

직장종양의 병기 결정에서 경직장코일을 이용한 자기공명영상 진단:가도리니움 조영증강이 도움이 되는가?¹

강효준 · 김택군 · 차상훈 · 박철민 · 차인호 · 문홍영²

목 적 : 직장종양의 병기 결정을 목적으로 경직장코일을 이용한 자기공명영상 검사에서 가도리니움 조영증강이 도움이 되는지를 알아보았다.

대상 및 방법 : 1995년 1월부터 1996년 7월까지 직장종양(선암 15예, 림프종 1예, 용모선종 1예)의 병기 결정을 목적으로 전립선용 경직장코일(n=6)과 대장용 경직장코일(n=11)을 이용하여 자기공명영상 검사를 시행한 17예를 대상으로 하였다. 남자가 8예, 여자가 9예이었고, 연령은 39세-77세(평균 59세)이었다. 조영증강 전 T1-강조영상과 T2-강조영상에서 종양의 직장벽과 직장 주위 지방조직으로의 침범 정도를 평가한 후, 가도리니움 조영증강 후의 T1-강조영상과 비교하여 가도리니움 조영증강이 진단에 도움이 되는지를 알아보고, 수술 및 병리조직학적 소견을 확인하였다. 15예에서는 외과적 절제 수술을, 선암과 림프종 각 1예에서는 조직생검만 시행하였다.

결 과 : 전립선용 경직장코일을 이용한 6예중 조직생검만 시행한 선암 1예는 조영증강 전후에 동일한 범위를 보였으며, 5예에서는 조영증강 전 영상에서 병기 T2 1예와 T3 2예를 정확히 진단하였고, 과대 평가가 2예 있었다. 조영증강 후에는 병기 T3 1예를 T2로 추가로 과소 평가하였다. 대장용 경직장코일을 이용한 11예중 조직생검만 시행한 림프종 1예는 조영증강 전후에 동일한 범위를 보였으며, 10예에서는 조영증강 전 영상에서 병기 T1 2예, T2 1예와 T3 3예를 정확히 진단하였고, 과대 평가 1예와 과소 평가 3예가 있었다. 조영증강 후에는 9예에서 조영증강 전 영상과 동일한 소견을 보였고, 조영증강 전 영상에서 과소 평가 하였던 병기 T3 1예를 정확히 진단하였다. 전체적으로 보면 조영증강 전후 영상 모두 60% (9/15)의 정확도를 보였으며, χ^2 -test 상($p < 0.05$) 조영증강 전후 영상은 직장종양의 병기 결정에서 통계학적인 차이가 없었다.

결 론 : 직장종양의 병기 결정을 목적으로 경직장코일을 이용한 자기공명영상 검사에서 가도리니움 조영 증강은 큰 도움이 되지 않았다.

직장종양 환자에서 종양의 직장벽 침범 정도, 주위 지방조직으로의 침범 유무와 주위 림프절 전이 유무를 판단하는 것은 치료 방법의 결정 및 예후 판정에 중요하다(1-4).

직장종양 병기 결정의 정확성을 위해-특히 국소 침범 정도를 정확히 판단하기 위해-요즘에는 컴퓨터단층촬영, 경직장 초음파 검사와 체코일 및 경직장코일을 이용한 자기공명영상 등이 직장종양의 병기 결정에 주로 이용되고 있다(1-11). 그중 경직장코일을 이용한 자기공명영상 검사는 직장벽의 구분이 용이하고 직장종양의 침범 정도와 국소 림프절 종대의 발견에 비교적 정확한 것으로 알려져 있다(5-7).

자기공명영상을 이용한 직장종양의 병기 결정에서는 T1강조

영상과 T2강조영상에 대한 보고는 있으나 가도리니움 조영증강에 대한 보고가 없으므로, 저자들은 직장종양의 병기 결정을 위하여 경직장코일을 이용한 자기공명영상 검사에서 가도리니움 조영증강이 도움이 되는지를 알아보기 위하여 조영증강 전후 영상소견에 의한 방사선학적 병기와 수술 후 병리조직 병기를 비교하였다.

대상 및 방법

1995년 1월부터 1996년 7월까지 직장-S결장경 조직 검사로 직장종양으로 확진되고 경직장코일을 이용한 자기공명영상을 시행한 17명의 환자를 대상으로 하였다. 병리조직 진단은 선암 15예, 림프종 1예와 용모선종 1예이었다. 평균 연령은 59세(39-77세)였고, 남자 8명, 여자 9명이었다. 사용한 자기공명영

¹ 고려대학교 의과대학 진단방사선과학교실

² 고려대학교 의과대학 일반외과학교실

이 논문은 1997년 6월 18일 접수하여 1997년 9월 2일에 채택되었음.

상 기종은 1.5T Magnetom 63SP(Siemens, Erlangen, Germany)이었고, 검사 초기 6예에서는 전립선용 경직장코일(Medrad, Pittsburgh, USA)을 이용하였고, 그 이후의 11예에서는 대장용 경직장코일(Medrad, Pittsburgh, USA)을 이용하여 T1강조영상(TR/TE 575/15msec), T2강조영상(TR/TE 3000/90msec), 양자 밀도 영상(TR/TE 3000/20msec)으로 축상, 관상과 시상 영상을 얻었으며 가도리니움(Magnevist, Schering, Germany) 정맥주사로 조영 증강한 T1강조영상을 얻었다. 주로 축상 영상을 판독하였고 필요에 따라 관상과 시상 영상을 참고하였다. 두명의 방사선과 의사가 후향적으로 다른 임상적인 정보 없이 성별과 나이만 주어진채 분석하였으며, 합의를 통해 결론을 내렸다.

검사 시행 전에 직장 수지 검사 후 좌측 양와위에서 경직장코일을 삽입하였다. 경직장코일 삽입 후 이동 방지를 위해 이동 방지 풍선(migration stop balloon)에 전립선용 경직장코일 경우에는 공기를 100cc, 대장용 경직장코일에는 공기를 20cc 주입하였다. 모든 환자에서 장 연동 운동에 의한 잡상(artifacts)을 줄이기 위해 검사 10분전에 부스코판(Boehringer Ingelheim, Seoul, Korea) 20mg을 근육 주사하였다.

자기공명영상 소견은 T1강조 축상 영상과 T2강조 축상 영상에서 종괴의 장관벽 침범 정도를 판정한 후, 가도리니움 조영증강 후의 T1강조영상과 비교하였다. 종괴의 직장벽 침범 정도는 TNM 분류에 따랐다. 직장종양에서의 T분류는 종양의 직장벽 층의 침범 정도에 따라 병기를 결정하며, 병기 T1는 점막층 및 점막하층, T2는 근육층, T3는 직장 주위 지방조직층 그리고 T4는 인접 장기까지의 종양 침윤으로 분류하였다. N분류는 림프절 전이가 없는 경우에는 N0로, 4개 미만의 직장 주위 림프절 전이가 있을 경우에는 N1으로, 4개 이상의 직장 주위 림프절 전이가 있을 경우에는 N2로, 직장 주위 림프절이 아닌 보다 상부의 림프절 전이가 있을 경우에는 N3로 분류하고, M분류는 원격 전이가 없을 경우는 M0로, 원격 전이가 있을 경우에는 M1으로 분류하였다(6).

15예에서는 외과적 수술을, 선암과 림프종 각 1예에서는 조직생검만을 시행하였다. 조영증강 전후 영상소견과 수술 및 병리조직 소견을 비교하여 가도리니움 조영증강의 진단적 가치를 알아보았다.

결 과

17예에서 방사선학적 병기와 조직생검 또는 수술 후 병리조직 병기는 Table 1과 같다.

전립선용 경직장코일을 이용한 6예중 5예에서는 절제술을, 1예에서는 조직생검을 시행하였다. 수술을 시행한 5예중에서 조영증강 전 영상에서는 병기 T2 1예와 T3 2예(Fig. 1) 등 3예를 정확히 진단하였고, T2 2예를 T3로 과대 결정하였다. 반면 가도리니움 조영영상에서는 조영증강 전 영상에서 정확히 진단하였던 병기 T3 1예를 T2로 추가로 과소 평가하였으며 나머지 4예에서는 조영증강 전 영상과 동일한 직장벽 침범 정도를 보였다. 조직생검만 시행한 선암 1예에서는 조영증강 전후 영상에서 병기 T3로 동일한 소견을 보였다.

Table 1. Summary of Rectal Tumor Staging on MRI and Surgical Pathology

Case No.	Age/ Sex	Precontrast staging	Postcontrast staging	Pathologic staging	Endorectal coil
1	M/63	T2	T2	T2	prostate
2	F/70	T3	T3	T3	prostate
3	M/45	T3	T2	T3	prostate
4	F/40	T3	T3	T2	prostate
5	M/77	T3	T3	T2	prostate
6	F/70	T3	T3	biopsy only	prostate
7	M/65	T1	T1	T1	colon
8	F/63	T1	T1	T1	colon
9	F/70	T2	T2	T2	colon
10	M/60	T3	T3	T3	colon
11	F/58	T3	T3	T3	colon
12	F/54	T3	T3	T3	colon
13	F/39	T3	T3	T2	colon
14	M/74	T2	T2	T3	colon
15	F/42	T2	T2	T3	colon
16	M/64	T2	T3	T3	colon
17	M/54	T3	T3	biopsy only	colon

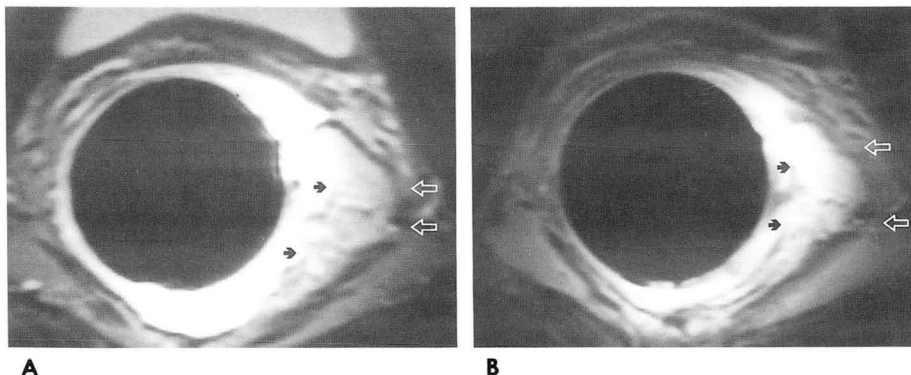


Fig. 1. Case 2. MRI shows stage T3 and pathology revealed rectal cancer(black arrows), stage T3.

A. Axial T2-weighted image shows the interrupted muscle layer(white open arrows), suggesting stage T3.
B. Postcontrast T1-weighted image shows the interrupted muscle layer (white open arrows), suggesting stage T3.

대장용 경직장코일을 이용한 11예중 10예에서는 절제술을, 1예에서는 조직생검을 시행하였다. 수술을 시행한 10예중에서 조영증강 전 영상에서는 병기 T1 2예, T2 1예와 T3 3예 등 6예를 정확히 진단하였고, 나머지 4예중 1예에서 T2를 T3로 과대 평가하였고, 3예에서는 T3를 T2로 과소 평가하였다(Fig. 2). 가도리니움 조영 영상에서는 조영증강 전 영상에서 과소 평가하였던 병기 T3 1예를 정확히 진단하였으며(Fig. 3) 나머지 8예에서는 조영증강 전 영상과 동일한 직장벽 침범 정도를 보였다. 조직 검사만 시행한 림프종 1예에서는 조영증강 전후 영상에서 병기 T3로 동일한 소견을 보였다.

전체적으로 보면 조영증강 전 영상에서는 병기 T1 2예, T2 2예와 T3 5예 등 9예를 정확히 진단하였고, 3예의 T2를 T3로 과대 평가하였으며, 3예의 T3를 T2로 과소 평가하여 60%의 정확도를 보였다. 가도리니움 조영 영상에서는 병기 T1 2예, T2 2예와 T3 5예 등 9예를 정확히 진단하였고, 3예의 T2를 T3로 과대 판정하였으며, 3예의 T3를 T2로 과소 평가하여, 조영증강 전 영상과 동일한 60%의 정확도를 보였다. χ^2 -test상($p < 0.05$)

조영증강 전후 영상은 직장종양의 병기결정에서 통계학적인 차이가 없었다.

고 찰

직장종양의 병기 결정을 위해서 경직장 초음파 검사, 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상 등을 이용하고 있으며, 기존의 직장 수지 검사, 대장바륨조영술, 직장-S결장경 검사보다 정확하다(1-11).

직장 수지 검사는 직장종양의 진단과 국소 병기 결정에 중요한 방법이었다. 직장 수지 검사는 약 70-75%에서 직장종양의 병기 결정을 정확히 하는 것으로 알려졌으며, 주위 림프절 전이를 검출하지는 못한다(6).

경직장 초음파 검사시 직장벽은 5층으로 보이며, 따라서 종양의 직장벽 침범 정도를 판단하기가 용이하다(1, 8). 경직장 초음파 검사를 이용한 병기 결정에서 직장벽 주위 지방조직으로의 침범 유무의 민감도는 67-97%이고 특이도는 24-100%

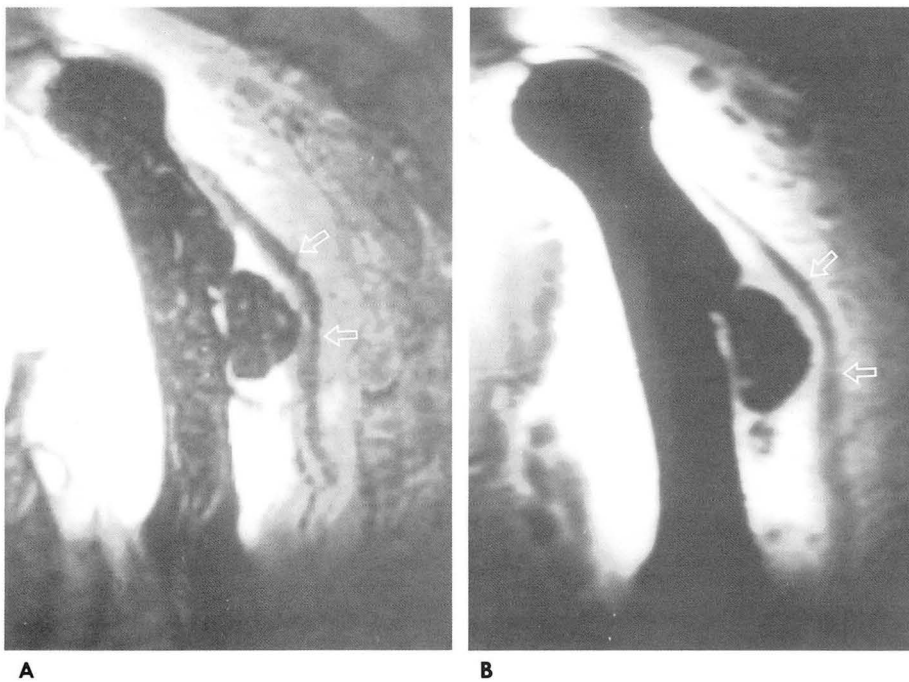


Fig. 2. Case 13. MRI shows stage T2 but the pathology revealed rectal cancer(black arrows), stage T3.

A. Sagittal T2-weighted image shows the intact muscle layer(white open arrows), suggesting stage T2.

B. Postcontrast T1-weighted image shows the intact muscle layer(white open arrows), suggesting stage T2.

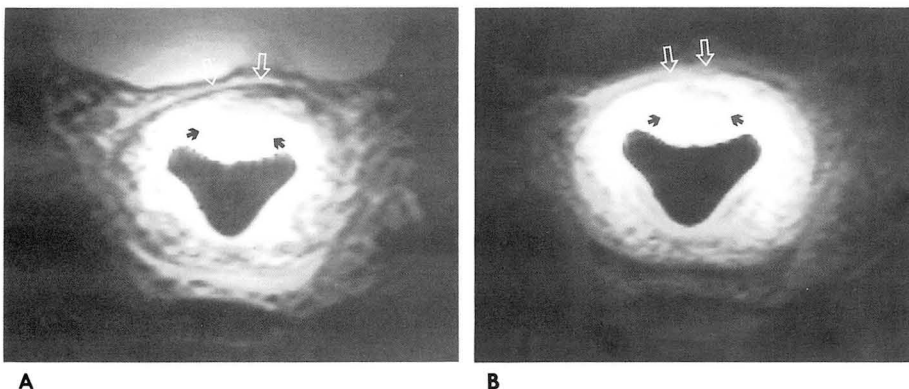


Fig. 3. Case 16. The radiologic findings of precontrast and postcontrast scans are different. The pathology revealed rectal cancer(black arrows), stage T3, so the Gd enhanced T1-weighted image is correct.

A. Axial T2-weighted image shows the intact muscle layer(white open arrows), suggesting stage T2.

B. Postcontrast T1-weighted image shows the interrupted muscle layer(white open arrows), suggesting stage T3.

로 다양하게 보고되어, 초음파를 이용한 병기 결정은 시술자의 경험과 시술에 의하여 많이 좌우되는 단점이 있다(1, 8, 10, 11).

컴퓨터단층촬영을 이용한 진단은 초기에는 높은 정확성을 보고하는 논문이 있었던(6, 9) 반면, 근래의 연구에(6, 10)의하면 직장벽 주위 지방조직으로의 침범 유무를 나타내는 데는 단지 48-74%의 정확성을 보였고 병리조직학적으로 확인된 직장 주위 림프절을 정확히 찾는 데는 27%의 정확성을 보였다. 이러한 저조한 결과는 컴퓨터단층촬영이 연 조직간의 상호 구별 능력이 떨어지기 때문이다(2, 6, 10).

경직장코일을 이용한 자기공명영상은 비교적 직장벽 층을 잘 구분할 수 있다. T1강조영상에서는 저 신호 강도의 장관벽과 고 신호 강도의 직장 주위 지방조직의 구분이 용이하다. T2강조영상에서는 직장벽은 5층으로 구분되는데 장관의 내강으로부터 첫 번째 층은 코일과 직장 점막 사이에 존재하는 점액과 젤리의 고신호강도층, 두 번째 층은 저 신호 강도의 점막층, 세 번째 층은 고 신호 강도의 점막하층, 네 번째 층은 저 신호 강도의 근육층, 다섯 번째 층은 고 신호 강도의 직장 주위 지방조직이다(5, 6). 직장종양은 T1강조영상에서는 직장벽과 비교하여 신호 강도가 같거나 약간 높으며, T2강조영상에서는 불균질한 고신호 강도를 보인다(5).

직장종양의 병기 결정을 목적으로 경직장코일을 이용한 자기공명영상에 관한 논문에서 Chan 등(5)은 직장벽 침범 정도를 12명중 11명에서 정확히 평가하였고 림프절 전이 유무에 대한 민감도는 57%로 보고하였다. 또 Schnall 등(6)은 직장벽 침범 정도의 정확도를 81%(29/36)로 보고하였고 림프절 전이 유무에 대한 민감도는 81%, 특이도는 75%로 보고하였다.

저자들은 본 연구에서 전립선용 경직장코일을 이용하였을 때는 가도리니움 조영 영상이 1예에서 조영증강 전 영상보다 열등한 결과를 보였고, 대장용 경직장코일을 이용하였을 때는 가도리니움 조영 영상이 1예에서 조영증강 전 영상보다 우수한 결과를 보여서, 조영증강 전후 영상 모두 60%의 정확도를 보여 숫자 상으로는 가도리니움 조영증강이 진단에 큰 도움이 되지 못하였다.

결론적으로 간 및 각종 복부 장기의 자기공명영상시 가도리니움 조영증강은 필수적이지만(12, 13), 증례수가 많지는 않으나 직장종양의 병기 결정을 목적으로 경직장코일을 이용한 자기공

명영상 검사에서 가도리니움 조영증강은 큰 도움이 되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Tio TL, Coene PP, van Delden OM, Tytgat GN. Colorectal carcinoma TNM classification with endosonography. *Radiology* 1991; 179: 165-170
2. Butch RJ, Stark DD, Wittenberg J. Staging rectal cancer by MR and CT. *AJR* 1986; 146: 1155-1160
3. Guinet C, Buy JN, Sezeur A, et al. Preoperative assessment of the extension of rectal carcinoma: correlation of MR, surgical and histopathologic findings. *J Comput Assist Tomogr* 1988; 12: 209-214
4. 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
5. Chan TW, Kressel HY, Milestone B, et al. Rectal carcinoma: staging at MR imaging with endorectal surface coil. *Radiology* 1991; 181: 461-467
6. Schnall MD, Furth EE, Rosato EF, Kressel HY. Rectal tumor stage: correlation of endorectal MR imaging and pathologic findings. *Radiology* 1994; 190: 709-714
7. de Lange EE. Staging Rectal Carcinoma with Endorectal Imaging: How much detail do we really need? *Radiology* 1994; 190: 633-635
8. Rifkin MD, Ehrlich SM, Marks G. Staging of rectal carcinoma: prospective comparison of endorectal US and CT. *Radiology* 1989; 170: 319-322
9. Thoeni RF, Moss AA, Schneider P, Margulis AR. Detection and staging of primary rectal and rectosigmoid cancer by computed tomography. *Radiology* 1981; 141: 135-138
10. Hulsmans FJH, Tio TL, Fockens P, Bosma A, Tytgat GNJ. Assessment of tumor infiltration depth in rectal cancer with transrectal sonography: caution is necessary. *Radiology* 1994; 190: 715-720
11. 최보환, 류시태, 박기순, 이 열, 정수영. 경직장 초음파를 이용한 직장암의 병기결정. *대한초음파의학회지* 1994; 13: 127-132
12. Mano I, Yoshida H, Nakabayashi K, Yashiro N, Iio M. Fast spin echo imaging with suspended respiration: gadolinium enhanced MR imaging of liver tumors. *J Comput Assist Tomogr* 1987; 11: 73-80
13. Stark DD, Fahlvik AK, Klaveness J. Abdominal imaging. *JMRI* 1993; 3: 285-295

MRI with Endorectal Coil in Rectal Tumor Staging: Is Gadolinium Enhancement Helpful?¹

Hyo Jun Kang, M.D., Taik Kun Kim, M.D., Sang Hoon Cha, M.D.
Cheol Min Park, M.D., In Ho Cha, M.D., Hong Young Moon, M.D.²

¹Department of Diagnostic Radiology, Guro Hospital Korea University Medical Center

²Department of General Surgery, Guro Hospital Korea University Medical Center

Purpose: To determine whether gadolinium enhancement is helpful in rectal tumor staging determined by MRI and using an endorectal surface coil.

Materials and Methods: Between January 1995 and July 1996, we studied 17 MRI scans in which the scanning procedure had involved the use of an endorectal coil; this was a prostate coil in six patients, and a colon coil in eleven. Eight patients were male and nine were female; they were aged between 39 and 77 (mean, 59) years, and the tumors which had presented were adenocarcinoma(n=15), lymphoma(n=1) and villous adenoma(n=1). Precontrast scanning showing invasion of the rectal wall and perirectal fat were interpreted, and postcontrast T1WI and pathological findings were then compared. Fifteen patients underwent surgical resection but the other two(one adenocarcinoma and one lymphoma) underwent only an endoscopic biopsy.

Results: On precontrast scanning with the prostate coil, accurate staging was possible in three cases(one of stage T2, and two of stage T3); we overstaged two cases of stage T2 as stage T3. On postcontrast T1WI, however, we additionally understaged one case of stage T3 as stage T2. In a case of adenocarcinoma proven by biopsy, no definite difference was noted between pre- and postenhanced scan. On precontrast scan using a colon coil, accurate staging was possible in six cases(two of stage T1, one of stage T2 and three of stage T3). We overstaged a case of stage T2 as stage T3 and understaged three cases of stage T3 as stage T2. On postcontrast T1WI, however, we accurately diagnosed one additional case of stage T3, not diagnosed on precontrast scan. In one case of biopsically-proven lymphoma, no definite difference was noted between pre- and postenhanced scan.

Conclusion: In rectal tumor staging, pre- and postenhanced scans are both 60% accurate. In MRI using an endorectal surface coil, gadolinium enhancement is not, therefore significantly helpful.

Index Words: Rectum, MR

Rectum, neoplasms

Magnetic resonance(MR), contrast enhancement

Address reprint requests to: Hyo Jun Kang, M.D., Department of Diagnostic Radiology,
Guro Hospital Korea University Medical Center, # 80, Guro-Dong, Guro-Ku, Seoul, Korea 152-050.
Tel. 82-2-818-6183 Fax. 82-2-863-9282

아시아 지역 방사선과 의사의 국내 수련병원 Fellowship 안내

새로운 국제질서가 만들어지고 급변하는 국제관계속에 아시아 태평양시대의 구조적 역할을 하는 현재의 우리 나라는 경제, 사회 등 모든 분야에 그 위상이 크게 달라져 있습니다. 그중 의학 학술 분야에서는 어느 선진국 못지 않은 세계적인 수준이라 자부할 수 있으며 이제는 배우는 나라에서 배움을 주는 나라로 발전하였습니다.

이에 대한방사선의학회에서는 중국을 포함한 아시아 각국 방사선과 의학도들을 선발하여 학문적 수준과 시설이 나은 우리 나라 연수기관에서 6개월에서 1년 동안 수련시켜 우리 나라 방사선의학의 수준을 세계 여러 나라에 과시하고 나아가 아시아 국가간 협력과 우호증진 및 학술교류에도 기여하고자 합니다. 이에 소요되는 제반 비용은 삼성 GE의료기기의 후원으로 이루어집니다.

여러 수련병원에서는 학회에서 주관하는 이 프로젝트에 적극 참여하시어 대한방사선의학회의 국제화 노력에 협조하여 주시기 바랍니다.

- 참여 희망 신청 :

학회 사무국 또는 대한방사선의학회 국제협력위원회

- 문의사항 :

문의사항은 대한방사선의학회 국제협력위원회(울산의대 서울중앙병원 진단방사선과 소재
Tel. (02)224-4362, FAX:(02)476-4719, E-mail: chyoon@www.amc.seoul.kr)로 문의하시기
바랍니다.