대한방사선의학회지 2001;45:291 - 296

위암의 복강 전이 진단에 있어서 조영증강 나선식 CT의 유용성[1]

최혁재 · 한준구 · 김태경 · 김아영 · 이준우 · 문민환 · 양한광[2] · 최병인

목적: 위암의 복강 전이 진단에 있어서 조영증강 나선식 CT의 유용성을 알아보고자 하였다.
대상과 방법: 6개월간 개복술을 받은 411명의 환자중 복강 전이를 확인한 17명의 진행성 위암 환자와 복강 전이가 없었던 24명의 진행성 위암 환자를 대상으로 하였다. 41명의 모든 환자에서 7 - 8 mm의 절편 두께와 간격으로 문맥기 조영증강 나선식 CT를 시행하였다. 복강전이 유무를 모르는 2명의 판독자가 합의하여 복수의 유무 및 위치, 벽측 복막 비후, 대망(greater omentum)과 장간막 (mesentery)의 침윤성 병변, 결절, 또는 종괴 유무를 평가하였다.
결과: 복강전이가 있었던 17명 중 8명 (41%)에서 복수가 존재하였는데, 우측 횡격막하 공간 (6예, 35%)과 우측 결장주위 공간 (5예, 29%)에 가장 많이 나타났고 Cul - de - sac에는 흔하지 않았다 (2예, 12%). 대망과 장간막의 침윤성 병변은 각각 3예 (18%)과 2예 (12%)에서 보였다. 위양성을 보인 5예 중에는 Cul - de - sac에 소량의 복수가 있었던 예가 3예 (남자 1명, 여자 2명), 대망의 결절성 병변이 2예, 그리고 벽측 복막의 비후가 있었던 1예가 있었다. CT의 양성 소견들 중 하나만 있어도 복강전이가 있다고 판단하였을 때 복강전이 진단의 민감도와 특이도는 각각 47%와 79%였다.
결론: 위암의 복강전이 진단에 있어서 조영증강 나선식 CT의 민감도와 특이도는 높지 않다.

위암은 우리나라에서 가장 흔한 악성 종양으로 위암의 수술 전 병기 결정은 향후 치료와 예후의 결정에 중요하다 (1). 위암의 수술 전 검사로 주로 전산화 단층촬영과 내시경, 초음파 검사가 이용되어 왔으나, 수술여부와 치료방침의 결정에 있어서 매우 중요한 복강전이에 있어서 CT는 그 정확도가 매우 낮은 것으로 알려져 있다 (2 - 4). 이러한 중요성에도 불구하고 CT를 이용한 위암의 수술 전 병기 결정에 있어서 T staging과 N staging에 대한 논문은 많이 발표되어 있으나 (5 - 7) 나선식 CT를 이용한 위암의 복강전이에 초점을 맞춘 수술 전 병기결정의 정확성에 대한 보고는 알려진 바가 거의 없다. 따라서 저자들은 나선 CT소견과 수술 소견을 후향적으로 비교 분석하여 진행성 위암의 복강전이에 있어서 나선식 CT의 유용성을 평가하고자 본 연구를 시행하였다.

대상과 방법

1999년 3월에서 1999년 9월까지 수술 전 상부 위장관 촬영, 위 내시경 검사 및 조직 검사 등을 통하여 위암으로 진단 받고 개복술을 시행한 411명의 환자중에서 수술소견상 복강 전이를 확인한 25명의 진행성 위암 환자 중 본원에서 술전 나선식 CT를 시행한 17명의 환자를 대상으로 하였는데 외부에서 CT를 시행한 8명의 환자들은 영상의 질이 나쁘거나 scan을 CT촬영 방법이 본원과 같지 않아서 대상에서 제외했다. 모든 환자를 복강전이가 있었던 환자를 대상으로 하였을 때의 선택오류 (selection bias)를 없애기 위해 본원에서 술전 나선식 CT에서 위장에 3 cm이상의 종괴가 있었고 복강전이의 소견이 보이지 않았으며 수술 소견상 역시 복강전이의 소견이 없던 환자 25명중 필름이 가용한 24명을 대조군으로 포함 시켰다. 수술 대상 환자들의 평균연령은 57세 (30세 - 80세)였고 남자가 24명 여자가 17명 이었다. 복강 전이가 있었던 환자들은 고식적 수술 (11명) 또는 open and closure (6명)을 시행하였다.

CT검사는 Somatom plus - 4 scanner (Siemens Medical System, Erlangen, Germany)를 사용하였으며 조영제는 120ml의 iopromide (Ultravist370®, Schering, Berlin, Germany)를 전완정맥에 삽입한 18 - gauge angiographic catheter를 통해 Mark V dedicated CT injector (Medrad, Pittsburgh, Pa)를 이용해서 3 ml/sec의 속도로 주입하였다. 최소 8시간 이상 금식시킨 후 시행하였으며, 촬영 직전에 물 1000

[1]서울대학교 의과대학 방사선과학교실, 서울대학교 의학연구원 방사선의학연구소
[2]서울대학교 의과대학 일반외과학교실
본 연구는 교육부 2001년도 BK21 의생명 분야의 지원으로 이루어짐
이 논문은 2001년 3월 20일 접수하여 2001년 6월 25일에 채택되었음.

cc를 경구투여 하였다. 7 - 8 mm의 절편 두께, 초당 10 mm의 테이블 이동, 7 - 8 mm의 간격의 영상 재구성 으로 CT scan을 시행 하였다.

CT영상분석은 수술소견을 모르는 두 명의 방사선과 의사가 합의하에 소견을 후향적으로 분석하여, 수술 소견과 비교하였다. 복수의 유무 및 위치, 벽측 복막의 비후, 대망 (greater omentum)과 장간막 (mesentery)의 침윤성 병변, 복강내 결절 또는 종괴 유무를 평가하였으며 이들 소견 중 하나 이상이 있을 때 복강전이가 있는 것으로 진단하였다. 복수의 위치는 우측 결장주위 공간, 좌측 결장주위 공간, 우측 간하 공간, 좌측 간하 공간, 우측 횡격막하 공간, 좌측 횡격막하 공간, 및 cul - de - sac으로 나누어서 기록하였다. 이외에 위암 종괴의 크기와 위치를 측정 하였다. 이상의 소견을 평가하여 민감도와 특이도를 구하였으며 수술 소견상 복강전이가 있었으나 CT소견에서 복강전이가 없다고 한 위음성군과 수술 소견상 복막전이가 없었으나 CT 소견에서 복강전이가 있다고 한 위양성군은 두 명의 방사선과 의사가 복강전이 여부를 확인한 상태에서 다시 복강전이 영상소견의 여부를 분석하였다.

결 과

총44명의 진행성 위암 환자들 중에서 이중나선식 CT소견과 수술 소견의 비교분석 결과 민감도는 47% (8/17), 특이도는 79% (19/24)였으며 그 분포와 양상은 Table1과 같았다.

복강전이가 있었던 17예 중 8예 (47%)에서 CT소견상 복강전이 소견이 보였고 이들 8예 중 7예 (41%)에서 복수가 존재하였다 (Fig. 1). 복수의 위치는 우측 간하 공간 (6예, 35%), 우측 결장주위 공간 (5예, 29%), 좌측 결장주위 공간 (3예, 18%), 좌측 간하 공간 (3예, 18%), 우측 횡격막하 공간 (2예, 12%), cul - de sac (2예, 12%),그리고 좌측 횡격막하 공간 (1예, 6%)이었다.

대망과 장간막의 병변은 복강전이가 있었던 17예 중에서 6예 (35%)에서 CT상 복강전이 소견이 보였다. 이들은 각각 대망의 침윤 (3예, 18%), 장간막의 침윤 (2예, 12%), 대망의 결절 (2예, 12%), 및 장간막의 결절 (1예, 6%)이었다 (Fig. 2).

벽측 복막의 비후는 1예 (6%)에서 있었다. CT에서 복강전이를 진단하지 못하였던 8예의 CT를 수술소견을 확인한 후 다

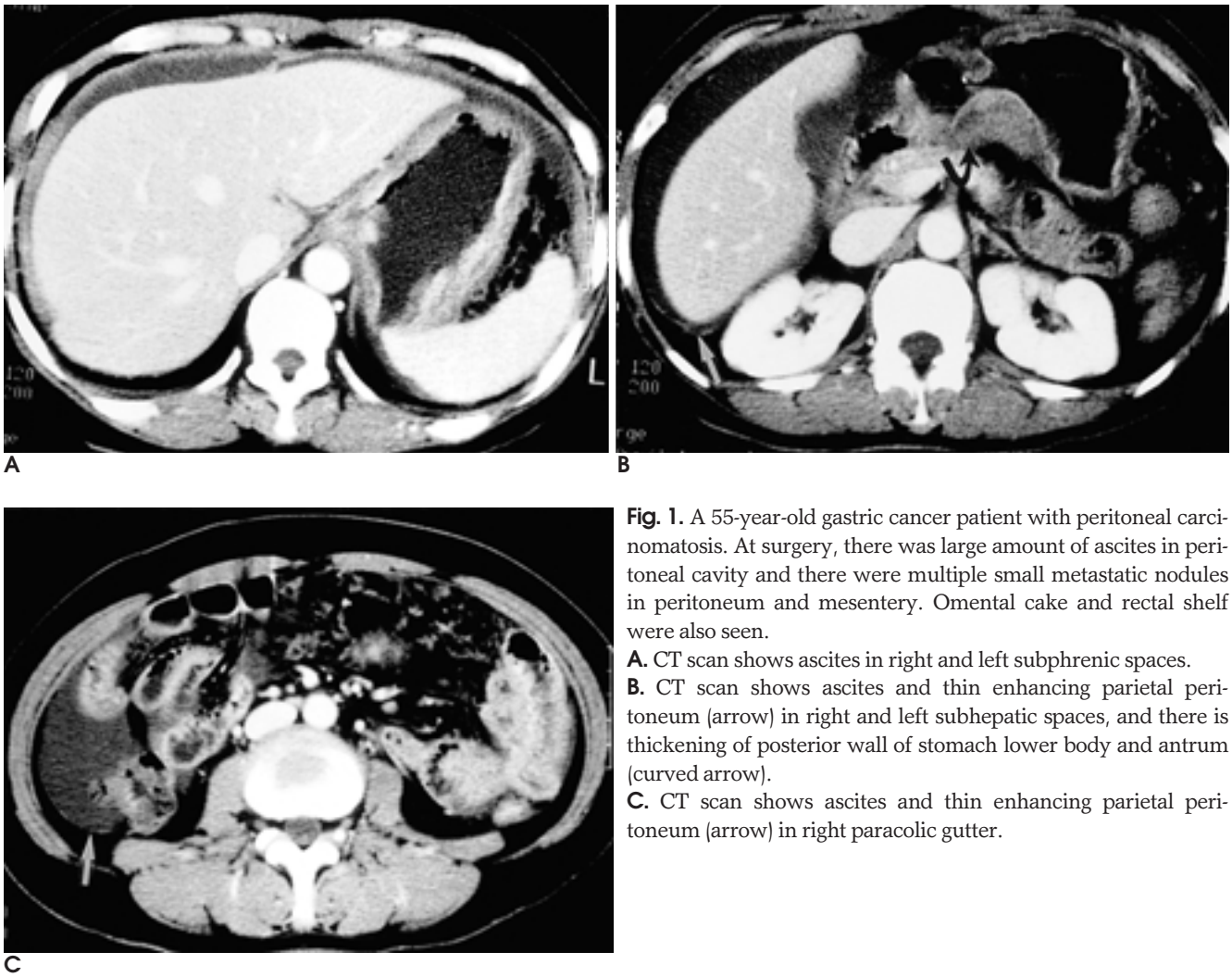


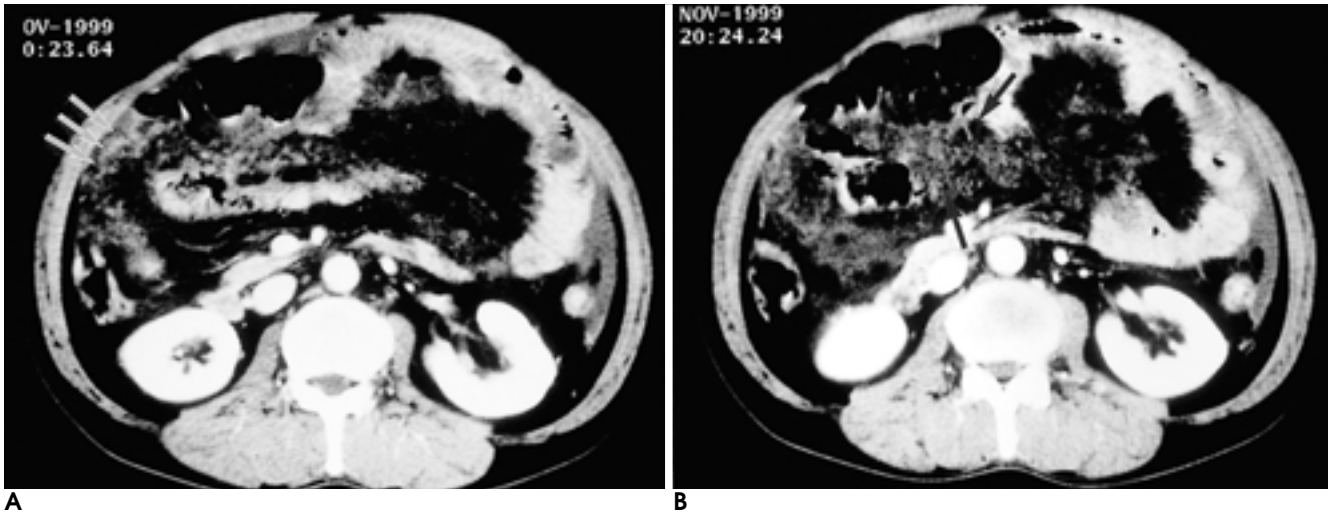
Fig. 1. A 55-year-old gastric cancer patient with peritoneal carcinomatosis. At surgery, there was large amount of ascites in peritoneal cavity and there were multiple small metastatic nodules in peritoneum and mesentery. Omental cake and rectal shelf were also seen.
A. CT scan shows ascites in right and left subphrenic spaces.
B. CT scan shows ascites and thin enhancing parietal peritoneum (arrow) in right and left subhepatic spaces, and there is thickening of posterior wall of stomach lower body and antrum (curved arrow).
C. CT scan shows ascites and thin enhancing parietal peritoneum (arrow) in right paracolic gutter.

시 분석하였을 때에도 복강전이소견은 발견할 수 없었다. 수술 소견상 이 환자들의 복강전이의 위치는 각각 장간막 (4예, 50%), 결장간막 (4예, 50%), 직장 (3예, 38%), 대망 (2예, 25%), 및 벽측 복막 (2예, 25%)이었다.

수술 소견 상 복강전이가 보이지 않았던 24예의 대조군중에서 5예 (21%)에서 거짓양성 소견이 있었다 (Table 1). 이중 복수는 3예 (13%, 남자 1명, 여자 2명)에서 보였으며 이들 모두 cul - de - sac에 복수가 있었다 (Fig. 3). 대망과 장간막의 병변은 2예 (8%)에서 보였으며 이들은 모두 대망의 결절로 보였다 (Fig. 4). 벽측 복막의 병변은 1예에서 보였으며 복측 복막의 비후의 소견으로 보였다 (Fig. 5).

고 찰

위암은 우리나라 사람에서 가장 흔히 발생하는 악성종양중의 하나이며 (1) 상부위장관 조영술이나 위내시경을 이용하여 비교적 용이하게 진단된다. 그러나 상부위장관 조영술이나 위내시경검사로서는 치료방침의 결정이나 환자의 예후 판정에 필수적인 종양의 위벽의 침윤정도, 주변장기로의 침범유무, 림프절 전이, 그리고 원격전이를 평가하는 것이 불가능하므로 현재 CT는 위암의 병기 결정에 가장 많이 이용되고 있는 방사선학적 검사 중의 하나이다. 그러나 CT를 이용한 위암의 수술 전 병기 결정에 있어서 복강전이는 그 민감도와 특이도가 매우 낮



A B

Fig. 2. A 42-year-old gastric cancer patient with omental and mesenteric permeation by peritoneal seeded metastsis. In operation field there were multiple small metastatic nodules in peritoneum and mesentery.
A. CT scan shows diffuse granular infiltration in the omentum (arrows).
B. CT scan shows that similar pattern of infiltration is noted in the mesentery (arrows).

Table 1. Summary of CT Findings in Patients with Peritoneal Seeding from Stomach Cancer

CT Findings	Seeding(+) (n=17)	Seeding(-) (n=24)
Ascites	7 (41%)	3 (13%)
Rt. Subphrenic Space	6 (35%)	
Rt. Paracolic Gutter	5 (29%)	
Lt. Paracolic Gutter	3 (18%)	
Lt. Subhepatic Space	3 (18%)	
Rt. Subphrenic Space	2 (12%)	
Cul-de-sac	2 (12%)	3 (13%)
Lt. Subphrenic Space	1 (6%)	
Omentum&Mesentery Involvement		
Present	6 (35%)	
Others		
Permeated Omental Fat	3 (18%)	
Permeated Mesenteric Fat	2 (12%)	
Omental Nodule	2 (12%)	2 (8%)
Mesenteric Nodule	1 (6%)	
Parietal Peritoneal Thickening	1 (6%)	

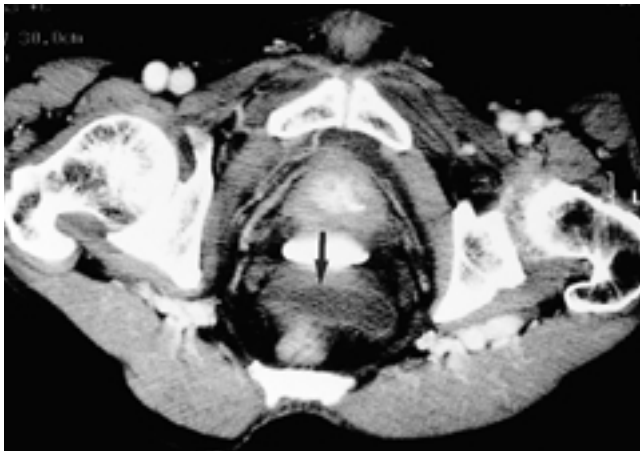


Fig. 3. A 69-year-old gastric cancer patient without peritoneal seeding. CT scan shows small amount of fluid collection(arrow) in cul-de-sac. In operation field there was small amount of ascites in pelvic cavity but there was no evidence of peritoneal seeding such as rectal shelf.

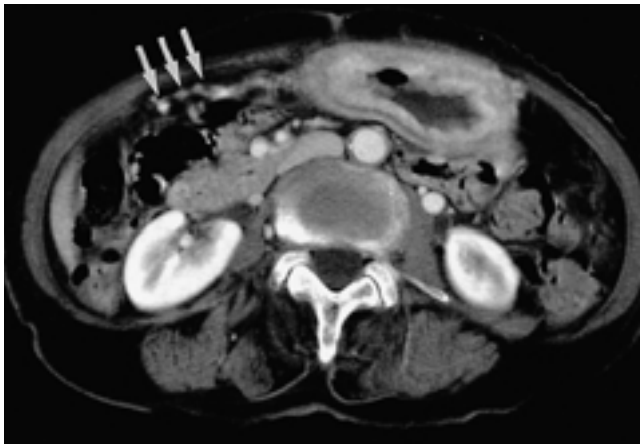


Fig. 4. A 53-year-old gastric cancer patient with false positive interpretation without peritoneal seeding. CT scan shows small nodules along the perigastric vessels (arrows) simulating omental tumor seeding. At surgery there were no metastatic nodules in omentum and mesentery. Enlarged perigastric nodes along greater curvature of the stomach maybe sometimes confused with omental tumor seeding.

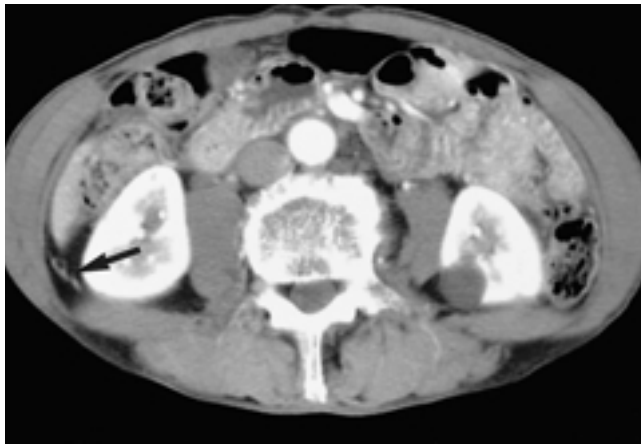


Fig. 5. A 69-year-old gastric cancer patient without peritoneal carcinomatosis. CT scan shows thin enhancing irregular line(arrow), mimicking thickened peritoneum due to tumor seeding. However, there were no evidence of peritoneal thickening, adhesion, and ascites at surgery.

은 것으로 알려져 있으며, 위암의 복강전이에 대한 조영증강 나선식 CT의 알려져 있는 민감도는 71 - 79%이다 (2, 3).

여러 가지 종류의 암종의 복강전이에 대한 CT소견에 대한 논문은 있으나 (7 - 10), 위암의 복강전이의 CT소견에 대해서 기술한 논문은 많지 않다 (11). 복강전이를 잘 일으키는 암종으로 소화기, 난소, 그리고 이들 보다는 드물지만 췌장, 간담도계, 콩팥, 자궁 등에서 발생한 암종들이 있다 (12, 13). 이러한 복강전이는 복막표면의 작은 결절의 형태로 발생하기때문에 CT로 진단하기 매우 어렵다 (10). 복수는 흔한 복강전이의 소견중 하나이며 약 74%에서 동반되는 것으로 알려져 있다 (7). 복강전이에 동반된 복수는 소방을 형성하고 격막을 형성하며, 아래쪽 부분(dependent portion)에는 없을 수 도 있다 (7, 14). 본 연구에서도 복수는 가장 흔한 소견이었으며 (41%). 우측 간하 공간 (35%)과 우측 결장주위공간 (29%) 등 우측에 주로 보였다.

종양 침착(tumor deposit)은 정상적인 복막액이 흐르는 부위를 따라서 발생하며 그 빈도가 25 - 40%로 보고되어 있고 호발부위로는 ① cul - de - sac ② 우하복부 (소장 장간막) ③ S자결장 장간막 상부 ④ 우측 결장주위공간을 들 수 있다 (11, 15, 16). 복강전이의 CT 진단은 복수가 없는 경우 매우 낮은 민감도를 보이며, 대부분 복수와 함께 복막, 대망, 장간막에서 결절혹은 판(plaque) 모양, 불규칙한 염주모양 혹은 가닥모양(strand - like)의 조영증강된 병변을 관찰할 수 있고 때로는 종괴형성을 한다. 본 연구에서는 대망과 장간막의 전이가 복수다음으로 흔한 소견이었고 (35%) 대망의 침윤과 (18%) 장간막의 침윤 (12%), 그리고 벽측 복막의 비후 (6%) 순의 빈도를 보였다.

난소암 (35%), 대장암 (30%), 위암 (10%) 등의 원발암을 가진 복강전이의 CT소견에 대한 이전 연구 (7)와 비교하였을 때 복수가 가장 흔히 보이는 소견인 점은 비슷하나 그 빈도는 이전연구와 본연구가 각각 73%, 41%로 위암의 복강전이에서 다른 암종의 복강전이보다 복수의 빈도가 낮았다. 이전 연구에서 벽측복막의 비후 (60%)가 복수 다음의 가장 흔한 소견이고 대망과 장간막의 전이소견 (40%)은 그 다음으로 흔한 소견인데 비해 이번 연구에서는 대장과 장간막 전이소견 (35%)이 벽측복막의 비후(6%)소견에 비해서 더욱 흔한 소견이었다.

본 연구에서 민감도는 47%였으며 이런 기존의 연구 (71 - 79%)에 비에서 비교적 낮은 수치의 원인으로 수술로 확인된 복강전이군을 대상으로 하였으므로, CT상 복강전이가 확실하여 수술을 시행받지 않은 환자는 대상에서 제외되었다는 점, 그리고 복강전이의 가장 흔한 소견인 복수의 빈도가 다른 암종의 복강전이 (7, 14)에 비해서 낮았다는 점을 들 수 있겠다. 본 연구에서 CT로 발견하지 못한 8예의 복강전이는 3예의 rectal shelf와 5예의 대망과 장간막의 작은 파종성 결절들이었다. 이와 같은 복막의 작은 결절성 전이에 대한 CT의 한계가 이번연구에서 낮은 민감도의 근본적인 원인이라고 생각된다 (1).

본 연구에서 거짓양성으로 보였던 5예의 환자 중 3예에서 보였던 복수는 모두cul - de - sac에서 보였으며 이중 남자와 여자는 각각 1명과 2명이었으며 이들은 모두 추적 관찰상 복강전이의 소견이 보이지 않았다. 따라서 악성종양을 가진 환자에서 cul - de - sac의 액체 저류를 해석할 때 여성뿐 아니라 남자에서도 소량의 액체 저류는 정상 일 수 있음에 주의를 기울일 필요가 있다고 생각된다.

결론적으로 위암의 복강전이의 진단에 있어서 이중 나선식 CT는 비교적 낮은 민감도를 보였다, 위암의 복강전이에 있어서 가장 흔한 소견은 복수이나 Cul - de - sac에 보이는 소량의 복수는 남성에서도 위 양성의 소견 일수 있어서 주의를 요한다. 낮은 민감도의 가장 큰 원인은 대망과 장간막의 작은 파종성 결절들이었다.

참 고 문 헌

1. Botet JF, Lightdale CJ, Zauber AG, et al. Preoperative staging of gastric cancer: comparison of endoscopic US and dynamic CT. *Radiology* 1991;181:426-432
2. Dux M, Richter GM, Hansmann J et al. Helical hydro-CT for diagnosis and staging of gastric carcinoma. *J Comput Assist Tomogr* 1999;23:913-22
3. Davies J, Chalmers AG, Sue-Ling H M, et al. Spiral computed tomography and operative staging of gastric carcinoma: a comparison with histopathological staging. *Gut* 1997;41:314-319
4. 정민하, 김흥인, 김태형. 이중 나선식 CT를 이용한 삼중시기 역동스캔 : 위암병기 결정의 유용성. *대한방사선의학회지* 1997;36:93-99
5. 이진화, 최종철, 남경진, 김주연. 위암의 T staging에 있어서 이중시기 나선식 전산화 단층촬영술의 역할 : 병리소견과의 비교연구. *대한방사선의학회지* 1996;35:523-529
6. 정현석, 이재문, 손경명, 이성용. 위암의 새로운 TNM 병기 분류방식에 따른 전산화단층촬영의 임파절 병기결정 : 임파절 크기기준의 재평가. *대한방사선의학회지* 2000;42:101-105
7. Walky MM, Friedman AC, Radecki PD. CT manifestations of peritoneal carcinomatosis. *AJR Am J Roentgenol* 1988;150:1035-1041
8. Nelson RC, Chezmar JL, Hoel MJ, et al. Peritoneal carcinomatosis: preoperative CT with intraperitoneal contrast material. *Radiology* 1992 ;182:133-138
9. Buy JN, Moss AA, Ghossain MA, et al. Peritoneal implants from ovarian tumors: CT findings. *Radiology* 1988;169:691-694
10. Fischer C, Georg C, Kraus S, et al. Peritoneal carcinomatosis with ascites. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156:1185-1187
11. Meyers MA. Gastric carcinoma: Imaging, staging, management. In Meyers MA. Neoplasm of the digestive tract. Philadelphia, *Lippinncott-Raven*. 1998;93-109
12. Levitt RG, Kohler RE, Sagel SS, et al. Metastatic disease of the mesentery and omentum. *Radiol Clin North Am* 1982;20:501-510
13. Sugarbaker PH. Surgical management of peritoneal carcinomatosis: diagnosis, prevention and treatment. *Langenbecks Arch Chir* 1988; 373:189-196
14. Seshul MB, Coulam CM. Pseudomyxoma peritonei: computed tomography and sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1981;136:803-806
15. Levine MS, Megibow AJ. Stomach and duodenum : carcinoma.In: Gore RM, Levine MS, Laufer I, eds. *Textbook of gastrointestinal radiology*. Philadelphia : Saunders 1994:660-683
16. Gore RM. Gastric cancer: Clinical and pathologic features. *Radiol Clin North Am* 1997;35:295-310

J Korean Radiol Soc 2001;45:291 - 296

Efficacy of Spiral CT in the Evaluation of Peritoneal Seeding of Gastric Cancer[1]

Hyuck Jae Choi, M.D., Joon Koo Han, M.D., Tae Kyoung Kim, M.D.,
Ah Young Kim, M.D. , Joon Woo Lee, M.D., Min Hoan Moon, M.D.,
Han Kwang Yang, M.D.[2], Byung Ihn Choi, M.D.

[1]Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine and the Institute of Radiation Medicine, SNUMRC
[2]Department of Surgery, Seoul National University College Medicine

Purpose: To determine usefulness of spiral CT in the preoperative evaluation of peritoneal seeding from a gastric carcinoma.

Materials and Methods: From a database of 411 consecutive patients with surgically proven advanced gastric cancinoma obtained over a six-month period, 17 with peritoneal seeding and a control group of 24 without peritoneal seeding underwent spiral CT scanning with 7 - 8 mm scan thickness and interval during the portal phase. Preoperative CT images were analyzed by two readers who reached a consensus with regard to the presence and location of the ascites, thickening of the parietal peritoneum, and changes in the omentum and mesentery.

Results: Ascites was present in 47% (8/17) of patients with peritoneal seeding The right subhepatic space (n=6, 35%) and right paracolic gutter (n=5, 29%)-but not the cul-de-sac (n=2, 12%)-were common sites of fluid collection. Permeative changes in the omentum and mesentery were seen in 18% (3/17) and 12% (2/17) of patients, respectively. Among five controls with false positive results, ascites in the cul-de-sac was present in three (two males and one female, 12%) while omental nodules and a thickened peritoneum were found in two (8%) and one (4%), respectively. In nine controls with false negative results, small disseminated nodules were seen in the mesentery and omentum at surgical field. The sensitivity and specificity of spiral CT were 47% (8/17) and 79% (19/24), respectively.

Conclusion: In terms of sensitivity and specificity, spiral CT is not especially accurate in distinguishing peritoneal seeding from gastric carcinoma.

Index words : Stomach, neoplasms
Peritoneum, neoplasms
Computed tomography (CT)

Address reprint requests to : Joon Koo Han, M.D., Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine and the Institute of Radiation Medicine, SNUMRC, 28, Yongon-dong, Chongno-gu, Seoul 110-744, Korea.
Tel. 82-2-760-2584 Fax. 82-2-743-6385 E-mail: hanjk@radcom.snu.ac.kr