

## 수아세포종의 자기공명영상 소견과 병기결정을 위한 뇌척추 조영증강상의 의의<sup>1</sup>

정재준 · 김동익 · 서정호<sup>2</sup> · 정태섭 · 이연희

**목 적:** 이 연구의 목적은 수아세포종의 자기공명영상(MR) 소견을 분석하고, 뇌척수액 경로를 따른 종양의 파급 형태와 병기결정을 위한 조영증강의 의의를 알아보는 것이다.

**대상 및 방법:** 수술로 확진된 18예를 대상으로 하였으며 남녀의 비는 9:9, 연령분포는 6개월에서 22세까지로 평균 9.4세였다. 전례에서 수술전 MR과 CT 검사를 시행하였으며, 14예에서는 수술후 전체 척추 MR 검사를 실시하였다. 뇌 MR은 T1 및 T2 강조영상, 양자농도 강조영상에 이어 Gd-DTPA 조영증강 영상을 얻어, 종양의 위치 및 크기, MR 신호강도, 종양주위 부종, 출혈, 낭포 및 괴사 유무, 뇌수종의 정도, 조영증강 유형과 뇌척수액 경로를 따른 지주막하 파급 등에 대하여 분석하였다.

**결 과:** 종양들의 평균 크기는  $4.1 \times 3.6 \times 3.9$  cm 였으며, 소뇌 총부에서 17예(하부: 14, 상부: 3), 우측 소뇌교각에서 1예가 관찰되었다. 종양의 신호강도를 소뇌 실질과 비교할 때 T1 강조영상에서는 17예(94.4%)가 낮고 1예(5.6%)는 동일했으며, T2 강조영상에서는 15예(83.3%)에서 약간 높고 3예(16.7%)는 동일하였다. Gd-DTPA 조영증강 후 13예(72.2%)에서 비균질성의 조영증강을 보였고, 낭포 및 괴사는 15예(83.3%)에서 관찰되었다. 종양주위 부종은 8예(44.4%)에서 보였는데 모두 경미하였고, 종양내 출혈은 2예(11.1%)에서 나타났다. 뇌수종은 16예(88.9%)에서 보였고, 8예(44.4%)의 소뇌 편도 헤르니아도 관찰되었으며, CT상 석회화는 8예(44.4%)에서 관찰되었다. 종양의 뇌척수액을 따른 전이는 11예(61.1%)에서 보였는데 두개강내 6예, 척수강내 2예, 두개강 및 척수강에 동시에 전이된 경우가 3예였으며, 병소의 갯수는 3개 이상이 6예(54.5%)였다.

**결 론:** 수아세포종은 MR 소견상 소뇌총부의 하수범에서 호발하는 고형 종양으로 낭포 및 괴사와 경미한 종양주위 부종을 동반하고, Gd-DTPA 주입 후 비균질성의 조영증강과 다양한 종양외 전이를 두개강 및 척수강내에서 관찰할 수 있으므로, 수술 전 뇌 및 수술 후 척추의 조영증강 MR 검사는 이 종양의 진단 및 수술 후 방사선치료 등 치료계획 수립에 도움을 줄 수 있다.

### 서 론

수아세포종(medulloblastoma)은 소아의 후두개와에서 가장 잘 생기는 악성 종양의 하나로, 자기공명영상(이하 MR이라 함) 소견상 이제까지의 전산화 단층촬영(이하 CT라 함) 소견과 동일하게, 비교적 경계가 좋고 소뇌 총부에 호발하는 고형의 종양으로, 중등도의 조영증강을 보이며, 이차적인 폐쇄성 뇌수종과 종양 주위 부종을 동반하고, 뇌척수액을 따른 전이와 재발을 잘하는 것으로 알려져 있다(1-3). 종양의 조직 성분과 침범 범위를 알아보는 데 있어서 CT보다 MR이 더욱 유용하며, 수술후 방사선 치료

등 치료계획의 수립에 도움을 주기 위해서는 조영전 뇌 MR 검사뿐 아니라 Gadolinium(Gd)-DTPA 조영증강 후 뇌 및 전체 척추의 MR 검사를 실시하는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다(4-5). 이에 저자들은 이 종양의 MR 소견을 분석하고 뇌척수액을 따른 종양의 파급 형태를 알아보고자 이 연구를 실시하였다.

### 대상 및 방법

1991년 1월부터 1993년 6월까지 2년 6개월간 수술로 확진된 18명의 수아세포종 환자를 대상으로 하였으며, 남녀의 비는 9:9, 연령분포는 6개월에서 22세까지로 10세 이하가 12명이며 평균 9.4세였다. 전례에서 수술전 뇌 MR과 CT 검사를 시행하였으며, 14예에서는 수술후 10일에서 2개월 이내에 전체 척추 MR 검사를 실시하였다. 뇌 MR은 T1, T2 강조영상 및 양자농도 강조영상의 축상영상과 T1

<sup>1</sup>연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실

<sup>2</sup>아주대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1993년 12월 10일 접수하여 1994년 2월 14일에 채택되었음

강조영상의 시상영상을 얻고, Gd-DTPA(Magnevist: 0.1 mmol/kg of body weight, IV) 조영증강 후엔 T1 강조영상의 축상, 시상, 관상영상을 얻었다. 전체 척추 MR은 표면 코일을 사용하여 조영제 주입전 3mm 두께의 T1 및 T2 강조 시상영상과 조영후 T1 강조 시상 및 축상영상을 얻었다. 뇌 CT는 전례에서 조영전 및 조영후 축상영상을 얻었고, 10명의 환자에서는 뇌척수액 세포검사를 실시하였다.

MR 소견은 종양의 해부학적 위치 및 크기, 주위와의 경계, MR 신호강도, 종양주위 부종, 출혈, 종양내 낭포 및 괴사 유무, 뇌수종의 정도, 소뇌편도의 헤르니아(herniation)와 조영증강 유형 등에 대해 분석하였다. 또한 뇌척

수액을 따른 종양의 전이에 대해 알아보기 위해 두개강내 및 척추강내 전이 병소의 위치, 모양, 갯수 등에 대해 관찰하여 어떤 특징이 있는가를 알아보았다. 뇌 CT 소견은 종양내 석회화의 유무 및 모양을 관찰하는데 참고로 하였다.

## 결 과

종양들의 평균 크기는  $4.1 \times 3.6 \times 3.9$  cm 였으며, 충부(vermis)에서 17예 (하부: 14, 상부: 3), 우측 소뇌교각(cerebellopontine angle)에서 1예가 관찰되었는데, 충부에 있는 17예중 3예는 우측 중소뇌각(middle cerebellar peduncle)을 침범하였다. 18예중 4예에서 종괴의 완전제거

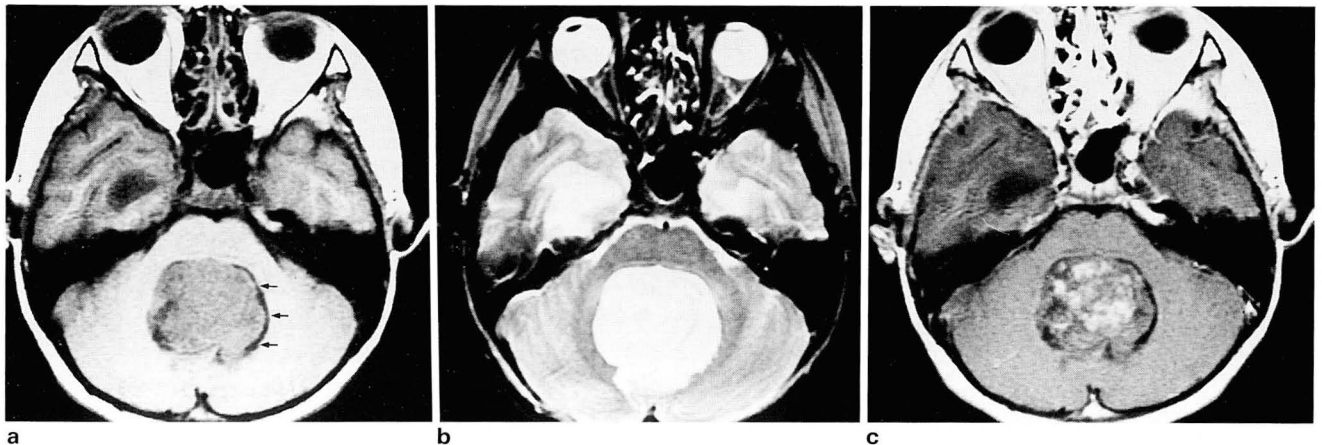


Fig. 1. Classical medulloblastoma (10-year-old girl).

- a. T1-weighted axial image shows midline solid mass of intermediate signal intensity in the vermis and crescent shape of hypointense intensity similar to that of CSF signal at the periphery of the mass(arrows).
- b. T2-weighted axial image shows predominantly hyperintense mass relative to white matter.
- c. Gd-DTPA enhanced axial image shows moderate contrast enhancement in a heterogeneous pattern.

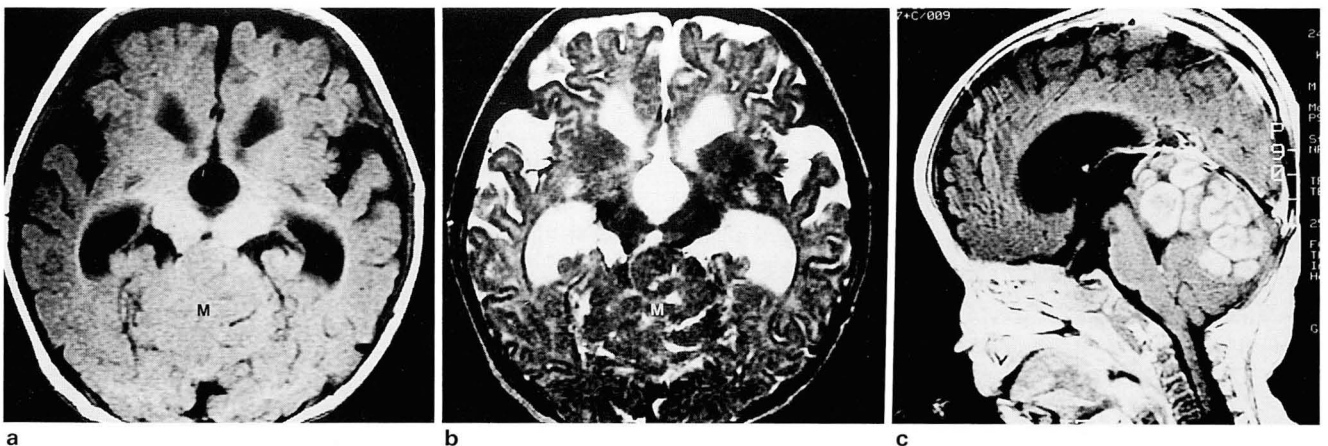


Fig. 2. Desmoplastic medulloblastoma (6-month-old male infant).

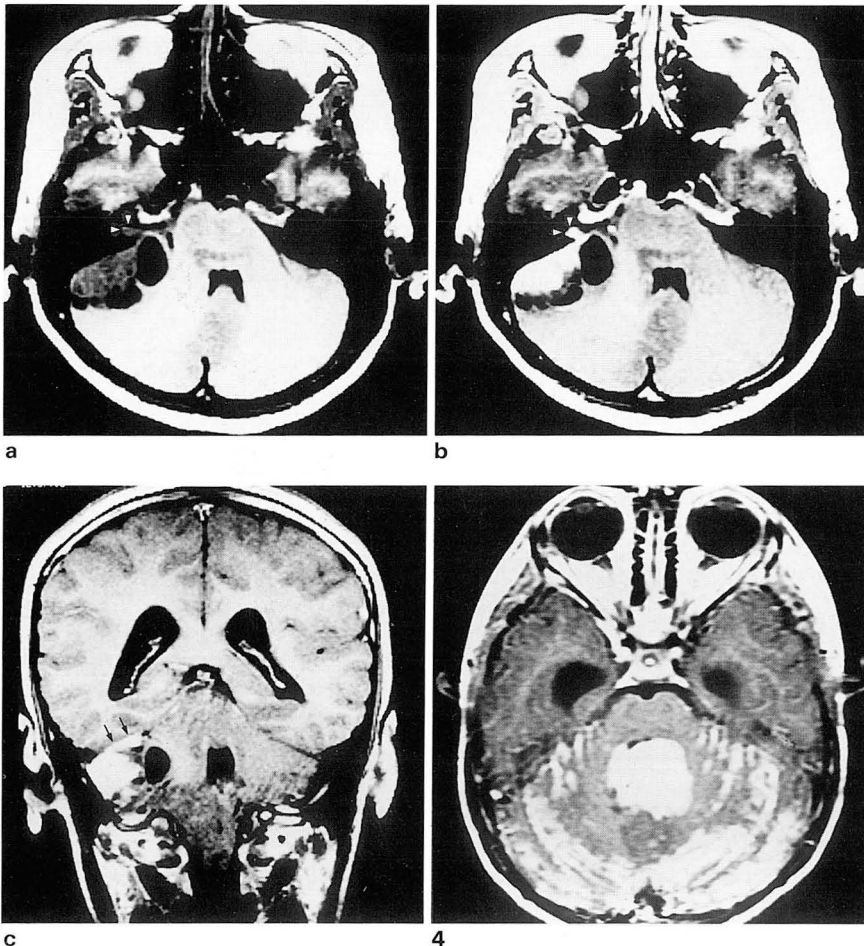
- a, b. Axial T1- and T2-weighted images demonstrate an ill-defined vermian mass(M) with isointense signal intensity relative to cerebellar parenchyma.
- c. Contrast enhanced sagittal image shows a lobulated mass with multiple ring enhancement.

가 가능하였고, 14예는 부분제거만 가능하였다. 종양의 주위 소뇌와의 경계는 17예(94.4%)에서 잘 이루어졌고, 수술후 병리학적 소견상 결합조직형성(desmoplastic type)을 보였던 1예는 경계가 뚜렷하지 않았다.

종양의 MR 신호강도를 소뇌 실질과 비교할 때 T1 강조영상에서는 17예(94.4%)가 낮고 1예(5.6%)는 동일했으며, 양자농도 강조영상에선 약간 높거나(11예, 61.1%) 동일하였고(7예, 38.9%), T2 강조영상에서는 15예(83.3%)에서 약간 높고 3예(16.7%)는 동일하였다(Fig. 1). 그러나 결합조직형성을 보였던 1예는 T1, T2 및 양자농도 강조영상에서 소뇌백질과 같은 신호강도를 보였고, 조영제 주입 후 고리모양의 주변부 조영증강을 보였다(Fig. 2). 또한 우측 소뇌교각에 위치한 1예는 조영증강 후 고형의 종괴뿐 아니라 우측 내이도와 소뇌천막의 조영증강을 보여 종양의 침범을 의심케 하였고 수술상 확인되었다(Fig. 3). Gd-DTPA 조영증강 후 전체 18예 모두 조영증강이 되었으며 11예(61.1%)는 비교적 강한 조영증강을, 7예(38.9%)는 약한 조영증강을 나타냈는데, 이중 비균질성의 약한 증강이 7예, 비균질성의 강한 증강이 6예, 그리고 균질성의 강한 증강이 5예 순이었다.

낭포 및 괴사는 15예(83.3%)에서 관찰되었는데 이중 10예는 변연부에 위치하였고, 14예는 2개 이상이었다. 종양내 출혈은 2예(11.1%)에서 보였지만 모두 직경 1 cm 이내로 종양의 앞쪽에 위치하였으며, CT에서는 보이지 않았다. CT상 석회화도 8예(44.4%)에서 관찰되었는데, 이 중 7예에서 여러개의 결절성 석회화를 보였다. 종양주위 부종은 8예(44.4%)에서 보였는데 모두 경미한 정도였고, 8예(44.4%)의 소뇌편도 헤르니아도 관찰되었다. 뇌수종은 16예(88.9%)에서 보였는데, 전두각 거리(frontal horn diameter)를 양측 전두엽 거리(bifrontal diameter)로 나눈 뇌실 크기 지수(VSI; ventricular size index)에 따른 분류상 중등도(moderate) 이상이 13예였고, 이중 11예에서 뇌실 주위 부종을 동반하였다. 종양 주위에 초승달(crescent) 모양의, 뇌척수액과 같은 신호강도를 보이는 구역이 12예(66.7%)에서 보였는데 주로 종양의 가장 큰 직경 부위 및 그 상부에서 관찰되고, 그 길이는 대부분(10예)이 종양의 가장 큰 둘레 길이의 절반 이내로 보였으며, 종양의 상부에서는 종양 전체를 둘러싸는 모양을 보이기도 하였다(Fig. 1a).

종양의 뇌척수액을 따른 전이는 11예(61.1%)에서 관찰



**Fig. 3.** Unusual location in Rt. cerebellopontine angle (22-year-old female).

a. Low signal intensity of solid and peripherally cystic mass is visualized in Rt. cerebellopontine angle on T1-weighted axial image, extending to Rt. internal auditory canal (arrowheads).

b, c. Gd-DTPA enhanced axial and coronal images show homogeneous enhancement of solid portion. Rt. internal auditory canal (arrowheads) and tentorium (black arrows) are highly enhanced due to tumor invasion (surgically proven).

**Fig. 4.** Diffuse gyral dissemination (4-year-old boy). Contrast enhanced axial image reveals strongly enhanced vermian mass and whirl-like pattern of diffuse gyral enhancement due to CSF seeding in the posterior fossa, which was not seen on precontrast MR study.

되었으며, 두개강내 6예, 척수강내 2예, 두개강 및 척수강에 동시에 전이된 경우가 3예였고, 병소의 갯수는 3개 이상이 6예(54.5%)로 많았다. 두개강내 전이를 보인 9예 중에는 뇌실질내 종괴(7예), 지주막하 결절(5예), 누두(infundibulum) 결절(2예) 및 미만성 회(gyrus) 조영증강(1예)(Fig. 4) 등이 있었다. 또한 5예의 척추강내 전이 중엔 연수의 경막내 소결절(3예)(Fig. 5), 중심관(central canal) 결절(2예)(Fig. 6), 경막내 종괴(1예)(Fig. 7)와 소결절 및 선형의 연뇌막(leptomeninges) 조영증강(1예) 등이 있었다.

수술후 10일에서 2개월 이내에 실시한 전체 척추 MR 검사를 받은 14명중 4명에서 전이를 확인할 수 있었고, 첫번째 척추 MR 검사에서 정상이었던 10명중 1명은 1년뒤 추적검사에서 척수강내 전이를 관찰할 수 있었다. 본 연구에서 뇌척수액 세포검사와 척추 MR을 동시에 실시한 사람은 10명이었는데, MR 소견상 척수강내 전이가 있었던 환자는 2명이었고 이들중 1명만이 뇌척수액 세포검사에서 양성이었다. 또한 수술전 뇌 MR에서 두개강내 전이가 없었지만 수술후 전체 척추 MR에서 척수강내 전이를 보였던 환자는 2명이었고, 수술전 뇌 MR 및 수술후 척추 MR에서 모두 전이를 보인 경우는 3예였다.

## 고 찰

수아세포종은 후두개와의 하수범(inferior medullary velum) 또는 제 4뇌실개(roof of the fourth ventricle)에서 발생하여 외상부로 비교적 빨리 자라는 원시 신경외배엽성 종양의 일종으로 소아에서 발생하는 후두개와 종양의 33%, 전체 두개강내 종양의 약 25%를 차지한다(1-3). 이 종양의 CT소견은 경계가 잘 지워지고 고밀도(hyperdense)이며 중등도의 조영증강을 보이는 소뇌 중양부 종괴로, 주위 부종과 뇌수종을 동반하고, 수술후 재발과 전이의 빈도가 높은 것으로 알려져 있다(6-9).

수아세포종의 MR 신호강도를 소뇌 백질과 비교하여 분석한 Meyers 등(1)의 보고에 따르면, T1 강조영상에서 종양의 신호강도는 96%에서 소뇌 백질에 비하여 낮고 4%가 같았는데, 양자농도 강조영상에선 96%에서 높고 4%가 낮았으며, T2 강조영상에서는 87%에서 높고 13%는 혼재되었다고 하였는데, 이 결과는 본 연구 결과 중 T1, T2 강조영상에서의 신호강도의 빈도와 거의 동일하였고, 양자농도 강조영상의 경우 61.1%의 약간 높은 신호강도와 38.9%의 동일한 신호강도를 보인 본 연구 결과와는 약간의 차이

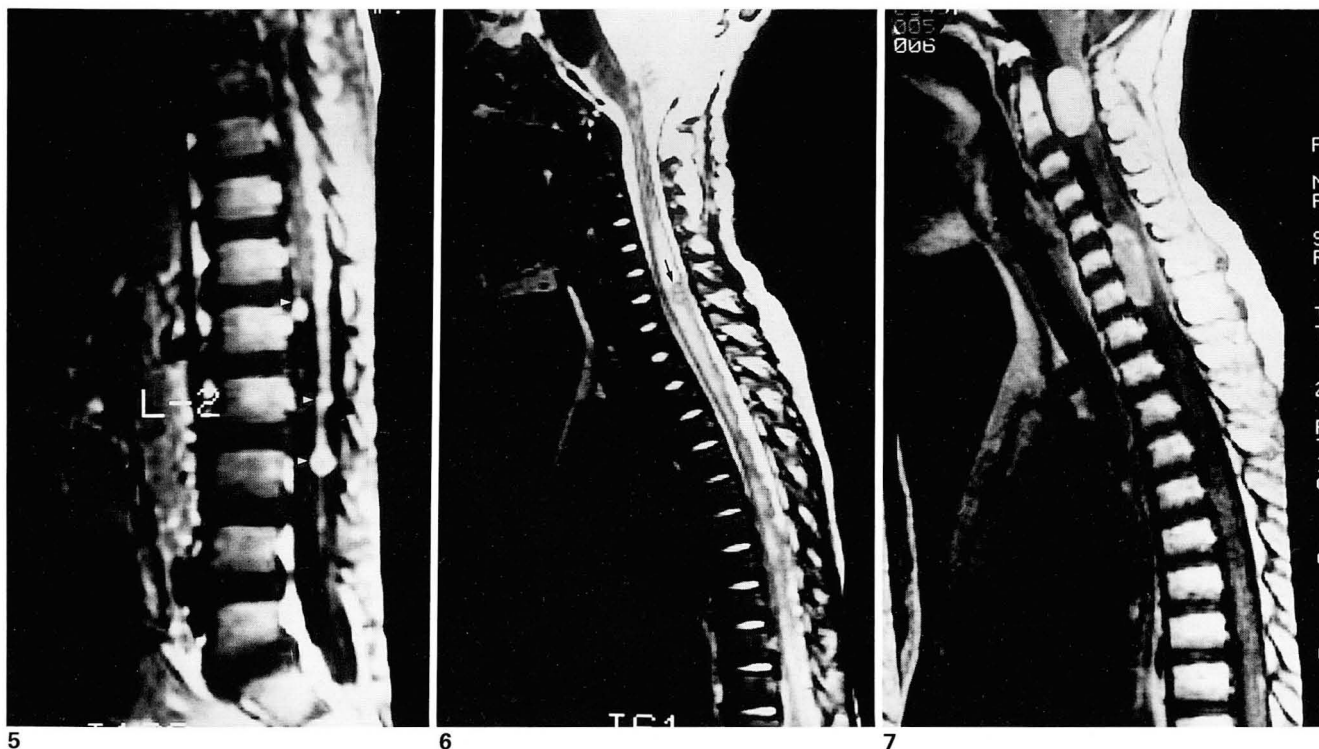


Fig. 5. Extramedullary intradural small nodules (4-year-old boy). Multiple enhancing nodules are demonstrated along the nerve roots of cauda equina on the postcontrast sagittal scan(arrowheads).

Fig. 6. Central canal nodule (4-year-old boy). A small central canal nodule within syringomyelia is seen at the level of C7 body on T2-weighted sagittal image(black arrow).

Fig. 7. Intradural masses (7-year-old girl). Postcontrast sagittal image shows enhancing, large intradural masses at the levels of C1-2 and C6-7.



가 있었다. 또한 Meyers 등(1)은 병리학적으로 전형적인 수아세포종과 결합조직을 형성하는 종양 사이에 MR 신호강도의 차이가 없다고 보고하였으나, 본 연구에서의 결합조직 형성형 1예는 T1, T2 및 양자농도 강조영상에서 소뇌백질과 모두 같은 신호강도를 보여 경계가 불명확하였으며, 그 형태도 다엽성의 많은 자갈들이 모여있는 모양(cobble-stone appearance)으로 조영제 주입후 고리모양의 주변부 조영증강을 보였고, 수술시 다엽성 종괴들이 분리되어 적출되는 소견을 보였다. 병리학적 소견상 많은 레티쿨린(reticulin) 섬유를 포함하는 결합조직형성 수아세포종은 일반적으로 드물지만, 전형적인 수아세포종보다 고연령층 환자의 소뇌반구 측부에 호발하고 비교적 예후가 좋은 것으로 보고되었으며(10), 이 레티쿨린 섬유 때문에 조영증강이 잘 안되고 T2 강조영상에서 T2 이완시간을 단축시킨다는 보고도 있으나(11), 본 연구에서의 1예는 6개월된 영아로 소뇌 측부에 위치하고 있었다.

Gd-DTPA 조영증강 후 13예(72.2%)에서 비균질성의 조영증강을 보였는데, 이는 전례의 비균질성 조영증강을 보고한 Meyers 등(1)의 보고보다는 떨어졌지만, CT 소견상 조영 양상을 기술한 Nelson 등(12)의 75%와 비슷하였는데, 이러한 비균질성 때문에 조영전에 잘 구별되던 종양의 경계가 조영후 오히려 더욱 나빠진 경우도 1예 있었다. 또한 일반적으로 조영제 주입후 촬영시간까지의 간격과 조영정도와는 약 1시간내에서는 관계가 없는 것으로 알려져 있어(13, 14), 비균질성의 조영증강을 보이는 종양이 조영제 주입후 시간이 조금 지난 뒤에 촬영을 하면 균질한 조영증강을 보이리라고 기대하기는 어려울 것으로 생각된다.

수아세포종은 비교적 세포 밀도가 높아 낭포 및 괴사가 드문 것으로 알려져 있지만(11), 본 연구에선 15예(83.3%)에서 관찰되었고, 10예에서 종괴의 변연부에 위치하였는데, CT 소견을 분석한 Bourgooin 등(11)이 82%의 출현 빈도를 발표하여 본 연구와 비슷하였고, 59%의 출현을 보고한 Nelson 등(12)은 낭포의 대부분이 중심부에 위치하였다고 보고하여 본 연구와 다른 소견을 보였으며, 다른 문헌들은 16.7%(15)에서 46%(7)까지 보고하였다. 이 차이는 낭포 및 괴사가 T2 강조영상에서 종양 자체보다도 고신호강도의 국소적 병소를 보여 비교적 분해능이 떨어지는 CT에서보다 발견하기가 용이하므로, MR 소견을 분석한 문헌이 더 높은 발견율을 보고한 것으로 생각된다.

종양내 출혈은 매우 드문 것으로 알려져 있고 본 연구에서도 2예(11.1%)에서만 보였는데, Zee 등(15)은 3.3%, Sandhu 등(8)은 1%의 출혈을 보고하였다. 수아세포종내 석회화도 비교적 드문 것으로 알려져 있고 CT에선 잘 관찰되지만 MR에선 신호소실이나 다양한 신호강도를 보여 발견하기가 힘든 것으로 보고되는데, 본 연구에선 CT상 8예(44.4%)에서 석회화가 보였으며 이중 7예는 여러 개의 결절 모양으로 주로 종괴의 변연부에 위치하였으나, Nelson 등(12)은 21.4%의 석회화 빈도를 보고하면서 그

중 약 80%가 중심부에 위치한 결절형이었다고 하였다.

수아세포종에 동반되는 부종은 보고자에 따라 12%(1)에서 95%(12)까지 매우 다양한데, 본 연구에선 8예(44.4%)에서 보였고 모두 경미한 정도로 T2 강조영상에서 종양주위에 불규칙한 테모양의 고신호강도로 나타났다. 또한 수아세포종은 하수범에서 잘 발생하기 때문에 소뇌편도를 대후두공(foramen magnum) 아래로 자주 밀어내는 데, 본 연구에서도 8예(44.4%)에서 나타났고 52%의 소뇌편도 헤르니아를 보고한 문헌도 있다(1).

뇌수종은 제 4뇌실부위에 위치하는 이 종양의 특성상 폐쇄성 비교통성 뇌수종을 잘 유발하는데, 뇌실 크기 지수에 따라 분류한 본 연구에선 16예(88.9%)에서 뇌수종이 보였고, 이들 가운데 뇌실 크기 지수 40%이상인 중등도 이상이 13예였으며, Kingsley 등(7)은 96%, Sandhu 등(8)은 95%의 뇌수종 동반을 보고하였다.

종양 주위에 초승달 모양의, 뇌척수액과 같은 신호강도를 보이는 구역이 12예(66.7%)에서 보였는데 이에 대해 Meyers 등(1)은 44%의 출현 빈도를 보고하면서, 이들이 변연부 괴사나 부종 또는 종양 주위에 가두어진 뇌척수액 일 것이라고 하였으나, 종양의 변연부에 나타나는 괴사나 부종의 경우 T1 강조영상에서 뇌척수액보다 약간 높은 신호를 보이고 초승달 모양이 아닌 난형이나 방추형을 보이며, MR의 시상면이나 관상면에서도 종양의 상부에 위치하는 뇌척수액을 잘 볼 수 있으므로, 저자들은 이 구역이 괴사나 부종이 아니라, 확장된 제 4뇌실내의 뇌척수액이 종양 주위를 둘러싸고 있는 것이라고 생각한다. 그러나 종양의 가장 큰 부위가 이러한 뇌척수액 신호로 거의 둘러싸여 있는 경우 수아세포종 보다는 제 4뇌실에서 생겨 위로 자라는 상의세포종(ependymoma)의 가능성이 더 높을 것으로 생각되며, 상의세포종의 경우 Luschka 공(foramen)이나 Magendie 공으로 직접 뚫고 나가거나 대후두공 아래로 뻗어나가는 경우가 수아세포종보다 많다는 점이 감별진단에 도움을 줄 수 있겠다.

Gd-DTPA 주입후 정상적으로 조영증강되는 두개강내 구조는 경뇌막의 일부분, 뇌하수체, 누두, 맥락총 및 대뇌표면부의 작은 혈관 등이다(16, 17). 수아세포종의 뇌척수액을 따른 전이는 두개강내 및 척수강내에서 뇌실질 종괴나 연뇌막 결절 또는 연뇌막이나 회(gyrus)의 선형 및 불규칙한 조영증강 등으로 나타나는데, 뇌실질 종괴는 뇌척수액에 있는 종양세포가 혈관주위 비르호-로빈 공간(Virchow-Robin spaces)을 통해 뇌실질로 들어가 전이되는 것으로 알려져 있다. 즉, 수술후 추적 MR 검사에서 조영증강되는 종괴나 결절들이 연뇌막이나 뇌실벽 또는 뇌간주위 뇌조(cisternal spaces)나 소뇌표면, 척추의 경막내 및 중심관 등에서 보이거나, 선형 및 불규칙한 연뇌막 조영증강이 보일 경우 종양의 재발이나 전이를 비교적 쉽게 생각할 수 있으나, 수술부위의 제 4뇌실벽 주위와 경뇌막, 그리고 소뇌표면 및 뇌간부위의 조영증강은 수술에 의한 뇌혈관장벽 파괴로 조영제가 누출되었던지, 출혈에 의한 이

차적인 염증성 육아조직 및 이에 동반하는 신생혈관의 분포 등 수술후 초기변화에 의해서도 나타날 수 있으며(17, 18), 6개월 내지 1년후 추적검사에선 이러한 초기변화가 거의 관찰되지 않은 것으로 알려져 있다(5, 18, 19). 그러나 수아세포종은 조기 추적검사에서도 약 30%에서 뇌척수액을 따른 전이를 보이고(20), 적출 수술후 방사선 및 화학요법 치료를 하여도 30~50%에서 재발하는 것으로 알려져 있어 수술후 어느 시기에 뇌와 전체 척추에 대한 조영증강 MR 검사를 시행하는 것이 좋은지를 결정하는 것이 중요하다 하겠다. 또한 이 종양과 상관없이 이전에 뇌막염이나 지주막하 출혈 또는 두개강 수술 등의 병력이 있는 환자도 몇 개월 내지 수년동안 뇌막의 조영증강을 보일 수 있으므로, 종양의 재발 및 전이와 감별진단을 필요로 한다(17, 18, 21). 그러나 수술후 종양이 남아있을 것으로 생각하고 조영증강 뇌 MR 검사를 기초 추적검사로써 시행하려 할 때에는 수술후 최소한 5일 이내에 바로 시행하거나 약 6개월 뒤에 실시해야만 육아조직이나 수술후 초기변화 등과 어느 정도 감별이 가능할 것으로 여겨진다. 본 연구에서는 수술후 1~2개월 이내에 조영증강 뇌 MR 검사를 받은 환자는 한 명도 없었으며, 11개월후 검사에서 시상교련(posterior commissure) 부위에서 조영증강되는 결절을 보인 1예가 있었다. 그러나 모든 수아세포종이 조영증강되는 것이 아니라 약 7%는 조영증강이 안 되고, 또한 조영증강이 된다고 하여 모두 종양의 재발이 아니며(2), 뇌척수액 세포검사는 위음성율이 높으므로 수술후 추적 MR 검사에서 항상 신중을 기하여야 하겠다.

결론적으로 수아세포종은 MR 소견상 소뇌충부의 하수범에서 호발하는 고형의 악성 종양으로 주위의 소뇌 백질과 비교하여 T1 강조영상에선 낮은 신호강도를, T2 및 양자 농도 강조영상에선 약간 높은 신호강도를 보이고, Gd-DTPA 조영증강 후엔 비균질성의 조영증강을 자주 보이며, 뇌수종, 종양내 낭포 및 괴사, 종양주위 부종도 종종 관찰되고 다양한 형태의 종양의 전이를 두개강 및 척수강내에서 관찰할 수 있으므로, 뇌 및 척추의 조영증강 MR 검사가 수아세포종의 수술전 진단 및 수술후 치료 계획을 세우는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Meyers SP, Kemp SS, Tarr RW. MR imaging features of medulloblastomas. *AJR* 1992;158:859-865
2. Rollins N, Mendelsohn D, Mulne A. et al. Recurrent medulloblastoma: frequency of tumor enhancement on Gd-DTPA MR imaging. *AJNR* 1990;11:583-587
3. Gusnard DA. Cerebellar neoplasms in children. *Semin*

- Roentgenol* 1990;25:263-278
4. Kochi M, Mihara Y, Takada A. et al. MRI of subarachnoid dissemination of medulloblastoma. *Neuroradiology* 1991;33:264-268
5. 최충근, 김인원, 김우선, 김호철, 연경모. 소아의 수아세포종양 수술후 자기공명영상소견: 뇌수막 조영증강의 중요성. *대한방사선의학회지* 1993;29:319-325
6. Zimmerman RA, Bilaniuk LT, Pahajani H. Spectrum of medulloblastomas demonstrated by computed tomography. *Radiology* 1978;126:137-141
7. Kingsley DPE, Kendall BE. The CT scanner in posterior fossa tumours of childhood. *British Journal of Radiology*, 1979;52:769-776
8. Sandhu A, Kendall B. Computed tomography in management of medulloblastomas. *Neuroradiology* 1987;29:444-452
9. Enzmann DR, Norman D, Levin V, Wilson C, Newton TH. Computed tomography in the follow-up of medulloblastomas and ependymomas. *Radiology* 1978;128:57-63
10. Hubbard JL, Scheithauer BW, Kispert DB, Carpenter SM, Wick MR, Laws ER Jr. Adult cerebellar medulloblastomas: the pathological, radiographic, and clinical disease spectrum. *J Neurosurg* 1989;70:536-544
11. Bourgouin PM, Tampieri D, Grahovac SZ, Leger C, Carpio RD, Melancon D. CT and MR imaging findings in adults with cerebellar medulloblastoma: comparison with findings in children. *AJR* 1992;159:609-612
12. Nelson M, Diebler C, Forbes WSC. Paediatric medulloblastoma: atypical CT features at presentation in the SIOP II trial. *Neuroradiology* 1991;33:140-142
13. Powers TA, Partain CL, Kessler RM. et al. Central nervous system lesions in pediatric patients: Gd-DTPA-enhanced MR imaging. *Radiology* 1988;169:723-726
14. Schorner W, Laniado M, Niendorf HP, Schubert Chr. Felix R. Time-dependent changes in image contrast in brain tumors after Gadolinium-DTPA. *AJNR* 1986;7:1013-1020
15. Zee CS, Segall HD, Miller C. et al. Less common CT features of medulloblastoma. *Radiology* 1982;144:97-102
16. Sze G, Soletsky S, Bronen R, Krol G. MR imaging of the cranial meninges with emphasis on contrast enhancement and meningeal carcinomatosis. *AJNR* 1989;10:965-975
17. Burke JW, Podrasky AE, Bradley WG Jr. Meninges: benign postoperative enhancement on MR images. *Radiology* 1990;174:99-102
18. Elster AD, DiPersio DA. Cranial postoperative site: assessment with contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 1990;174:93-98
19. Bird CR, Drayer BP, Medina M, Rekate HL, Flom RA, Hodak JA. Gd-DTPA-enhanced MR imaging in pediatric patients after brain tumor resection. *Radiology* 1988;169:123-126
20. North C, Segall HD, Stanley P, Zee CS, Ahmadi J, McComb JG. Early CT detection of intracranial seeding from medulloblastoma. *AJNR* 1985;6:11-13
21. Hudgins PA, Davis PC, Hoffman JC Jr. Gadopentetate dimeglumine-enhanced MR imaging in children following surgery for brain tumor: spectrum of meningeal findings. *AJNR* 1991;12:301-307

## MR Findings of Medulloblastomas and the Significance of Contrast Enhanced MR of Brain and Spine for the Staging

Jae Joon Chung, M.D., Dong Ik Kim, M.D., Jung Ho Suh, M.D.<sup>1</sup>,  
Tae Sub Chung, M.D., Yeon Hee Lee, M.D.

*Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yonsei University*

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

**Purpose:** The purposes of this study were to analyze the MR findings of medulloblastoma, and to evaluate the subarachnoid dissemination and the significance of contrast enhanced MR of brain and spine for tumor staging.

**Materials and Methods:** The preoperative brain MR studies of 18 patients (9 males, 9 females; mean age, 9.4 years) with surgically proved medulloblastomas were retrospectively reviewed to characterize these neoplasms with regard to their location, size, MR signal intensity, appearance after contrast enhancement, presence of cyst and necrosis, subarachnoid dissemination, and other associated findings. In 14 patients postoperative spine MR studies were evaluated for staging and therapeutic planning.

**Results:** The most frequent location of medulloblastoma was the inferior vermis and the mean tumor size was  $4.1 \times 3.6 \times 3.9$  cm. On T1-weighted image, medulloblastomas generally had low to intermediate signal, predominantly hypointense relative to white matter. On T2-weighted image, medulloblastomas showed moderately high signal, hyperintense relative to white matter. Inhomogeneous contrast enhancement was demonstrated in 13 patients(72.2%) after injection of gadopentetate dimeglumine(Gadolinium). Cyst and necrosis within the tumor were visualized in 15 patients(83.3%). Subarachnoid disseminations of medulloblastomas were noted in 11 patients(61.1%), of which 6 demonstrated intracranial and 2 intraspinal dissemination. Three had both intracranial and intraspinal dissemination. In nine cases with intracranial lesions, there were intraparenchymal mass formation(7), subarachnoid nodules(5), infundibular lesions(2) and diffuse gyral enhancement(1). In five cases with intraspinal lesions, there were extramedullary intradural small nodules(3), central canal nodules(2), intradural masses(1) and fine nodular and sheet-like leptomeningeal enhancement(1). Other associated findings included intratumoral hemorrhage(11.1%), peritumoral edema(44.4%), tonsillar herniation(44.4%), hydrocephalus(88.9%) and calcification(44.4%).

**Conclusion:** Medulloblastomas revealed low to intermediate signal intensity on T1-weighted image and intermediate to moderately high signal intensity on T2-weighted image, relative to cerebellar white matter. Medulloblastomas were solid tumors with cystic necrosis, which showed inhomogeneous enhancement and subarachnoid disseminations to the intracranial and intraspinal spaces after Gd-DTPA enhancement. Gd-enhanced MR of brain and spine was an useful diagnostic modality in preoperative diagnosis and in staging of postoperative cases of medulloblastomas, which was superior to postcontrast CT or precontrast MR.

**Index Words:** Brain neoplasms, MRI

Brain neoplasms, posterior fossa

Brain neoplasms, metastasis

Spine MR studies

Address reprint requests to: Jae Joon Chung, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Severance Hospital,  
Yonsei University College of Medicine 134, Shinchon-dong, Seodaemun-ku, Seoul, 120-752 Korea.  
Tel (82-2) 361-5837 Fax (82-2) 393-3035

## ● 1994년도 전공의 평가고사

1. 일 시 : 1994년 5월 14일(토)
2. 장 소 : 지역별 실시

## ● 1994년도 제50차 대한방사선의학회 학술대회 및 총회

1. 일 시 : 1994년 10월 20일(목) ~ 22일(토)
2. 장 소 : 호텔 롯데월드

## ● 1994년도 추계 전공의 연수교육

1. 일 시 : 1994년 10월 23일(일)
2. 장 소 : 서울
3. 주 제 : Use of Computer in Radiology

## ● 대한방사선의학회지 발간에 관한 안내

1. 대한방사선의학회지는 '94년부터 매월 발행합니다.
2. 논문은 심사가 완료되는 순서로 게재되며 논문이 일찍 제출되어도 심사가 늦으면 학회지 게재가 늦어 집니다.
3. 전공의의 전문의시험 응시자격을 위한 논문은 응시서류 제출시 별책을 제1저자 원저1편과 공저자 2편을 제출하여야 합니다(단, 증례보고와 논문게재 확인 증명서는 안됨).

## ● 주소 이전회원에게 알림

대한방사선의학회지를 수취하시던 주소가 변경된 회원은 변경 즉시 인적사항(성명, 소속, 현주소, 전화번호, 우편번호등)을 적어 아래 주소로 연락하여 주시기 바랍니다.

11010-11916

서울시 중구 을지로6가 18-12 두산개발빌딩 238호  
대한방사선의학회 Tel 273-8054, Fax 274-0987