

위정맥류 출혈 환자에서 풍선-폐쇄 역행 경정맥 폐쇄술 치료 후 발생한 상부 위장관 출혈 양상

계명대학교 의과대학 내과학교실, 영상의학교실¹

김현아 · 황재석 · 정우진 · 이영석 · 홍윤석 · 이정민 · 이현웅 · 김태열 · 이선영 · 최재혁 · 김영환¹

UGI Bleeding After Balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration in Patients with Gastric Variceal Bleeding

Hyun Ah Kim, M.D., Jae Seok Hwang, M.D., Woo Jin Chung, M.D., Yeong Seok Lee, M.D.,
Yoon Seok Hong, M.D., Jung Min Lee, M.D., Hyun Unh Lee, M.D., Tae Yul Kim, M.D.,
Sunyoung Lee, M.D., Jae Hyuk Choi, M.D., Young Hwan Kim¹, M.D.

*Department of Internal Medicine and Radiology¹, Keimyung University School of Medicine,
Daegu, Korea*

Abstract

Background/Aim: Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO), for the treatment of bleeding gastric varices, has been performed. It is likely that they have high eradication rate and low complication rate of gastric varix. The aim of our study was to evaluate the rebleeding tendency after BRTO in patients with gastric variceal bleeding.

Methods: Forty one patients with gastric varices who were treated with BRTO from March 2004 to February 2008, were analyzed retrospectively.

Results: The mean follow up duration was 14.5 months. The cause of cirrhosis was hepatitis B in 14 patients, hepatitis C in four patients, alcoholic liver disease in 22 patients, other disease in one patient. Child-Pugh classification grade A, B, C were 20, 19, 2 respectively. The patients who had coexisting hepatocellular carcinoma were 15 patients. Complete obliteration was achieved in 35 patients (85.4%). Rebleeding occurred in 5 of 35 (14.3%) patients after BRTO. The cause of rebleeding was gastric varices (n=1), gastric ulcer (n=3), duodenal varices (n=1). Nine of 35 (25.7%) patients died after the procedure. The median survival period was 37.2 ± 4.6 months.

교신저자: 황재석, 700-712 대구광역시 중구 달성로 216, 계명대학교 의과대학 내과학교실

Jae Seok Hwang, M.D., Department of Internal Medicine, Keimyung University School of Medicine
216, Dalseongno, Jung-gu, Daegu, 700-712 Korea
Tel: +82-53-250-7734 E-mail: gastro@dsmc.or.kr

Among 35 patients with complete obliteration, 13 patients underwent a CT scan within 3 months and follow-up CT or endoscopy 6 months later. In 11 patients, gastroduodenal shunt was filled with ethanolamine oleate (EO) mixed lipiodol on a CT scan within 3 months and gastric varices disappeared on follow-up CT after 6 months later. However, two patients were not observed those findings in gastroduodenal shunt, gastric varices were recurred ($p=0.013$). Conclusion: Our study showed that rebleeding from gastric varices was rare findings after successful BRTO. The presence of EO mixed lipiodol in gastroduodenal shunt on a CT scan within 3 months after complete BRTO was useful to predict reappearance of gastric varices.

Key Words : Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration, Gastric varices, Liver cirrhosis

서론

간경변증 환자에서 위정맥류의 빈도는 약 30%에 이르고 문맥압 항진증에 의한 정맥류 환자의 57%에서 위정맥류를 관찰 할 수 있다. 위정맥류의 출혈 빈도는 식도 정맥류 출혈에 비하여 낮지만 출혈 시 사망률은 매우 높은 것으로 알려져 있다[1-3]. 또한 식도 정맥류 출혈의 경우 내시경을 이용한 고무 밴드 결찰술이나 주사 경화 요법이 효과적이거나 위정맥류 출혈에서는 시술하기가 어려운 경우가 많다[4]. 이는 위정맥류가 대부분 단위정맥(short gastric vein)과 후위정맥(posterior gastric vein)에 의해 혈류 공급을 받고 거대한 위신정맥 단락으로 연결되어 있기 때문이다[5]. 위정맥류는 식도 정맥류와 달리 큰 정맥과의 단락으로 통해 있어 혈류학적 차이로 인하여 문맥압이 식도 정맥류보다 낮아 출혈 시 문맥압을 낮추는 약물에 잘 반응하지 않고 내시경 경화 요법 시 경화제가 빠르게 소실되어 효과적으로 치료가 어려워 사망률이 약 45%에 이른다[3]. 이러한 이유로 Kanagawa 등이 32명의 위정맥류를 동반한 간경변 환자를 대상으로 풍선을 이용하여 역행으로 위신정맥 단락을 막고 경화제로 정맥류를 폐쇄시키는 풍선-폐쇄 역행 경정맥 폐쇄술(Balloon-occluded Retrograde Transvenous obliteration, BRTO)을 시행하여 75%의 시술 성공률을 보고하였다[6]. 이 시술은 간을 천자하지 않고 경정맥이나 대퇴정맥을 이용하므로 상대적으로 경정맥간내문맥정맥단락술

(Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt, TIPS)에 비해 덜 침습적인 장점을 가지고 있어 최근 많이 시행되고 있다. 국내에서도 BRTO에 대한 여러 보고들이 있으나 주로 시술의 유용성과 효과에 대한 보고이며 시술 후 재발 및 재출혈에 대한 보고는 없는 실정이다. 이에 저자들은 위정맥류 환자에서 BRTO 후 추적관찰에서 상부 위장관 출혈의 빈도 및 양상, 위정맥류 재발의 예측인자에 대하여 조사해 보고자 하였다.

대상과 방법

2004년 3월부터 2008년 2월까지 계명대학교 동산의료원에서 전산화 복부 단층 촬영 상 위신 단락이 동반되어 있는 위정맥류 급성 출혈 또는 출혈 과거력이 있거나 출혈 고위험군 환자에서 BRTO를 시행 받은 41명의 환자를 대상으로 하였다.

BRTO를 시술 받은 환자를 대상으로 출혈의 과거력과 간경변의 원인을 조사하였고 추적 관찰 후 재출혈 발생 빈도, 원인 및 사망률을 조사하였다. 추적 CT와 내시경을 시행하여 위정맥류의 소실 여부와 유출, 유입 정맥 및 위정맥류의 상태를 평가하여 위정맥류 재발의 예측 가능성 여부를 통계학적으로 분석 하였다.

위정맥류의 내시경 분류는 Sarin의 분류에 따라 다음과 같이 나누었다[7]. 제1형 위식도 정맥류(type 1 gastroesophageal varices, GOV1)는 식

도 정맥류가 위식도 접합부를 2~5 cm 가량 넘어 소만부를 따라 위치한 위정맥류이며 제2형 위식도 정맥류 (type 2 gastroesophageal varices, GOV2)는 식도 정맥류가 위식도 접합부를 넘어 대만부를 따라 위저부로 연속되어 위치한 경우, 제1형 단독 위정맥류 (type 1 isolated gastric varices, IGV1)는 식도 정맥류가 없으며 위정맥류가 위저부에 위치하고 분문부로부터 수 cm 떨어져 고립되어 위치한 경우를 그리고 제2형 단독 위정맥류 (type 2 isolated gastric varices, IGV2) 식도 정맥류가 없으며 분문부나 위저부가 아닌 위의 다른 부위에 고립되어 위치한 위정맥류로 분류하였다. 간경변의 중증도는 Child-Pugh 분류법을 이용하여 분석하였다.

응급 지혈 목적인 경우는 초음파 유도 하에 우측 내목정맥을 천자하여 BRTO 실패 시 바로 TIPS를 시행할 수 있도록 하였고 이차 출혈 예방 목적인 경우 대퇴정맥을 통해 시술 하였다. 카테터로 혈관 조영술을 시행하여 위신정맥 단락을 확인하고 폐쇄 풍선 카테터를 좌측 부신정맥에 삽입한 다음 조영제로 풍선을 확장시켜 좌측 부신정맥을 막은 다음 좌측 부신정맥 조영술을 시행하였다. 이 때 풍선의 직경은 좌측 부신정맥의 크기에 따라 결정하였다. 위정맥류와 측부 정맥류의 정도는 Hirota 등이 제안한 분류법을 이용하였으며 [8] 측부 정맥 없이 위정맥류만 있는 경우를 1단계, 작은 측부 정맥이 있으며 조영제가 3분 이상 위정맥류에 저류하는 경우를 2단계, 중등도 크기의 측부 정맥이 있으면서 조영제가 위정맥류에 부분적으로 차거나 3분 내에 위정맥류가 소실되는 경우를 3단계, 크고 많은 측부 정맥이 있어 위정맥류가 보이지 않는 경우를 4단계, 좌측 부신정맥이 풍선으로 막히지 않을 만큼 직경이 큰 경우를 5단계로 분류하였다. 3단계 이상의 경우 측부 정맥을 코일로 막은 후 혈관 조영술을 시행하여 측부 혈류로 조영제가 소실되지 않고 정맥류에 저류하는 것을 확인 한 후 경화술을 시행하였다. 경화제로는 5% ethanolamine oleat (Dalim Corp)를 사용하였으며 투시 하에서 볼 수 있도록 방사선 비투과 제제인 lipiodol ultra (Guerbet Korea)액을 5:1로 혼합하였다. 경화제를 1~2시

간 동안 위정맥류 내에 유지시킨 후 소량의 조영제를 위정맥류 내에 주입하여 위정맥류 혈류가 남아 있는지 확인하였다. 위정맥류가 응고되어 위정맥류 혈류가 없어진 것이 확인되면 풍선 카테터를 통해 주입된 경화제를 최대한 흡인하여 제거하였다. 풍선 카테터 내의 공기를 서서히 빼면서 경화제가 부신정맥을 통해 하대정맥으로 새는지를 유심히 관찰하여 새는 것이 없으면 풍선 카테터를 제거한 다음 시술을 종료하였다.

통계적 분석은 SPSS 통계프로그램 (SPSS 15.0, SPSS Chicago, IL, III)을 이용하였고 측정치를 평균 \pm 표준 편차 및 빈도수로 나타내었다. 연속 변수의 비교에는 독립 표본 t 검정을, 비연속 변수의 비교에는 교차 분석을 통한 Fisher's exact test를 이용하였다.

결 과

1. 대상 환자의 특성

대상 환자 41명 (남자 34명, 여자 7명)의 평균 나이는 58.3 ± 11.2 세, 관찰 기간은 평균 14.5개월 (0.03-53개월)이었다. 원인질환은 만성 B형 간염 14명, 만성 C형 간염 4명, 알코올성 간염 22명, 기타 1명이었으며 Child-Pugh 등급은 각각 A 20명, B 19명, C 2명이었고 간세포암은 15명 (36.6%)에서 동반되어 있었다. 위정맥류는 GOV1 7명, GOV2 15명, IGV1 9명, IGV2 8명이었고 위정맥류와 동반하여 식도 정맥류가 같이 있었던 환자는 14례였고 나머지 27례는 고립성 위정맥류가 있었다 (Table 1).

2. 치료 효과

시술 환자 중 37명은 수액 공급, 수혈 및 terlipressin, somatostatin 등의 약물과 그 중 8명의 환자에서는 내시경적 고무 밴드 결찰술도 함께 시행 하여 일차 지혈 후 재출혈 예방을 위하여 시행 하였으며 4명의 환자는 내시경적 지혈 실패 후 응

Table 1. Baseline Characteristics of Patients

Gender	
male	34
female	7
Age (years)	58.3 ± 11.2(38-79)
Underlying liver disease	
chronic hepatitis B	14
chronic hepatitis C	4
Alcoholic hepatitis	22
biliary cirrhosis	1
Child-pugh class	
A	20
B	19
C	2
Laboratory data	
albumin	2.99 ± 0.64
total bilirubin	1.44 ± 1.08
AST	70.60 ± 90.80
ALT	33.77 ± 42.79
BUN	25.28 ± 15.20
Creatinine	1.06 ± 0.36
Location of gastric varix	
GOV1	7
GOV2	15
IGV1	9
IGV2	8
Combined esophageal varix	
F1	7
F2	7
F3	0
Combined with HCC	15

급으로 시행하였다. 전체 환자 중 35명(85.4%)에서 시술이 성공하였으며 일차 지혈 후 재출혈 예방을 위하여 시행한 37명 중 32명(86.5%)이 성공하였고 응급으로 시술한 경우는 4명 중 3명(75%)이 성공하였다(Fig. 1).

3. 재출혈 분석

재출혈은 시술 시점에서 4주 이내 출혈 없이 완전 지혈 된 후 다시 출혈하는 경우로 정의하였으며 BRTO 시술이 성공한 35명중 5명(14.3%)이 재출혈을 하였다. 출혈 원인은 위정맥류 1명(2.4%), 위궤양 3명(7.3%), 십이지장정맥류 1명(2.4%)이고 출혈이 다시 관찰되기까지의 평균기간은 7.2 ± 8.7개월이었다(Fig. 1). 재출혈 시 위정맥류 1명에서는 내시경을 이용한 고무 밴드 결찰술을 시행하였고, 위궤양 3명에서는 내시경적 지혈술 및 보존적 치료 하였다. 십이지장정맥류 1명은 BRTO 이후 십이지장정맥류가 악화되어 출혈하였고, 내시경적 지혈술로 조절되지 않아 TIPS를 시행하여 치료하였다. 시술에 성공한 35명 중 추적 기간 동안 9명(25.7%)이 사망하였으며 원인으로서는 1명(2.9%)은 위궤양 출혈로 인한 저혈량 쇼크로 사망하였고 간세포암과 연관된 사망은 3명(5.8%), 비브리오 감염, 자발성 복막염으로 인한 패혈증 2명(5.8%), 간부전 3명(8.7%)이었다. 사망한 군에서의 평균 생존기간은 37.2 ± 4.6개월이었다.

BRTO 시술이 성공한 35명 중 유입, 유출정맥 및 위정맥류의 상태를 평가하기 위해 3개월 내 추적 CT를 시행하고 최소 6개월 이후 CT나 내시경

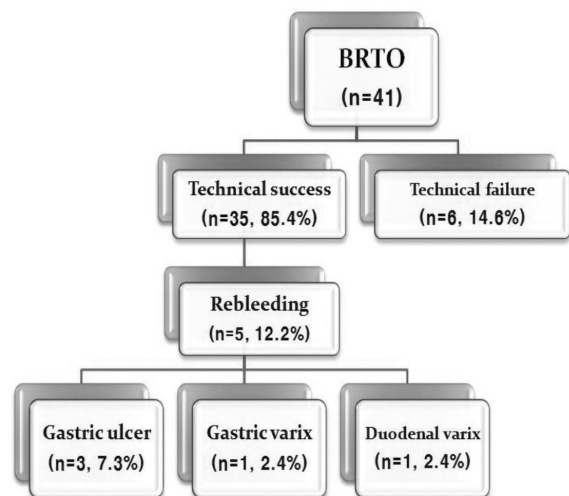


Fig. 1. Overall course and rebleeding sites of the patients.

을 시행하여 위정맥류의 소실 유무를 판단할 수 있었던 환자는 13명이었으며, 이중 3개월 내 CT에서 유출정맥인 위신정맥 단락에 리피오돌 혼합물이 관찰되는 11명은 6개월 이후 추적 검사에서 모두 위정맥류가 소실되었으나 위신단락에 리피오돌 혼합물이 관찰되지 않고 혈류가 보인 2명은(Fig. 2 A, B) 위정맥류가 재발하였고, 이 중 한 명은 재출혈하였다. 두 군에서 위정맥류 재발은 통계학적 유의성이 있었다($p=0.013$) (Fig. 3).

고 찰

정맥류 출혈은 문맥 고혈압 환자의 생명을 위협하는 중요한 합병증 중 하나이다. 위정맥류는 식도정맥류에 비하여 발생률 및 출혈률은 적지만 출혈 시 정도가 심하여 사망률이 45%에 이른다[1]. 위정맥류는 단위정맥과 후위정맥에 의해 혈류 공급을 받고 80% 이상에서 거대한 위신정맥 단락과 연결되어 있다. 위신정맥 단락의 형성으로 문맥압이 식도정맥류보다 낮아져 간성뇌증의 빈도가 식도정맥류보다 위정맥류에서 높으며, 빠르고 다량의 혈류를 갖는 측류로 인해 위정맥류의 출혈 시 사망률이 높아지게 된다. 또한 정맥류 내의 혈류가 식도

정맥류보다 위정맥류 내에서 빠르며 경화제가 빠른 혈류 때문에 정맥류 내에 머물지 못하고 위신정맥 단락을 통해 체순환으로 빠져 나가 식도정맥류에 비하여 내시경적 경화술은 치료에 한계가 있다[2]. 이러한 이유로 TIPS는 약물 치료 또는 내시경적 치료에 반응이 없는 위정맥류 출혈의 치료로 시행되어 왔으나 시술 후 문맥압이 감소됨에도 불구하고 단위정맥을 통해 정맥류 혈류가 계속될 수 있어 성공률이 50%정도에 불과하며 시술 후 문맥 관류의 감소로 인하여 간 기능이 악화될 수 있고 간성뇌증이 있거나 시술할 혈관에 과혈관성 종괴가 있는 경우 시행이 어렵다[9,10]. 또한 간을 직접 천자하는 침습적인 시술이므로 시술과 관련된 간동맥 손상과 복강 내 출혈, 혈액 담즙증 등이 생길 수 있으며, 시술 후 도관의 폐쇄 혹은 협착 등도 생길 수 있다[11]. 이와 같은 문제점들을 해결하기 위해 Kanagawa 등에 의해 BRTO 시술이 위정맥류 치료로 소개되었으며 최근 많이 이용되어지고 있다[12]. BRTO는 풍선 카테터로 위신정맥 단락을 막아 단락을 통한 빠른 정맥류의 혈류를 멈추게 하고 경화제를 정맥류 내에 머물게 하여 위정맥류의 치료 효과를 높일 수 있는데 치료 효과는 87~100%로 보고되고 있으며 위정맥류의 재발은 0~10%로 낮다[13,14]. 문맥-체정맥 단락을 폐쇄시키므로

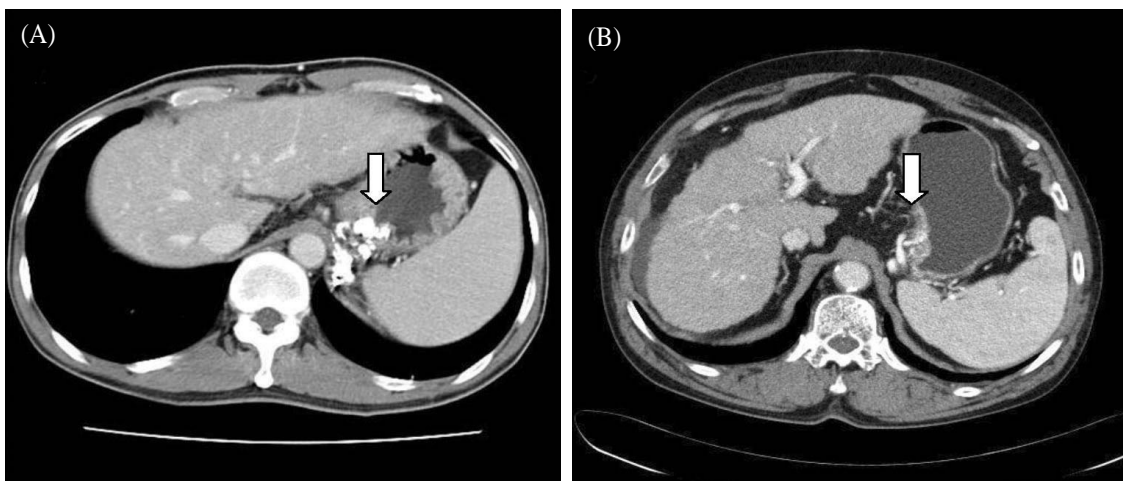


Fig. 2. CT examined after BRTO. A) CT reveals complete occlusion of gastroduodenal artery and gastric varices with ethanolamine oleate-lipiodol mixture. B) CT reveals thrombotic occlusion without lipiodol in the gastric varices but gastroduodenal artery is patent.

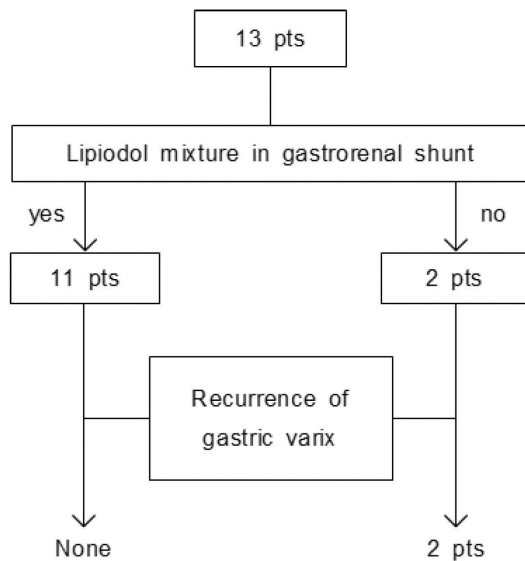


Fig. 3. Recurrence of gastric varix by existence of lipiodol mixture in gastrorenal shunt ($p=0.013$).

간성뇌증의 치료에 도움이 되며 문맥을 통한 간으로의 혈류를 증가시킴으로서 간 기능이 호전된다는 장점이 있다[15,16]. 반면에 단점으로는 시술 후 간으로의 혈류 증가를 유발하여 간문맥압을 상승시켜 식도 정맥류, 복수를 악화시킬 수 있다[13,17]. 여러 연구에서 식도 정맥류의 악화는 16.6~66% 정도로 나타났으며 시간이 경과 할 수록 그 비율은 증가하는 것으로 보고되고 있어 시술 후 식도 정맥류에 대한 면밀한 관찰이 요구된다. 또한 경화제로 인한 신부전, 폐부종, 범혈관성 응고 장애, 아나피락시스 등의 합병증이 일어날 수 있다[16,18]. BRTO의 기술적 성공률은 55~100%로 보고되고 있으며[19] 본 연구에서도 41명 중 35명이 시술에 성공하여 성공률은 86.5%로 나타났다. 시술 성공 후 재출혈에 대한 연구는 많지 않지만 위정맥류의 5년 재발률이 2.7%라는 보고가 있고 대부분 6개월 이내에 재발하였다[13]. 본 연구에서 시술에 성공한 35명 중 추적 기간 동안 5명(14.5%)에서 상부 위장관 출혈이 발생 하였으며 출혈 원인으로는 위정맥류 1명(2.4%), 위궤양 3명(7.3%), 십이지장 정맥류 1명(2.4%)으로 위정맥류의 재발은 2.4%로 기존의 보고와 같이 매우 낮은 빈도를 보였다.

재출혈을 연구에서도 내시경을 이용한 고무 밴드 결찰술을 시행한 경우는 50%에서 TIPS 시술을 한 경우에는 31%의 재출혈을 보여 본원과 기존 보고보다 매우 높은 위정맥류 재출혈을 보였다.

본 연구에서 시술이 성공한 35명 중 3개월 내 추적 CT를 시행하고 최소 6개월 이후 CT나 내시경을 시행하여 위정맥류의 소실 유무를 판단할 수 있었던 환자는 13명이었으며 2명(5.7%)의 환자에서 위정맥류가 재발하였다. 재발한 2명의 환자는 3개월 내에 시행한 CT에서 유입, 유출정맥에 리피오돌 혼합물이 관찰되지 않았으며 위정맥류는 혈전으로 막혀 있었으나 내부에 리피오돌 혼합물은 관찰되지 않았다. 반면에 6개월 후 위정맥류가 소실되고 재발하지 않은 11명의 환자 모두에서 3개월 이내 CT에서 유출정맥인 위신정맥 단락과 위정맥류 내에 리피오돌을 함유한 혈전이 관찰되었다. ($p=0.013$) 이는 시술 후 3개월 내에 CT를 시행하여 위신정맥 단락과 위정맥류 내에 리피오돌을 함유한 혈전 유무를 확인하여 위정맥류 재발을 예측할 수 있음을 시사한다. 본 연구는 후향적 연구라는 점, 내시경, CT 등의 추적 검사를 일률적으로 시행하지 못한 점, 그리고 증례수가 적은 한계점을 가지고 있어 재발 예측 인자에 대한 연구에 제한점이 있어 추후 더 많은 환자를 대상으로 장기적인 추적 관찰이 필요하다.

결론적으로 BRTO는 위정맥류 출혈 치료에 높은 지혈 효과를 얻을 수 있으며 장기 추적 관찰 결과 낮은 위정맥류 재발을 보이는 효과적인 시술이라 할 수 있다. 또한 시술 후 조기에 시행한 CT에서 리피오돌 혼합물이 있는 경우 장기 추적 관찰에서 재발 없이 위정맥류가 완전히 소실될 것임을 예측할 수 있는 소견으로 생각된다.

요 약

위정맥류는 식도 정맥류와 달리 큰 정맥과의 단락을 동반하고 있어 출혈 빈도는 낮으나 출혈 시 사망률이 높으며 문맥압을 낮추는 약물에 잘 반응하지 않고 고무 밴드 결찰술이나 경화 요법 시 그 치

료 효과가 낮다. 현재 위정맥류 출혈에 많이 사용되는 TIPS는 위정맥류 치료에 성공률이 50%로 낮으며 간 기능이 저하된 환자에게서 간부전의 가능성이 있어 최근 위정맥류의 높은 소실율과 낮은 합병증을 장점으로 가진 BRTO가 많이 사용되고 있다. 계명대학교 동산의료원에서 위정맥류 출혈의 치료를 위해 BRTO를 시행받은 41명(남자 34명, 여자 7명)을 대상으로 시술 후 출혈 빈도와 그 원인 양상에 대하여 연구 하였다. 41명의 환자 중 35명(85.4%)이 시술 성공하였으며 BRTO가 성공한 35명 중 5명이 출혈을 하였으며 출혈원인은 위정맥류 1명, 위궤양 3명, 십이지장 정맥류 1명이고 출혈이 다시 관찰되기까지의 평균기간은 7.2 ± 8.7 개월이었다. BRTO가 성공한 35명 중 13명에서 CT와 내시경적 추적 관찰이 가능하였으며 이중 3개월 내 CT에서 위신정맥 단락 혈전이 관찰되는 11명은 이후 모두 위정맥류가 소실되었으나 혈전이 관찰되지 않은 2명은 위정맥류가 재발하였다. BRTO는 위정맥류 출혈 치료에 낮은 합병증과 높은 지혈 효과를 얻을 수 있는 시술로 기술적으로도 용이하여 임상적으로 효과적인 시술이라 할 수 있다. 위정맥류 재발은 시술 후 3개월 내에 CT를 시행하여 위신정맥 단락 내에 리피오돌 혼합물의 유무를 확인하는 것이 도움이 된다. 추 후 더 많은 환자를 대상으로 장기적인 추적 관찰을 통한 재출혈 및 재발 예측 인자에 대한 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. Sarin SK, Sachdev G, Nanda R, Misra SP, Broor SL. Endoscopic sclerotherapy in the treatment of gastric varices. *Br J Surg* 1988;**75**:747-50.
2. Watanabe K, Kimura K, Matsutani S, Ohto M, Okuda K. Portal hemodynamics in patients with gastric varices. A study in 230 patients with esophageal and/or gastric varices using portal vein catheterization. *Gastroenterology* 1988;**95**:434-40.
3. Kim T, Shijo H, Kokawa H, Tokumitsu H, Kubara K, Ota K, *et al.* Risk factors for hemorrhage from gastric fundal varices. *Hepatology* 1997;**25**(2):307-12.
4. Idezuki Y. Present status of sclerotherapy and surgical treatment for esophageal varices in Japan. Japanese Research Society for Portal Hypertension and Japanese Research Society for Sclerotherapy of Esophageal Varices. *World J Surg* 1992;**16**:1193-200.
5. Willmann JK, Weishaupt D, Böhm T, Pfammatter T, Seifert B, Marincek B, *et al.* Detection of submucosal gastric fundal varices with multi-detector row CT angiography. *Gut* 2003;**52**(6):886-92.
6. Kanagawa H, Mima S, Kouyama H, Gotoh K, Uchida T, Okuda K, *et al.* Treatment of gastric fundal varices by balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *J Gastroenterol Hepatol* 1996;**11**(1):51-8.
7. Sarin SK, Lahoti D, Saxena SP, Murthy NS, Makwana UK. Prevalence, classification and natural history of gastric varices: a long-term follow-up study in 568 portal hypertension patients. *Hepatology* 1992;**16**(6):1343-9.
8. Hirota S, Matsumoto S, Tomita M, Sako M, Kono M. Retrograde transvenous obliteration of gastric varices. *Radiology* 1999;**211**(2):349-56.
9. Sanyal AJ, Freedman AM, Luketic VA, Purdum PP, 3rd, Shiffman ML, DeMeo J, *et al.* The natural history of portal hypertension after transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *Gastroenterology* 1997;**112**(3):889-98.
10. Brown RS Jr., Lake JR. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt as a form of treatment for portal hypertension: indications and contraindications. *Adv Intern Med* 1997;**42**:485-504.
11. Somberg KA. TIPS: safe, effective, better? *Am J Gastroenterol* 1997;**92**(9):1412-6.
12. Kanagawa H, Mima S, Kouyama H, Mizuo H, Iziri M, Tanabe T, *et al.* A successfully treated case of fundic varices by retrograde transvenous obliteration with balloon. *Nippon Shokakibyo Gakkai Zasshi* 1991;**88**:1459-62.
13. Ninou T, Nishida N, Kaminou T, Sakai Y, Kitayama T, Hamuro M, *et al.* Balloon-occluded retrograde

- transvenous obliteration of gastric varices with gastroduodenal shunt: long-term follow-up in 78 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2005;**184**(4):1340-6.
14. Fukuda T, Hirota S, Sugimura K. Long-term results of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for the treatment of gastric varices and hepatic encephalopathy. *J Vasc Interv Radiol* 2001;**12**(3):327-36.
 15. Akahane T, Iwasaki T, Kobayashi N, Tanabe N, Takahashi N, Gama H, *et al.* Changes in liver function parameters after occlusion of gastroduodenal shunts with balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *Am J Gastroenterol* 1997;**92**(6):1026-30.
 16. Kawanaka H, Ohta M, Hashizume M, Tomikawa M, Higashi H, Kishihara F. Portosystemic encephalopathy treated with balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *Am J Gastroenterol* 1995;**90**(3):508-10.
 17. Fukuda T, Hirota S, Matsumoto S, Sugimoto K, Fujii M, Tsurusaki M, *et al.* Application of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration to gastric varices complicating refractory ascites. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004;**27**(1):64-7.
 18. Bellary SV, Isaacs P. Disseminated intravascular coagulation (DIC) after endoscopic injection sclerotherapy with ethanolamine oleate. *Endoscopy* 1990;**22**(3):151.
 19. Koito K, Namieno T, Nagakawa T, Morita K. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for gastric varices with gastroduodenal or gastrocaval collaterals. *AJR Am J Roentgenol* 1996;**167**(5):1317-20.