

# Enteral MRI contrast media를 이용한 여성골반 자기공명영상의 유용성

안산전문대학 방사선과

김 함 겸

— Abstract —

## A Study on Utility of Magnetic Resonance Imaging for Female Pelvic Cavity using Enteral MRI Contrast Media

Ham Gyum Kim

Dept. of Radiologic Technology, Ansan Junior College

For radiological test in soft tissue or neighboring part with same signal intensity, proper test method and equipment shall be selected as needed.

In case of female pelvic cavity, ultrasonography or computed tomography alternatively used, but MRI can be more usefully applied to design treatment method or operation plan by improving the diagnostic accuracy and careful observation of lesion characteristics.

Magnetic Resonance Imaging using recently developed Enteral MRI contrast media can acquire more diagnostic information than using only intravenous contrast media. Thus this study attempted to examine the utility of anatomic structure and diagnostic acquisition by imaging the female pelvic cavity using Enteral MRI contrast media.

As a result of analyzing magnetic resonance imaging after administering Enteral MRI contrast media to pelvic cavity suspect patients, more diagnostic information media could be acquired than only using intravenous contrast .

Expecially, in the diagnosis of lesion position, shape, distinction from neighboring tissues it is thought that external Enteral MRI contrast media should be used.

### I. 서 론

자궁암이나 난소암 등 여성 골반강내질환의 진단에 있어서 초음파 검사(ultrasonography)가 선별적 검사로 적용되며 전산화단층촬영(CT)은 질환의 진단 및 병기(staging) 판정에 유용하게 이용되고 있다.<sup>1)</sup>

최근에 개발된 자기공명영상(magnetic resonance imaging : 이하 MRI로 줄임)은 여성골반 질환에 있어서 해부학적 구조 및 병리학적 상태에 대하여 높은 연부조직대조도(soft tissue contrast)와 다면적 영상획득능력(multiplanar imaging cavity)을 가지고 있어 여성골반 영상화에 커다란 변화를 가져왔으며 특히 골반강내의 병소발견은 물론 병기의 결정이나 조직의 성상, 그리고

악성(malignancy)과 양성(benign)의 구분에 있어 다른 검사장비와 경쟁적으로 이용되고 있다.<sup>1~3)</sup>

그러나 MRI가 여성골반강내질환에 대한 절대적인 검사방법으로 이용되기 위해서는 종괴(mass)와 주변장기나 조직과의 구별능력이 우수해야 하나 현재까지 고식적인 MRI검사방법 및 경정맥성 조영증강(I.V contrast enhancement)만으로는 해부학적 구조 및 진단에 있어 여러 가지 제한점이 있다.

이에 최근 개발된 경구적이나 직장을 통해 주입하여 조영증강을 할 수 있는 enteral MRI contrast media를 이용한 여성의 골반을 영상화하여 해부학적 구조 및 진단적정보획득에 있어서의 유용성을 파악해 보고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

1996년 11월부터 1997년 3월까지 골반강내질환이 의심되어 MRI를 촬영한 22명의 여성환자를 대상으로 하였다. 환자의 연령은 23세에서 74세 사이로 평균 51세였으며, 17명의 환자에 있어서는 경구적자기공명영상 조영제를 투여한 후 50~60분 사이에 영상을 얻었다. 이어서 경정맥성 자기공명영상조영제를 주사한 후 같은 부위를 스캔하였다. 또한 5명의 환자에게는 경구적 조영제를 투여하기 전과 투여 후, 그리고 경정맥 조영제 주사 후 등으로 구분하여 같은 부위를 정확히 스캔하였다.

MR영상에서 17명의 환자를 대상으로 얻은 영상을 경구적 조영제를 사용하지 않은 고식적 방법에 의한 영상과 I.V용 조영제만을 사용한 영상을 비교분석하여 병변의 발견, 모양, 크기, 괴사, 림프절 종대, 복수, 격막의 두께 등의 변화를 관찰하고 이에 따른 진단정보의 향상 여부를 분석하였다. 특히 병변 주위조직과 장기의 침습 여부 및 경계의 명확한 구별여부를 분석하였다. 5명의 환자를 대상으로 얻은 영상에서는 MR촬영을 위한 일반적인 전처치 상태에서 얻은 영상과 경구적조영제 사용 후의 영상을 비교분석하였으며 경정맥성조영제 투여 후 얻은 영상을 분석하여 병변과 주위조직과의 관계 및 직장(rectum)내의 신호강도(signal intensity)변화 그리고 진단정보의 향상여부에 대해 각각의 영상을 비교관찰하였다.

사용된 MRI기기는 1.5Tesla 초전도형 자기공명영상기(HITACHI 1.5T stratis)로서 스핀에코(spin echo: SE) T<sub>1</sub>강조영상(TR/TE=400~500/15~20 msec)과 T<sub>2</sub>강조영상(TR/TE=3000~4000/100~110 msec) 그리고 필요에 따라 Fast spin echo(FSE)기법에 의한 영상을 얻었다.

Field of view(FOV)는 300~350 mm, acquisition matrix는 256×256, slice thickness는 5~8 mm, gap은

1 mm, excitation은 3~4회였다.

Enteral MRI contrast media의 투여방법은 검사전 4~6시간 전부터 금식하고, 농축된 상자성 조영제(paramagnetic contrast medium)(주성분: gadopentetic acid, dimeglumine salt, DTPA, mannitol 등)100 ml를 정제수 900 ml와 희석하여 (1:9의 비율, 희석후 최종농도 1 mmol/L)환자체중 kg당 10~15 ml 정도 투여하되 반드시 경정맥성조영제보다 먼저 복용하게 하였으며 50~60분 후에 스캔을 시작하였다(Table 1). 필요에 따라 장의 연동운동을 억제시킬 목적으로 진정제(buscopan, glucagon)를 조영제가 검사부위에 도달하는 시간에 투여하였으며 20세이하의 환자는 대상에서 제외하였다.

## III. 결 과

골반강내 질환이 의심되어 MRI를 촬영한 22명의 환자에 대한 MR영상을 고식적인 방법에 의한 영상과 비교분석한 결과 대부분의 경우 병소의 크기, 모양, 위치 등에 대한 진단정보가 향상되었으며 특히 장관(intestinal tract)과 인접해 있는 정상조직구조 및 병변조직구조를 구분하여 영상화하므로써 해부학적인 정보 및 병소의 구별이 쉽게 이루어졌다.

22명 24예의 진단내용은 난소원발성 종양이 가장 많았으며, 모두 11예의 경우에서 경구용 조영제 사용 후 진단정보가 매우 향상된 경우가 8예, 향상된 경우가 3예였으며 자궁암 환자 6예의 경우 4예에서 진단정보가 매우 향상되었고 2예에서 향상이 이루어졌다.

또한 직장자궁와(Douglas pouch)의 fluid collection, 자궁근종(myoma), 농양(abscess) 등에 대한 진단에서도 경구용 조영제 사용환자의 MR영상이 보다 많은 진단정보를 제공하고 있었으며 일부소견에서는 확진에 가까운 진단을 할 수 있었다(Table 2).

Table 1. Recommendations for Magnevist enteral in adults

Region	Dose(ml)	Mode of administration	Start of examination (time period after complete administration in min)
Upper abdomen	400-500	Once within 5-10 min	≥ 10 min
Mesogastrium	500-1000	Fractionated within 15-30 min	45-60 min
Pelvis	≤1000	Fractionated within 30-45 min	≥ 60 min
Rectal use	≤500	Once	Immediately

Table 2. Diagnosis of pelvic tumors

diagnosis	No. of patients(n=22)	No. of tumors(n=24)	comparison of postcontrast with precontrast MRI		
			increase <sup>++</sup>	increase <sup>+</sup>	decrease
Ovary origin tumors	10	11	8	3	
Cervical cancer(extension endometrium)	5	6	4	2	
Fluid collection in Douglas pouch	1	1	1		
Neurogenic bladder	1	1	1		
Myoma	2	2	1	1	
Abscess	1	1	1		
Non visualized of both ovary, uterus, vagina	1	1	1		
Negative study	1	1		1	

5명의 환자를 대상으로 촬영한 MR영상 중 단순전처치상태의 MR 영상에서는 병소부위와 주변조직이나 장기의 신호강도가 비슷하여 명확하게 구분되지 않았으며, 특히 직장(rectum)의 신호강도는 병소의 신호강도와 거의 비슷한 저신호강도를 나타내고 있다(Fig. 1).

또한 경정맥성 조영제만을 사용한 영상에서도 직장내의 신호는 병변의 신호와 비슷한 신호를 나타내고 있다(Fig. 2).

그러나 경구용 조영제를 복용한 후 50분에 촬영한 MR영상에서는 병소와 방광 등 주변장기와의 구분이 가

능함은 물론 특히 직장내에 조영제가 채워지므로 T<sub>1</sub>이완시간을 단축시켜 병소와 직장을 구분하여 영상화할 수 있다.

따라서 경구용 조영제의 사용이 직장 등 위장관과 비슷한 신호강도를 가진 병소의 감별진단과 해부학적 구분에 매우 유용하게 작용하는 것으로 나타났으며(Fig. 3) 경구용 조영제와 경정맥성 조영제를 함께 투여한 후의 MR영상에서는 병소 자체에 대한 조영증강(contrast enhancement)은 물론 주변조직이나 장기와의 구분이 보다 명확해지고 있음을 알 수 있다(Fig. 4).



Fig. 1. Unenhanced T<sub>1</sub> WI(SE 400/13)

Signal intensity of rectum and tumor as the image not using enteral MRI contrast media is same, so not distinguishable.

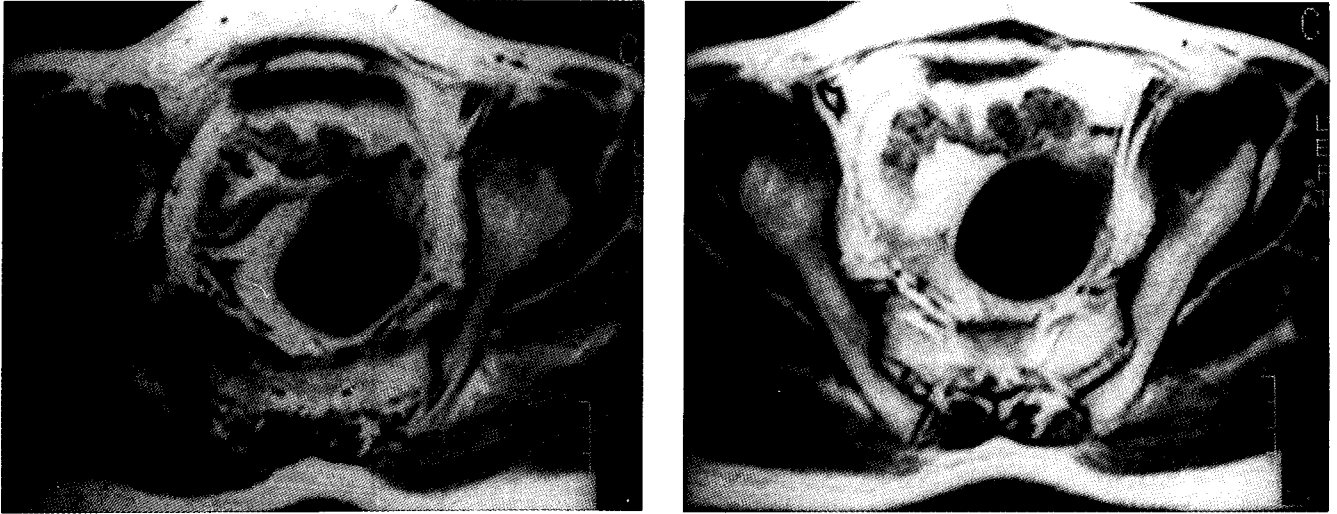


Fig. 2. Contrast-enhanced(I.V) T<sub>1</sub> WI(SE 400/13)

It is the acquired image using contrast media for I.V so accurate distinction is difficult since the signal intensity of intestinal tract and surrounding tissue is the same as that of tumor(Fig. 1, 2).

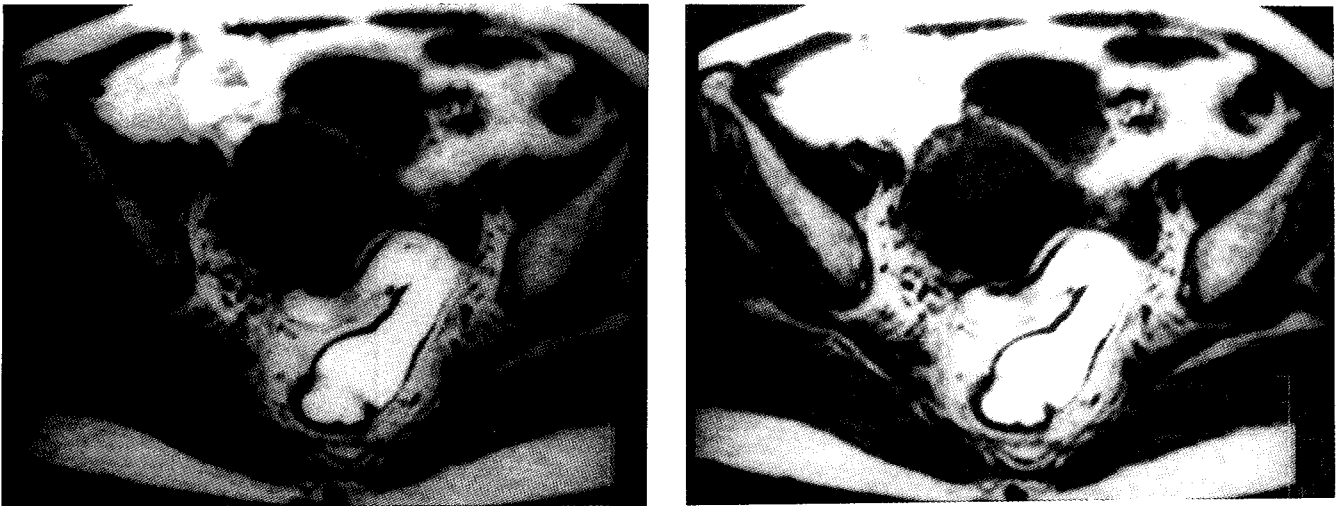


Fig. 3. Contrast-enhanced(enteral administration) T<sub>1</sub> WI(SE 430/13)

In the image using enteral MRI contrast media, contrast media is filled in rectum, so signal intensity is seems to be increased.

Thus, tumor is easily distinguished from neighboring tissue of organ.

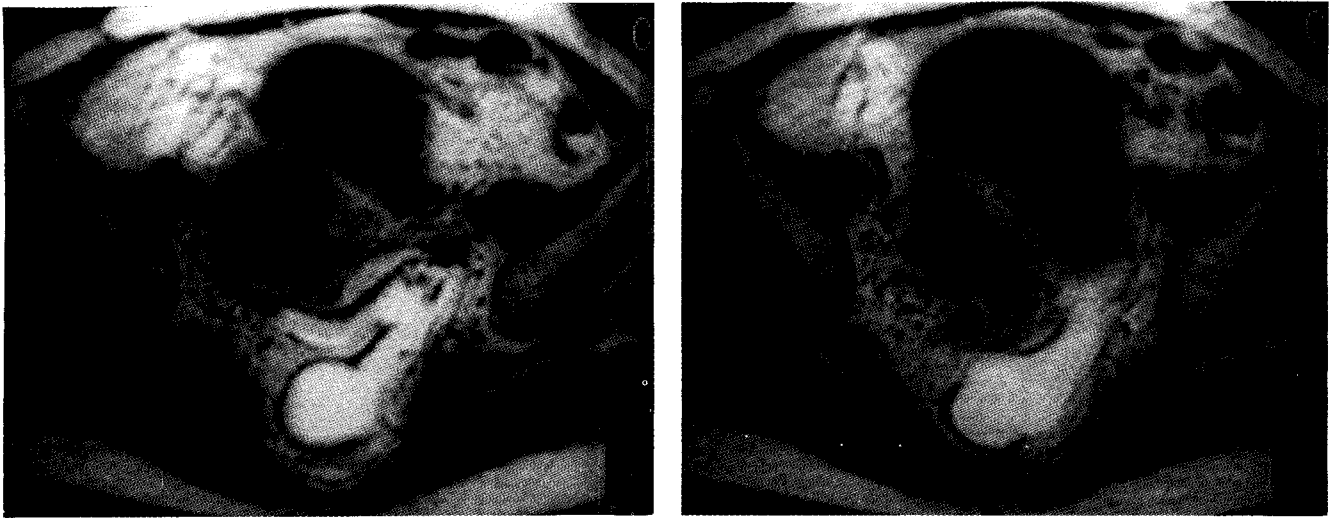


Fig. 4. Contrast-enhanced(I.V and enteral administration) T<sub>1</sub> WI(SE 430/13)

In the image using contrast media for I.V and enteral MRI contrast media, it has enhancement effect in tumor, rectum is filled with contrast media, its signal intensity seems to be increased, so accurate distinction is possible (Fig. 3, 4).

#### IV. 고찰 및 결론

연부조직이나 주변조직의 신호강도가 비슷한 부위에서의 방사선학적 검사는 필요에 따라 적절한 검사방법 및 장비가 선택되어진다. 여성골반의 경우 초음파나 전산화단층촬영이 선별적으로 이용되고 있으나 진단의 정확성을 향상시키고 병소의 특성을 보다 정확히 관찰하여 치료방법이나 수술계획을 세우는데 보다 많은 진단정보를 얻을 수 있는 MRI가 점차 많이 이용되고 있으며 그 가치를 인정받고 있다.<sup>1,4-8)</sup>

이는 MRI가 가지는 많은 특성 중 초음파가 가지고 있는 비침습적(non-invasive)인 검사인 동시에 다방면촬영(multiplanar)이 가능하고 전산화단층촬영에서처럼 골반강내의 해부학적 구조를 잘 나타내주고 주위조직간의 대조도는 어느 장비보다도 우수하며 조영제를 주입하여 촬영하는 경우 병소의 고형성분, 피사부위, 양성변화유무, 병기판정 등을 잘 나타낼 수 있기 때문이다.<sup>1,9-10)</sup>

최근 임상에서 고식적인 경정맥성 조영제 주입법에 의한 MR 영상에 더하여 경구적이나 직장을 통해 조영제를 투여하여 MR 영상을 얻는 검사방법이 추가되므로 병소의 발견은 물론 주위조직과의 감별 및 병소부위의 위치나 모양 등을 보다 세밀하게 관찰할 수 있게 되었다. 연부조직간의 대조도 증가와 직장 등의 인공음영(artifact)의 감소와 정확한 해부학적 묘출로 진단정보의 획득이 크게 증가하였다. 현재 사용되고 있는 경구적조영제 사용에 의한 MRI촬영은 병원마다의 특성이 있기는 하지만 대개 경구적으로 투여한 후 관심영역에 조영제가 도달하는 시간에 맞추어 스캔을 하며 직장을 통한

주입의 경우에는 투여와 동시에 검사를 시작한다.

일반적으로 희석된 경구용조영제를 복용한 후 1시간 내외에 복부와 골반강의 영상을 얻을 수 있으나 하복부와 골반을 영상화 할 경우 총투여량(1000 ml)을 30~40분에 걸쳐 복용하고 15~20분 후에 스캔하는 것이 바람직하며 하복부 및 골반을 충분히 채울 수 없을 때는 직장을 통한 조영제의 주입이 요구된다.

MR 영상의 획득은 SE(Spin Echo)방법에 의한 T<sub>1</sub> 강조영상과 GE(gradient echo), 시퀀스(sequence)에 의한 T<sub>1</sub>과 T<sub>2</sub> 강조영상을 얻는 것이 비교적 인공음영을 줄이는데 적당한 방법으로 생각되며<sup>11)</sup> 필요에 따라 신속영상화(fast imaging)기법과 지방소거법(fat-suppression)인 STIR(short TI inversion recovery), presaturation(chemsat), Dixon and chopper method 등의 다양한 영상기법이 이용되므로 보다 많은 진단정보의 획득이 가능할 것으로 생각된다.<sup>12)</sup>

본 연구에서는 기존의 단순 MR영상 및 경정맥성 조영제 사용에 의한 MR영상에 추가하여 enteral MRI contrast media를 이용한 영상을 얻으므로 고식적인 방법에서 보다 병변의 발견, 모양, 크기, 피사, 임파절종대, 격막의 두께변화 등의 관찰에서 보다 많은 진단적가치를 인지할 수 있었는데 이는 골반강내 연부조직의 자연적인 대조도 형성에 더하여 병소와 주변조직이나 장관내에 경정맥성 조영제 및 경구용 조영제에 의한 인위적인 대조도가 크게 향상되기 때문이다.

결론적으로 enteral MRI contrast media를 이용한 여성골반 자기공명영상의 임상적 가치는 병소와 주변 구조물과의 감별 등 모든면에서 기존의 경정맥성 조영제

만을 이용한 방법보다 많은 진단정보를 제공함은 물론 치료(수술)계획을 설정함에 있어 유용하리라 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. 강형근 : 난소종양의 자기공명영상 : 조영증강 후 지방신호억제 영상의 유용성, 대한방사선의학회지, 32(2), 315-320, 1995.
2. 자미현 : 자궁근종과 자궁선근증 : 초음파와 자기공명영상소견, 대한방사선의학회지, 28(6), 919-926, 1992.
3. 이진주 : 제1기 자궁내막암의 근층침범진단에 있어서 MRI의 유용성, 대한방사선의학회지, 31(4), 731-735, 1994.
4. Stevens SK, Hricak H, Stern JL. Ovarian lesions : detection and characterization with gadolinium-enhanced MR imaging at 1.5T. Radiology, 181, 481-488, 1991.
5. Outwater EK, Dunton CJ : Imaging of the ovary and adnexa, clinical issue and applications of MR imaging, Radiology, 194, 1-18, 1995.
6. Perkins AC, Powell MC, Wastie ML, et al : A prospective evaluation of OC 125 and MR imaging in patients with ovarian carcinoma, EUR J Nucl Med, 16, 311-316, 1989.
7. Abeler VM, Kjorstad KE : Endometrial adenocarcinoma in Norway, Cancer, 67, 3093-3103, 1991.
8. Tien RD : Fat-suppression MR imaging in neuro-radiology, techniques and clinical application, AJR, 158, 369-379, 1992.
9. 이성우 외 : 자기공명영상학, 대학서림, 248-249, 1994.
10. 김일영 : 전신자기공명영상, 고려의학, 497-535, 1995.
11. Sironi S, Colombo E, Villa G et al : Myometrial invasion by endometrial carcinoma, assessment with plain and gadolinium-enhanced MR imaging, Radiology, 185, 207-212, 1992.
12. Cohen CJ, Jennings TS : Screening for ovarian cancer, the role of noninvasive imaging techniques, Am J Obstet Gynecol, 170, 1088-1094, 1994.