

말라리아에 의한 비장침범의 CT소견¹

장지연 · 권중혁 · 김미정 · 노병학 · 이미영²

목적: 말라리아에 의한 비장침범의 CT 소견을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 최근 3년 6개월간 본원에서 말라리아로 진단된 44명의 환자 중에서 복부 CT를 시행한 18명의 환자를 대상으로 의무기록과 복부 CT 소견을 후향적으로 분석하였다. 비슷한 연령대의 복부 CT 소견에서 특이소견이 없는 18명을 대조군으로 하여, 말라리아 환자군과 대조군에서의 비장의 크기와 동맥기에서 비장의 불균질한 줄무늬의 조영증강 양상이 소실되는지 여부를 분석하였다. 조영증강전, 동맥기, 문맥기에서 두 군사이의 비장의 감쇠치 차이를 비교하였고, 또한 간과 비장의 감쇠치의 차이를 비교하였다.

결과: 말라리아 환자군에서 전 예에서 비장이 커져 있었으며 ($p < 0.001$), 조영증강전, 동맥기, 문맥기에서 통계적으로 유의하게 비장의 감쇠치가 감소하였고 ($p < 0.001$), 비장의 조영증강의 정도가 감소했다 ($p < 0.001$). 동맥기에 보이는 불균질한 줄무늬의 조영증강양상의 소실은 11예(61.1%)에서 보였으며 ($p < 0.001$), 문맥기에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 낮은 경우가 13예(72.2%)였고 ($p=0.003$), 동맥기에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다도 낮은 소견이 1예(5.6%)였다 ($p=1.000$).

결론: 비장종대, 비장의 조영증강의 감소, 동맥기에서 비장의 불균질한 줄무늬의 조영증강양상의 소실, 그리고 문맥기에서 간보다 낮은 비장의 감쇠치의 소견들은 말라리아의 비장침범을 진단하는데 도움이 되는 CT 소견이다.

말라리아는 열원충 (Plasmodium spp.)이 적혈구에 기생하여 생기는 열병이다. 말라리아는 세계적으로 인류의 건강을 위협하는 질병이며 우리나라도 예외는 아니다. 우리나라에서는 1979년에 말라리아가 박멸되었다고 보고가 되었으나 1993년에 경기도 전방부대에 근무하던 군인에서 발병한 것을 시작으로 우리나라에서 다시 유행하기 시작해서 증감을 거듭하고 있으며 매년 약 2,000명에서 발병하고 있다(1). 그리고 말라리아가 만연하는 지역으로의 잦은 해외여행으로 말라리아에 걸린 환자를 경험하는 것은 드문 일이 아니다(2). 고열을 호소하는 환자에서 전산화단층촬영 (CT) 검사를 시행하는 경우가 흔하므로 말라리아의 복부 CT 소견이 존재한다면 이 병의 진단에 도움을 줄 수 있으리라 생각한다. 저자들이 검색한 바로는 말라리아에 의한 비장침범에 대한 CT 소견을 기술한 한 예의 증례보고는 있으나(3) 그 소견의 빈도나 통계적인 유의성에 대한 논문은 없었다. 이에 저자들은 말라리아에 의한 비장침범

의 CT 소견에 대해 상세히 알아보고자 했다.

대상과 방법

2005년 5월부터 2008년 8월까지 본원에서 말라리아로 진단된 44명의 환자 중에서 복부 CT를 시행한 18명의 환자를 대상으로 하여 의무기록과 영상소견을 후향적으로 분석하였다. 18예 모두에서 말초 혈액도말검사에서 정구성정색소성 적혈구 (normocytic normochromic erythrocyte)내에 생식모세포 (gametocyte)나 영양세포 (trophozoite)나 분열체 (schizont)의 열원충의 소견을 보였으며, 17명은 국내형인 삼일열 말라리아 (vivax malaria)로 진단이 되었고, 1명은 열대성 말라리아 (falciparum malaria)로 진단이 되었다. 18명 모두 남자였고, 나이는 22세에서 52세였고, 평균나이는 26.4세였다. 모두 발열을 주소로 내원하였고 2일에서 30일의 증상 지속기간이 있었고 평균 11.9일이었다. 이 중 12명은 말라리아의 유행지역에서 군복무 후 1개월에서 8개월 전에 제대한 사람이었다고, 2명은 유행지역에서 근무하던 휴가 중인 현역 군

¹계명대학교 의과대학 영상학교실

²계명대학교 의과대학 예방학교실

이 논문은 2009년 3월 14일 접수하여 2009년 6월 19일에 채택되었음.

인이었으며, 2명은 20일 전에 국내의 유행지역을 여행한 과거력이 있었고, 한 명은 아프리카 여행을 한 후 발병하였으며, 한 명은 해외 또는 국내 유행지역을 여행한 과거력이 없이 발병하였다.

대조군은 복부 CT를 시행한 환자 중 복부 CT에서 특이 소견이 없었던, 말라리아 환자군과 비슷한 연령대의 18명(20-30세, 평균 25.2세)을 추출했으며, 감염이나 림프혈액 질환, 면역 이상, 문맥고혈압, 복수, 심부전, 혹은 신부전 환자는 본 연구에서 제외했으며 간기능 이상이나 고지혈증이 있는 환자나 조영증강전 CT에서 간의 감쇠가 비장의 감쇠보다 낮은 경우는 제외했다.

모든 환자는 내원 당일이나 다음날 CT 검사를 시행했으며 CT 장비는 Sensation 16과 Sensation 64 MDCT (Siemens, Erlangen, Germany)를 이용했으며 모든 환자는 조영 전 영상을 얻은 후 비이온성 조영제 (Ultravist 350, Schering, Seoul, Korea) 130 mL를 초당 3.5 mL의 속도로 동력주입기(Medrad, Pittsburgh, PA, U.S.A.)를 통해 주입하였으며 조영제 주입 45초 와 85초 후에 조영증강영상을 얻었다. 경구조영제는 투여하지 않았다.

말라리아 환자군과 대조군에서 비장의 용적은 Leonardo Version VE23A Volume (Siemens, Erlangen, Germany)을 이용하여 측정했으며 비장이 보이는 모든 연속적인 CT 영상에서 비장의 윤곽을 그리면 면적이 모두 합해져서 절편 두께로 곱해지는 CT 소프트웨어를 이용하여 구하였다.

말라리아 환자군과 대조군에서 동맥기의 CT 영상에서 비장의 정상적인 불균질한 줄무늬의 조영증강양상이 소실되는지 여부를 분석하였다.

말라리아 환자군과 대조군에서 조영증강전, 동맥기, 문맥기에 촬영한 CT영상에서 비장과 간의 CT 감쇠치를 측정하였다.

간정맥과 하대정맥이 합류되는 평면, 좌문맥 배꼽 분지가 관찰되는 평면, 우문맥의 후분지가 관찰되는 평면에서 간에는 각각 3군데씩 9개, 비장에는 각각 2군데씩 6개의 관심영역을 정해서 CT 감쇠치를 측정하여 평균을 구하였다. 관심영역은 원형으로 하였고 크기는 103.5 mm²였고 식별 가능한 혈관이나 국소 병변, 인공물을 피하여 관심영역을 정했으며 동맥기의 비장은 줄무늬의 조영증강된 고음영으로 보이는 부분을 포함해서 측정하였다.

말라리아 환자군과 대조군에서 비장의 크기를 비교 분석하였으며, 그리고 조영증강전, 동맥기, 문맥기에 촬영한 CT 영상에서 비장의 CT 감쇠치를 비교 분석하였으며, 비장의 동맥기의 감쇠치와 조영증강전 감쇠치의 차이, 그리고 문맥기의 감쇠치와 조영증강전의 감쇠치의 차이를 구하여 두 군의 조영증강의 정도의 차이를 비교 분석하였으며, 조영증강전, 동맥기, 문맥기에서 간과 비장의 CT 감쇠치의 차이를 비교 분석했으며, 그리고 간에 대해서도 비장과 같은 방법으로 두 군간의 차이를 비교 분석하였다 (Table 1). 말라리아 환자군의 비장침범의 CT 소견을 대조군의 소견과 비교하여 비장중대의 유무, 동맥기에서 불균질한 줄무늬의 비장의 조영증강양상의 소실 유무, 조영증강전, 동맥기, 문맥기에서 비장과 간의 감쇠치를 비교 분석하였다 (Table 2).

18예 중에서 한 예는 초기 발현에 CT검사 후 이틀 후에 다시 CT검사를 시행했으나 (Fig. 2), 나머지 17명은 내원 초기에 1회의 CT검사만을 했다. 치료는 hydroxychloroquine과 premaquine을 투약했으며 치료 후 말초혈액도말검사로 치료 효과를 판정하였으며 비장 경색이나 비장파열 같은 합병증이 존재하는지 여부를 확인하였다. 전 예는 투약 후 모두 증상이 호전되었으며 말초혈액도말검사로 완치로 판정하였으며 3예에서는 작은 크기의 국소 비장의 경색을 보였으나 특별한 문제

Table 1. Comparison of Study Subjects between Malarial Group and Control Group

| | Malarial group (n = 18) | Control group (n = 18) | |
|---|-------------------------|------------------------|-----------|
| Spleen volume (mL) | 696.76 ± 208.69 | 201.23 ± 65.00 | p < 0.001 |
| Spleen attenuation (HU) | | | p < 0.001 |
| Unenhanced | 46.38 ± 2.34 | 50.54 ± 3.16 | |
| Arterial phase | 93.76 ± 10.82 | 141.78 ± 23.74 | |
| Portal venous phase | 103.69 ± 6.82 | 127.41 ± 19.92 | |
| Splenic enhancement degree (HU) | | | p < 0.001 |
| AP-UnE | 47.38 ± 11.78 | 91.24 ± 23.36 | |
| PVP-UnE | 57.36 ± 7.08 | 76.87 ± 19.31 | |
| Liver attenuation (HU) | | | p < 0.001 |
| Unenhanced | 50.51 ± 3.52 | 59.34 ± 5.65 | |
| Arterial phase | 80.44 ± 11.87 | 92.53 ± 14.36 | |
| Portal venous phase | 108.81 ± 7.60 | 122.39 ± 16.50 | |
| Hepatic enhancement degree (HU) | | | p = 0.172 |
| AP-UnE | 29.93 ± 12.34 | 33.19 ± 15.72 | |
| PVP-UnE | 58.58 ± 7.41 | 63.00 ± 15.71 | |
| Liver-spleen attenuation differences (HU) | | | p < 0.001 |
| Unenhanced | 4.13 ± 4.59 | 8.69 ± 3.84 | |
| Arterial phase | -13.31 ± 9.72 | -49.24 ± 23.40 | |
| Portal venous phase | 5.35 ± 7.43 | -5.01 ± 6.17 | |

Note: HU = Hounsfield Unit, AP = arterial phase, UnE = Unenhanced, PVP = portal venous phase, - = minus

없이 말라리아가 완치되었으며 다른 합병증은 없었다.

통계분석은 SPSS 통계패키지 프로그램 version 17.0을 사용하였으며 두 군의 평균값의 비교는 t-검정, 비율의 비교는 χ^2 -검정을 이용하였다. 두 군 간의 조영제 주입 후 촬영 시간에 따른 비장과 간의 감쇠치, 비장과 간의 조영증강정도, 비장과 간의 감쇠치 차이의 비교는 반복측정 분산분석검정을 이용하였다. P치가 0.05 이하일 때를 통계적인 유의성이 있다고 보았다.

결 과

말라리아 환자군의 비장은 평균 696.8 ± 208.7 mL, 대조군의 비장은 201.2 ± 65.0 mL로 대조군에 비해 환자군의 비장이 컸으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.001$) (Table 1). 말라리아 환자군의 조영증강전 CT에서 비장의 CT감쇠치는 평균 46.4 ± 2.3 HU (Hounsfield Unit)였고 16예에서는 간의 감쇠치가 비장의 감쇠치보다 높았으나 2예에

서는 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 높았다. 동맥기에서는 비장의 감쇠치는 71.7-112.2 HU로 평균 93.8 ± 10.8 HU였으며 18예 중에서 17예(94.4%)에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 높았고, 동맥기에서 비장의 감쇠치는 조영증강 전에 비해서 평균 47.4 ± 11.8 HU 만큼 상승하였다. 문맥기에서는 비장의 감쇠치는 90.2 - 114.2 HU로 평균 103.7 ± 6.8 HU

Table 2. Comparison of CT Findings between Malarial Group and Control Group

| | Malarial group (n = 18) | Control group (n = 18) | |
|--------------|----------------------------|---------------------------|-------------|
| Splenomegaly | 18 (100%) | 0 | $p < 0.001$ |
| Loss | 11 (61.1%) | 0 | $p < 0.001$ |
| AP L>S (HU) | 1 (5.6%) | 0 | $p < 0.001$ |
| PVP L>S (HU) | 13 (72.2%) | 4 (22.2%) | $p = 0.003$ |

Note: Loss = loss of mottled striped enhancement, AP = arterial phase, PVP = portal venous phase, L = Liver, S = Spleen, > = higher than, HU = Hounsfield Unit

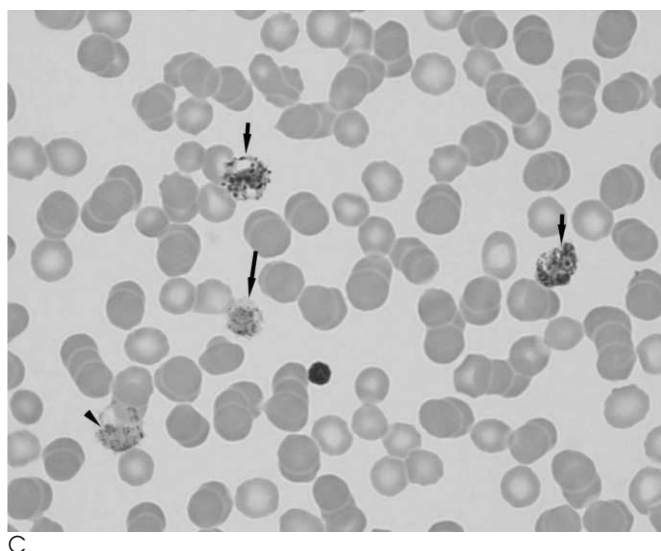
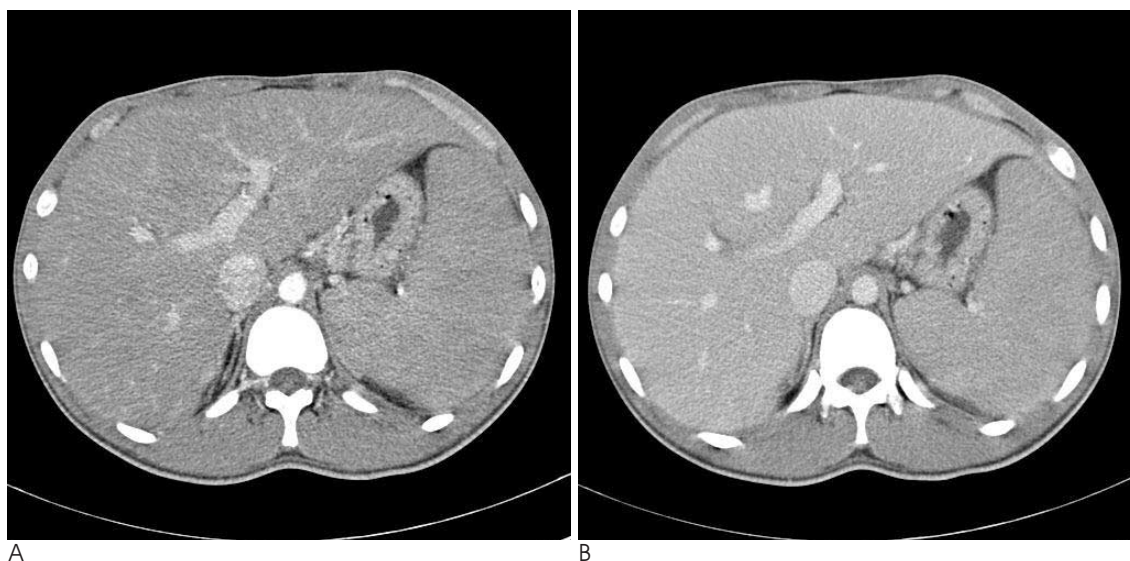


Fig. 1. A 22-year-old man with malarial spleen. A. Arterial phase CT scan shows splenomegaly with lack of normal mottled striped parenchymal enhancement. The attenuation of the spleen (77 HU) is slightly higher than that of the liver (74 HU). B. Portal venous phase CT scan shows mild enhancement of the enlarged spleen. The attenuation of the spleen (90 HU) is much lower than that of the liver (103 HU). Spleen volume was 1124 mL. C. Stained blood smear shows mature trophozoite (arrowhead), early schizont (long arrow), and mature schizonts (short arrows) within normocytic erythrocytes, which is consistent with *Plasmodium vivax* (Wright stain, × 1000).

였으며, 13예(72.2%)에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치에 비해 낮았다. 문맥기에서 비장의 감쇠치는 조영증강전에 비해 평균 57.4 ± 7.1 HU 만큼 상승하였다. 동맥기에서 보이는 불균질한 줄무늬의 조영증강양상은 11예(61.1%)에서 사라졌으며 7예에서는 유지가 되어 있었다 (Fig. 1). 저자들의 한 예에서는 발병 초기 CT검사에서는 동맥기에 보이는 불균질한 줄무늬의 조영증강양상이 유지되어 있었으나 이를 후 추적 CT검사에서는 그 양상이 소실되었다 (Fig. 2). 그리고 18예 중에서 3예에서 국소적인 비장의 경색을 보였다 (Fig. 3).

대조군의 조영증강전 CT에서 비장의 CT감쇠치는 50.5 ± 3.2 HU이었으며, 동맥기에서 비장의 감쇠치는 95.2 - 185.0 HU로 평균 141.8 ± 23.7 HU이었고, 전 예에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 높았다. 동맥기에서 비장의 감쇠치는 조영증강 전에 비해서 평균 91.2 ± 23.4 HU만큼 상승하였다. 문맥기에서는 비장의 감쇠치는 100.5 - 166.0 HU로 평균 127.4 ± 19.9 HU이었으며 14예에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치에 비해 높았고, 문맥기에서 비장의 감쇠치는 조영증강

전에 비해 평균 76.9 ± 19.3 HU만큼 상승하였다 (Table 1). 전 예에서 동맥기에서 불균질한 줄무늬의 조영증강양상이 유지되어 있었다.

조영증강전, 동맥기, 문맥기의 CT에서 비장의 감쇠치는 대조군에 비해 통계적으로 유의하게 낮았으며 ($p < 0.001$), 동맥기와 문맥기에서의 비장의 조영증강의 정도도 대조군에 비해 유의하게 감소하였고 ($p < 0.001$), 조영증강전, 동맥기, 문맥기에서 간과 비장의 감쇠치의 차이도 통계적으로 유의했다 ($p < 0.001$) (Table 1).

조영증강전, 동맥기, 문맥기CT에서 간의 감쇠치는 대조군에 비해 통계적으로 유의하게 낮았으나 ($p < 0.001$), 동맥기와 문맥기에서의 간의 조영증강의 정도는 대조군에 비해 유의한 차이는 없었다 ($p = 0.172$) (Table 1).

χ^2 -검정을 이용하여 대조군과 비율 비교를 하면 18예의 말라리아 환자군에서 비장의 CT 소견은 비장 종대가 18예로 100% ($p < 0.001$), 동맥기에서 보이는 불균질한 줄무늬의 조영증강양상의 소실이 11예로 61.1% ($p < 0.001$), 문맥기에서



Fig. 2. A 52-year-old man with malarial spleen.
 A. Initial arterial phase CT scan shows splenomegaly with normal mottled striped parenchymal enhancement.
 B. 2 days later arterial phase CT scan shows splenomegaly with loss of normal mottled parenchymal enhancement. The attenuation of the spleen (92 HU) is higher than that of the liver (60 HU).
 C. 2 days later portal venous phase CT scan shows moderate enhancement of the enlarged spleen. The attenuation of the spleen (102 HU) is higher than that of the liver (94 HU). Spleen volume was 554 mL. A blood smear showed *Plasmodium vivax*.

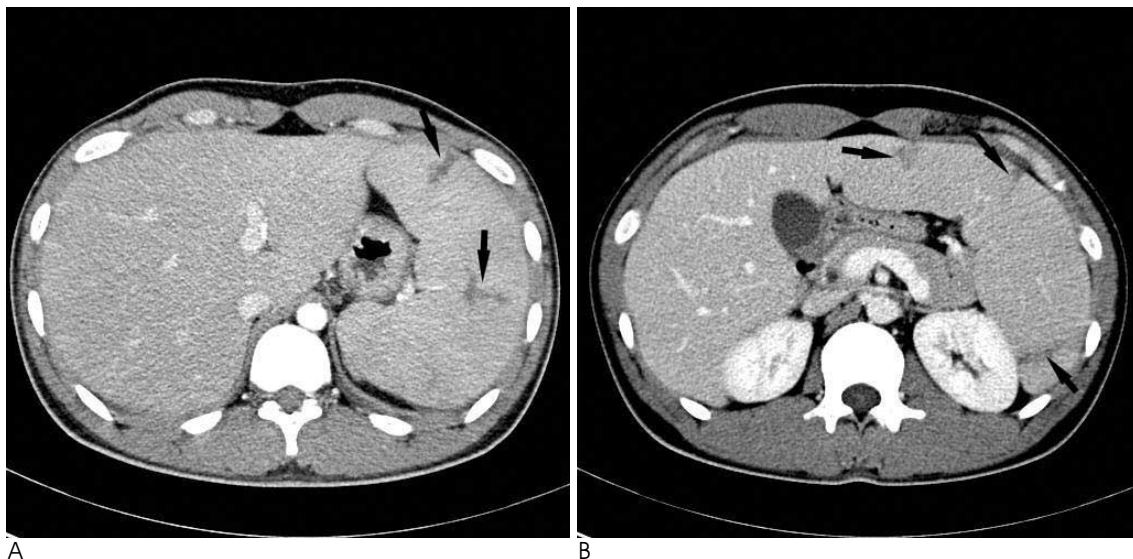


Fig. 3. A 22-year-old man with malarial spleen with multiple focal infarctions.
 A. Arterial phase CT scan shows splenomegaly with lack of normal mottled striped parenchymal enhancement. Two nonenhancing bandlike lesions (arrows) are seen in the spleen. The attenuation of the spleen (96 HU) is higher than that of the liver (84 HU).
 B. Portal phase CT scan 4.5 cm below (A) shows three non-enhancing lesions (arrows) in the spleen. The attenuation of the spleen (104 HU) is slightly lower than that of the liver (109 HU). Spleen volume was 1126 mL. A blood smear showed *Plasmodium vivax*.

비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 더 낮은 소견이 13예로 72.2% ($p = 0.003$), 동맥기에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치에 비해 낮은 소견이 1예 (5.6%)였다 ($p = 1.000$). 비장종대, 비장의 조영증강의 감소, 동맥기에서 보이는 불균질한 줄무늬의 조영증강양상의 소실, 그리고 문맥기에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 더 낮은 소견은 통계적으로 유의한 말라리아에 의한 비장 침범의 CT 소견이었다 (Table 2).

고 찰

말라리아는 감염된 얼룩날개모기 (*Anopheles*)에 물려서 전파되는 원충류 질환이다. 말라리아의 전파는 인간과 모기가 공존하는 열대지역에서 가능하다. 우리나라는 이전에는 삼일열 원충 (*Plasmodium vivax*)의 풍토병 지역으로 알려져 왔을지라도 1979년 이후로 보고가 된 예가 없어서 말라리아는 발생하지 않는 것으로 생각하여 왔다. 1993년부터 전방부대에 근무하는 군인에게서 발병하기 시작해서 다소의 증감이 있으나 매년 약 2,000명 정도의 발병이 있다(1).

비장은 말라리아와 그리고 혈관 내의 다른 기생충에 대한 숙주 방어에 대한 필수적인 역할을 한다. 급성 및 만성 말라리아 중에 생긴 비장의 구조와 기능의 변질은 경하거나 중등도의 비장종대를 일으킨다. 비장종대는 급성 말라리아를 앓은 환자의 95-100%에서 생긴다고 알려져 있다(4). 저자들의 경우 말라리아의 비장은 401.7 - 1125.6 mL(평균 696.8 ± 208.7 mL)로 평균 201.2 ± 65.0 mL의 대조군의 비장에 비해서는 전 예에서 통계적으로 유의하게 커져 있었다. 이는 Prassopoulos 등(5)의 107.2-314.5 mL(평균 214.6 mL)과 Henderson 등(6)의 평균 219.0 ± 76.0 mL의 정상 비장용

적에 비해서도 전 예에서 커져 있었다. 비장종대는 치료 후 며칠에서 몇 주 내에 일반적으로 비장의 크기가 감소한다(4).

육안적인 검사소견에서 급성 말라리아 비장은 울혈, 충혈, 그리고 hemozoin의 침착으로 검붉다. 현미경적 검사소견은 모세혈관, 정맥동, 그리고 펄프 구조물에 걸쳐서 대식세포의 심한 증식과 hemozoin과 감염된 적혈구와 감염되지 않은 적혈구를 보여준다. 정맥동의 울혈과 확장이 보이고 모세혈관과 비장 펄프의 군데 군데에서 혈전증과 국소 괴사가 관찰된다. 이런 변화들은 혈관의 막힘과 비장조직의 경색을 가져올 수 있다(4, 7, 8). 저자들은 3예에서 국소적인 비장의 경색을 보여 주었으며 임상적인 치료 경과에는 영향이 없었다.

Sporozoites가 간세포를 침범하여 간에서 분열체로 성숙하므로 감염을 일으키게 되고 그로 인해 조영증강전 CT에서 간의 감쇠가 낮아지므로 간의 손상이 심하면 비장의 감쇠치의 차이가 줄어든다고 생각이 된다. 조영증강전 CT에서 대조군에서 간의 감쇠치가 비장의 감쇠치보다 평균 8.7 ± 3.8 HU 만큼 전 예에서 높은 것에 비해 환자군에서는 16예에서 간의 감쇠치가 비장의 감쇠치에 비해 평균 5.6 ± 3.9 HU 높았으며, 2예에서는 오히려 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 각각 4.3 HU와 4.6 HU 높았다. 추정되는 이유는 2 예의 비장의 감쇠치는 평균치보다 4.1 HU 높았고 간의 감쇠치는 평균치에 비해 4.5 HU 낮았기 때문에, 다른 환자에 비해 비장의 침범은 약하지만 간의 침범은 더 심하여 생긴 현상으로 생각된다.

정상 비장의 실질은 일반적으로 동맥기에서 불균질한, 현저한 줄무늬의 조영증강양상을 나타내는데, 그 이유는 비장의 내부 혈관계의 특이한 조직 특징에 관련되며 비장내의 적 펄프를 통한 다양한 혈액 흐름 비율에 달려 있다(9, 10).

말라리아의 역동적 복부 CT 소견에 대해서는 한 예의 증례

보고가 있다. 동맥기에서 비장의 불균질한 줄무늬의 조영증강양상이 소실되고 조영증강된 비장의 감쇠는 동맥기와 문맥기 모두에서 간의 감쇠보다 크지 않았다(3).

저자들의 말라리아에 의해 침범된 비장은 동맥기에 보이는 불균질한 줄무늬의 조영증강양상은 11예(61.1%)에서 소실되었으며 7예(38.9%)에서는 유지가 되어 있었다. 이는 대조군 18예 모두에서 줄무늬의 조영증강양상을 보여주는 것과는 대조적이다. 저자들의 1예에서는 발병 초기 CT에서는 동맥기에 불균질한 줄무늬의 조영증강양상이 유지되어 있었으나 이를 후 추적 CT 검사에서는 그 양상이 소실되었는데, 이는 질환의 진행과정으로 초기에는 소견이 약하다가 점점 뚜렷한 소견을 나타내는 것으로 추정되며, 발병 후 CT 검사의 시기에 따라 양상이 다를 수 있으므로 발병 기간 중에 잦은 추적 CT 검사를 한다면 실제로 더 높은 빈도로 나타날 수 있으리라 생각한다.

비장의 감쇠치는 조영증강전, 동맥기, 문맥기에서 대조군에 비해 낮았으며 조영증강의 정도도 조영증강전과 비교할 때 동맥기와 문맥기에서 대조군에 비해 감소했다. 동맥기에서는 1예(6.5%)에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치에 비해 낮았으며, 문맥기에서는 13예(72.2%)에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치에 비해 낮았다. 문맥기에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 높았던 5예에서는 조영증강전 비장과 간의 감쇠치는 환자군의 평균치와 유사했으나 문맥기의 비장의 감쇠치는 평균치보다 높았고, 간의 감쇠치는 평균치보다 낮았으며, 비장의 감쇠치가 평균치보다 높은 소견은 비장의 혈류 순환 장애가 심하지 않다는 것을 시사하며, 간의 감쇠치가 평균치보다 낮은 소견은 간염의 정도가 심하거나 간의 조영증강의 감소가 올 수 있는 다른 요인이 영향을 미쳤다고 생각한다. 비장의 조영증강 정도는 대조군 18예 모두에서 동맥기에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치보다 높았고 문맥기에서 14예에서 비장의 감쇠치가 간의 감쇠치에 비해 높은 것과는 대조적이다. 이 소견은 정맥동의 울혈과 미세혈전증, 그리고 모세혈관후 펄프의 국소 괴사에서 기인하며 그리고 모세혈관내의 적혈구의 용해가 모세혈관을 수축시키는데 작용하는 요소를 배출하는 것도 가능한 원인이다(3, 4). 이런 이유로 비장 내부의 혈류의 흐름의 장애가 생겨서 비장의 조영증강의 감소와 불균질한 줄무늬의 조영증강 양상이 소실되는 소견을 가져온다고 생각한다.

말라리아에 의한 간의 소견은 간염에 의한 소견이어서 조영증강전 간의 감쇠치가 감소했으나 조영증강 정도는 통계적으로 유의한 차이는 없었고 다른 급성 간염에서처럼 CT 소견에서 특징적인 소견이 없었다. 반면에 비장의 소견은 혈류 순환의 장애로 인해 비장종대, 조영증강의 현저한 감소, 줄무늬 조영증강 소실 등의 분명한 소견이 온다고 생각된다.

말라리아 비장에서 보이는 이런 소견과 유사한 CT소견은 아밀로이드증, 림프종, 백혈병에서 볼 수 있다. 이들 질환에서도 병적 조직의 침착이 비장 내의 혈류의 순환 장애를 가져와서 유사한 소견을 가져 올 수 있다고 생각한다(3, 11, 12).

본 연구의 제한점으로는 첫 번째, 환자들이 응급환자 프로토콜로 조영증강전과 조영제 주입 45초와 85초 후에 촬영되었으

며, 동맥기는 조영제주입 45초 후에 촬영되어 후기 동맥기를 뜻하고, 문맥기는 조영제주입 85초 후에 촬영되어 후기 문맥기를 뜻하며, 통상 간을 검사하기 위해 혈류의 속도를 반영한 Care Bolus기법(Siemens, Erlangen, Germany)을 이용하지 않아서 환자의 혈류 속도에 따라 다소 조영증강 정도가 다를 수 점이다. 그러나 두 군간의 나이 차이가 없고 혈류의 속도에 영향을 미칠 만한 동반된 질환이 없어서 두 군간의 촬영시기에 따른 오차는 무시할 만하다고 생각한다. 두 번째, 말라리아는 간과 비장을 동시에 침범하는 질환이어서 서로의 감쇠의 차이를 비교하는 데 통계적인 신뢰성에 의문이 있을 수도 있으나 간의 변화는 크지 않고 편차가 적으며 비장의 변화는 특별히 현저하며, 실제로 영상 판독을 하는 경우에 비장의 감쇠가 감소한 소견은 간과 비교하지 않고는 평가하기가 어려우므로 간과 비장의 감쇠치 차이를 이용하여 판독할 때 도움이 될 것으로 생각한다. 이는 반복측정 분산분석검정을 이용한 통계분석에서도 간과 비장의 감쇠치의 차이는 두 군간에 유의한 차이를 보여 주었고, 대조군과 비교해 볼 때 비장과 간의 감쇠치 차이가 조영증강후 서로 반대로 나타나는 소견은 의미가 있다고 생각한다. 세 번째, 환자군 중에서 말라리아 외에 간의 감쇠치에 영향을 미칠 수 있는 질환이 동반되었을 가능성인데 특별히 밝혀진 동반된 질환이 없었고, 조영증강전 CT에서 2 예에서만 간의 감쇠치가 비장에 비해 낮았으며, 이 중 1예는 문맥기에서 간의 감쇠치가 비장보다 높았고 다른 한 예에서는 간의 감쇠치가 비장보다 낮았다. 지방간과 같은 간의 감쇠치에 영향을 미칠 수 있는 질환이 동반되면 간과 비장의 감쇠치 차이에 영향을 줄 수 있으리라 생각한다.

결론적으로 말라리아에 걸린 환자에서 비장종대, 비장의 조영증강 감소, 동맥기에서 비장의 불균질한 줄무늬 조영증강양상의 소실, 그리고 문맥기에서 간보다 낮은 비장의 감쇠치의 소견들은 말라리아의 비장침범을 진단하는 데 도움이 되는 CT 소견이다.

참 고 문 헌

1. Kho WG. Reemergence of malaria in Korea. *J Korean Med Assoc* 2007;50:959-966
2. Suh KN, Kain KC, Keystone JS. Malaria. *CMAJ* 2004;170:1693-1702
3. Bae K, Jeon KN. CT findings of malarial spleen. *Br J Radiol* 2006;79:e145-e147
4. Zingman BS, Viner BL. Splenic complications in malaria: case report and review. *Clin Infect Dis* 1993;16:223-232
5. Prassopoulos P, Daskalogiannaki M, Raissaki M, Hatjidakis A, Gourtsoyiannis N. Determination of normal splenic volume on computed tomography in relation to age, gender and body habitus. *Eur Radiol* 1997;7:246-248
6. Henderson JM, Heymsfield SB, Horowitz J, Kutner MH. Measurement of liver and spleen volume by computed tomography. *Radiology* 1981;141:525-527
7. Bonnard P, Guiard-Schmid J, Develoux M, Rozenbaum W, Pialoux G. Splenic infarction during acute malaria. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2005;99:82-86
8. Yagmur Y, Kara IH, Aldemir M, Buyukbayram H, Tacyildiz IH,

- Keles C. Spontaneous rupture of malarial spleen: two case reports and review of literature. *Crit Care* 2000;4:309-313
9. Glazer GM, Axel L, Goldberg HI, Moss AA. Dynamic CT of the normal spleen. *AJR Am J Roentgenol* 1981;137:343-346
10. Rabushka LS, Kawashima A, Fishman EK. Imaging of the spleen: CT with supplemental MR examination. *Radiographics* 1994;14:307-332
11. Mainenti PP, D'Agostino L, Soscia E, Romano M, Salvatore M. Hepatic and splenic amyloidosis: dual-phase spiral CT findings. *Abdom Imaging* 2003;28:688-690
12. Kurtz B. Dynamic CT of lymphoma manifestations of the liver and spleen. *Rofo* 1986;144:149-153

CT Findings of Malarial Splens¹

Ji Yeon Jang, M.D., Jung Hyeok Kwon, M.D., Mi Jeong Kim, M.D.,
Byung Hak Rho, M.D., Mi Young Lee, M.D.²

¹Department of Radiology, Keimyung University School of Medicine

²Department of Preventive Medicine, Keimyung University School of Medicine

Purpose: The purpose of our study was to evaluate the CT findings of malarial splens.

Materials and Methods: We reviewed the patient records of 44 patients with malaria during a recent 3.5-year period and we selected 18 patients who underwent an abdominal CT scan. We retrospectively evaluated the CT findings of the malarial splens and we compared then with those of a control group of 18 men. We analyzed the splenic size, whether or not there was mottled striped splenic enhancement during the arterial phase and the differences of splenic attenuation and the attenuation between the liver and spleen during the precontrast phase, the arterial phase and the portal phase between the two groups.

Results: In malarial patients, the spleen was enlarged in all cases ($p < 0.001$), and splenic attenuation and the degree of enhancement were significantly decreased during the precontrast phase, the arterial phase and the portal phase ($p < 0.001$). Loss of mottled striped enhancement during the arterial phase was seen in 11 cases (61.1%) ($p < 0.001$). The attenuation of the spleen was lower than that of the liver in 13 cases (72.2%) during the portal phase ($p = 0.003$) and in 1 case (5.6%) during the arterial phase ($p = 1.000$).

Conclusion: Splenomegaly, decreased splenic enhancement, the lack of mottled striped enhancement during the arterial phase and lower attenuation than that of the liver during the portal phase are helpful CT findings to diagnose the malarial spleen.

Index words : Malaria
Spleen
Tomography, computed

Address reprint requests to : Jung Hyeok Kwon, M.D., Department of Radiology, Keimyung University School of Medicine, Dongsan Medical Center, 216 Dalseong Street, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea.
Tel. 82-53-250-7770 Fax. 82-53-250-7766 E-mail: kjh2603@dsmc.or.kr