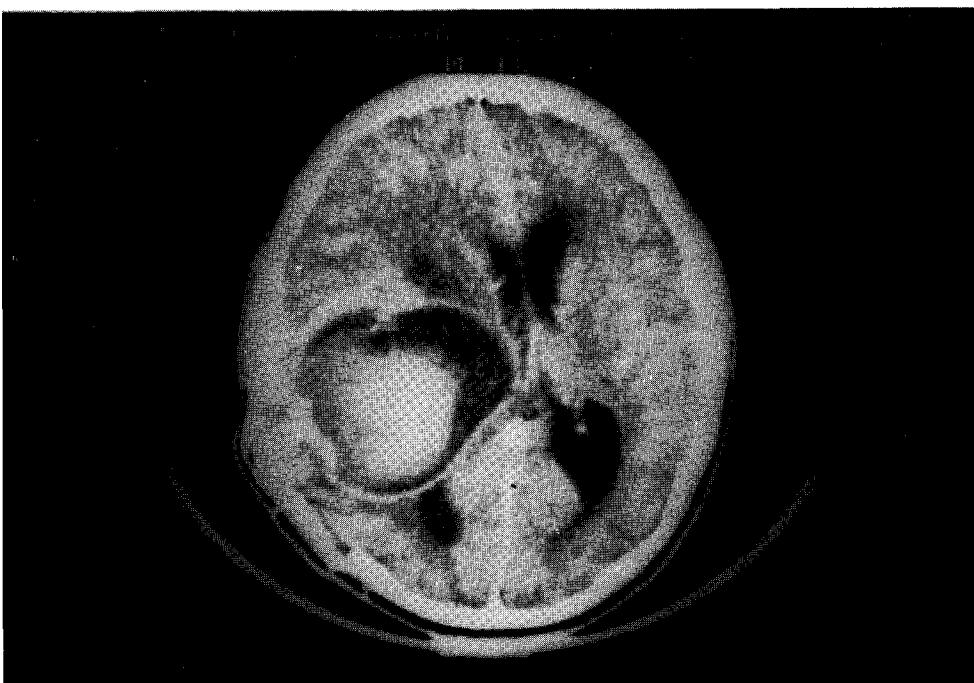


Fig. 2. Glioblastoma Multiforme: Contrast enhanced CT shows a large cystic mass in the right parietal lobe with mass effect. Hemorrhage within the lesion and irregular ring enhancing pattern are noted.

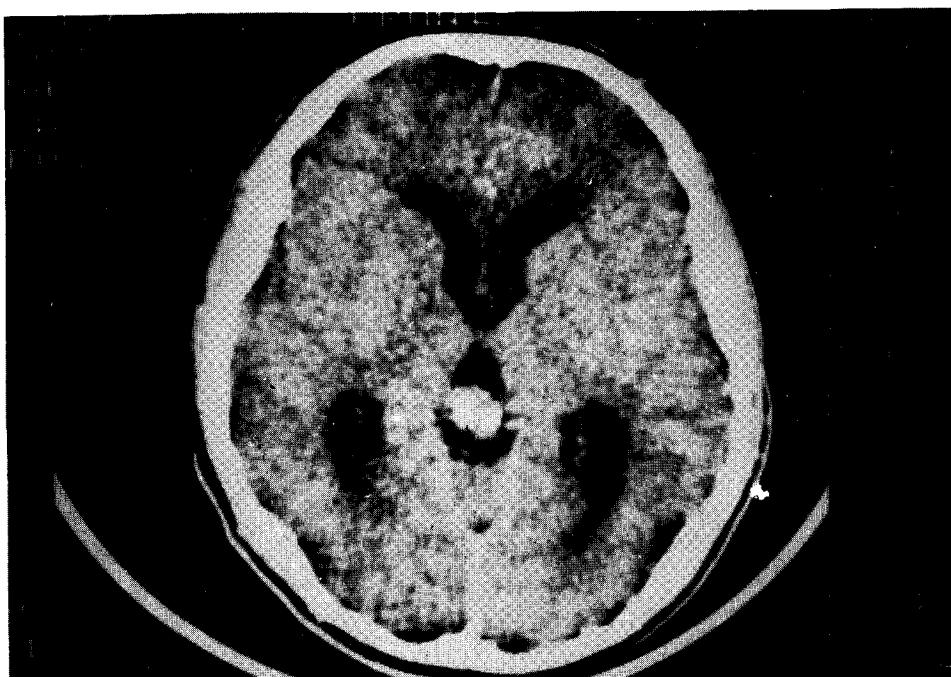


Fig. 3. Pineal germinoma: Contrast enhanced CT shows a round well-enhancing pineal mass with internal calcification.

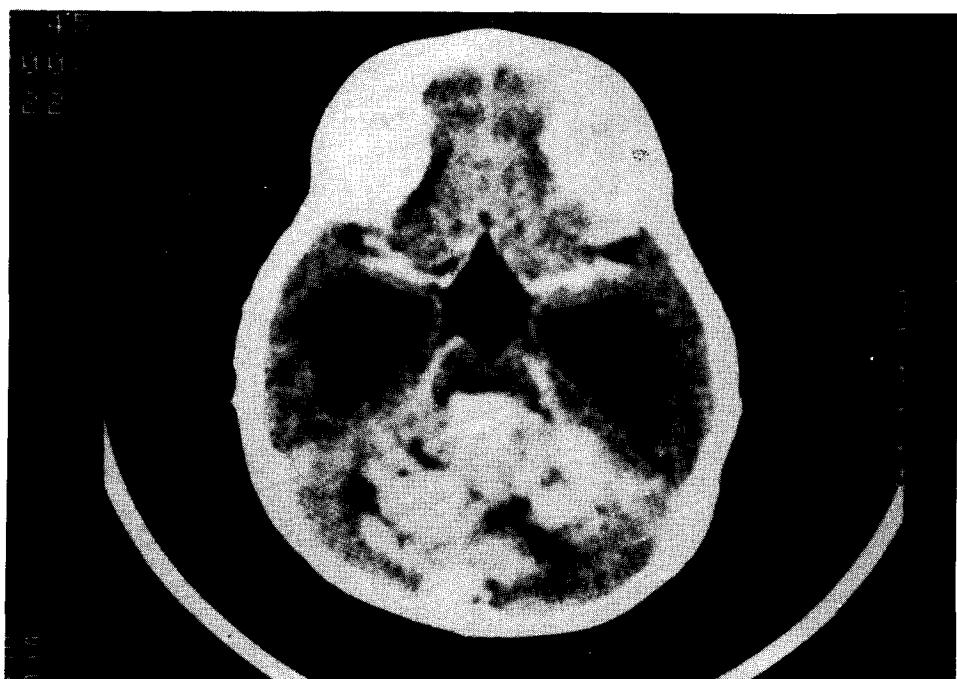


Fig. 4. Medulloblastoma: Contrast enhanced CT shows a large, irregular, enhancing mass in the cerebellar hemisphere and cerebellar vermis with marked dilatation of the temporal horn and 3rd ventricle.

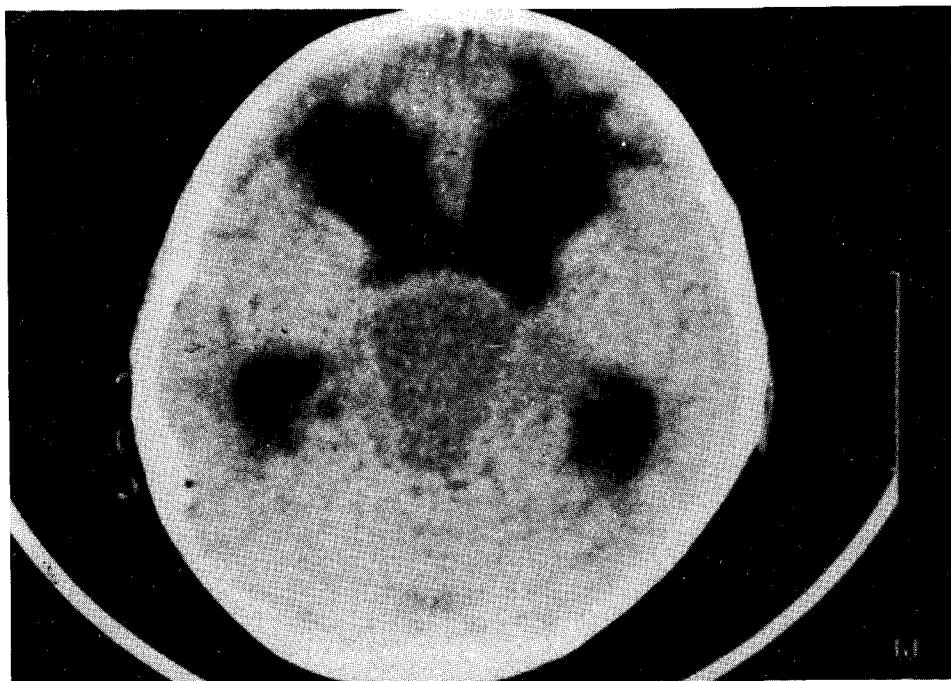


Fig. 5. Craniopharyngioma: Non contrast CT shows a hypodense suprasellar mass with dilatation of the frontal and temporal horns in the lateral ventricle.



Fig. 6. Ependymoma: Contrast enhanced CT shows a mixed density, nonuniform enhancing mass within the 4th ventricle.

위치에 따른 빈도로는 Globus 등¹⁰⁾이 천막상 종양은 성상세포종, 상의세포종, 두개인두종, 융모막종 유두종(choroid plexus papilloma) 등의 순으로, 천막하 종양에서는 성상세포종, 수질아종, 뇌교 신경교종, 상피종 등의 순으로 발생한다고 보고하였는데 이 연구에서는 천막상 종양은 성상세포종, 두개인두종, 전이종양, 다형성교아종 순이었고, 천막하 종양은 수질아종, 성상세포종, 상피종 등의 순이었다.

뇌종양으로 인한 임상증상으로는 종양자체, 뇌부종, 혈류 장애, 뇌척수액의 유통장애 및 흡수장애 등에 의해 두개강내압이 상승하여 구토, 두통이 나타나고 뇌조직의 압박이나 괴사에 의한 신경학적 기능장애와 뇌세포 자극에 의한 경련발작이 나타날 수 있다^{21), 22)}. 특히 종양에 의한 압박증상은 종양의 위치에 따라 다양하게 특이한 증상으로 나타나 진단에도 도움이 될 때가 많다²³⁾. 뇌종양 발생위치에 따른 임상증상 및 증후의 차이를 보면 Odom 등²⁴⁾은 천막상 종양에는 두통이 가장 빈발하고 그외 구토, 유두부종이 잘 나타나며, 천막하 종양은 구토가 가장 빈발하고 두통, 운동실조, 보행장애의 순으로 잘 나타난다고 보고하였는데 이 연구의 경우와 거의 비슷하였다.

두개골 X-선의 변화는 오랫동안의 두개강내압 상승으로 인한 지압흔 증가, 봉합선 분리, 안(sella)의 변화, 석회화등을 특징으로 하는데, Odom 등²⁴⁾의 보고에 의하면 소뇌 천막상 종양의 31.2%, 소뇌 천막하 종양의 50%에서 지압흔 증가가 나타났다. Kruyff 등²⁵⁾은 봉합선 분리는 폐쇄부위와 종양의 성장속도가 중요한 인자로서 대개 3~5세가 될 때 까지는 잘 발견되지 않는다고 하였고 Boldrey 등¹⁵⁾은 송과체종, 성상세포종, 상피종 등에서 종양내 석회화를 자주 볼 수 있다고 하였다. 이러한 두개골에 나타나는 X-선의 변화는 47~84%정도에서 생긴다고 하는데 이 연구에서는 53%에서 관찰할 수 있었다.

뇌척수액 검사 소견으로는 뇌척수액의 단백증기가 있을 수 있고 소수에서 세포수 증가나 악성종양 세포가 발견되는 수도 있다^{15), 26)}. 그러나 뇌종양으로 인해 뇌압이 높아 뇌척수액 검사중 탈출(herniation)될 가능성이 있기 때문에 술전에는 조심해서 시행하여야 한다. Jonathan⁹⁾ 등은 23.2%, 박 등¹²⁾은 58.8%에서 뇌척수액의 단백증기가 있었다고 보고하였고 이 연구에서는 46%에서 단백증기를 관찰할 수 있었다.

뇌종양 각각의 컴퓨터 단층촬영 소견을 보면 소뇌

성상세포종은 낭종성 혹은 고형으로 나타나는데 이를 둘사이에 조직학적 연관성이 다르므로 예후와도 관련이 있다²⁷⁾. 3분의 1에서 낭종성이며²⁸⁾ 낭종의 밀도는 뇌조직보다는 저밀도지만 낭종안에 단백성분이 있어 뇌척수액보다는 두배정도의 고밀도로 나타난다²⁹⁾. 고형의 소뇌 성상세포종은 저밀도이고 조영 증강효과가 균일하게 나타난다. 저자들의 경우 성상세포종 10례중 천막상 6례, 천막하 종양이 4례이었으며 종양의 경계가 잘 구분되는 경우가 7례이었고 주위 조직보다 저밀도를 보인 경우가 7례이었다. 6례에서 비균질성 조영 증강 효과를 보였으며, 1례에서 석회화를 볼 수 있었다.

수질아종은 환아의 나이가 어릴수록 주로 정중선에 위치하고 나이가 많을수록 가장자리에 위치한다³⁰⁾. 이들 서로간에 위치에 따른 차이 없이 주로 고밀도를 나타내고 균질성의 조영 증강효과를 보이며 석회화는 드물고, 스테로이드로 치료시에는 조영 증강효과가 감소한다고 한다³¹⁾. 이 연구에서는 수질아종 7례 중 6례가 천막하 종양이었으며 경계가 분명한 경우가 4례, 불규칙한 경우가 3례이었다. 모든 예에서 조영 증강효과가 잘 나타났으며 석회화는 2례에서만 볼 수 있었다.

상의세포종은 천막상, 천막하 그리고 척추강 등에서 다양하게 발생하며^{32), 33)} 밀도는 이질성이고 조영 증강효과가 잘 나타나며 뇌척수액 폐쇄로 인한 수두증이 잘 동반되는 것이 특징이다. 이 연구의 경우 상의세포종 5례중 천막하 종양이 4례였고, 모든 예에서 조영 증강효과가 잘 나타났으며 전예에서 수두증을 볼 수 있었다.

송과체종은 경계가 불분명하고 혼재된 밀도를 보이며 석회화는 다양하고 비균질성의 조영 증강효과를 보인다³⁴⁾. 이 연구의 경우 3례 모두 천막상 송과체에 발생하였고 밀도가 균일한 경우가 2례, 저밀도를 보인 예가 1례였다. 전예에서 균질하게 조영 증강효과가 나타났고 1례에서 석회침착을 볼 수 있었다.

두개인두종은 대부분 석회화를 볼 수 있고 낭종이며 조영 증강효과가 잘나타난다. 낭종의 밀도는 저밀도, 또는 균일한 밀도이나 드물게 고밀도도 나타날 수 있고 안이 커져있다³⁵⁾. 이 연구의 경우 두개인두종 4례 모두 안상(suprasella)에 발생하였고 경계가 매끈하였으며 저밀도의 중심부와 고밀도의 피막을 볼 수 있었고 전예에서 석회침착을 보였다.

뇌종양의 생존율은 종양의 악성도와 종양발생 위치에 따라 다양한데 1987년 이등¹³⁾은 추적관찰이 가

능하였던 17례중 6례는 3년이상, 3례는 3개월에서 6개월정도 생존하고 있다고 보고하였다. 이 연구에서는 환아 41례중 11례가 생존하고 있으며, 그 중 5례는 2년이상 생존하고 있다. 13례는 진단후 1년 이내 사망하였으며 17례는 추적관찰이 불가능하였다.

요 약

소아 뇌종양은 소아 전체 악성 종양중 백혈병 다음으로 흔한 종양으로 근래 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상과 같은 영상진단술의 발달로 조기 발견율이 높아지고 있으며 조기 발견후 적절한 치료를 한다면 성인의 뇌종양에 비해 예후는 좋은 편이다.

계명대학교 동산의료원 소아과에 소아 뇌종양으로 입원한 41례의 임상양상과 컴퓨터 단층촬영 소견을 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

41례중 남아 30례(73.1%), 여아 11례(26.9%)로 남녀비는 2.7:1이었고, 연령별 발생빈도는 10세에서 15세사이가 41%로 가장 높았다.

발생부위로는 천막상 종양 25례(60.9%), 천막하 종양 16례(39.1%)로 천막상 종양이 많았다.

병리조직학적으로 성상세포종이 10례(24.4%)로 가장 많았고 수질아종 7례(17.1%), 상의세포종 5례(12.2%), 두개인두종 4례(9.8%)의 순이었다.

천막상 종양의 증상은 두통(64.0%)이 가장 많았고 구토(56.0%), 오심(44%), 시력장애(32.0%), 경련(24.0%), 안구편위(20.2%), 편측마비(20.2%)의 순이었고 천막하 종양은 구토(87.5%)가 가장 많았으며, 오심(75.0%), 두통(62.5%), 유두부종(37.5%), 시력장애(25.0%), 보행장애(25.0%), 경련(18.8%)의 순이었다.

컴퓨터 단층촬영상 성상세포종은 10례중 천막상에 6례, 천막하에 4례가 발생하였으며 종양의 변연이 매끈한 경우가 7례, 저밀도가 7례이었고 석회침착이 1례에서 있었다. 다형성신경교종은 2례 모두가 천막상에 발생하였고 현저한 조영 증강작용을 보였으며 석회침착은 없었고 1례에서는 부종을 볼 수 있었다. 상의세포종 5례중 4례가 천막하 제4뇌실에 발생하였고 4례에서 변연이 불규칙하였으며 모든 예에서 조영 증강작용이 잘 나타났고 뇌수종을 볼 수 있었다. 수질아종 7례중 6례가 천막하에 발생하였고 변연이 매끈한 경우가 4례, 불규칙한 경우가 3례이었다. 모든 예에서 조영 증강작용이 잘 나타났으며 2례에서 석회침착이 있었다. 두개인

두종 4례는 모두 천막상에 발생하였고 변연이 매끈하였으며 저밀도의 중심부와 고밀도의 피막을 볼 수 있었고 전 예에서 석회침착을 보였다. 송파체종 3례는 모두 천막상 송파체에 발생하였고 밀도가 균일한 경우가 2례, 저밀도가 1례였다. 전 예에서 균일하게 조영 증강작용이 잘 나타났고 1례에서 석회침착을 볼 수 있었다.

치료는 수술만 시행한 경우가 17례, 수술과 방사선치료를 병행한 경우가 12례, 수술과 화학요법을 시행한 경우가 3례, 수술과 방사선치료 및 화학요법 모두를 시행한 경우가 8례이었다.

24례에서 추적관찰이 가능하였고 이중 11례가 생존해 있으며 13례는 사망하였다.

참 고 문 헌

- Murtagh F: Tumors of central nervous system. *Ped Clin North Am* 1959; 6: 343-351.
- Behrman RE Vaughan VC, III : *Nelson's Textbook of Pediatrics*, ed 12. Philadelphia, WB Saunders Co, 1983, pp 1243-1244.
- 홍창의, 안효섭, 손병권, 신손문, 이인실 : 소아악성종양의 빈도에 관한 관찰. 소아과 1983; 26:489-498.
- 정진오, 최원호, 백인기, 강진무 : 소아 악성종양의 임상통계적 관찰. 소아과 1981; 24: 63-69.
- 고형기, 장영기, 손근찬 : 소아 종양의 임상적 고찰. 소아과 1978; 21: 35-40.
- 김한숙, 변춘자, 이기영, 박정애, 윤덕진 : 소아 악성종양의 통계적 관찰. 대한의학협회지 1963; 11: 209-212.
- Young JL Jr, Ries LG, Silverberg E, Horm JW, Miller RW: Cancer incidence, survival, and mortality for children younger than age 15 years. *Cancer* 1986; 36: 597-601.
- Matson DD: *Neurosurgery of Infancy and Childhood*, ed 2. Springfield, CC Thomas, 1969, pp 403-643.
- Jonathan AG, Kenneth RS: Childhood brain tumors. *South Med J* 1975; 63: 1337-1344.
- Globus JH, Zuker JM, Rubinstein JM: Tumors of brain in children and adolescents. *Am J Dis* 1943; 65: 604-663.
- French LA: Tumors-intracranial and cranial,

- ed 1. Springfield, Thomas, 1969, pp 403-646.
12. 박인희, 이한영, 신재훈, 설인준, 이우길, 이항: 소아 뇌종양에 관한 임상적 고찰. 소아과 1985; 29: 1082-1088.
 13. 이기지, 최은숙, 박재선: 소아 뇌종양에 대한 임상적 고찰. 소아과 1987; 30: 191-200.
 14. 김준태: 소아의 뇌종양에 관한 임상적 고찰. 소아과 1971; 14: 506-510.
 15. Boldrey E, Naffziger HC, Arnstein LH: Signs and symptoms of supratentorial brain tumors in childhood. *J Pediatr* 1950; 37: 463-468.
 16. Geissinger JD, Bucy P: Astrocytomas of the cerebellum in children. *Arch Neurol* 1971; 24: 125-135.
 17. Cushing H: The intracranial tumors of preadolescence. *Am J Dis Child* 1927; 33: 551-584.
 18. Rand CW, Wagenen RJV: Brain tumors in childhood. *J Pediatr* 1935; 6: 322-339.
 19. Bailey P, Buchanan DN, Bucy PC: *Intracranial tumors of Infancy and Childhood*. Chicago, Univ Chicago Press, 1973 p 9.
 20. Keith HM, Craig WM, Kernohan JW: Brain tumors in Children. *Pediatrics* 1949; 3: 839-845.
 21. Walker AE, Hopple TL: Brain tumors in Children. *J Pediatr* 1949; 36: 671.
 22. 심보성, 최길수, 조영희, 박정수: 소아의 뇌종양. 소아과 1972; 15: 1088-1092.
 23. Gomez MR, Groover RV, Mellinger JF: *Tumors of the Brain and Spinal Cord*, St. Louis, CV Mosby, 1982, pp 823-880.
 24. Odom GL, Davis CH, Woodhall B: Brain tumors in children. *Pediatrics* 1956; 18: 856-867.
 25. Kadota RP, Allen JB, Hartman GA, et al: Brain tumors in children. *J Pediatr* 1989; 114: 511-519.
 26. Leestma JE: Brain tumors. *Am J Pathol* 1980; 100: 243-316.
 27. Segall HD, Batnitzky S, Zee CS, et al: Computed tomography in the diagnosis of intracranial neoplasms in children. *Cancer* 1985; 56: 1748-1755.
 28. Segall HD, Zee CS, Naidich TP, et al: Computed tomography in neoplasms of the posterior fossa in children. *Radiol Clin North Am* 1982; 20: 237-253.
 29. Zimmerman RA, Bilaniuk LT, Bruno L, et al: Computed tomography of cerebellar astrocytoma. *Am J Roentgenol* 1978; 130: 920-933.
 30. Robert AZ, Lassia TB, Hiro P: Spectrum of medulloblastomas demonstrated by computed tomography. *Radiology* 1978; 126: 137-141.
 31. Crocker EF, Zimmerman RA, Phelps ME, et al: The effect of steroids on the extravascular distribution of radiographic contrast material and technetium pertechnetate in brain tumors as determined by computed tomography. *Radiology* 1976; 119: 471-474.
 32. Barone BM, Elvidge AR: Ependymomas. A clinical survey. *J Neurosurg* 1970; 33: 428-438.
 33. Kim YH, Fayos JV: Intracranial ependymomas. *Radiology* 1977; 124: 805-808.
 34. Packer RJ, Sutton LN, Rosenstock JG, et al: Pineal region tumors of childhood. *Pediatrics* 1984; 74: 97-102.
 35. Segall HD, Batnitzky S, Zee CS, et al: Computed tomography in the diagnosis of intracranial neoplasms in children. *Cancer* 1985; 56: 1748-1755.

=Abstract=

Clinical and Radiologic Observations on Brain Tumors in Children

Chin Moo Kang, MD; Heung Sik Kim, MD; Myung Sung Kim, MD
Seung Beum Jo, MD; Dong Won Kim*, MD; Young Hoon Woo**, MD

Department of Pediatrics, Department of Neurosurgery and Department of
Radiology**, Keimyung University, School of Medicine, Taegu, Korea*

The analysis of the clinical and radiological findings were performed on 41 cases of brain tumor in children under the age of 15 years who were admitted to Pediatric department of Dongsan Medical Center, Keimyung University, School of Medicine between May 1987 and September 1992. The clinical and radiological findings were analysed retrospectively.

The results were as follows:

The male to female ratio was 2.7 : 1 and the peak incidence of age was between 10 and 15 years(39.0%).

The supratentorial tumors were found more frequently(60.9%) than the infratentorial tumors(39.1%).

Histopathologically, the astrocytoma was most common(24.4%), followed by medulloblastoma, ependymoma, craniopharyngioma.

The main symptoms of the supratentorial tumors were headache(64.0%), vomiting(56.0%), nausea(44.0%), visual disturbance(32.0%), convulsion(24.0%), and endocrine dysfunction(8.0%), in order of frequency. Those of the infratentorial tumors were vomiting(87.5%), nausea(75.0%), headache(62.5%), papilledema(37.5%), ataxia(25.0%), convulsion(18.8%).

The brain CT findings were different according to the histopathological findings. Most of the astrocytoma showed cystic nature, low density, and inhomogenous enhancement. Medulloblastoma was mostly located at infratentorium, and showed well enhancement and hydrocephalus in all cases. Craniopharyngioma showed suprasella hypodensed mass lesions with calcification in all cases. Ependymoma showed well enhancement and marked hydrocephalus in all cases.

40 cases except one case of metastatic ganglioneuroblastoma had undergone complete or partial resection.

Twelve patients were irradiated and 3 patients received chemotherapy after surgery. Eight patients received combined therapy with surgery, radiotherapy and chemotherapy.

Out of 40 cases who received surgery, the follow up study was possible on 24 cases of which 11 cases have been alive, including 5 cases who has been survive more than 2 years.

Key Words: Brain tumors, Children