대한방사선의학회지 1999;40:1165-1171

새로운 AJCC 분류에 의한 직장암 및 말단 S자결장암의 국소적 병기 결정에 있어 컴퓨터단층촬영과 자기공명영상간의 비교[1]

이재규 · 이동호 · 김형중 · 고영태 · 이기형[2]

목적 : 컴퓨터단층촬영(이하 CT)과 자기공명영상(이하 MRI)으로 직장암 및 말단 S자결장암의 파급 정도를 어느 정도 정확히 진단할 수 있는지를 새로운 AJCC 분류에 의한 병리조직학적 소견을 바탕으로 비교하고자 하였다.

대상 및 방법 : 1997년 8월부터 1998년 10월까지 15개월간 수술전 CT와 MRI를 시행한 후, 직장암 및 말단 S자결장암으로 수술을 시행한 36명의 환자를 대상으로 하였다. CT는 27예에서 이중나선식 CT를 이용하여 동맥기와 문맥기 조영증강 영상을 얻었고, 9예에서는 고식적 CT로 검사했다. MRI는 전 예에서 1.5T 기종으로 동체배열코일(body arrayed coil)을 이용하였으며, T1 강조영상과 T2 강조영상의 축상면, 시상면, 관상면의 영상을 얻었다. 병기결정은 2명의 방사선과 의사의 일치된 결정에 따라 AJCC에 의한 1997년도 TNM분류법을 이용하였다. 수술 후 병리조직학적 소견을 바탕으로 CT소견과 MRI소견을 비교 분석하였다. 36명의 직장암 및 말단 S자결장암 환자들의 확진된 병기는 T1 3명, T2 2명, T3 26명, T4 5명이었고, N0 16명, N1 7명, N2 13명이었다.

결과 : 병기의 정확도는 CT상 T-병기에서 67%였고, N-병기에서 44%였다. MRI상 T-병기의 정확도는 83%였고, N-병기의 정확도는 67%였다. T-병기에서 MRI의 정확도는 CT의 정확도에 비해 통계적으로 높은 결과를 보였으나($P=0.006$), N-병기에서의 정확도는 두 검사간에 유의한 차이를 발견할 수 없었다($P>0.05$).

결론 : 직장암 및 말단 S자결장암의 국소적 병기 결정에 있어서 동체배열코일을 이용한 MRI는 유용한 수술전 검사방법이다.

직장암 및 말단 S자결장암 환자에 있어서 종양을 조기에 진단하고 치료하는 것이 예후 판정에 중요하지만, 치료결과의 예측이나 치료방법의 결정은 대개 진단 당시의 종양의 병기에 좌우된다(1-7). 직장암 및 말단 S자결장암의 진단은 임상병력, 이학적검사, 바륨관장법, 대장내시경 및 이를 이용한 조직생검 등으로 이루어지지만, 이런 검사들로는 정확한 병기를 결정할 수 없다(1, 8). 따라서, 병기 결정의 정확성을 위해-특히 국소 침범 정도와 주변 림프절로의 전이 유무를 판단하기 위해-현재에는 컴퓨터단층촬영(이하 CT), 경직장 초음파검사와 자기공명영상(이하 MRI) 등이 직장종양의 병기 결정에 주로 이용되고 있다(1-7, 9-16).

직장암 및 말단 S자결장암 환자의 병기 결정을 위해 최근까지도 CT가 일반적으로 널리 이용되고 있으나, 근래의 보고에 의하면 CT를 이용한 병기 결정에 있어 정확도를 41-68%로 비교적 낮게 보고하고 있는데 이는 주로 직장주위 지방조직으로의 침범 유무나 직장주위 림프절을 정확히 찾는 데에 한계가 있기 때문이다(14, 17-20). 이를 보완하기 위해 경직장 초음파검사와 MRI를 이용한 연구가 최근 활발히 진행되고 있으나(1-7, 9-15, 18, 19), 동체배열코일(body arrayed coil)을 이용한 MRI의 경우 지금까지의 연구 결과는 CT의 결과와 비슷하거나 오히려 낮은 성적을 보인다고 하였다(1, 4, 9).

이들 연구에서 사용된 MRI 기종에 비해 최근 이용되고 있는 MRI 기종은 해상력이 현저히 향상되었고 빠른 스캔기법이 도입되었으나, 이에 대한 연구가 충분히 이루어지지 않았다. 이에 저자들은 직장암 및 말단 S자결장암의 국소적 병기 결정에 있어 CT와 동체배열코일을 이용한 MRI로 얻은 병기를 새로운 AJCC 분류에 의한 병리조직 병기와 비교함으로써 동체배열코일을 이용한 MRI의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1997년 8월부터 1998년 10월까지 15개월간 수술전 병기 결정을 위해 CT와 MRI를 시행한 후, 직장암 및 말단 S자결장암

[1]경희대학교 의과대학 진단방사선과학교실
[2]경희대학교 의과대학 일반외과학교실
이 논문은 1999년 1월 11일 접수하여 1999년 3월 26일에 채택되었음.

으로 확인돼 수술을 시행한 36명의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 57세(34-72세)였고, 남자 19명, 여자 17명이었다.

CT는 27예에서는 Siemens Somatom Plus 4(Siemens, Erlangen, Germany) 기종을 이용하였다. 스캔방법은 절편 두께 8-10mm, 테이블 이동 속도 10-12 mm/초, 재구성 간격 8-10mm로 하였으며, 120mL의 정맥 조영제(Optiray 320, Mallinckrodt medical inc., St. Louis, USA)를 초당 3mL의 속도로 주입하여, 조영 시작 후 30초의 동맥강조기와 70초의 문맥강조기의 영상을 얻었다. 나머지 9예는 타 병원에서 고식적 CT로 촬영하였는데, 이들 모두는 조영증강 후의 절편 두께 8-10mm의 영상이었다.

MRI는 전 예에서 1.5T 기종(Magnetom Vision, Siemens, Erlangen, Germany)에 동체배열코일을 이용하여 격자수 (198-242)×256, 영상범위 (170-180)×(170-180), 절편 두께 5mm, 간격 0.5-1mm의 조건으로 축상, 시상과 관상면의 터보스핀에코 T1 강조영상(TR/TE=694-900/12)과 T2 강조영상(TR/TE=3474-3508/99)을 얻었다.

병기결정은 2명의 방사선과 의사의 일치된 결정에 따라 1997년도 AJCC cancer staging manual을 이용한 TNM분류법을 이용하였다(21). T-병기는 종양의 직장이나 말단 S자결장벽의 침범 정도에 따라 T1은 점막층 및 점막하층, T2는 근육층, T3는 직장주위 지방조직층, 그리고 T4는 인접 장기까지의 종양 침윤으로 하였다. N-병기는 림프절 전이가 없는 경우를 N0, 4개 미만의 국소 림프절 전이가 있을 경우를 N1, 4개 이상의 국소 림프절 전이가 있을 경우를 N2로 하였다. M-병기는 원격 전이가 없는 경우를 M0, 원위부 림프절 전이나 원격 전이가 있는 경우를 M1으로 하였다.

CT상 보이는 직장이나 말단 S자결장의 구조물중 점막하층인 저감쇠층이 보존되어 있으면 T1, 병변이 저감쇠층 이상 침범하였으나 직장주위 지방조직층이 깨끗이 보존되어 있으면 T2, 직장주위 지방조직층에 지저분한 섬유선상의 침윤을 보이면 T3, 인접한 장기와의 지방층이 소실되어 있으면 T4로 판정하였다. MRI에서는 T1 강조영상과 T2 강조영상 모두에서 저신호 강도로 보이는 점막층 및 점막하층과 근육층 사이의 중등도에서 고신호 강도로 보이는 점막하층이 보존되어 있으면 T1, 병변이 점막하층 이상 침범하였으나 고신호 강도로 보이는 직장주위 지방조직층이 깨끗이 보존되어 있으면 T2, 직장주위 지방조직층에 침윤이 있으면 T3, 인접한 장기와의 사이에 고신호 강도의 지방층이 소실되어 있으면 T4로 판정하였다.

국소 림프절 중에서 직장이나 말단 S자결장 주위의 림프절은 3mm이상일 때, 다른 부위의 국소 림프절은 10mm이상일 때 전이가 있는 것으로 판단하였다.

전 예에서 수술을 하였으며, 이들 36명의 확진된 병기는 T-병기의 경우 T1 3명, T2 2명, T3 26명, T4 5명이었고, N-병기의 경우 N0 16명, N1 7명, N2 13명이었다.

CT와 MRI상의 T-병기와 N-병기를 병리학적 병기와 비교하여 진단의 정확도를 비교 분석하였으며, student t-test로 통계적 유의성을 검증하였다.

결 과

T-병기

CT의 경우 T1(3예)에서 모두 진단이 부정확하였으나, T2(2예)에서는 1예(50%), T3(26예)에서는 19예(73%), T4(5예)에서는 4예(80%)에서 진단이 정확하였다. CT상 T-병기가 병리학적 병기와 일치하여 정확한 병기결정이 된 경우는 24예(67%)였으며, CT상에서 낮게 결정된 경우가 8예(22%), 높게 결정된 경우가 4예(11%)였다(Table 1).

MRI의 경우 T1(3예)에서는 역시 모두 진단이 부정확하였으나, T3에서는 23예(89%)에서 진단이 정확하였으며, T2와 T4에서는 각각 2예와 5예 모두 진단이 정확하였다. MRI상 T-병기가 병리학적 병기와 일치하여 정확한 병기결정이 된 경우는 30예(83%)였으며, MRI상에서 낮게 결정된 경우가 3예(8%), 높게 결정된 경우가 3예(8%)였다(Table 2).

T-병기에서 CT와 MRI간에 진단이 일치한 경우는 29예(80%)였으며, MRI가 CT에 비해 낮게 진단된 경우는 2예(6%), 높게 진단된 경우는 5예(14%)였다.

이상에서 T-병기의 경우 CT상 병기의 정확도는 67%, MRI상 병기의 정확도는 83%로 MRI가 더 우수한 결과를 보였다(P=0.006).

N-병기

CT의 경우 N0(16예)에서는 9예(56%), N1(7예)에서는 4예(57%)에서 진단이 정확하였으며, N2(13예)에서는 3예(23%)에서만 진단이 정확하였다. CT상 N-병기가 병리학적 병기와 일치하여 정확한 병기결정이 된 경우는 16예(44%)였으며, CT상에서 낮게 결정된 경우가 13예(36%), 높게 결정된 경우가 7예(19%)였다(Table 3).

Table 1. Correlation of T-Stage on CT with Pathologic Staging

Pathologic	CT Staging					Total
Staging	T0	T1	T2	T3	T4	
T1	0	0*	2	0	1	3
T2	0	0	1*	1	0	2
T3	0	0	7	19*	0	26
T4	0	0	0	1	4*	5
Total	0	0	10	21	5	36

* CT staging was concordant with pathologic staging.

Table 2. Correlation of T-Stage on MRI with Pathologic Staging

Pathologic	MRI Staging					Total
Staging	T0	T1	T2	T3	T4	
T1	0	0*	2	1	0	3
T2	0	0	2*	0	0	2
T3	0	0	3	23*	0	26
T4	0	0	0	0	5*	5
Total	0	0	7	24	5	36

* MRI staging was concordant with pathologic staging.

MRI의 경우 N0에서는 8예(50%), N1에서는 6예(86%), N2에서는 10예(77%)에서 진단이 정확하였다. MRI상 N-병기가 병리학적 병기와 일치하여 정확한 병기결정이 된 경우는 24예(67%)였으며, MRI상에서 낮게 결정된 경우가 3예(8%), 높게 결정된 경우가 9예(25%)로 MRI병기가 병리학적 병기에 비해 과대평가되는 경향이 있었다(P=0.048)(Table 4).

N-병기에서 CT와 MRI간에 진단이 일치한 경우는 14예(39%)였으며, MRI가 CT보다 낮게 진단된 경우는 4예(11%), 높게 진단된 경우는 18예(50%)로 MRI병기가 CT병기에 비해서 과대평가되는 경향이 있었다(P=0.001).

이상에서 N-병기의 경우 CT상 병기의 정확도는 44%, MRI상 병기의 정확도는 67%로 MRI가 더 우수한 결과를 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

고 찰

우리나라에서 비교적 높은 빈도로 발생하는 악성종양중의 하나인 직장암 및 말단 S자결장암은 원발 병소와 주변의 림프절을 완전히 제거하는 수술적 치료가 일차적 치료법이자 완치를 가능하게 하는 유일한 치료법이며, 근치적 수술이 불가능할 정도로 진행된 직장 및 말단 S자결장암에서는 불필요한 수술을 시행하지 않기 위해서 정확한 병기결정이 필요하다(4, 7). 지난 수십년간 수술방법이 많이 향상되었음에도 국소적으로 진행된 직장암 및 말단 S자결장암 환자의 생존기간을 극적으

Table 3. Correlation of N-Stage on CT with Pathologic Staging

Pathologic Staging	MRI Staging			Total
	T0	T1	T2	
N0	9*	6	1	16
N1	3	4*	0	7
N2	5	5	3*	13
Total	17	15	4	36

* CT staging was concordant with pathologic staging.

Table 4. Correlation of N-Stage on MRI with Pathologic Staging

Pathologic Staging	MRI Staging			Total
	T0	T1	T2	
N0	8*	5	3	16
N1	0	6*	1	7
N2	0	3	10*	13
Total	8	14	14	36

* MRI staging was concordant with pathologic staging.

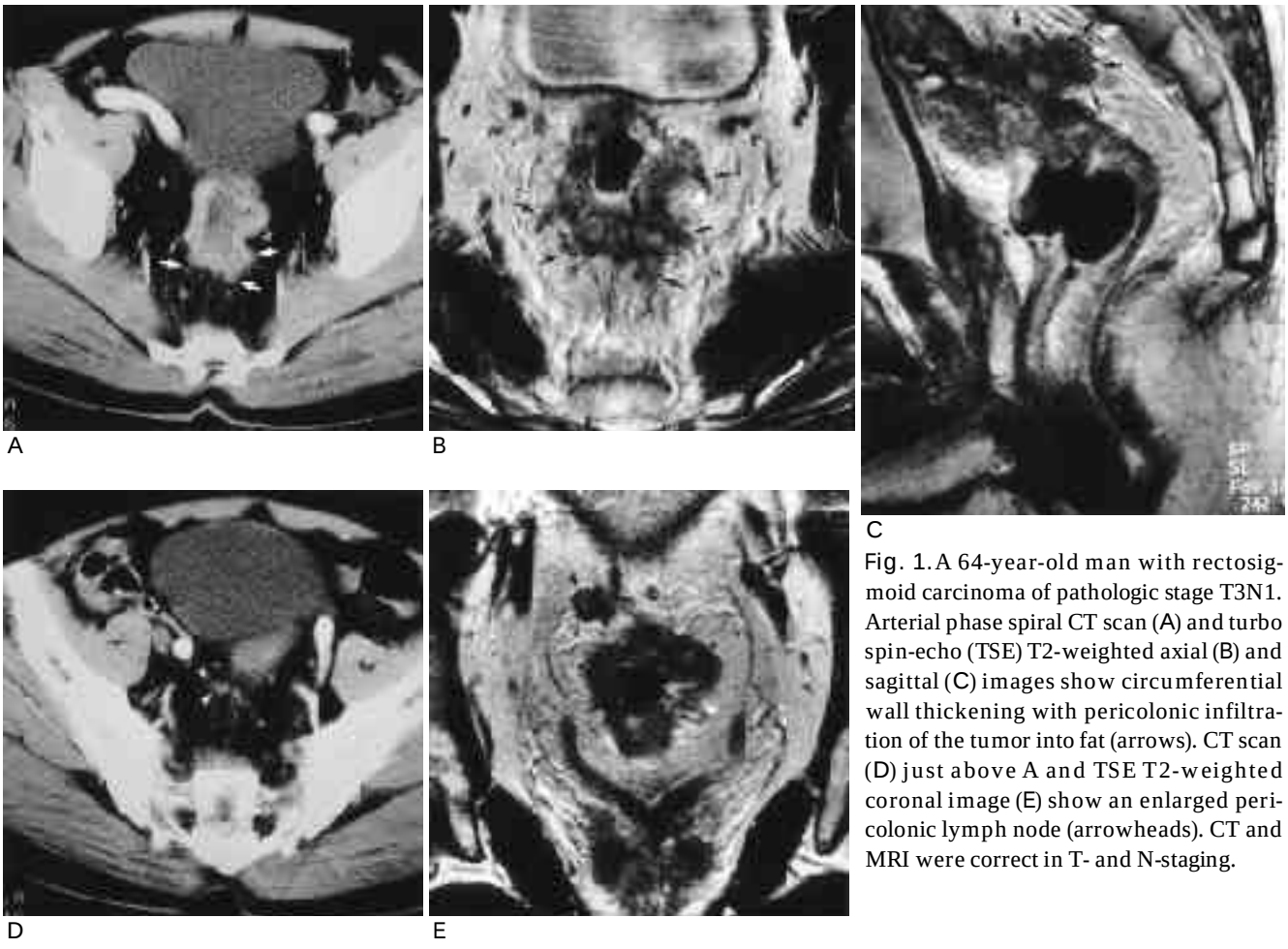

Fig. 1. A 64-year-old man with rectosigmoid carcinoma of pathologic stage T3N1. Arterial phase spiral CT scan (A) and turbo spin-echo (TSE) T2-weighted axial (B) and sagittal (C) images show circumferential wall thickening with pericolonic infiltration of the tumor into fat (arrows). CT scan (D) just above A and TSE T2-weighted coronal image (E) show an enlarged pericolonic lymph node (arrowheads). CT and MRI were correct in T- and N-staging.

로 향상시키지는 못하였는데, 최근 방사선치료를 수술전에 시행함으로써 국소적 재발이 현저히 감소되었다는 보고들이 있다(22, 23). 그러나, 직장주위 지방조직으로의 침범이 있는 환자에서 수술전 방사선치료를 수행하기 위해서는 정확한 수술전 병기결정이 선행되어야 하므로 제한적으로 이용되고 있다(1).

바륨관장법 및 대장내시경은 직장암 및 말단 S자결장암의 진단에 있어 가장 기본적이고 절대적인 방법이나 점막층만을 볼 수 있으므로 단지 병변의 내강 침범만을 알 수 있다(16). 직장 수지검사는 약 70-75%에서 직장종양의 병기 결정을 정확히 하는 것으로 알려져 있으나, 주위 림프절 전이를 알 수는 없다(5, 6). 따라서, 최근까지도 CT가 일반적으로 널리 이용되고 있는데 초기의 연구에서는 CT를 이용한 병기 결정에 있어 정확도를 92%로 높게 보고한 반면, 근래의 연구에 의하면 CT를 이용한 병기 결정에 있어 정확도를 41-68%로 비교적 낮게 보고하고 있다. 이는 주로 직장주위 지방조직으로의 침범 유무나(민감도 53-77%) 직장주위 림프절을(민감도 22-73%) 정확히 찾는 데에 한계가 있기 때문이며, 이러한 저조한 결과는 CT가 연 조직간의 상호 구별 능력이 떨어지기 때문이다(14, 17-20, 24). 이를 보완하기 위하여 경직장 초음파검사와 MRI를 이용한 병기 결정에 대한 연구가 최근 활발히 진행되고 있는데, 경직장 초음파검사를 이용한 병기 결정은 시술자의 경험과 기계장치의 성능에 의하여 많이 좌우된다는 단점이 있다(3, 6, 14, 15). 또한, 초기의 연구자들은 경직장 초음파검사가 직장암의 직장주위 지방조직으로의 침범 유무를 보는데 높은 민감도와 특이도를 보인다고 하였으나, Rifkin 등(14)이 102명의 환자를 대상으로 전향적으로 시행한 연구에서는 직장주위 지방조직으로의 침범 유무를 보는데 있어 민감도와 특이도를 각각 67%, 77%로 보고하여 그리 만족스럽지 못하다고 하였다.

MRI는 CT에 비해 연 조직간의 상호 구별 능력이 우수하며, 비교적 직장이나 말단 S자결장벽을 잘 구분할 수 있고, T1 강조영상에서는 저신호 강도의 장관벽과 고신호 강도의 장관주위 지방조직의 구분이 용이하다. 직장 및 말단 S자결장종양은 T1 강조영상에서는 장관벽과 비교하여 신호 강도가 같거나 약간 높으며, T2 강조영상에서는 불균질한 고신호 강도를

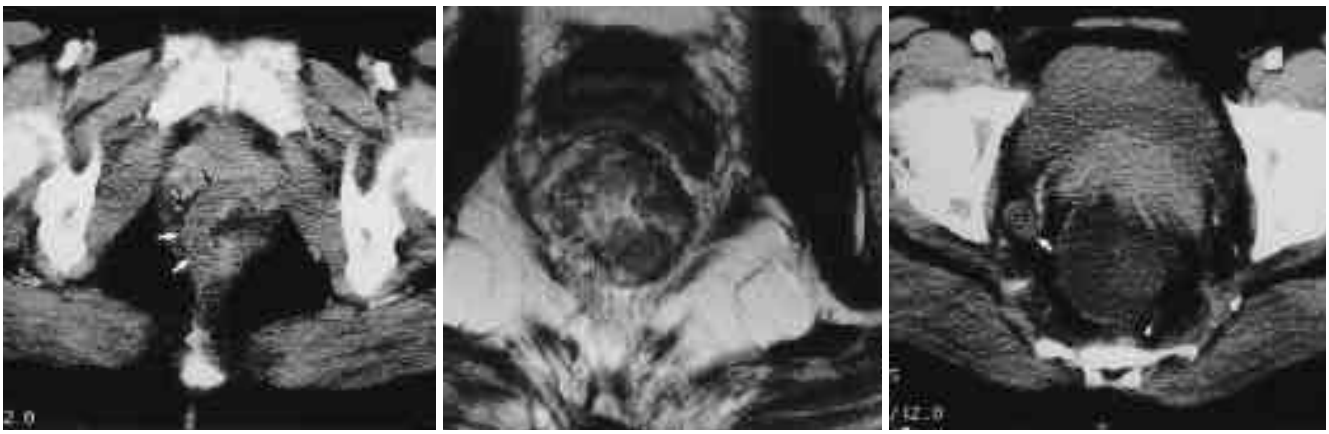

Fig. 2. A 41-year-old woman with rectal carcinoma of pathologic stage T3N2. Arterial phase spiral CT scan (A) shows marked thickening of right side of the rectal wall (arrows), but no definite extension of tumor beyond bowel wall can be seen. However, TSE T2-weighted axial image (B) shows definite perirectal infiltration at right posterior aspect (asterisk). CT scan (C) above A shows enlarged right internal iliac lymph node (arrow) and perirectal lymph node (arrowhead), which corresponds to N1. However, TSE T1-weighted coronal (D) and axial (E) images show two enlarged right internal iliac lymph nodes (i) and three perirectal lymph nodes (arrows). Three another perirectal lymph nodes were noted on additional images (not shown). CT was underestimated as T2N1, but MRI stage was correct as T3N2.

보인다(1, 7, 9, 12). 이러한 MRI의 우수한 연 조직간의 상호 구별 능력과 축상면 이외의 다평면의 영상을 얻을 수 있다는 장점들을 이용하여 직장암 및 말단 S자결장암의 병기결정의 정확도를 향상시키려는 연구들이 시행되었다(1, 4-7, 9-13, 18).

직장암 및 말단 S자결장암의 병기결정에 있어 병기결정을 목적으로 동체배열코일을 이용한 MRI에 관한 연구들에서 Zerhouni 등(4)은 직장벽 침범 정도의 정확도를 58%로, 림프절 전이 유무에 대한 정확도를 64%로 보고하였다. 그러나, 같은 연구에서 CT는 직장벽 침범 정도와 림프절 전이 유무에 대한 정확도를 각각 74%, 62%로 보고하여, CT가 MRI에 비해 직장벽 침범 정도를 보는 데에는 더 정확하다고 보고하였다. 이러한 MRI의 저조한 성적은 주로 연구에 사용되었던 MRI 기종의 해상력이 낮았다는 점, 스캔에 오랜 시간이 소요되어 환자가 움직이거나 장운동 등으로 인한 운동인공물, 공기-조직간의 계면에서 발생되는 자기화율인공물 등에 기인한다. Butch 등(9)은 MRI에서 직장주위 지방조직으로의 침범 정도를 더 명확하게 볼 수 있다고 하였으나, 전체적인 병기 결정에서는 CT와 비슷한 정도의 유용성을 보인다고 하였다.

또한 de Lange 등(1)은 해상력을 향상시키기 위하여 동체배열코일 대신에 표면코일의 하나인 ' Helmholtz ' 코일을 이용하였는데, 직장벽 침범 정도의 정확도는 90% 정도로 높은 결과를 얻었으나 림프절 전이 유무에 대한 정확도에는 한계를 보여, 전체적인 병기 결정의 정확도는 65% 정도로 그리 만족스럽지 못하다고 보고하였다. 이들의 연구 결과는 전체적으로 CT의 결과와 비슷하거나 오히려 낮은 성적을 보여, 직장암 및 말단 S자결장암 환자의 수술전 병기 결정에 있어 동체배열코일이나 표면코일을 이용한 MRI에 대한 연구들은 CT에 비해 큰 이점을 보여주지 못하였다. 동체배열코일을 이용한 MRI에서 문제점의 하나로 지적되어 온 낮은 해상력을 보완하기 위하여 영상범위를 과도하게 축소시키면, 신호대잡음비가 불충분해져 해상력을 향상시키는 데에 도움을 주지 못한다. 표면코일의 하나인 ' Helmholtz ' 코일이 이런 문제점을 어느 정도 극복하였으나 비만한 환자에서는 충분한 역할을 못 하였다(12).

최근, 경직장코일을 이용하여 MRI를 시행함으로써 해상력을 향상시키고 있는데, Chan 등(12)은 직장벽 침범 정도를 12명중 11명에서 정확히 평가하였고, 림프절 전이 유무에 대한 민감도는 57%로 보고하였다. 또 Schnall 등(5)도 경직장코일을 이용하여 직장벽 침범 정도의 정확도를 81%로, 림프절 전이 유무에 대한 정확도를 78%, 민감도를 81%로 보고하여, 경직장코일을 이용함으로써 수술 전 병기 결정에 있어 정확도를 향상시킬 수 있다고 하였다. 그러나 고가장비인 경직장코일이 일회용으로 소모품이며, S자결장암이나 내경이 좁아져있는 직장암에서는 사용이 불가능하다. 또한 이전에 사용되었던 MRI 기종에 비해 최근 이용되고 있는 MRI 기종의 해상력이 현저히 개선되었으며 빠른 스캔기법이 이용되는 점을 감안할 때, 직장암 및 말단 S자결장암의 병기 결정에서 동체배열코일을 이용한 MRI의 유용성에 대한 재평가가 필요하리라고 생각된다.

저자들의 연구에서는 1.5T MRI기종에 동체배열코일을 이용함으로써 T-병기의 정확도는 83%, N-병기의 정확도는 67%라는 비교적 우수한 결과를 얻을 수 있었는데, 특히 T-병기에서의 결과는 과거 동체배열코일을 이용한 연구결과에 비해 우수하였으며(4, 9), 경직장코일을 이용한 연구결과들과도 큰 차이를 보이지 않았다(5, 12). 그러나, 이러한 우수한 저자들의 연구결과는 연구 대상 집단의 차이에 기인한다고도 볼 수 있는데, 이것이 본 연구의 제한점으로 지적될 수 있다. 본 연구에서 T2 이하인 경우가 전체 환자의 14%(5/36)에 불과했던 반면 국소적으로 진행된 경우인 T3 이상의 환자가 86%(31/36)를 차지하였는데, T2 이하의 경우에서는 40%(2/5)에서 진단이 정확하였던 반면 T3 이상의 경우 90%(28/31)에서 진단이 정확하였다.

림프절 전이의 판단에 있어 전이된 림프절의 기준은 연구자마다 다양하게 적용되어 왔는데, 최근의 연구에서는 대부분 10mm를 기준으로 하고 있으며, 직장주위에는 정상적으로 림프절이 보이지 않는다는 보고 이후로 직장주위에 림프절이 보이는 경우에는 모두 전이된 림프절로 간주하는 것이 현재의 경향이다(7). 저자들은 새로운 AJCC cancer staging manual에 따라서 N-병기의 결정을 N0, N1, N2의 3가지로 나누어 분류하였고, 국소 림프절 전이의 기준을 직장이나 말단 S자결장 주위에서는 3mm이상일 때로 하였고, 다른 부위의 국소 림프절은 10mm이상일 때로 하였다(21). 저자들의 연구에서 림프절 전이의 유무만을 기준으로 하였을 경우 CT의 민감도는 60%, 특이도는 56%이었으며, MRI의 경우는 각각 100%, 50%이었다. 또한, N-병기에서 MRI가 CT와 병리학적 병기에 비해 과대병기로 결정되는 경향을 볼 수 있었는데, 이는 MRI의 우수한 해상력과 연 조직간의 상호 구별 능력으로 직장이나 말단 S자결장 주위에 있는 10mm 이하의 CT에서는 잘 보이지 않는 림프절을 더 많이 찾았기 때문인 것으로 생각된다.

CT와 동체배열코일을 이용한 MRI로 직장암 및 말단 S자결장암의 파급 정도를 어느 정도 정확히 진단할 수 있는지를 비교하고자 한 저자들의 연구에서 T-병기와 N-병기 모두 동체배열코일을 이용한 MRI가 더 높은 진단의 정확도를 보이는 것을 알 수 있었다. 따라서, 앞으로 더 많은 연구가 이루어져야 하겠지만, 동체배열코일을 이용한 MRI는 직장암 및 말단 S자결장암의 국소적 병기 결정에 있어서 유용한 수술전 검사방법으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. de Lange EE, Fechner RE, Edge SB, Spaulding CA. Preoperative staging of rectal carcinoma with MR imaging: surgical and histopathologic correlation. *Radiology* 1990;176:623-628
2. Moss AA. Imaging of colorectal carcinoma. *Radiology* 1989;170:308-310
3. Tio TL, Coene PP, van Delden OM, Tytgat GN. Colorectal carcinoma: preoperative TNM classification with endosonography. *Radiology* 1991;179:165-170
4. Zerhouni EA, Rutter C, Hamilton SR, et al. CT and MR imaging in the staging of colorectal carcinoma: report of the radiology diagnostic oncology group II. *Radiology* 1996;200:443-451
5. Schnall MD, Furth EE, Rosato EF, Kressel HY. Rectal tumor stage: correlation of endorectal MR imaging and pathologic findings. *Radiology* 1994;190:709-714

6. 강효준, 김택군, 차상훈, 박철민, 차인호, 문홍영. 직장종양의병기결정에서경직장코일을이용한자기공명영상진단 : 가도리니움조영증강이도움이되는가? *대한방사선의학회지*1997;37:1075-1079
7. Thoeni RF. Colorectal cancer: radiologic staging. *Radiol Clin North Am* 1997;35:457-485
8. Nicholls RJ, Mason AY, Morson BC, Dixon AK, Fry IK. The clinical staging of rectal cancer. *Br J Surg* 1982;69:404-409
9. Butch RJ, Stark DD, Wittenberg J, et al. Staging rectal cancer by MR and CT. *AJR* 1986;146:1155-1160
10. Thoeni RF. Colorectal cancer: cross-sectional imaging for staging of primary tumor and detection of local recurrence. *AJR* 1991;156: 909-915
11. Imai Y, Kressel HY, Saul SH, et al. Colorectal tumors: an in vitro study of high-resolution MR imaging. *Radiology* 1990;177:695-701
12. Chan TW, Kressel HY, Milestone B, et al. Rectal carcinoma: staging at MR imaging with endorectal surface coil. *Radiology* 1991;181: 461-467
13. de Lange EE. Staging rectal carcinoma with endorectal imaging: how much detail do we really need? *Radiology* 1994;190:633-635
14. Rifkin MD, Ehrlich SM, Marks G. Staging of rectal carcinoma: prospective comparison of endorectal US and CT. *Radiology* 1989; 170:319-322
15. Hulsmans FJ, Tio TL, Fockens P, Bosma A, Tytgat GN. Assessment of tumor infiltration depth in rectal cancer with transrectal sonography: caution is necessary. *Radiology* 1994;190:715-720
16. 남명현, 고병희, 조온구, 김순용. 전산화단층촬영술을이용한대장및직장암의병기결정 . *대한방사선의학회지*1988;24:833-839
17. Balthazar EJ, Megibow AJ, Hulnick D, Naidich DP. Carcinoma of the colon: detection and preoperative staging by CT. *AJR* 1988;150: 301-306
18. Guinet C, Buy JN, Ghossain MA, et al. Comparison of magnetic resonance imaging and computed tomography in the preoperative staging of rectal cancer. *Arch Surg* 1990;125:385-388
19. Lee JKT, Heiken JP, Ling D, et al. Magnetic resonance imaging of abdominal and pelvic lymphadenopathy. *Radiology* 1984;153:181-188
20. Thompson WM, Halvorsen RA, Foster WL, et al. Preoperative and postoperative CT staging of rectosigmoid carcinoma. *AJR* 1986; 146:703-710
21. Fleming ID, Cooper JS, Henson DE, et al. *AJCC cancer staging manual*. Philadelphia : Lippincott-Raven, 1997:83-90
22. Fortier GA, Krochak RJ, Kim JA, Constable WC. Dose response to preoperative irradiation in rectal cancer: implications for local control and complications associated with sphincter sparing surgery and abdominoperineal resection. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1986; 12:1559-1563
23. Fortier GA, Constable WC, Meyers H, Wanebo HJ. Preoperative radiation therapy for rectal cancer: an effective therapy in need of a clinical trial. *Arch Surg* 1986;121:1380-1384
24. Thoeni RF, Moss AA, Schnyder P, Margulis AR. Detection and staging of primary rectal and rectosigmoid cancer by computed tomography. *Radiology* 1981;141:135-138

대한방사선의학회지 1999;40:1165-1171

J Korean Radiol Soc 1999;40:1165-1171

Comparison of CT & MRI Findings in the Staging of Rectosigmoid Carcinoma According to New AJCC Classification[1]

Jae Gue Lee, M.D., Dong Ho Lee, M.D., Hyoung Jung Kim, M.D., Young Tae Ko, M.D., Kee Hyung Lee, M.D.[2]

[1]*Department of Diagnostic Radiology Kyung Hee University Hospital*
[2]*Department of General Surgery Kyung Hee University Hospital*

Purpose : To evaluate the diagnostic accuracy of computed tomography(CT) and magnetic resonance imaging(MRI) in the staging of rectosigmoid carcinoma according to the new AJCC classification.

Materials and Methods : Between August 1997 and October 1998, 36 patients with pathologically proven rectosigmoid carcinoma who underwent preoperative CT and MRI were evaluated. CT scans were performed with spiral CT in 27 cases and with conventional CT in nine. In all cases, MR images were obtained using a 1.5T unit and a body arrayed coil. T1- and T2-weighted images were obtained in axial, sagittal, and coronal planes. On the basis of the results of CT scanning and MRI, tumor stage was determined by two radiologists using the AJCC cancer staging manual(1997). They reached a consensus and compared their results with the pathologic stage. The T-stage was T1 in three cases, T2 in two, T3 in 26, and T4 in five. The N-stage was N0 in 16 cases, N1 in seven, and N2 in 13.

Results : In the case of CT, the diagnostic accuracy of T-staging was 67%, and that of N-staging, 44%. For MRI, the corresponding figures were 83% and 67%. For T-staging, MRI was more accurate than CT($P = 0.006$), but for N-staging, the diagnostic accuracy of CT and MRI was statistically equivalent ($P > 0.05$).

Conclusion : MRI using a body arrayed coil is a useful preoperative diagnostic tool for the local staging of rectosigmoid carcinoma.

Index words : Colon, CT
Colon, MR
Colon, neoplasms
Computed tomography(CT), helical

Address reprint requests to : Dong Ho Lee, M.D., Deparment of Diagnostic Radiology Kyung Hee University Hospital
#1 Hoekidong, Dongdaemunku Seoul, 130-702, Korea.
Tel. 82-2-958-8615 Fax. 82-2-968-0787