

The Cisterna Chyli in Gastrointestinal Malignancy Patients: Incidence and Finding in CT¹

소화기계 암환자에서의 가슴림프관 팽대의 빈도와 소견¹

Jung Bin Lee, MD¹, Hae-Kyung Lee, MD¹, Beom Ha Yi, MD¹, Seong Jin Park, MD², Min Hee Lee, MD¹, Jang Gyu Cha, MD¹, Eun Hye Lee, MD¹, Hyun-Sook Hong, MD¹

¹Department of Radiology, Soonchunhyang University College of Medicine, Bucheon, Korea

²Department of Radiology, Kyung Hee University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the incidence and volume of the cisterna chyli of gastrointestinal malignancy patients by CT.

Materials and Methods: Contrast enhanced abdominal CT images of gastrointestinal malignancies from 1,421 patients were evaluated. The prevalence of cisterna chyli according to origin of primary tumor was recorded, and the volume of identifiable cisterna chyli was calculated. The average volumes were then compared by the ANOVA method.

Results: The cisterna chyli was found in 352 patients (25.1%). Of these, the incidences by location were hepatocellular carcinoma, 33.6% ($n = 82$), biliary carcinoma, 24.6% ($n = 42$), colon cancer 24.1% ($n = 84$), pancreatic cancer, 23.6% ($n = 17$), and gastric cancer, 22.4% ($n = 127$). The average volume of cisterna chyli was 387 μ L, which was calculated from the averages by location as follows: biliary carcinoma 567 μ L, colon cancer 536 μ L, hepatocellular carcinoma 360 μ L, gastric cancer 275 μ L, and pancreas cancer 178 μ L. No significant difference was found among primary tumors.

Conclusion: Knowing the characteristics of the cisterna chyli is important for differentiating them from metastatic lymph nodes. The cisterna chyli of gastrointestinal malignancies was most commonly found in hepatocellular carcinoma cases. Further, no statistical difference among the volumes of the cisterna chyli or the origin of the primary tumors.

Index terms

Cisterna Chyli
Computed Tomography
Retrocrural Space
Malignant Tumor

Received May 31, 2011; Accepted July 30, 2011

Corresponding author: Hae-Kyung Lee, MD
Department of Radiology, Soonchunhyang University
Hospital Bucheon, 1174 Jung-dong, Wonmi-gu,
Bucheon 420-767, Korea.
Tel. 82-32-621-5851 Fax. 82-32-621-5874
E-mail: hkleee@schmc.ac.kr

Copyrights © 2011 The Korean Society of Radiology

서론

가슴림프관 팽대는 횡격막 다리 뒤 공간에 존재하는 구조물로, 정상인의 전산화단층촬영(computed tomography; 이하 CT) 중 1.7~11.6%에서 관찰되었다고 보고되어 있는 정상 구조물이지만(1, 2) 이에 대한 국내 논문은 거의 없다. 이 구조물은 흉부 CT 및 복부 CT에서 포함되는 횡격막 다리 뒤 공간에 저음영으로 관찰되며 모양은 대개 림프절과 비슷하다(3). 따라서 이 정상 해부학적 구조물을 인지하는 것은 CT상 이 기관의 특징적인 위치와 저음영으로 횡격막 다리 뒤 공간의 림프절 비대와 감별하는 데 있어 중요하며(2), 악성종양 환자에서 CT상 가슴림프관 팽대의 발견 빈도가 증가하고 크기가 커진다는 연구가 있다(1). 또한 일부에서는 암축가슴증(chylotho-

rax)의 평가나 치료를 위한 CT 유도하 직접 림프관 조영술의 접근로로 가슴림프관 팽대를 이용하였다는 보고가 있고(4) 전 방접근을 통한 척추 시술중에서도 가슴림프관 팽대를 발견했다는 연구가 있어(5) 이 구조물의 존재를 아는 것은 임상적으로도 중요할 것으로 생각된다. 이에 저자들은 본 연구에서 병리학적으로 확진된 소화기계 악성 종양과 림프종 환자에서 진단 및 추적 CT 검사상 가슴림프관 팽대의 발견빈도와 소견에 대해 알아보려고 하였다.

대상과 방법

2007년 8월부터 2009년 7월까지 총 1,401명의 소화기계 악성종양 환자로 조직학적 확진되어 치료 전 복부 CT를 촬영한

환자를 대상으로 하였으며 남자는 912명, 여자는 489명이었고 연령 분포는 22세에서 95세로 평균 연령은 60.9세였다. 종양 별로는 간담도암 171예, 간세포암 244예, 위암 566예, 대장암 348예, 췌장암 72예가 포함되었다.

CT는 Somatom Sensation 16 scanner (Siemens Medical Systems, Erlangen, Germany) 기종과 64 MDCT (Lightspeed VCT XTe, GE medical systems, Milwaukee, WI, USA)를 이용하여 140 mL의 조영제를 정맥을 통하여 초당 3 mL를 주입하였고 5 mm 폭 조절과 5 mm 두께, 1.5 pitch로 동맥기, 문맥기, 지연기 축상면 영상과 재구성 문맥기관상면 영상을 얻었다.

영상 분석은 10년 이상의 경험을 가진 두 명의 복부영상의학 전문의에 의해 이루어졌으며, CT상 전형적인 횡격막 다리 뒤 공간에 위치하는 둥근 혹은 타원형 모양의 저음영으로 나타나며 추적하였을 때 스캔된 하부 흉부의 가슴관과 연결이 있는 경우를 가슴림프관 팽대로 정의하였다(Fig. 1A, B).

구분 가능한 가슴림프관 팽대는 총 352개였고 이에 대해 각각 횡격막 다리 뒤 공간을 좌, 우로 나누어 위치를 기록하였고 가슴림프관 팽대가 가장 잘 보이는 부위에 가능한 한도에서 가장 큰 원형의 region of interest (ROI)를 위치시켜 CT 감약 계수를 측정하였다. CT상 축상면 영상에서 최대 길이(a)와 교차하는 길이(b), 관상면 영상에서 최대 길이(c)를 측정하여 간단화한 공식($a \times b \times c/2$)을 이용하여 부피를 계산하였고 계

산된 부피는 종양별로 평균의 차이가 있는지 다변량 분산 분석 (ANOVA)을 통해 비교하였다.

가슴림프관 팽대가 발견되었던 환자 중 치료 후 6개월 이후 복부 CT 추적검사를 하였던 환자는 총 222명이었으며 이 중 원발 종양이 진행하였던 환자는 60명이었다. 추적검사에서도 같은 방법으로 가슴림프관 팽대의 부피를 측정하였으며 초기 검사에서 측정한 부피와 차이가 있는지 paired *t*-test를 이용하여 분석하였다. 통계 패키지(Stata, SE version 9 for Windows, 2005; Stata, College Station, TX, USA)를 이용하여 분석을 하였고 *p*값이 0.05 미만일 때 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

결과

전체 환자 중 가슴림프관 팽대의 발견 빈도는 전체 1,401명의 환자 중 25.1%($n = 352$)였다. 각 종양별 발견 빈도는 관찰한 전체 간세포암 244예 중 82예로 33.6%로 가장 높았으며, 간담도암 171예 중 42예로 24.6%, 대장암 348예 중 84예로 24.1%, 췌장암 72예 중 17예로 23.6%, 위암 566예 중 127예로 22.4% 순으로 나타났다.

가슴림프관 팽대의 위치는 총 352예 중 344예가 우측에 위치하였으며 8예(2.15%)만이 좌측 횡격막 다리 뒤 공간에 존재

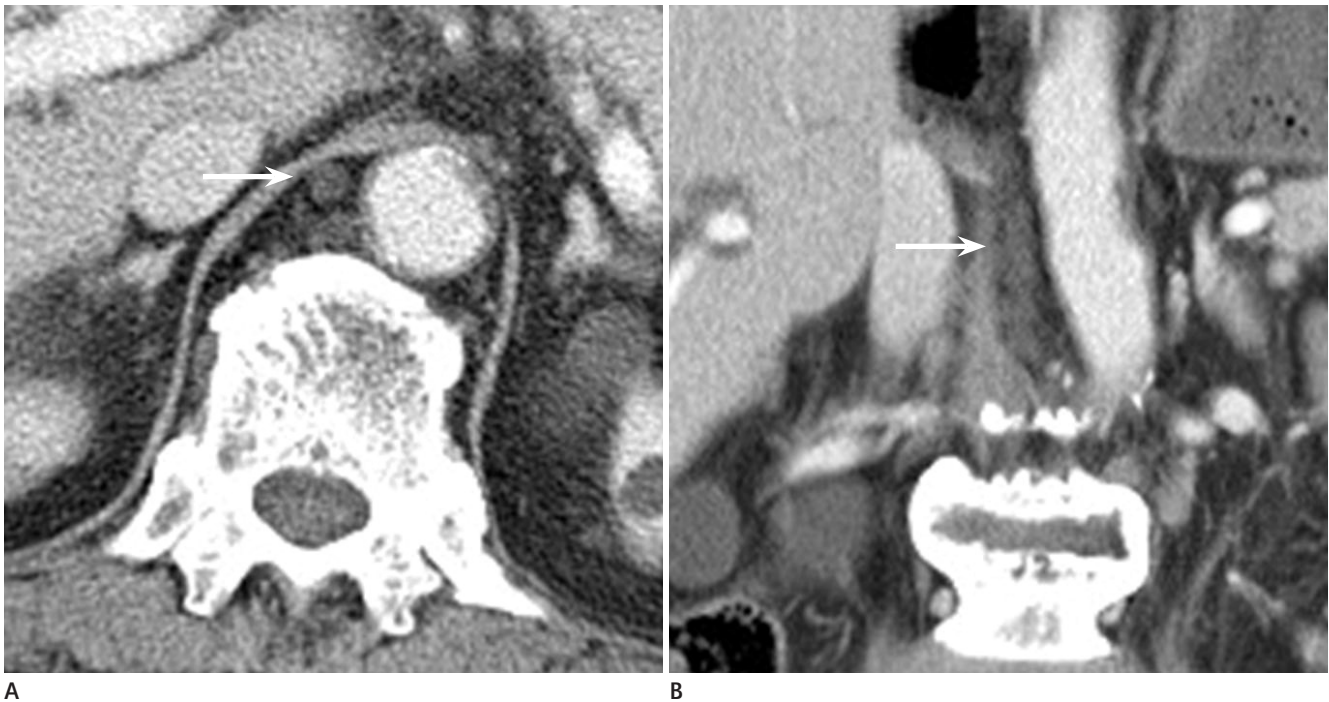


Fig. 1. A 82-year-old man with cholangiocarcinoma. The post contrast axial CT (A) shows a round retrocrural structure between the aorta and the right crus of the diaphragm representing cisterna chyli (arrow). Coronal reformatted image (B) shows a fusiform shape with craniocaudal extension.

하였다(Fig. 2). 평균 CT 감약계수는 9.8 ± 15.1 HU였다. 측정된 평균 부피는 $387 \mu\text{L}$ 였으며 종양별 부피는 간담도암 $567 \mu\text{L}$, 대장암 $536 \mu\text{L}$, 간세포암 $360 \mu\text{L}$, 위암 $275 \mu\text{L}$, 췌장암 $178 \mu\text{L}$ 로 나타났다(Table 1). 다변량 분산분석(ANOVA)을 이용하여 종양별 부피 차이의 통계학적 의미를 평가하였고 p -value는 0.082로 종양별 가슴림프관 팽대의 부피 차이는 없는 것으로 나타났다.

또한 가슴림프관 팽대가 발견된 환자에서 6개월 후 추적검사를 한 환자 중 원발 종양이 진행하였던 환자 60명에서 초기 검사의 가슴림프관 팽대 부피는 $493 \mu\text{L}$ 였고 추적검사에서의 부피는 $249 \mu\text{L}$ 로 측정되었다. 이 환자들 중 23명은 항암화학요법을 시행받았고 14명은 스탠트삽입이나 통증완화와 같은 보존적 치료만을 시행하였으며 23명은 방사선치료나 종양절제

와 같은 국소치료를 시행하였다. Paired t -test를 이용하여 원발 종양의 부피와 추적검사에서의 부피 차이의 통계학적인 의미를 평가하였고 p -value는 0.108로 두 부피 사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

고찰

가슴림프관 팽대는 늘어나 있는 림프관으로 제1, 2요추의 척추체 높이에서 위아래방향으로 약 5~7 cm 뻗어있고 좌측과 우측 그리고 소장의 림프관이 모여서 형성되며 이를 가슴림프관과 이어지게 된다(6, 7). 일반적으로 제2요추의 척추체 우전방, 그리고 대동맥의 후방, 횡격막의 우측 다리 옆 공간에 위치하며(6) 이 공간에는 가슴림프관 팽대 이외에도 흉정맥(azy-

Table 1. Correlation of Type of Primary Tumor with the Prevalence and Volume of Cisterna Chyli

Primary Tumor	CC (Number)	Prevalence (%)	Volume (μL)
Biliary ($n = 171$)	42	24.56	$567 \pm 1,547$
HCC ($n = 244$)	82	33.61	360 ± 871
Stomach ($n = 566$)	127	22.44	274 ± 280
Colorectal ($n = 348$)	84	24.14	536 ± 474
Pancreas ($n = 72$)	17	23.61	177 ± 163
All patient ($n = 1,401$)	352	25.1	388 ± 729

Note.—Mean values \pm standard deviation.

CC = cisterna chyli, HCC = hepatocellular carcinoma

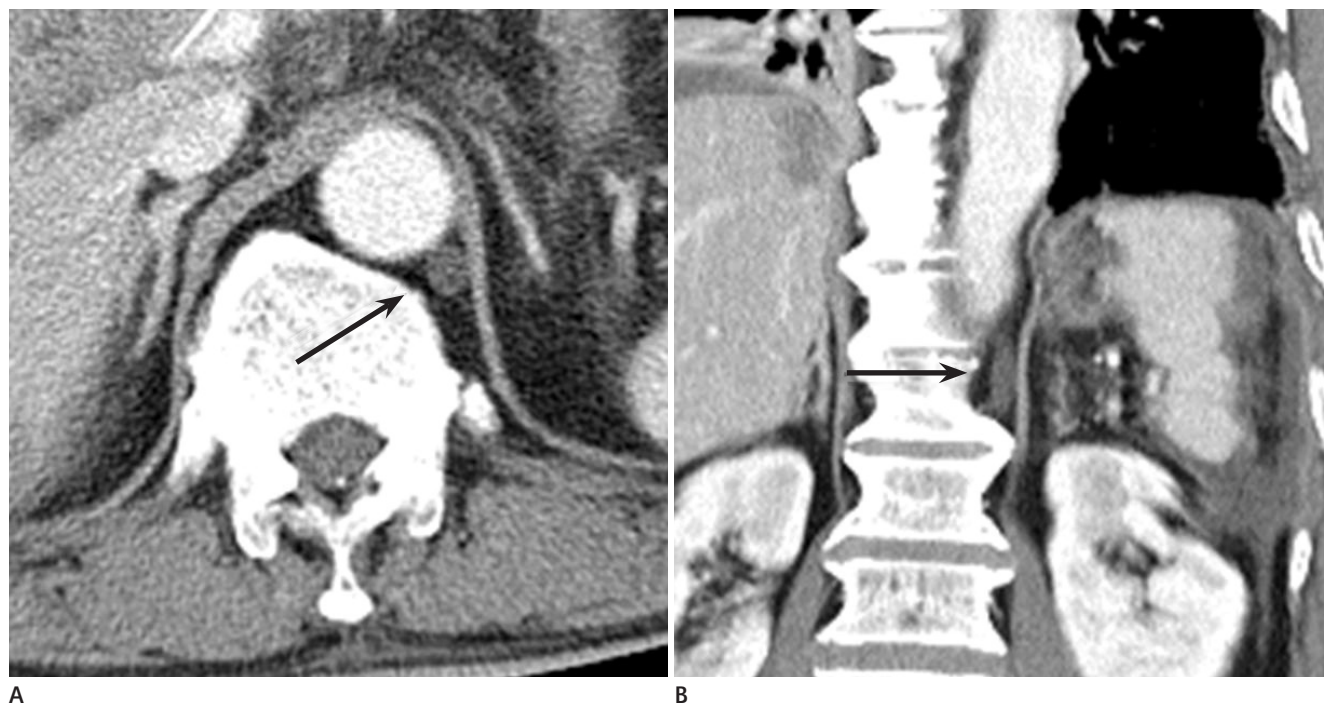


Fig. 2. A 70-year-old man with CBD cancer. The post contrast axial CT (A) shows a oval retrocrural structure between the aorta and the left crux of the diaphragm representing cisterna chyli (arrow). Coronal reformation (B) shows a fusiform shape with craniocaudal extension.

Note.—CBD = common bile duct

gos vein), 반홀정맥(hemiazygos vein), 그리고 다리 뒤 림프 절들이 존재한다(8). 이 기관의 모양은 얇거나 굵은 통로모양에서부터 다수의 낭을 가진 염주모양까지 다양하다고 알려져 있고(1) 이로 인해 일부에서는 가슴림프관 팽대 대신 '림프관의 복부 융합(abdominal confluence of lymphatic trunk)'이라는 표현을 쓰며 가슴림프관 팽대라는 표현은 방추형이거나 주머니 모양일 때 쓰게 된다(9). 주된 기능으로는 섭취한 지방을 운반하는 기능을 하며 시간당 약 100 mL의 림프액을 옮기는 것으로 알려져 있고(10), 실제로 식사상태에 따라 가슴림프관 팽대의 직경이 변화하였다는 보고가 있었다(9).

이전 연구에서 가슴림프관 팽대의 발견 빈도는 이용한 영상 기법에 따라 다르게 나타나고 있다. 정상인의 CT에서는 약 1.7~11.6%에서 발견된다고 알려져 있지만(1, 2), 림프관 조영술(lymphangiography)에서는 약 50%에서(11), MRI에서는 15~96%에서(6, 9) 구별 가능했다고 보고되고 있다. 반면 초음파를 이용한 가슴림프관 팽대의 평가는 가능하기는 하지만 횡격막 다리 뒤 공간의 미세한 관상구조로 인해 한계가 있는 것으로 알려져 있다(12).

악성종양 환자가 1,757명 포함되어 있는 3,000명의 환자를 대상으로 했던 가슴림프관 팽대의 CT상 발견 빈도와 모양에 대한 연구에 따르면 가슴림프관 팽대의 CT상 발견 빈도는 16.1%였고 부피는 302 μ L였다. 악성종양을 가지고 있는 환자에서 19.4%로 정상인보다 높은 빈도로 발견되었으며 이 중 소화기암 환자에서의 빈도는 22.9%였고, 특히 간세포암(35.3%), 췌장암(24.6%)에서 발견 빈도가 높았다고 기술하고 있다. 또한 가슴림프관 팽대의 크기가 1 mL 이상일 때 악성종양을 가질 비교위험도가 1.7배 증가한다고 보고했다(1). 이번 연구결과에서 소화기계 악성종양이 있는 환자에서 CT상 가슴림프관 팽대가 관찰되는 빈도는 25.1%, 부피는 387 μ L로 나타났고 그 중 간세포암(33.6%)에서 발견되는 빈도가 더욱 많은 것으로 나타났다. 이는 이전 연구결과와 일치하는 내용이었다.

하지만 이러한 악성종양과 가슴림프관 팽대의 존재 여부나 크기와의 상관관계가 나타나는 원인에 대해서는 명확히 밝혀져 있지 않다. 일부 보고에서는 나이가 많아짐에 따라 만성 신부전이나 울혈성 심부전 등 중심정맥압이 증가하는 질환의 유병률이 높는데, 이는 가슴림프관 팽대가 배액되는 가슴관의 내부압력을 증가시켜 가슴림프관 팽대의 팽창을 유발시키기 때문이라는 가설이 있으며(1), 실제로 울혈성 심부전이 있을 때 가슴림프관을 통한 림프액 배액량이 증가한다는 보고가 있다(13). 이후 시행된 연구에서 가슴림프관 팽대의 부피는 홀정맥의 지름, 복수의 존재여부 등 중심정맥압 증가를 시사하는 변

수와 통계학적으로 유의한 연관이 있는 것으로 나타났다(14).

이와 관련하여 본 연구에서 간세포암 환자군에서 가슴림프관 팽대의 발견 빈도가 가장 높았는데, 이는 중심정맥압을 증가시킬 수 있는 다른 질환인 간경화가 간세포암 환자군에서 흔히 동반되기 때문일 것으로 생각된다. 실제로 간 림프액의 80% 이상이 간세동맥(portal triad)을 따라 주행하는 집합관을 통해 배액되며 이 집합관들은 궁극적으로 가슴림프관 팽대로 모인다고 알려져 있고(15) 간경화로 인한 문맥고혈압이 있을 때 가슴림프관 팽대를 통한 림프액 배액이 증가한다는 보고가 있다(16, 17). 그 밖에 알려져 있는 가슴림프관 팽대의 배액량에 영향을 주는 요인으로는 탈수상태나(3), 급성 췌장염(18, 19), 림프계의 수축(11, 20)이 있으며 투시검사를 이용한 연구에서 가슴림프관 팽대의 직경이 림프계의 수축과동에 의해 변화하는 것을 관찰한 보고가 있었다(11).

하지만 종양의 진행과 가슴림프관 팽대의 변화에 대한 연구의 결과에서는 종양의 퇴행과 가슴림프관 팽대의 크기의 변화에는 유의한 관계가 없는 것으로 보고하였다(21). 본 연구에서 가슴림프관 팽대가 발견된 환자로 추적검사를 하여 원발 종양이 진행하였던 환자 60명에서 초기 검사의 가슴림프관 팽대 부피는 493 μ L였고 추적검사에서의 부피는 249 μ L로 둘 사이에는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(paired *t*-test, *p* = 0.108). 이는 이전 결과와 일치하는 내용이며 가슴림프관 팽대의 크기에 영향을 주는 요인으로 탈수상태나 신부전, 복수의 존재 등 악성종양의 치료로 이용되는 화학요법이나 국소적 치료 대증요법 중 발생할 수 있는 합병증을 포함하고 있으며 일부 연구에 따르면 복강내 림프절 전이 또한 가슴림프관 팽대의 크기에 영향을 줄 수 있는 것으로 알려져 있어(1) 악성종양의 치료 중에 가슴림프관 팽대의 크기를 종양 치료 반응의 지표로는 이용할 수 없을 것이다.

이번 연구의 제한점으로는 우선 시상면 재구성 영상이 없었기 때문에 가슴림프관 팽대의 부피 및 존재 여부를 평가하는 데 한계가 있을 수 있다는 점이 있다. 하지만 이전 연구결과들과 비교하여 볼 때 발견 빈도나 부피의 큰 차이는 보이지 않았다.

결론적으로 CT상 가슴림프관 팽대의 존재를 아는 것은 악성종양 환자에서 림프절 비대와 감별을 위해 중요하며 소화기계 악성종양 환자 중 간세포암에서 가장 흔히 발견되었고 부피는 원발 종양의 종류와 관계가 없는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Feuerlein S, Kreuzer G, Schmidt SA, Muche R, Juchems MS, Aschoff AJ, et al. The cisterna chyli: prevalence, char-

- acteristics and predisposing factors. *Eur Radiol* 2009;19:73-78
2. Smith TR, Grigoropoulos J. The cisterna chyli: incidence and characteristics on CT. *Clin Imaging* 2002;26:18-22
 3. Gollub MJ, Castellino RA. The cisterna chyli: a potential mimic of retrocrural lymphadenopathy on CT scans. *Radiology* 1996;199:477-480
 4. Schoellnast H, Maybody M, Getrajdman GI, Bains MS, Finley DJ, Solomon SB. Computed tomography-guided access to the cisterna chyli: introduction of a technique for direct lymphangiography to evaluate and treat chylothorax. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011;34 Suppl 2:S240-S244
 5. Propst-Proctor SL, Rinsky LA, Bleck EE. The cisterna chyli in orthopaedic surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983;8:787-792
 6. Pinto PS, Sirlin CB, Andrade-Barreto OA, Brown MA, Mindelzun RE, Mattrey RF. Cisterna chyli at routine abdominal MR imaging: a normal anatomic structure in the retrocrural space. *Radiographics* 2004;24:809-817
 7. Loukas M, Wartmann CT, Louis RG Jr, Tubbs RS, Salter EG, Gupta AA, et al. Cisterna chyli: a detailed anatomic investigation. *Clin Anat* 2007;20:683-688
 8. Williams PL, Bannister LH, Berry MM. *Cardiovascular system. Gray's anatomy*. 38th ed. New York: Churchill Livingstone, 1995:1609-1611
 9. Erden A, Fitoz S, Yagmurlu B, Erden I. Abdominal confluence of lymph trunks: detectability and morphology on heavily T2-weighted images. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:35-40
 10. Guyton AC, Hall JE. *The microcirculation and the lymphatic system. Textbook of medical physiology*. 9th ed. Philadelphia: Saunders, 1996:162-173
 11. Rosenberger A, Abrams HL. Radiology of the thoracic duct. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1971;111:807-820
 12. Helzel MV. [Sonographic imaging of the ascending lumbar vein and the cisterna chyli or lumbar trunks]. *Rofo* 1984;140:172-174
 13. Koslin DB, Stanley RJ, Berland LL, Shin MS, Dalton SC. Hepatic perivascular lymphedema: CT appearance. *AJR Am J Roentgenol* 1988;150:111-113
 14. Feuerlein S, Stolz J, Muche R, Hetzel M, Klass O, Brambs HJ, et al. Cisterna chyli in patients with malignancy--Influence of cardiovascular disease on the prevalence of the cisterna. *Eur J Radiol* 2011;79:262-265
 15. Deimer EE. Lymphatic anatomy. In Herlinger H, Lunderquist A, Wallace S. *Clinical radiology of the liver*. New York: Dekker, 1983:55-63
 16. Takahashi H, Kuboyama S, Abe H, Aoki T, Miyazaki M, Nakata H. Clinical feasibility of noncontrast-enhanced magnetic resonance lymphography of the thoracic duct. *Chest* 2003;124:2136-2142
 17. Zironi G, Cavalli G, Casali A, Piscaglia F, Gaiani S, Siringo S, et al. Sonographic assessment of the distal end of the thoracic duct in healthy volunteers and in patients with portal hypertension. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:863-866
 18. Kedar RP, Cosgrove DO. Echo-poor periportal cuffing: ultrasonographic appearance and significance. *J Clin Ultrasound* 1993;21:464-467
 19. Matsui O, Kadoya M, Takashima T, Kameyama T, Yoshikawa J, Tamura S. Intrahepatic periportal abnormal intensity on MR images: an indication of various hepatobiliary diseases. *Radiology* 1989;171:335-338
 20. Abrams HL, Baum S, Pentecost MJ. *Abrams' angiography: vascular and interventional radiology*, vol. 2, 4th ed. Boston: Little, Brown and Company, 1997:1891-1906
 21. Feuerlein S, Kern M, Muche R, Ernst AS, Juchems MS, Pauls S. Cisterna chyli in patients with malignancy--is there a correlation between changes in cisterna volume and progression or regression of the tumor? *Eur J Radiol* 2010;76:177-179

소화기계 암환자에서의 가슴림프관 팽대의 빈도와 소견¹

이정빈¹ · 이해경¹ · 이범하¹ · 박성진² · 이민희¹ · 차장규¹ · 이은혜¹ · 홍현숙¹

목적: 가슴림프관 팽대(cysterna chyli)는 횡격막 다리(crus of diaphragm) 뒤 공간에 존재하는 정상 구조물로 소화기계 암 환자에게서 CT상 가슴림프관 팽대의 발견 빈도와 부피에 대해 알아보았다.

대상과 방법: 소화기계 악성 종양이 있는 1,401명의 환자의 CT를 분석하여 가슴림프관 팽대의 존재 유무와 부피를 알아보고자 하였다. 구분 가능한 가슴림프관 팽대가 관찰된 경우 각각의 부피를 측정하였고 원발 종양별 평균 부피를 다변량 분산분석(ANOVA)을 통해 비교하였다.

결과: 전체 환자 중 가슴림프관 팽대가 관찰된 환자는 352명(25.1%)이었고 각 종양별 발견 빈도는 간세포암에서 33.6%($n = 82$)로 가장 높았으며 담도암 24.6%($n = 42$), 대장암 24.1%($n = 84$), 췌장암 23.6%($n = 17$), 위암 22.4%($n = 127$) 순으로 나타났다. 평균 부피는 387 μ L로 나타났으며 종양별 부피는 간담도암 567 μ L, 대장암 536 μ L, 간세포암 360 μ L, 위암 275 μ L, 췌장암 178 μ L로 각 종양별 부피 차이는 없는 것으로 나타났다.

결론: 소화기계 악성종양 환자들에게서 가슴림프관 팽대의 존재를 아는 것은 전이 임파선과의 감별진단에 중요하다. 가슴림프관 팽대는 소화기계 악성종양 중 간세포암에서 가장 흔히 발견되었으며 크기는 원발 종양의 종류와는 유의한 차이가 없었다.

¹순천향대학교 의과대학 영상의학과학교실, ²경희대학교 의과대학 영상의학과학교실