

연골모세포형 골육종(Chondroblastic Osteosarcoma)의 자기공명영상¹

최수진·이정훈·김기환·진수일

목 적 : 연골모세포형 골육종 (chondroblastic osteosarcoma)의 MR 소견을 알아 보고자 하였다.

대상 및 방법 : 1993년 1월부터 1998년 7월까지 연골모세포형 골육종으로 확진된 11명의 환자(남자 8명, 여자 3명, 평균 나이 19세)를 대상으로 하였고 대조군으로, 고식적 골육종 (conventional osteosarcoma) 환자 20명을 무작위로 추출하여 두 그룹 간의 MR 소견을 비교 분석하였다. 모든 예에서 조영증강 전, 후의 MR을 얻었고 MR의 신호강도와 조영증강의 양상을 알아보았으며 수술 후 조직소견과 비교 분석하였다.

결 과 : 연골모세포형 골육종 모든 예에서 T1 강조영상에서 저신호강도, T2 강조영상에서 균질한 고신호강도를 보이며 조영증강이 되지 않는 부분이 종양의 대부분(>75%)을 차지하였고, 그 경계는 엷상이었다. 또한 그 내부에 조영증강 되는 작은 결절(n=11)과 격막(n=8)이 관찰되었는데 조영증강 되지 않았던 부분은 조직학상 연골성 기질이었고 결절과 격막은 각각 기질이 적고 종양 세포가 풍부한 부위와 섬유 혈관성 격막이었다. 반면, 고식적 골육종은 종양 전체가 비균질하게 조영증강 되었고, 조영증강 되지 않았던 부위는 6예에서만 부분적으로(<25%) 나타났으며, 조직학상 피사조직이었다.

결 론 : 연골모세포형 골육종은 고식적 골육종에서는 볼 수 없는 특징적인 MR 소견을 보였다.

연골모세포형 골육종(chondroblastic osteosarcoma)은 종양 내부에 90% 이상 연골 성분을 포함하는 골육종의 한 아형이며, 모든 골육종의 4.2%에서 많게는 23.8%까지 차지하며, 골 내에 생긴 골육종의 5% 정도에 해당하는 드문 질환이다(1-3). 일반적으로 고식적 골육종(conventional osteosarcoma)의 대부분을 차지하는 골형성 골육종(osteoblastic osteosarcoma)에 비해 수술 전 화학요법에는 반응이 적지만 예후는 더 좋은 것으로 알려져 있다(4-6). 따라서, 치료 전 골생검을 통해 조직학적 분류를 하는 것이 앞으로의 치료 방향을 결정하고, 예후를 예측하는 데 중요한데(1), 방사선학적으로 골육종의 연골 성분과 유골 성분 부위를 알 수 있다면 골생검시 생검의 위치를 결정하는 데 많은 도움이 될 것이며, 조직학적 분류를 하는 데도 정확도가 높을 것이다. 이에 저자들은 연골모세포형 골육종으로 확진된 환자들의 MR 영상을 분석하여 그 특징적인 소견을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1993년 1월부터 1998년 7월까지 수술로 확진된 165명의 골육종(osteosarcoma) 환자 중 연골모세포형 골육종(chondroblastic osteosarcoma)으로 확진된 총 25명 환자에서 MR 영상을 얻을 수 있었던 11명의 환자를 대상으로 하였다. 연령 분포는 5세에서 29세(평균 19세)였고 남자 8명, 여자 3명이었다. 대조군으로, 고식적 골육종 환자 20명을 무작위로 추출하였는데 연령은 4세에서 41세(평균 17.5세)였고 남자 12명, 여자 8명이었다. 모든 예에서 조영증강 전, 후의 MR영상을 얻었다.

모든 예의 연골모세포형 골육종 환자에서 수술 전 골생검이 시행되었고, 또한 술 전 화학요법이 이루어졌다. 골생검 결과 11예 중 2예는 연골육종으로 보고되었으나 수술 후 연골모세포형 골육종으로 확진되었고, 나머지 9예는 골육종으로 진단되었으나 골생검만으로 조직학적 유형까지 분류되지는 못했다.

1.0T(SMT-100X; Shimadzu, Kyoto, Japan)와 1.5T(Signa Horizon; GE Medical System, Milwaukee, U.S.A.) 자기공명 영상 기기로 체부 코일 및 표면 코일을 이용해 T1(450-650msec/12-20msec/3-4, repetition time/echo time/

¹ 원자력병원 진단방사선과

이 논문은 1998년 10월 27일 접수하여 1998년 11월 11일에 채택되었음.

excitations) 및 T2 강조(1500-3000/60-80/3-4) 축상 영상을 얻었고, 체중 1Kg당 Gadolinium-DTPA(Magnevist; Schering, Germany) 0.1mmol을 정맥 주사 후 축상 및 종단 영상을 얻었다. 절편 두께는 4-10mm, 절단 간격 2-10mm, 기질 크기 256×256, FOV는 15-20cm로 하였다.

MR 소견은 병변의 위치, T1과 T2 강조영상에서의 신호강도, 조영증강 여부 및 양상(결절, 격막, 경계의 형태)에 대해 알아보고 수술 후 병리조직소견과 비교 분석하였다.

결 과

연골 모세포형 골육종의 병변 위치는 골반골 4예, 슬관절 주위(경골 근위부 2예, 대퇴 원위부 1예) 3예, 경골 원위부 2예, 그리고 대퇴 근위부가 2예 였다. 모든 예의 연골모세포형 골육종에서 종양의 대부분(>75%)이 T1 강조영상에서 저신호강도,

T2 강조영상에서 균질한 고신호강도를 보이면서 조영증강이 되지 않았고 그 주변부는 강한 조영증강을 보였으며(Fig. 1), 경계는 모든 예에서 엷상이었다(Fig. 3). 조영증강되지 않는 병변 내부에 조영증강되는 작은 결절이 11예 모두에서 관찰되었으며(Fig. 2), 8예에서는 조영증강되는 격막도 관찰되었다(Fig. 1). 조직학상 조영증강되지 않은 부분은 연골성 기질이었고 그 내부의 조영증강되었던 작은 결절들과 격막들은 각각 기질 없이 종양세포가 밀집된 부위와 혈관 섬유성 조직이었다(Fig. 1). 또한, T1 강조영상에서 저신호강도로 관찰되고, T2 강조영상에서는 비균질한 혼합 신호강도를 보이면서 비균질한 조영증강 양상을 보였던 부분이 모든 예에서 있었으며 모두 골 내 병변이었고 조직학상 유골 형성 부위였다(Fig. 3). 반면, 대조군으로 선택한 고식적 골육종 환자 총 20예의 경우, 병변 분포는 대퇴골 원위부가 9예, 경골 근위부가 7예, 상완골 근위부가 2예, 경골 원위부가 1예 그리고 비골 근위부가 1예로 주로

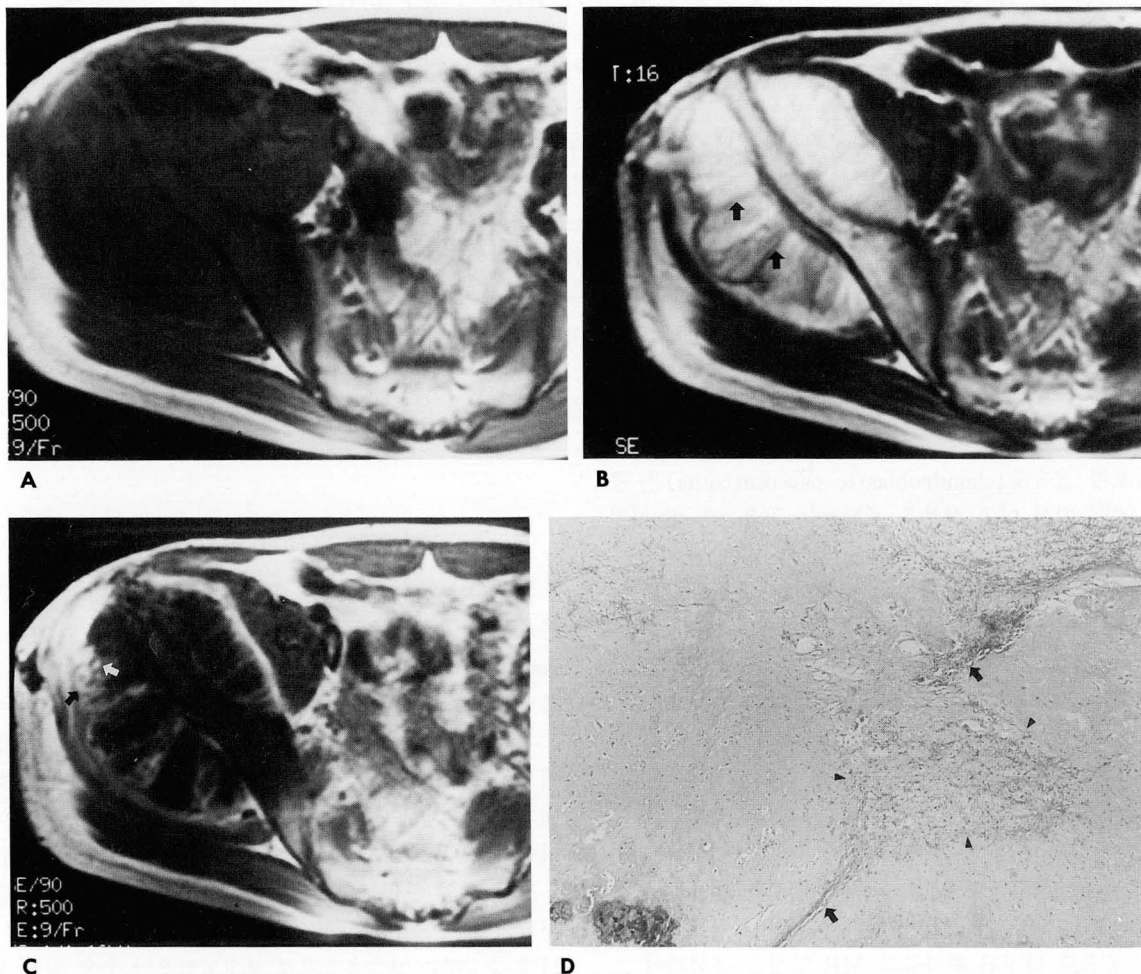


Fig. 1. A 21-year-old man with chondroblastic osteosarcoma in the ilium.

A. Axial T1-weighted image shows low signal intensity of the tumor.

B. Axial T2-weighted image shows bright signal intensity of the mass with low signal intensity(arrows).

C. After administration of Gd-DTPA, marked enhancement is seen in the periphery of the mass and the strands. Peripheral lobulation (black arrow) and enhancing nodules (white arrow) are also seen.

D. Microphotograph (H&E, magnification ×25) shows chondroid matrix corresponding to the nonenhancing area. Fibrovascular septa (arrows) and hypercellular area (arrowheads) correspond to the strands and enhancing nodule, respectively.

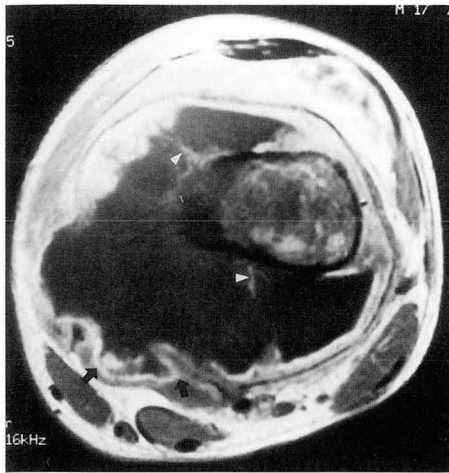
슬관절 주위에 발생하였다. 고식적 골육종은 7예에서는 비교적 균질한 조영증강을 보였으나, 13예에서는 종양 전체가 비균질한 조영증강을 나타냈다. T1 강조영상은 19예에서 저신호 강도를 보였고, T2 강조영상은 20예 모두에서 비균질한 고신호 강도를 나타냈다. 6예에서는 종양 내부에 조영증강되지 않는 부위가 부분적(<25%)으로 있었고 내부 경계는 1예에서만 엷상 형태를 보였으며, 그 내부에 연골모세포형 골육종에서 보였던 조영증강되는 작은 결절과 격막은 관찰되지 않았다. 고식적 골육종의 일부에서 보인 조영증강되지 않았던 부위는 조직학상 괴사 조직이었다.

고 찰

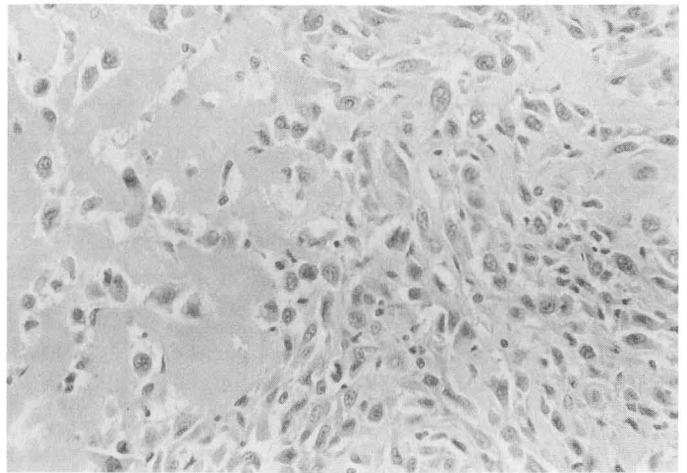
연골모세포형 골육종은 드문 질환으로 전체 골육종의 적게는 4.2%에서 많게는 23.8%까지 보고되고 있는데 저자들의 연구에서도 약 15%(25/165)의 빈도를 보였다. 평균 발생 연령은 19세로 평균 17세로 알려진 고식적 골육종과 큰 차이가 없었고, 남녀의 비도 8:3으로 이제까지 보고된 2:1의 비율보다 남자에서 좀 더 많이 발생한 것으로 나타났으나 큰 차이는 없었다(1-3, 7). 발생 위치면에서는 좀 다른 양상을 보였는데,



Fig. 2. A 14-year-old boy with chondroblastic osteosarcoma in the tibia. Enhanced sagittal image shows multiple enhancing nodules(arrows).



A



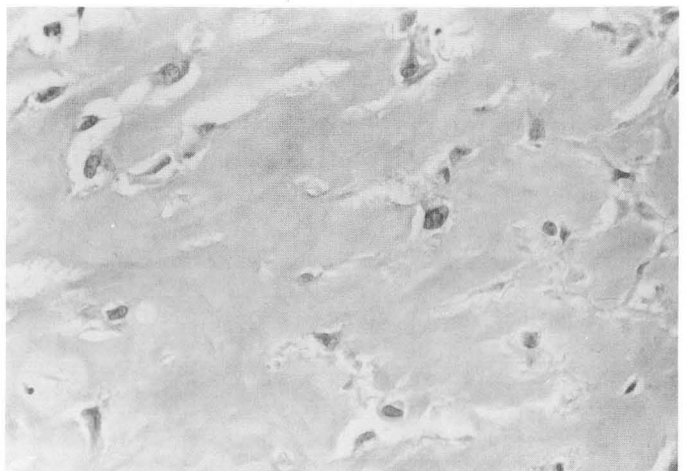
B

Fig. 3. A 17-year-old boy with chondroblastic osteosarcoma in the distal femur.

A. Majority of the mass does not enhance on axial MR image. Lobulation (arrows) of the enhancing peripheral part and strands (arrow heads) are well seen. Intraosseous component enhances heterogeneously.

B. Microphotograph (H&E, ×400) corresponding to the intraosseous portion shows osteoid matrix.

C. Microphotograph (H&E, ×400) corresponding to the extraosseous portion shows chondroid matrix.



C

Bloem 등(2)에 의하면 고식적 골육종의 경우 슬관절 주위에 66%, 특히 대퇴골 원위부가 경골 근위부에 비해 약 2배의 발생 빈도를 보이는 것으로 보고하였다. Meyers 등(8)은 슬관절 주위에 48%가 발생하며 그 중 대퇴골에 생기는 빈도가 전체 골육종의 56%로 월등히 높으며 골반골에 생기는 빈도는 11% 정도로 보고하고 있다. 그에 반해 11예의 연골모세포형 골육종을 대상으로 한 본 연구에서는 슬관절 주위에 생긴 경우가 27%로 낮았으며, 골반골에 생긴 경우는 36%로 전체 골육종에서 보다 훨씬 높게 나타났다. 따라서 앞으로 더 많은 대상으로 연골모세포형 골육종의 호발 부위에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

골육종의 예후 인자로서 수술 전 화학요법에 대한 종양의 괴사 정도, 폐 전이 유무, 조직학적 유형 등을 들고 있으며, 90% 이상 괴사를 보이는 경우 수술시 절제의 범위도 줄일 수 있을 뿐만 아니라 국소 재발율도 낮춰 생존율이 높다. 또한, 연골모세포형 골육종은 술 전 화학요법에 반응을 잘 하지 않으나 다른 유형의 골육종에 비해 예후는 더 좋은 것으로 알려져 있다(4-6, 9). 이렇게 골육종은 조직학적 유형에 따라 치료와 예후에 차이를 보이므로 치료 시작 전에 골생검을 시행하여 조직학적 유형을 결정된 뒤 수술 전 화학요법을 하게 되는데 생검시 조직 채취 부위를 잘못 선정함으로써 종종 조직학적 진단에 오류를 범하게 되는 경우가 생긴다.

최근 MR 영상을 통해 Geirnaerdts 등(1)은 연골모세포형 골육종의 조영증강 MR 소견을 조직학적 소견과 비교하여 종양 내 유골 성분과 연골성 기질 부위를 결정함으로써 골생검 시 정확도를 높여 연골모세포형 골육종을 고식적 골육종이나 연골육종과 감별하고자 했다. 그들에 의하면 조영증강되지 않는 부분은 유골 형성 부위와 석회화된 연골성 기질이고, 격막 결절 형태(septonodular) 또는 주변부로 조영증강되는 부분은 섬유성 띠를 포함한 연골성 표현형(chondroid phenotype)이며 비균질하게 조영증강되는 부분은 유골 형성 부위와 연골성 기질이 혼합되어 있는 것이라 하였다. 따라서, 종양의 대부분이 연골성 기질로 이루어져 있는 연골모세포형 골육종의 정확한 조직학적 진단을 위해서는 비균질하게 조영증강되는 유골 형성 부위가 포함되도록 생검해야 한다고 하였다.

본 연구에서도 MR 영상상 연골성 기질은 T1 강조영상에서는 저신호강도를, T2 강조영상에서는 균질한 고신호강도를 보이고 조영증강은 되지 않았으며 주변부는 강한 조영증강을 보이며서 엽상 형태의 경계를 보여 Geirnaerdts 등이 보고한 결과와 비슷하였다. 하지만, 대조군으로 선정한 그룹 중 일부 괴사가 동반된 고식적 골육종에서도 이와 같은 특징을 보여 이 점만으로 연골성 기질과 종양의 괴사를 감별하기는 힘들었으나, 고

식적 골육종의 경우 조영증강되지 않는 부분이 종양의 일부에서만 관찰된다는 점과 그 내부에 조영증강되는 격막과 결절을 볼 수 없다는 점이 연골모세포형 골육종과 다른 소견이었다. 또한 연골육종에서도 이와 비슷한 MR 소견을 볼 수 있으나(10) 연령군이 달라 양성 연골 종양의 기왕력이 없는 경우 감별이 가능하리라 생각한다.

결론적으로, 연골모세포형 골육종은 일반 고식적 골육종에서는 관찰할 수 없는 몇 가지 특징적인 MR 소견을 보이며, 조영증강되지 않는 연골성 기질 부위와 비균질하게 조영증강되는 유골 형성 부위를 포함하여 골생검을 시행한다면 조직학적 진단의 오류를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 치료의 방향을 설정하고 예후를 미리 예측하는 데도 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Geirnaerdts MJA, Bloem JL, van der Woude H-J, et al. Chondroblastic osteosarcoma: characterisation by gadolinium-enhanced MR imaging correlated with histopathology. *Skeletal Radiol* 1998; 27: 145-153
2. Bloem JL, Kroon HM. Osseous lesions. *Radiol Clin North Am* 1993; 31: 261-278
3. Dorfman HD, Czerniak B. Bone cancers. *Cancer* 1995; 75: 203-210
4. Bacci G, Picci P, Ferrari S, et al. Primary chemotherapy and delayed surgery for nonmetastatic osteosarcoma of the extremities. *Cancer* 1993; 72: 3227-3238
5. Bacci G, Ferrari S, Delepine N, et al. Predictive factors of histologic response to primary chemotherapy in osteosarcoma of the extremity: study of 272 patients preoperatively treated with high-dose methotrexate, doxorubicin, and cisplatin. *J Clin Oncol* 1998; 16: 658-663
6. Hudson M, Jaffe MR, Jaffe N, et al. Pediatric osteosarcoma: therapeutic strategies, results, and prognostic factors derived from a 10-year experience. *J Clin Oncol* 1990; 8: 1988-1997
7. Yochum TR, Rowe LJ. *Tumors and tumor like processes*. In Yochum TR Rowe LJ. *Essential of skeletal radiology*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996: 1019-1025
8. Meyers PA, Gorlick R. Osteosarcoma. *Pediatr Clin North Am* 1997; 44: 973-989
9. Willen H. Tumor necrosis and prognosis in osteosarcoma. *Acta Orthop Scand* 1997; 68: 126-129
10. Geirnaerdts MJA, Bloem JL, Eulderink F, Hogendoorn PCW, Taminiau AHM. Cartilaginous tumors: correlation of gadolinium-enhanced MR imaging and histopathologic findings. *Radiology* 1993; 186: 813-817

MR Imaging Findings of Chondroblastic Osteosarcoma¹

Soo Jin Choi, M.D., Jeong Hoon Lee, M.D., Kie Hwan Kim, M.D., Soo Yil Chin, M.D.

¹Department of Diagnostic Radiology, Korea Cancer Center Hospital

Purpose: To evaluate the MR imaging findings of chondroblastic osteosarcoma.

Materials and Methods: We included 11 patients (8 men, 3 women, mean age of 19 years) with pathologically proven chondroblastic osteosarcoma and, as a control group, 20 patients with conventional osteosarcoma. We obtained pre- and post-enhanced MR images of all patients and retrospectively reviewed the signal intensity and enhancement pattern of tumors. MR images were correlated with histopathology.

Results: In chondroblastic osteosarcomas, the major portion (>75%) of the tumor showed low signal intensity on T1-weighted images and homogeneous high signal intensity on T2-weighted images, but did not show enhancement. The margin of the area showed a lobular pattern. Enhanced nodules (n=11) and strands (n=8) were seen in the nonenhanced portion. Histopathologically, the nonenhanced portion, nodules, and strands revealed a chondroid matrix, hypercellular area, and fibrovascular septa, respectively. Conventional osteosarcomas showed heterogeneous enhancement; six showed a focal (<25%) nonenhanced area representing necrosis.

Conclusion: Chondroblastic osteosarcoma showed characteristic MR imaging findings.

Index words: Magnetic resonance (MR), tissue characterization
Osteosarcoma
Bone neoplasms, MR
Bone neoplasms, diagnosis
Cartilage, MR

Address reprint requests to: Soo Jin Choi, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Korea Cancer Center Hospital,
215-4, Gongneung-dong, Nowon-Ku, Seoul, 139-706, Korea.
Tel. 82-2-974-2501 (ext.)2136 Fax. 82-2-972-3093

1999년도 춘계 전공의연수교육 사전등록 신청서

연 락 처

성 명 : _____ 전 화 : _____

소 속 : _____

주 소 : _____ 우편번호 : _____

회원구분 : 전공의 회원 ☐ 년 차 _____

비전공의 회원 ☐ 정 회 원 _____ 비 회 원 _____

연수교육 등록

1999년도 춘계전공의연수교육에 사전등록을 하시겠습니까?

예 ☐ 아니오 ☐

예 ☒ 를 선택하신 분은 아래에 해당하는 금액을 온라인 계좌로 입금하십시오.

- 사전등록('99. 3. 10. 까지) : 전공의 10,000원 비전공의회원 15,000원
- 현장등록('99. 3. 10. 이후) : 전공의 15,000원 비전공의회원 20,000원

온라인 송금

해당금액을 아래 계좌로 송금하신 후 본 신청서의 내용을 학회 Home Page에 직접 입력하시거나 본 신청서를 우편 또는 Fax로 송부하여 주시기 바랍니다.

온라인 번호 : 평화은행, 계좌번호 : 025-01-0001-042, 예금주 : 대한방사선의학회

Home Page : <http://radiol.medikorea.net>

학회 주소 : 서울시 서초구 양재동 121-8 ☎137-130

Tel (82-2) 578-8003, Fax (82-2) 529-7113

송금자 성명 : _____

송 금 일 : _____