

## 공허안(empty sella) : MRI상 발생 빈도와 그 의의

순천향대학교 의과대학 방사선과학교실

안 영 · 홍현숙 · 박재성 · 김대호 · 이혜경 · 정무찬 · 최득린 · 김기정

— Abstract —

### Empty Sella: Incidence and Significance in MR

Young Ahn, M.D., Hyun Sook Hong, M.D., Jae Sung Park, M.D., Dae Ho Kim, M.D., Hae Kyung Lee, M.D.,  
Moo Chan Chung, M.D., Deuk Lin Choi, M.D., Ki Jung Kim, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine, Soonchunhyang University

Anatomic differentiation of the sella turcica has been greatly improved by introduction of MR over the previously used pneumoencephalography and CT. Because we frequently encounter the empty sella in MR imaging, we retrospectively reviewed and classified 239 incidental empty sellae of 1004 patients who had brain MR. All cases which had initial suspicion of pituitary or hypothalamic lesions were excluded.

Although headache is the most common presenting symptom, the associated disease and causes are not specific. The incidence of the empty sella(23.8%) is similar to that reported at autopsy cases and increased by the aging process. Therefore, we suggest that empty sella can be a normal variant or a degenerative change.

**Index Words:** Sella turcica. empty. 122.373

Sella turcica. MR. 122.1214

### 서 론

과거에는 뇌하수체 질환 특히 뇌하수체 미세선종(pituitary microadenoma)의 진단 및 감별을 위해 뇌하수체와 터키안(sella turcica)에 대한 수많은 연구 노력이 있었고(1-3), 한동안 공허안(empty sella)이 증상을 수반하는 질환으로서 empty sella syndrome으로 명명되고 사용되어 왔다(4).

Kaufman이 empty sella의 방사선학적 모양을 기술한 이래(1) 지금까지 뇌기술(pneumoencephalography), 전산화 단층촬영(CT)을 포함한 기존의 여러 방사선학적 검사방법으로 명확한 구별이 어려웠던 뇌하수체와 터키안의 해부학적 구조가, 최근 자기공명(이하 MR로 약함) 영상으로 명확해지면서 두부 MR상 뇌하수체나 시상하부의 병변과 무관하게 우발적인 empty sella를 자주 접하게 되었다.

이에 MR상 나타난 empty sella의 발생 빈도와 유형분류 및 그 의의에 대하여 후향적으로 분석 하였다.

### 대상 및 방법

1989년 5월부터 1991년 6월까지 약 2년간 순천향대학병원에서 뇌하수체나 시상하부의 병변을 의심하지 않고 두부 MR을 시행한 1034명을 대상으로 하였다.

사용된 MR기기는 자장 0.2Tesla 영구자석형 Hitachi MRP20-2 이고 routine pulse sequence는 saturation recovery(SR)방법으로 반복시간(repetition time, TR) 500msec, 에코시간(echo time, TE) 38msec의 T1 강조영상과 spine echo(SE) 방법으로 TR2000msec, TE 38및 111msec의 양자농도 강조영상(proton density weighted image)과 T2 강조영상을 얻었다. 시야(field of view, FOV)는 220mm에서 260mm로 하고 matrix number는 256×256으로 하였으며 절편 두께(slice thickness) 7.5 또는 10mm로 간격은 두지 않았다. T1 강조영상의 정중앙 시상절편상(mid-sagittal image)을 진단 기준으로 하고 경우에 따라 T1 강조영상, 양자농도, T2 강조영상의 관상(coronal image) 및 횡단절편상(axial image)을 분석하

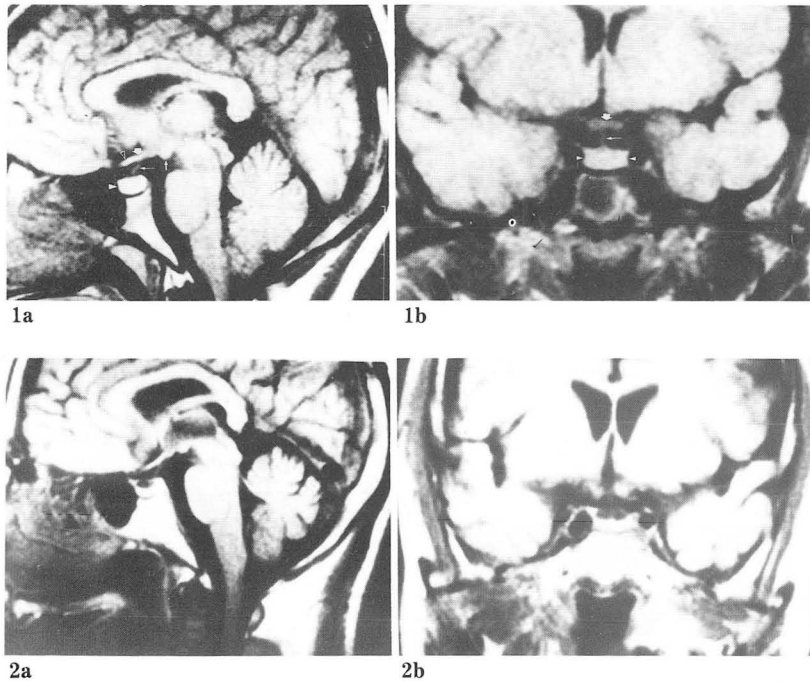


Fig. 1. Normal MR appearance of sella turcica, pituitary gland and suprasellar visual system (SVC).

a. T1 weighted sagittal view shows hypophyseal stalk(long arrow) extended from hypophyseal recess of third ventricle to normal pituitary gland(closed arrow head), Mamillary body(thin short arrow), optic chiasm(thick short arrow), and optic nerve(open arrow head) form straight line.

b. T1 weighted coronal section shows pituitary gland(arrow heads), pituitary stalk(long arrow) and optic chiasm(thick short arrow) as horizontal bar.

Fig. 2. Type I (horizontal herniation) a.b. Intrasellar cisternal herniation situated mainly in superior part of the sella.

Table 1. Age and Type Distribution of Empty Sellae.

Age	Male				Female			
	Type I	II	III	No. (%)	Type I	II	III	No. (%)
-10	2	1	0	53 ( 5.7)	0	0	0	41 ( 0.0)
11-20	0	3	0	56 ( 5.4)	0	1	0	29 ( 3.5)
21-30	2	5	2	124 ( 7.3)	1	1	0	41 ( 4.4)
31-40	12	8	5	113 (22.1)	8	4	4	61 (26.2)
41-50	11	7	10	117 (23.9)	11	5	7	60 (38.3)
51-60	15	6	8	90 (32.2)	8	12	21	85 (48.2)
61-70	5	7	6	51 (35.3)	6	5	13	41 (58.5)
71-	5	1	0	20 (30.0)	2	1	8	22 (50.0)
Total	52	38	31	624 (19.4)	36	29	53	380 (31.1)

No. = Number of reviewed patients at the age group.

% = Incidence of empty sella at the group.

였다(Fig. 1). Artifact등으로 영상의 질이 좋지 않거나 정중앙 시상절편상을 얻지 못한 30예는 제외하였다.

터키안 횡격막(diaphragm sella)을 일부 또는 전부 볼 수 있는 경우에 한하여, 뇌척수체에 비정상적인 종괴의 신호(signal)가 없이 sella내에 함입된 뇌척수액(cerebrospinal fluid, CSF)이 보이고, 뇌하수체의 상연이 매끈한 연속상이며 하방으로 오목 또는 수평할때 empty sella로 보았고 다음 세가지 유형으로 분류하였다(5)(Fig. 2-4).

1. Type I (Horizontal herniation)

뇌척수액 함입이 sella의 전후 상부를 차지하는 경우.

2. Type II (Anterior herniation)

뇌척수액 함입이 주로 sella의 전상부를 차지하는 경우.

3. Type III (Extensive herniation)

뇌척수액 함입이 대부분의 sella를 차지하고 뇌하수체가 터키안 바닥에 얇게 눌러 있는 경우로써 저자들은 임의로 60%이상의 뇌척수액 함입이 있을때로 정하였다.

Empty sella와 관련된 증상, 질환, 환자의 체형, 이학적검사 소견을 알아보기 위하여 외래, 입원진료 기록부를 분석하여 후향적 연구를 하였다. 외부에서 의뢰받은 환자는 여러 정보를 얻기 곤란하여 대상에서 제외하였다.

## 결 과

두부 MR상 분석이 가능했던 총 1004명중 239명(23.8%)에서 diaphragm sella하방으로 뇌척수액의 함입(intrasellar cisternal herniation)을 보인 empty sella로 나타났다. 여자(31.1%)에서 남자(19.4%)보다 발생빈도가 높았고( $p < 0.03$ ), 남녀 모두 30세 이전보다 이후에 발생빈도가 급격히 증가하여 나이가 들면서 차츰 증가하는 경향(남여에서 각각 상관관계수 0.91, 0.95)을 보였는데, 여자에서 더 높은 증가율을 보였다(Table 1).

각각 유형별로 보면 총 239명의 empty sella중 type I이 88예(36.8%), type II가 67예(28.0%), 그리고 type III가 84예(35.2%)로 비슷 하였으나 남자에서는

partial type인 type I과 II가, 여자에서는 type III가 좀 더 많았다.

증상으로는 두통이 140예(58.6%)로 가장 많았고 오심, 구토, 현훈, 호흡 곤란, 안면통 또는 안면강직, 안과적 증상 등이 있었으며 이외에도 sella의 wall thinning으로 뇌척수액 비루(CSF rhinorrhea)가 type III에서 1예 있었다. 또한 고혈압 74예, 비만 17예, 당뇨 20예와 동반되어 있었다. 두개내 동반질환으로는 다발성 뇌경색 68예, 외상 71예, 뇌종양 등이 있었고 뇌수술 경력 30예, 두개내 방사선치료 2예등이었으나 특이적인 empty sella의 원인을 찾지 못했다.

부수적인 소견으로 터키안상부 시신경계(suprasellar visual system, SVS)의 sella내 함몰이 5예 있었는데 모두 중년 여성에서 나타났고 type I에서 3예, type III에서 2예가 있었다(Fig. 5). 이들 5예는 각각 cysticercosis

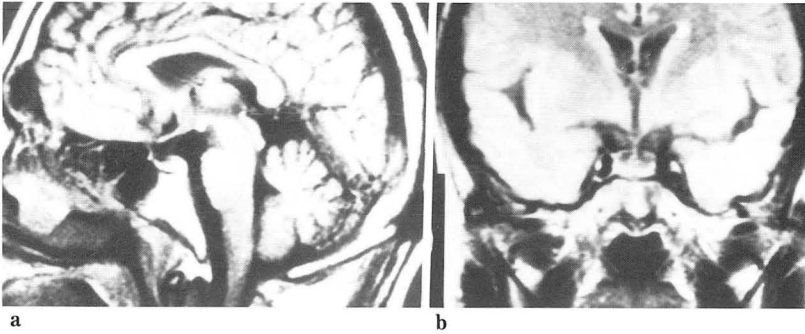


Fig. 3. Type II (anterior herniation) a.b. Intraseal cisternal herniation situated mainly in anterior part of the sella.

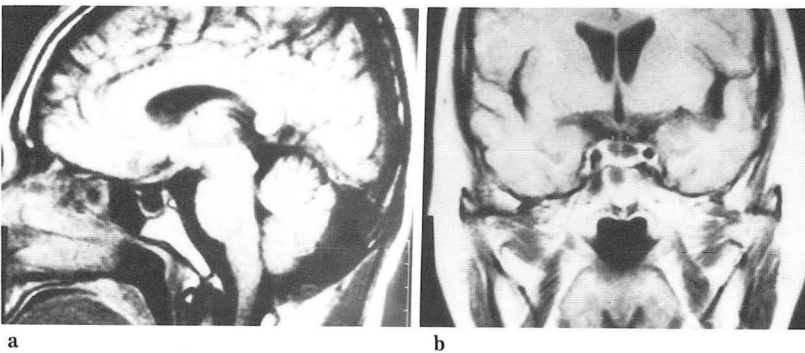


Fig. 4. Type III (extensive herniation) a.b. Intraseal cisternal herniation occupied the major part(above 60%) of the sella with flattening of the pituitary gland. Note the linear diaphragm sella(open arrow heads).

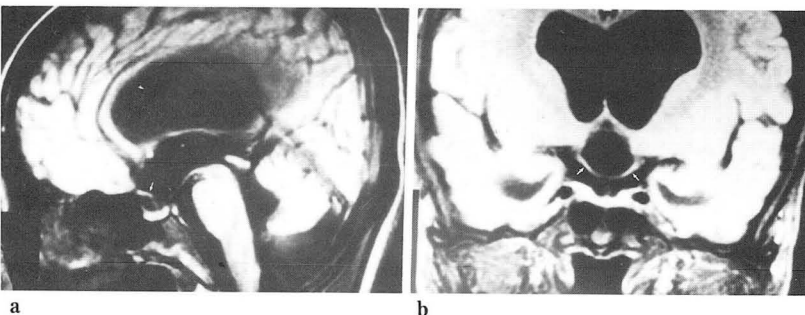


Fig. 5. Cysticercosis with marked hydrocephalus in 38-year-old female. a.b. Herniation of infundibular recess of third ventricle and minimal herniation of SVS into empty sella(arrow). Optic nerve/chiasm complex shows slight herniation of optic chiasm portion. Faintly visible diaphragma sellae forms only a small peripheral rim on the dorsum sellae.

2예, cerebral infarction 1예, meningioma 1예, 그리고 나머지 1예에서 양측성 울혈유두 및 안면통을 동반하였다.

## 고 찰

1951년 Busch에 의해 부검상 diaphragm sella가 일부 불완전하거나 작은 테두리만 남게되고 sella 바닥에 뇌하수체가 눌러있어 일견해서 볼 수 없는 경우로써, diaphragm sella의 결손 정도와 뇌하수체의 형태에 따라 empty sella가 해부학적으로 세분되었으나(4) MR상 diaphragm sella의 작은 결손 여부를 알기엔 곤란하여 저자들은 비교적 단순한 Bajraktari 분류에 따라 나누었다(5). Empty sella와 다른 낭종성병변을 감별하기 위해 종괴 효과를 추정할 수 있는 infundibular tilt sign을 적용하기도 하였으나 특이소견이 아닌 것으로 최근 보고되고 있다(6).

Intrasellar cisternal herniation은 제 3 뇌실로부터 CSF의 만성적인 박동 전달로 sella의 개조(remodelling)에 의해 형성되며 위치가 결정된다고 한다(1). 일반적으로 뇌하수체 전엽(anterior lobe)이 CSF 압력에 약하여 type II가 많으며 type III보다 type I과 type II가 많은 것으로 알려져왔다(7). 그러나 본 연구에서는 뇌하수체 전상부가 오목한 모양이더라도 MR에서 diaphragm sella가 전혀 보이지 않는 경우는 정상 sella로 간주하여 empty sella의 대상에서 제외되어 type I과 type III가 type II보다 더 많았다. 소수의 예에서(7예) 오히려 후상부 뇌척수액 함몰이 있었는데 이는 type I으로 분류하였다.

과거 뇌수술이나 두개내 방사선 치료를 받지 않은 사람에서 임상적으로는 특징이 없는 경우 불완전한 diaphragm sella를 통해 지주막하 공간(subarachnoid space)이 sella내로 확산되는 경우에 primary(idiopathic) empty sella라 하고(7,8) 뇌수술이나 두개내 방사선 치료 시행 후 발생한 경우를 secondary empty sella라 한다(3). 32예의 empty sella는 두개내 수술이나 방사선 치료를 시행했던 경우였으나 이들 모두에서 수술 또는 방사선 치료 시행 이전의 sella를 확인할 수 없었기 때문에 secondary empty sella라고 하기 어려웠다. Empty sella의 원인과 기전에 대한 많은 연구가 있었으나 각각 주장 하는 바가 다양했고(1, 9-11), 본 연구에서도 특별히 주목할 만한 특이원인을 찾지 못했다. 다만 심한 비만으로 나타나는 Pickwickian syndrome 때 폐환기 감소(hypoventilation)로 혈중 이산화탄소(PCO<sub>2</sub>)가 증가하여 뇌혈관 확장을 초래 두개내압이 상승되고 empty sella가 유발 된다는데(1) 본 연구에서는 비만의 예가 17예 있었고 보다 많은 예에서(26예) 장기간 호흡곤란을 호소하는 만성 폐색성 폐질환이 동반되었는데 고혈압, 당뇨, 울혈성 심부전등과 함께 일부 원

인으로 작용한 것으로 생각된다.

연령은 8~86세로 다양했으며 평균 연령은 52세이고 남여 공히 60대에서 가장 많았다. 남여비를 보면 여성에서 좀더 많은 분포(3:2)를 보였으며 지금까지 중년여성 특히 다산부에서 월등히 많은 것으로(83.7%) 알려져 왔다(12).

전체적인 empty sella의 발생빈도는 239/1004(23.8%)로 Busch 분류상 type III B, type III C에서의 27%(4), 기타 부검예의 5.5~23.5% 경우와 거의 일치하였다(13-15).

대부분의 대상 환자에서 외상이나 뇌경색, 뇌종양 등 다른 두개내 병변을 먼저 의심하여 brain MR이 시행되었기 때문에 두통, 오심, 구토 등 동반된 증상이 empty sella만으로 인한 증상으로 보기에는 어려웠으나 두통의 경우 높은 빈도(58.6%)를 보여 empty sella와 연관성이 있을 것으로 추측된다. 과거 보고된 63.2~83.3%(12, 16, 17)보다 두통의 빈도가 낮은 것은 외래 진료기록부에서 다수 누락된 부분이 있기 때문으로 생각된다. 일반적으로 두통은 여성에서 더 많고 나이가 들면서 빈도가 감소하는 경향이 있으며 전체인구의 약 8% 정도에서 볼 수 있다고 한다(18-21).

일부 환자에서 호르몬 검사와 뇌하수체 기능검사를 시행하였지만 extensive type으로서 뇌하수체가 거의 보이지 않는 경우에도 비정상적인 결과는 보이지 않았다.

SVS의 sella내 함몰은 주로 secondary empty sella에서 볼 수 있고 SVS주위의 염증 또는 유착(수술, 방사선 치료, 뇌경색, 감염 등)이나 뇌압상승을 동반한 수두증등으로 발생한다고 알려졌다(3, 22, 23). Kaufman등은 11예의 SVS함몰중 8예가 뇌하수체 선종, 수술, 방사선 치료 등의 분명한 원인을 알 수 있는 secondary empty sella였고, 나머지 3예는 특별한 원인 없이 hydrocephalus를 동반하였는데 여기서 뇌압 상승을 하나의 원인기전으로 본다면 이 3예를 secondary empty sella로 포함시키거나 따로 독립된 범주로 분리할 수 있을 것이라 하였다(23). 저자들의 경우 SVS의 함몰 5예중 cysticercosis 2예와 cerebral infarction 1예는 secondary empty sella로 추정되며 cysticercosis 2예중 1예와 meningioma 1예에서 심한 hydrocephalus를 동반하였다. 나머지 1예는 특별한 원인을 찾을 수 없었고 hydrocephalus도 나타나지 않았다. SVS 함몰에서도 안과적 증상과 별 연관성이 없는 것으로 보고되고 있으며(23) 본 연구에서도 안과적 증상은 동반하지 않았다.

결론적으로 보다 발전된 영상기기인 MR을 이용하여 empty sella의 발생빈도(23.8%)가 지금까지 보고된 부검 결과와 거의 일치하였다. 많은 예(58.6%)에서 두통을 동반하였지만 특이적인 원인이나 동반된 질환과의 연관성

은 찾을 수 없었으며, 연령 증가에 따라 발생 빈도가 증가하는 것으로 보아 empty sella는 정상변이 또는 퇴행성 변화의 한 형태로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Kaufman B. The "empty sella" turcica : A manifestation of the intrasellar subarachnoid space. *Radiology* 1968;90:931-941
2. Gabriele OF. The empty sella syndrome. *AJR* 1968;104:168-170
3. Lee WM, Adams JE. The empty sella syndrome. *J Neurosurg* 1968;28:351-356
4. Busch W. Die morphologie der sella turcica und ihre beziehungen zur hypophyse. *Virchows Arch Path Anat* 1951;320:437-458
5. Bajraktari X, Grepe A, Goulatia RK. Pneumoencephalographic changes with intrasellar cisternal herniation(Primary empty sella). *Neuroradiology* 1977;13:97-105
6. Ahmadi H, Larsson EM, Jinkins JR. Normal pituitary gland : Coronal MR imaging of infundibular tilt. *Radiology* 1990;177:389-392
7. Weiss SR, Raskind R. Non-neoplastic intrasellar cysts. *Int surg* 1968;51:282-286
8. Neelon FA, Goree JA, Lebovitz HE. The primary empty sella : Clinical and radiographic characteristics and endocrine function. *Medicine(Baltimore)* 1973;52:73-92
9. Raiti S, Albrick MJ, Maclaren NK, Gabriele OF, Chou SM. Empty sella syndrome secondary to intrasellar cyst in adolescence. *Am J Dis Child* 1976;130:1009-1012
10. Obrador S. The empty sella and some related syndromes. *J Neurosurg* 1972;36:162-168
11. 김보현, 장기현, 한문희, 한만청, 최길수, 김주완. 터키안내 낭종의 자발성 파열의 CT와 MR 소견. *대한방사선의학회지* 1989;25:212-216.
12. Jordan RM, Kendall JW, Kerber CW. The primary empty sella syndrome : Analysis of the clinical characteristics, radiographic features, pituitary function and cerebrospinal fluid adenohypophyseal hormone concentrations. *Am J Med* 1977;62:569-580
13. Bergland RM, Ray BS, Torack RM. Anatomical variations in the pituitary gland and adjacent structures in 225 human autopsy cases. *J Neurosurg* 1968;28:93-99
14. Kaufman B, Chamberlin WB Jr. The ubiquitous empty sella turcica. *Acta Radiol Diagn* 1972;13:413-425
15. 정인혁, 김동익, 서원석, 서정호. 한국 성인 사체 및 전산화단층촬영영상에서 뇌하수체와 안격막에 대한 형태계측학적인 연구. *체질인류학회지* 1988;1:53-63.
16. Berke JP, Buxton LF, Kokmen E. The 'empty' sella. *Neurology* 1975;25:1137-1143
17. Foley KM, Posner JB. Does pseudotumor cerebri cause the empty sella syndrome? *Neurology* 1975;25:565-569
18. Solomon GD, Kunkel RS, Frame J. Demographics of headache in elderly patients. *Headache* 1990;30:273-276
19. Cook NR, Evans DA, Funkenstein HH, et al. Correlates of headache in a population-based cohort of elderly. *Arch Neurol* 1989;46:1338-1344
20. Waters WE. The Pontypridd headache survey. *Headache* 1974;14:81-90
21. Nikiforow R, Hokkanen E. An epidemiological study of headache in an urban and a rural population in northern Finland. *Headache* 1978;18:137-145
22. Laws ER, Trautman JC, Hollenhorst RW. Transphenoidal decompression of the optic nerve and chiasm : Visual results in 62 patients. *J Neurosurg* 1977;46:717-722
23. Kaufman B, Tomsak RL, Kaufman BA, et al. Herniation of the suprasellar visual system and third ventricle into empty sellae : Morphologic and clinical considerations. *AJR* 1989;152:597-608