

# 뇌하수체 미세선종에서 역동적 자기공명영상의 유용성<sup>1</sup>

이창수 · 이은영 · 주양구 · 김 홍 · 이희정 · 서수지

**목 적:** 뇌하수체 미세선종의 진단에 있어서 역동적 자기공명영상의 유용성을 검토하였다.

**대상 및 방법:** 최근 3년간 뇌하수체 미세선종으로 의심되었던 환자중 임상 및 영상적 소견 그리고 수술로서 확진된 31명의 환자를 대상으로 하였다. 사용한 자기공명영상기기는 초전도형(2.0T와 1.5T)으로 역동적 영상을 스핀에코법으로 반복시간(repetition time)을 200msec, 에코시간(echo time)을 15msec로 하였으며 Matrix 수를 128 × 256, excitation 횟수는 1회로 하였으며 절편두께는 3mm, 간격은 2mm, FOV(Field of view)는 25cm로하여 시행하였다. 조영제 주입전 T1 및 T2 강조영상을 횡단면 및 관상면으로 얻었으며 조영제 Gd-DTPA(0.1mmol/kg)를 초당 2-3ml씩 급속으로 정맥내에 일시 주사하고 multi-slice기법으로 매 20-30초마다 3-5분간 영상화하여 7-10회의 연속적인 관상면 영상을 얻었다. 또한 조영증강후의 고식적인 관상면의 T1 강조영상을 얻어 역동적 자기공명영상과 후향적으로 비교하였다.

**결 과:** 역동적 자기공명영상중에서 뇌하수체 미세선종의 진단율은 초기의 역동적 영상(30-90초)에서 23예(74.2%)로 가장 높았으며 이중 특히, 30초이내에서 11예로 가장 많이 발견되었다. 후기의 역동적 영상(120-180초)에서는 6예(19.4%), 모든 역동적 영상에서 잘 보여준 예는 2예(6.5%)로 나타났다. 고식적인 조영증강후 T1 강조영상에서도 12예(38.7%)에서 뇌하수체 미세선종을 잘 나타내었다.

**결 론:** 역동적 자기공명영상이 뇌하수체 미세선종의 진단에 있어서 상당히 유용하며 역동적 영상중에서도 초기의 영상, 즉 30초이내에서 진단율이 가장 높았다.

## 서 론

임상적 소견이나 내분비학적 검사상 뇌하수체 미세선종이 의심되는 환자에 있어서 기존의 전산화단층촬영이나 조영증강후 고식적 자기공명영상은 진단에 충분한 정보를 제공하지 못하는 경우가 많이 있으며(1, 2) 특히 수술적 치료를 요하는 경우에는 미세선종의 정확한 위치 파악은 매우 중요하다. 뇌하수체 미세선종에 있어서 자기공명영상이 전산화단층촬영보다 우수한 진단방법으로 알려져 있으며 특히 최근에는 자기공명조영제인 gadolinium제제의 개발과 더불어 역동적 자기공명영상의 유용성이 여러 저자들에 의해 보고되어 있으며 많은 중추신경계 질환에 있어서 진단율을 향상시키고 있다(3-7). 그러나 국내에서는 이에 대한 연구보고가 드문 상태이어서(7) 본 연구에서는 임상적으로 뇌하수체 미세선종이 의심되는 환자에 대해 역동적 자기공명영상을 시행하고 뇌하수체 미세선종의 진단에 대한 유용성에 대해 살펴 보았다.

## 대상 및 방법

최근 3년간 뇌하수체 미세선종이 의심되었던 환자중 임상 및 영상적 소견과 수술로서 미세선종으로 확진된 31명의 환자를 대상으로 하였다. 성별분포는 여자가 29명, 남자가 2명이었으며 연령분포는 9세부터 64세(평균 28.9세)로 다양하게 분포되었다.

임상 및 내분비학적 진단은 프로락틴종(prolactinoma) 23예, 말단비대증(acromegaly) 2예, 미세선종에 의한 신체 발육지연(short stature due to microadenoma) 2예, 뇌하수체졸증(pituitary apoplexy), 성선기능부전(hypogonadotrophic hypogonadism), 갑상선자극호르몬분비종(TSH producing microadenoma) 그리고 조발사춘기(precocious puberty)가 각각 1예씩 이었다.

자기공명영상에 사용한 기기는 2.0T와 1.5T의 초전도형(GoldStar, Spectro 20000, Seoul, Korea, Siemens사, Magnetom)으로 역동적 영상은 스핀에코(spin echo)법으로 반복시간(repetition time, TR)을 200msec, 에코시간(echo time, TE)을 15msec로 하였으며 matrix 수를 128 × 256, excitation 횟수(NEX)를 1회로 하여서 한 영상을

<sup>1</sup>계명대학교 의과대학 진단방사선학교실

이 논문은 1996년 1월 29일 접수하여 1996년 3월 28일에 채택되었음

찍는데 걸리는 시간은 약 26초 정도가 소요되었다. 절편의 두께를 3mm, 간격을 2mm, field of view(FOV)는 25cm로 하였다.

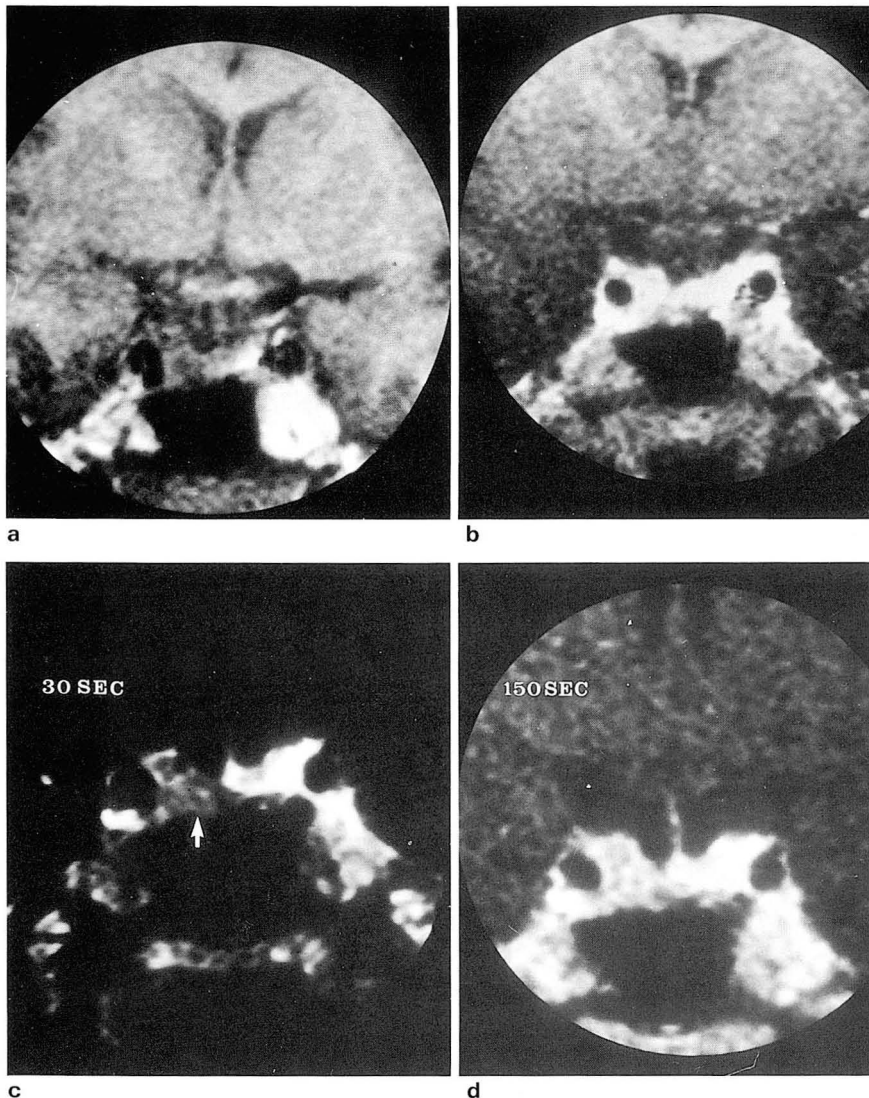
조영제 주입전 T1 및 T2 강조영상을 횡단면 및 관상면으로 얻었으며 조영제 Gd-DTPA(0.1mmol/kg)를 초당 2-3ml씩 급속으로 정맥내에 일시 주사하고 multi-slice 기법으로 매 20-30초마다 3-5분간 영상화하여 7-10회의 연속적인 관상면 영상을 얻었다. 또한 조영증강후의 고식적인 관상면의 T1 강조영상을 얻어 역동적 자기공명영상과 비교하여 미세선종의 발견율을 후향적으로 역동적 영상의 초기에 잘 보이는 경우(조영제 주입후 30초부터 90초까지), 후기에 잘 보이는 경우(조영제 주입후 120초 이후), 모든 역동적 영상에서 잘 보이는 경우 그리고 고식적인 조영증강후의 영상에서 잘 보이는 경우로 분석하였다.

### 결 과

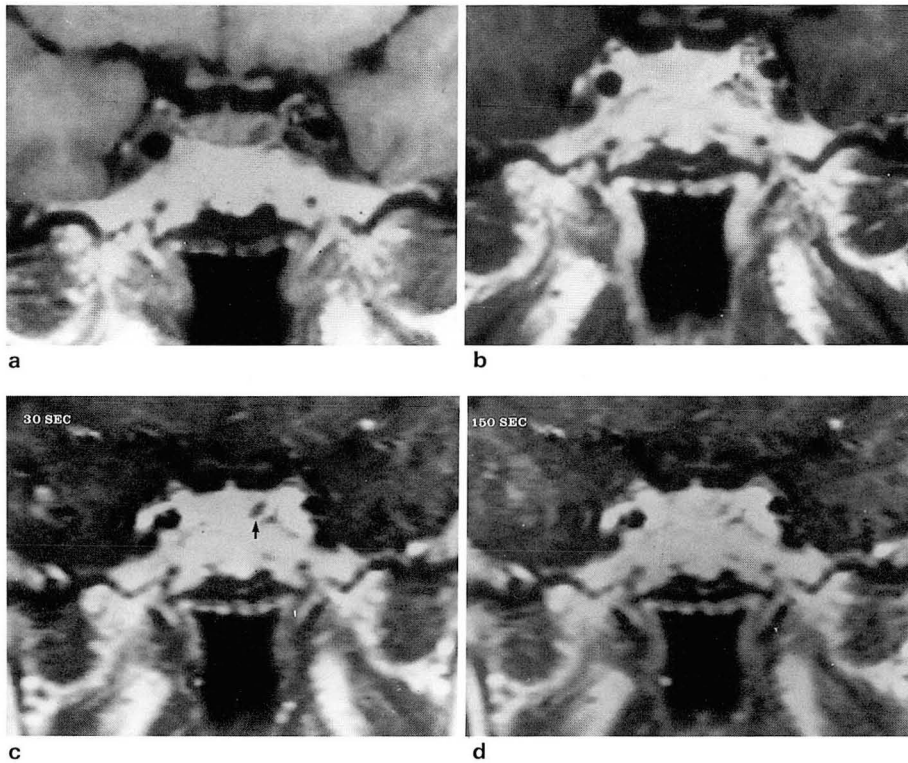
역동적 자기공명영상에서 전예의 뇌하수체 미세선종은

정상뇌하수체에 비해 조영증강양상이 떨어지는 병변으로 관찰되었고 그 크기는 최저 3mm부터 최고 10mm였고 평균은 6.8mm였으며 초기(조영제 주입후 30-90초)의 역동적 자기공명영상에서는(Fig. 1, 2) 총 31예중 23예에서 미세선종이 저명하게 나타나 74.2%의 높은 비율을 보였으며 이중에서 30초이내의 역동적 자기공명영상에서 11예로 가장 많이 나타났다. 후기(조영제 주입후 120초 이후)의 역동적 자기공명영상에서는(Fig. 3) 6예(19.4%), 그리고 모든 역동적 자기공명영상에서(Fig. 4) 잘 보여준 경우가 2예(6.5%)가 있었다. 고식적인 조영증강후 T1 강조영상에서도 12예(38.7%)에서 뇌하수체 미세선종을 잘 보여주었다(Table 1).

이상의 성적에서와 같이 뇌하수체 미세선종의 진단율은 초기의 역동적 자기공명영상에서 가장 높았으며 이중에서도 30초이내의 역동적 자기공명영상이 뇌하수체 미세선종의 진단에 중요한 것을 알 수 있었다.



**Fig. 1.** Prolactin-secreting microadenoma. Precontrast T1WI(a), postcontrast T1WI(b) and dynamic images obtained 30 seconds(c), 150 seconds(d) after Gd-DTPA injection. Early-phase dynamic image obtained 30 seconds after injection best depicts microadenoma(arrow).



**Fig. 2.** Prolactin-secreting microadenoma. Precontrast T1WI(a) and postcontrast T1WI(b). Dynamic images 30 seconds(c) and 150 seconds(d) after Gd-DTPA injection. Early-phase dynamic image obtained 30 seconds after injection best depicts microadenoma(arrow).

**Table 1.** Diagnostic Accuracy in MR Imaging of Microadenomas(n=31)

Dynamic MRI		Number of Patients showing microadenoma(%)
Early phase	30 sec	11
	60 sec	9
	90 sec	3 (74.2%)
Late phase	120 sec	1
	150 sec	5 (19.4%)
All phase		2 ( 6.5%)
Postcontrast T1WI		12 (38.7%)

## 고 찰

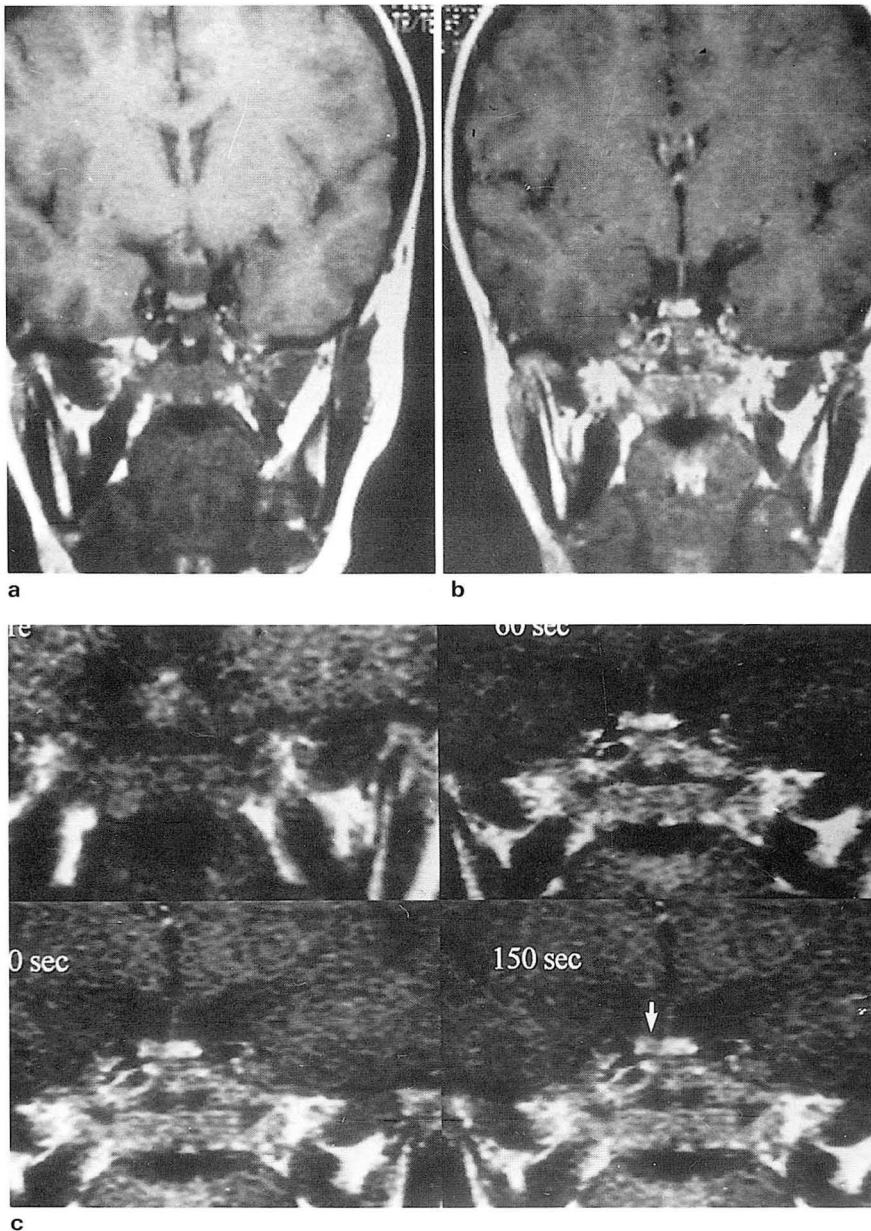
뇌하수체는 터키안(sella turcica)내에 위치하며 누두부(infundibulum)에 의해 시상하부(hypothalamus)와 연결되고 발생학적으로 확연히 다른 전엽(anterior lobe)과 후엽(posterior lobe) 그리고 이 두엽을 나누고 있는 중간부(pars intermedia)로 구성되어 있다. 그 크기는 폭이 12 mm, 전후 직경이 8mm 그리고 높이가 3-9mm정도이며 청년기나 임신부에서는 정상적으로 10mm이상으로 높이가 커질 수 있다. 중간부의 폭은 상부에서는 3-3.5mm이고 하부에서는 2mm정도이다. 전엽은 전체 뇌하수체 부피의 약 75%를 차지하고 그 나머지 25%를 후엽이 차지하고 있다. (4, 8-10).

뇌하수체 선종은 뇌하수체 전엽의 상피 기원의 양성 종양으로 터키안내에서 가장 흔히 유발되며 모든 두개강내 종양의 약 10%를 차지 한다. 뇌하수체 선종은 직경이 10 mm이하인 경우에 미세선종(microadenoma), 10mm 이상인 경우 거대선종(macroadenoma)이라고 하며 임상증상은 공간점유병소로 주위 조직에 압박효과(mass effect)에 의하거나 내분비기능 변화에 의해 유발된다. 대체로 호르몬의 과다분비에 의한 경우는 종양이 작은 초기부터 증상이 발현되나 비분비성소선종(non-functioning adenoma)인 경우는 내분비장애가 뚜렷하게 나타나지 않아서 시력변화나 공간점유병소효과로서 발견되는 경우가 많다. 뇌하수체선종에 의한 내분비기능 장애에는 말단비대증(acromegaly), Cushing씨 병, 과프로락틴증(hyperprolactinemia), 뇌하수체 기능저하증, TSH와 성선자극호르몬(gonadotropin)의 과분비가 있다. 공간점유효과에 의한 증상과 징후로는 시력상실, 두통, 기억장애, 인격장애, 복시, 암점(scotoma), 반맹(hemianopsia)과 안구운동마비등이 있다. 비분비선종이나 말단비대증에서는 특히 뇌하수체선종내에 자발성 출혈을 일으킬 수 있으며 심한 경우에는 급작스러운 심한 두통에 이어서 일시적 혹은 지속적 의식장애, 구토, 경부강직등이 있으며 발열이 동반될 수 있다. 이러한 임상증상으로 뇌하수체선종이 의심되는 환자에 대한 진단 방법으로는 방사선학적 검사와 내분비학적 검사가 있으며 내분비학적 검사는 방사선동위원소 측정법을 통해 직접 측정하거나 내분비장기의 기능을 통해 간접적으로 한다(8, 9). 방사선학적검사로는 단순두개골촬영, 전산화단층촬영

과 자기공명영상이 있다. 특히 10mm이하 크기를 가지는 뇌하수체 미세선종은 터키안 저부(floor of sella turcica)의 미란성 변화(erosive change)와 누두부의 변위(displacement)등 일부의 소견을 제외하고는 소선종의 위치 및 주위 조직으로의 침범 유무와 해부학적 관계를 규명하는데 어려운 점이 많다. 자기공명영상은 다향성의 영상을 얻을 수 있을 뿐만아니라 전산화단층촬영에서 유발되는 인공물(artifact)이 생기지 않아 뇌하수체 미세선종을 진단하는데 있어서 여러가지 장점이 있다(11, 12). 특히 최근에는 자기공명영상용 조영제가 개발되어 조영증강후의 자기공명영상이 뇌하수체 미세선종과 정상 뇌하수체와의 조직간에 대조도를 높일 수 있어 진단에 많은 도움을 주고 있다(3-5).

뇌하수체의 혈류공급은 후엽은 내경동맥(internal ca-

rotid artery)의 해면정맥동내 부위(intracavernous portion)에서 분지되는 수막뇌하수체동맥(meningohypophyseal artery)의 하뇌하수체 분지(inferior hypophyseal branch)에서 직접 동맥혈류 공급을 받으며 전엽은 상뇌하수체동맥(superior hypophyseal artery)에서 오는 혈류를 뇌하수체 문맥계(pituitary portal system)를 통해 간접적으로 받으며 누두부는 상뇌하수체동맥, 하뇌하수체동맥과 지주동맥(trabecular artery)의 분지에서 혈류 공급을 받는다고 한다. 이러한 각 해부학적 위치에 따른 혈류 공급의 차이에 의해서 역동적 자기공명영상에서 조영증강 양상이 시간대에 따라 조금씩 달라 후엽과 누두부가 먼저 조영증강을 보이고 뒤이어서 누두부주위의 전엽과 먼 부위의 전엽에서 조영증강이 일어나며 조영제의 제거율(wash out)도 누두부주위의 전엽과 먼 부위의 전엽에서 느리다



**Fig. 3.** TSH-producing microadenoma. Precontrast T1WI(a) and postcontrast T1WI(b).

Dynamic images(c) obtained pre, 60 seconds, 90 seconds and 150 seconds after Gd-DTPA injection. Late-phase dynamic image obtained 150 seconds after injection best depicts microadenoma(arrow).

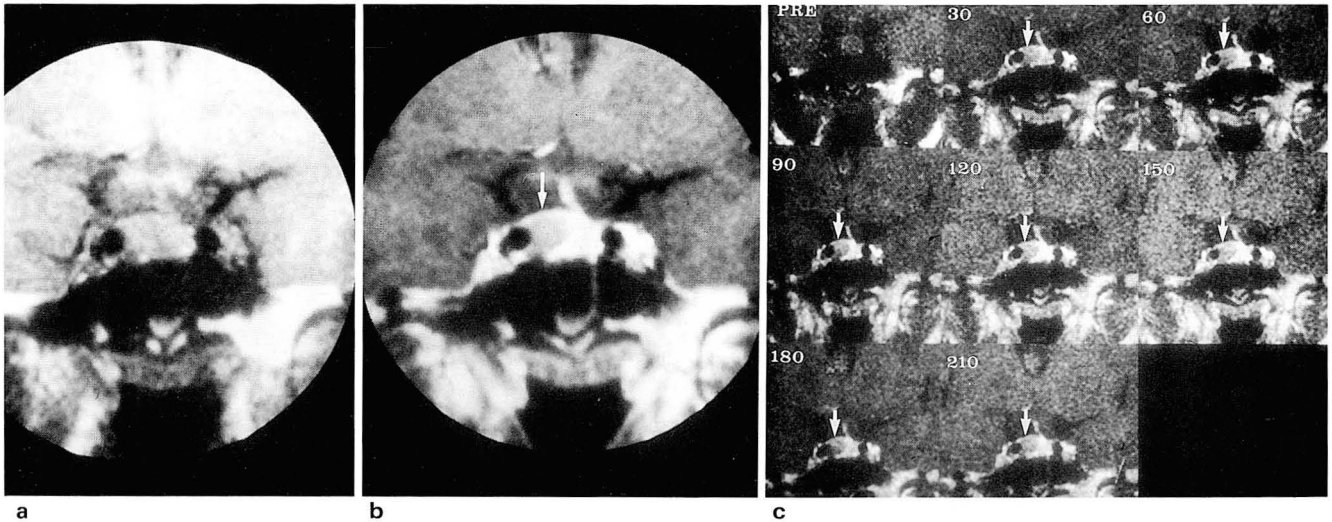


Fig. 4. Prolactin-secreting microadenoma. Precontrast T1WI(a) and postcontrast T1WI(b).

Dynamic images(c) obtained pre, 30 seconds, 60 seconds, 90 seconds, 120 seconds, 150 seconds, and 180 seconds after Gd-DTPA injection. Postcontrast T1WI and all-phase dynamic images well delineate microadenoma(arrows).

고 알려져 있다 (4, 13).

한편 뇌하수체 미세선종은 그 혈류 공급을 내경동맥으로부터 직접 받으나 종양내부의 혈관상(vascularity)에 의해 혈류순환(blood circulation)이 느려 정상 뇌하수체보다 느린 조영증강을 보여 역동적 자기공명영상중 특히 초기, 즉 30초이내에서 주위의 정상조직과 가장 높은 대조도를 보인다고 하며(4, 13) 본 연구에서도 역동적 자기공명영상을 시행한 결과 같은 소견을 나타내었다. 뇌하수체 미세선종이 호르몬 분비기능을 가지는 비기능성(non-functioning adenoma)이든간에 미세선종의 조영증강 양상은 차이가 없는 것으로 알려져 있으며 미세선종의 크기 및 위치와도 조영증강 양상은 큰 차이가 없다고 알려져 있다(3, 4, 13).

뇌하수체 미세선종이 초기의 역동적 자기공명영상에서 잘 보이는 것에 대하여 두 가지 기전으로 설명할 수 있는데 이는 정상 뇌하수체가 미세선종보다 더욱 현저한 조영증강을 보여준다는 것과 미세선종이 최고도로 조영증강되는 시간이 정상 뇌하수체보다 더 늦기 때문이라고 하며 후기의 역동적 자기공명영상 및 고식적인 조영증강 자기공명영상에서 미세선종과 정상 뇌하수체의 대조도가 감소하는것은 정상 뇌하수체에서 조영제의 유출(wash-out)이 미세선종보다 빠르기 때문이라고 알려져 있다(4).

이밖에도 역동적 자기공명영상에 사용되는 기법으로는 gradient echo기법인 GRASS(gradient recalled acquisition in the steady state), FLASH(fast low angle shot), FISP(fast imaging with steady precession)의 고속주사방법이 알려져 있으며 본 연구에서는 스핀에코법을 사용하였는데 이는 대조도가 우수하고 인접한 접형동(sphenoid sinus)내의 공기에 의한 자화율 인공물(susceptibility artifact)이 적다는 장점이 있다.

결론적으로 본 연구에서는 뇌하수체 미세선종의 진단에 있어서 역동적 자기공명영상의 유용성을 살펴보았으며 기존의 고식적인 조영증강 자기공명영상에 비해 월등히 진단율이 높다는 것을 알 수 있었고 특히 초기(30-90초)의 시간대에서 높은 진단율을 보여서, 뇌하수체 미세선종의 진단에 역동적 자기공명영상이 매우 유용한 표준 검사 방법이라고 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Davis PC, Hoffman JC Jr, Spencer T, Tindall GT, Braun IF. MR imaging of pituitary adenoma:CT, clinical, and surgical correlation. *AJNR* 1987;8:107-112
2. Kulkarni MV, Lee KF, McArdle CB, Yeakley JW, Haar FL. 1.5T MR imaging of pituitary microadenoma:technical consideration and CT correlation. *AJNR* 1988;9:5-11
3. Erich S, Herwig I, Engellbert K. Gd-DTPA enhanced high resolution MR imaging of pituitary adenomas. *RadioGraphics* 1989;9:587-598
4. Yuji S, Mutsumasa T, Yukunori K, Hiromasa B, Yukita U. Normal and abnormal pituitary glands:Gadopentetate Dimeglumine-enhanced MR imaging. *Radiology* 1991;178:441-445
5. Stadnik T, Stevenaert A, Beckers A et al. Contrast behavior between microadenoma and normal pituitary gland after gadolinium injection as a function of time at 1.5T. *Neuroradiology* 1992;34:184-189
6. Bullock PR, Mansfield P, Gowland P, Worthington BS, Firth JL. Dynamic imaging of contrast enhancement in brain tumors. *Magn Reson Med* 1992;19:293-298
7. 주 양구, 서 수지, 전 석길 등. 뇌종양에서의 역동적 자기공명영상의 유용성. 대한방사선학회지 1994;30:605-611
8. Lewis P. Roland. *Merrit's textbook of neurology*. 9th ed., Hongkong:Williams and Wilkins, 1995;367-374, 885-891
9. Michael J. Aminoff. *Neurology and general medicine*. 2nd ed. New York:Churchill and Livingstone, 1995;383-387

10. Doraiswamy PM, Jonathan MP, Davis AA et al. MR assessment of Pituitary gland morphology in healthy volunteers: Age and Gender-related differences. *AJNR* 1992;13:1295-1299
11. Lundin P, Bergstron K, Thomas KA, Lundberg PO, Muhr C. Comparison of MR imaging and CT in pituitary macroadenomas. *Acta Radiol* 1991;32:189-196
12. Gluseppe S, Chin-Yin Y, William PD et al. MR imaging of cavernous sinus involvement by pituitary gland. *AJNR* 1988;9:657-664
13. Robert DT. Sequence of enhancement of various portion of pituitary gland on Gd-enhanced MR images:Correlation with regional blood supply. *AJR* 1992;158:651-654
14. 양 익, 최 우석, 신 인수, 류 경남, 윤 엽. 뇌하수체 선종의 자기공명 영상 소견:조영증강 형태의 분석. *대한방사선의학회지* 1993;29:1128-1133
15. Rosen BR, Belliveau JW, Buchbinder BR et al. Contrast agents and cerebral hemodynamics. *Magn Reson Med* 1991;19:285-292

Journal of the Korean Radiological Society 1996;34(3):339~344

## Usefulness of Dynamic Magnetic Resonance Imaging in Pituitary Microadenomas<sup>1</sup>

Chang Soo Rhee M.D., Eun Young Lee M.D., Yang Gu Joo M.D.,  
Hong Kim M.D., Hee Jung Lee M.D., Soo Ji Suh M.D.

<sup>1</sup> Department of Diagnostic Radiology, School of Medicine, Keimyung University

**Purpose:** To investigate the usefulness of dynamic MR imaging in the diagnosis of pituitary microadenomas.

**Materials and Methods:** Dynamic MR imaging was performed in 31 patients with suspicious pituitary microadenoma. The MR examination was performed on a 2.0T or 1.5T superconductive MR unit using spin echo(SE) technique with a repetition time of 200msec, echo time of 15msec, 128 × 256 matrix and one excitation. Actual sampling time per image was 26 seconds. The field of view was 25cm and a section thickness of 3mm with 2mm gap was chosen.

After a rapid hand injection(2—3ml/sec) of Gd-DTPA(0.1 mmol/kg of body weight), dynamic coronal plane MR images were obtained every 20—30 seconds for 3—5 minutes. Between never and ten serial images were usually obtained. After dynamic MR imaging, routine SE T1-weighted images(T1WI) were obtained in the same plane as dynamic images, and detection rates of pituitary microadenoma using dynamic MR imaging and using routine enhanced T1WI, were retrospectively compared.

**Results:** On early dynamic images(30—90 seconds), 23 of 31 adenomas(74.2%) were well visualized, with a clear border; of particular note is the fact that 11 of the 31 were well visualized at 30-second dynamic image. On late dynamic images(120—180 seconds), six microadenomas(19.4%) were well-visualized and; two(6.5%) were well-visualized throughout on all dynamic images. Meanwhile, 12 of 31 microadenomas(38.7%) were well-visualized on routine Gd-DTPA enhanced T1WI.

**Conclusion:** Dynamic MR imaging with Gd-DTPA bolus injection was the most useful technique for the detection of pituitary microadenomas, especially on early-phase dynamic images.

**Index Words:** Pituitary, neoplasms  
Pituitary, MR

Address reprint requests to: Chang Soo Rhee M.D., Department of diagnostic Radiology, School of Medicine, Keimyung, University, 194 Dongsan-dong, Chung-gu, Taegu, 700-310 Korea  
Tel. 82-53-250-7766, 7767 Fax. 82-53-250-7766