

## 위암 진단에 있어서의 CT 위장 조영술과 상부위장관 조영술과의 비교

성균관대학교 의과대학 외과학교실, <sup>1</sup>방사선과학교실

백용해 · 이순진<sup>1</sup> · 이지연<sup>1</sup> · 노재형 · 손태성 · 김 성 · 김용일

### Usefulness of CT Gastrography and Virtual Gastroscopy using Computed Tomography in Detection of Gastric Cancer

Yong Hae Baik, M.D., Soon Jin Lee, M.D.<sup>1</sup>, Ji Yun Lee, M.D.<sup>1</sup>, Jae Hyung Noh, M.D., Tae Sung Sohn, M.D., Sung Kim, M.D. and Yong Il Kim, M.D.

Departments of Surgery & <sup>1</sup>Radiology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** Advancement of computed tomography (CT) hardware and software has allowed thin section scanning and reconstruction of fascinating 2-dimensional (2D) and 3-dimensional (3D) images. Especially, the reconstruction of 3D images of gastrointestinal tract has been used in the detection and diagnosis of pre-malignant and malignant diseases. To compare the efficacy of CT gastrography with conventional upper gastrointestinal series (UGIs) in gastric cancer patients.

**Materials and Methods:** During Nov. 2002 and Mar. 2003, twenty-seven patients who had gastric cancer received both double contrast upper GI series and CT gastrography prior to radical surgery. Among these patients, nineteen had early gastric cancer (EGC) and 8 had advanced gastric cancer (AGC). Fifteen patients were male and 12 were female. The mean age was 54 yrs (range, 27~75 yrs). The patients were placed on NPO and Stomach was distended with gas in fasting state prior to CT scanning. Double contrast upper GI series were performed as routine manual. CT scan was conducted in all patients using 8 or 16-channel multidetector CT in this study. The collimation and reconstruction for CT scanning were set at 2.5 mm and 1.25 mm, respectively. CT scanning was performed in the supine position. For image processing, CT gastrography, in which raysum and surface rendering images were constructed, virtual and 2D image in coronal and sagittal images were performed. The

detectability of gastric cancer was assessed between UGIs and CT gastrography.

**Results:** In AGCs, the detection rate of cancer using CT gastrography and virtual gastroscopy was higher than EGC cases. However, CT gastrography and virtual gastroscopy showed less favorable results than UGIs. Even though only a small number of cases had been studied, we might conclude that CT gastrography and virtual gastroscopy could replace UGIs in the detection of AGC cases.

**Conclusion:** The detection rate used with CT gastrography and Virtual gastroscopy is not better than that of UGIs in early gastric cancer, however, in advanced gastric cancer cases, it is nearly equal to that of UGIs. (J Korean Gastric Cancer Assoc 2003;3:195-200)

**Key Words:** Stomach cancer, CT gastrography, Virtual gastroscopy

**중심 단어:** 위암, CT gastrography

## 서 론

위암의 진단에 있어서 상부위장관 조영술과 위내시경이 현재까지 필수적 검사라 할 수 있다. 이 두 검사는 위병변을 직접 관찰할 수 있지만 병변의 침윤 깊이를 정확히 알 수 없고, 주변부의 임파절이나 타장기로의 전이를 전혀 알 수 없다. 전산화 단층 촬영술(CT)의 경우 이러한 단점을 극복할 수 있어 유용하게 사용되고 있다.(1-3) 또한 절막 하 종양의 경우 상부위장관 조영술과 내시경만으로는 정확한 진단을 내릴 수 없는 실정이다. 이 경우에 있어서도 CT는 매우 유용한 검사로 받아들여 지고 있다. 최근 들어 나선식(spiral, helical) CT의 출현은 모든 암 환자의 병기 결정에 유용하게 사용되고 있다.(4,5)

나선식 CT의 발달이 진행됨에 따라 좀더 얇은 두께로 자르고 재구성할 수 있는 길이 열리게 되었고, 특히 소화관의 3차원 영상의 재구성이 가능하게 되었다. 이 같은 3차원 재조합은 소화관 질병의 진단 및 처치에 점점 더욱 유용하게 사용 되고있다. 특히 하부위장관의 경우 종양의 폐쇄가 있는 상부의 상태를 알아보는 검사로서 대장내시경 및 대장조영술을 대체할 수 있는 진단법으로 현재 유용하게 사용

책임저자 : 김 성, 서울시 강남구 일원동 50  
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 외과학교실,  
135-710  
Tel: 02-3410-0294, Fax: 02-3410-0040  
E-mail: sungkimm@smc.samsung.co.kr

접수일 : 2003년 10월 28일, 게재승인일 : 2003년 12월 6일

되고 있다. 상부위장관의 경우 진단의 정확도는 만족스럽지 않으나, 컴퓨터의 기술이 발전함에 따라 진단율은 증가할 것으로 기대된다.

본 연구의 목적은 1990년대 이후 급속하게 CT 영상이 발전함에 따라, 나선식 CT로 얻을 수 있었던 3차원 입체영상인 CT 위장 조영술이 기존의 위암 진단에 사용되고 있는 고식적 방법인 상부위장관 조영술의 역할을 대신할 수 있는지에 관하여 알아보코자 하였고, 또한 조기 위암과 진행성 위암에서 어느 경우에 더욱 유용하게 사용될 수 있는지, 어떠한 이미지가 진단에 더욱 유용하게 사용될 수 있을지에 관하여 살펴보기로 하였다.

### 방 법

2002년 11월부터 2003년 3월까지 위암으로 진단받고 수술 받은 환자 중 수술 전 상부위장관 조영술과 컴퓨터 단층 촬영

을 이용한 위장 조영술을 모두 시행하였던 27명의 환자를 대상으로 하여 상부위장관 조영술과 진단율을 비교하였다.

남자 15명, 여자 12명으로 평균 나이는 53.9세였다. 진행성 위암 환자는 8명이었고, 조기 위암 환자는 19명이었다. 보다 높은 질의영상을 얻기 위하여 기존의 컴퓨터 단층 촬영 시 조영제와 물을 사용하였던 방법과는 다르게 환자는 수술 전일 자정부터 금식을 하고 검사 직전 발포제를 복용하여 위를 팽만 시킨 후 검사를 시행하였다. 8 또는 16 채널의 다중진단 CT (Light Speed Ultra, GE medical system, Milwaukee, USA)를 사용하여 절편두께(collimation)는 2.5 mm로 하였고 재구성 (reconstruction)은 1.25 mm 간격으로 시행하였다.

환자는 기존의 CT검사 때와는 다르게 앙와위(supine position)로 전 검사를 시행하였고, 절편두께의 세분화로 인

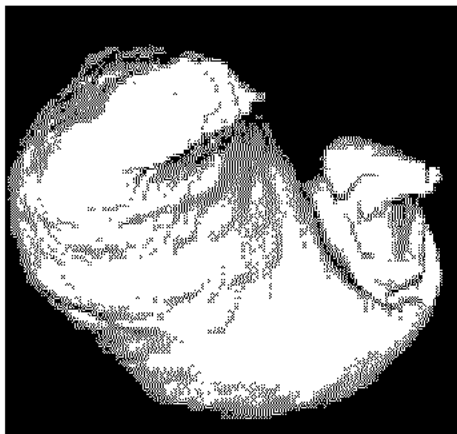


Fig. 1. Surface image suggesting gastric cancer involving gastric antrum.



Fig. 3. Virtual gastroscopy image show mucosal elevation was noticed.

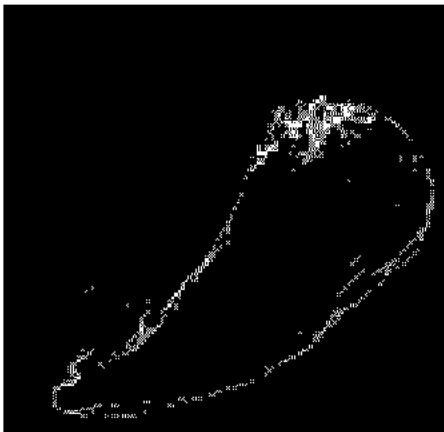


Fig. 2. Raysum image.

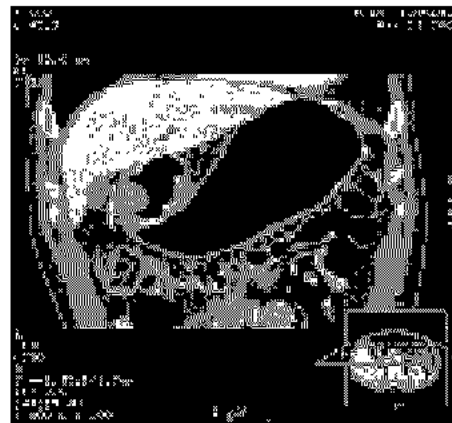


Fig. 4. Coronal view suggesting gastric cancer involving gastric antrum with perigastric fat infiltration and regional lymph nodes in left gastric and subpyloric area.

한 촬영의 시간이 기존의 컴퓨터 단층 촬영에 비해 더 소요되지는 않았다. 검사 시행 후, 이미지의 재조합(Reformation)은 Raysum, surface rendering, virtual gastroscopy, 그리고 coronal 및 sagittal 이미지의 5가지 방법을 통한 영상을 각각 얻었다.

관독은 경험이 있는 위장부 전공의 방사선과 전문의 두 사람이 환자의 정보를 가지지 않고, 종양의 위치와 모양을 중심으로 관독하였다.

결 과

검사가 진행되어 상부 위장관 조영술과 비교 가능하였던 환자는 27명으로, 8명의 진행성 위암 환자에 있어서 CT 위장조영술이 위암의 위치를 결정하는데 있어서 상부위장관 조영술과 비교하여 성적이 떨어지지 않는 것으로 보였다. 이중 한 경우로, 유문부의 Bormann II 진행성 위암으로 수술을 시행한 환자의 내시경과 비교한 이미지로(Fig. 1~6)

유문부에 부분적 배출 장애를 잘 보여주고 있다.

Bormann type III 환자의 예에서 보듯 수술 전 내시경 소견과 비교한 CT 위장조영술이 유사한 이미지를 보여주었으며 종양의 위치 결정에 있어서도 유용한 정보를 제공하고 있다.

(Fig. 7~11) 상기 환자의 경우 수술 후 확정 조직 검사상 진행성 위암으로 종양이 점막하층까지 침범하였고, 국소적 림파선 전이를 보였다. CT 위장조영술을 시행하였던 전체 진행성 위암 환자의 경우, 전체 8명 중 Raysum과 virtual 영상에서는 조기위암 모양을 하고 있었던 유문부의 미만성타입의 1 경우를 찾아내지 못하였고, surface 영상에서는 조기 위암을 동반한 위하체부에 있는 장경이 7 cm인 진행성 위암을 찾아내지 못하였다(Table 1). 상부위장관 조영술과 진단율을 비교하여보면, 다소 낮은 약 88%의 진단율을 보였으나, 5가지 이미지를 모두 확인할 경우 상부위장관 조영술과 대등한 진단율을 보였다. 전체 19명에 해당하는 조기 위암의 경우, 점막에 국한된 위암이 7명이었고, 점막 하

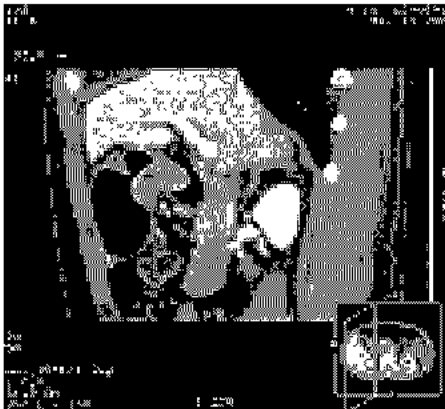


Fig. 5. Sagittal view suggesting gastric cancer involving gastric antrum with perigastric fat infiltration and regional lymph nodes in left gastric and subpyloric area.

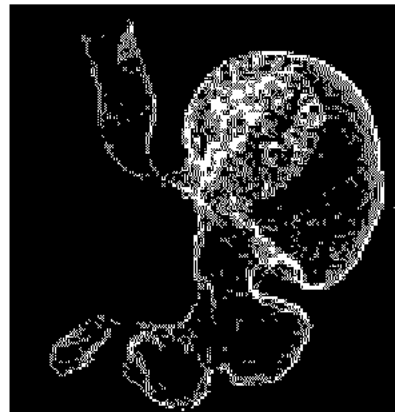


Fig. 7. Raysum image suggesting gastric cancer involving body and antrum.

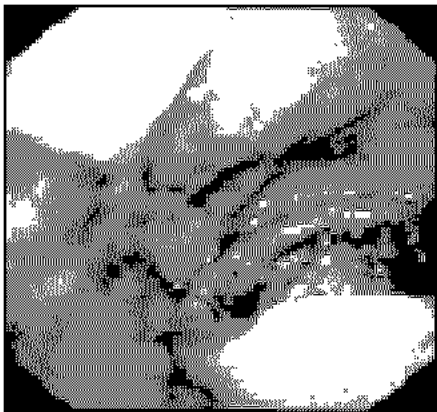


Fig. 6. Endoscopy :On the antrum, large ulcerated mass involving too third of circumference was noticed.



Fig. 8. Surface image suggesting gastric cancer involving body and antrum.

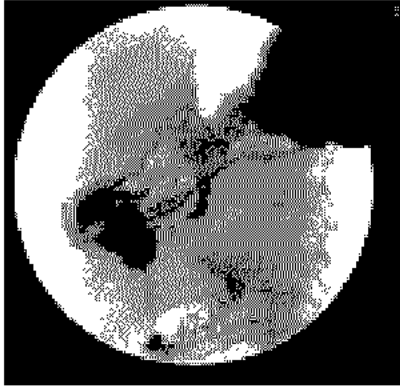


Fig. 9. UGIs: AGC, Borrmann type III, EG junction to prepyloric antrum.

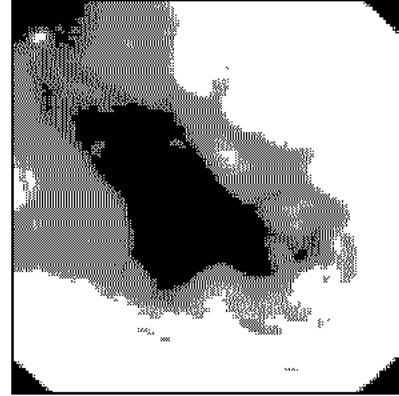


Fig. 11. Endoscopy show the huge ulceroinfiltrating mucosal lesion.

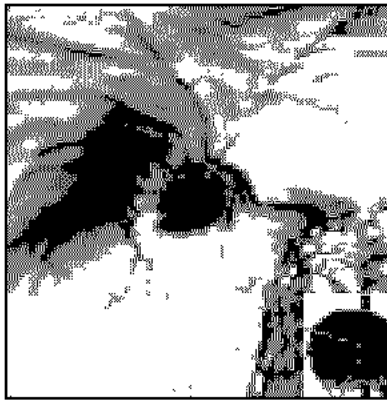


Fig. 10. Virtual gastroscopy show reduced distensibility in body & antrum.

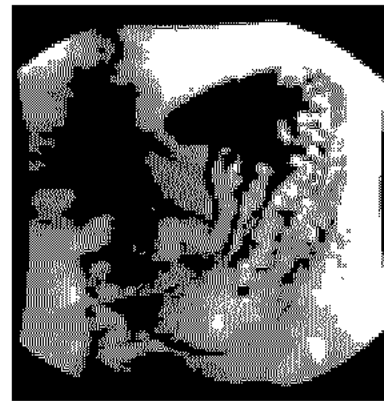


Fig. 12. UGIs suggesting EGC is in the greater curvature side of gastric lower body.

Table 1. AGC cases

Case	Sex/Age	Location in ugis	Ct gastrography (dection)					Pathology
			Raysum	Surface	Virtual	2D*	Axial	
Case 1	M/48	antrum	No	Yes	No	Yes	Yes	T2N0
Case 2	M/70	mid body	Yes	No	Yes	Yes	Yes	T3N2
Case 3	M/51	antrum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	T2N3
Case 4	M/46	mid body	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	T4N3
Case 5	M/47	mid body	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	T3N1
Case 6	M/47	antrum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	T2N1
Case 7	M/65	lower body	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	T2N0
Case 8	F/56	antrum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	T2N1

2D\*: two dimension image

지 침범한 경우가 12명이었다. 조기위암 환자 중 CT를 이용한 위장 조영술과 가상 내시경이 기존의 내시경으로 들여다 보듯 Type IIb 형의 조기위암 환자에서 뚜렷한 영상을 보여주기도 하였으나(Fig. 12~14), 병의 진단율을 상부위장

관 조영술과 비교하여보면, 모든 경우를 찾아내었던 상부 위장관 조영술에 비교하여 낮은 수준의 결과를 나타내었다(Table 2). 물론 상부위장관 조영술의 진단율이 기존의 93%로 보고하고 있는 것에 비하여 본원의 결과가 다소 높은

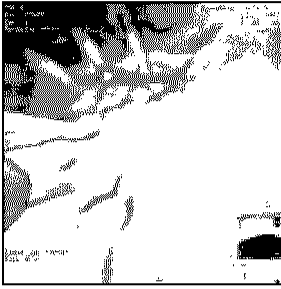


Fig. 13. Virtual gastroscopy show edge was irregular and base was uneven.

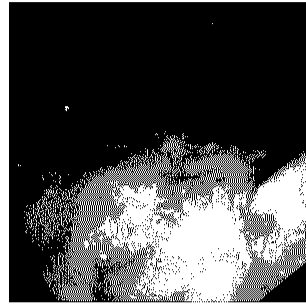


Fig. 14. Endoscopy show round ulcerative mucosal lesion in lower body.

Table 2. Detection rate of CT gastrography

	EGC (N=19)	AGC (N=8)
Raysum	7 (37%)	7 (88%)
Surface	13 (68%)	7 (88%)
Virtual	7 (37%)	7 (88%)
2D Images	2 (10%)	8 (100%)
UGIs*	19 (100%)	8 (100%)

\*The result of this study is based on the positive finding of endoscopy.

수준을 나타내고 있지만, 2차원 영상(2D)의 경우 실망스러운 결과를 보여주고 있다. 그 중 가장 결과가 좋았던 surface 영상의 경우 13명에서 위치를 찾아 68%의 진단율을 기록하였고, 특히 암의 크기가 3 cm가 넘는 경우에 있어서는 점막에 국한된 위암의 경우에도 위암을 발견할 수 있었다. 이것이 Surface 영상의 경우에서 타 영상보다 조기위암이 더욱 잘 발견되는 뚜렷한 이유는 아직은 찾을 수 없었다.

고 찰

한국인에 있어서 위암은 가장 흔히 발생하는 악성 종양의 하나이며, 그 진단에 있어서 상부위장관 조영술과 위내시경 검사 방법이 보편적으로 사용되고 있다. 하지만 위내시경과 상부위장관 조영술은 위 내부의 표면만을 관찰할 수 있어서, 점막하 종양의 진단은 물론이고, 진행성위암의 경우 주위 조직으로의 파급이나, 타 장기로의 원격 전이 및 림프관과의 상태들에 관하여서는 정확히 알 수가 없는 실정이다. 이러한 단점의 극복을 위하여 위암 환자에서 CT의 검사는 위암의 병기 결정에 있어서 필수적인 검사로 받아들여 지고 있다.(6)

위내시경은 연성 골곡성 내시경이 개발됨으로써 1950대

후반부터 다양하게 임상에 응용되고 있고, 현재 위암 환자의 경우 약 90%의 진단율을 보이고 있다.(7) 조기 위암의 경우 암의 크기가 클수록 그 진단율이 높게 나타나고 있고, 상부위장관 조영술에서 발견하기 힘든 0.5 cm 이하의 병변도 진단할 수 있는 장점이 있다고 한다. 하지만 조기 위암의 경우 암의 위치에 따라 낮게는 43% 정도의 낮은 진단율을 보고 하기도 한다.(8) 진행성위암의 경우 위내시경 진단의 위 음성률은 약 10% 정도 보고되고 있다. 그 원인으로서는 내시경으로 조직 검사가 가능한 암조직이 국한되어 있거나 혹은 내시경의 접근 용이성이 기술적으로 불가능 함에 있다고 한다. 상부위장관 조영술의 경우 조기 위암의 발견율은 일본이 약 86% 내외로 보고 하고 있고, 우리나라는 약 90% 내외로 보고 하고 있는 실정이다.(9) 복부 질환에서 CT의 경우, 위암의 주위 조직으로의 침범여부와 타장기로의 원격 전이를 진단하기에 유용한 검사방법으로, 재래식의 CT를 사용한 위암의 진단은 타 검사에 비하여 그 진단율이 높지 않았다. 1990년대 이후 나선식 CT가 개발된 후에는 그 진단의 정확도가 증가하고 있다고 한다.(10)

위암 환자에서 진단에 주로 이용되는 위내시경 검사, 상부위장관 검사, 컴퓨터 단층 촬영검사가 모두 이루어 지기 위하여서는 시간적인 노력과 비용을 감수해야 한다. 이 같은 노력을 줄이고, 진단의 정확성을 높이고자 하는 노력이 현재 진행 중이다. 일찍이 위내시경 검사와 상부위장관 검사의 위암 진단율을 비교한 연구에서는 위내시경이 상부위장관 조영술에 비하여 진단율이 높지 않은 것으로 보고되고 있으나,(11) 정확한 조직 검사로 위암을 확인하는 위내시경 검사는 수술 전 필수적 전제 조건이라 할 수 있겠다. 상부위장관 조영술이 가지고 있는 조기위암 환자에서의 진단의 유용성은 이미 국내에서도 여러 편의 논문에서 잘 알려져 있으나(12) 수술 전 내시경 조직 검사로 위암을 진단 받고, 병의 진행 정도 및 타장기로의 전이확인을 위해 컴퓨터 단층 촬영을 시행하는 지금, 종양의 위치를 파악하고 수술의 방법을 결정하기 위한 고식적 의미의 상부위장관 조

영술의 의미는 줄었다 하겠다.

더욱이 컴퓨터단층촬영 기법이 발전함에 따라 컴퓨터를 이용한 위장 조영술과 가상내시경이 가능하게 되었다. 컴퓨터를 이용한 대장 투시의 경우, Standford 대학병원에서 처음으로 만들기 시작하였으며, 작은 폴립을 찾거나, 종양으로 막혀 있어 대장내시경으로 검사할 수 없는 종양상부의 다발성 종양을 찾는 데 가장 큰 의미가 있다고 할 수 있다.(13) 하지만, 위암의 경우 대장에서와 같은 검사적 의미는 크다고 할 수 없으며, 컴퓨터를 이용한 위장 조영술과 가상내시경의 가장 큰 장점은 환자의 편의성이라 할 수 있다. 내시경 시행 후 한번의 컴퓨터 단층 촬영으로 수술 전 검사를 줄이고, 두 검사만으로 기존에 시행되었던 검사의 정확도를 대신할 수 있게 되는 것이다. 우선 한번의 컴퓨터 단층 촬영으로 높은 질의 영상을 얻기 위하여서는 정확한 컴퓨터 단층 촬영의 기법과, 적절한 환자의 준비가 요구된다. 기존의 CT의 경우 바리움이나 수용성 조영제 등의 양성 조영제나, 공기나 탄산가스 등의 음성 조영제를 사용하여 검사를 시행하였으며, 검사 전 환자에게 조영제를 마시게 한 후 병변의 위치에 따라서 복와위와 양와위로 환자의 자세를 바꾸어 가며 검사를 시행하였다. 3차원 입체 영상의 컴퓨터를 이용한 위장 조영술과 가상내시경의 경우, 환자는 수술 전일 자정부터 금식을 시행 하면 되고, 기존의 컴퓨터 촬영에서 사용하였던 조영제를 사용하는 대신 발포제 경구 투여만으로 검사가 진행되며, 환자의 자세도 양와위에서 전 과정이 진행되는 편리함이 있다. 또한 스캔의 방법은 절편두께는 2.5 mm, 재구성 간격을 1.25 mm로 하여 작은 병변은 잘 보이면서 환자의 검사 시간은 기존의 CT 검사와 비교하여 길지 않게 조정 할 수 있었다.

본 연구의 결과를 살펴 보면, 조기위암의 경우에 있어서 진단율이 낮게는 10% 내외의 검사 성적을 보이기도 하나, surface rendering 영상의 경우 68% 내외의 결과를 보여주기도 하였다. 이 또한 만족할 만한 결과로는 볼 수 없으나, 추후 컴퓨터 기술의 발전으로 극복 될 수 있을 것으로 전망된다. 내시경에서 진행성위암으로 진단된 경우, 컴퓨터 단층 촬영을 이용한 위 내 투시 및 위장관 조영술의 5가지 이미지를 모두 판독하는 경우, 상부위장관 조영술과 대등한 결과를 볼 수 있었으며, 환자의 편의성과, 두 차례 검사에 따른 시간의 효율성 등을 고려할 때, 받아들여질 수 있는 방법으로 판단된다. 또한 위 평화근종과 같은 점막 하에 국한되어 위내시경과 상부위장관 조영술로 검사가 용이하지 않은 병변에 있어서도 유용한 검사 방법으로 받아들여질 수 있겠다.

## 결 론

컴퓨터를 이용한 위장 조영술과 가상내시경이 진행성 위암 환자에 있어서 조기위암 환자의 경우와 비교하여 좋은 결과를 보였으나, 상부위장관 조영술을 이용한 위암의 확

인보다 더 좋은 결과를 보이지는 않았다. 진단율이 다소 떨어지는 조기위암의 경우 전체적으로 좋은 결과를 보이지는 못하였으나, surface rendering image의 경우는 다른 방법에 비하여 다소 높은 진단율을 보여 추후 좀더 많은 경험을 가지고, 결과의 이용 가능성을 분석하여야 하겠다. 환자의 편의성 및 시간의 절약성, 수술자의 접근 용이성을 고려할 때 내시경으로 진행성 위암으로 진단된 경우, 컴퓨터 단층 촬영을 이용한 위장 조영술과 가상 내시경의 사용을 고려할 수 있겠다.

## REFERENCES

1. Kim YH. CT evaluation of 150 cases of gastric carcinoma. J Korean Radiol Soc 1989;25:260-272.
2. Lee DH, Ko YT. The findings and the role of axial CT imaging and 3D imaging of gastric lesion by spiral CT. J Korean Radiol Soc 1996;35:731-738.
3. Choi DS, Han JK, Choi BI. Role of conventional CT for preoperative staging of gastric carcinoma; a prospective study. J Korean Radiol Soc 1994;30:693-696.
4. Fishman EK, Urban BA, Hruban RH. CT of the stomach: spectrum of the disease. Radiographics 1996;16:1035-1054.
5. Winter TC, Ager JD, Nghiem HV, Hill RS, Harrison SD, Freeny PC. Upper gastrointestinal tract and abdomen: water as an orally administered contrast agent for helical CT. Radiology 1996;201:365-370.
6. Dehn TCB, Reznick RH, Nockler IB, White FE. The preoperative assessment of advanced gastric cancer by computer tomography. Br J Surg 1984;71:413-417.
7. Bang YK, Kim DK, Song HK. Endoscopic Findings on 211 cases of advanced stomach cancer. Korean J Gastroenterol 1981;13:17-23.
8. Youn HD, Jung HC, Song IS. Endoscopic diagnosis of early gastric cancer. Korean J Gastroenterol 1989;21:790-797.
9. Choi BI, Kim JH, Han MC. Radiological evaluation of early gastric cancer: analysis of 104 cases. J Korean Radiol Soc 1987;23:424-431.
10. Fukya T, Honda H, Kanko K, et al. Efficacy of helical CT in T-staging of gastric cancer. J Comput Assist Tomogr 1997; 21:73-81.
11. Chin SI, Park CI, Kim YK, Oh IH. A study on the diagnostic accuracy of gastrofiberscopy in the diagnosis of various gastric diseases. J Korean Radiol Soc 1971;7:11-18.
12. Han MC. A study on double contrast study in ear. 1975;11(3): 225-232
13. Laghi A, Iannaccone R, Bria E, et al. Contrast-enhanced computed tomographic colonography in the follow-up of colorectal cancer patients: a feasibility study. Eur Radiol 2003;13:883-889.
14. Ba-Ssalamah A, Prokop M, Uffmann M, Pokieser P, Teleky B, Lechner G. Dedicated multidetector CT of the stomach: spectrum of diseases. Radiographics 2003;23:625-644.