

위암의 역동적 전산화 단층촬영에서의 조영증강 양상: 병리 소견과의 비교연구¹

신흥섭 · 이동호 · 김윤화² · 고영태 · 임주원 · 윤 업

목 적: 역동적 전산화 단층촬영에서 위암의 조영증강 양상과 병리소견과의 연관성을 알아보는데 있다.

대상 및 방법: 수술로서 확진된 78명의 위암환자의 역동적 전산화 단층촬영소견을 후향적으로 분석하였다. 사용한 CT기기는 GE-9800 Quick 이고, 조영전기는 조영제 주사직후 35-90초에, 조영후기는 3분후에 촬영하였다. 종양의 조영증강 양상을 균일(Homogenous), 불균일(Heterogenous) 또는 환상(Ring enhancement)으로 분류하였고, 조영증강의 정도는 인접한 간의 조영정도와 비교하여 높거나 낮은것으로 분류하였고, 이와같은 전산화 단층촬영 소견과 종양의 육안적, 조직학적 유형과 비교하여 보았다. 육안적 유형으로는 조기위암은 16예, 진행성 위암은 62예였고, 이중 Borrmann 1, 2형은 1, 20예였고, Borrmann 3, 4와 5형이 각각 32, 8, 1예였다. 진행성 위암의 조직학적 유형으로는 관상선암 49예, 인환세포암이 10예, 점액선암이 3예였다. 조영전기와 비교해서 조영후기에서의 종양의 조영증강이 병리학적으로 결합조직형성(desmoplasia)과의 연관성이 있는지를 알아보았다.

결 과: 고조영증강을 보인에는 Borrmann 3-5형의 진행성 위암(24/41, 58.5%)에서 Borrmann 1-2형(6/21, 28.6%)과 조기위암(3/16, 18.8%)에 비해 흔히 관찰되었고($P < .05$), 조직학적 유형에 따르면 인환세포암종(8/10, 80%)에서 관상선암(21/49, 42.9%)과 점액선암(1/3, 33.3%)에 비해 흔한 빈도를 보였다($P < .05$). 조기위암은 주로 균일한 조영증강(14/16, 87.5%)을 보였고, 진행성 위암은 불균일한 조영증강(33/62, 53.2%)을 보인예가 흔하였다($P < .01$). 조영후기에서의 조영증가와 결합조직형성과는 연관성을 찾을수 없었다.

결 론: 위암이 역동적 전산화 단층촬영에서 고조영증강을 보일 경우엔 인환세포암, 또는 Borrmann type 3-5의 진행성 위암일 가능성이 높고, 조기위암은 진행성 위암보다 균일한 조영증강을 보인다.

서 론

위암은 현재 국내에서 발생하는 가장 흔한 악성 종양중의 하나이며, 위암의 진단에 있어 역동적 전산화단층촬영(Dynamic incremental computed tomography: 이하 CT라 약함)은 위암의 병기결정이나 치료방침을 결정하는데 가장 대중적으로 이용되는 진단 방법이다.

CT에서의 정상 위벽과 위암의 조영증강 양상과 수술전 병기 결정의 정확도에 관해서는 이미 많은 보고가 있지만(1-4), 위암의 조직학적 유형과 CT에서의 조영증강 양상과의 연관성에 관하여는 저자들이 확인한 바로는 보고된 논문을 찾지 못하였다. 단지, 인환세포암종(signet ring cell carcinoma)이 다른 조직학적 유형에 비해 조영증강이

잘 되고, 이중고리형태의 조영증강을 흔히 보인다는 보고가 있다(5).

저자들은 CT상 위암의 조영증강 양상을 후향적으로 분석해 보고, 그 조직학적 유형과의 연관성을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1993년 4월부터 1995년 3월까지 수술전 병기결정을 위해 CT를 시행한 후 수술로서 그 조직학적 유형이 확진된 78명의 위암환자를 대상으로 하였다. 대상환자들의 연령 분포는 31세부터 75세까지 평균 57.7세였으며, 남녀비는 60:18로 남자가 많았다. 이중 CT에서 종양자체의 발견이 어려웠던 조기 위암은 모두 대상에서 제외하였다.

사용한 CT기기는 GE-9800 Quick (General Electric, Milwaukee, USA)이고, 최소 8시간이상의 금식후 약 1000 cc의 물을 마시도록하여 적절히 위를 팽창시킨후, 위 내시

¹경희대학교 의과대학 진단방사선학교실

²경희대학교 의과대학 해부병리학교실

이 논문은 1996년 1월 16일 접수하여 1996년 3월 13일에 채택되었음

경이나, 상부위장관 검사에서 확인한 위암이, 분문부(cardia), 전정부(fundus)에 위치할 때는 양와위에서, 그 이외의 경우에는 복와위에서 검사를 시행하였다. 경정맥 조영제로는 Optiray(Mallinckrodt Meical, St. Louis, USA) 120cc를 초당 3cc의 속도로 기계주입한 후 횡경막 직상부에서부터 장골능까지 5-10mm두께, 7-10mm간격으로, 조영전기는 조영제 주사직후 35-90초에, 조영후기는 3분 후에 촬영하였다.

CT에서 종양의 조영증강 정도와 양상은 조직학적 유형을 모르는 상태에서 후향적으로 분석하였고, 종양의 조직학적, 육안적 유형은 복부병리를 전공하는 해부병리 전문의에게 다시 의뢰하여 확인 받았다.

조영전기에서는 종양의 조영증강 정도를 간의 조영증강 정도와 비교하여 고 또는 저조영증강으로 구분하였고, 조영증강의 양상을 균일, 비균일, 또는 환상의 조영증강으로 구분하였다. 조영후기에서는 조영전기와 비교하여 의미있는 조영증가의 여부를 조사하였고, 이러한 조영증가가 병리적으로 종양의 결합조직형성(Desmoplasia)과의 연관성이 있는지를 알아보았다. 그러나, 종양의 병기결정에 관계되는 종양의 침윤정도, 주위 인접장기로의 침범, 원격장기나 임파절 전이등은 모두 분석에서 제외하였다.

CT상 조영증강 정도와 양상을 종양의 조직학적, 육안적 유형과 비교분석해 보았고, 모든 결과는 Chi-square test를 이용해 통계학적 분석을 시행하였다.

결 과

종양의 조직학적, 육안적 유형

전체 78명의 위암 환자중 조기 위암은 16예, 진행성 위암은 62예였으며, 이중 관상선암(Tubular adenocarcinoma)이 62예로 가장 많았고, 인환세포암(Signet ring cell carcinoma)이 13예, 점액선암(Mucinous adenocarcinoma)이 3예였다.

진행성 위암의 육안적 유형은 주위 정상 점막층과의 경계가 불분명하고, 점막하층을 따라 종양의 침윤이 심한 Borrmann 3형은 32예, Borrmann 4형은 8예, Borrmann 5형은 1예로서 종양과 주위 정상 점막층과의 경계가 비교적 분명한 Borrmann 1형의 1예, Borrmann 2형의 20예에 비해 흔하였다.

CT에서의 종양의 조영증강 정도와 병리 소견과의 비교

종양의 육안적 유형중 Borrmann 3-5형(Fig. 1)은 전체 41예중 24예(58.5%)에서 고조영증강을 보여 Borrmann 1-2형(Fig. 2)의 21예중 6예(28.6%)와 조기 위암



Fig. 2. 63-years-old woman with Borrmann type 1, tubular adenocarcinoma.

CT scan shows heterogeneous and poor enhancement of intraluminal polypoid mass at posterior wall of prepyloric antrum of stomach.

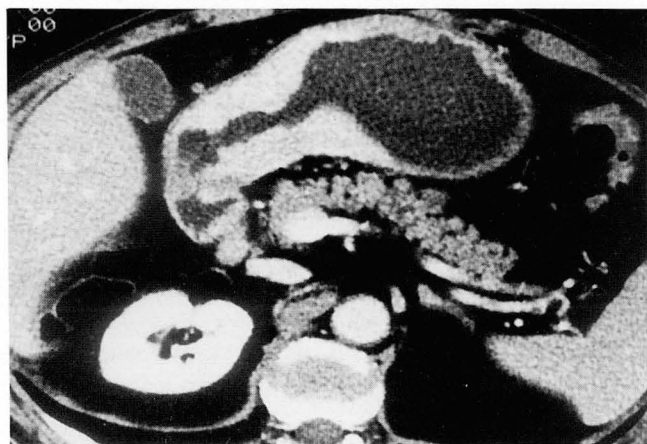


Fig. 1. 63-years-old man with Borrmann type 4, tubular adenocarcinoma.

CT scan shows homogeneous and good-enhancement of annular wall thickening at proximal antrum of stomach.

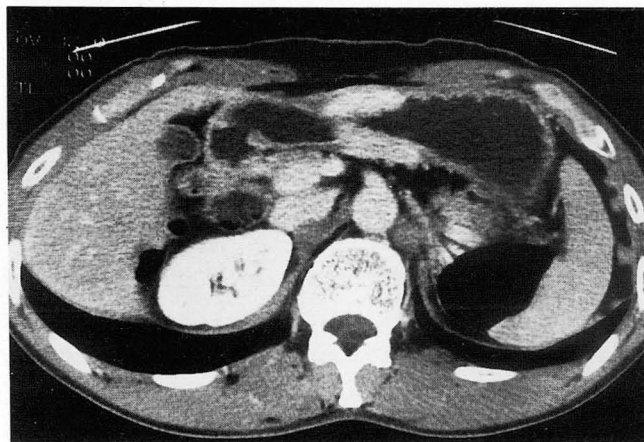


Fig. 3. 62-years-old man with signet ring cell carcinoma, Borrmann type 3.

CT scan shows homogeneous and good enhancement of anterior and posterior walls of antrum of stomach.

의 16예중 3예(18.8%)에 비해 고조영증강의 빈도가 높았다. 이러한 결과는 통계학적 분석에서 95% 신뢰구간에서 의미가 있었다(Table 1).

종양의 조직학적 분류중 인환세포암(Fig. 3)은 10예중 8예(80%)에서 고조영증강을 보여 관상선암의 49예중 21예(42.9%)와 점액선암(Fig. 4)의 3예중 1예(33.3%)에 비해, 보다 흔한 고조영증강의 빈도를 보였고, 이러한 결과 역시 95% 신뢰구간에서 통계학적인 의미를 보였다(Table 2).

CT에서의 종양의 조영증강 양상과 병리 소견과의 비교

종양의 육안적 유형중 조기 위암(Fig. 5)은 16예중 14예(87.5%)에서 균일한 조영증강을 보여, Borrmann 1-2형의 21예중 7예(33.3%)와 Borrmann 3-5형의 41예중 14예(34.2%)에 비해 흔한 균일한 조영증강의 빈도를 보였고, 이러한 결과는 99% 신뢰구간에서 의미가 있었다.(Table 3)

종양의 조직학적 유형과 조영증강 양상과의 비교에서는 인환세포암의 10예중 3예(30%)에서 흔한 환상의 조영증

강 빈도를 보였으나, 통계학적 의미는 없었다(Table 4).

조영후기에서의 종양의 조영증가와 결합조직형성과의 비교

전체 78예의 위암중 조영전기와 비교하여, 조영후기에서의 현저한 조영증가는 모두 37예에서 관찰되었는데, 이중 병리적으로 분명한 결합조직형성을 관찰할수 있었던 경우는 16예에 불과해, 오히려 결합조직형성이 분명치 않았던 21예보다 낮은 빈도를 보였고 통계학적 의의가 없었다(Table 5).

Table 2. Incidence of Contrast Enhancement of Stomach Cancer according to Histologic Type

Tubular	21/49 (42.9%)
Signet Ring	8/10 (80.0%)*
Mucinous	1/ 3 (33.3%)

* P-value <0.05

Table 3. Enhancement Pattern of Stomach Cancer according to Gross Type

	EGC (n=16)	B Type 1-2 (n=21)	B Type 3-5 (n=41)
Homogenous	14(87.5)*	7(33.3)	14(34.2)
Heterogenous	2(12.5)	12(57.1)	21(51.2)
Ring	0(0.0)	2(9.5)	6(14.6)

Numbers in parenthesis indicate percentage

* P-value <0.01

EGC - Early Gastric Carcinoma

B Type - Borrmann Type

Table 1. Incidence of Contrast Enhancement of Stomach Cancer according to Gross Type

EGC	3/16 (18.8%)
B Type 1-2	6/21 (28.6%)
-B Type 1	0/ 1
-B Type 2	6/20
B Type 3-5	24/41 (58.5%)*
-B Type 3	18/32
-B Type 4	5/ 8
-B Type 5	1/ 1

* P-value <0.05

EGC - Early Gastric Carcinoma

B Type - Borrmann Type

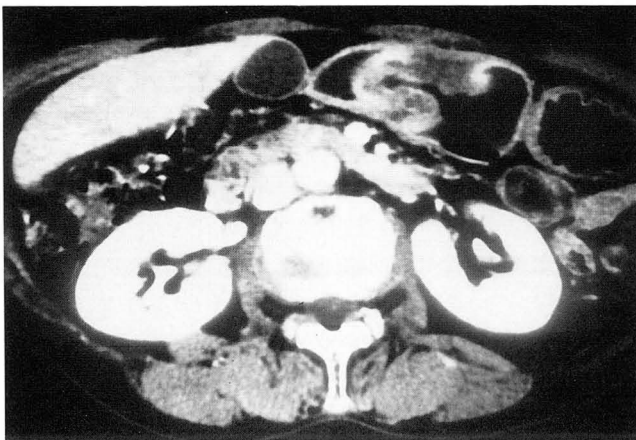


Fig. 4. 59-years-old woman with mucinous adenocarcinoma, Borrmann type 3.

CT scan shows heterogeneous and poor enhancement of irregular mass at proximal antrum of stomach.

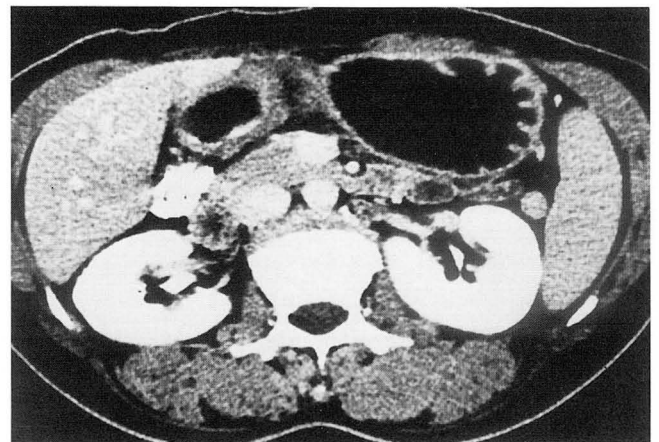


Fig. 5. 47-years-old woman with EGC IIb+IIa (confined at mucosal layer), signet ring cell carcinoma.

CT scans shows homogeneous, well enhanced, minimal wall thickening at antrum of stomach. The overlying mucosal enhancement with preserved low attenuation stripe is suggestive finding of EGC.

Table 4. Enhancement Pattern of Stomach Cancer according to Histologic Type

	Tubular (n=49)	Signet Ring (n=10)	Mucinous (n=3)
Homogenous	18(36.6)	2(20.0)	1(33.3)
Heterogenous	26(53.1)	5(50.0)	2(66.6)
Ring	5(10.2)	3(30.0)	0(0.0)

Numbers in parenthesis indicate percentage

Table 5. Delayed Enhancement vs Presence of Desmoplasia

Delayed enhancement (n=37)	
Desmoplasia(+)	16/37(43.2%)
Desmoplasia(-)	21/37(56.8%)

고찰

위암의 진단에 있어 CT는 상부위장관조영술이나 위내시경등에 의해 확진된 증례에서 수술전 병기결정을 위한 제한된 목적으로 사용되는 가장 대중적인 진단방법중 하나이다. 1980년을 전후하여 현재까지 많은 보고들이 CT가 위암을 진단하고 수술전 병기 결정에 매우 유용하다거나(6, 7), 혹은 그 정확도가 만족스럽지 못하다는 등의 상반된 결과들이 공존하여 온것이 사실이다(8, 9). 그러나, 최근의 보고에 의하면 물을 경구조영제로 사용한 CT가 위암을 진단하고, 병기를 결정하는데 가장 정확한 진단 방법으로 알려져있다(2). 경구조영제중 물은 다른 조영제에 비해 인공물의 형성이 적고, 마시기가 편하다는 장점이 있으며, 고음영의 조영제에 비해 비정상 점막층의 미세한 조영증강을 저음영의 내강과 잘 대조시킬 수 있다는 점에서 현재 가장 많이 사용되고 있다. 1992년 Minami등(2)은 CT에서 정상 위벽을 두층, 또는 세층의 구조물로 관찰할 수 있는데, 이중 가장 안쪽과 바깥쪽의 조영증강이 잘되는 층이 점막층(Mucosal layer)과 근, 장막층(Muscle-serosal layer)이고,中间的의 조영증강이 미미한 층이 점막하층(Submucosal layer)이라고 하였다. 이러한 정상 위벽의 CT 소견은 위암의 위벽 침습 정도의 판정에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 기대되었으며, 현재까지 위암의 침습 정도의 판정에 중요한 기준으로 사용되고 있다.

위암중 선암(Adenocarcinoma)은 WHO의 기준에 의해 병리학적으로 관상선암(Tubular adenocarcinoma), 인환세포암(Signet ring cell adenocarcinoma), 점액선암(Mucinous adenocarcinoma)과 유두상선암(Papillary adenocarcinoma)으로 분류한다. 이중, 관상선암, 인환세포암, 점액선암의 빈도로 발생율이 높고, 유두상선암은 그 빈도가 매우 낮다. 이중 인환세포암은 많은 점액성분과 편축으로 위치하는 작은핵을 가지는 개개의 독립된 인환세포를 특징으로 하며, 육안적으로는 매우 침습적이고 Borrmann 3-

5형의 유형이 보다 혼란것으로 알려져있다. 1994년 최(5) 등은 위암의 조직학적 분류중 인환세포암이 관상선암에 비하여, 고조영증강과 이중고리형태의 조영증강이 혼하게 보인다는 보고를 하였다. 이들은 인환세포암의 고조영증강은 많은 신생혈관에 기인한다고 하였고, 이중고리형태의 조영증강은 종양의 침습정도의 차이에 의해 발생한다고 하였다. 본 연구에서도 인환세포암에서 80%의 고조영증강을 관찰할 수 있었으나, 관상선암에서도 적지않은 9%의 고조영증강이 관찰되었기 때문에, 인환세포암에 비해 절대적으로 높은 관상선암의 빈도를 감안해 볼때, 초기조영기의 고조영증강이 있을때 인환세포암과 침습성이 강한(Borrmann 3-5형) 관상선암의 가능성을 함께 고려해야 할것으로 생각된다.

점액선암은 조직의 50%이상의 다량의 점액을 함유하는 특징을 가지고, 드물지않게 석회화를 동반한다(10). 본 연구에서는 33.3%의 가장 낮은 빈도의 고조영증강을 보였는데, 이는 다량의 점액을 함유하는 조직학적 특징에 기인하리라 생각된다.

위암의 혈관조영술 소견에 관한 보고들(11, 12)에 의하면, 대부분의 위암이 동맥기에서 매우 불규칙하게 확장된 신생혈관을 보이고, 정맥기에 종양의 조영증강을 보이며, 특히 Borrmann 3-5형의 진행성의 위암에서 비균일하고, 현저한 조영증강을 흔히 보이는 것으로 알려져있다(3). 본 연구에서도, 주위 정상점막과의 경계가 불분명하고, 점막하층을 통한 침습성이 강한 Borrmann 3-5형에서 혼하게 고조영증강을 관찰할 수 있었는데, 이러한 결과는 이전의 보고와 일치한다고 생각된다.

진행성 위암은 병리적으로 종양세포가 적어도 근육층(Muscle layer)을 침윤하였을 경우로 정의되며, 1926년 발표된 Borrmann형 분류가 현재는 일본을 포함하여 전 세계적으로 널리 사용되고 있다. 1981년 Japanese research society of gastric cancer는 원래의 Borrmann형 분류에 조기위암 (Type 0)과 육안적으로는 Type IIc의 조기위암처럼 보이지만 현미경소견으로는 근육층을 침범한 형을 Borrmann 5형으로 분류하여 추가한 바있다.

조기위암은 병리적으로 종양의 임파절 전이와 관계없이 종양세포의 침윤이 위벽의 점막층 또는 점막하층에 국한된 경우로 정의되며, CT에서는 점막하층을 나타내는 저음영의 중간층이 유지되어 있을 때 조기위암으로 진단할 수 있다(3). 1995년 Tsuda등(4)은 CT에서 조기위암은 위벽의 비후없이 점막하층이 유지된 강한 점막층의 조영증강으로 나타나며, 조기위암과 형태가 비슷한 진행성 위암(조기진행위암, Early advanced gastric carcinoma)의 경우엔 분명한 위벽의 비후나 저음영의 점막하층의 소실등을 보여 조기위암과 감별이 가능 하다고 하였다. 저자들은 종양의 위벽침윤 정도는 분석에서 제외하였지만, 진행성위암에 비해 조기위암에서 87.5%의 높은 균일한 종양의 조영증강 양상을 관찰할 수 있었는데, 이러한 결과는 종양의 크기, 침습정도가 진행성 위암에 비해 미미하고, 종양이 점

막층 또는 점막하층에 국한되기 때문에 초래된 결과로 생각된다.

저자들은 종양의 결합조직형성이 있을때, 간질의 섬유화에 의해 조영후기에 조영증강의 정도가 현저히 증가할 것으로 기대했지만, 본 연구에서 그러한 결과를 얻지는 못하였는데, 이는 향후 나선형 CT를 이용한 보다 전향적인 연구와 병리소견과의 연관성을 찾아보려는 시도가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로, CT에서 위암이 조영전기에서 고조영증상을 보일때, 인환세포암이거나, Borrmann 3-5형의 침습성이 강한 진행성위암일 가능성이 높으며, 조기위암은 비교적 균일한 조영증강을 보인다고 생각된다. 그러나, 본연구가 재래식 CT를 이용한 후향적 연구임을 감안해 볼때, 나선형 CT를 이용해 향후 더 많은 병리적인 상호관계를 연구해야 할것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Botet JF, Lightdale CJ, Zauber AG, Gerdes H, Winawer SJ, Urmacher C, Brennan MF. Preoperative staging of gastric cancer: comparison of endoscopic US and dynamic CT. *Radiology* **1991**;181:426-432
2. Minami M, Kawawuchi N, Itai Y, Niki T, Sasaki Y. Gastric tumors: Radiologic-pathologic correlation and accuracy of T staging with dynamic CT. *Radiology* **1992**;185:173-178
3. Cho JS, Kim JK, Rho SM, Lee HY, Jeong HY, Lee CS. Preoperative assessment of gastric carcinoma: Value of two-phase dynamic CT with mechanical IV injection of contrast material. *AJR* **1994**;163:69-75
4. Tsuda K, Hori S, Murakami T, et al. Intramural invasion of gastric cancer: evaluation by CT with water-filling method. *J Comput Assist Tomogr* **1995**;19:941-947
5. 최종철, 남경진, 김재익 등. 위암중 인환세포암종의 CT 소견. 대한 방사선의학회지 **1994**;30:325-330
6. Moss AA, Schnyder P, Marks W, Margulis AR. Gastric adenocarcinoma: a comparison of the accuracy and economics of staging by computed tomography and surgery. *Gastroenterology* **1981**;80:45-50
7. Dehn TCB, Reznick RF, Nockler IB, White FE. The preoperative assessment of advanced gastric cancer by computed tomography. *Br J Surg* **1984**;71:413-417
8. Sussman SK, Halvorsen RA, Illescas FF, et al. Gastric carcinoma: CT versus surgical staging. *Radiology* **1988**;167:335-340
9. Cook AO, Levine BA, Sirinek KR, Gaskill HV. Evaluation of gastric adenocarcinoma: abdominal computed tomography does not replace celiotomy. *Arch Surg* **1986**;121:603-606
10. McGuinnis GO. Adenocarcinoma of the stomach with calcification: A case report. *Gastroenterology* **1960**;39:90-93
11. Mcalister WH, Margulis AR, Heinbecker P, Spjut H. Arteriography and micro-angiography of gastric and colonic lesions. *Radiology* **1962**;79:769-782
12. Shibata S, Iwasaki N. Angiography in disease of the stomach. *AJR* **1970**;110:322-331

Enhancing Pattern of Gastric Carcinoma at Dynamic Incremental CT: Correlation with Gross and Histologic Findings¹

Hong-Seop Shin. M.D., Dong Ho Lee. M.D., Yoon Hwa Kim. M.D.²,
Young Tae Ko. M.D., Joo Won Lim. M.D., Yup Yoon. M.D.

¹ Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University Hospital

² Department of Anatomic Pathology, Kyung Hee University Hospital

Purpose: To evaluate the enhancing pattern of gastric carcinomas at dynamic incremental CT and to correlate it with pathologic findings.

Materials and Methods: We retrospectively evaluated the enhancement pattern of stomach cancer on dynamic incremental CT of the 78 patients. All the lesions had been pathologically proved after surgery. The enhancement pattern was categorized as good or poor in the early phase; homogeneous, heterogeneous or ring enhancement; the presence or absence of delayed enhancement. There were 16 cases of early gastric cancer (EGC), and 62 cases of advanced gastric cancer (AGC). The Borrmann type of AGC were 1 (n=1), 2 (n=20), 3 (n=32), 4 (n=8) and 5 (n=1). The histologic patterns of AGC were tubular (n=49), signet ring cell (n=10), and mucinous (n=3). The enhancing patterns were compared with gross and histologic findings and delayed enhancement was correlated with pathologic evidence of desmoplasia.

Results: Good enhancement of tumor was seen in 24/41 cases (58.5%) with AGC Borrmann type 3-5, in 6/21 (28.6%) with AGC Borrmann type 1-2, and in 3/16 (18.8%) with EGC ($P < .05$). By histologic pattern, good enhancement of tumor was seen in 8/10 (80%) with signet ring cell type, in 21/49 (42.9%) with tubular type, and in 1/3 (33.3%) with mucinous type ($P < .05$). EGC was homogeneously enhanced in 14/16 cases (87.5%), but AGC was heterogeneously enhanced in 33/62 (53.2%), respectively ($P < .01$). There was no significant correlation between delayed enhancement and the presence of desmoplasia.

Conclusion: AGC Borrmann type 3-5 and signet ring cell type have a tendency to show good enhancement and EGC is more homogeneously enhanced at dynamic incremental CT.

Index Words: Stomach, CT

Stomach, neoplasms

Address reprint requests to: Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University Hospital, Hoekidong 1, Dongdaemunku, Seoul, 130-702 Korea. Tel. 82-2-958-8622 Fax. 82-2-9668-0787