

자궁 종괴의 자기공명영상 (Magnetic Resonance Imaging of Uterine Mass)

영남대학교 의과대학 진단방사선과학교실

박 복 환

서 론

자궁 질환의 영상진단에는 주로 초음파 (ultrasonography, US), 전산화단층촬영 (computed tomography, CT), 자기공명영상 (magnetic resonance imaging, MRI) 등이 이용되고 있다. US는 골반강 내의 해부학적 구조를 잘 보여주지만 검사 영역이 좁고, 손쉽게 병소조직의 특이성을 구별하는데 어려움이 있다. CT는 높은 해상도로 해부학적 구조를 선명하게 구별할 수 있으나 방사선을 사용하고 조영제에 의한 부작용이 발생할 수 있으며 정상조직과 병소 부위의 밀도차이(흡수계수)가 분명치 않은 단점이 있다. MRI는 조직간의 대조도가 좋고 다면영상을 얻을 수 있으며 방사선을 사용하지 않는다는 장점이 있어 각종 골반강 질환의 진단에 많이 이용되고 있다. 여기에서는 임상에서 자주 접할 수 있는 자궁 종괴에 대한 MRI 소견을 위주로 논해 보고자 한다.

자궁종괴

1) 양성종괴

가) 자궁근종(leiomyoma)

자궁근종은 유섬유종(fibroid)이라고도 하는데 가장 흔한 자궁의 고형종괴로서 생식기 연령의

여성의 20-40%에서 단발성 혹은 다발성으로 발생한다. 조직학적으로 주로 경계가 좋은 다양한 섬유성 결체조직을 갖는 평활근으로 구성된 양성종양으로 한 두개의 영양혈관을 포함하고 있는 윤문상조직의 가성피막이 종괴를 둘러싸고 있다. 종괴가 성장함에 따라 허혈과 유리질, 낭성, 점액종성, 지방, carneous 변성등이 생길 수 있다. 이 종괴는 에스트로젠(estrogen) 의존성이므로 임신중 빠르게 성장할 수도 있으나 폐경기 후에는 퇴행하며 폐경기 중에는 석회화가 올 수 있다.

근종은 위치에 따라 점막하근종, 벽내근종, 장막하근종 및 복합형으로 분류할 수 있고 징후, 증상, 치료법도 다르다. 대부분은 자궁의 체부에서 발생하지만 약 3-5% 이하에서는 자궁경부에서 발생하고 드물게는 광인대에서도 발생한다.^{1,2)} 점막하근종은 자궁강 내로 돌출한 형태로써 자궁강을 변형시켜 난관조영술에서 쌍각자궁으로 오인될 수도 있다. 장막하근종은 자궁벽의 장막면을 따라 종괴의 중심부가 위치하는데 유경형(pedunculated)인 경우에는 부속기 종양으로 오인될 수도 있다.³⁾

자궁근종은 보통 US로 진단이 잘 되지만 골반강내 질환이 동반된 경우, 후궁자궁이나 중복자궁인 경우, 또는 드문 위치에 발생한 경우에

는 진단이 어려운 경우가 많다. MRI는 정확한 국소화가 가능하여 US 진단이 불확실한 경우 감별진단을 위해 또는 정확한 수술전 치료계획을 위해 실시되고, 종괴가 크거나 다발성인 경우에도 다면영상을 통하여 각각을 정확하게 구분해 내는 장점도 있다.

자궁근종은 MRI에서 대부분은 원형 또는 난원형으로 경계가 뚜렷하게 구분되는 종괴로 나타난다. T1-강조영상에서는 인접한 자궁근층과 유사한 중신호강도로 보이고, T2-강조영상에서는 인접 자궁근층보다 저신호강도로 보이게 되는데(그림 1), 특히 T2-강조영상에서 종괴가 잘 구분되며⁶⁾ 확장된 임파관, 정맥, 부종에 의해 고신호강도의 띠가 근종을 둘러싸는 것을 볼 수 있다.⁹⁾

변성이 있는 부위는 다양한 신호강도로 보이게 되는데 유리질 또는 점액성 변성이 일어난 경우에는 유리수분량의 증가로 인하여 T2-강조영상에서 고신호강도로 보이며 출혈이나 지방변성이 있는 부분은 T1-강조영상에서 고신호강도로 보이게 되지만 작은 근종은 대개의 경우 변

성이 없어서 균일한 저신호강도로 보인다. 월경과다의 증상을 보이는 근종은 수술의 적응이 되는데 T2-강조영상에서 접합부층의 단절을 관찰하는 경우가 많다.⁹⁾

US에서 난소종양과 잘 구별되지 않는 골반부의 고형종괴가 MRI의 T2-강조영상에서 저신호강도로 보일 경우에는 자궁근종일 가능성이 매우 크며, 난소의 섬유종의 가능성도 있지만 빈도는 매우 적다.⁶⁾

점막하근종은 간혹 자궁경부나 질로 탈출(prolapse)될 수 있는데 MRI로써 근종의 stalk를 직접 관찰할 수 있어서 탈출의 존재뿐 아니라 범위도 진단할 수 있다.⁷⁾

자궁근종의 치료법으로 최근 근종적출술을 많이 시행하게 됨에 따라 수술전 진단과 국소화가 더욱 중요하게 되었다. 자궁근종의 발견 및 국소화에 대한 민감도는 US가 69%인데 비해 MRI는 85%로 알려져 있다.⁸⁾

나) 자궁선근증(adenomyosis)

선근증은 30세 이상의 경산부에서는 비교적 흔한 질병으로 월경곤란증과 월경과다를 주소로



Fig. 1. A 32-year-old patient with intramural leiomyoma. T1-weighted axial image(a) shows enlarged uterus, but not demonstrate mass exactly. On T2-weighted sagittal image(b) 3 layers with endometrium of high signal intensity(arrow), junctional zone of low signal intensity (arrowhead), and myometrium of intermediate signal intensity(blank arrow) are well differentiated, and leiomyoma of low signal intensity in anterior wall is noted.

하며, 선근증의 60-80%에서 다른 골반내 질환과 동반되는데 그중 평활근종이 35-55%로 가장 많고, 그외 자궁내막증, 자궁내막용종, 자궁선암 등이 있으며, 임신인 경우에도 선근증이 17% 정도에서 발견된다.^{9,10)}

조직학적으로 자궁내막 조직이 증식하여 자궁근층으로 확장하게 되고 이 주위에는 증식된 평활근으로 둘러 싸이게 되며 때로는 심한 염증 반응이 동반되기도 한다. 선근증도 자궁근종과 같이 자궁이 커지게 되므로 임상적으로 감별하기 어려운 경우가 많다. 또한 선근증이 자궁근종과 동시에 발생하는 경우도 있는데 이런 경우에는 감별이 거의 불가능하다.¹⁰⁾

선근증의 진단에는 MRI가 가장 유용하며 T2-강조영상에서 커진 자궁 안에 자궁근층보다 약간 저신호강도의 불분명한 경계를 갖는 종괴속에 고신호강도의 병소들이 흩어져 있는 모양으로 보이고,⁴⁾ 병변과 정상 자궁근층의 경계는 불규칙하고 불분명하게 나타난다(그림 2). 조직학적으로 연관해 보면 T2-강조영상에서 고신호강도로 보이는 부분은 이소성 자궁내막 조직이나

출혈과 일치한다.¹¹⁾

자궁근종은 자궁을 보존하는 선택적 근종적출술을 시행하는 것이 원칙이지만 선근증은 근치를 위해서는 자궁을 적출해야 하므로 이들을 감별하는 것은 매우 중요한 의미를 갖는다.

US, 특히 질식초음파(endovaginal US)로도 이들의 감별이 가능하지만 때로는 어려운 경우가 있다.

MRI는 선근증의 진단뿐 아니라 자궁근종과의 감별에도 정확한 것으로 알려져 있다.¹²⁾ 즉 선근증의 경우에는 자궁이 미만성이고 매끈하게 커지는데 반해, 자궁근종에서는 부분적인 용기를 보이는 경우가 많고, 선근증에서는 병변과 자궁근층의 경계가 불규칙하고 불분명한 반면, 자궁근종에서는 경계가 분명하고 매끈한 종괴로 보인다. 또한 선근증은 주로 저신호강도로 보이나 자궁근종은 다양한 신호강도로 보일 수 있고, 선근증에서는 병변의 경계 부위에서 큰 혈관이 없지만 자궁근종에서는 간혹 큰 혈관이 보일 수 있다.^{13,14)}

다) 자궁내막 용종(endometrial polyp)

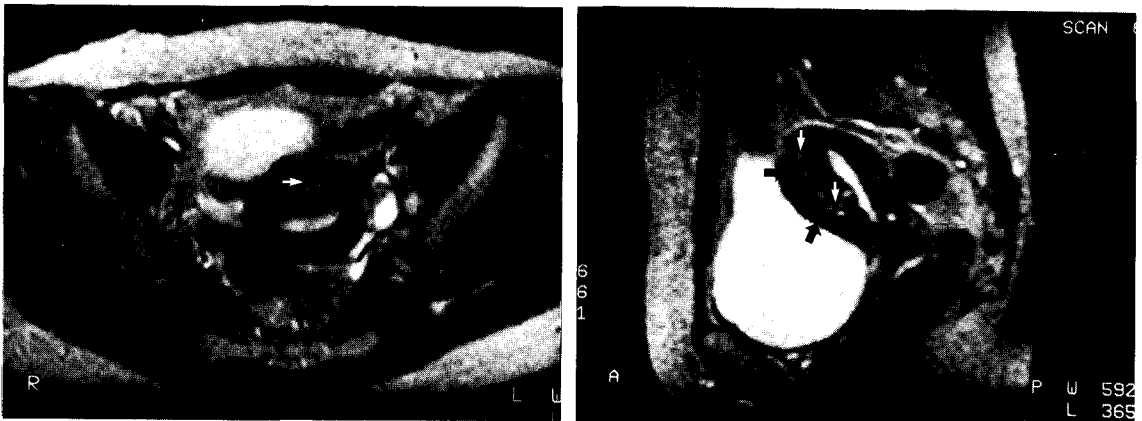


Fig. 2. A 43-year-old patient with adenomyosis. T2-weighted axial(a) and sagittal(b) images show irregularity and widening of junctional zone(black arrows), with areas of high signal intensity in myometrium(white arrows).

자궁내막 용종은 자궁내막 조직의 과도한 증식에 의하여 발생하며 대부분이 양성이지만 드물게는 암이나 암육종(carcinosarcoma)으로 전환될 수도 있다. 자궁내막 용종은 모양이나 크기가 다양하여 자궁내막강 전체의 크기만큼 자라서 내자궁경관으로 돌출되기도 한다.¹⁴⁾

자궁내막 용종의 진단은 대부분 임상적 소견에 의하여 자궁경(hysteroscope)은 100%의 민감도, 96%의 특이도를 갖는다. 자궁내막 용종은 CT나 US로도 진단이 어려우며 최근 많이 시행되고 있는 질식초음파로 진단이 된다고 하나 특이한 소견은 없다.¹⁵⁾

자궁내막용종은 MRI의 T2-강조영상에서 자궁내막 두께의 증가, 자궁내막 복합체의 소엽상의 형상, 자궁내막내에 위치하는 불균일한 신호강도 등의 소견으로 나타나며, T1-조영증강 영상에서는 자궁내막보다 약간 저신호강도를 보이고 인접한 자궁근층보다는 다양한 신호강도로 나타나고, 소극상 경계를 가지는 경우도 있지만 매끈한 경우와 유경형인 경우가 많으며 신호강도가 불균일할 수도 있다. T1-조영증강영상에서 불균일하게 보이는 것은 낭성 위축이 동반된 경

우이며 자궁근층보다 저신호강도로 보이는 경우는 치밀한 섬유성간질을 갖는 경우이다. 그러나 T2-강조영상에서 자궁내막 용종과 점막하근층을 감별하기는 어려우며, 용종형의 자궁내막암의 경우에는 종괴의 경계가 불규칙하다고 하나 실제로는 감별이 어렵다.¹⁶⁾

2) 악성종양

가) 자궁내막암(endometrial carcinoma)

자궁내막암은 폐경기 이후의 여성에서 주로 발생하는 악성종양으로써 발견 당시 약 75%는 stage I인 경우다.¹⁷⁾ 궁극적인 치료방법이나 예후는 진단 당시의 임상적 병기, 종괴의 위치, 자궁근층 침윤의 정도, 조직학적 등급, 임파선 전이 여부, 세포 유형, 자궁의 크기, 환자의 나이 등에 의해 영향을 받으며 가장 중요한 예후 인자는 종양의 조직학적 등급, 종양의 병기 및 자궁근층의 침윤 정도이다.¹⁸⁾

CT에 의한 병기 결정은 stage I이나 II를 III와 IV로부터는 잘 구분지어 줄 수 있으나 stage I과 II를 구분하기 힘들고, 특히 자궁근층 침윤의 깊이를 정확하게 나타내기 힘들지만 MRI에서는 이들을 잘 구분해서 나타낼 수 있다(표 1).¹⁹⁾

Table 1. MR staging of endometrial carcinoma(modified from surgical staging system)

Stage	Description
I	Tumor confined to corpus
I a	Tumor limited to endometrium
I b	Invasion of less than half of the myometrial width
I c	Invasion of more than half of the myometrial width
II	Tumor invades cervix but does not extend beyond uterus
II a	Endocervical glandular involvement only
II b	Cervical stromal invasion
III	Tumor extends beyond the uterus and adnexa but not outside the true pelvis
III a	Tumor invades serosa and/or adnexa
III b	Vaginal metastasis
III c	Regional lymph node metastasis
IVa	Tumor invades mucosa of bladder or bowel and/or extends beyond the true pelvis
IVb	Distant metastasis, including to intraabdominal and/or inguinal lymph nodes

자궁내막암에 대한 International Federation of Gynecology and Obstetrics(FIGO)의 병기 체계에 따르면 stage I은 자궁체에 국한된 경우로, 그 중 Ia는 자궁내막에 국한된 경우, Ib는 자궁근층의 반을 넘지 않은 경우, Ic는 자궁근층의 반을 넘어선 경우이고, stage II는 자궁경부를 침범했으나 자궁에 국한된 경우로 그 중 IIa는 경관내막 분비선 침범에 국한된 경우, IIb는 경부 간질을 침범한 경우이며, stage III는 자궁 밖으로 퍼져 있으나 진골반강에 국한된 경우, stage IV는 진골반강을 넘거나 방광이나 직장을 침범한 경우이다.²⁰⁾

Stage I 종양에서 자궁근층 침습의 깊이를 평가하기 위해 몇가지 병기결정의 기준이 제안되고 있고 이 기준에 따르면 종양을 비침윤성, 표재성 침윤성, 심부 침윤성 종양으로 나눈다. 비침윤성 종양은 종양이 자궁내막강에 국한되어 있고 접합부층이 온전한 경우를 말하고, 표재성 침윤성 종양은 자궁근층의 내부 반에 국한된 경우이며, 심부 침윤성 종양은 자궁근층의 외측 반으로 파급되어 있으나 자궁근층의 바깥쪽 띠

가 온전한, 자궁에 국한된 경우를 말한다. 이렇게 자궁근층 침윤의 깊이를 구분하는 것은 수술 계획을 결정하기 위한 방편으로서, 일반적으로 침윤이 깊을수록 임파전이의 가능성이 많아서 그 빈도는 stage Ia는 3%, stage Ic는 40%로 알려져 있다.²¹⁾

MRI 소견상 자궁근층 침윤의 정도는 T2-강조 영상(그림 3a)에서 접합부층과 자궁근층 두께와 모양을 비교관찰함으로써 알 수 있는데 접합부층이 유지되어 있는 경우는 표재성 침윤을 시사하고, 국소적인 단절이나 소실은 심부 침윤을 시사한다.²²⁾ 그러나 종괴의 크기가 아주 작은 경우에는 자궁내막에 국한되어 있어 인접한 자궁내막과 구분하기 힘들고, 폐경후의 여성처럼 접합부층이 얇게 보이는 경우에서 stage Ia와 stage Ib를 구별하는 것은 어려우며, 자궁내막암의 대부분은 폐경기 후에 발생하므로 병기판정에 어려움이 있다. 그래서 다른 자궁종괴와는 달리 MRI에서도 조영증강 영상을 얻는 것이 도움이 되는데, 조영증강하지 않은 T1이나 T2-강조영상보다 종양의 발견이 쉽고, 종양과 덩어리진 조

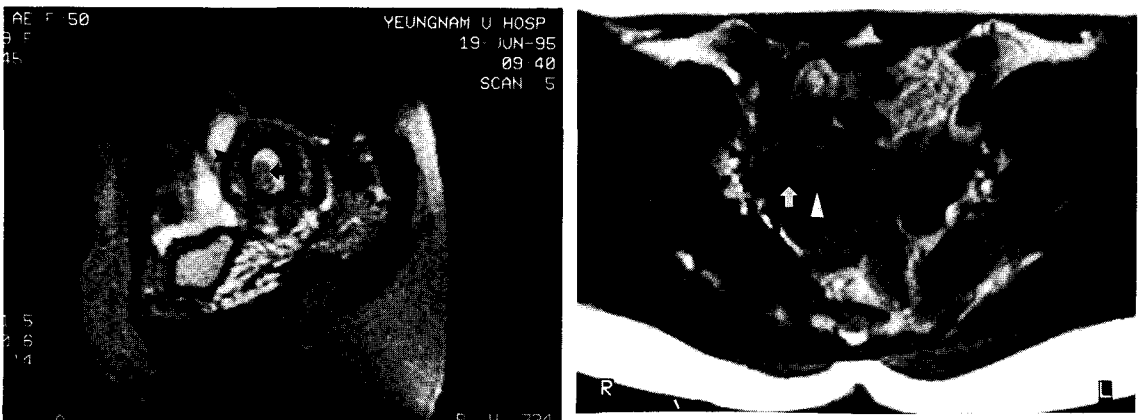


Fig. 3. A 50-year-old patient with stage Ia endometrial carcinoma.

T2-weighted sagittal image(a) shows widening of endometrial canal by intermediate signal intensity mass lesion (arrow) and an intact junctional zone(arrowhead). On enhanced T1-weighted axial image(b), the myometrium is diffusely enhanced and intermediate signal intensity mass lesion(arrow) is differentiated from low signal intensity retained fluid in endometrial canal(arrow head).

직파편의 구별이 용이하며, 병기 결정의 정확도를 높일 수 있고, 자궁근층 침윤의 깊이를 평가하는데도 도움이 된다.^{23,24)}

자궁근층 침윤이 없는 작은 자궁내막암의 경우는 조영증강 T1-강조영상(그림 3b)에서 자궁강 안에 저류된 액체는 저신호강도로 보이지만 종괴는 중정도 또는 고신호강도를 보이므로 작은 종양이 분리되어 보인다. 또한 자궁근층으로 침윤이 있는 비교적 큰 종괴에서는 강한 조영증강을 보이는 정상 자궁근층에 비해 저신호강도로 보여 구분이 가능하다.

최근 이용되고 있는 역동적 조영증강 MRI는 일반조영증강 T1-강조영상에서 자궁근층과 유사하여 구분이 안되는 경우에도 종괴부는 불균일하게 보이거나 정상부보다 조기에 조영증강되어 구분이 가능하여²⁵⁾ 종괴와 정상 자궁근층의 구별뿐 아니라 자궁근층 침윤의 깊이의 평가에 있어서도 유용하다. 이 방법에서는 역동기의 초기에 자궁내막과 자궁근층의 사이에 약간 조영증강되는 얇은 층이 보이는데 종양이 자궁내막에 국한된 경우에는 이 얇은 층이 유지되는 반면에, 자궁근층 침윤이 있는 경우에는 얇은 층이 불규칙하거나 단절되는 것을 관찰할 수 있기 때문이다.^{26,27)}

자궁내막암의 전체 병기결정에 있어 MRI의 정확도는 85-92%이지만, stage I에서 자궁내막 침윤의 깊이를 진단하는데 있어서의 정확도는 75-87%로 보고되고 있다.^{19,28)} 자궁내막강 안의 이상유무의 81-85% 정도는 MRI로 확인할 수 있지만 자궁내막 악성종양을 MRI에서 발견하지 못할 수도 있다. 또한 MRI로는 자궁내막암을 선종성 과형성증이나 응고된 혈액과 구별할 수 없는 경우도 있다.¹⁹⁾

나) 자궁경부암(cervical carcinoma)

지난 40여년간에 걸쳐 Papanicolaou(Pap) 도말

검사를 포함하는 선별검사가 보편화 됨에 따라 자궁경부암의 발생 빈도와 사망율이 점차 감소하고 있는 반면²⁹⁾ 동소내암종(carcinoma in situ)은 증가하는 추세에 있다.³⁰⁾ 그런데 최근 다시 자궁경부암의 발생빈도가 증가 추세를 보이고 있는데 그 이유는 papilloma virus와 herpes virus 감염이 증가하는 것과는 연관이 있어서 이러한 감염이 자궁경부암에 대한 중대한 위험인자로 생각된다.³¹⁾

조직학적으로 자궁경부의 간질은 주로 교원질 조직으로 구성되어 있고 소량의 탄성조직과 약 10%의 평활근으로 구성된다. 자궁경부암은 전형적으로 내자궁경관(endocervical canal)의 단일원주상피와 자궁경부 말단의 중층편상피의 접합부에서 발생하며 젊은 여성에서는 경부순연(cervical lip)에서 주로 발생하고 나이가 든 여성에서는 경부순연이 퇴화하여 편평원주상피결합부가 자궁경내막관 쪽으로 이동하므로 자궁경부의 질상부에서 잘 생긴다.³⁰⁾

자궁경부암의 약 85%는 편평상피세포암이고, 약 5%는 선암이며, 선평평상피세포암, 간세포암(stem cell carcinoma), 육종, 전이암 등이 10% 정도를 차지한다. 치료방법이나 치료범위를 결정하는데 영향을 미치는 요소로는 종괴의 크기, 종괴의 형상(외장성, 내장성, 술통형 등), 질 또는 자궁내막으로의 파급, 종양침윤의 깊이, 혈관 침윤, 국소(예, 골반)나 원격(예, 대동맥주위) 임파절 전이, 원격전이 등이 있다. 종괴침윤의 깊이가 5mm 이하인 경우는 전이의 가능성이 매우 적고 5년 생존율은 거의 100%에 육박하고 이런 환자는 원추조직절제나 단순 자궁적출술로 치료된다. 자궁경부에 국한된 종양은 외과적으로 치료하지만 더 이상 진행된 경우는 방사선치료를 시행한다. 종양의 크기도 예후와 직접적인 연관이 있어 종양의 크기를 정확하게 측정할 필요가

있다.

치료방법의 결정은 전적으로 종양의 병기에 의존하는데 CT나 US 및 임상적 병기보다 MRI 병기(표 2)가 우위에 있다. 그러나 MRI상 종괴를 둘러싸는 부종의 존재나 환자나 장운동에 의한 허상 등으로 인해 정확한 측정이 어려운 경우가 있는데, 이런 경우에는 조영제를 사용하여, 특히 역동적 조영증강을 시행할 경우 주변의 부종의 간섭을 배제한 선명한 종괴를 관찰할 수 있고, 또한 fast spin echo 방식을 이용할 경우 장운동에 의한 허상을 줄일 수 있다.

Stage 0는 Pap-도말검사와 시진에 의해 진단되는데 MRI로써 종양 자체를 진단할 수는 없으나 간질 침습이 없음을 확인하기 위해 이용될 수 있다.

Stage I은 자궁경부에 국한된 종양으로써, stage Ia1, stage Ia2, stage Ib로 분류되는데, Ia1은 최소 현미경적 종양(minimal microscopic tumor), stage Ia2는 침투 깊이가 5mm 이하, 수평 파급이 7mm 이하인 경우이며, 이보다 큰 경우는 stage

Ib라 한다.

Stage Ia1은 원추조직절제술로 보존적으로 치료가 가능하고, 침윤 깊이가 3mm 이하이며 측방으로의 파급이 제한적인 경우는 단순 자궁적출술로, 이보다 진행된 경우는 근치적 자궁적출술을 시행한다. MRI에서는 stage Ia는 발견이 되지 않는다.

Stage Ib는 침습의 깊이가 5mm를 넘는 자궁경부에 국한된 종양으로써, stage Ib를 정확하게 진단하는 것은 임상적으로 매우 큰 의미를 갖는데 stage Ib는 외과적으로 절제하여 치료하기 때문이다. MRI상 T2-강조영상(그림 4)에서 경부간질은 저신호강도로 보이는 반면, 종양은 고신호강도로 보이므로 진단이 가능하고 종양을 둘러싸는 저신호강도의 띠의 존재는 자궁방조직으로의 침윤이 없음을 의미하는 소견으로 93-100%의 민감도를 가진다.

MRI상 자궁방조직 침윤의 결정에 있어서는 T2-강조영상에서 종괴를 둘러싸는 주변부 자궁경부간질의 저신호강도의 띠가 보일 때는 침윤

Table 2. MR staging of cervical carcinoma(modified from FIGO classification)

Stage	Description
I	Cervical carcinoma confined to uterus(extension to corpus should be disregarded)
I a	Preclinical invasive carcinoma, diagnosed with microscopy only(MR imaging not applicable)
I a1	Minimal microscopic stromal invasion
I a2	Tumor with invasive component 5mm or less in depth, measured from the base of the epithelium, and 7mm or less in horizontal spread
I b	Tumor larger than stage Ia2
II	Cervical carcinoma invades beyond uterus but not to pelvic wall or to lower third of the vagina
II a	Without parametrial invasion
II b	With parametrial invasion
III	Cervical carcinoma extends to pelvic wall and/or invades the lower third of the vagina and/or causes hydronephrosis or nonfunctioning kidney
III a	Tumor involves lower third of the vagina, no extension to pelvic wall
III b	Tumor extends to pelvic wall and/or causes hydronephrosis or nonfunctioning kidney
IVa	Tumor invades mucosa of bladder or rectum and/or extends beyond true pelvis
IVb	Distant metastasis

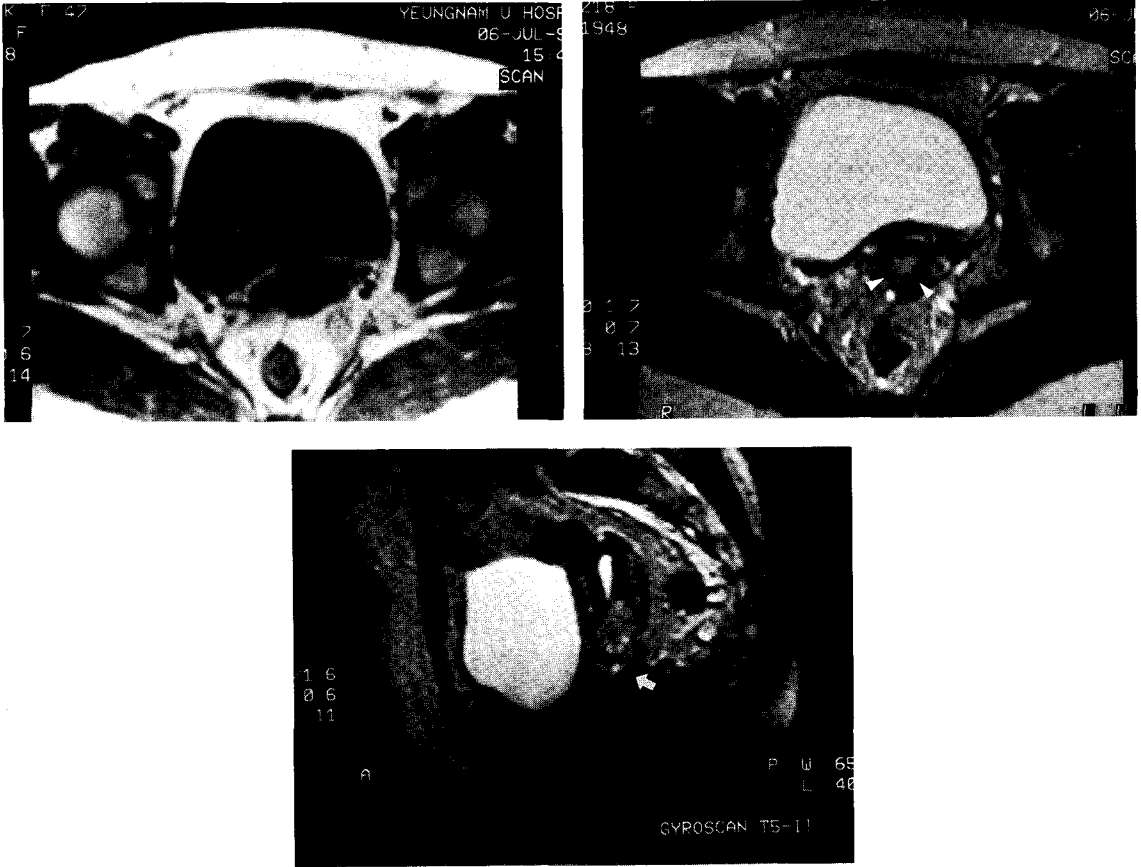


Fig. 4. A 47-year-old patient with stage Ib cervical carcinoma.

Mass lesion is not defined on T1-weighted axial image(a), but well demarcated on T2-weighted axial(b) and sagittal(c) images because of difference in signal intensity between tumor and normal cervical stroma. On T2-weighted axial image(b) intact cervical stroma of low signal intensity rim(arrowheads) suggests intact parametrium, and on sagittal image(c) the mass is confined to uterine cervix and upper vagina(arrow) is intact.

이 없다고 진단할 수 있고³⁹⁾ 이런 경우는 거의 100%의 음성에측도를 갖는다. 그러나 자궁경부 간질의 저신호강도 띠의 단절만 있고 자궁방조직에 비정상적인 신호강도의 병변이 없을 때는 자궁방조직 침윤을 명쾌하게 진단하기 어렵다. 자궁방조직 내에서 비정상적인 신호강도의 병변이 보일 경우는 침윤의 진단에 별 어려움이 없지만 자궁경부에 국한된 종괴가 충분히 커서 경부를 팽창시키고 남아 있는 정상 경부간질을 얇게 만드는 경우는 자궁방조직 침윤이 없는데도

불구하고 stage IIb로 과대평가할 수 있다.

Stage II는 자궁경부를 넘었으나 골반측벽을 침범하지 않은 단계로 질의 상부 2/3를 침범할 수도 있다. 자궁방조직 침윤의 유무에 따라 IIa와 IIb로 분류하는데 stage IIb 이상인 경우 방사선치료를 실시한다. MRI에서는 저신호강도의 경부간질의 검은 띠가 단절되어 있고 자궁방조직으로 퍼지는 고신호강도의 병변이 있을 경우 자궁방조직 침윤이 있다고 진단하는데, 이것은 종양에 의한 침윤 이외에도 주변조직의 부종이

나 심지어는 정상 자궁방조직의 혈관, 경관내 종양의 감염에 의한 염증반응에 의해서도 고신호강도가 생길 수 있으므로 주의해야 한다.

MRI는 질과근육의 평가에서도 다면영상으로 쉽게 진단이 가능한데, 이런 경우 정상적인 저신호강도의 질벽을 침범하거나 대체시키는 고신호강도로 보인다. 그러나 질원개를 확장시키는 큰 외장형 종양일 경우에는 가음성으로 진단하기 쉽다.

Stage III는 질의 하부 1/3이나 골반측벽을 침범하거나 종양에 의해 수신증이나 비기능성 신장이 유발된 경우로써 골반측벽의 침범이 없이 질의 하부 1/3만 침범한 경우에는 stage IIIa, 골반측벽으로 파급되거나 수신증을 동반한 경우는 stage IIIb로 나눈다.

MRI에서 저신호강도의 질벽을 침윤하거나 대체하는 고신호강도의 종괴를 발견하거나 저신호강도의 항문거근, 이상근, 내폐쇄근 등을 침윤하는 고신호강도의 종양을 발견함으로써 진단이 가능하지만 Stage III의 경우에도 골반측벽의 근육에 염증반응이나 부종이 있을 경우 가양성으로 오인할 수 있다.³³⁾

Stage IV는 생식기계 밖으로 퍼지거나 인접한 장기를 직접 침윤하거나 원격전이한 경우이며 MRI상 방광이나 직장과 질을 분리시키는 근막면이 소실된 경우 인접장기로의 침윤을 진단할 수 있다.³⁴⁾

자궁경부암은 국소적으로는 직접 파급에 의해 주위 장기로 퍼지지만 골반강 밖으로는 임파관을 통해 퍼지게 되는데 먼저 자궁경관주위 임파관을 침범하고, 주요 골반 임파절인 폐쇄, 하복, 외장골 임파절 등을 침범하며 다음으로 대동맥주위 임파절을 침범한다. 임파절 침범상태가 임상적 병기에 포함되지 않더라도 치료방법의 결정에 큰 영향을 미치고 방사선 치료의 범위를 결정하게 되므로 임파절 전이의 정확한 진단이

중요한데 이러한 경우에도 MRI는 높은 진단 정확도를 보인다.^{33,37)}

MRI상 자궁경부암의 평가에 있어서 조영제를 사용한 T1-조영증강 영상이 도움이 되느냐 하는 문제는 많은 논란이 있으나 특히 stage II 이상의 종양에서 종양의 파급을 분석하는데 있어서는 탁월하다고 한다.²⁹⁾ 하지만 일부에서는 조영제의 사용이 종양의 위치나 크기를 평가하는 데는 별다른 도움이 되지 않고 간질, 자궁방조직, 질, 방광벽으로의 침범으로의 평가에 있어서도 과다평가를 초래할 수 있다고 한다.

최근 조영제를 주입하면서 실시하는 역동적 MRI는 자궁의 혈류역학을 평가하는데 있어서도 더 민감하며 작은 종양의 발견율도 증가시키므로 자궁경부암의 발견율과 병기결정의 정확도를 향상시킬 수 있다고 한다. 이런 경우 정상 자궁은 자궁내막과 자궁근층의 경계부가 먼저 조영된 후에 차차 자궁근층이 조영증강됨으로써 초기동맥기(30-60초)에서 경부간질과 자궁근층이 자궁경부암과 잘 구분되고 이 때의 종양-자궁경부의 대조도가 T2-강조영상보다 우월하며, 자궁방조직 침윤의 진단에 있어서도 T2-강조영상보다 우월하다.³⁸⁾

치료후 결과 판정을 위한 추적검사에서 부인파적 검사나 CT, US 등은 방사선치료에 따르는 섬유화와 잔류종양을 구분하기 어렵다. 반면에 MRI에서는 섬유화 부분이 저신호강도로 뚜렷이 구분되어 방사선치료에 대한 반응여부를 명확하게 관찰할 수 있다.^{39,40)} 그리고 T2-강조영상에서 고신호강도이던 종양내에 신호강도가 감소한 부분이 관찰되면 이는 종양이 반흔조직으로 대체된 부분이다.⁴¹⁾ 재발종양의 발견에 있어서 발견을 자체는 CT와 MRI가 비슷하다고 하나 CT로는 섬유화와 종양의 재발을 구분하기 어렵고, 자궁방조직 안에 있는 혈관이나 염증성 반응과

종양에 의한 자궁방조직 침윤을 구분하기 힘든 반면 MRI는 종양 내부의 신호강도의 변화에 따라 쉽게 구분되므로 더욱 유용하다.^{40,42)}

다) 임신성 영양배엽성(융모성) 질환 (gestational trophoblastic disease, GTD)

GTD는 태반 용모에서 발생하는 종양의 총칭이며 여기에는 양성인 포상기태에서 악성인 침윤성기태 및 용모상피암이 포함된다. 이중 포상기태가 가장 많으며 환자의 80% 정도는 자궁 소파술(curettage) 후 자연 소실되지만 약 15% 정도에서는 침윤성 기태로, 5% 정도는 용모상피암으로 진행된다.

포상기태의 약 50%에서는 임신주수에 비해 자궁이 크지만 태아가 동반되는 경우는 드물며 대개 임신 초기에 사망한다. 약 15%에서 난소의 난포막황체 낭종(theca lutein cyst)이 동반되는데 이럴 경우 악성일 가능성이 높아진다. US는 기태성임신의 초기 방사선학적 진단법으로 사용되며 MRI는 자궁근층 또는 자궁방조직, 질 등의 침범여부를 감별하는데 이용된다.

침윤성기태는 용모와 영양배엽의 과다증식으로 인한 자궁근층의 광범위한 국소침윤을 특징으로 하며, 용모상피암은 영양배엽 조직이 자궁근층으로 침범하여 광범위한 괴사와 출혈을 유발하고 비교적 초기에 주로 뇌, 폐, 간, 신장 및 골격 등으로 전이를 잘 한다.¹⁷⁾

MRI 소견으로는 T1-강조영상에서는 자궁근층과 유사하거나 고신호강도로 보이고, T2-강조영상에서는 고신호강도와 저신호강도가 섞여 있는 불균일한 형태로 보이는 종괴를 관찰할 수 있고, 고혈관성 종괴임을 시사하는 소견으로 종괴 주위에서 구불구불하고 확장된 혈관들을 관찰할 수 있다. 포상기태에서는 종괴와 자궁근층의 경계가 잘 구분되지만 악성 GTD에서 자궁근층 침윤이 있을 때에는 정상적인 층상구조가 왜곡되

어 경계가 불규칙하고 불분명하게 보인다.^{43,44)}

GTD 진단에 있어서 US가 유용하지만 조기진단, 침윤의 평가, 재발종양의 발견에 있어서는 MRI가 우수하며 화학요법 후의 추적검사에서도 MRI상 혈관성 퇴행성 변화, 병변내 출혈의 발생, 층상구조의 정상화 등의 소견으로 치료에 대한 반응을 확인할 수 있다.⁴⁵⁾

라) 자궁육종(uterine sarcoma)

자궁육종은 여성생식기 악성종양의 약 1%로 비교적 드물고, Gynecologic Oncologic Group에서는 자궁육종을 5가지로 분류하며 그중 혼합중배엽성육종(mixed mesodermal 혹은 mixed müllerian sarcoma)과 평활근육종이 90%를 차지한다.

자궁육종에서는 공식적 병기체계는 없고 대개 FIGO에서 정한 자궁내막암을 위한 병기체계를 사용하며 대부분 stage I에 해당되고 이때 5년생존율은 대략 50% 정도이지만 자궁체부 밖으로 파급되면 생존율은 훨씬 떨어져서 stage II 이상이면 완치율이 12% 이하가 된다.¹⁷⁾

혼합 중배엽성육종은 암종과 육종의 양쪽 성분이 혼합된, 매우 악성인 종양으로 예후 판정에 가장 중요한 것은 진단 당시의 종양의 파급범위이다. 자궁평활근육종은 주로 양성 평활근종에 동반되어 자궁근층에서 생기며 대부분이 벽내(intramural)형이다.

자궁육종에 대한 질식 초음파검사는 자궁내막암의 경우와 같이 진단의 특이성은 없다. CT는 전이가 있는 경우와 치료경과를 판정하는데 유용하지만 US와 마찬가지로 진단에 특이성이 없고 병기판정에도 제한적이다.

MRI 소견상(그림 5) T1-강조영상에서 종양은 저신호강도로 보이고 T2-강조영상에서는 보통 불균일한 고신호강도로 보여 자궁육종의 특이한 소견은 될 수 없고 오히려 자궁내막암의 소견과 유사하다.^{46,47)}

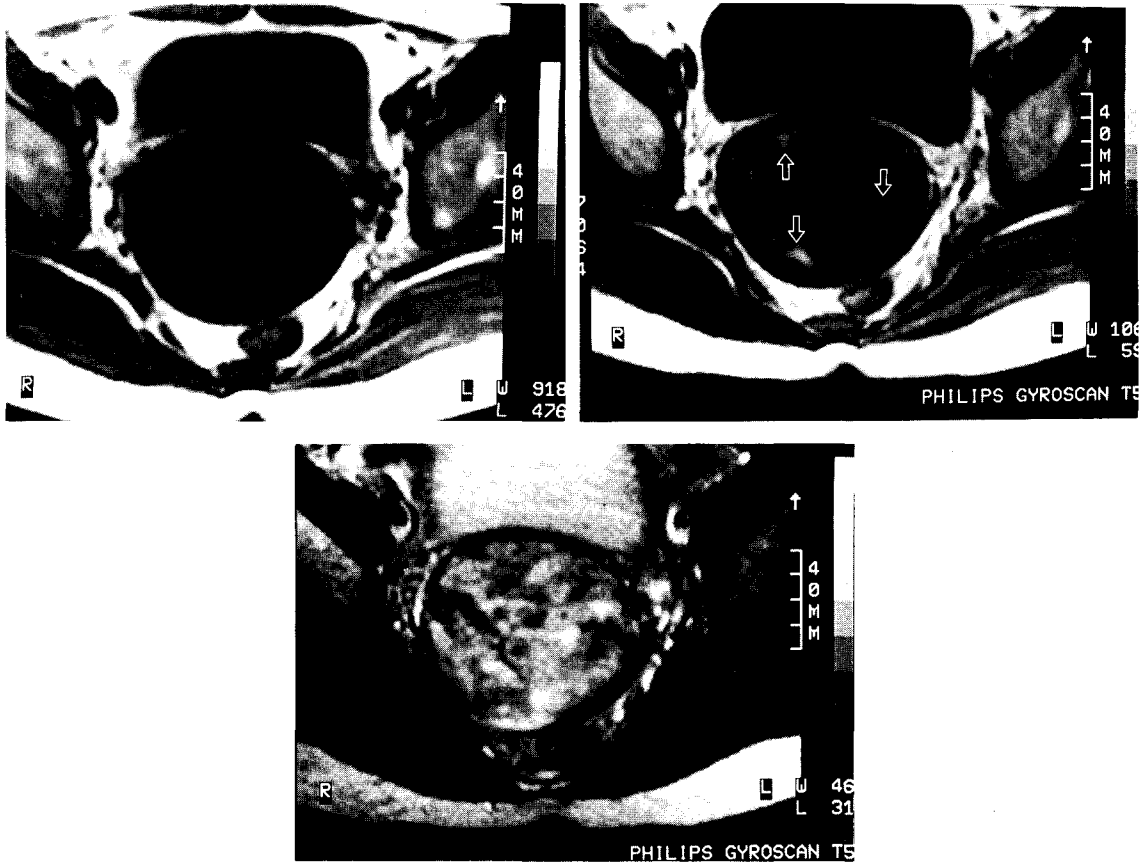


Fig. 5. A 25-year-old patient with leiomyosarcom. On T1-weighted axial image(a) the uterus is markedly enlarged and the mass shows homogeneous isosignal intensity to muscle. On enhanced T1-weighted image(b) spotty contrast enhancement(↑) is noted, but most portion of the mass still shows isosignal intensity to muscle. On T2-weighted image(c) most portion of the mass shows inhomogeneous high signal intensity.

결 론

골반강내 종괴, 특히 자궁 종괴에 있어서 수술전 방사선학적 영상진단의 역할은 정확한 진단, 종양의 병기결정, 주위 임파절 전이의 발견 등에 있다. 이를 위하여 US, CT, MRI 등이 시행되고 있으나 MRI는 이들과 비교되는 여러 가지 장점이 있다.

먼저 임신중이거나 조영제에 대해 과민반응의 경력이 있어 CT를 시행할 수 없는 환자에서

도 MRI는 방사선을 사용하지 않아 임신여부에 관계없이 검사가 가능하고, 조영제를 사용하지 않고도 자궁 종괴를 잘 진단할 수 있으며, 조영제를 사용하더라도 부작용의 빈도가 적고 특히 호흡부전이나 쇼크 등 환자의 생명을 위협하는 부작용은 거의 없다.

종괴의 성상이나 특성을 이해하는데도 CT나 US는 한계가 있으나 MRI는 같은 양성 종괴에서도 그 내용물이 단순한 조직유출액인지, 점액성분을 얼마나 포함하고 있는지, 출혈 성분이 있

는지를 비교적 정확하게 감별할 수 있고, 또한 고형 종괴에서도 섬유화 조직이나 지방 조직을 포함하고 있는지를 알 수 있으며 종괴내의 변성도 더욱 뚜렷하게 진단할 수 있다.

또한 CT는 횡단영상만 가능한데 비해 MRI는 다면영상 기능이 있어 주변장기와 병변의 위치 관계를 보다 분명하게 밝혀 줄 수 있고, US나 CT에서 자궁에서 발생한 종괴인지 자궁부속기 종괴인지가 불분명할 경우 이를 쉽게 구분해 줄 수 있으며, CT에서는 구분되지 않는 자궁의 벽을 자궁내막층, 접합부층, 자궁근층의 3층으로 분리해 보여줄 수 있어 종괴가 발생한 정확한 해부학적 위치를 알 수 있고, 또 이를 통해 종괴의 파급 범위를 파악할 수 있다.

결론적으로 MRI는 종괴의 성상과 특성을 잘 나타내 주므로 감별진단이 보다 용이하고, 자궁 경부암이나 자궁내막암같은 악성종양의 경우에서의 진단은 물론 병기를 정확하게 밝혀줌으로써 치료방침을 결정하고 예후를 판정하는데 매우 유용하다.

아울러 MRI의 가장 큰 단점으로 꼽히고 있는 시간과 비용의 절감을 위해서 빠른 속도로 기술과 장비가 개선되고 있고, 촬영기법에서도 여러 가지 coil과 고속영상기법 및 역동적 조영증강 방식 등의 개발을 통해 더욱 고화질의 영상을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. McCarthy S: MR imaging of the uterus. *Radiology* 171: 321-322, 1989.
2. Hricak H, Tscholakoff D, Heinrichs L, Fisher MR, Dooms GC, Reinhold C, Jaffe RB: Uterine leiomyomas: correlation of MR, histopathologic findings, and symptoms. *Radiology* 158: 385-391, 1986.
3. Karasick S, Lev-Toaff AS, Toaff ME: Imaging of uterine leiomyomas. *AJR* 158: 799-805, 1992.
4. Mitchell DG: Benign disease of the uterus and ovaries. *RCNA* 30(4): 777-787, 1992.
5. Mittl Jr RL, Yeh IT, Kressel HY: High-signal-intensity rim surrounding uterine leiomyomas on MR imaging: pathologic correlation. *Radiology* 180: 81-83, 1991.
6. Weinreb JC, Barkoff ND, Megibow A, Demopoulos R: The value of MR imaging in distinguishing leiomyomas from other solid pelvic masses when sonography is indeterminate. *AJR* 154: 295-299, 1990.
7. Panageas E, Kier R, McCauley TR, McCarthy S: Submucosal uterine leiomyomas: diagnosis of prolapse into cervix and vagina based on MR imaging. *AJR* 159: 555-558, 1992.
8. Dudiak CM, Turner DA, Patel SK, Archie JA, Silver B, Norusis M: Uterine leiomyomas in the infertile patient: preoperative localization with MR imaging versus US and hysterosalpingography. *Radiology* 167: 627-630, 1988.
9. Walsh JW, Taylor KJW, Rosenfield AT: Gray scale ultrasonography in the diagnosis of endometriosis and adenomyosis. *AJR* 132: 87-90, 1979.
10. Tempany CMC, Yousuf N: Benign disease of the uterus. In Tempany CMC: MR imaging of the female pelvis. Mosby-Year Book Inc., St Louis, 1995, pp131-154.
11. Togashi K, Nishimura K, Itoh K, Fujisawa I, Noma S, Kanaoka M, Nakano Y, Itoh H,

- Ozasa H, Fujii S, Mori T: Adenomyosis: diagnosis with MR imaging. *Radiology* 166: 111-114, 1988.
12. Ascher SM, Arnold LL, Patt RH, Schrufer JJ, Bagley AS, Semelka RCR, Zeman RK, Simon JA: Adenomyosis: prospective comparison of MR imaging and transvaginal sonography. *Radiology* 190: 803-806, 1994.
 13. Togashi K, Ozasa H, Konishi I, Itoh H, Nishimura K, Fujisawa I, Noma S, Sagoh T, Minami S, Yamashita K, Nakano Y, Konishi J: Enlarged uterus: differentiation between adenomyosis and leiomyoma with MR imaging. *Radiology* 171: 531-534, 1989.
 14. Mark AS, Hricak H, Heinrichs LW, Hendrickson MR, Winkler ML, Bachica JA, Stickler JE: Adenomyosis and leiomyoma: differential diagnosis with MR imaging. *Radiology* 163: 527-529, 1987.
 15. Fedele L, Bianchi S, Dorta M, Brioschi D, Zanoti F, Vercellini P: Transvaginal ultrasonography versus hysteroscopy in the diagnosis of uterine submucosal myomas. *Obstet Gynecol* 77(5): 745-748, 1991.
 16. Hricak H, Finck S, Honda G, Goranson H: MR imaging in the evaluation of benign uterine masses: value of Gadopentetate dimeglumine-enhanced T1-weighted images. *AJR* 158: 1043-1050, 1992.
 17. Posniak HV, Olson MC: Malignant disease of the uterus. In *Tempany CMC: MR imaging of the female pelvis*. Mosby-Year Book Inc., St Louis, 1995, pp155-184.
 18. Hricak H, Rubinstein LV, Gherman GM, Karstaedt N: MR imaging evaluation of endometrial carcinoma: results of an NCI cooperative study. *Radiology* 179: 829-832, 1991.
 19. Hricak H, Stern JL, Fisher MR, Shapeero LG, Winkler ML, Lacey CG: Endometrial carcinoma staging by MR imaging. *Radiology* 162: 297-305, 1987.
 20. Smith RC, McCarthy S: Magnetic resonance staging of neoplasms of the uterus. *RCNA* 32(1): 109-131, 1994.
 21. Cowles TA, Magrina JF, Masterson BJ, Capen CV: Comparison of clinical and surgical staging in patients with endometrial carcinoma. *Obstet Gynecol* 6: 413-416, 1985.
 22. Sironi S, Taccagni G, Garancini P, Belloni C, DelMaschio A: Myometrial invasion by endometrial carcinoma: assessment by MR imaging. *AJR* 158: 565-569, 1992.
 23. Hricak H, Hamm B, Semelka RC, Cann CE, Nauert T, Secaf E, Stern JL, Wolf KJ: Carcinomas of the uterus: use of Gadopentetate dimeglumine in MR imaging. *Radiology* 181: 95-106, 1991.
 24. Sironi S, Colombo E, Villa G, Taccagni G, Belloni C, Garancini P, DelMaschio A: Myometrial invasion by endometrial carcinoma: assessment with plain and Gadolinium-enhanced MR imaging. *Radiology* 185: 207-212, 1992.
 25. Hirano Y, Kubo K, Hirai Y, Okada S, Yamada K, Sawano S, Yamashita T, Hiramatsu Y: Preliminary experience with Gadolinium-enhanced dynamic MR imaging for uterine neoplasms. *Radiographics* 12: 243-356, 1992.

26. Yamashita Y, Harada M, Sawada T, Takahashi M, Miyazaki K, Okamura H: Normal uterus and FIGO stage I endometrial carcinoma: dynamic Gadolinium-enhanced MR imaging. *Radiology* 186: 495-501, 1993.
27. Ito K, Matsumoto T, Nakada T, Nakanishi T, Fujita N, Yamashita H: Assessing myometrial invasion by endometrial carcinoma with dynamic MRI. *J Comput Assist Tomogr* 18(1): 77-86, 1994.
28. Yazigi R, Cohen G, Munoz AK, Sandstad J: Magnetic resonance imaging determination of myometrial invasion in endometrial carcinoma. *Gynecol Oncol* 34: 94-97, 1989.
29. Disaia PJ, Creasman WT: Clinical gynecologic oncology. 4th ed, CV Mosby, St. Louis, 1993, pp58-125.
30. Mezrich R: Magnetic resonance imaging applications in uterine cervical cancer. *MRI Clinics of North America* 2(2): 211-243, 1994.
31. Schnall MD: The cervix. In Tempany CMC: MR imaging of the female pelvis. Mosby-Year Book Inc., St Louis, 1995, pp116-130.
32. Hricak H, Lacey CG, Sandles LG, Chang YCF, Winkler ML, Stern JL: Invasive cervical carcinoma: comparison of MR imaging and surgical findings. *Radiology* 166: 623-631, 1988.
33. Lee JKT: The role of MR imaging in staging of cervical carcinoma. *Radiology* 166: 895-896, 1988.
34. Togashi K, Nishimura K, Sagoh T, Minami S, Noma S, Fujisawa I, Nakano Y, Konishi J, Ozasa H, Konishi I, Mori T: Carcinoma of the cervix: staging with MR imaging. *Radiology* 171: 245-251, 1989.
35. Waggenspack GA, Amparo EG, Hannigan EV: MR imaging of uterine cervical carcinoma. *J Comput Assist Tomogr* 12(3): 409-414, 1988.
36. Kim SH, Kim SC, Choi BI, Han MC: Uterine cervical carcinoma: evaluation of pelvic lymph node metastasis with MR imaging. *Radiology* 190: 807-811, 1994.
37. Hawnaur JM, Johnson RJ, Buckley CH, Tindall V, Isherwood I: Staging, volume estimation and assessment of nodal status in carcinoma of the cervix: comparison of magnetic resonance imaging with surgical findings. *Clin Radiol* 49: 443-452, 1994.
38. Yamashita Y, Takahashi M, Sawada T, Miyazaki K, Okamura H: Carcinoma of the cervix: dynamic MR imaging. *Radiology* 182: 643-648, 1992.
39. Flueckiger F, Ebner F, Poschauko H, Tamussino K, Einspieler R, Ranner G: Cervical cancer: serial MR imaging before and after primary radiation therapy - a 2-year follow-up study. *Radiology* 184: 89-93, 1992.
40. Williams MP, Husband JE, Heron CW, Cherryman GR, Koslin DB: Magnetic resonance imaging in recurrent carcinoma of the cervix. *Br J Radiol* 62: 544-550, 1989.
41. Kim KH, Lee BH, Do YS, Chin SY, Park SY, Kim BG, Jang JJ: Stage IIB cervical carcinoma: MR evaluation of effect of intraarterial chemotherapy. *Radiology* 192: 61-65, 1994.
42. Hricak H, Swift PS, Campos Z, Quivey JM, Gildengorin V, Goranson H: Irradiation of the cervix uteri: value of unenhanced and contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 189: 381-

- 388, 1993.
43. Barton, JW, McCarthy SM, Kohorn EI, Scutt LM, Lange RC: Pelvic MR imaging findings in gestational trophoblastic disease, incomplete abortion and ectopic pregnancy: are they specific?: *Radiology* 186: 163-168, 1993.
44. Hricak H, Demas BE, Braga CA, Fisher MR, Winkler ML: Gestational trophoblastic neoplasm of the uterus: MR assessment. *Radiology* 161: 11-16, 1986.
45. Powell MC, Buckley J, Worthington BS, Symonds EM: Magnetic resonance imaging and hydatidiform mole. *Br J Radiol* 59: 561-564, 1986.
46. Shapeero LG, Hricak H: Mixed mullerian sarcoma of the uterus: MR imaging findings. *AJR* 153: 317-319, 1989.
47. Janus C, White M, Dottino P, Brodman M, Goodman H: Uterine leiomyosarcoma: magnetic resonance imaging. *Gynecol Oncol* 32: 79-81, 1989.