



# Successful Transcatheter Arterial Embolization following Diverticular Bleeding in the Third Portion of the Duodenum: A Case Report

경동맥 색전술을 이용한 십이지장 3부 계실 출혈의 성공적인 지혈: 증례 보고

Seok Jin Hong, MD , Sang Min Lee, MD\* , Ho Cheol Choi, MD ,  
 Jung Ho Won, MD , Jae Boem Na, MD ,  
 Ji Eun Kim, MD , Hye Young Choi, MD

Department of Radiology, Gyeongsang National University School of Medicine,  
 Gyeongsang National University Hospital, Jinju, Korea

This is a rare case of a 73-year-old male patient who presented with hematochezia and was treated using transcatheter arterial embolization following upper gastrointestinal bleeding in the third portion of the duodenum. The cause of the bleeding was not found on gastrointestinal endoscopy and CT. On the third day of hospitalization, the hemoglobin level continued to decrease. A technetium-99m-labeled red blood cell scan revealed suspicious bleeding in the diverticulum of the third portion of the duodenum. Superior mesenteric artery angiography showed active bleeding from the posteroinferior pancreaticoduodenal artery, which was embolized with N-butyl cyanoacrylate. The patient was discharged on the seventh day after embolization without re-bleeding or complication. We report a rare case of a patient with active bleeding from a duodenal diverticulum that was difficult to diagnose using routine modalities. Herein, we report a rare case of a patient with active bleeding from a duodenal diverticulum that was difficult to diagnose using routine modalities. We also conducted a relevant literature review.

**Index terms** Diverticulum; Duodenum; Embolization, Therapeutic

Received April 19, 2020  
 Revised May 13, 2020  
 Accepted May 18, 2020

\*Corresponding author  
 Sang Min Lee, MD  
 Department of Radiology,  
 Gyeongsang National University  
 School of Medicine,  
 Gyeongsang National University  
 Hospital, 79 Gangnam-ro,  
 Jinju 52727, Korea.

Tel 82-55-750-8211  
 Fax 82-55-758-1568  
 E-mail [lsmd10@naver.com](mailto:lsmd10@naver.com)

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://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.

## ORCID iDs

Seok Jin Hong   
<https://orcid.org/0000-0002-5301-6140>  
 Sang Min Lee   
<https://orcid.org/0000-0001-8614-6753>  
 Ho Cheol Choi   
<https://orcid.org/0000-0001-7616-5213>  
 Jung Ho Won   
<https://orcid.org/0000-0002-4824-1933>  
 Jae Boem Na   
<https://orcid.org/0000-0002-6182-2986>  
 Ji Eun Kim   
<https://orcid.org/0000-0002-4151-3537>  
 Hye Young Choi   
<https://orcid.org/0000-0002-3714-5700>

## 서론

십이지장 계실은 위장관에서 발생하는 계실 중 대장 계실 다음으로 많이 발생하고 나이가 많을수록 유병률이 증가하는데 50세 이상의 환자에서 0.16~22%까지 발견된다(1). 대부분은 십이지장의 2부 팽대부 주위에서 발생하며, 무증상이 많아 내시경 도중 우연히 발견된다. 하지만 계실 출혈은 흔하지 않고 진단이 어려우므로 종종 치료 시기를 놓쳐 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 계실 출혈에 대해 내시경적 치료, 수술 등의 치료 방법이 제시되었으나 발생빈도가 낮아 적은 증례만이 보고되었다(2). 특히 색전술 치료의 경우 보고된 문헌과 경험은 부족한 상태이다. 저자들은 십이지장 3부에서 발생한 매우 드문 상부위장관 출혈에 대해 경동맥 색전술로 지혈에 성공하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증례 보고

73세 남자 환자가 내원 당일 3회의 혈변을 주소로 본원 응급실에 내원하였다. 환자는 고혈압과 최근 부비동염으로 약제 복용 중이었다. 환자의 활력 징후는 혈압은 130/60 mm Hg, 맥박수 80회/분, 호흡수 16회/분, 체온은 36.3°C였고, 급성 병색을 보이고 있었으나 신체 진찰상 직장수지검사서 혈변 소견을 보인 것 외에 특이 소견은 없었다. 말초혈액 검사에서 백혈구 8750/mm<sup>3</sup>, 혈색소 11.3 g/dL, 혈소판 201000/mm<sup>3</sup>로 혈색소가 약간 감소되어 있었다. 혈청 화학 검사상 총 빌리루빈 0.48 mg/dL, alkaline phosphatase 57U/L, aspartate transaminase 16 U/L, alanine aminotransferase 9 U/L, C-반응단백 1.8 mg/L, 프로트롬빈 시간 13.3초로 특이 소견 없었다. 출혈의 원인을 찾기 위해 복부 전산화단층촬영(이하 CT)을 시행하였고 십이지장 두 번째 부위의 팽대부 주위 계실과 세 번째 부위의 계실이 관찰되었으나 위장관 출혈 소견은 없었다(Fig. 1A, B). 상부 위장관 내시경을 시행하여 위와 십이지장 제1부까지 확인하였으나 출혈이나 혈전은 없었으며, 하부 위장관 내시경에서는 대장에 흑색변과 혈전이 발견되었으나 활동성 출혈 소견은 없었다. 환자는 경과 관찰하기 위해 입원을 하였고 입원 3일째 대량 혈변을 하고 혈색소가 4.9 g/dL까지 감소하였다. 활력 징후는 혈압이 95/50 mm Hg로 감소하였으며, 맥박수가 분당 100회로 증가하였다. 다시 시행한 하부 위장관 내시경상에서도 활동성 출혈을 찾지 못하였고 출혈 부위를 찾기 위해 테크네슘-적혈구 스캔(Tc 99m-labeled red blood cell scan)을 시행하였다. 테크네슘-적혈구 스캔 상 십이지장 3부의 계실에서 출혈을 의심할 수 있는 소견이 발견되어(Fig. 1C) 진단과 치료를 위한 혈관조영술을 시행하였다. 우측 대퇴동맥을 천자하여 5Fr RH catheter (Cook, Bjæverskov, Denmark)와 1.9Fr microcatheter (ASAHI Tellus, Asahi Intecc Co Ltd, Pathum Thani, Thailand)를 사용해 상장간동맥(superior mesenteric artery)의 첫 번째 가지인 후하췌십이지장동맥(posterior inferior pancreaticoduodenal artery)에서 십이지장 3부 계실에 혈액을 공급하는 혈관 가지와 조영제 유출을 발견할 수 있었다(Fig. 1D). 이후 N-butyl cyanoacrylate (이하 NBCA, Histoacryl; B. Braun AG, Melsungen, Germany)와 Lipiodol (Lipiodol Ultrafluide; Laboratoire Guerbet, Aulnay-sous-Bois, France) 혼합물(1:4)을 이용하여 색전술을 시행하였다. 색전술 후 시행한 혈관조영술에서 조영제

유출이 더 이상 관찰되지 않는 것을 확인하고 시술을 종료하였다(Fig. 1E). 환자는 시술 후 7일 동안 재출혈이나 합병증이 없어 퇴원하였다. 시술 후 2달 외래 방문까지 장허혈을 시사하는 증상은 호소하지 않았다.

### 고찰

십이지장 계실은 드물게 정상적인 장벽을 모두 가지는 선천적인 계실로 발견되기도 하지만 대부분은 후천적으로 발생한다. 후천적으로 발생하는 십이지장 계실은 혈관이나 담관, 췌장관이 십이지장 점막하층으로 들어오면서 근육층이 약해지는 부위가 발생하게 되고 십이지장 내부의 압력이 증가되었을 때 근육층이 약해진 부위로 점막층과 장간막층이 밀고 나가 발생하는 것으로 알려져 있다. 이러한 십이지장 계실의 대부분(85~90%)은 2부에서 발견되고 3부와 4부에서는

**Fig. 1.** Diverticular bleeding in the third portion of the duodenum in a 73-year-old male patient, treated with transcatheter arterial embolization. **A, B.** Axial (**A**) and coronal (**B**) contrast-enhanced CT shows a diverticulum (white arrows), approximately 6 cm in size, originating from the proximal third portion of the duodenum (arrowhead). Another diverticulum is located within the second portion of the duodenum (black arrow). **C.** A technetium-99m-labeled red blood cell scan at 4 hours after injection shows tracer uptake in the diverticulum of the third portion of the duodenum, which suggests active bleeding. **D.** A superselective angiogram of the posterior inferior pancreaticoduodenal artery shows contrast extravasation (arrow) in the diverticulum of the third portion of the duodenum. Owing to multiple fine arteries around the bleeding site, the inferior pancreaticoduodenal artery was embolized using a liquid embolic agent (N-butyl cyanoacrylate and lipiodol 1:4 mixture). **E.** Angiography of the superior mesenteric artery after embolization shows disappearance of the bleeding focus with glue cast (arrowheads) in the inferior pancreaticoduodenal artery.

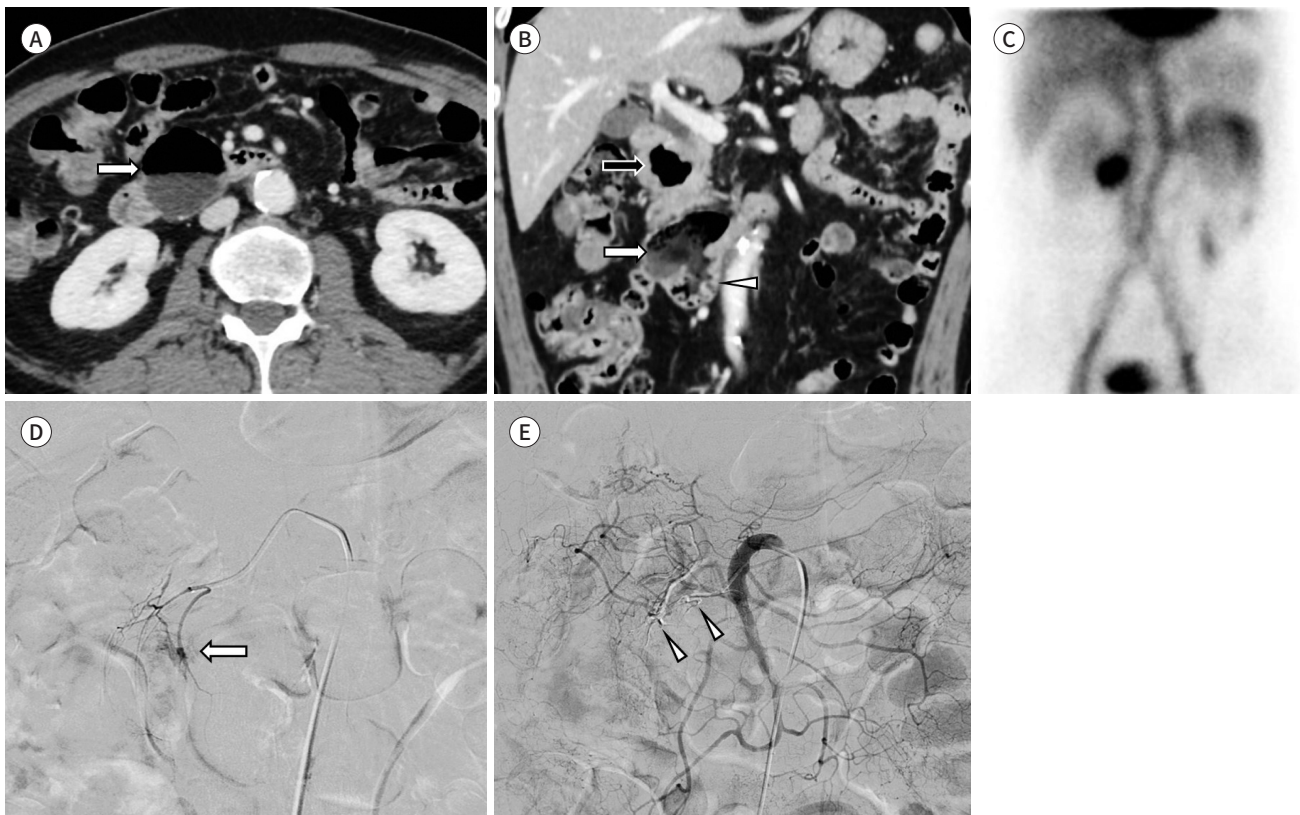


Table 1. Cases of Duodenal Diverticular Bleeding Treated by Transarterial Embolization

No.	References	Age/Sex	Location	Endoscopy Finding, Outcome	Tc99-RBC Scan	Angiogram	Artery	Embollic Agent	Clinical Success*	Complication
1	Mitsutsuji et al. (1995) (4)	82/M	2nd	Diverticulum covered with fresh blood, no hemostasis <sup>†</sup>	-	No active bleeding	PSPD, ASPD, AIPD	Gelfoam, microcoil	Success	Acute mild pancreatitis
2	Chacon et al. (2003) (5)	65/M	2nd	Active arterial oozing, failed hemostasis <sup>†</sup>	-	Unknown	GDA	Coil	Success	None
3	Inoue et al. (2004) (6)	21/F	2nd	Active bleeding, no hemostasis <sup>‡</sup>	-	Extravasation	PSPD	Microcoils	Fail, repeated endoscopy	None
4	Onozato et al. (2007) (2)	76/M	3rd	No bleeding, no hemostasis <sup>‡</sup>	+	Extravasation	GDA branch	Coil	Fail, operation	None
5	Kwon et al. (2009) (7)	69/F	3rd	No attempt due to unstable vital sign	-	Pseudoaneurysm	AIPD	NBCA	Success	Duodenal obstruction
6	Sanda et al. (2014) (8)	70/F	4th	Active bleeding, no hemostasis <sup>‡</sup>	-	Extravasation	1st jejunal branch IPD	NBCA	Success	None
7	Weng et al. (2015) (9)	82/M	2nd	Active bleeding, no hemostasis <sup>‡</sup>	-	Pseudoaneurysm	IPD	NBCA	Success	None
8	Present case (2020)	73/M	3rd	Active bleeding, no hemostasis <sup>‡</sup>	+	Extravasation	PIPD	NBCA	Success	None

\*Clinical success means cessation of bleeding after embolization.

<sup>†</sup> Failed hemostasis means persistent bleeding even after endoscopic hemostasis.

<sup>‡</sup> No hemostasis means endoscopic hemostasis was not attempted due to the inability to locate the bleeding focus or technical difficulties.  
 AIPD = anterior inferior pancreaticoduodenal artery, ASPD = anterior superior pancreaticoduodenal artery, GDA = gastroduodenal artery, IPD = inferior pancreaticoduodenal artery, NBCA = N-butyl cyanoacrylate, PIPD = posterior inferior pancreaticoduodenal, PSPD = posterior superior pancreaticoduodenal, Tc99-RBC = technetium-99m-labeled red blood cell, 2nd = second portion of duodenum, 3rd = third portion of duodenum

10~20%로 발견된다. 출혈의 경우 십이지장 계실의 7% 정도에서 보고되며, 이는 상부위장관 출혈의 원인의 0.14% 정도로 매우 드물다(1). 그러나 출혈이 발생하였을 때는 적절한 시기에 진단이 어렵기 때문에 종종 치명적인 결과를 야기한다. 내시경적 지혈, 수술, 색전술 등의 다양한 치료법이 보고되었으나 어떤 치료가 가장 효과적인지는 아직까지 논란의 여지가 있다. 내시경은 상부위장관 출혈 시 가장 먼저 시도해볼 수 있지만 출혈량이 많은 경우나 십이지장 원위부에 있는 병변은 시야 장애와 기술적 문제로 인해 치료에 한계가 있으며, 재출혈의 가능성도 높다. 수술적 치료는 효과적이거나 침습적이고 수술 후 누설률(leak rate)이 30~50%까지 보고된다(3).

경동맥 색전술은 상부 위장관 출혈의 내시경적 치료가 실패한 경우 시도해 볼 수 있는 좋은 치료법이며 절대적 금기증 또한 없는 것으로 알려져 있다. 십이지장 계실의 출혈이 드물기 때문에 이와 관련된 색전술도 본 증례를 포함하여 8개 정도의 증례 보고가 있다(Table 1) (2, 4-9). 병변의 위치는 4명이 십이지장 2부에서, 3명이 3부에서, 1명이 4부에서 발생하였다. 혈관조영술에서 6명이 활동성 출혈(혈관 외 유출 4명, 가성동맥류 2명)을 보였다. 십이지장 2와 3부 계실에서 출혈이 있었던 동맥은 위십이지장동맥 2명, 상체십이지장동맥 1명, 하체십이지장동맥 3명, 상체십이지장동맥과 하체십이지장동맥 1명이었다. 십이지장 4부 계실 출혈의 경우 첫 번째 공장동맥분지와 하체십이지장 동맥이 원인이었다. 색전물질로는 Gelfoam과 Microcoil 1명, Coil 2명, Microcoil 1명, NBCA 4명이었다. 주목할 만한 것은 Coil이나 Microcoil을 사용한 4명 중 2명에서 재출혈로 인해 추가적인 내시경 지혈이나 수술을 받았다는 것이다. 혈관조영술에서 활동성 출혈이 많고 십이지장의 경우 위십이지장동맥과 상장간막동맥에서 이중으로 아케이드를 이루면서 혈류공급을 받기 때문에 액체 성상의 영구적 색전물질인 NBCA가 효과적이라고 알려져 있다. 본 증례에서도 NBCA를 사용하였는데 NBCA는 다른 색전물질들에 비해 출혈되는 부위로 가는 작은 혈관들까지 막아 측부 혈관에서 혈액 역류로 생기는 재출혈을 예방할 수 있다(Fig. 1D, E). 또한 대량 출혈이 되고 있는 혈관을 빠르게 막을 수 있고 특히 응고장애가 있는 환자에서 효과적으로 사용될 수 있다. 색전술 후 발생할 수 있는 주요 합병증은 췌장염, 허혈 손상 등이 있다(6). Kwon 등(7)은 계실 출혈로 인한 색전술 2주 후 십이지장 폐쇄로 인해 수술을 받았다고 보고하였다. 이는 허혈로 인한 손상보다는 십이지장 계실 주변 조직의 섬유화로 인한 구조적 변형 때문으로 보았고, 색전술 후 발생하는 합병증으로 췌장염이나 재출혈뿐만 아니라 십이지장 폐쇄 증상의 발견에도 주의가 필요하다고 하였다.

계실 출혈의 경우 진단이 어렵고 간헐적 출혈의 경우 CT에서도 보이지 않을 수 있다. 본 증례에서는 테크네슘-적혈구 스캔으로 출혈이 의심되는 부위를 찾을 수 있었다. 테크네슘-적혈구 스캔은 0.1 mL/min 이상의 활동성 출혈을 진단할 수 있으며, 2시간에서 길게는 24시간까지 촬영을 하기 때문에 간헐적인 출혈이나 천천히 지속적으로 발생하는 출혈을 진단하는 능력이 다른 검사들보다 우월하다(10). 따라서 내시경에서 상부위장관 출혈의 흔한 원인들이 발견되지 않는다면 계실 출혈의 가능성도 염두에 두어야 할 것이며 좀 더 적극적인 대처가 필요하다. 이럴 때 테크네슘-적혈구 스캔이 출혈의 위치 선정(localization)을 할 수 있는 단서를 제공할 수 있으며, 내시경이나 CT에서 계실의 위치와 일치할 경우 좀 더 선택적인 혈관조영술을 시행할 필요가 있다.

결론적으로 십이지장 계실의 출혈이 있을 때 색전술은 효과적인 좋은 치료법이다. 성공적이고



안전한 색전술을 시행하기 위해서 십이지장의 혈류 공급을 잘 이해하고 상황에 맞는 올바른 색전 물질을 잘 선택해야 한다.

### Author Contributions

Conceptualization, L.S.M., H.S.J.; data curation, H.S.J., W.J.H.; formal analysis, H.S.J., L.S.M.; investigation, H.S.J., K.J.E.; supervision, L.S.M., C.H.C.; visualization, H.S.J., C.H.Y., N.J.B.; writing—original draft, H.S.J., L.S.M.; and writing—review & editing, all authors.

### Conflicts of Interest

The authors have no potential conflicts of interest to disclose.

## REFERENCES

1. Mahajan SK, Kashyap R, Chandel UK, Mokta J, Minhas SS. Duodenal diverticulum: review of literature. *Indian J Surg* 2004;66:140-145
2. Onozato Y, Kakizaki S, Ishihara H, Iizuka H, Sohara N, Okamura S, et al. Endoscopic management of duodenal diverticular bleeding. *Gastrointest Endosc* 2007;66:1042-1049
3. Yin WY, Chen HT, Huang SM, Lin HH, Chang TM. Clinical analysis and literature review of massive duodenal diverticular bleeding. *World J Surg* 2001;25:848-855
4. Mitsutsuji M, Ichihara T, Urakawa T. A case report of massive hemorrhage from parapapillary diverticulum treated by transcatheter arterial embolization. *Jpn J Gastroenterol Surg* 1995;7:1735-1739
5. Chacon IM, Raj V, Yadav D. Selective arterial embolization for bleeding duodenal diverticulum: a case report. *Am J Gastroenterol* 2003;98:S182
6. Inoue T, Nakazawa S, Hattori T, Katayama M, Taki T, Takashima T, et al. Massive bleeding from a duodenal diverticulum successfully treated with transarterial embolization and endoscopic coagulation. *Dig Endosc* 2004;16:58-60
7. Kwon YJ, Kim JH, Kim SH, Kim BS, Kim HU, Choi EK, et al. Duodenal obstruction after successful embolization for duodenal diverticular hemorrhage: a case report. *World J Gastroenterol* 2009;15:3819-3822
8. Sanda HH, Kawai NN, Sato MM, Tanaka FF, Nakata KK, Minamiguchi HH, et al. Arterial supply to the bleeding diverticulum in the ascending duodenum treated by transcatheter arterial embolization- a duodenal artery branched from the inferior pancreaticoduodenal artery. *Springerplus* 2014;3:17
9. Weng CL, Ku JW, Tseng YC, Wu CH, Chen CJ. Duodenal diverticular bleeding successfully treated using transcatheter arterial embolization: a case report. *J Radiol Sci* 2015;40:71-74
10. Hastings GS. Angiographic localization and transcatheter treatment of gastrointestinal bleeding. *RadioGraphics* 2000;20:1160-1168

## 경동맥 색전술을 이용한 십이지장 3부 게실 출혈의 성공적인 지혈: 증례 보고

홍석진 · 이상민\* · 최호철 · 원정호 · 나재범 · 김지은 · 최혜영

본 증례는 73세 남자 환자가 십이지장 3부에서 발생한 상부위장관 출혈로 인해 경동맥 색전술로 치료한 드문 증례이다. 환자는 혈변을 주소로 내원하여 시행한 초기 상부 및 하부 위장관 내시경과 전산화단층촬영에서 출혈 부위를 발견하지 못하였다. 입원 3일째에 혈색소 수치가 지속적으로 감소하여 테크네슘-적혈구 스캔을 시행하였고 십이지장 3부의 게실 내에 출혈이 의심되어 혈관조영술을 시행하였다. 상장간동맥 혈관조영술에서 십이지장 게실에 혈류를 공급하는 하체십이지장동맥의 활동성 출혈이 관찰되어 색전술을 시행하였다. 이후 7일 동안 재출혈이나 합병증이 없어 퇴원하였다. 이에 발생빈도가 매우 낮고 초기 진단이 어려웠던 십이지장 게실 출혈의 보고와 관련된 문헌고찰을 하고자 한다.

경상대학교 의과대학 경상대학교병원 영상의학과