

위에 발생한 위장관간질종양의 수술적 치료에서 Computed Tomography Gastrography의 유용성

서울대학교 의과대학 ¹외과학교실, ²방사선과학교실, ³암연구소

한동석¹ · 이혁준^{1,3} · 이민우² · 김세형² · 이건욱¹ · 양한광^{1,3}

목적: 위에 발생한 위장관간질종양의 수술적 절제에 있어서, 최근 개발된 3차원 재구성 기술을 이용한 computed tomography (CT) gastrography의 유용성을 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법: 2001년 1월부터 2006년 2월까지 서울대학교병원 외과에서 위장관간질종양으로 수술을 시행 받은 환자 중 CT gastrography를 시행하였던 38예를 대상으로 CT상 종양의 크기, 위치, 위식도 접합부위 또는 유문부부터 종양까지의 거리 등을 조사하여 내시경, 수술 및 병리학적 소견과 비교하였다.

결과: CT gastrography 및 내시경 소견에서 종양의 종축상 위치는 수술 소견과 전 예에서 일치했으나 횡축상 위치는 CT gastrography 소견의 81.6% (31/38), 내시경 소견의 .75.8% (25/33)만이 수술 소견과 일치하였다. 38예 중 12예에서 복강경 설상절제술을 시행하였으며 26예에서 개복수술을 시행하였는데, CT gastrography 소견에서 종양의 크기가 5 cm 미만인 경우 42.3% (11/26)에서 복강경 설상절제술이 시행되었고, 5 cm 이상인 경우 8.3% (1/12)에서 복강경 설상절제술을 시행하였다. 종축 위치상 중부 1/3에 위치한 9예 중 8예(88.9%)에서 복강경 설상절제술이 시행된 반면, 상부 1/3이나 하부 1/3에 위치한 경우에는 29예 중 4예(13.8%)에서만 복강경 설상절제술이 시행되었다.

결론: 본 연구 결과 CT gastrography는 수술자에게 정확한 3차원적 정보를 제공함으로써 수술적 치료 방침 결정에 도움을 줄 수 있었다.

중심 단어: 위장관간질종양, CT gastrography, 복강경, 설상절제술

서 론

위장관간질종양(gastrointestinal stromal tumor, GIST)은 장

책임저자: 양한광, 서울시 종로구 연건동 28
서울대학교 의과대학 외과학교실, 110-744
Tel: 02-2072-3797, Fax: 02-3672-0047
E-mail: hkyang@snu.ac.kr

접수일: 2006년 6월 22일, 게재승인일: 2006년 9월 4일

관 조율기 세포로 알려진 카잘세포(interstitial cell of Cajal)가 종양적 형질전환으로 분화된 간엽성 종양(mesenchymal tumor)으로 면역조직화학 염색에서 c-Kit (CD117)에 양성반응을 보인다.(1,2) 위에서 발생한 GIST의 경우 진단적 검사로 상부위장관 조영술, 내시경, 초음파내시경 및 CT를 시행하지만 비상피성 종양이라는 특성상 위 내시경 및 상부위장관 조영술에서 병변이 보이지 않을 수 있으며 또한 조직생검에도 제약이 따르게 되어 초음파내시경을 이용한 세침흡인생검 및 수술적 절제로 확진을 하게 된다.(3) 한편 3차원 재구성 기술을 이용한 CT gastrography가 최근 개발되어 위암 및 GIST의 진단에 이용되고 있다.(4,5)

원발성 GIST의 일차 치료는 적절한 절제연을 두고 원발병소를 절제하는 것이며, 림프절 절제는 필요하지 않다.(6,7) 따라서 복강경 혹은 개복 설상절제술(wedge resection)로 근치적 절제가 가능하고 드물게 근위부위절제술, 위아전절제술, 위전절제술 등이 시행된다. 병변의 크기, 위치, 위식도 접합부 또는 유문부부터 거리와 같은 정보에 의거하여 복강경 설상절제술 및 개복 설상절제술을 결정하게 되는데,(8) GIST의 수술 방침 결정에 있어서 CT gastrography의 유용성을 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

2001년 1월부터 2006년 2월까지 서울대학교병원 외과에서 위장에 발생한 원발성 GIST로 수술을 받았던 환자 중 CT 영상의 3차원 재구성을 시행할 수 있었던 38예를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 환자의 성별, 나이, 체질량지수(BMI), 수술 방법, 수술 후 재원일 수에 대한 정보를 의무기록 열람을 통해 조사하였고, CT gastrography상 종양의 크기, 종양의 종축(longitudinal), 횡축(circular)상의 위치, 위식도 접합부 (gastroesophageal junction) 또는 유문부부터 종양까지의 거리를 조사하여, 이를 내시경 소견, 수술 소견, 병리학적 소견과 비교하였다.

CT 검사 전 10 mg의 butyl scopolamine을 정주하여 위장관의 연동 운동을 감소시켰고, 위의 팽창을 유지하기 위해 발포제를 경구로 복용하게 하였다. CT 촬영으로 이차원 축

상 영상을 얻은 후 3D 영상 프로그램(Rapidia, Infinitt, Seoul, Korea)를 이용하여 표면음영전시(surface-shaded), 체적모출법(volume-rendering)에 의한 CT gastrography 영상을 구현하였다.

두 명의 진단방사선과 전문의가 영상을 평가하였으며 종양의 크기, 위치, 위식도 접합부 또는 유문부로부터의 거리를 측정하였다. 종양의 크기는 3차원 재구성 영상에서 가장 큰 크기를 측정하였다(Fig. 1). 대한위암학회, 위암 기재사항을 위한 설명서(9)에 의거하여 종축 상의 위치는 위식도 접합부위로부터 유문까지 소만곡부, 대만곡부의 3등분 점을 연결하여 상부1/3, 중부1/3, 하부1/3로 구분하였다(Fig. 2A). 횡축상의 위치는 좌위동맥과 위대망동맥을 연결한 가상의 선과 이에 수직이면서 위의 중심부를 지나는 선을 기준으로 전벽부, 대만곡부, 후벽부, 소만곡부로 구분하였다(Fig. 2B). 체적모출법을 이용한 영상에서 종양의 위치로부터 가까운 쪽을 선택하여 위식도 접합부 또는 유문부부터 종양까지의 거리를 측정하였다(Fig. 3).



Fig. 1. Measurement of maximal diameter of GIST on CT gastrography.

통계학적 분석은 SPSS® (version 11.0 (SPSS, Chicago, Illinois, USA)을 사용하였으며 Pearson chi-square test 및 independent T test에서 P값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 의미 있는 것으로 해석하였다.

결 과

1) 환자의 성별, 연령, BMI, 수술 후 경과

전체 38명의 환자 중 남성이 24명(63.2%), 여성이 14명(36.8%)이었고, 평균 연령은 58.5세(39~77세), 평균 BMI는 23.8 (19.1~29.7)이었다. 모두 위에서 발생한 원발성 GIST로 수술을 시행 받았고, 수술 후 평균 재원일 수는 10.2일(5~30일)이었다.

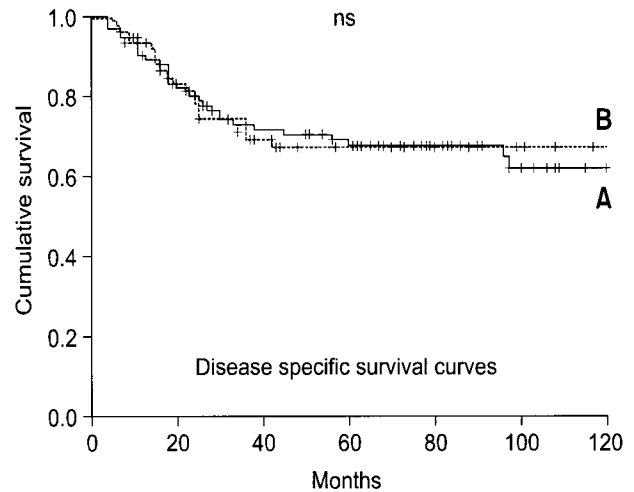


Fig. 3. Distance from gastroesophageal junction on volume rendering image.

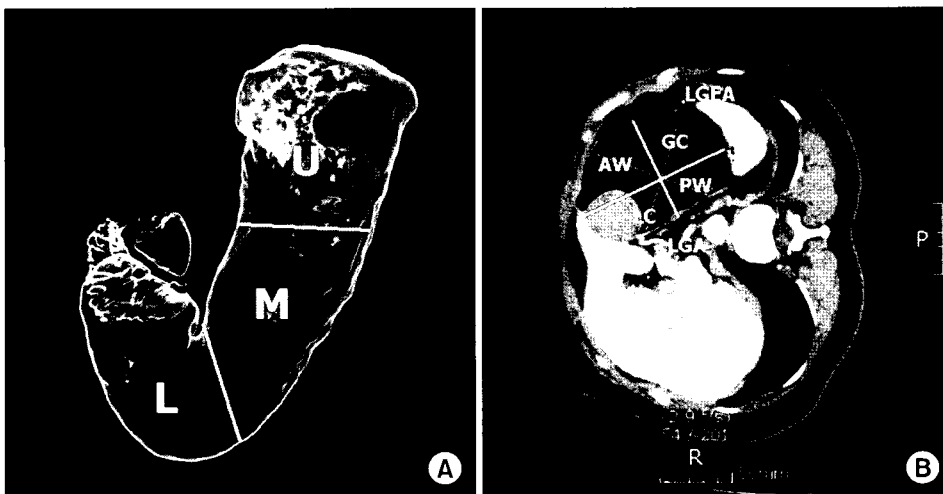


Fig. 2. (A) Longitudinal location of tumor: tumor is located in upper third of stomach. (B) Circular location of tumor: tumor is located in lesser curvature of stomach.

2) 종양의 성상

(1) 종양의 크기: CT gastrography로 측정된 종양의 크기와 병리 결과 보고서의 종양의 크기를 비교하였다. CT gastrography로 측정된 종양의 평균 크기는 5.12±3.44 cm (평균±표준편차)였으며 2 cm 미만, 2~4 cm, 4~6 cm, 6~8 cm, 8~10 cm, 10 cm 이상에 해당하는 종양이 각각 2예, 16예, 13예, 1예, 1예, 5예였다. 병리 결과 보고서의 종양 크기와 비교한 결과 오차범위 0~0.5 cm, 0.5~1.0 cm, 1.0~1.5 cm, 1.5 cm 이상에 해당하는 경우가 각각 20예(52.6%), 12예(31.6%), 5예(13.2%), 1예(2.6%)였다(Table 1).

(2) 종양의 위치: CT gastrography 및 내시경 소견상 종양의 위치를 수술 소견상의 종양의 위치와 비교하였다. CT gastrography의 종축상 종양 위치는 상부 1/3, 중부 1/3, 하부 1/3에 위치한 종양이 각각 26예(68.4%), 9예(23.7%), 3예(7.9%)였고, 횡축상 위치는 전벽부, 대만곡부, 후벽부, 소만곡부에 위치한 종양이 각각 7예(18.4%), 7예(18.4%), 9예

(23.7%), 15예(39.5%)였다(Table 2). CT gastrography의 종축상 위치는 모두 수술 소견과 일치하였으며, 내시경 소견에 의한 종축상 위치는 내시경을 시행하지 않았던 3예와 병변의 위치가 보이지 않았던 2예를 제외한 33예에서 모두 수술 소견과 일치하였다. 반면 종양의 횡축상의 위치는 CT gastrography 소견의 81.6% (33/38)와 내시경 소견의 75.8% (25/33)만이 수술 소견과 일치하는 결과를 보였다. 내시경상 병변이 보이지 않았던 2예는 모두 위의 발육형 병변으로 CT gastrography에서는 종양의 크기, 종축, 횡축상 위치를 확인할 수 있었다.

(3) 위식도 접합부, 유문부부터 종양까지의 거리: CT gastrography의 체적묘출법을 이용한 영상에서 위식도 접합부부터 거리를 측정된 경우가 29예, 유문부부터 거리를 측정된 경우가 9예였다. 위식도 접합부부터 측정된 29예의 평균 거리는 4.5±2.6 cm (0.5~10.7 cm), 유문부부터 측정된 9예의 경우 6.0±2.9 cm (0.0~9.4 cm)였다. 식도 접합부부터 측정된 29예 중 0~2 cm, 2~4 cm, 4~6 cm, 6~8 cm, 8~10 cm, 10 cm 이상이 각각 6예, 5예, 10예, 5예, 2예, 1예, 유문부부터 측정했을 경우 각각 1예, 0예, 1예, 2예, 2예, 3예였다 (Table 3).

Table 1. Tumor size and size difference between CT gastrography and pathology report

Size* (cm)	Difference (cm)				Total (%)
	<0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	≥1.5	
<2	1		1		2 (5.3)
2~4	11	5			16 (42.1)
4~6	6	5	2		13 (34.2)
6~8	1				1 (2.6)
8~10			1		1 (2.6)
≥10	1	2	1	1	5 (13.2)
Total (%)	20 (52.6)	12 (31.6)	5 (13.2)	1 (2.6)	38

*Tumor size measured by CT gastrography.

Table 2. Location of tumor (longitudinal, circular) according to CT gastrography

	AW*	GC†	PW‡	LC§	Total (%)
Upper 1/3	2	7	6	11	26 (68.4)
Middle 1/3	4	0	1	4	9 (23.7)
Lower 1/3	1	0	2	0	3 (7.9)
Total (%)	7 (18.4)	7 (18.4)	9 (23.7)	15 (39.5)	38

*AW = anterior wall; †GC = greater curvature; ‡PW = posterior wall; §LC = lesser curvature.

3) 수술 방법의 분석 및 결과

38예의 수술 중 26예의 개복수술을 시행하였으며 12예의 복강경 설상절제술을 시행하였고, 복강경 설상절제술을 시도하다가 개복수술로 바뀐 예는 없었다. 26예의 개복수술 중 19예의 개복 설상절제술, 3예의 위근위부절제술, 2예의 확대위전절제술, 2예의 고식적 확대위전절제술을 시행하였고, 확대위전절제술을 시행한 예는 수술 전 CT gastrography에서 췌장 또는 비장의 침범이 의심되었던 경우였다. 2예의 고식적 수술은 수술 전 검사상 1예의 복막 파종, 1예의 폐전이기가 있었던 경우로 debulking 목적으로 수술을 시행하였다.

(1) 개복수술군과 복강경 설상절제술군의 특성 비교: 개복수술을 시행한 군의 평균 연령은 58.7±9.8세였고 복강경 설상절제술을 시행한 군의 평균 연령은 58.1±7.5세로 두 군간의 차이가 없었다(P=0.166). 체질량 지수(BMI)는 개복

Table 3. Distance from gastroesophageal junction or pylorus measured on CT gastrography

	0~2 cm	2~4 cm	4~6 cm	6~8 cm	8~10 cm	≥10 cm	Total
G*	6	5	10	5	2	1	29
P†	1	0	1	2	2	3	9

*G = distance from gastroesophageal junction; †P = distance from pylorus.

수술군이 23.8±2.5, 복강경 설상절제군이 23.7±3.3으로 통계적으로 유의한 차이가 없었고(P=0.289), 수술 후 재원일수는 개복수술군이 11.7±5.5일, 복강경 설상절제군이 7.1±1.2일로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P=0.029). 종양의 평균 크기는 개복수술군이 5.93±3.89 cm, 복강경 설상절제

군이 3.38±0.88 cm으로 유의한 차이가 있었다(P=0.002). 위식도 접합부로부터 측정된 거리는 개복수술군이 3.83±2.07 cm, 복강경 설상절제군이 7.10±2.89 cm였고(P=0.291), 유문부로부터 측정된 거리는 각각 4.23±3.74 cm, 6.93±2.13 cm로(P=0.203) 복강경 설상절제군이 위식도 접합부, 유문부부터 더 멀리 떨어져 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 4).

Table 4. Comparison of open surgery and laparoscopic wedge resection

	Open surgery † (n=26)	LWR § (n=12)	P-value
Age (years)	58.7±9.8	58.1±7.5	0.166
BMI	23.8±2.5	23.7±3.3	0.289
Post op. date (days)	11.7±5.5	7.1±1.2	0.029
Size (cm)	5.9±3.9	3.4±0.9	0.002
Distance (cm)			
G*	3.8±2.1 (n=23)	7.1±2.9 (n=6)	0.291
P†	4.2±3.7 (n=3)	6.9±2.1 (n=6)	0.203

*G = distance from gastroesophageal junction; †P = distance from pylorus; ‡Open surgery = wedge resection (n=19), proximal gastrectomy (n=3), extended total gastrectomy (n=2), palliative extended total gastrectomy (n=2); §LWR = laparoscopic wedge resection.

(2) CT gastrography상 종양의 성상에 따른 수술 방법의 분석: CT gastrography상 5 cm 미만인 26예 중 11예(42.3%)에서 복강경 설상절제술을 시행한 반면 5 cm 이상인 12예 중 1예(8.3%)에서 복강경 설상절제술을 시행하여 유의한 차이가 있었다(P=0.036).

종축 상 중부 1/3에 위치한 경우 9예 중 8예(88.9%)에서, 상부 또는 하부 1/3에 위치한 29예 중 4예(13.8%)에서 복강경 설상절제술을 시행하여 유의한 차이가 있었으나(P<0.001), 횡축상 위치에 따른 수술방법의 차이는 보이지 않았다.

위식도 접합부부터 거리가 5 cm 미만인 경우 19예 중 2예(10.5%)에서, 5 cm 이상인 경우 10예 중 4예(40%)에서 복강경 설상절제술을 시행하여 5 cm 이상일 때 많이 시행하는 경향을 보였으나 통계적인 유의성은 없었다(P=0.063). 유문부부터 거리를 기준으로 5 cm 미만인 경우 2예 중 1예(50%), 5 cm 이상인 경우 7예 중 5예(71.4%)에서 복강경 설상절제술을 시행하였고 유의한 차이가 없었다(P=0.571, Table 5).

Table 5. Analysis of surgical procedure according to tumor characteristics on CT gastrography

		Total (n=38)	Open surgery (n=26) (%)	LWR † (n=12) (%)	P-value
Size					
	<5 cm	26	15 (57.7)	11 (42.3)	0.036
	≥5 cm	12	11 (91.7)	1 (8.3)	
Location					
Longitudinal	Upper	26	23 (88.5)	3 (11.5)	<0.001
	Middle	9	1 (11.1)	8 (88.9)	
	Lower	3	2 (66.7)	1 (33.3)	
Circular	AW §	7	3 (42.9)	4 (57.1)	0.352
	GC ‖	7	6 (85.7)	1 (14.3)	
	PW ¶	9	6 (66.7)	3 (33.3)	
	LC**	15	11 (73.3)	4 (26.7)	
Distance					
G*	<5 cm	19	17 (89.5)	2 (10.5)	0.063
	≥5 cm	10	6 (60)	4 (40)	
P†	<5 cm	2	1 (50)	1 (50)	0.571
	≥5 cm	7	2 (28.6)	5 (71.4)	

*G = distance from gastroesophageal junction; †P = distance from pylorus; ‡LWR = laparoscopic wedge resection; §AW = anterior wall; ‖GC = greater curvature; ¶PW = posterior wall; **LC = lesser curvature.

Table 6. Surgical procedure by tumor size and longitudinal location on CT gastrography

	Total	< 5 cm (n=26)		≥ 5 cm (n=12)	
		Open surgery	LWR*	Open surgery	LWR
Upper 1/3	26	13	2	10	1
Middle 1/3	9	0	8	1	0
Lower 1/3	3	2	1	0	0

*LWR = laparoscopic wedge resection.

5 cm을 기준으로 한 종양의 크기와 종축상의 위치에 따라 분석하였을 때 중부에 위치한 5 cm 미만의 종양은 8예 모두 복강경 설상절제술을 시행하였고 중부에 위치한 5 cm 이상의 종양 1예는 개복 설상절제술을 시행하였다(Table 6).

(3) **수술 결과 및 합병증:** 수술 결과 2예의 고식적 수술을 제외한 36예 모두 절제연에서 종양세포 음성이었다. 3예에서 합병증이 발생하였는데 근위부위절제를 시행한 환자에서 발생한 창상감염 1예, 개복 설상절제술을 시행한 환자에서 위배출지연 1예, 확대위전절제술을 시행한 환자에서의 폐수종 1예였고, 복강경 설상절제술 후 발생한 합병증은 없었다.

고 찰

Blay 등(7)은 GIST의 수술 전 초음파내시경에 의한 진단적 조직 검사 필요성에 관하여는 아직 동의가 이루어지지 않았다고 하였으며, 영상 진단에 있어서 조영 증강 CT가 일차 선택이라고 하였다. 또한 치료 방법은 GIST의 림프절 전이 빈도가 매우 낮기 때문에 림프절 절제를 시행하지 않으면서 적당한 절제연을 두고 원발 병소를 절제하는 것이라고 하였다. 따라서 설상절제술이 GIST 표준 치료로 시행되고 있으며,(8,10) Otani 등(11)은 복강경 설상절제술이 적은 통증, 짧은 재원일 및 미용적 측면과 같은 장점을 가지고 있기 때문에 적응증이 될 경우 복강경 설상절제술을 고려할 것을 말하면서 종양 크기 2~5 cm을 그 기준으로 삼았다. Ishikawa 등(12)도 복강경 설상절제술이 복강경 수술의 장점을 가지면서 근치도를 떨어뜨리지 않음을 보고하였다. 하지만 종양의 크기가 5 cm 이상인 경우 악성도가 증가하는 크기로 알려져 있어(12,13) 피막의 파열에 주의하여야 하고, 또한 종양의 위치가 위식도 접합부나 유문부에 가까운 경우 국소 절제로 인한 위의 변형, 협착을 초래할 수 있기 때문에, 개복 설상절제술이나 근위부위절제술, 원위부위절제술, 위전절제술 등을 시행하게 된다.(11,15)

따라서 GIST의 수술 방법을 결정함에 있어 종양의 크기, 위치, 위식도 접합부 또는 유문부부터 거리 등의 정보가 중

요한데, 기존의 내시경, 초음파 내시경, CT로는 정확한 정보를 얻을 수 없었으나 CT gastrography에서는 이러한 정보를 얻는 것이 가능해졌다. Kim 등(16)은 기존의 위 내시경이 점막 병변의 발견에는 유용하지만 전체적인 위의 구조를 볼 수 없어 상부 위장관 조영술이나 CT 등의 추가 검사가 필요한 반면 CT gastrography의 경우 한 번의 검사를 통해 위의 국소 병변 및 위의 전체 구조를 동시에 보여주는 것을 장점으로 말하고 있다. 또한 이를 바탕으로 수술 전 계획을 세우는 데 유용하게 쓰일 수 있음을 강조하였다. Kim 등(4)은 CT gastrography가 특히 위의 발육형 병변의 영상 파악에 유리하며, 내시경이 특정 각도에서만 병변을 파악할 수 있고 일부 맹점(blind point)이 있을 수 있음에 비해 CT 영상을 모든 방향으로 재구성할 수 있기 때문에 이러한 내시경의 단점을 극복할 수 있다고 하였다. Inamoto 등(5)은 CT gastrography의 비침습적인 선별검사로서의 장점을 말하면서 재구성에 소요되는 시간, 편평하거나 크기가 작은 병변 발견의 어려움, 조직 검사의 불가능 등을 단점으로 말하고 있으나 GIST의 경우 수술 전 조직 검체의 확보가 반드시 필요한 것이 아니고, 2 cm 이상의 크기에서 주로 수술을 시행하기 때문에 진단적 검사로서의 가치가 떨어지지 않을 것으로 생각된다.

이번 연구에서 CT gastrography를 이용하여 종양의 크기를 측정하였을 때, 다양한 축에서 크기를 측정하여 종양의 장경을 구할 수 있었으며, 이는 실제 병리검사 결과와 통계적인 차이가 없었다. 종양이 위의 발육형인 경우 내시경으로는 그 성상을 파악할 수 없었으나, CT gastrography상에서는 위내 발육형, 위외 발육형 모두 종축, 횡축상의 위치를 객관적으로 알 수 있고, 위식도 접합부, 유문부부터의 거리를 측정할 수 있었다. 한편 CT gastrography를 시행하기 앞서 발포제를 복용하여 위의 팽창시킨 상태에서 검사를 진행하게 되는데, 복강경 설상절제술 중 위내시경을 통해 위의 팽창시켜 병소의 위치를 확인하기 때문에 CT gastrography 영상과 거의 동일한 수술 시야를 확인할 수 있었다.

이러한 정보를 바탕으로 중부 1/3에 위치하면서 5 cm 미만인 종양의 8예 모두 복강경 설상절제술을 시행하였으며, 상부 1/3 또는 하부 1/3에 위치하면서 5 cm 이상인 종양은 1예를 제외하고는 모두 개복수술을 시행하였다. 상부 1/3에 위치하면서 5 cm 이상인 종양에서 복강경 설상절제술을 시행한 예는 위식도 접합부부터 거리가 8.1 cm 떨어진 대만곡부에 위치한 직경 5.3 cm의 종양으로, 상부 1/3에 위치한 종양 중 위식도 접합부부터의 거리가 가장 멀었으며, 복강경 설상절제술을 시행하더라도 위의 변형이나 협착이 발생하지 않을 것으로 생각되었던 경우이다. CT gastrography상 종양의 종축 위치가 모두 수술 소견과 일치한 반면 횡축상 위치는 33예(81.6%)에서만 일치하였다. 하지만 일치하지 않은 5예도 소만부, 전벽부, 대만부, 후벽부로 나누었을 때 경계의 위치에 있었던 것으로 실제 수술 소견과 크게 다르지

않았다.

CT gastrography를 이용해 GIST의 성상을 파악하였을 때, 위의 중부 1/3에 위치한 5 cm 미만의 종양의 경우 복강경 설상절제술을 안전하게 시행할 수 있다고 생각되며, 상 하부 1/3에 위치한 5 cm 미만의 종양인 경우라도 위식도 접합부 또는 유문부부터 거리가 충분히 확보된다면 복강경 설상절제술을 시행할 수 있다고 생각된다.

이번 연구에서 시행하지는 않았지만 CT gastrography의 다른 유용성으로 종양의 배가 시간(Tumor doubling time)을 측정할 수 있다는 점이 있으며, Hashiba 등(17)은 CT gastrography에서 종양의 부피를 측정하여 추적관찰을 통하여 종양의 배가 시간을 계산하였다. 2 cm 미만의 GIST의 경우 CT gastrography로 경과 관찰을 하면서 종양 배가시간을 측정하여 악성으로 간주되는 경우 수술적 절제를 시행할 수 있을 것이다.

결 론

본 연구 결과 CT gastrography는 GIST의 진단에 있어서 기존의 위내시경 검사가 가지는 한계를 보완할 수 있었으며, 수술적 치료 방침의 결정에 있어서 수술자에게 정확한 3차원적 정보를 제공함으로써 복강경 수술 및 개복 수술을 결정하는 데 도움을 줄 수 있었던 것으로 생각된다.

REFERENCES

- Hirota S, Isozaki K, Moriyama Y, Hashimoto K, Nishida T, Ishiguro S, Kawano K, Hanada M, Kurata A, Takeda M, et al. Gain-of-function mutations of c-kit in human gastrointestinal stromal tumors. *Science* 1998;279:577-580.
- Tazawa K, Tsukada K, Makuuchi H, Tsutsumi Y. An immunohistochemical and clinicopathologic study of gastrointestinal stromal tumors. *Pathol Int* 1999;49:786-798.
- Yoon JH, Kim HC, Choi CS, Oh SH, Choi YK. Role of endoscopic ultrasonography in the diagnosis of gastrointestinal stromal tumors in the stomach. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2005;5:120-126.
- Kim JH, Park SH, Hong HS, Auh YH. CT gastrography. *Abdom Imaging* 2005;30:509-517.
- Inamoto K, Kouzai K, Ueeda T, Mrukawa T. CT virtual endoscopy of the stomach: comparison study with gastric fiberoscopy. *Abdom Imaging* 2005;30:473-479.
- Eisenberg BL, Judson I. Surgery and imatinib in the management of GIST: emerging approaches to adjuvant and neoadjuvant therapy. *Ann Surg Oncol* 2004;11:465-475.
- Blay JY, Bonvalot S, Casali P, Choi H, Debiec-Richter M, Dei Tos AP, Emile JF, Gronchi A, Hogendoorn PC, Joensuu H, et al. Consensus meeting for the management of gastrointestinal stromal tumors. Report of the GIST Consensus Conference of 20-21 March 2004, under the auspices of ESMO. *Ann Oncol* 2005;16:566-578.
- Kwon SJ. Surgical treatment of GIST. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2003;3:9-13.
- The Korean Gastric Cancer Association. 위암 기재사항을 위한 설명서. 2002.
- Kwon SJ, Members of the Korean Gastric Cancer Study Group. Surgery and prognostic factors for gastric stromal tumors. *World J Surg* 2001;25:290-295.
- Otani Y, Furukawa T, Yoshida M, Saikawa Y, Wada N, Ueda M, Kubota T, Mukai M, Kameyama K, Sugino Y, et al. Operative indications for relatively small (2~5 cm) gastrointestinal stromal tumor of the stomach based on analysis of 60 operated cases. *Surgery* 2006;139:484-492.
- Ishikawa K, Inomata M, Etoh T, Shiromizu A, Shiraishi N, Arita T, Kitano S. Long-term outcome of laparoscopic wedge resection for gastric submucosal tumor compared with open wedge resection. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2006; 16:82-85.
- Langer C, Gunawan B, Schuler P, Huber W, Fuzesi L, Becker H. Prognostic factors influencing surgical management and outcome of gastrointestinal stromal tumours. *Br J Surg* 2003; 90:332-339.
- Fletcher CD, Berman JJ, Corless C, Gorstein F, Lasota J, Longley BJ, Miettinen M, O'Leary TJ, Remotti H, Rubin BP, et al. Diagnosis of gastrointestinal stromal tumors: A consensus approach. *Hum Pathol* 2002;33:459-465.
- Mochizuki Y, Kodera Y, Fujiwara M, Ito S, Yamamura Y, Sawaki A, Yamao K, Kato T. Laparoscopic wedge resection for gastrointestinal stromal tumors of the stomach: initial experience. *Surg Today* 2006;36:341-347.
- Kim SH, Han JK, Lee KH, Chung JW, Yang HK, Choi BI. Computed tomography gastrography with volume-rendering technique: correlation with double-contrast barium study and conventional gastroscopy. *J Comput Assist Tomogr* 2003;27: 140-149.
- Hashiba T, Oda K, Koda K, Takiguchi N, Seike K, Miyazaki M. A gastrointestinal stromal tumor in the stomach: usefulness of computed tomographic volumetry. *Gastric Cancer* 2004;7: 260-265.

= Abstract =

Usefulness of Computed Tomography Gastrography in the Surgical Management of a Gastric GIST

Dong-Seok Han, M.D.¹, Hyuk-Joon Lee, M.D.^{1,3}, Min Woo Lee, M.D.², Se Hyung Kim, M.D.², Kuhn Uk Lee, M.D.¹ and Han-Kwang Yang, M.D.^{1,3}

Departments of ¹Surgery and ²Radiology, ³Cancer Research Institute, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: This study was performed to evaluate the usefulness of computed tomography (CT) gastrography in the surgical management of a gastric gastrointestinal stromal tumor (GIST).

Materials and Methods: We retrospectively analyzed the clinicopathologic data of 38 patients who had undergone CT gastrography from among patients who had gastric GISTs surgically resected at the Department of Surgery, Seoul National University Hospital, between January 2001 and February 2006. We compared CT gastrography data, including tumor size and location and distance from the gastroesophageal junction or pylorus with endoscopic, surgical and pathologic findings.

Results: The longitudinal tumor locations on CT gastrography and endoscopy were identical to the surgical findings. For tumor sizes on CT gastrography of less than 5 cm, we performed 11 (42.3%) laparoscopic wedge resections from among 26 cases. In the 12 cases with tumor sizes of 5 cm or over, only 1 (8.3%) laparoscopic wedge resection was performed. When the tumor was located in the middle third of the stomach, a laparoscopic wedge resection was performed in 88.9% (8/9) of the cases, but when it was located in the upper or lower third, a laparoscopic wedge resection was performed in only 13.8% (4/29) of the cases.

Conclusion: Three-dimensional information from CT gastrography allows the surgeon to perform preoperative planning, including accurate localization. (**J Korean Gastric Cancer Assoc 2006;6:207-213**)

Key Words: Gastrointestinal stromal tumor, CT gastrography, Laparoscopic, Wedge resection