

수막종의 경막부착부위를 시사하는 자기공명영상 소견¹

김양희 · 김민수 · 이남석 · 홍현숙 · 김대호 · 최득린 · 김기정

목 적: 수막종은 종괴자체 및 경막부착부를 포함한 전적출술이 바람직한 수술 방법이다. 종괴가 크거나 발생부위가 근접된 곳에서 생긴 경우에는 발생부위(경막부착부)와의 인접 경막에 접촉면을 가지므로 실제 종양의 경막부착부를 예측하기가 쉽지 않다. 수막종의 경막부착부를 예측할 수 있는 자기공명영상(MR) 소견에 대해 알아보았다.

대상 및 방법: 수술로 확진된 수막종 23예의 MR 소견을 후향적으로 분석하여 경막부착부의 특징 및 종양의 성장 벡터와의 관계를 알아보았다.

결 과: 종양이 경막과 한 군데의 접촉면을 가졌던 10예에서는 그 접촉면이 바로 발생부위였으며, 종양이 경막과 두 군데 이상의 접촉면을 가졌던 13예 중, 2예에서는 좀 더 넓은 기저면과 불규칙하고 두껍게 조영증강되는 경막이 발생부위로 단순 접촉경막과 구별되었다. 종양이 경막과 미만성으로 접촉면을 가졌던 11예 중 종양의 증식 방향을 예측할 수 있었거나 종양의 모양이 인접 경막에 의해 제한되었던 7예에서는 인접 뇌실질을 가장 많이 압박시키고 가장 긴 직경을 내는 경막을 발생부위로 정의한 종양의 성장 벡터를 적용함으로써 알 수 있었다.

결 론: 수막종이 두면 이상의 경막과 접하거나 좁은 발생부위를 갖더라도 경막부착부의 특징과 종양의 성장 벡터를 고려하여 발생부위를 예측할 수 있을 것으로 사료된다.

서 론

수막종은 지주막의 표층세포(arachnoid cap cell)로부터 발생하여 접촉한 경막(dura)에 부착되어 뇌 실질내로 자라는 병변으로 경막부착부를 포함한 종양의 외과적 전적출술이 바람직한 치료 방법이다. 수막종은 축외종양에서 보이는 소견 외에 경막에 기저면(dural-based)을 두어 비교적 쉽게 방사선학적으로 진단 및 경막부착부를 예측할 수 있으나 크기가 커 경막부착부위의 주위 경막에 접촉면을 가지거나, 발생부위가 근접되어 있는 터키안 주위에서 발생한 수막종은 실제 종양의 경막부착부(발생부위)를 예측하기가 쉽지 않다. 본 연구에서는 뇌수막종의 경막부착부를 예측할 수 있는 MR 소견을 분석하여 종양 제거에 도움이 되고자 하였다.

대상 및 방법

1990년 1월부터 1993년 5월까지 수술로 확진된 23예의

뇌수막종 환자를 대상으로 MR소견을 후향적으로 분석하였다.

대상 환자의 연령분포는 28-70세로 평균 52세이고 남녀 비는 6:17 이었다.

MR는 20예에서는 0.2T 영구자석형 (Hitachi, Tokyo, Japan)으로, 3예에서는 1.0T 초전도형 장치(Shimadzu, Kyoto, Japan)를 사용하였다. 스캔방법은 TR/TE, 500/38 msec의 T1강조 시상 및 관상 영상, TR/TE, 2000/38/110 msec 양자농도 강조 영상 및 T2 강조 횡단 영상을 얻었고, 전 예에서 Gadopentate dimeglumine 0.1 mmol/kg (Shering AG, Berlin, Germany) 으로 조영증강하였다.

종양의 위치와 형태, 그리고 종양이 경막과 접하는 부위에 중점을 두어 MR사진을 분석하였다. 종양이 경막과 한 군데서 접할 경우를 단발성, 종양이 경막과 두군데 이상에서 접할 경우를 다발성 접촉경막으로 정의하고 종양이 경막과 접하는 부위의 경막의 두께, 불규칙성, 그리고 조영증강의 정도를 알아 보았다. 또한 과골형성증, 공급혈관(feeding vessel) 유무도 살펴보았다. 다발성의 부착면일 때 단발성에서 보인 경막의 특징이 뚜렷한 경막을 우세(dominant)경막이라 하고 이것이 경막부착부가 되는지를 보았다. 특징적인 경막의 소견이 보이지 않는 경우를 미만

¹순천향대학교 의과대학 방사선과학교실

이 논문은 1994년 6월 30일 접수하여 1994년 12월 7일에 채택되었음

성(diffuse)경막으로 나뉘 이 경우는 종양의 성장 벡터를 고려하였는데 이것은 발생부위를 제외한 모든방향으로 종양이 자란다고 가정했을때 인접 뇌실질을 가장 많이 압박시키고 가장 긴 직경을 내는 경막을 발생부위로 가정하였다(Fig. 1). 또 부위별로 어느 스캔면이 도움이 되는지도 알아보았다.

결 과

종양의 발생부위는 대뇌 궁륭부가 9예로 가장 많았으며 시상동인접부 4예, 대뇌검 3예, 터키안 결절 2예 및 소뇌교각, 소뇌궁륭부, 안와상벽, 접형골연, 전시상돌기 각각 1예

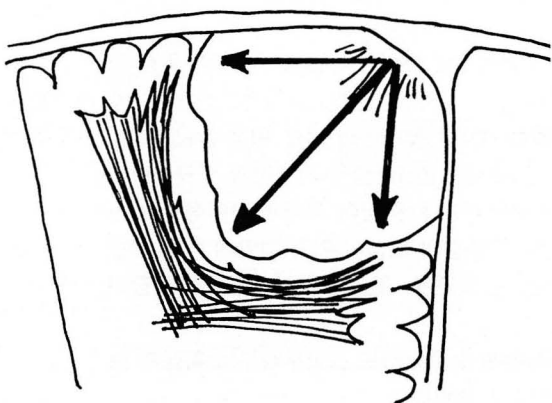
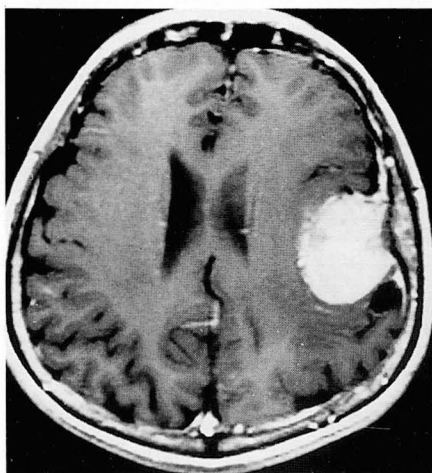


Fig. 1. Tumor growing vector

If the tumor contact with two or more dural surfaces, the dura which faces the longest diameter of mass and the larger mass effect on parenchyma is suggestive of tumor bed.

로 총 23예 였다. 발생부위에 따른 종양의 모양에 따라 무경형(sessile)과 유경형(pedunculated)으로 나누었으며 무경형이 15예로 대뇌궁륭부, 후두와, 안와 상벽, 대뇌검에서 발생했을 때이며 경막에 기저면을 갖는 반구형과 여기서 더 자란 구형을 보였다. 유경형의 종양은 7예에서 보였으며 시상동인접부, 터키안 주위 종양으로 좁은 경막부착면을 가지면서 구형으로 자랐다. 접형골연에 생긴 종양 1예는 판상형인 부분도 있었고 구형으로 자란 부분도 있었다. 경막부착부의 접측면은 종양의 위치와 크기에 따라 달라지는데 대뇌궁륭부, 대뇌검, 시상동인접부 군과 후두와 군 그리고 터키안 주위의 3군으로 나눌수있고 각각의 군이 공통된 경막을 공유하였다.

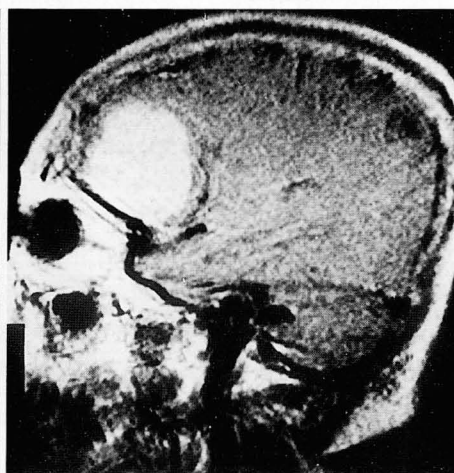
종양이 경막과 단발성 접측면을 가졌던 10예에서는 경막부착부가 발생부위를 쉽게 예측할 수 있었으며 이중 7예가 대뇌궁륭부에 발생하였다. 전 예 모두에서 단일 경막에 기저면이었으며 기저면이 된 경막은 두껍고 불규칙하게 조영증강되었다. 이 중 5예에서 골의 과형성, 1예에서 공급혈관이 관찰되었고 이는 발생부위를 예측할 수 있는 부가적인 소견으로 생각되었다(Fig. 2). 다발성 접측면을 갖는 13예중 좀 더 넓고 두껍고 불규칙하게 조영증강되는 경막이 발생부위인 경우가 2예로 전대뇌궁륭부에서 생겼으나 종괴의 크기가 커 안와상벽에 접측면을 보인 1예(Fig. 3)와 소뇌교각에서 생겨 천막에 접측면을 보인 1예가 있었다. 경막부착부에 비해 단순 접촉 경막은 균일한 두께, 평활한 면 그리고 조영증강되기도하고 되지않기도 했다. 경막부착부의 특징만으로 발생부위를 알기 어려운 다발성 경막에 미만성으로 접측면을 갖는 경우가 11예 있었는데 좁은 경막부착부에도 불구하고 바로 인접한 대뇌궁륭부, 대뇌검에 더 넓은 접측면을 보인 시상동인접부 종양



2



3a



3b

Fig. 2. Typical findings of tumor bed

Homogeneously enhancing convexity meningioma shows typical findings of tumor bed that are broad-dural base, irregular, thickened enhancing dura and hyperostosis.

Fig. 3. Cerebral convexity meningioma

Convexity meningioma has two dural bases, one is frontal convexity(a) and the other is orbital roof(b). The attachment site of frontal convexity shows wider base and irregular enhancement than the contact site of orbital roof.

4예, 크기가 커 주위 경막에 접촉하고 있는 대뇌궁륭부, 대뇌검, 소뇌교각, 안와상벽에서 생긴 종양이 각각 1예씩 모두 4예 그리고 발생부위가 서로 가깝게 인접해 있는 터키안 주위에서 발생한 3예였다. 시상동인접부 종양은 4예 전에에서 대뇌검, 대뇌궁륭부에 접촉면을 가졌으며 2예는 경막을 뚫고 자라 반대쪽의 경막에도 접촉하고 있었다. 경막부착부의 특징으로는 발생부위를 예측할 수 없어 종양의 성장 백터를 고려해야 했다. 가장 긴 직경을 내며 가장 많이 압박된 뇌 실질에 대응하는 면이 시상동인접부에 해당되었다.

또 궁륭부와 대뇌검이 이루는 각을 시상동주위 각이라 할때 시상동인접부 종양은 모두가 이 공간을 폐쇄시키면서 자라나갔다(Fig. 4). 반대쪽으로 자란 예에서도 반대쪽 시상동주위 각을 폐쇄시켰다. 대뇌검에서 발생한 크기가 큰 종양 1예는 대뇌궁륭부까지 접촉하고 있었지만 시상동주위 각은 보존시켰다. 대뇌궁륭부에서 발생한 종양 1예는 시상동주위 각을 폐쇄시키면서 시상동인접부, 대뇌검과 접촉면을 가졌으나 시상면상 성장 백터를 고려한 종괴의

모양과 인접 뇌실질을 압박하는 정도로 대뇌궁륭부에서 발생함을 알 수 있었다. 종양의 성장 백터의 고려는 외측 소뇌궁륭부에서 생긴 종양이 천막, 소뇌교각과 접촉면을 갖는 경우에도 적용이 되었다(Fig. 5). 1예에서 경막부착부의 특징도 보이지 않고 성장 백터도 적용되지 않아 발생부위를 예측할 수 없었는데 안와상벽에서 생겼으며 인접한 후신경구에 접촉면을 가진 경우였다.

터키안 주위 종양은 증식방향이 모든 방향이기보다는 특정방향 또는 한 방향으로 자라 증식백터를 고려할 수 없었다. 2예의 터키안 결절에서 발생한 수막종은 정중앙에 위치하고 크기가 큰 1예에서 전대뇌동맥을 포위하였다. 전 시상돌기에서 발생한 수막종 1예는 후방으로만 증식하였고 방정중(paramedian)에 위치하였다.

고 찰

수막종은 중추신경계에서 생기는 종양의 15-18%를 차지하는 축외(extra-axial) 종양이다. 이는 수막을 형성하

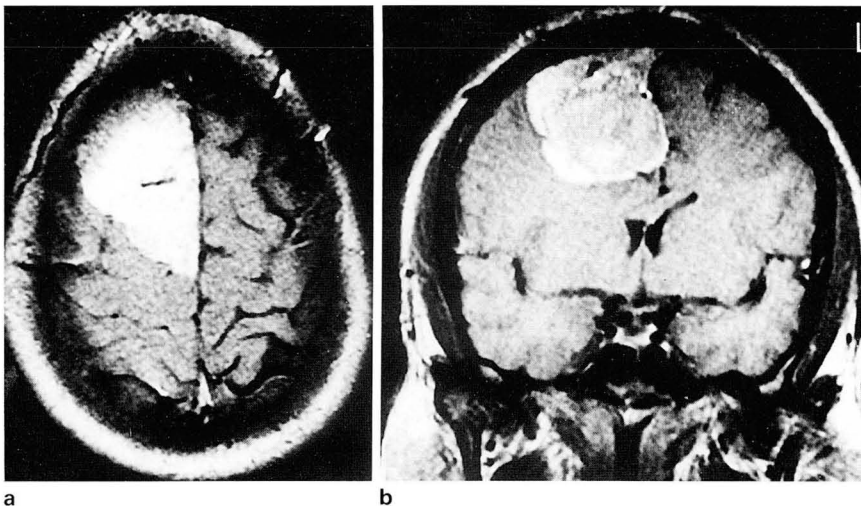


Fig. 4. Parasagittal meningioma

The meningioma has three dural bases, that are convexity, parasagittal and falx(a, b). Obliteration of parasagittal angle(b) suggests parasagittal origin even though parasagittal dura doesn't have broad base.

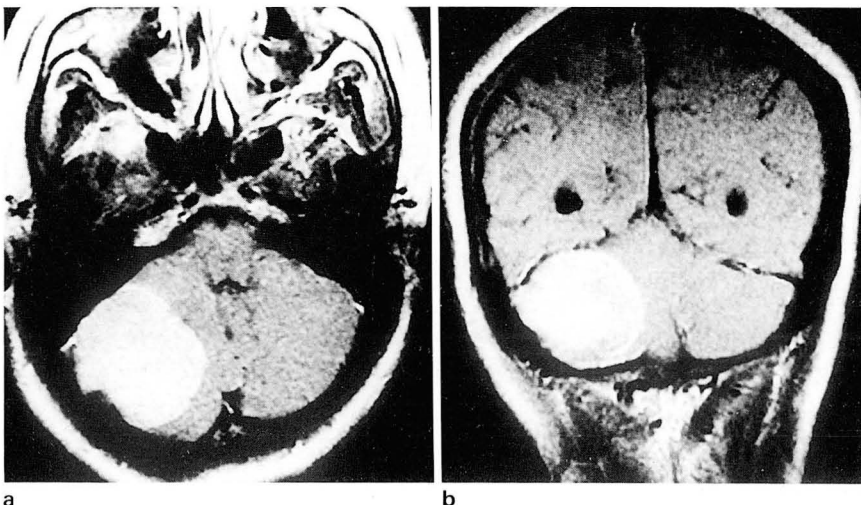


Fig. 5. Posterior fossa meningioma

The meningioma has three diffuse dural bases, that are convexity, CPA(a) and tentorium(b). The dura facing the longest diameter of mass and larger mass effect on parenchyma is tumor bed. It is convexity.

는 세포들에서 생기므로 경막의 섬유아세포, 연막세포에서도 생길 수 있지만 대부분이 지주막 세포에서 생긴다. 특히 이들 세포가 있는 지주막 융모가 많이 분포하는 곳이 호발부위가 된다(1, 2). 호발 부위를 빈도 순으로 보면 대뇌궁륭부 16.2%, 접형골연 12.3%, 시상동 인접부 10.5%, 대뇌경 9.8%, 터키안 결절 9.2%, 천막 7.7%, 후신경구 4.8%, 소뇌교각 4.5% 순이다(3).

수막종의 형태는 대부분이 무경형으로 경막에 부착면을 갖는 경계가 뚜렷한 국한성의 종양이다. 유경성의 종양은 좁은 경막 부착을 보이며 시상동인접부나 대뇌경, 터키안 주위에서 흔히 보인다. 판상형(en plaque)은 미만성 병변으로 경막면을 따라 카펫 같이 펼쳐져 있다. 드물게 경막으로부터 완전히 분리될 수도 있는데 뇌실내에서 생기거나 열(fissure)에서 생기는 경우이다(4).

종양의 발생부위에서 보이는 소견은 경막에 부착면을 갖는것으로 이것은 축의 종양에서 보이는 특징 중의 하나 이면서 수막종의 발생부위를 뜻하는것으로, 단순한 접촉이 아닌 지주막의 표층세포에서 생긴 종양세포가 인접 경막을 침습하고 증식하며, 인접 골까지 침투할 수 있는 통로가 되기도 하고 또 경막 혈관으로부터 최초의 혈액 공급을 받아 종양의 중심부를 공급하는 기초를 형성하는 곳이다(5, 6). 경막부착부의 두껍고 두드러진 조영증강은 단일경막 전 예와 다발성이지만 좀 더 우세한 경막에서 보였는데 종양의 침습에 의한 것이며 종괴에서 1mm이상 떨어진 곳의 경막도 조영증강되지만 종양의 침습이라기보다는 과혈관형성, 울혈된 혈관으로 인한 반응성 변화로 이 소견은 단순한 접촉경막에서 관찰된 조영증강의 원인이라 생각한다(7).

과골형성증은 수막종을 다른 종양이나 질환과 감별하는데 도움을 주는 소견으로 종양의 침습, 골세포의 과다형성에 의해 생기며 본 연구에서는 대뇌궁륭부 4예, 접형골연 1예에서 보였고 MR로는 명확하지 않았지만 터키안 주위종양도 과골형성을 잘 하는 부위로 알려지고 있다(4, 8).

수막종은 지주막세포에서 발생하지만 종양이 커질수록 인접 연수막(leptomeninges)을 침범해 거기에 있는 경막 혈관으로부터 최초의 혈액공급을 받는다. 이 혈관들은 종괴의 중심부를 공급하며 종양이 점점 커지면 결국은 주변부는 연막혈관에 기생하게 된다. MR상 종양의 주변부에서 종양내로 무신호강도의 나뭇가지 또는 선이나 점이 모인 모양이 보인다. 본 예에서는 대뇌궁륭부 1예와 시상동인접부 2예에서 관찰되었다. 다른 연구에 비해 빈도가 떨어졌지만 공급혈관도 종양의 경막부착부를 예측하는데 부가적인 소견이 되었다(3, 5).

경막의 접촉면만으로 발생부위를 예측하기 어려운 경우에는 종양의 증식이 발생부위를 제외한 모든 방향으로 일정한 속도로 자란다고 가정했을때 인접 뇌실질을 가장 많이 압박시키고 가장 긴 직경을 내는 경막을 발생부위로 가정하는 증식백터를 적용하였다. 다시 말하자면 특별한 장애물(경막)이 없다면 모든 방향으로 자라는 속도는 일정

하지만 경막과 다발성 접촉면을 갖는 경우 종양은 경막에 의해 자랄수 있는 공간이 제한되고 결국 뇌실질로만 자라나올 것이다 이런 경우 발생부위는 종양의 변연(margin)에서 종양의 중심점을 통과해 경막을 잇는 선을 그을때(이를 vector라 정의하였음) 가장 긴 선을 갖게 되는 경막이 발생부위가 된다는 것이다. 예를 들면 시상동인접부종양은 정맥동벽이나 그것의 측면에서 생겨 인접 뇌실질을 압박하며 자라 초기에 대뇌경과 대뇌궁륭부가 이루는 시상동주위각을 폐쇄시키고, 대뇌경, 대뇌궁륭부에 접촉면을 갖는 부채꼴이거나 마름모형의 종괴가 형성하게 된다. 이럴 경우 증식백터를 고려하면 시상동인접부가 발생부위가 되며, 시상동인접부에 대응하는 뇌실질이 가장 많이 압박된다. 또 시상동인접부종양은 대뇌경과 대뇌궁륭부가 이루는 시상동주위 각을 채워 종양과 시상동 사이에 정상 뇌조직을 갖고 있지 않게 된다(9). 반면 대뇌궁륭부, 대뇌경에서 생긴 종양은 발생면에 대해 반구형 또는 구형의 전형적인 모양이면서 시상동과 종양사이에 정상 뇌피질이 남아있다. 본 연구에서는 시상동인접부에서 생긴 4예 모두에서 시상동주위 각의 폐쇄를 보였다. 종양이 경막을 뚫고 자라 반대쪽에서도 병변이 있을 경우 시상동인접부에서 생긴 종양은 반대쪽면에서도 시상동주위 각을 폐쇄시켰다. 대뇌궁륭부, 대뇌경에서 생긴 종양은 발생면에 대해 반구형 또는 구형의 모양을 띠었고 각각의 접촉경막에서 증식백터를 적용하여 발생부위를 알수 있었다. 대뇌경이나 대뇌궁륭부에서 생긴 종양도 그 크기가 클 경우 시상동주위 각을 폐쇄시킬 수 있으나 종괴의 모양과 압박된 뇌실질의 정도에 따른 대응되는 경막을 고려하거나, 또 반대쪽으로 종괴가 자라난 경우에 반대쪽면에서는 대뇌경을 기저면으로 갖거나, 시상동주위 각이 보존되는 형태를 취함으로써 발생부위를 감별할 수 있다.

후두와에서 발생하는 수막종은 소뇌궁륭부, 소뇌교각, 천막에서 호발하며 종괴가 커지면서 서로 다발성 접촉면을 갖게 된다. 이 경우 접촉경막 중 우세한 경막이 보이거나, 미만성 경막일때는 각각의 발생면에 대한 종괴의 모양과 이에 따른 증식백터를 고려하므로써 발생부위를 알 수 있었다.

대뇌궁륭부, 시상동인접부, 대뇌경에 다발성 접촉면을 갖는 수막종인 경우 횡단면, 시상면으로 종양의 범위, 각각의 경막의 특징을 관찰하는데 도움이 되지만 세 면의 접촉면을 모두 접선면으로 보면서 종괴의 모양과 증식방향을 고려할 수 있는 관찰면이 종양의 발생부위를 감별하는데 도움이 되었다.

증식백터는 접촉면의 단발성, 다발성 여부에 관계없이 적용할 수 있으나 다발성의 경우 종괴의 증식이 주위의 경막에 의해 제한되어, 단한 공간의 틀에 해당되는 종괴의 모양이 생길 수 있는 세 면 이상의 접촉면에서 혹은 증식 방향을 예측할 수 있는 위치에서 생길때 발생부위의 감별에 도움이 되리라 생각한다.

터키안 주위 종양을 형성하는 수막종의 발생부위는 여

참 고 문 헌

러 곳이지만 발생빈도가 높으면서 감별이 어려운 부위로
는 터키안결절, 접형면(planum sphenoidale), 전 시상돌
기(anterior clinoid process) 등인데(6), 발생부위가 서로
근접해 있고 종양의 크기에 비해 좁은 경막부착면을 보이
며 조영증강된 경막이나, 공급혈관이 뚜렷하지 않았고 증
식 방향도 균일하지 않았다. 본 연구에서는 증례가 작아 발
생부위를 예측하는 소견을 종합할 수 없었다. 전시상돌기
에서 발생한 수막종은 방정중에 위치하며 내경동맥, 중뇌
동맥을 포위하며 해면정맥동과 골을 침윤한다. 접형면
에서 발생한 수막종은 골을 비후 및 융기시키고 터키안 결
절에서 발생한 수막종은 골을 비후시킨다(7, 10).

결론적으로 수막종이 두면 이상의 경막과 접촉하거나
좁은 발생부위를 갖더라도 경막부착부의 특징과 증식방
향을 예측할 수 있는 위치에서 발생한 경우 종양의 증식
방향을 고려함으로써 종양의 발생부위를 예측할 수 있
으며 이 부위를 접선면으로 하는 스캔을 하면 더 정확히
종괴의 발생부위를 추정할 수 있을 것으로 사료된다.

1. Spagnoli MV, Goldberg HI, Grossman RI, et al. Intracranial meningioma: High-field MR Imaging. *Radiology* **1986**;161: 369-375
2. Rubinstein LJ. *Tumor of mesodermal tissue*. In Tumors of the central nervous system. 2nd ed. Washington: AFIP, **1981**; 169-189
3. Masao M. 한 대회 편역, 일본 뇌종양 전국 집계조사 보고, 뇌수막종, 뇌종양. 대학서림, **1988**;169-194
4. Zimmerman RD. *MRI of intracranial meningioma*. In Al-Mefty O, ed. Meningiomas. New York: Raven Press, **1991**;209-223
5. Jacobs JM, Harnsberger HR. *Diagnostic angiography of meningioma*. In Al-Mefty O, ed. Meningiomas. New York: Raven Press, **1991**;125-241
6. 김미혜, 양일권, 최효선, 이한진, 최규호, 신경섭. 두개강내 수막종 혈관양상의 자기공명영상. 대한방사선의학회지 **1994**;30: 225-229
7. Tokumaru A, O'uchi T, Eguchi T, et al. Prominent meningeal enhancement adjacent to meningioma on Gd-DTPA-enhanced MR images: histopathologic correlation. *Radiology* **1990**;175: 431-433
8. Hullay J, Gombi R, Velok GY, Borus F: Planum sphenoidale meningioma. attachment and blood supply. *Acta Neurochirurgica* **1980**;52: 9-12
9. Wilkins RH. *Parasagittal meningioma*. In Al-Mefty O, ed. Meningiomas. New York: Raven Press, **1991**;329-344
10. Yeakley JW, Kulkarni MV, McArdle CB, Haar FL, Tang RA. High-resolution MR imaging of juxtaseilar meningiomas with CT and angiographic correlation. *AJNR* **1988**;9: 279-285

MR Findings to Predict the Site of Dural Attachment in Meningiomas¹

Yang Heui Kim, M.D., Min Soo Kim, M.D., Nam Seok Lee, M.D., Hyun Sook Hong, M.D.,
Dae Ho Kim, M.D., Deuk Lin Choi, M.D., Ki Jung Kim, M.D.

¹ Department of Radiology, College of Medicine, Soonchunhyang University

Purpose: To study the MR findings to predict the site of dural attachment in meningiomas.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed MR findings of 23 patients with surgically confirmed meningiomas and analysed the characteristics of dural attachment site of meningiomas and tumor growing vector against dura.

Results: In the 10 cases that tumor had a single dural base, the dural base was tumor bed. In the 2 cases that tumor had more than two dural bases, wider, irregular and thicker enhancing dura was tumor bed. In the 7 of the 11 cases of diffuse dural bases with tumor, we could predict tumor bed considering the degree of compression to the brain parenchyma and the tumor growing vector.

Conclusions: In the case of tumor having more than two surfaces contacting the dura or with narrow attachment site, it is possible to predict the site of dural attachment if we consider the characteristics of dural attachment site and tumor growing vector against dura.

Index Words: Meninges, neoplasms
Brain, MR

Address reprint requests to: Yang Heui Kim, M.D., Department of Radiology, College of Medicine, Soonchunhyang University,
657-58 Hannam-dong, Yongsan-gu, Seoul, 140-743 Korea. Tel. 82-2-709-9396/7