

## 중심성 신경세포종의 자기공명영상 소견<sup>1</sup>

이 창 훈·김 동 익·이 병 희·김 명 순<sup>2</sup>

**목 적 :** 젊은 성인에서 측뇌실과 제3뇌실에 생기는 신경세포 분화를 보이는 중심성 신경세포종은 흔하지 않은 질환으로 진단에 도움이 되는 특징적인 자기공명(MR)영상 소견을 알아보려고 하였다.

**대상 및 방법 :** 뇌실내의 종괴로서 전자현미경적 그리고 면역조직화학적으로 확진된 중심성 신경세포종 환자 12명을 대상으로 환자의 나이, 종양의 위치 등 MR영상 소견을 후향적으로 분석 하였다. 모든 환자에서 MR영상을 촬영하여 뇌실내의 종괴의 위치, 제3뇌실과 뇌실질의 침범여부, 낭포형성, 종괴내 출혈과 혈관에 의한 신호소실, T1, 양자밀도 및 T2강조영상에서 신호강도, 조영증강 양상을, CT촬영상 석회화 유무와 모양을, 혈관조영술상 신생혈관과 종괴염색 유무를 관찰하였다.

**결 과 :** 연령은 26세에서 64세까지였으며 30대 (5예)가 가장 많았고 위치는 측뇌실 (11예)내의 Monro공 (10예) 근처가 대부분이었으며 삼각 부위와 제3뇌실내에서 발생한 예가 각각 1예씩 있었고 뇌실질을 침범하거나 제3뇌실로의 확장소견을 보인 예가 각각 3예씩 있었다. 대부분(83%)에서 낭포형성을 보였으며 출혈과 혈관에 의한 신호소실이 각각 3예(25%)씩 관찰되어 불균질의 내부 신호강도를 보였으며 종괴의 고형부위는 T1강조영상에서는 다양한 신호강도를, T2와 양자밀도 강조영상에서는 등신호 내지는 고신호강도를 보였고 대부분(83%)에서 불균질의 조영증강을 보였다. CT촬영상 점상의, 무정형의 그리고 결절모양의 석회화가 7예(63%)에서 관찰이 되었고 혈관 조영술상 3예 모두에서 신생혈관과 종괴염색이 관찰되었다.

**결 론 :** MR영상에서 측뇌실과 제3뇌실의 특징적인 위치와 종괴 고형부위의 다양한 신호강도 그리고 낭포형성, 출혈, 석회화, 혈관에 의한 신호소실 등에 의한 불균질의 내부구조가 중심성 신경세포종의 진단에 많은 도움을 줄것으로 생각한다.

### 서 론

중심성 신경세포종은 Hassoun등이 1982년 면역조직화학적 그리고 전자현미경적 미세구조가 핏지교종이나 상의세포종과는 다른, 신경세포 분화를 보이는 뇌실내 종양이라고 처음 보고하였다. 이 종양은 젊은 성인에서 Monro공 주변의 측뇌실과 제3뇌실에 호발하며 방사선학적 그리고 병리학적으로 핏지교종, 상의세포종, 수막종, 거대세포 성상세포종 그리고 맥락층유두종등과 유사하지만 전자현미경상 신경분비과립(neurosecretory granule), 연접소포(synaptic vesicle), 신경성 돌기(neuritic process)를 보이며 면역조직화학적으로 neuron

specific enolase, synaptophysin을 보여 신경세포 분화를 가진 양성 뇌실내 종양으로 알려져 있다.

전체 뇌종양의 약 0.5%에 해당하는 드문 종양으로 과거에 광학현미경상 핏지교종, 상의세포종과 유사한 소견을 보여 핏지교종, 상의세포종으로 잘못 보고되어 왔으며 과거 소수의 증례에 대한 컴퓨터단층촬영 소견과 함께 자기공명영상 소견이 보고되었지만 자세한 방사선학적 소견의 검토가 이루어지지 않았다. 저자들은 전자현미경적 그리고 면역조직화학적으로 확진된 중심성 신경세포종 환자를 대상으로 시행한 자기공명영상 소견을 기술하고 컴퓨터단층촬영상에서 석회화의 유무와 모양, 혈관조영술상의 신생혈관 및 종괴염색 유무를 분석하여 뇌실내 종양의 감별진단에 도움이 되는 소견을 알아보려고 하였다.

<sup>1</sup>연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실

<sup>2</sup>연세대학교 원주의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1996년 2월 15일 접수하여 1996년 9월 12일에 채택되었음.

## 대상 및 방법

1987년부터 1994년까지 수술 혹은 생검을 통해서 전자현미경적 그리고 면역조직화학적으 확진된 환자 12명을 대상으로 시행한 전산화단층촬영, 자기공명영상 그리고 혈관조영술 소견을 후향적으로 분석하였다. 남자는 7명, 여자는 5명이었으며 연령분포는 26세에서 64세로 평균연령은 39.9세였다. 자기공명영상은 12예 모두에서 시행하였으며 1.5T (GE Medical System, Milwaukee, U.S.A.)와 0.5T (Gyrosan T5, Philips Medical System, Eindhoven, Netherlands)의 MR을 이용하여 스핀에코 방식으로 횡단면 T1 (TR/TE=200-500/20-30), T2 (TR/TE=2000-3000/80-100), 양자밀도 강조영상과 시상면 T1강조영상을 얻었고 체중 1kg당 0.1mmol의 Gd-DTPA (Magnevist, Schering, Berlin, Germany)로 조영

증강후 T1강조 횡단영상과 관상면 T1강조영상을 얻었다. 컴퓨터단층촬영은 11예에서 시행하였으며 GE 9800 (GE Medical System, Milwaukee, U.S.A.)과 Philips Tomoscan LX (Philips Medical System, Eindhoven, Netherlands)을 이용하였다.

분석방법은 자기공명영상에서 종괴의 위치, 모양과 크기, 신호강도, 폐쇄성 수두증, 낭포형성, 출혈, 종괴내 혈관에 의한 신호소실, 주위조직으로의 침윤여부, 조영증강의 유무와 균질성을, 컴퓨터단층촬영상 석회화 유무와 모양 그리고 혈관조영술상 신생혈관과 종괴염색을 관찰하였다.

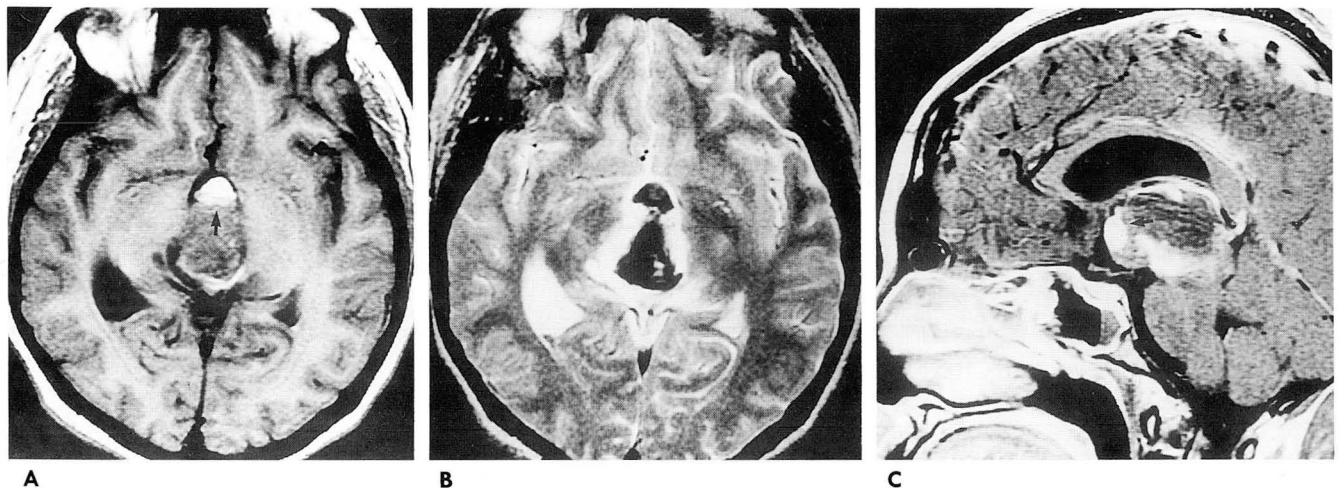
## 결 과

중심성 신경세포종 환자의 나이, 종괴 크기, 위치 그리고 석회화 소견과 혈관조영술 소견은 Table 1과 같으며 크기는 1×

**Table 1.** Summary of 12 Patients with Central Neurocytoma

Case	Sex/Age	Location	Size(cm)	Hydro	Calcification on CT	Angiography*
1	M/27	RLV/FM	2×2×2	+	Amorphous	
2	F/34	BLV/FM-T	6×4×5	+	Spotted	+ / +
3	M/42	LLV/FM(3)	2×1×2	+	—	
4	M/33	BLV/FM-T(3)	5×3×5	+	Amorphous	+ / +
5	F/50	LLV/FM-T	4×3×2	+	—	
6	F/31	3RD Ventricle	2×2×3	+	—	+ / +
7	M/26	RLV/FM	5×4×3	+	Nodular	
8	M/45	BLV/FM-T	4×4×3	+	NA	
9	F/35	RLV/T	1×1×1	—	—	
10	F/64	LLV/FM	2×2×1	—	Spotted	
11	M/33	LLV/FM(3)	4×2×2	+	Spotted	
12	M/59	LLV/FM	3×4×3	+	Spotted	

RLV : right lateral ventricle, LLV : left lateral ventricle, BLV : both lateral ventricle, FM : region of foramen  
Monro T : region of trigone, (3) : extend to 3rd ventricle, Hydro : obstructive hydrocephalus  
NA : not available, \* : neovascularity/tumor staining in 3case of angiography performed



**Fig. 1.** case 6. (A) Unenhanced T1-weighted axial, (B) T2-weighted axial and (C) Gd-enhanced T1-weighted sagittal images show an elliptical mass in the third ventricle with focal hemorrhage (arrow).

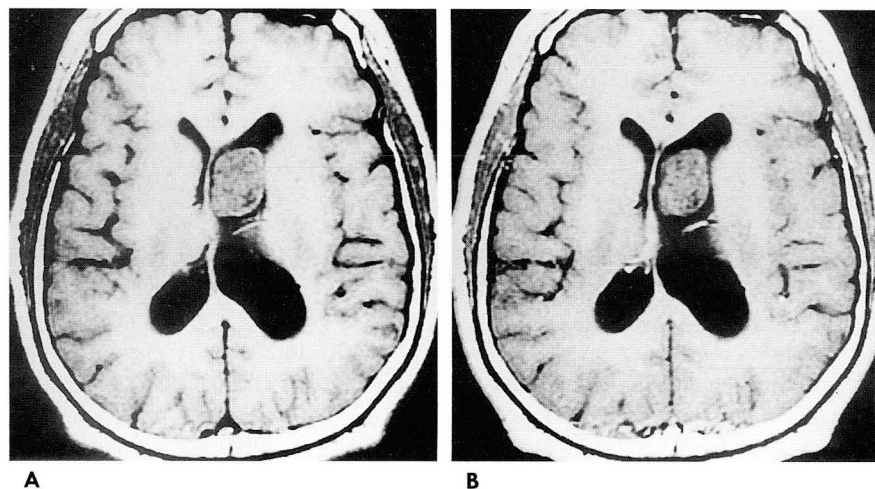
1×1cm의 작은 크기에서부터 6×4×5cm 크기의 뇌실의 대부분을 차지하는 종괴까지 다양하였으며 크기가 2cm 이하인 2예에서 수두증의 소견이 없었고 나머지 전예에서 Monroe공 부위를 폐쇄시켜 수두증의 소견이 관찰되었다. 종괴가 큰 4예에서 Monroe공에서부터 삼각 (trigone)부위까지 확장되는 소견을 보였고 크기와는 무관하게 제3뇌실내로 확장된 종괴가 3예 있었다. 종괴가 큰 2예에서 뇌실질내, 특히 전두엽으로의 침윤을 보였고 크기는 작지만 삼각부위의 상부에 국한되어 뇌랑내로 침윤한 예가 1예가 관찰 되었다. 종괴의 위치는 12예중 11예 (92%)에서 특징적으로 측뇌실에 위치하며 우측, 좌측, 양측 측뇌실에서 생긴예가 각각 3예, 5예, 3예있었으며 이중 Monroe공 부위가 6예, Monroe공과 삼각부위가 4예로 Monroe공 주위에 위치한 종괴가 모두 10예로 91%에서 관찰되었으며 삼각부위에 생긴 종괴가 1예있었다. 또한 드물게 관찰되는 위치인 제3뇌실에 2×2×3cm크기의 비교적 평활한 경계를 가진 종괴가 제3뇌실에 국한되어 생긴예가 1예 관찰 (Fig. 1)이 되었다.

자기공명 영상소견은 Table 2와 같으며 종괴의 고형부위의 신호강도는 뇌피질과 비교하여 볼때 T1강조영상에서는 다양한 신호강도를 보였고 T2와 양자밀도 강조영상에서는 대부분 뇌피질보다 고신호 또는 등신호강도를 보였다. Gd-DTPA로 조영증강후의 고형부위의 신호강도변화는 조영증강을 보인 종괴가 10예, 조영증강을 보이지 않는 종괴가 2예 (Fig. 2)가 관찰되었으며 대부분의 예에서 불균질한 조영증강 소견을 보였다. 종괴의 특성을 살펴보면 변연은 대부분의 예에서 뚜렷하였지만 불규칙한 경계를 보인 종괴가 8예, 평활한 경계를 보인종괴가 4예이었고, 10예 (83%)에서 종괴내부에 낭포형성을 보였고, 종괴내부에 출혈을 보이거나 종괴내 혈관에 의한 신호소실을 보인 예가 각각 3예(25%)였으나 뇌실내의 출혈소견을 보인 예는 없었다. 11예에서 컴퓨터단층촬영을 시행하여 석회화는 7예 (63%)에서 관찰되었으며 석회화의 모양은 4예에서 점상의, 2예에서 무정형의, 그리고 1예에서 결절모양의 석회화를 보였다. 3예에서 혈관조영술을 시행하여 3예 모두에서 신생혈관과

**Table 2.** MR Findings of Central Neurocytoma

Case	Cystic change	Hemorrhage	Vascular signal void	SI of solid portion			Gd-enhancement
				T1WI	PDWI	T2WI	
1	+	—	—	High	High	High	Mild
2	+	+	+	High	High	Iso	Moderate
3	—	—	—	Low	High	High	None
4	+	+	+	High	High	High	Moderate
5	+	—	—	High	High	Iso	Mild
6	—	+	—	Iso	Low	Low	Moderate
7	+	—	—	High	High	High	Moderate
8	+	—	—	Low	High	High	Mild
9	+	—	—	Iso	Iso	Iso	None
10	+	—	—	High	High	Iso	Moderate
11	+	—	+	Iso	High	High	Mild
12	+	—	—	Low	High	High	Moderate

SI: signal intensity, T1WI: T1-weighted image, PDWI: proton density-weighted image  
T2WI: T2-weighted image, Gd: gadopentetate dimethylglumine



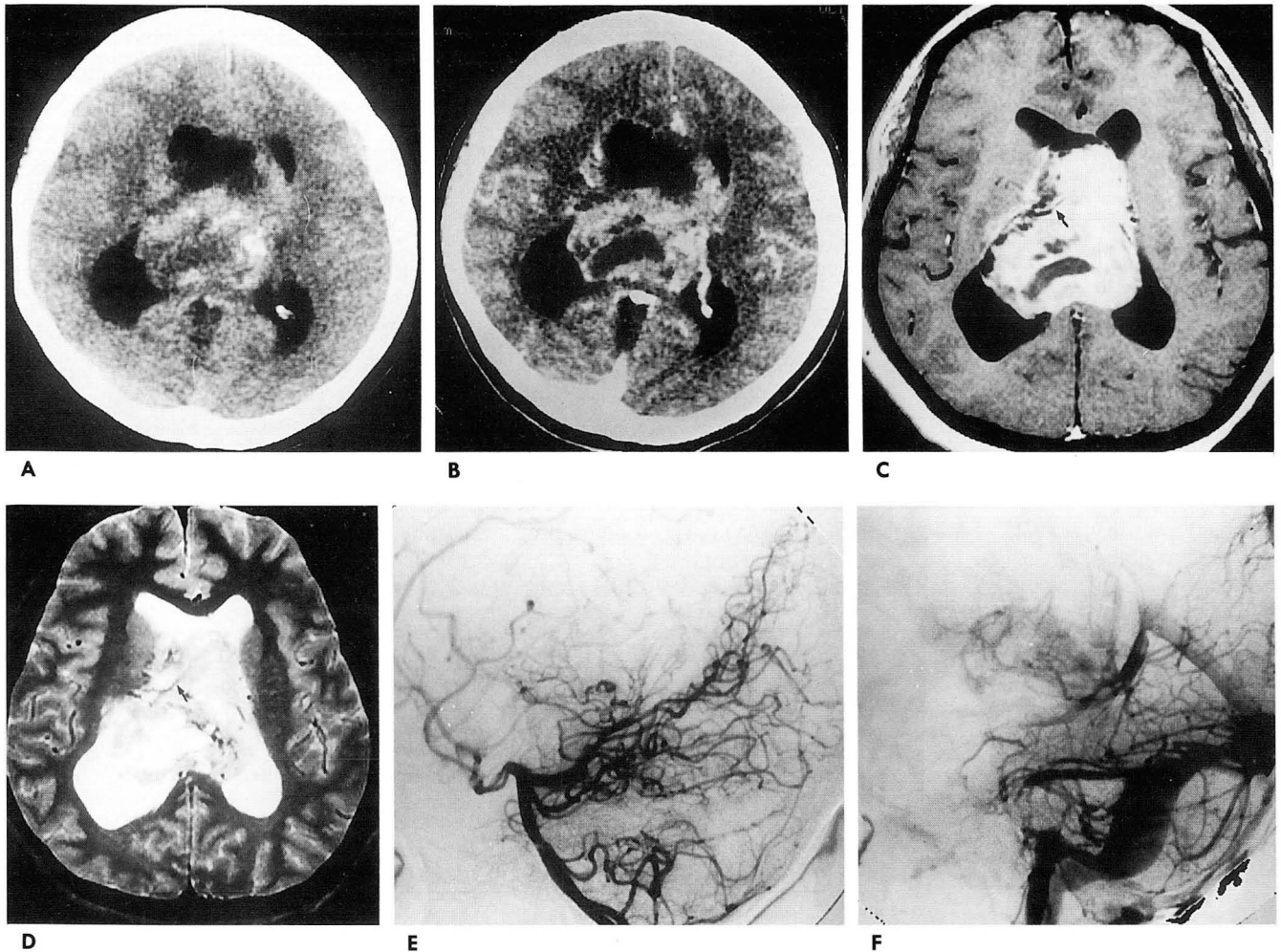
**Fig. 2.** case 3. (A) Unenhanced T1-weighted axial and (B) Gd-enhanced T1-weighted axial images show smooth margined mass in the left lateral ventricle near foramen of Monroe, which is not enhanced.

종괴염색이 관찰되었다(Fig. 3).

## 고 찰

중심성 신경세포종의 연령분포는 20대가 2예, 30대가 5예, 40대와 50대가 각각 2예, 60대가 1예에서 관찰되어 주로는 30대에서 많은 분포를 보여 젊은 성인에서 호발하는 양상을 보였으며 위치는 본 연구에서 제3뇌실과 삼각부에 발생한 1예씩을 제외한 대부분의 예에서 관찰된 바와 같이 주로는 Monro공 부위의 측뇌실에서 발생하는 종괴로 알려져 있고 드물게 생기는 위치로는 제3뇌실로서 1982년 Hausson 등(1)이 2예를 보고한 이후 드물게 보고되고 있으며 뇌실질중 전두엽과 시상에 생긴 종괴가 각각 1예씩 보고(2)된 바 있으며 최근의 Stephen 등(3)에 의하면 천막아래 부위에서도 발생한 종괴가 있었는데 경수부위의 수질(medulla)내부에 생긴 예가 2예 보고되었다.

자기공명영상에서 대부분이 뚜렷한 경계를 가지며 불규칙한 혹은 평활한 변연을 가진 경계가 잘 지워지는 원형 혹은 타원형의 종괴로서 전반적으로 볼때 불균질한 신호강도를 보이는 소견이 특징으로 본 연구에서도 종괴 내부에 낭포형성(83%), 종괴내 출혈에 의한 신호강도 변화(25%), 꾸불꾸불한 관 모양의 혈관에 의한 신호강도 소실(25%), 그리고 석회화에 따르는 신호강도 변화로 인한 불균질의 신호강도가 관찰되었다. 종괴의 대부분에서 관찰되는 낭포형성은 수 mm의 작은 크기에서부터 종괴 대부분을 차지하는 크기까지 다양하였고 종괴내의 낭포위치도 종괴 중심에서부터 종괴 주변부에까지 다양한 위치를 보여 낭포의 크기와 위치에 따르는 특징적인 소견은 관찰되지 않았다. 종괴내 석회화는 흔하게 보이는 소견으로 50%~75%에서 관찰된다고 보고 (2, 4-7)되고 있으며 컴퓨터 단층촬영에서 자기공명 영상보다 더 잘 관찰할수 있었고 석회화의 모양도 점상, 무정형, 결절모양등의 여러가지 형태로 관찰 되었다.



**Fig. 3.** case 2. (A) Pre- and (B) Postcontrast CT scans. Large cystic areas and spotted calcifications are present within an intraventricular tumor, which shows moderate enhancement. (C) Gd-enhanced T1-weighted axial and (D) T2-weighted axial images show a mass containing cysts, hemorrhage and vascular signal voids (arrow) in the region of foramen of Monro and trigone. (E) Arterial and (F) venous phases of left vertebral artery angiogram show fine neovascularity and tumor staining.



혈관조영술상의 소견은 많이 보고되지 않았지만, 드물게 중등도의 혈관성을 보이지만 대부분에서 무혈성의 종괴 (8, 9)로 알려져왔고 Goergen 등의 보고(4)에 의하면 약 25%에서 정맥기에 약한 종괴염색이 관찰되었다고 하였으나 본연구에서는 자기공명영상에서 혈관에 의한 신호강도 소실등과 같은 고혈관의 종괴를 의심할때 혈관조영술을 시행하였는데 3예 모두에서 맥락총동맥에 의한 신생혈관과 종괴염색이 관찰되었다. 이러한 혈관조영술상의 소견들은 비특이적인 것으로 진단에는 큰 도움을 주지 못할 것으로 생각된다.

방사선학적으로는 뇌실내 종양의 감별이 힘들지만 뇌실내의 쪼임지교종은 종괴내 출혈이 드물다고 하며 70-90%에서 관찰되는 석회화의 형태가 크고 결정형 혹은 부정형 모양을 보여 신경세포종에서 흔히 보이는 흩어진 점상의 석회화 양상과 다르다고 보고(10)되고 있으며 본 연구에서도 석회화를 보인 7예중 4예(57%)에서 흩어진 점상의 석회화 소견을 보여 많은 예는 아니지만 석회화 양상에 차이가 있을 것으로 생각된다. 수막종은 뇌실내의 위치가 삼각부위에 잘 생기며 조영증강이 균일하게 잘되는 종양으로 알려져 있어(11) 본 연구에서 보인 특징적인 위치와 불균질의 경한 혹은 중등도의 조영증강과 차이가 있으며 맥락총 유두종도 (11, 12) 소아 연령층에 잘 발생하며 삼각부위의 위치와 균일한 중등도의 조영증강 양상이 신경세포종과 구별이 되는 감별점이 될 수 있을 것으로 생각된다. 거대세포 성상세포종은 약 30%에서 석회화가 동반되어 본연구에서 보인 신경세포종보다 석회화의 빈도가 낮으며 신경세포종에서는 거의 보이지 않는 종괴주위 부종이 약 20%에서 보일수 있으며(13) 결절성 경화증 (tuberous sclerosis) 환자의 10-5%에서 발생하며 천막위의 상의세포종은 젊은 성인에서도 보일수 있지만 77%에서 소아에서 발생하는 종양으로 보고되어 연령층에서 신경세포종과 차이가 있고 위치도 삼각부위에 잘 생기며 낭포형성과 석회화가 드물다고 하여(9, 14, 15) 본 연구에서 흔하게 관찰된 낭포형성, 석회화와 차이를 보였다.

젊은 성인에서 뇌실내 종괴가 관찰되었을때 자기공명영상 소견상 측뇌실과 제3뇌실의 특징적인 종괴 위치와 종괴 고형부위의 다양한 신호강도 그리고 낭포, 출혈, 석회화, 혈관에 의한 신호소실 등에 의한 불균질의 내부구조가 중심성 신경세포종의 진단에 많은 도움을 줄 것으로 생각한다.

## 참 고 문 헌

1. Hassoun J, Cambarelli D, Grisoli F, et al. Central neurocytoma: An electron microscopic study of two cases. *Acta Neuropathol* 1982; 56: 151-156
2. Chang KH, Han MH, Kim DG, et al. MR appearance of central neurocytoma. *Acta Radiol* 1993; 34: 520-526
3. Tatter SB, Borges LF, Louis DN. Central neurocytomas of the cervical spinal cord. *J Neurosurg* 1994; 81: 288-293
4. Goergen SK, Gonzales MF, Mclean CA. Intraventricular neurocytoma: Radiologic feature and review of the literature. *Radiology* 1992; 182: 787-792
5. Wichmann W, Schubiger O, von Deimling A, Schenker C, Valavanis A. Neuroradiology of central neurocytoma. *Neuroradiology* 1991; 33: 143-148
6. Yasagil MG, von Ammon K, von Deimling A, Valavanis A, Wichmann W, Wiestler OD. Central neurocytoma: Histopathological variants and therapeutic approaches. *J Neurosurg* 1992; 76: 32-37
7. von Deimling A, Janzer R, Kleihues P, Wistler OD. Patterns of differentiation in central neurocytoma: An immunohistochemical study of eleven biopsies. *Acta Neuropathol* 1990; 79: 473-479
8. Townsend JJ, Seaman JP. Central neurocytoma: A rare benign intraventricular tumor. *Acta Neuropathol (Berl)* 1986; 71: 167-170
9. Armington WG, Osborn AG, Cubberley DA, et al. Supratentorial ependymoma: CT appearance. *Radiology* 1985; 157: 367-372
10. Dolinskas CA, Simenone FA. CT characteristics of intraventricular oligodendroglioma. *AJNR* 1987; 8: 1077-1082
11. Jelinek J, Smirniotopoulos JG, Parisi JE, Kanzer M. Lateral ventricular neoplasm of the brain: Differential diagnosis based on clinical, CT, and MR findings. *AJNR* 1990; 11: 567-574
12. Coates TL, Hinshaw DB, Peckman N. Pediatric choroid plexus neoplasm: MR, CT, and pathologic correlation. *Radiology* 1989; 173: 81-85
13. Kendall B, Reider-Grosswasser I, Valentine A. Diagnosis of masses presenting within the ventricles on computed tomography. *Neuroradiology* 1983; 25: 11-22
14. Centeno RS, Lee AA, Winter J, Barba D. Supratentorial ependymomas: Neuroimaging and clinicopathological correlation. *J Neurosurg* 1986; 64: 209-215
15. Morrison G, Sobel DF, Kelley WM et al. Intraventricular mass lesion. *Radiology* 1984; 153: 435-442

## MR Findings of Central Neurocytoma<sup>1</sup>

Chang Hoon Lee, M.D., Dong Ik Kim, M.D., Byung Hee Lee, M.D.  
Myung Soon Kim, M.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine

<sup>2</sup>Department of Diagnostic Radiology, Wonju University College of Medicine

**Purpose:** Central neurocytoma is a rare neuronal differentiated intraventricular tumor of young adults. The purpose of this study was to evaluate the characteristic MR appearance of central neurocytoma.

**Materials and Methods:** We retrospectively reviewed MR images of 12 patients with central neurocytoma, confirmed by ultrastructural and immunohistochemical study. We analyzed patient age, and on all sequences, tumor location, extension into the third ventricle, involvement of brain parenchyme, cyst, hemorrhage, vascular signal void and signal intensity; and degree of Gd-enhancement was examined on MR images, pattern of calcification on CT, and neovascularity, tumor staining on angiography.

**Results:** Age distribution was wide ranging from 26 to 64 years; the most frequent age group was the fourth decade (five patients). All tumors except one (in the third ventricle) were located in the lateral ventricle and most were seen in the region of the foramen of Monro (10 cases). Tumors showed extension into the third ventricle and involvement of parenchyma in three cases. The internal architecture of the tumor was heterogenous and consisted of cysts (83%), hemorrhage (25%) and vascular signal void (25%).

The solid portion of the tumor showed variable signal intensity on T1-weighted images and iso or high signal intensity on T2- and proton density-weighted images. On MR imaging, mild to moderate heterogenous Gd-enhancement was seen in ten cases (83%), and on CT, a spotted, amorphous, nodular pattern of calcifications was seen in seven cases (63%). On angiography, neovascularity and tumor staining was seen in three cases (100%).

**Conclusion:** The typical location of the lateral and third ventricles and MR imaging characteristics including variable signal intensity and heterogenous internal architecture are helpful in the diagnosis of central neurocytoma in young adults.

**Index Words:** Brain neoplasms, MR  
Neurocytoma

Address reprint requests to: Chang Hoon Lee, M.D., Department of Diagnostic Radiology Yonsei University College of Medicine  
# 134 Shinchon-dong Seodaemun-ku, 120-752 Seoul, Korea. Tel. 82-2-361-7774 Fax. 82-2-393-3035