대한영상의학회지 2006;55:381 - 386

급성 장출혈 환자에서 MDCT의 유용성[1]

김금래 · 박원규 · 김재운 · 장재천 · 장한원

목적: 급성 장출혈 환자에서 출혈 부위의 진단과 치료 방향의 결정에 MDCT의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2003년 12월부터 2005년 5월까지 급성 장출혈로 내원하여 상하부 내시경을 시행하였으나 출혈 부위가 확인되지 않은 환자 중 MDCT를 시행한 17명의 환자를 대상으로 하였다. CT 소견을 후향적으로 분석하여 출혈 부위의 발견율을 구하고 혈관조영술과 비교하였다.

결과: MDCT에서 활동성 출혈 혹은 종양을 찾을 수 있었던 경우는 17예 중 13예로 발견율은 77%였다. 소장 종양이 발견된 4예에서는 혈관조영술 없이 바로 수술을 시행하였다. 혈관조영술을 시행한 13예 중 명백한 출혈 부위를 찾은 경우는 6예로 발견율은 46%였으며, 혈관조영술에서 출혈 부위가 확인된 경우는 모두 MDCT에서도 출혈 부위를 찾을 수 있었다. MDCT에서 출혈 부위를 찾았지만 혈관조영술에서 보이지 않았던 경우는 3예였고, 혈관조영술 및 MDCT에서 모두 출혈 부위를 찾을 수 없었던 경우는 4예였다. 이중 1예에서는 CT during SMA angiography를 시행하여 출혈 부위를 찾을 수 있었다.

결론: 급성 장출혈 환자에서 MDCT는 출혈 부위의 진단과 치료 방향의 결정에 혈관조영술 혹은 수술 전의 검사로 유용하다. 특히 소장 종양 등의 기저질환이 CT에서 확인되는 경우 불필요한 혈관조영술을 생략할 수 있다.

급성 장출혈은 입원 치료가 있어야 하는, 임상 경과가 가벼운 경우부터 생명에 위협을 줄 수 있는 경우까지 다양한 질환으로 신속하게 출혈 부위를 찾는 것이 치료의 가장 우선이 된다. 여러가지 진단적 접근이 있을 수 있으나 진단 방법에 따른 진단율과 합병증이 다양하고 의료기관마다 유용성이 다르기 때문에 아직 정형화된 접근 방법은 정립되어 있지 않다(1 - 3). 대개 내시경 검사를 시행하고, 병변을 찾지 못하는 경우, 혈관조영술, 동위원소 스캔, 소장촬영술 등을 먼저 시행하는 것이 일반이었다. 급성 장출혈 환자에서 CT의 유용성에 대한 연구는 드물며(4 - 6), 다른 진단 검사에 비하여 우수하다는 보고는 그동안 없었으나 영상 기계의 비약적 발전과 함께 CT의 해상도가 향상되면서, 최근 급성 장출혈 환자에서 CT의 역할에 대한 다양한 연구 결과가 보고되었다(7 - 10). 저자들은 내시경적 진단 및 치료에 실패하여 수술 혹은 혈관조영술 시행 전 다검출기전산화단층촬영(multidetector row computed tomography, 이하 MDCT)을 시행한 환자를 후향적으로 분석하여 급성 장출혈 환자에서 출혈 부위의 진단과 치료 방향의 결정에 MDCT의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2003년 12월부터 2005년 5월까지 급성 위장관 출혈로 내원하여 상하부 내시경을 시행하였으나 출혈 부위가 확인되지 않아 MDCT를 시행한 17명의 환자를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 급성 위출혈은 본원에서는 대부분 위내시경으로 진단되었기에 MDCT를 시행한 예가 없었으며, 급성 장출혈이란 CT 시행 전 혈색소치 9 g/dL이하, 농축적혈구 5 pints 이상 수혈받은 것을 기준으로 하였다. 환자는 남자 9명, 여자 8명이었고 나이는 33세에서 78세까지로 평균 나이는 55세였다. 주증상으로 흑혈변 11예, 신선 혈변 6예였으며 2예에선 토혈이 동반되었다. MDCT 촬영 전 평균 혈색소치는 7.1 g/dL였고(4.5 - 9.0), 평균 수혈량은 8.9 pints(5.0 - 21.0)였다.

CT 기계는 16개의 검출기를 이용한 다검출기 CT로 Mx8000 IDT16(Philips, Cleveland, Ohio, U.S.A.)를 사용하였으며 절편두께 5 mm, 튜브전압 120 kVp, 튜브전류 360

[1]영남대학교 의과대학 영상의학과학교실
이 논문은 2005학년도 영남대학교 학술연구조성비 지원에 의한 것임.
이 논문은 2006년 2월 14일 접수하여 2006년 8월 18일에 채택되었음.

mA의 조건에서 촬영하였다. 경구 조영제는 사용하지 않았으며 정맥 조영제는 비이온성 조영제(Optiray 350: Tyco Healthcare Mallinckrodt, St Louis, U.S.A.)를 3-4 mL/sec 속도로 총 120-150 mL를 상지 정맥으로 급속 정주하여 이중 혹은 삼중시기의 역동적 영상을 얻었다. 조영제 정주 후 35-40초 사이에 동맥기 영상을 얻었고, 80-90초, 2-4분 사이에 각각 정맥기 영상과 조직평형기 영상을 얻었다. 혈관조영술 기계는 ARC-U14(Philips, DA Best, Netherlands)와 Allura FD20(Philips, DA Best, Netherlands)을 이용하였고 혈관조영술 혹은 MDCT에서 출혈을 발견한 예에서는 색전술을 시행하였다. 색전술은 젤폼 혹은 0.018-inch 미세코일(Hilal coil: Cook, Queensland, Australia)을 이용하여 선택적으로 시행하였다.

CT에서 출혈 부위의 확인은 조영제의 혈관외유출(extravasation of contrast media), 종괴성 병변을 확인할 수 있었던 경우에 양성으로 하였다(Fig. 1). 조영제의 혈관 외 유출이란 장관 내에 90 Housfield units 이상 고음영의 정맥 조영제가 발견될 때로 정의하였고, CT 및 혈관조영술 소견의 분석은 복부 영상의학 전문의 2명이 임상 결과에 대한 정보 없이 후향적으로 판독하여 소견이 일치할 경우 채택하였고, 의견이 일치하지 않을 경우는 합의하여 결정하였다.

결 과

MDCT에서 명백한 출혈 부위를 찾을 수 있었던 경우는 11예였고, 종괴성 병변을 발견한 경우는 4예였으며 이중 2예에서는 활동성 출혈을 동반하였다. 나머지 4예에서는 MDCT에서 출혈 부위를 찾을 수 없었다. 종양이 발견된 4예에서는 혈관조영술 없이 바로 수술을 시행하였으며 혈관조영술은 나머지 13예에서 시행되었다. 혈관조영술에서 출혈 부위를 찾은 경우가 6예, 찾을 수 없었던 경우가 7예였다. 혈관조영술에서는 출혈 부위를 찾을 수 없었지만 MDCT에서 찾을 수 있었던 경우가 3예였고, MDCT에서 출혈 부위를 찾을 수 없었던 경우는 혈관조영술에서도 모두 출혈 부위를 찾을 수 없었다. 반면 혈관조영술에서 출혈 부위가 발견된 경우는 MDCT에서도 모두 활동성 출혈로 발견되었다. 혈관조영술 및 MDCT에서 모두 출혈 부위를 찾을 수 없었던 4예 중 1예에서는, 계속적인 출혈 때문에 혈관조영술을 3회 시행하였으나 출혈부위를 찾을 수 없어서, 상장간막동맥에 카테터를 거치하고 조영제를 초당 1.5 mL 속도로 총 30 mL 주입하면서 시행한 CT(CT during SMA angiography)에서 출혈 부위를 찾을 수 있었다(Fig. 2).

혈관조영술을 시행한 13예 중 혈관조영술에서 출혈 부위를

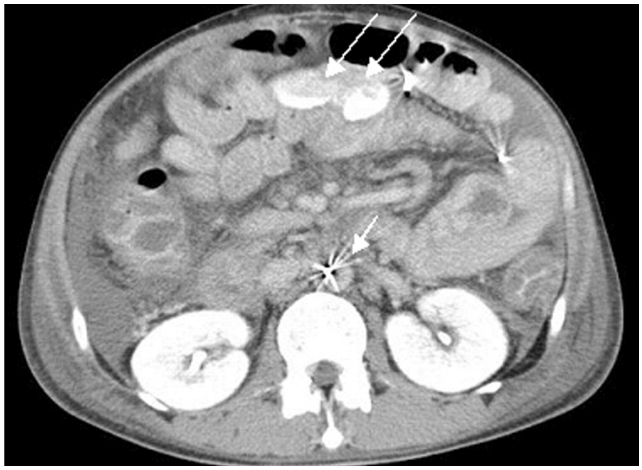
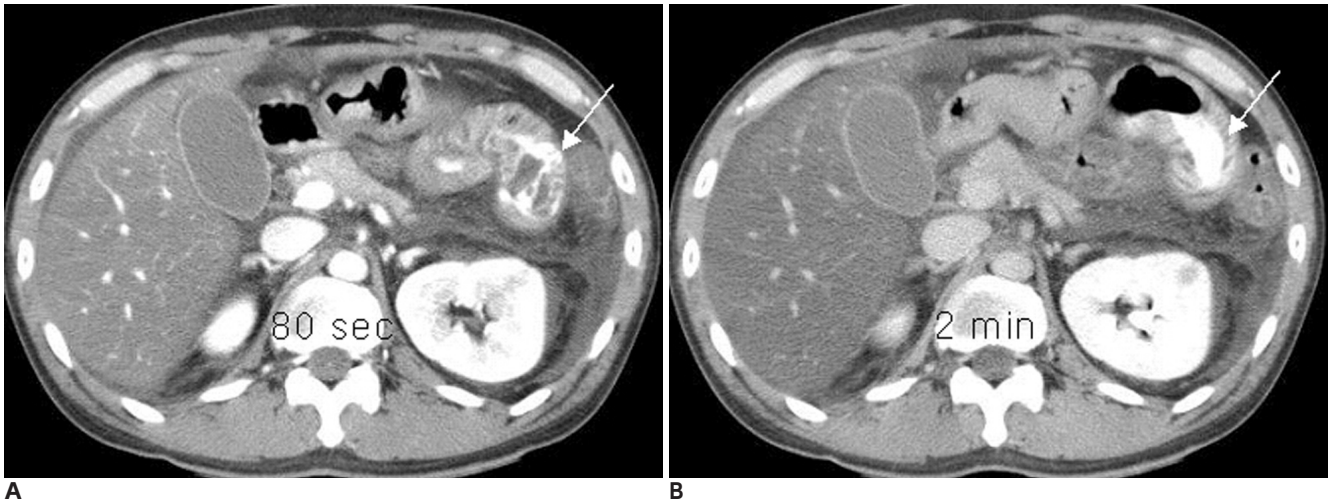


Fig. 2. CT during SMA angiography.
CT during SMA angiography shows extravasation of contrast media (large arrows) within the jejunal lumen. This finding was not noted on initial CT and angiography (not shown). Catheter is seen in abdominal aorta (small arrow).



A B

Fig. 1. Extravasation of contrast media within the bowel lumen.
A. Contrast-enhanced CT well depicts extravasation of contrast media (arrow) within the lumen of the proximal jejunum on arterial phase.
B. On two-minute delayed image, the amount of extravasated contrast media (arrow) are increased.

찾을 수 있었던 6예와 혈관조영술에서는 보이지 않았지만 MDCT에서 출혈 부위를 찾을 수 있었던 3예에서는 선택적 색전술을 시행하였고 각각 5예와 2예에서 출혈은 멈추었다. 색전술을 시행했으나 출혈이 멈추지 않았던 2예 중에 1예는 과다출혈로 사망하였고 나머지 1예는 수술을 시행하였다. MDCT와 혈관조영술에서 모두 출혈 부위를 찾을 수 없었던 4예 중 2예는 대증 치료만으로 출혈이 멈추었으며, 나머지 2예는 출혈이 계속되어 수술을 시행하였다.

수술은 MDCT에서 종괴가 발견되어 혈관조영술 없이 수술을 시행한 4예를 포함하여 총 8예에서 시행되었으며, 위장관 간질 종양(gastrointestinal stromal tumor, GIST)이 4예, 림프관종(lymphangioma)이 2예, 소장게실과 Cytomegal - ovirus에 의한 장염이 각각 1예로 확진되었다(Table 1). 나머지 9예에서는 정확한 원인을 알 수가 없었다.

고 찰

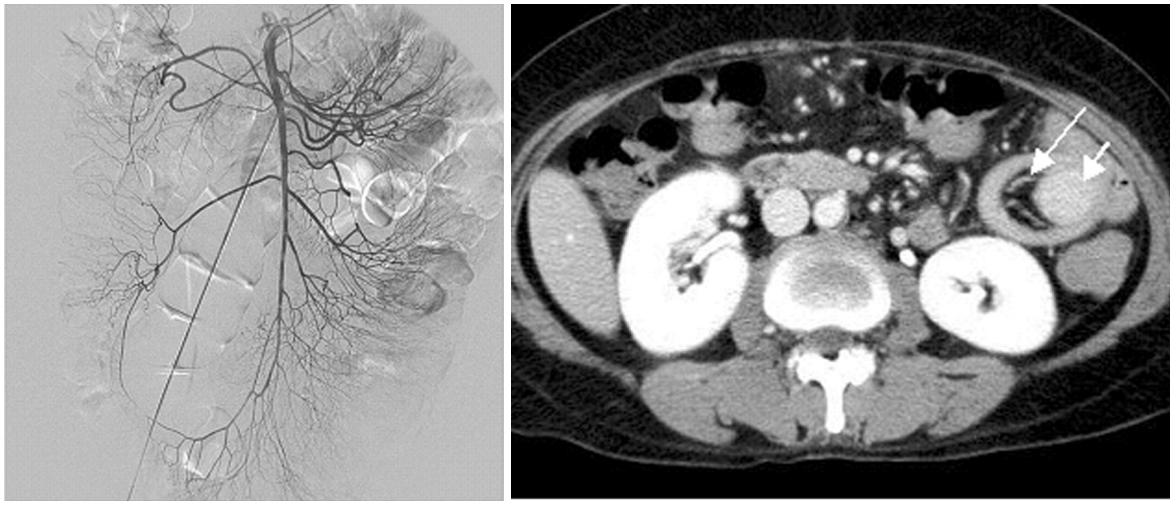
내시경이나 다른 기본적인 검사법으로 발견되지 않은 장출혈, 즉 상세 불명의 현성 위장관 출혈(obscure overt gastrointestinal bleeding)은 전체 위장관 출혈의 약 5%를 차지하고(11), 그 원인은 대부분이 소장에서 기인한 것으로 알려졌다. 그 원인 질환으로는 혈관이형성의 빈도가 가장 높고, 종양, 투약과 연관된 출혈, 기타 감염증, 혈관염 등이 있다(12). 본 연구에서는 수술로 확진된 8예 중에서는 위장관 간질 종양이 4예로 가장 많았고, 장출혈의 매우 드문 경우인 림프관종이 2예에서 발견되었다. 내시경적 진단 및 치료에 실패한 급성 장출혈 환자에서 CT 검사는 복부동맥 혈관조영술이나 동위원소를 이용한 출혈 스캔, 그리고 소장조영술 검사에 비해 진단율이 떨어지는 것으로 인식되어 우선적인 검사 방법으로는 잘 사용되지 않았다. 그러나 소장조영술은 응급 상황에서는 시행하기 힘들며, 출혈 스캔은 분당 0.1 mL 이상의 출혈을 찾아낼 수는 있으나, 해상력이 떨어져 출혈 부위를 정확히 알 수 없고 위양성율이 많다는 단점이 있다(13). 혈관조영술은 출혈량이 분당 0.5 mL 이상일 경우 출혈 부위를 찾을 수 있으며(14, 15), 다량의 위장관 출혈에 의하여 내시경적 진단이 어렵더라도 출혈 부위를 진단할 수 있고 병소가 발견될 경우 혈관색전술 등의 중재적 시술을 시행하여 치료를 할 수 있다는 점에서 매우 유용한 검사이나(16, 17), 그 진단율은 14%에서 77%까지 매우 다양하게 보고되고 있다(18 - 20).

최근 CT의 해상력이 급속도로 좋아지면서 급성 장출혈 환자에서 CT의 역할에 대한 다양한 연구가 있었다(7 - 10). 아직 MDCT로 발견할 수 있는 출혈량에 대한 연구 결과는 없으나, 나선식 CT의 경우 동물을 모델로 한 연구에서 0.3 mL/min 이상의 대장 출혈을 발견해 낼 수 있다고 보고되었다(21). Ernst 등(7)에 의하면 나선식 CT는 급성 하부장관 출혈 병소를 찾는데 79%의 민감도를 보였고, Rajan 등(8)은 86%의 민감도를 보였다고 하였다. Junquera 등(5)은 대장의 혈관이형성을 찾는데 나선식 CT angiography가 70%의 민감도를 보였다고 보고했고, Duchesne 등(9)은 MDCT가 활동성 출혈을 보이는 하부장관 출혈 환자의 원인 질환을 찾는데 기본 선별검사로 유용하다고 보고했다. 저자들도 MDCT는 77%의 민감도를 보여 그동안 보고되었던 다른 연구자들과 비슷한 결과를 보였다. 반면에 저자들의 경우에서 혈관조영술은 46%의 민감도를 보였다. 혈관조영술에서는 발견할 수 없었으나 MDCT에서 활동성 출혈을 보인 경우가 3예였고, 혈관조영술에서 출혈이 발견된 경우는 MDCT에서도 모두 활동성 출혈로 발견되었다. 또한, 본원에 내원 전 다른 병원에서 시행되었던 혈관조영술에서 음성 결과를 보였으나 본원에 내원 시 맨

Table 1. Radiologic and Pathologic Results of Each Case

Patient		MDCT		Angiography	Operation
No.	Age/Sex	Finding	Location	Finding	Pathology
1	56/F	Ma	D. Jejunum	*	GIST
2	59/F	E	P, Jejunum	-	*
3	64/F	E	Duodenum	-	Diverticulum
4	61/M	-	-	-	*
5	33/F	E	D. Ileum	-	*
6	49/F	E,Ma	P. Jejunum	*	GIST
7	78/M	E	D. IleumE	E	CMV infection
8	70/M	Ma	D. Ileum	*	GIST
9	54/F	-	-	-	*
10	45/M	E	P. Jejunum	E	*
11	51/M	E	Rt. Colon	E	*
12	71/F	E,Ma	P. Jejunum	*	GIST
13	42/M	-	-	-	Lymphangioma
14	33/M	-	-	-	Lymphangioma
15	44/M	E	Lt. Colon	E	*
16	71/F	E	D. Jejunum	E	*
17	51/M	E	Rt. Colon	E	*

CMV: cytomegalovirus, D.: distal, E: extravasation of contrast media, F: female, GIST: gastointestinal stromal tumor, M: male, Ma: mass, No.: number, -: negative finding, *: not performed, P.: proximal



A B

Fig. 3. GIST in a 72-year-old man presenting acute GI bleeding.
A. Angiography performed at outside hospital showed no bleeding foci.
B. When this patient was transferred to our hospital, CT was performed, first. Small bowel intussusception (large arrow) and mass (small arrow) were detected. After surgical resection without additional angiography, this mass was confirmed as GIST.

처음 시행한 MDCT상 종괴가 발견되어 바로 수술을 시행한 경우가 있었다(Fig. 3). 이와 같이 MDCT가 혈관조영술보다 민감도가 높은 이유는 더 적은 양의 출혈을 인지해 낼 뿐 아니라 혈관조영술이 조영제의 혈관 외 유출과 혈관기형만을 찾아 낼 수 있는데 반하여 MDCT는 이들 소견 외에도 종양이나 게실 같은 해부학적인 이상 병변과 장벽의 조영증강 등 다양한 소견을 보이기 때문이라고 하며(7) 저자들도 같은 생각이다.

높은 발견율 외에도 MDCT의 장점은 침습적인 혈관조영술에 비하여 비침습적이고, 응급상황에서도 특별한 전처지 없이 쉽고, 빠르게 출혈 병소를 찾아 낼 수 있다는 점이다(10). MDCT에서 출혈 병소가 확인되는 경우 혈관조영술 및 색전술 시행 시 의심되는 위치에 선택적인 시술이 가능하므로 조영제 사용량을 줄일 수 있으며 시간도 절약할 수 있다. 또 MDCT에서 종양이 발견되는 경우에는 침습적인 혈관조영술을 생략할 수 있다.

Ettorre 등(22)이 위장관 출혈 환자에서 동맥에 카테터를 거치하고, 카테터를 통해 조영제를 주면서 시행한 나선식 CT에서 72%의 발견율을 보고한 바 있었는데, MDCT 및 혈관촬영술에서 출혈 병소가 관찰되지 않을 때 CT during angiography 검사는 비록 침습적인 방법이기는 하나 출혈 부위를 찾는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구에서는 MDCT와 혈관조영술에서 출혈 병소를 찾을 수 없었던 1예에서 CT during SMA angiography를 시행하여 활동성 출혈을 확인할 수 있었다.

MDCT의 단점으로는 조영제 사용에 의한 신독성(nephrotoxicity)이 가장 문제가 될 수 있겠는데 본 연구에서는 1예에서 신독성과 관계없이 저혈량성 쇼크로 사망하였고 나머지 16예에서는 추후 검사에서 신독성의 증거나 합병증은 발생하지 않았다.

Tew 등(10)의 보고에 의하면 MDCT상 출혈 병소를 찾을 수 없었던 모든 경우에 출혈은 대증 치료만으로 멈추었다고 보고되었으나 본 연구에서는 출혈이 발견되지 않았던 4예 중 2예에서 출혈이 지속하여 수술을 시행하여 모두 공장에 생긴 림프관종으로 확진이 되었다. 장에 생기는 림프관종은 장출혈의 매우 드문 원인 중의 하나로 반복적인 출혈을 일으키며 Ugwonali 등(23)에 의하면 수술 중의 장내시경(intraoperative endoscopy)만이 진단과 치료를 할 수 있다고 보고되었다.

결론적으로 급성 장출혈 환자에서 MDCT는 출혈 부위의 진단 및 치료 방향의 결정에 혈관조영술 혹은 수술 시행 전의 유용한 검사로 생각된다. 소장 종양 등의 기저질환이 CT에서 확인되는 경우 불필요한 혈관조영술을 생략할 수 있다. MDCT에서 보이지 않는 경우라면 CT during angiography가 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 김종표, 한동수, 이항락, 김진배, 박준용, 은창수, 등. 상세 불명의 현성 장출혈에 대한 임상적 고찰. *대한소화기학회지* 2003;42:27-34
2. Eisen GM, Dominitz JA, Faigel DO, Goldstein JL, Kalloo AN, Petersen BT, et al. An annotated algorithmic approach to acute lower gastrointestinal bleeding. *Gastrointest Endosc* 2001;53:859-863
3. Gunderman R, Leef J, Ong K, Reba R, Metz C. Scintigraphic screening prior to visceral arteriography in acute lower gastrointestinal bleeding. *J Nucl Med* 1998;39:1081-1083
4. Grassi R, Di Mizio R, Romano S, Cappabianca S, Del Vecchio W, Severini S. Multiple jejunal angiodysplasia detected by enema-helical CT. *Clin Imaging* 2000;24:61-63
5. Junquera F, Quiroqa S, Saperas E, Perez-Lafuente M, Videla S, Alvarez-Castells A, et al. Accuracy of helical computed tomographic angiography for the diagnosis of colonic angiodysplasia. *Gastroenterology* 2000;119:293-299

6. Lefkovitz Z, Cappell MS, Kaplan M, Mitty H, Gerard P. Radiology in the diagnosis and therapy of gastrointestinal bleeding. *Gastroenterol Clin North Am* 2000;29:489-512
7. Ernst O, Bulois P, Saint-drenant S, Leroy C, Paris JC, Sergent G. Helical CT in acute lower gastrointestinal bleeding. *Eur Radiol* 2003;13:114-117
8. Rajan R, Dhar P, Praseedom RK, Sudhindran S, Moorthy S. Role of contrast CT in acute lower gastrointestinal bleeding. *Dig Surg* 2004;21:293-296
9. Duchesne J, Jacome T, Serou M, Tighe D, Gonzales A, Hunt JP, et al. CT-Angiography for the detection of a lower gastrointestinal bleeding source. *Am J Surg* 2005;71:392-397
10. Tew K, Davies RP, Jadun CK, Kew J. MDCT of acute lower gastrointestinal bleeding. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:427-430
11. Myers RT. Diagnosis and management of occult gastrointestinal bleeding: visualization of the small bowel lumen by fiberoptic colonoscope. *Am J Surg* 1976;42:92-95
12. Zuckerman GR, Prakash C, Askin MP, Lewis BS. AGA technical review on the evaluation and management of occult and obscure gastrointestinal bleeding. *Gastroenterology* 2000;118:201-221
13. Alavi A, Dann RW, Baum S, Biery DN. Scintigraphic detection of acute gastrointestinal bleeding. *Radiology* 1977;124:753-756
14. Sos TA, Lee JG, Wixson D, Sniderman KW. Intermittent bleeding from minute to minute in acute massive gastrointestinal hemorrhage: arteriographic demonstration. *AJR Am J Roentgenol* 1978;131:1015-1017
15. Bloomfeld RS, Rockey DC. Diagnosis and management of lower gastrointestinal bleeding. *Curr Opin Gastroenterol* 2000;16:89-97
16. Zuckerman DA, Bocchini TP, Birnbaum EH. Massive hemorrhage in the lower gastrointestinal tract in adults: diagnostic imaging and intervention. *AJR Am J Roentgenol* 1993;161:703-711
17. Rollins ES, Picus D, Hicks ME, Darcy MD, Bower BL, Kleinhoffer MA. Angiography is useful in detecting the source of chronic gastrointestinal bleeding of obscure origin. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156:385-388
18. Zuckerman GR, Prakash C. Acute lower intestinal bleeding: part I: clinical presentation and diagnosis. *Gastrointest Endosc* 1998;48:606-617
19. Zuckerman GR, Prakash C. Acute lower intestinal bleeding. Part II: etiology, therapy, and outcomes. *Gastrointest Endosc* 1999;49:228-238
20. Jensen DM,, Machicado GA. Diagnosis and treatment of severe hematochezia. The role of urgent colonoscopy after purge. *Gastroenterology* 1988;95:1569-1574
21. Kuhle WG, Sheiman RG. Detection of active colonic hemorrhage with use of helical CT: findings in a swine model. *Radiology* 2003;228:743-752
22. Ettorre GC, Francioso G, Garribba AP, Fracella MR, Greco A, Farchi G. Helical CT angiography in gastrointestinal bleeding of obscure origin. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:727-731
23. Ugwonali O, Coady M, Saxena R, Robert M, Horowitz N, Topazian M. Intraoperative enteroscopy for diagnosis of a bleeding jejunal lymphangioma. *J Clin Gastroenterol* 2000;31:333-335

J Korean Radiol Soc 2006;55:381 - 386

The Usefulness of MDCT in Acute Intestinal Bleeding[1]

Kum Rae Kim, M.D., Won Kyu Park, M.D., Jae Woon Kim, M.D.,
Jay Chun Chang, M.D., Han Won Jang, M.D.

[1]*Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yeungnam University*

Purpose: We wanted to evaluate the usefulness of MDCT for localizing a bleeding site and for helping make a decision on further management for acute intestinal bleeding.

Materials and Methods: We conducted a retrospective review of 17 consecutive patients who presented with acute intestinal bleeding and who also underwent MDCT before angiography or surgery. The sensitivity of MDCT for detecting acute intestinal bleeding was assessed and compared with that of conventional angiography.

Results: The sensitivity of MDCT for the detection of acute intestinal bleeding was 77% (13 of 17), whereas that of angiography was 46% (6 of 13). All the bleeding points that were subsequently detected on angiography were visualized on MDCT. In three cases, the bleeding focus was detected on MDCT and not on angiography. In four cases, both MDCT and angiogphy did not detect the bleeding focus; for one of these cases, CT during SMA angiography was performed and this detected the active bleeding site.

Conclusion: In patients with acute intestinal bleeding, MDCT is a useful image modality to detect the bleeding site and to help decide on further management before performing angiography or surgery. When tumorous lesions are detected, invasive angiography can be omitted.

Index words : Gastrointestinal tract, hemorrhage
Computed tomography (CT)
Angiography

Address reprint requests to : Jae Woon Kim, M.D., Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yeungnam University, 317-1, Daemyungdong, Namgu, Daegu 705-717, Korea.
Tel. 82-53-620-3428 Fax. 82-53-653-5484 E-mail: sungho1999@yumail.ac.kr