

ORIGINAL ARTICLE

원인 미상의 위장관 출혈에서 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술의 임상적 유용성

조재민, 송현주, 부선진, 나수영, 김홍업, 김승형¹

제주대학교 의학전문대학원 내과학교실, 영상의학교실¹

Clinical Efficacy of Dynamic Contrast-enhanced Multidetector-row Computed Tomography in Patients with Obscure Gastrointestinal Bleeding

Jaemin Jo, Hyun Joo Song, Sun-Jin Boo, Soo-Young Na, Heung Up Kim, and Seung Hyung Kim¹

Departments of Internal Medicine and Radiology¹, Jeju National University School of Medicine, Jeju, Korea

Background/Aims: Obscure gastrointestinal bleeding (OGIB) accounts for 5% of all gastrointestinal (GI) bleeding cases. Dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT (DCE-MDCT) is not generally recommended in OGIB patients due to its low sensitivity. However, it can be used to quickly and simply diagnose OGIB according to some guidelines. The aim of this study was to evaluate the clinical efficacy of DCE-MDCT in OGIB patients.

Methods: We retrospectively analyzed the medical records of 362 patients who underwent DCE-MDCT between March 2009 and January 2014. A total of 45 patients diagnosed with OGIB were included in this study. Their baseline characteristics and treatment procedure were analyzed retrospectively. The positive rates of DCE-MDCT for the detection of bleeding and associated factors were assessed.

Results: The mean age of the patients was 59 years, and males represented 51.1%. Melena was the most common symptom (44.4%). Positive rate of DCE-MDCT findings was 20.0% (9/45). Among these patients, intraluminal contrast extravasation was found in 5 patients (55.6%) and intraluminal hematoma or mass lesions were found in 2 patients each (22.2%). Thirty nine patients (86.7%) underwent conservative management, and 6 patients (13.3%) underwent specific treatment, such as endoscopic treatment, embolization, or surgery. Patients who showed positivity in DCE-MDCT more frequently received specific treatment compared with those who were negative (44.4% vs. 5.6%, $p=0.010$).

Conclusions: Although DCE-MDCT showed a low positive rate (20.0%), positive findings of DCE-MDCT could lead to specific treatment. Positive DCE-MDCT findings play a useful role in the management of patients with OGIB. (Korean J Gastroenterol 2016;67:198-206)

Key Words: Gastrointestinal hemorrhage; Multidetector computed tomography

서 론

위장관 출혈은 전체 입원 환자의 1-2% 가량을 차지하며, 8-16% 가량의 사망률을 나타내고 동반질환이 많을수록 그 위험도가 증가하는 것으로 알려져 있다.^{1,2} 상부위장관내시경과

대장내시경을 포함한 내시경적 접근은 위장관 출혈에서 높은 진단적 가치를 가지고, 진단과 치료를 동시에 할 수 있는 기본 검사 및 치료 방법으로 정립되어 있다. 하지만 혈액학적으로 불안정할 경우 시행이 어렵고 대장정결을 포함한 내시경 전 처치의 문제 등을 이유로 대안적인 방법이 필요할 때가 있다.

Received January 4, 2016. Revised March 6, 2016. Accepted March 15, 2016.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2016. Korean Society of Gastroenterology.

교신저자: 송현주, 63241, 제주시 아란 13길 15, 제주대학교병원 내과

Correspondence to: Hyun Joo Song, Department of Internal Medicine, Jeju National University Hospital, 15 Aran 13-gil, Jeju 63241, Korea. Tel: +82-64-754-8142, Fax: +82-64-717-1131, E-mail: songhj@jejunu.ac.kr

Financial support: None. Conflict of interest: None.

또한 위장관 출혈의 5-10% 가량은 상부위장관내시경과 대장내시경에서 원인을 찾을 수 없는 원인 미상의 위장관 출혈로, 소장이 출혈의 병소인 경우가 약 80% 이상이며, 일반적인 내시경 방법으로는 접근이 어렵고, 그 중 절반 가량은 반복적이거나 지속적인 출혈을 일으켜 많은 문제를 야기한다.^{3,4}

최근 여러 영상의학 기술의 개발과 발전으로 위장관 출혈의 진단에 있어서 이를 이용한 활발한 시도가 있었고, 특히 전산화단층촬영술의 유용성이 여러 연구에서 입증되면서 그 역할이 점차 확대되고 있다. 급성 위장관 출혈이 있을 때 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술(dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT, DCE-MDCT)의 민감도와 특이도가 각각 85.2%, 92.1%로 높은 진단적 가치를 지닌다는 것이 메타분석에서 보고되었고,¹ Yoon 등⁵도 국내의 자료를 토대로 DCE-MDCT의 높은 진단적 유용성을 발표하였다.¹⁵ DCE-MDCT는 장정결 없이 응급 상황에서 빠르게 시행할 수 있으며 혈액학적으로 불안정한 경우에서도 비교적 안전하게 시행할 수 있고, 여러 기관에서 널리 사용 가능할 뿐만 아니라 병소의 위치를 추정할 수 있어 이후 혈관조영술 등의 추가적인 진단이나 치료적 접근을 용이하게 한다. 또한 활동성 출혈에서 높은 민감도를 보여 중요한 진단적 역할을 할 수 있다. 최근 DCE-MDCT의 유용성이 부각되면서 일부에서는 특히 하부위장관 출혈이 의심되는 경우에 내시경보다 먼저 시행될 초기 진단적 방법으로 이를 제시하기도 한다.^{2,6}

DCE-MDCT는 주로 소장에서 기원하고 간헐적인 출혈의 양상을 특징으로 하는 원인 미상의 위장관 출혈에서는 진단적 가치가 높지 않을 것으로 예상되고, 사용의 근거가 부족하기에 일반적으로 사용이 권고되지 않는다.^{7,8} 그러나, 검사가 갖는 신속성, 접근성 등의 장점으로 일부에서는 진단의 대안적 또는 보조적 방법으로 제안되고 있다.^{3,9-12} 실제 원인 미상의 위장관 출혈로 분류되는 환자에서도 DCE-MDCT를 시행하는 경우가 상당히 많으나, 그 유용성과 적응증에 대한 연구가 비교적 적다. 진료현장에서 빈번히 시행되는 검사로 원인 미상의 위장관 출혈에서 DCE-MDCT의 진단율과 임상적 유용성에 대해 분석하여 보고자 본 연구를 계획하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2009년 3월부터 2014년 1월까지 제주대학교병원을 내원하여 DCE-MDCT를 시행한 362명의 환자들 중 원인 미상의 위장관 출혈로 분류된 45명의 환자들을 대상으로 하였다. 이들의 의무기록을 후향적으로 분석하였고, 원인 미상의 위장관 출혈은 상부위장관내시경과 대장내시경에서 원인을 찾지 못한 반복 또는 지속되는 위장관 출혈로 정의하였다. 원인 미상

의 위장관 출혈은 철결핍성 빈혈 또는 양성 분변잠혈검사의 양성으로 나타나는 원인 미상의 잠재출혈과 흑색변이나 혈변으로 나타나는 원인 미상의 현성출혈로 분류하였다.³ 내원 당시의 주증상, 증상의 지속 기간과 혈액학적 상태, 그리고 혈색소, 혈소판 수치를 포함하는 검사결과를 수집하였다. 또한 환자의 연령, 체질량지수, 동반질환, 약물 복용력 등을 수집하였고 내원 이후에 시행한 진단 및 치료 방법과 적혈구 수혈량을 평가하였다. 의무기록을 바탕으로 추적관찰 기간 동안의 재출혈의 여부를 평가하였고, 내원 24시간 이내에 4단위 이상의 적혈구를 수혈했거나 수축기혈압이 90 mmHg 미만으로 혈액학적인 불안정이 동반된 경우는 대량출혈로 정의하였다.⁵ 재출혈의 정의는 기저 혈색소 수치와 비교하여 2 g/dL 이상의 혈색소 감소가 있거나 흑색변이나 혈변이 있는 경우, 또는 수혈을 필요로 하는 경우로 정의하였다.¹³ 이 연구는 제주대학교 병원 임상연구윤리위원회의 승인(IRB No. 2015-05-018)을 받았고, 이미 진료 과정에서 획득된 임상자료와 영상자료를 후향적으로 분석하는 연구로서 피험자 서면동의 취득은 면제되었다.

2. DCE-MDCT의 프로토콜 및 결과의 분석

다검출기 CT 스캐너(Sensation 16, Somatom definition; Siemens Medical Solutions, Forchheim, Germany)를 이용한 전산화단층촬영술을 경구조영제를 복용하지 않은 상태로 시행하였다. DCE-MDCT는 조영 전, 동맥기, 문맥기에 모두 간의 지붕에서 치골 하부까지 촬영하여 각각 5 mm 두께의 축상면 영상들과 3 mm 두께의 관상면 영상들로 재구성하였다. 조영제(Ultravis; BAYER Schering, Berlin, Germany)는 130 mL 가량을 자동화 인젝터를 통해 정맥으로 3.5-4.5 mL/sec 속도로 주입하였으며 자동화된 bolus triggering 프로그램을 이용하여 100 HU로 복부대동맥이 조영증강될 때 동맥기 CT 촬영을 시작하였다. 조영제 주입 100초 후 추가로 문맥기 영상을 얻었다. 장관 내강으로 조영제의 일혈(extravasation)이 있는 경우는 활동성 출혈이 있는 것으로 진단하였으며, 조영증강 전 영상에서 고음영을 보이고 조영증강 후에 음영의 변화가 없는 장관내강의 혈종이 있는 경우, 종괴 유사성 병변이 있을 경우들을 출혈을 추정할 수 있는 양성 소견으로 정의하였다.² 따라서, 대상 환자들 중에 CT 영상에서 장관내강 조영제의 일혈, 장관내강 고음영의 혈종, 종괴 유사성 병변이 있는 경우를 DCE-MDCT 양성으로 분류하였다.

3. 대장내시경과 캡슐내시경

대장내시경 검사는 Olympus CF-Q240AI, CF-Q260AI, CF-H260AI (Olympus, Tokyo, Japan)로 모두 중간 길이의 대장내시경을 이용하여 수행하였다. 내시경 선단이 맹장과 말단 회장까지 도달하여 관찰이 가능한 경우를 포함하였고, 장

정결 절차 없이 시행된 S상결장내시경이나 장정결이 잘 되지 않아 검사가 제대로 이루어지지 않은 경우는 대상에서 제외하였다. 캡슐내시경은 Mirocam™ (IntroMedic Co., Ltd., Seoul, Korea)을 사용하였다. 12시간의 금식과 2 L의 polyethylene glycol 복용을 통해 장정결을 시행하였다. 100 mL의 simethicone을 캡슐내시경 20분 전에 복용하였고, 검사 2-4시간 이후부터는 물 종류부터 섭취를 허용하였다. 캡슐내시경의 결과의 판독은 숙련된 소화기 내시경 전문의들에 의해서 이루어졌고, 진단은 Saurin이 제시한 scale을 사용하여 P2 병변을 출혈의 양성 소견으로 정의하였다.^{13,14}

4. 통계 분석

자료들 중 연속 변수들을 평균±표준편차로, 명목 변수들은 숫자(%)로 표기하였다. DCE-MDCT의 양성률을 분석하였으며 양성 환자들의 치료과정을 평가하였다. DCE-MDCT 양성의 환자들은 추적 내시경 검사에서 실제 현성출혈이 있는지 비교하였고, 치료 계획과 재출혈 여부에 유의한 차이가 있는지 분석하였다. 캡슐내시경을 시행한 환자에서 양성률과 치료 과정에 대한 평가를 시행하였다. 변수들과 DCE-MDCT의 양성률에 상관 관계가 있는지를 Student t-test와 Fisher's exact test를 통하여 추가적으로 분석하였다. 추적 관찰 기간 동안의 재출혈의 여부를 Kaplan-Meier curve를 이용하여 분석하였고, DCE-MDCT의 양성 여부에 따른 재출혈 빈도의 차이가 있는지를 log rank test를 통하여 평가하였다. p값이 0.05 미만일 때를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였으며 IBM SPSS Statistics ver. 20.0 for Window (IBM Co., Armonk, NY, USA)를 분석에 이용하였다.

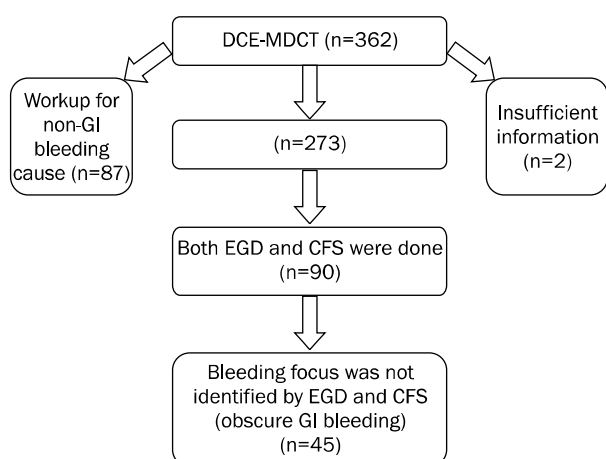


Fig. 1. Patient enrollment. Data on a total of 45 patients were collected retrospectively.

DCE-MDCT, dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT; GI, gastrointestinal; EGD, esophagogastroduodenoscopy; CFS, colonoscopy.

결 과

1. 환자

2009년 3월부터 2014년 1월까지 본원에서 DCE-MDCT를 시행한 362명의 환자들 중 외상이나 혈관질환 등 위장관 출혈이 아닌 다른 질환에 대한 평가를 위해서 DCE-MDCT를 시행한 경우(n=87)와 정보가 부족하여 연구에서 빠진 경우(n=2)를 제외한 273명의 환자들 중에 상부위장관내시경과 대장내

Table 1. Baseline Characteristics of the Patients (n=45)

Variable	Data
Age (yr)	59.1±20.6
BMI (kg/m ²)	23.4±3.6
Male	23 (51.1)
Comorbidity	
Diabetes mellitus	7 (15.6)
Hypertension	17 (37.8)
Malignancy	8 (17.8)
Ischemic heart disease	3 (6.7)
Cerebrovascular disease	4 (8.9)
Medication	
Aspirin	10 (22.2)
Clopidogrel	3 (6.7)
Warfarin	1 (2.2)
NSAIDs	7 (15.6)
Duration of symptom (day)	143.2±561.2
Symptom	
Melena	20 (44.4)
Hematochezia	15 (33.3)
Iron deficiency anemia	10 (22.2)
OGIB subtype	
Obscure OGIB	10 (22.2)
Overt OGIB	35 (77.8)
Systolic blood pressure (mmHg)	127.1±22.5
Heart rate (beat/min)	89.1±18.6
Laboratory finding	
Hemoglobin (g/dL)	8.4±2.6
Platelet (10 ³ /μL)	233.2±104.6
Stool occult blood (+)	11 (24.4)
Diagnostic or treatment procedure	
Capsule endoscopy	20 (44.4)
Red blood cell scan	1 (2.2)
Angiography	1 (2.2)
Meckel's scan	3 (6.7)
Operation	2 (4.4)
Transfusion of RBC for 24 hr (unit)	1.5±1.5
Massive bleeding	5 (11.1)
Treatment plan	
Conservative management	39 (86.7)
Specific treatment	6 (13.3)
Endoscopic treatment	2 (4.4)
Embolization	1 (2.2)
Surgery	3 (6.7)
Follow-up duration (mo)	18.4±16.9

Values are presented as mean±SD or n (%).

OGIB, obscure gastrointestinal bleeding.

시경을 모두 시행한 90명의 환자들을 먼저 선택하였다. 이들 중 상기 검사에서 출혈의 병소를 찾을 수 있어서 원인 미상의 위장관 출혈에 해당되지 않는 45명의 환자들을 제외한 나머지 45명이 연구에 최종 포함되었다(Fig. 1).

환자들의 평균 나이는 59 ± 21 세였고, 23명(51.1%)이 남자

였다. 흑색변이 가장 흔한 증상이었고(44.4%), 5명(11.1%)의 환자들은 대량출혈을 보였다. 캡슐내시경은 20명(44.4%)의 환자에서 시행되었다. 39명(86.7%)의 환자들은 보존적 치료를 받았고 6명(13.3%)의 환자들은 내시경 지혈술, 수술 등을 포함하는 특정 치료를 받았다(Table 1).

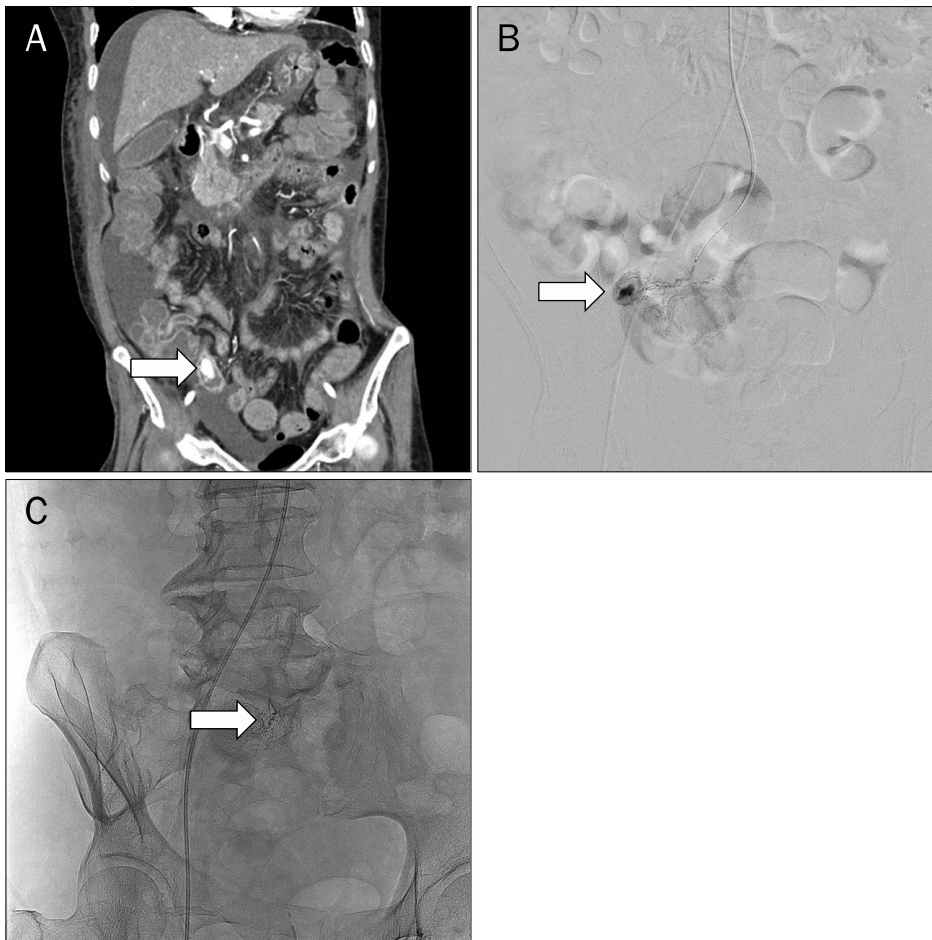


Fig. 2. Dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT image of a 61-year-old female with recurrent hematochezia. (A) Intraluminal contrast extravasation was noted in ileal loop (arrow). (B) Subsequent angiography revealed active contrast extravasation from ileal artery distal branch (arrow). (C) Successful arterial embolization was done (arrow).

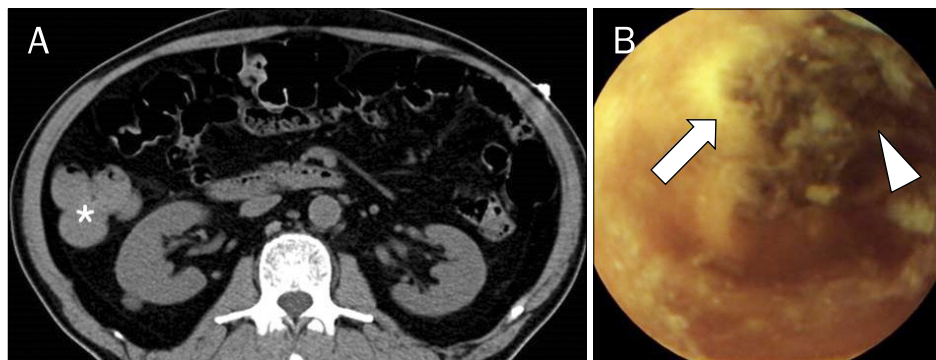


Fig. 3. Dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT and capsule endoscopic image of a 73-year-old male with hematochezia. (A) Hyper-attenuating blood clot was visualized in ascending colon (asterisk). (B) Active ulcer (arrow) with fresh and old blood clot (arrowhead) was seen on the middle jejunum. Conservative management was performed and he did not experience recurrent bleeding after discontinuation of aspirin.

2. DCE-MDCT의 결과

총 45명의 환자 중 9명(20.0%)의 환자들에서 DCE-MDCT 양성 소견을 확인할 수 있었는데, 이중 장관내강 조영제의 일혈(Fig. 2)이 5명, 장관내강 고음영의 혈종(Fig. 3)이 2명, 종괴 유사성 병변(Fig. 4)이 2명이었다. 소장궤양(n=3), 대장계실(n=2), 소장종양(n=2)으로 7명에서 DCE-MDCT 이후의 추적 내시경으로 병소가 확인되었고, 2명의 환자는 추가적인 내시경검사를 받지 않았다. 6명의 환자에서 소장이 출혈의 원인 병소였고, 3명의 환자에서 대장이 출혈의 병소였다. 내시경에서 현성 출혈이 있었던 경우는 1명이었다. 4명의 환자가 특정 치료를 받았으며 수술이 2명, 내시경 지혈술과 동맥색전술이 각각 1명의 환자에서 시행되었다(Table 2).

DCE-MDCT에서 양성을 보인 9명의 환자들 중에 3명(33.3%)에서 대장출혈의 병소로 확인이 되었는데, 3명 모두 장정결 시행 후 말단 회장을 포함한 전대장을 평가하였고, 그 중 1명의 환자에서는 출혈의 잔유물로 인한 시야 장애가 동반되어 점막 병변에 대한 평가에 다소 장애가 있었다. 나머지 2명의 환자에서는 장정결이 깨끗하게 이루어졌으나, 출혈의 흔적이 없는 대장 계실만 발견되었다. 이 2명의 환자는 DCE-MDCT가 양성으로 확인되었고, 이후 재시행한 대장내시경에서 1명에서 대장 계실의 출혈이 확인되어 지혈술을 시행하였으며, 재출혈은 더 이상 발생하지 않았다.

DCE-MDCT에서 음성 소견을 보인 36명의 환자 중 캡슐내시경과 재시행한 상부위장관내시경을 통해서 각각 13명이 추가로 출혈 병소를 찾을 수 있었다. 이들은 각각 십이지장을

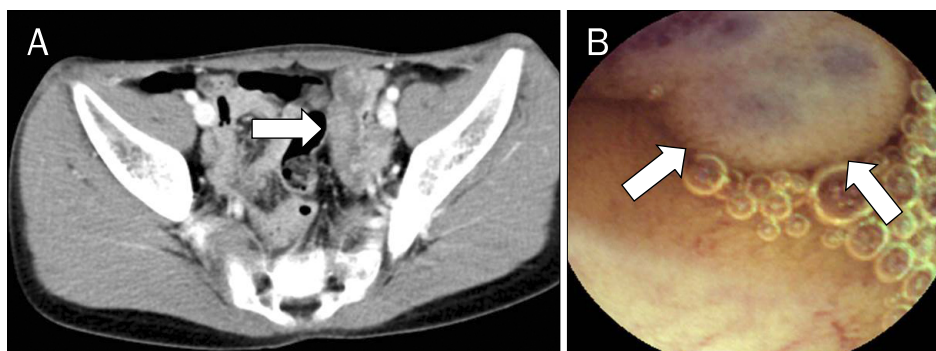


Fig. 4. Dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT (DCE-MDCT) and capsule endoscopic image of a 17-year-old male with recurrent iron deficiency anemia. (A) A small bowel hemangioma (arrow) with heterogeneous enhancement and small phleboliths were noted in the left side of pelvic cavity on DCE-MDCT. (B) A large pedunculated mass (arrows) with purplish surface was noted in the middle jejunum on capsule endoscopy. Surgical resection of the small bowel hemangioma was performed.

Table 2. Clinical Characteristics of DCE-MDCT Positive Nine Patients

No.	Age (yr)	Sex	Symptom	CT finding	Location	Active bleeding on subsequent endoscopy	Final diagnosis	Treatment	Follow-up duration (mo)	Rebleeding
1	82	Female	Melena	Intraluminal contrast extravasation	Descending colon	None	Colonic bleeding	Observation (hold aspirin)	15	None
2	78	Female	Melena	Intraluminal contrast extravasation	Jejunum	None	Small bowel ulcer bleeding	Observation (hold warfarin)	12	Yes
3	25	Male	Melena	Intraluminal contrast extravasation	Jejunum	None	Small bowel ulcer bleeding	Observation (hold aspirin)	28	None
4	52	Female	Hematochezia	Intraluminal contrast extravasation	Colon	Yes	Colonic diverticular bleeding	Endoscopic hemostasis	3	None
5	61	Female	Hematochezia	Intraluminal contrast extravasation	Ileum	Not done	Small bowel arterial bleeding	Embolization	3	Yes
6	49	Male	Hematochezia	Intraluminal hematoma	Ascending colon	None	Colonic diverticular bleeding	Observation	23	Yes
7	73	Male	Hematochezia	Intraluminal hematoma	Jejunum	None	Small bowel ulcer bleeding	Observation (hold aspirin)	49	None
8	57	Male	Hematochezia	Mass lesion	Ileum	Not done	Gastrointestinal stromal tumor bleeding	Small bowel resection	0	None
9	17	Male	IDA	Mass lesion	Jejunum	None	Small bowel hemangioma bleeding	Surgery	41	None

DCE-MDCT, dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT; IDA, iron deficiency anemia.

제외한 소장궤양(6명), 위-십이지장궤양(2명), 소장혈관 이형성증(4명), 치핵(1명)이 출혈의 원인으로 진단되었다. 이 중 2명의 환자에게 내시경 지혈술이 시행되었다.

3. DCE-MDCT 결과와 변수 간의 비교

DCE-MDCT 양성 환자들(n=9)과 음성 환자들(n=36)을 비교하였을 때 기본적인 특성에서 통계적으로 유의한 차이를 보이는 변수는 없었다. 원인 미상의 현성 출혈의 빈도나, 수혈 요구량, 내시경상의 현성 출혈의 빈도에도 차이를 보이지 않았다. DCE-MDCT 양성 환자들은 캡슐내시경을 더 많이 시행 받은 경향을 보였고(66.7% vs. 38.9%, $p=0.157$) 특정 치료를 받은 경우가 통계적으로 유의하게 많았다(44.4% vs. 5.6%, $p=0.010$). 재출혈은 통계적으로 유의하지는 않았지만, DCE-MDCT 양성 환자군에서 많은 경향을 보였다(33.3% vs. 11.1%, $p=0.106$) (Table 3).

4. 추적 관찰

45명의 환자들 중 7명 (15.6%)이 관찰기간 동안(평균추적기간, 18.4 ± 16.9 개월) 재출혈을 경험했다(Fig. 3A). 재출혈을 경험한 7명의 환자들 중에서 초기에 특정 치료가 시행된 환자는 1명이었고, 나머지 6명 중 4명의 환자들은 재출혈을 경험

한 이후에 특정 치료가 시행이 되었다(Table 4). DCE-MDCT 양성 환자들은 음성 환자들에 비해서 log rank test를 통한 분석에서도 통계적인 유의성은 없었지만, 재출혈의 비율이 높은 경향을 보였다($p=0.138$) (Fig. 5).

5. 캡슐내시경 결과와 추적 관찰

캡슐내시경이 시행되었던 20명의 환자 중에서 14명(70.0%)이 캡슐내시경 양성(P2 병변)이었고, 그 중 10명(50.0%)은 DCE-MDCT에서 음성이었던 환자였다. 소장궤양(n=9)과 소장혈관 이형성증(n=5)이 포함된 이 14명의 환자 중에 특정 치료를 받은 환자는 1명이었고, 재출혈은 6명(30.0%)에서 발생했다.

고 찰

원인 미상의 위장관 출혈에서 DCE-MDCT의 유용성에 대한 연구가 부족하며, 출혈의 상당수가 소장에 발생하는 점막성 병변이고 간헐적인 출혈 경과를 보이기 때문에 일반적으로 DCE-MDCT를 진단적 방법으로 권고하지 않는다.^{8,15} Saperas 등⁷은 후향적 연구에서 캡슐내시경에 비해 DCE-MDCT와 혈관조영술의 진단율이 낮다는 것을 보고하였고, 캡슐내시경의 사용을 적극적으로 제안하였다. 그러나 최근 영상 촬영기술의

Table 3. Comparison of Clinical Characteristics according to DCE-MDCT Results

Variable	Positive (n=9)	Negative (n=36)	p-value
Age (yr)	54.9±22.4	60.2±20.3	0.497
Medication			
Aspirin	3 (33.3)	7 (19.4)	0.355
Clopidogrel	0 (0)	3 (8.3)	1.000
Warfarin	1 (11.1)	0 (0)	0.186
NSAIDs	1 (11.1)	6 (16.7)	1.000
Duration of symptom (day)	407.2±1216.0	79.4±190.8	0.123
Overt OGIB	7 (77.8)	28 (77.8)	0.659
Systolic blood pressure (mmHg)	124.3±32.3	127.9±19.7	0.683
Heart rate (beat/min)	94.7±16.2	87.6±19.1	0.318
Laboratory finding			
Hemoglobin (g/dL)	8.9±2.8	8.3±2.6	0.556
Platelet ($10^3/\mu\text{L}$)	190.7±65.0	243.8±110.5	0.176
Stool occult blood (+)	2 (50.0)	9 (34.6)	0.611
Diagnostic procedure			
Capsule endoscopy	6 (66.7)	14 (38.9)	0.157
Transfusion of RBC for 24 hr (unit)	1.4±1.3	1.6±1.6	0.732
Massive bleeding	0 (0.0)	5 (13.9)	0.566
Treatment plan			0.010
Conservative management	5 (55.6)	34 (94.4)	
Specific treatment	4 (44.4)	2 (5.6)	
Active bleeding on endoscopy	1 (11.1)	2 (5.6)	0.497
Follow-up duration (mo)	21.8±16.9	18.1±17.0	0.586
Recurrent bleeding	3 (33.3)	4 (11.1)	0.106

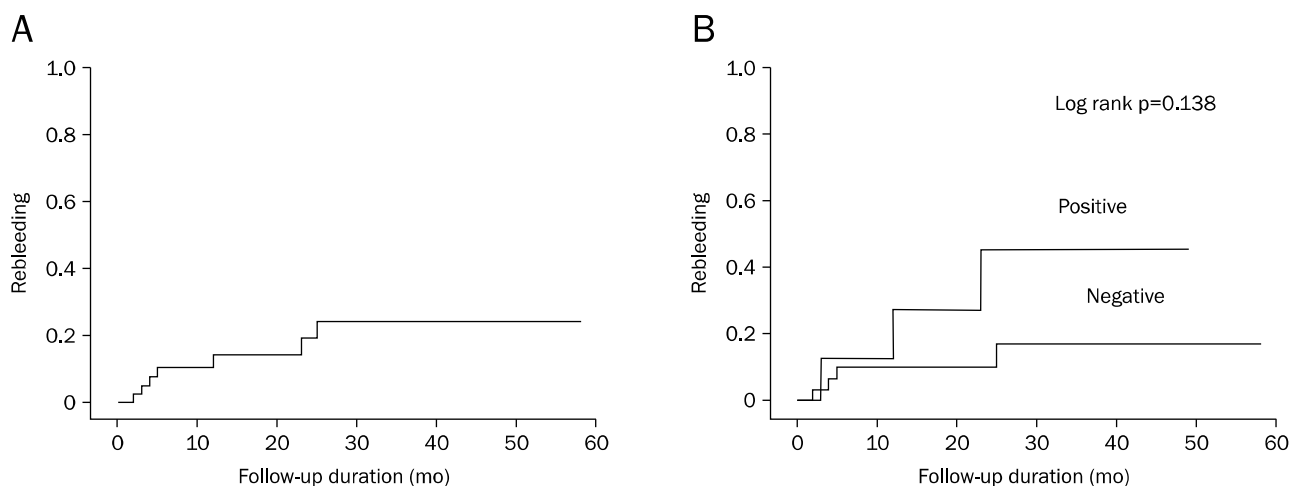
Values are presented as mean±SD or n (%).

DCE-MDCT, dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT; OGIB, obscure gastrointestinal bleeding; RBC, red blood cell.

Table 4. Clinical Characteristics of Seven Patients with Recurrent Bleeding

No.	Age (yr)	Sex	Symptom	CT finding	Final or possible diagnosis	Initial treatment	Time to recurrent bleeding (mo)	Lesions of rebleeding	Treatment after rebleeding
1	67	Female	IDA	Normal	Small bowel ulcer bleeding	Observation	4	Possible same lesion of 1st episode	Observation
2	73	Male	Melena	Normal	Possible small bowel bleeding	Observation	5	Other lesion (peptic ulcer bleeding)	Endoscopic hemostasis to peptic ulcer bleeding
3	77	Female	Melena	Normal	Small bowel angiodysplasia bleeding	Observation	3	Possible same lesion of 1st episode	Endoscopic hemostasis to angiodysplasia bleeding
4	28	Female	Hematochezia	Normal	Hemorrhoidal bleeding	Observation	1	Possible same lesion of 1st episode	Operation
5	78	Female	Melena	Intraluminal contrast extravasation	Small bowel ulcer bleeding	Observation (hold warfarin)	12	Possible same lesion of 1st episode	Change from Warfarin to clopidogrel
6	61	Female	Hematochezia	Intraluminal contrast extravasation	Small bowel arterial bleeding	Embolization	0.3	Other lesion (ischemic colitis)	Observation
7	49	Male	Hematochezia	Intraluminal hematoma	Colonic diverticular bleeding	Observation	22	Possible same lesion of 1st episode	Endoscopic hemostasis to diverticular bleeding

IDA, iron deficiency anemia; OGIB, obscure gastrointestinal bleeding.

**Fig. 5.** (A) Cumulative rebleeding rates of patients. (B) Cumulative rebleeding rates according to dynamic contrast-enhanced multidetector-row CT results.

발전으로 원인 미상의 위장관 출혈에서 전산화단층촬영술의 유용성이 보고되고 있으며, 특히 전산화단층촬영 소장조영술의 경우에는 사용이 활발히 제안되고 있기도 하다.^{3,8,10,12,16,17} Kulkarni 등¹⁸은 전향적 연구에서 DCE-MDCT를 통한 원인 미상의 위장관 출혈 진단의 높은 민감도(72.2%)와 진단정확도(68.0%)를 보고하였으며 캡슐내시경으로 진단하지 못한 2명의 환자들을 추가로 진단할 수 있었다. 이러한 최근의 변화를 고려하여 DCE-MDCT의 진단적 유용성에 대한 검증이 필요하다 판단이 되었고, 이에 이 연구를 진행하였다.

이번 연구에서 45명의 원인 미상의 위장관 출혈로 내원한 환자들을 대상으로 한 DCE-MDCT의 양성률은 20.0% (9명)였고, 양성 환자들은 특정 치료를 받는 비율이 높았다. 재출혈은 15.6%의 환자에서 발생하였고 DCE-MDCT 양성 환자에서 재출혈의 빈도가 높았으나, 통계적 유의성은 없었다. 캡슐

내시경은 70.0% (14/20명)의 높은 양성률을 보였지만, 실제 특정 치료가 시행된 이는 1명(5.0%)에 불과하였다.

원인 미상의 위장관 출혈에서 캡슐내시경은 진단율이 높고 안전하며, 덜 침습적이고, 쉽게 시행이 가능하여 대부분의 경우에서 진단의 선별 검사로 제안되고 있다.^{7,8,19-21} 하지만 20% 정도의 환자들은 소장 내 저류와 불완전한 장정결로 모든 소장을 평가할 수 없고, 병변의 위치를 정확히 평가하기가 어려우며 폐쇄성 병변이 있는 경우 수술적 제거가 필요하다는 제한점이 있다.^{9,22} 23% 가량의 건강한 대조군에서도 우연히 이상 소견이 발견될 수 있고 높은 진단적 가치에 비해서 실제 치료로의 전환이 상대적으로 적다는 것도 단점으로 제시되며, 대량출혈이 있는 상황에서는 장관 내 다량의 혈액으로 검사를 제대로 시행하고 분석하기가 어렵다.^{7,9,12,18,23} 또한, 소장의 중앙 병변을 놓칠 수 있다는 우려가 있다. 캡슐내시경에는 이러한

한계점이 존재하기 때문에 원인 미상의 위장관 출혈에서 다른 보완적인 진단 방법이 필요하다.²⁴

DCE-MDCT는 점막 병변을 평가하는 데는 한계가 있지만, 점막 외 병변이나 종양성 병변을 찾아내는 데는 캡슐내시경에 비해서 우월하며, 접근성과 재현성 그리고 비용적인 측면에서 장점이 있어 상호보완적인 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.^{7,17,25} 캡슐내시경의 한계를 극복하고 보완하기 위한 목적이라면, 전산화단층촬영 소장조영술에 비해서 소장팽창을 요구하지 않아 쉽고 빠르게 장관폐쇄나 위장 운동장애가 있는 환자에서도 적용이 가능한 DCE-MDCT가 유용할 것이다.

이번 연구에서의 DCE-MDCT의 양성률은 Saperas 등⁷의 연구와 비슷한 수준이었다(20.0% vs. 24.0%). 3명의 소장궤양 출혈 환자를 진단할 수 있었지만, 캡슐내시경을 시행한 이후에 추가로 출혈의 병소를 찾아낸 환자의 50%가 소장의 점막성 병변인 것은 소장의 점막 병변을 진단하는 데 제한점이 있는 것을 반영한다. Kulkarni 등¹⁸의 후향적 연구에서는 기존 연구와는 다르게 DCE-MDCT의 월등히 높은 진단율을 보고 하였으나, 연구 대상의 61%가 장관 내 병변을 갖고 있는 등 실제 인구 집단의 분포와 차이가 커 비교에 한계가 있다. DCE-MDCT 양성 환자와 캡슐내시경 양성 환자는 비슷한 재출혈의 빈도를 보였다(33.3% vs. 30.0%). DCE-MDCT 양성 환자에서 음성 환자에 비해 재출혈의 빈도가 높은 경향(33.3% vs. 11.1%, $p=0.106$)을 보이기는 하였지만, 대상 환자수가 적어 통계적 유의성은 없었다. 좀더 많은 환자들은 대상으로 하는 대규모 전향적 다기관 연구를 통해 DCE-MDCT를 통한 재출혈 고위험군의 선별 가능성을 평가하는 것이 필요하겠다.

이 연구의 제한점은 첫째, 제주지역 단일기관에서 소규모의 연구 대상으로 진행되어 실제 일반 인구를 반영하는 데 한계가 있고 통계적 유의성을 찾기 힘들다는 점이다. 둘째, 후향적으로 연구가 시행되었기 때문에 진단과 치료의 방법이 환자들마다 다르게 적용되었으므로 일관성이 떨어져 결과를 해석하는 데 어려운 점이 있었다. 셋째, 원인 미상의 위장관 출혈의 선별 검사인 캡슐내시경도 진단율이 50-60% 정도 수준으로 최종 진단을 위한 표준화된 기준의 근거가 부족하기 때문에 진단율, 민감도, 특이도 등의 진단적 지표를 평가하지 못하였다.⁷ 넷째, 기존의 연구 결과에 비해 DCE-MDCT 양성인 원인 미상의 위장관 출혈의 환자에서 대장 출혈이 많은 경향을 보이는데(3/9, 33.3%), 이는 대상 환자수가 적어 발생한 선택 편견이라고 판단된다.

DCE-MDCT는 원인 미상의 위장관 출혈의 진단에 있어 낮은 양성률을 보여 한계점은 존재하지만, 특정 치료의 가능성을 높일 수 있고 재출혈의 위험도가 높은 환자들을 선별할

수 있는 유용한 역할이 있을 것으로 기대된다. 캡슐내시경을 적용하기 힘든 상황이나 빠른 진단이 필요한 선택된 경우에서 DCE-MDCT를 먼저 시행하고 이후에 그 결과에 따라 추가적으로 접근하는 방법을 통해서, 불필요한 검사를 줄일 수 있고 일부의 경우에는 조기에 치료를 시도할 기회를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 향후 DCE-MDCT의 유용성과 적절한 적응증을 찾기 위해 잘 계획된 대규모 전향적 무작위 다기관 연구가 필요할 것이다.

요 약

목적: 원인 미상의 위장관 출혈은 전체 위장관 출혈 환자의 5%를 차지한다. 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술은 낮은 민감도 때문에 원인 미상의 위장관 출혈에서 일반적으로 권고되지 않지만, 일부 가이드라인에 따라 쉽고 빠른 진단을 위하여 사용이 되기도 한다. 이번 연구는 원인 미상의 위장관 출혈 환자에서의 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술의 임상적 유용성을 평가하고자 진행하였다.

대상 및 방법: 2009년 3월부터 2014년 1월까지 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술을 시행한 362명의 환자의 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 총 45명의 환자들이 원인 미상의 위장관 출혈로 진단되어 연구에 포함되었다. 그들의 기저 특성과 치료과정을 후향적으로 분석하였고, 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술의 양성률과 이와 관련된 변수들을 평가하였다.

결과: 환자들의 평균 나이는 59세였고 남성이 51.1%를 차지하였다. 흑색변이 가장 흔한 증상이었다(44.4%). 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술의 양성률은 20.0% (9/45)였고 장관내강 조영제 일혈 5명(55.6%), 장관내강 고음영의 혈종 또는 종괴 유사성 병변이 각각 2명(22.2%)이었다. 39명의 환자(86.7%)는 보존적 치료를 받았고 6명(13.3%)의 환자는 내시경 지혈술, 색전술, 또는 수술과 같은 특정 치료를 받았다. 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술 양성 환자들은 특정 치료를 받는 경우가 많았다(44.4% vs. 5.6%, $p=0.010$).

결론: 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술은 낮은 양성률(20.0%)을 보였지만, 양성 소견을 보인 경우는 특정 치료로 시행하는 경우가 많았다. 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술의 양성 소견은 원인 미상의 위장관 출혈 환자 치료에 유용한 역할을 한다.

색인단어: 위장관 출혈; 역동적 조영증강 다중검출 전산화단층촬영술

REFERENCES

- García-Blázquez V, Vicente-Bártulos A, Olavarria-Delgado A, Plana MN, van der Winden D, Zamora J; EBM-Connect Collaboration. Accuracy of CT angiography in the diagnosis of acute gastrointestinal bleeding: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* 2013;23:1181-1190.
- Artigas JM, Martí M, Soto JA, Esteban H, Pinilla I, Guillén E. Multidetector CT angiography for acute gastrointestinal bleeding: technique and findings. *Radiographics* 2013;33:1453-1470.
- Rondonotti E, Marmo R, Petracchini M, de Franchis R, Pennazio M. The American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE) diagnostic algorithm for obscure gastrointestinal bleeding: eight burning questions from everyday clinical practice. *Dig Liver Dis* 2013;45:179-185.
- Keum B, Chun HJ. Capsule endoscopy and double balloon enteroscopy for obscure gastrointestinal bleeding: which is better? *J Gastroenterol Hepatol* 2011;26:794-795.
- Yoon W, Jeong YY, Shin SS, et al. Acute massive gastrointestinal bleeding: detection and localization with arterial phase multi-detector row helical CT. *Radiology* 2006;239:160-167.
- Sun H, Jin Z, Li X, et al. Detection and localization of active gastrointestinal bleeding with multidetector row computed tomography angiography: a 5-year prospective study in one medical center. *J Clin Gastroenterol* 2012;46:31-41.
- Saperas E, Dot J, Videla S, et al. Capsule endoscopy versus computed tomographic or standard angiography for the diagnosis of obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol* 2007;102:731-737.
- Shim KN, Moon JS, Chang DK, et al; Korean Gut Image Study Group. Guideline for capsule endoscopy: obscure gastrointestinal bleeding. *Clin Endosc* 2013;46:45-53.
- Fisher L, Lee Krinsky M, Anderson MA, et al; ASGE Standards of Practice Committee. The role of endoscopy in the management of obscure GI bleeding. *Gastrointest Endosc* 2010;72:471-479.
- Graça BM, Freire PA, Brito JB, Ilharco JM, Carneiro VM, Caseiro-Alves F. Gastroenterologic and radiologic approach to obscure gastrointestinal bleeding: how, why, and when? *Radiographics* 2010;30:235-252.
- Filippone A, Cianci R, Milano A, Pace E, Neri M, Cotroneo AR. Obscure and occult gastrointestinal bleeding: comparison of different imaging modalities. *Abdom Imaging* 2012;37:41-52.
- Pasha SF, Hara AK, Leighton JA. Diagnostic evaluation and management of obscure gastrointestinal bleeding: a changing paradigm. *Gastroenterol Hepatol (N Y)* 2009;5:839-850.
- Macdonald J, Porter V, McNamara D. Negative capsule endoscopy in patients with obscure GI bleeding predicts low rebleeding rates. *Gastrointest Endosc* 2008;68:1122-1127.
- Saurin JC, Delvaux M, Gaudin JL, et al. Diagnostic value of endoscopic capsule in patients with obscure digestive bleeding: blinded comparison with video push-enteroscopy. *Endoscopy* 2003;35:576-584.
- Pennazio M, Eisen G, Goldfarb N; ICCE. ICCE consensus for obscure gastrointestinal bleeding. *Endoscopy* 2005;37:1046-1050.
- Huprich JE, Fletcher JG, Alexander JA, Fidler JL, Burton SS, McCullough CH. Obscure gastrointestinal bleeding: evaluation with 64-section multiphase CT enterography—initial experience. *Radiology* 2008;246:562-571.
- Wang Z, Chen JQ, Liu JL, Qin XG, Huang Y. CT enterography in obscure gastrointestinal bleeding: a systematic review and meta-analysis. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2013;57:263-273.
- Kulkarni C, Moorthy S, Sreekumar K, et al. In the workup of patients with obscure gastrointestinal bleed, does 64-slice MDCT have a role? *Indian J Radiol Imaging* 2012;22:47-53.
- Triester SL, Leighton JA, Leontiadis GI, et al. A meta-analysis of the yield of capsule endoscopy compared to other diagnostic modalities in patients with obscure gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol* 2005;100:2407-2418.
- Zhang BL, Jiang LL, Chen CX, Zhong BS, Li YM. Diagnosis of obscure gastrointestinal hemorrhage with capsule endoscopy in combination with multiple-detector computed tomography. *J Gastroenterol Hepatol* 2010;25:75-79.
- Singh A, Baptista V, Stoicov C, Cave DR. Evaluation of small bowel bleeding. *Curr Opin Gastroenterol* 2013;29:119-124.
- Kitiyakara T, Selby W. Non-small-bowel lesions detected by capsule endoscopy in patients with obscure GI bleeding. *Gastrointest Endosc* 2005;62:234-238.
- Goldstein JL, Eisen GM, Lewis B, Gralnek IM, Zlotnick S, Fort JG; Investigators. Video capsule endoscopy to prospectively assess small bowel injury with celecoxib, naproxen plus omeprazole, and placebo. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005;3:133-141.
- Ponsaing LG, Kiss K, Loft A, Jensen LI, Hansen MB. Diagnostic procedures for submucosal tumors in the gastrointestinal tract. *World J Gastroenterol* 2007;13:3301-3310.
- Khalife S, Soyer P, Alatawi A, et al. Obscure gastrointestinal bleeding: preliminary comparison of 64-section CT enteroclysis with video capsule endoscopy. *Eur Radiol* 2011;21:79-86.