



# Clinical and Angiographic Features of Secondary Postpartum Hemorrhage and the Outcomes of Transcatheter Arterial Embolization

## 속발성 분만 후 출혈의 임상 및 혈관 조영술의 특징과 경도관 동맥 색전술의 결과

Seung Dae Baek, MD<sup>1</sup>, Ung Rae Kang, MD<sup>1\*</sup>, Seung Woo Ji, MD<sup>1</sup>, Young Hwan Kim, MD<sup>1</sup>, Jung Guen Cha, MD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, Daegu Catholic University Medical Center, Catholic University of Daegu College of Medicine, Daegu, Korea

<sup>2</sup>Department of Radiology, Dongsan Medical Center, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

**Purpose:** To analyze the clinical and angiographic features with outcome of transcatheter arterial embolization in patients with secondary postpartum hemorrhage.

**Materials and Methods:** Clinical details and angiographic features with assessment of arterial embolization were reviewed in total 38 patients underwent arterial embolization at single tertiary referral center.

**Results:** Twenty patients (53%) had Cesarean section. The major causes of bleeding were iatrogenic vascular injury, and retained placenta (55%). The patterns of vaginal bleeding were recorded as intermittent (50%), or as persistent (50%). Seven patients (18%) were hemodynamically unstable at presentation. Positive angiographic findings appeared in eighteen patients (47.3%). The frequency of pseudoaneurysm was statistically high in the Cesarean section ( $p < 0.001$ ). The used embolic agents except gelfoam were N-butyl cyanoacrylate ( $n = 7$ ), and microcoil ( $n = 7$ ). Unilateral selective embolization (26.3%) was shown effective in superselective embolization of bleeding focus. Technical and clinical success rate were 100% and 97.4%, respectively with no complication. Sixteen resumed regular menstruation, and one pregnancy were observed in patients with available follow-up of over 6 months.

**Conclusion:** Considerable rate of hemodynamically unstable patients was observed with high rate of positive angiography findings. Given high successful rate and few complications, early angiographic assessment with embolization should be considered.

### Index terms

Postpartum Hemorrhage  
Angiography  
Therapeutic Embolization  
Cesarean Section

Received April 11, 2018

Revised July 18, 2018

Accepted September 20, 2018

\*Corresponding author: Ung Rae Kang, MD

Department of Radiology, Daegu Catholic University Medical Center, Catholic University of Daegu College of Medicine, 33 Duryugongwon-ro 17-gil, Nam-gu, Daegu 42472, Korea.

Tel. 82-53-650-4328 Fax. 82-53-650-4339

E-mail: urkang@cu.ac.kr

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.

## 서론

분만 후 출혈은 정상 질식 분만 후 500 mL 이상, 제왕절개 분만 후 1000 mL 이상의 혈액손실이 있거나, 입원과 분만 후 기간 사이에 최소 10%의 적혈구용적(hematocrit level)의 감소를 보이는 경우로 정의된다. 분만 후 출혈은 출혈 시기에 따라 분만 후 첫 24시간 이내에 발생하는 일차성 분만 후 출혈과, 분만 24시간 후에서 6주 사이에 발생하는 속발성 분만 후 출혈로 크게 나눌 수 있다(1, 2). 속발성 분만 후 출혈은 일차성 분만 후 출혈에 비해 빈도가 적으며 지속적인 대량 출혈도 많지

않아 모성사망의 원인으로는 일차성 분만 후 출혈에 비하여 주목을 덜 받아 왔다. 그러나 때로는 생명을 위협하는 대량 출혈로 인해 수술적 혹은 혈관 내 치료가 필요한 경우들이 보고되고 있다(3, 4). 혈관 내 치료가 필요한 일차성 분만 후 출혈의 원인 들로는 자궁근 무력증, 산도 열상, 잔류 태반, 유착 태반, 혈액 응고장애 등이 있으며 이들 중 자궁근 무력증이 가장 흔한 원인 이다(5). 자궁근 무력증의 경우 대량의 질 출혈이 있더라도 혈관 조영술 상에서 분만 후 관찰되는 자궁 동맥의 사행성(tortuosity) 및 비대(hypertrophy) 외에는 양성 출혈 소견을 보이는 경우는 드물어 일차성 분만 후 출혈에서 혈관 조영술 상 양성

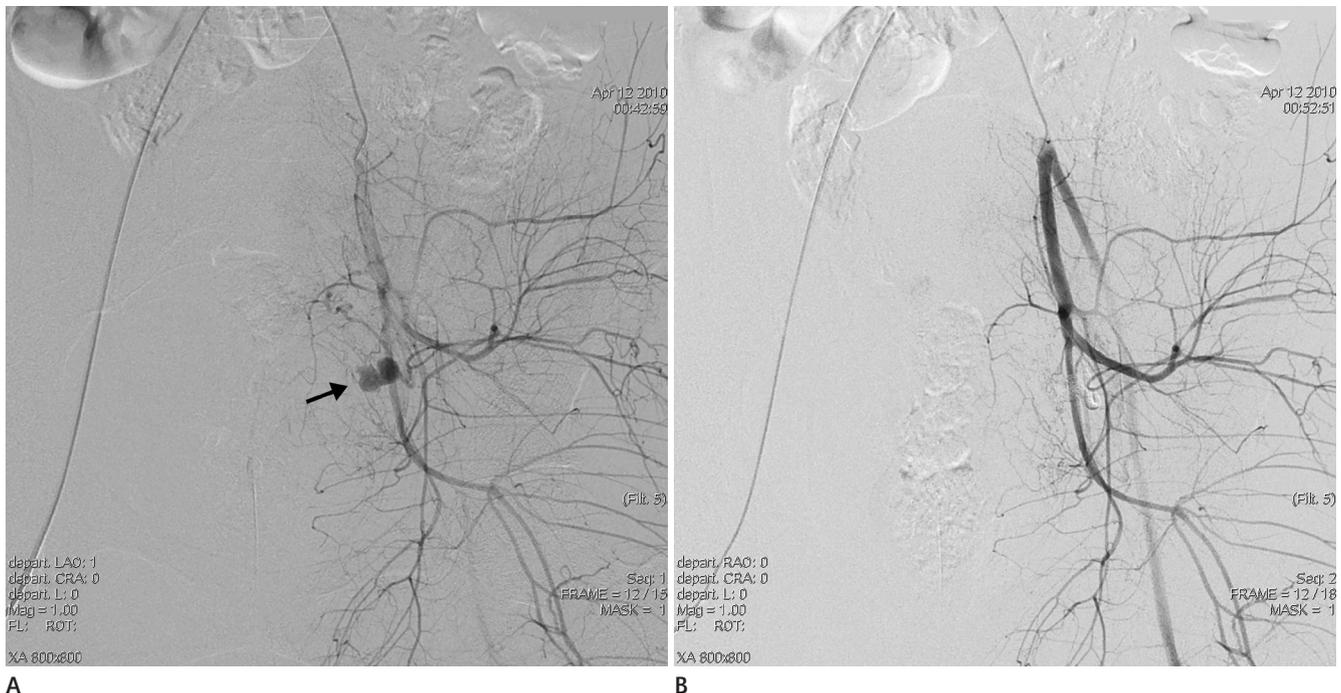
출혈 소견을 보이는 빈도는 평균 30% 정도이다(5-7). 따라서 혈관 조영술에서 출혈 소견이 보이지 않더라도 자궁근 무력증에 의한 자궁 전반에 걸친 삼출성(oozing) 출혈 양상이 대량 출혈의 원인이며 양측 자궁 동맥을 색전하는 것이 치료의 원칙이다(8). 그러나 속발성 분만 후 출혈의 경우 원인이 자궁근 무력증인 경우는 드물며 다양한 원인과 그에 따른 혈관 조영술 소견을 보일 것으로 생각된다. 현재까지 속발성 분만 후 출혈에 한정되어 혈관 내 치료가 필요한 환자에서 원인, 임상양상, 혈관 조영술 소견과 경도관 동맥 색전술의 방법 및 효과에 대한 연구 보고는 매우 드물었다(3, 9). 이에 저자들은 고식적 치료에도 불구하고 지혈되지 않는 속발성 분만 후 출혈의 원인, 임상양상 및 혈관 조영술의 특징 등을 분석하였으며, 동맥 색전술의 사용 물질, 방법, 결과 등도 후향적으로 평가하였다.

### 대상 및 방법

2005년 2월부터 2017년 3월까지 고식적 치료에도 불구하고 지혈되지 않는 분만 후 출혈로 인하여 경도관 동맥 색전술을 시행 받은 289명의 환자들 중 속발성 분만 후 출혈을 보인 38명을 대상으로 하였다. 본 연구는 IRB 심의를 통과하였다(CR-18-129). 환자들의 연령은 평균 39.1세(20~41세)였다. 38명 중 34명(89%)은 외부 병원에서 난치성 출혈로 본원으로 전원

된 환자들이었으며, 4명(11%)은 본원에서 분만한 환자였다. 38명의 환자들 중 18예(47.3%)는 질식 분만 후, 20예(52.6%)는 제왕절개 후 출혈이 발생하여 경도관 동맥 색전술을 시행하였다.

시술 방법은 우측 대퇴동맥을 천자하여 5-F C2 Torcon NB advantage catheter (Cook Medical, Bloomington, IN, USA)를 하부 대동맥에 위치시킨 후 양측 장골동맥 조영술을 시행하였다. 양측 장골동맥 조영술에서 출혈 소견이 보이면 출혈 소견을 보이는 내장골 동맥을 먼저 선택한 후 내장골 동맥 조영술을 시행하여 출혈 소견을 보이는 자궁 동맥이나 질 동맥의 위치를 확인하였다. 조영제의 혈관 외 유출, 가성동맥류, 동정맥 기형 등의 혈관 조영술 소견을 출혈 소견으로 간주하여 양성 혈관 조영 소견으로 정의하였다. 조영제의 혈관 외 유출, 가성동맥류의 경우, 출혈하는 자궁 동맥이나 질 동맥은 2.4-F 미세도관 (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)으로 출혈 부위까지 초선택이 가능하면 N-butyl cyanoacrylate (이하 NBCA, Histoacryl; B. Braun AG, Melsungen, Germany)를 이용하여 단독 색전 (Fig. 1)을 시행하였으며, 미세코일(Hilal or Tornado; Cook Medical)을 이용 시에는 출혈 부위를 미세코일로 색전한 후 추가로 젤폼(Spongostan; Johnson & Johnson, Gauteng, South Africa)을 사용하여 출혈 동맥을 색전하였다. 그 후 반대쪽 내장골 동맥 조영술을 시행하여 반대쪽 자궁 동맥이나, 질 동맥의 추가적 색전 필요성을 평가하였으며, 필요시 젤폼을 이용하여 추



**Fig. 1.** A 34-year-old female with secondary postpartum bleeding due to iatrogenic vascular injury after Caesarean section. **A.** Left internal iliac angiography shows a pseudoaneurysm (arrow) in the left uterine artery. **B.** On left internal iliac angiography, the pseudoaneurysm completely disappeared after embolization using N-butyl cyanoacrylate.

가 색전을 시행하였다. NBCA가 보편적으로 사용되지 않았던 초창기 환자들에게서는 미세코일을 주로 사용하였으며, NBCA의 사용이 보편화된 이후에는 모두 NBCA를 사용하였다. 사용된 미세코일은 한 환자당 평균 2.4개였으며, 직경은 3 mm, 5 mm 등이었다. NBCA는 Lipiodol (Lipiodol Ultrafluide; Laboratoire Guerbet, Aulnay-sous-Bois, France)과 혼합하여 사용하였으며, Lipiodol과 NBCA의 혼합 비율은 병변까지의 거리를 고려하여 1:2 또는 1:5로 하였다.

동정맥 기형의 경우 출혈 혈관을 젤폼으로 색전하여 활력 징후를 안정시킨 후 반대편 자궁 동맥을 통한 곁가지 순환으로 인한 출혈 가능성을 막기 위해 반대편 자궁 동맥을 선택하여 젤폼으로 추가 색전술을 시행하였다. 골반 동맥 조영술에서 출혈 소견이 보이지 않을 경우는 먼저 좌측 내장골 동맥 조영술을 시행한 후 출혈 소견을 확인하였으며 출혈 소견이 보이지 않더라도 좌측 자궁 동맥을 미세도관으로 선택하여 젤폼으로 색전하였다. 좌측 자궁 동맥을 색전한 후 우측 내장골 동맥 조영술을 시행하여 출혈 소견이 보이지 않더라도 좌측에서와 같은 방법으로 색전하였다. 색전술 후에는 신장 동맥 부위의 복부 대동맥에 5-F 도관을 위치시킨 후 대동맥 조영술을 시행하여 양측 자궁 동맥의 폐색 여부를 평가하였으며 동시에 난소 동맥으로 부터의 출혈 여부를 평가하였다. 대동맥 조영술에서 더 이상의 출혈 소견이 보이지 않고 양측 자궁 동맥이 모두 폐색되면 마지막으로 질검경을 이용하여 성공적인 지혈 여부를 임상적으로 평가하였다.

분만 방식에 따라 출혈 원인, 출혈 정도 및 양상, 임상적 심각성의 요인, 출혈하는 혈관, 혈관 조영 소견, 색전 방법 등을 후향적으로 분석하였으며 각 집단들 간의 차이 및 요인들을 통계학적으로 분석하였으며,  $p$ 값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의하다고 보았다. 시술 후 질 출혈의 지속 여부, 초기 합병증 등을 의무 기록 검토를 통해 후향적으로 분석하였으며 6개월 이상 추적 관찰된 16명의 환자에서는 지연성 합병증 및 임신 여부를 평가하였다. 색전술 후 대동맥 조영술에서 출혈 혈관이 막히고, 양측 자궁 동맥이 모두 폐색되면 기술적 성공이라 정의하였다. 시술 후 질검경 검사를 통해 성공적인 지혈이 되고 이후 재출혈이 없는 경우를 임상적 성공이라 정의하였다.

## 결과

속발성 분만 후 출혈의 원인은 의인성 혈관 손상( $n = 11$ ), 잔류 태반( $n = 10$ ), 자궁근 무력증( $n = 8$ ), 후천성 자궁 동정맥 기형( $n = 5$ ), 산도 열상( $n = 2$ ), 승모판 수술로 인한 항응고제 복용( $n = 1$ ), 원인을 알 수 없는 경우( $n = 1$ ) 등이었다.

분만 방식에 따른 출혈의 원인을 분석하면 질식 분만의 경우 잔류 태반이 가장 많은 출혈 원인이었으며 제왕절개의 경우 의인성 혈관 손상이 가장 많은 원인이었다(Table 1).

출혈 양상은 19명의 환자에서 간헐적 대량 질 출혈로 내원하였으며 19명은 지속적인 다량의 질 출혈을 호소하였다. 두 군간의 출혈 양상에 대한 통계학적 차이는 없었으나(Table 2), 제왕절개 분만 시에는 지속적인 질 출혈, 질식 분만 시에는 간헐적 질 출혈의 빈도가 높았다.

7명의 환자에서는 대량 출혈로 인해 내원 시 저혈량 쇼크를 보였으며, 제왕절개 분만인 경우가 4예, 질식 분만이 3예로 두 군의 통계학적인 차이는 없었다( $p > 0.999$ , Fisher's exact test). 저혈량 쇼크와 관련된 통계학적으로 유의한 변수는 관찰되지 않았다( $p = 0.319$ , logistic regression analysis). 본원에서 추가로 수혈이 이루어진 환자는 총 28명이었으며, 수혈된 혈액제제(농축적혈구, 전혈) 양은 평균 3.6 units (1-17 units)였다. 가성동맥류, 조영제의 혈관 외 유출이 수혈된 총 혈액제제량과 통계적으로 관련성이 있었다(Table 3).

혈관 조영술 상 조영제의 혈관 외 유출, 가성동맥류, 동정맥 기형과 같은 양성 출혈 소견은 38명의 환자들 중 18예에서 관찰되었으며, 20예에서는 혈관 조영술 상, 분만 후 관찰되는 자궁 동맥의 사행성(tortuosity) 및 비대(hypertrophy) 등 외에는 양성 출혈 소견이 관찰되지 않았다. 양성 출혈 소견으로 조영제의 혈관 외 유출을 동반하거나 동반하지 않는 가성동맥류가 10

**Table 1. Causes of Postpartum Hemorrhage According to Delivery Pattern**

Cause	Vaginal Delivery ( $n = 18$ )	C-sec ( $n = 20$ )	$p$ -Value
Iatrogenic vascular injury	1	10	0.004*
Retained placenta	7	3	0.144†
Uterine atony	4	4	0.999†
Acquired uterine AVM	4	1	0.170†
Vaginal tract laceration	2	0	0.218†
Anticoagulation	0	1	0.999†
Unknown cause	0	1	0.999†

\*Chi-square test.

†Fisher's exact test.

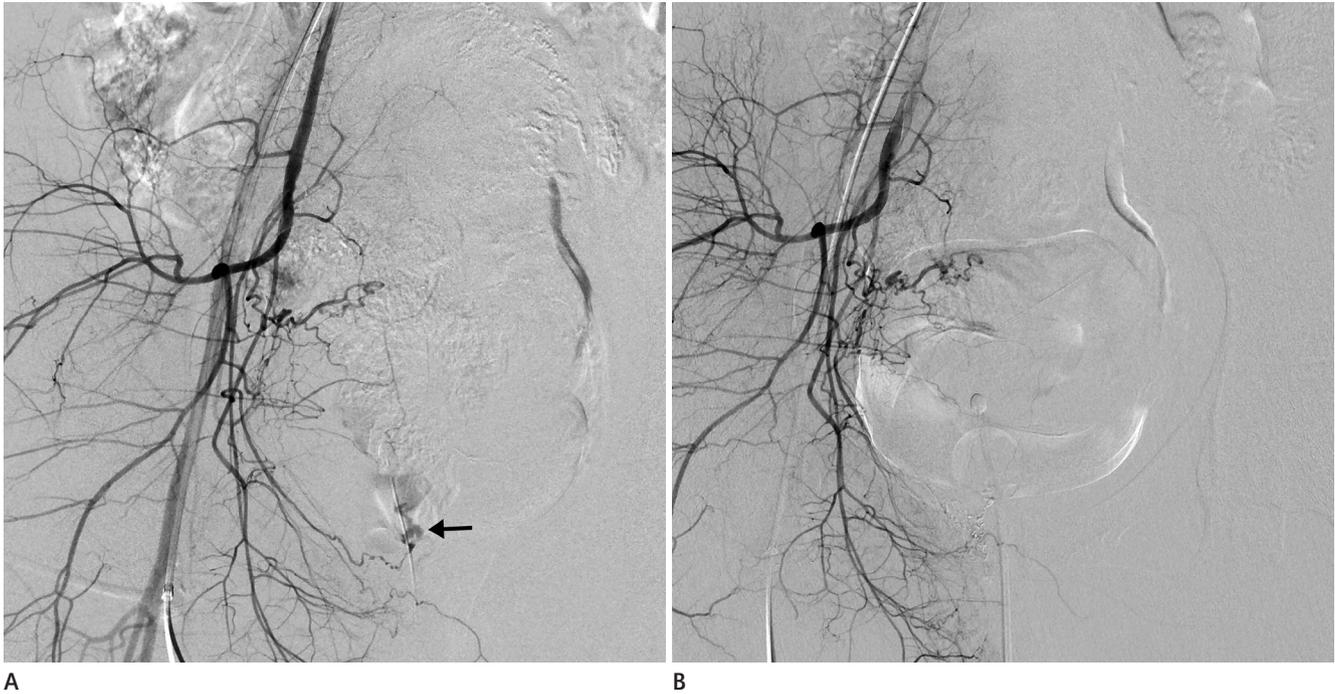
AVM = arteriovenous malformation, C-sec = caesarean section

**Table 2. Bleeding Pattern According to Delivery Pattern**

Bleeding Pattern	Vaginal Delivery ( $n = 18$ )	C-sec ( $n = 20$ )
Intermittent	12 (66.7)	7 (35)
Persistent	6 (33.3)	13 (65)

Data are  $n$  (%) values. Bleeding pattern is not statistically different by delivery pattern ( $p = 0.103$ , chi-square test).

C-sec = caesarean section



**Fig. 2.** A 37-year-old female with secondary postpartum bleeding after vaginal delivery.  
**A.** Right internal iliac angiography shows contrast extravasation (arrow) in the right vaginal artery.  
**B.** Right internal iliac angiography after embolization using N-butyl cyanoacrylate shows occlusion of the right vaginal artery with complete disappearance of contrast extravasation.

**Table 3. Result of Multiple Linear Regression Analysis to Determine Factors Related with Total Amounts of Transfusion**

Variable	Regression Coefficient ( $\beta$ )	Standard Error	p-Value
Delivery pattern (C-sec vs. vaginal delivery)	-0.490	1.278	0.704
Pseudoaneurysm	3.469	1.476	0.026
Extravasation	7.763	1.894	0.001
AVM	2.123	1.559	0.184
Bleeding pattern (Intermittent vs. persistent)	2.203	1.154	0.066
Hypovolemic shock	2.543	1.334	0.066
Hemoglobin levels	-0.289	1.132	0.800

The regression model is statistically significant ( $p = 0.003$ ).  
 AVM = arteriovenous malformation, C-sec = caesarean section

예, 가성동맥류는 없으며 조영제의 혈관외 유출만 보이는 경우가 3예, 동정맥 기형이 5예였다. 혈관 조영술 상 양성 소견이 확인된 부위는 자궁동맥( $n = 16$ )과 질동맥( $n = 2$ )이었다(Fig. 2). 분만 방식에 따른 혈관 조영술 소견으로는 질식 분만 후 출혈의 경우 18예 중 7예에서 양성 출혈 소견을 보였고, 제왕절개 분만인 경우는 20예 중 11예에서 양성 출혈 소견을 보여 제왕절개 분만에서 혈관 조영술 상 높은 양성 출혈 소견을 보였으나 두 군 간의 통계학적 차이는 없었다(Table 4). 가성동맥류의 경

**Table 4. Positive Angiographic Findings According to Delivery Pattern**

Positive Angiographic Findings	Vaginal Delivery (n = 18)	C-sec (n = 20)	p-Value
Pseudoaneurysm	1	9	0.001*
AVM	4	1	0.310*
Extravasation Alone	2	1	0.310*
Total	7	11	0.321†

\*Fisher's exact test.

†Chi-square test.

AVM = arteriovenous malformation, C-sec = caesarean section

우 제왕절개 분만 후에 높은 빈도로 관찰되었고 통계학적으로 의미 있게 두군 간의 차이가 있었다(Table 4). 출혈 원인에 따른 혈관 조영술 소견을 분석하면 의인성 혈관 손상이 있었던 11예, 동정맥 기형이 있었던 5예, 산도 열상 2예 환자들의 모든 예에서 양성 출혈 소견을 보였으며, 자궁근무력증, 잔류 태반, 항응고제 복용, 원인을 알 수 없는 경우 환자들에서는 전례에서 양성 출혈 소견이 관찰되지 않았다. 임상양상에 따른 혈관 조영술 소견을 비교 분석한 결과 간헐적 대량 질 출혈로 내원한 환자 19명 중 10예에서 양성 출혈 소견이 보였으며 지속적인 질 출혈로 내원한 19명의 환자 중 8예에서 양성 출혈 소견이 보였다. 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 5).

동정맥 기형을 제외한 양성 혈관 조영 소견을 보인 13예 중 7

Table 5. Positive Angiographic Findings According to Bleeding Pattern

Angiographic Findings	Intermittent Bleeding (n = 19)	Persistent Bleeding (n = 19)	p-Value
Pseudoaneurysm	6	4	0.714*
AVM	3	2	0.999†
Extravasation	1	2	0.999†
Total	10	8	0.516*

\*Chi-square test.

†Fisher's exact test.

AVM = arteriovenous malformation

예에서는 NBCA 단독, 나머지 6예에서는 젤폼 이외에 미세코일을 추가 이용하여 출혈 부위를 색전하였다. 동정맥 기형 1예에서 젤폼 이외에 미세코일을 추가적인 색전 물질로 사용하였으며, 나머지 동정맥 기형 5예와 음성 혈관 조영 소견을 보인 20명의 환자들에서는 젤폼만을 색전 물질로 사용하였다. 가성 동맥류 10예 중 병변 위치까지 미세도관으로 초선택이 가능하였던 9예(NBCA 5예, 미세코일 4예)에서 단측 혈관만 색전하였으며, 초선택이 어려웠던 1예는 미세코일로 병변 혈관 색전 후, 젤폼을 이용하여 양측 혈관을 색전하였다. 마찬가지로, 조영제의 혈관 외 유출을 보였던 3예 중 초선택이 가능하였던 1예는 NBCA를 이용하여 단측 혈관만 색전하였으며, 초선택이 어려웠던 2예는 미세코일로 병변 혈관 색전 후, 젤폼을 이용하여 양측 혈관을 색전하였다. 동정맥 기형은 5예 모두에서 양측 혈관을 색전하였다. 결과적으로 단측 혈관 색전만 시행한 경우는 10예(26.3%)였으며, 28예(73.7%)는 양측 혈관 색전을 시행하였다.

38명 전례에서 기술적 성공을 보였다. 질식 분만 후 자궁 동맥에서 조영제의 혈관 외 유출이 보여 미세코일과 젤폼을 이용하여 양측 색전을 시행한 1예에서는, 대량의 출혈로 인해 파종성 혈관 내 응고(disseminated intravascular coagulation)로 기술적인 성공에도 불구하고 재출혈을 보여 자궁적출술을 시행받았다. 나머지 37예에서는 보존적 치료 외에 다른 치료는 필요하지 않았으며, 임상적 성공률은 97.4%이었다. 시술과 관련된 주요 합병증은 관찰되지 않았다. 시술 후 6개월 이상 추적 관찰이 가능하였던 16명 전원이 정상 월경 주기를 되찾았으며, 1명은 정상적인 임신을 하였다.

## 고찰

분만 후 출혈의 치료방법으로써 경도관 동맥 색전술은 1979년 Brown 등(10)에 의해 최초로 보고된 후 여러 연구들에 의하여 높은 성공률과 안정성이 보고되고 있다(11-14). Deux 등

(13)의 보고에 의하면 96%의 성공률을 보였으며 시술 후 주요 합병증도 없었고, Lee 등(15)에 의하면 92%의 성공률을 보였으며 다양한 정도의 하복부 통증 이외에 시술과 관련된 주요 합병증은 발생하지 않았다고 보고하고 있다. 하지만 출혈 시기에 따른 구분 없이 분만 후 출혈 환자 전반에 걸친 연구 결과이며 대부분 일차성 분만 후 출혈을 대상으로 연구하였다. 그 이유는 속발성 분만 후 출혈의 경우 잔류 태반이나 자궁내막염이 가장 흔한 원인으로 임상양상이 심각하지 않아 대부분 항생제 치료와 자궁내막 소파술과 같은 보존적 치료로 성공적인 지혈이 가능하기 때문이라고 보고되고 있다(3, 16). 그러나 드물게 속발성 분만 후 출혈도 보존적 치료로 지혈이 되지 않는 경우에는 경도관 자궁 동맥 색전술이 필요하다. 이러한 이유로 인해 속발성 분만 후 출혈에 국한된 경도관 자궁 동맥 색전술의 효과에 대해서 발표된 연구는 많지 않다(3, 9). 1999년 Pelage 등(3)은 보존적 치료에 의해 지혈이 되지 않는 속발성 분만 후 출혈에 국한된 14명의 환자를 대상으로 경도관 자궁 동맥 색전술의 효과에 대해 최초로 보고하였으며 모든 환자에서 성공적인 지혈을 보였다. 이 연구에 의하면 보존적 치료에 반응하지 않는 속발성 분만 후 출혈의 원인으로 자궁내막염이 8예로 가장 많았으며 이중 4예에서는 조직학적으로 잔류 태반이 동반되어 있었다. 4예에서는 분만에 의한 혈관 손상이 원인이었으며 2예는 원인이 밝혀지지 않았다. 혈관 조영술에서는 양성 출혈 소견이 3예(21.4%)에서만 관찰되어, 기존 보고된 일차성 분만 후 출혈에서의 혈관 조영술 상 양성 출혈 소견 빈도와 차이가 없었다. 하지만 최근 발표된 52명의 속발성 분만 후 출혈 환자를 대상으로 한 경도관 동맥 색전술 연구에 따르면 48.2%에서 양성 출혈 소견이 혈관 조영술에서 관찰되어 일차성 분만 후 출혈에 비해 흔하며, 이로 인해 색전 물질로 NBCA나 미세코일을 사용하는 빈도가 일차성 분만 후 출혈보다 많았다(9). 이 연구에 의하면 속발성 분만 후 출혈의 원인으로 잔류 태반이 23예로 가장 많았으며, 혈관 손상이 9예, 자궁 동정맥 기형이 6예 순이었다. 38예의 속발성 분만 후 출혈 환자를 대상으로 한 본 연구에서도 혈관 조영술 상 양성 출혈 소견이 47.4%로 Park 등(9)의 연구와 비슷한 결과를 보였으나, 원인으로는 의인성 혹은 산도 열상에 의한 직접적인 혈관 손상이 13예로 가장 많았으며 다음으로 잔류 태반이 10예, 자궁근 무력증이 8예, 자궁 동정맥 기형이 5예 순으로 약간의 차이를 보였다. 이전 연구들에 비해 본 연구의 차별화된 특징은 임상양상을 분석하였으며, 분만 양식에 따른 속발성 분만 후 출혈의 원인 질환, 임상양상, 혈관 조영술 소견을 비교 분석하였다는 점이다. 본 연구에 의하면 지속적인 질 출혈을 보이는 일차성 분만 후 출혈과는 달리 속발성 분만 후 출혈의 경우 50%에서 간헐적 대량 질 출혈을 보였다. 또

한 속발성 분만 후 출혈의 경우 출혈량이 많지 않다는 기존의 통념과는 달리 18%에서 대량 출혈로 인해 내원 시 저혈량 쇼크를 보였다. 이는 Park 등(9)의 연구에서 모든 환자에서 활력 징후가 안정된 상태였다는 임상양상과는 다른 측면을 보였다. 저혈량 쇼크와 통계적으로 관련된 변수는 관찰되지 않았으나, 가성동맥류( $p = 0.026$ )와 조영제의 혈관 외 유출( $p < 0.001$ ) 같은 직접적인 혈관 손상 소견은 총 수혈된 혈액 제제의 양과 통계적으로 유의한 관련성을 나타내었다.

분만 양식에 따른 비교 분석 결과 임상양상에는 통계학적인 차이는 없었으며 제왕절개 분만 후 출혈의 원인으로는 의인성 혈관 손상의 빈도가 상대적으로 질식 분만에 비해 많았으며, 혈관 조영술에서는 가성동맥류의 빈도가 제왕절개 분만에서 통계적으로 유의하게 높았다. 양성 출혈 소견은 분만 양식에 따라 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었으나 제왕절개 분만에서 빈도(55%)가 높았다. 이는 제왕절개 분만 시 자궁을 절개하는 과정에서 자궁 동맥 분지의 의인성 손상으로 인해 수술 당시에는 출혈 소견이 보이지 않았지만 이후 가성동맥류가 발생하여 속발성 분만 후 출혈을 야기하였기 때문으로 생각된다. 통계적으로 유의하지는 않지만, 가성동맥류는 적지 않은 빈도로 간헐적인 질 출혈(66.7%) 양상을 보여 주었다. 제왕절개 후 지연성으로 간헐적인 질 출혈 양상을 보이더라도 가성동맥류의 위험성을 배제할 수 없음을 유의해야 할 것이다.

혈관 조영술 소견에 따른 색전 방법으로 혈관의 직접적인 손상을 의미하는 가성동맥류(10예) 및 조영제의 혈관 외 유출(3예)에서 흡수성 젤폼만으로는 손상 혈관의 효과적인 색전이 어려울 것으로 생각되어 NBCA나 미세코일과 같은 영구적 색전 물질을 전례(NBCA 7예, 미세코일 6예)에서 사용하였으며, 미세코일을 이용한 1예를 제외한 12예에서 임상적 성공을 거두었다. 후천성 자궁 동정맥 기형의 경우 혈관 조영술에서 동정맥 기형이 관찰되지만 뚜렷한 출혈 부위를 확인할 수 없으며 선택적 색전이 어렵다는 특징이 있다. Kwon과 Kim(17)은 이전의 자궁소파술이나 제왕절개술과 같은 혈관 손상에 의해 발생하는 후천성 자궁 동정맥 기형의 경우는 젤폼만으로도 효과적으로 지혈할 수 있음을 보고하였다. 또한 자궁 동정맥 기형은 과혈관성 병변의 조기 조영과 굵어진 골반 유출 정맥(drainage vein)이 관찰되는 저유속 형태(low-flow type), 직접 동정맥루(direct arteriovenous fistula)를 보이는 고유속 형태(high-flow type)로 구분되며, 저유속 형태인 경우 직접 동정맥루가 없으며, 고유속 형태의 경우에도 굵은 미세입자(miroparticles) 사용 시 폐 색전증 부작용이 관찰되지 않는다고 보고되고 있다(18). 본 연구에서도 자궁 동정맥 기형의 경우에는 젤폼만을 이용하여 양측 혈관 색전을 시행하였으며, 전례에서 부작용 없이 임상

적 성공을 거두었다. 본 연구에서 관찰된 동정맥 기형 중 1예는 고유속 형태였으며, 나머지 5예는 저유속 형태였다. 다수의 연구자들이 저유속 자궁 동정맥 기형은 병리적으로 진성 동정맥 기형이 아닌 태반 부착 부위 퇴축부전(subinvolution of placental site)을 의미할 것이라는 학설을 제시하고 있으며(18, 19), 본 연구의 저유속 형태 5예 역시 태반 부착 부위 퇴축부전의 가능성을 배제하기는 어려울 것으로 생각되나 병리학적 조직 검사를 시행하지 않은 관계로 확인은 어려웠다.

혈관 조영술 상 출혈 소견이 없는 경우에는 젤폼만을 사용하여 양측 자궁동맥을 색전하여 성공적으로 지혈하였다. 자궁근 무력증이 가장 많은 원인인 일차성 분만 후 출혈의 경우 젤폼과 같은 일시적인 색전 물질을 대부분에서 사용한 것과는 달리 본 연구에 따르면 속발성 분만 후 출혈의 경우 혈관 직접 손상(가성동맥류, 조영제 유출) 소견의 비율(34.2%)이 높았으며 영구적인 색전 물질(NBCA, 미세코일)을 사용하여 지혈에 성공하였다. 많은 연구들에서 분만 후 출혈에서 양측 혈관 색전을 표준 치료로 제시하고 있으며, 단측 혈관 색전은 측부 혈관에 의한 출혈 부위 재개통의 따른 재출혈 가능성으로 추천되지 않는다고 보고하고 있다. 그러나 몇몇의 연구들(8, 20, 21)에서는 출혈 부위가 명확히 혈관 조영술에서 관찰되며 선택적 색전이 가능한 경우 단측 혈관 색전만으로도 성공적인 지혈을 보고하고 있다. 본 연구에서도 10예(26.3%)에서 단측 혈관 선택적 색전만으로 성공적인 지혈을 보였다. 이 역시 직접적인 출혈 소견이 관측 빈도가 낮으며, 양측 혈관 색전이 필요한 일차성 분만 후 출혈의 경우와 속발성 분만 후 출혈의 차이라고 생각된다.

본 연구가 가지고 있는 제한점으로는 첫째, 단일 의료 기관에서 관찰된 비교적 적은 환자를 대상으로 하였다는 점과, 둘째, 대상 환자의 대부분이 외부 병원에서 색전을 위해 전원 된 환자들로 선택 편견(selection bias)이 존재한다는 점과, 속발성 출혈의 일반적인 특성 및 빈도를 파악하기 어렵다는 점이다. 또한 세 번째로 장기간에 걸친 환자 모집으로 인해 영구 색전 물질 등의 선택이 표준화되지 않은 점을 들 수 있다. 이런 제한점들이 존재하지만 혈관 조영술을 시행한 속발성 분만 후 출혈 환자들에게 있어서 일차성 출혈과는 다른 임상양상들과 혈관 조영술 결과를 확인할 수 있었으며, 일차성과는 다르게 선택적인 경우에 단측 혈관 색전술이 효과적일 수 있음을 확인할 수 있었다.

결론적으로 속발성 분만 후 출혈은 대량 출혈로 인해 저혈량 쇼크를 일으키는 임상양상을 보일 수 있고, 특히 제왕절개 분만 후의 경우 가성동맥류와 같은 양성 출혈 소견을 보이는 빈도가 많으므로 적극적인 혈관 조영술과 동맥 색전술이 필요하리라 생각된다. 또한 혈관 조영술 상 출혈 부위가 확실하며 선택적 색전이 가능한 경우에 있어 단측 혈관 색전술은 좋은 결과를 보

여출 수 있을 것으로 생각되며, 단측 혈관 색전술의 유효성에 대해서는 이후에 보다 많은 연구들이 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- Gilbert L, Porter W, Brown VA. Postpartum haemorrhage—a continuing problem. *Br J Obstet Gynaecol* 1987;94:67-71
- Vagas G, Illesca T, Muñoz M, Pérez-Piñar A. Selective pelvic arterial embolization in the management of obstetric hemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006;127:68-72
- Pelage JP, Soyer P, Repiquet D, Herbreteau D, Le Dref O, Houdart E, et al. Secondary postpartum hemorrhage: treatment with selective arterial embolization. *Radiology* 1999;212:385-389
- Hoveyda F, Mackenzie IZ. Secondary postpartum hemorrhage: incidence, morbidity and current management. *BJOG* 2001;108:927-930
- Ahn EJ, Kim YH, Kim SH, Choi JS, Park JC, Kwon SH, et al. Intractable postpartum bleeding: a comparison of the retrospective analysis of angiographic findings and transcatheter arterial embolization according to delivery pattern. *J Korean Radiol Soc* 2008;59:373-379
- An EJ, Kim YH, Kwon BR, Kim SH. Transcatheter arterial embolization for postpartum hemorrhage with disseminated intravascular coagulation: outcome assessment. *J Korean Soc Radiol* 2011;65:547-553
- Gonsalves M, Belli A. The role of interventional radiology in obstetric hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010;33:887-895
- Lee WH, Yang SB, Goo DE, Kim YJ, Lee JM, Kang CH, et al. Uterine artery embolization: the interventional treatment of female genital diseases. *J Korean Soc Radiol* 2017;76:1-9
- Park HS, Shin JH, Yoon HK, Kim JH, Gwon DI, Ko GY, et al. Transcatheter arterial embolization for secondary postpartum hemorrhage: outcome in 52 patients at a single tertiary referral center. *J Vasc Interv Radiol* 2014;25:1751-1757
- Brown BJ, Heaston DK, Poulson AM, Gabert HA, Mineau DE, Miller FJ Jr. Uncontrollable postpartum bleeding: a new approach to hemostasis through angiographic arterial embolization. *Obstet Gynecol* 1979;54:361-365
- Pelage JP, Le Dref O, Mateo J, Soyer P, Jacob D, Kardache M, et al. Life-threatening primary postpartum hemorrhage: treatment with emergency selective arterial embolization. *Radiology* 1998;208:359-362
- Greenwood LH, Glickman MG, Schwartz PE, Morse SS, Denny DF. Obstetric and nonmalignant gynecologic bleeding: treatment with angiographic embolization. *Radiology* 1987;164:155-159
- Deux JF, Bazot M, Le Blanche AF, Tassart M, Khalil A, Berkane N, et al. Is selective embolization of uterine arteries a safe alternative to hysterectomy in patients with postpartum hemorrhage? *AJR Am J Roentgenol* 2001;177:145-149
- Shim JY, Yoon HK, Won HS, Kim SK, Lee PR, Kim A. Angiographic embolization for obstetrical hemorrhage: effectiveness and follow-up outcome of fertility. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2006;85:815-820
- Lee SY, Ko GY, Song HY, Gwon DI, Sung KB, Yoon HK. Postpartum bleeding: efficacy of endovascular management. *J Korean Radiol Soc* 2003;48:459-465
- King PA, Duthie SJ, Dong ZG, Ma HK. Secondary postpartum haemorrhage. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1989;29:394-398
- Kwon JH, Kim GS. Obstetric iatrogenic arterial injuries of the uterus: diagnosis with US and treatment with transcatheter arterial embolization. *Radiographics* 2002;22:35-46
- Maleux G, Timmerman D, Heye S, Wilms G. Acquired uterine vascular malformations: radiological and clinical outcome after transcatheter embolotherapy. *Eur Radiol* 2006;16:299-306
- Iraha Y, Okada M, Toguchi M, Azama K, Mekaru K, Kinjo T, et al. Multimodality imaging in secondary postpartum or postabortion hemorrhage: retained products of conception and related conditions. *Jpn J Radiol* 2018;36:12-22
- Lee NK, Kim S, Kim CW, Lee JW, Jeon UB, Suh DS. Identification of bleeding sites in patients with postpartum hemorrhage: MDCT compared with angiography. *Am J Roentgenol* 2010;194:383-390
- Yoon DJ, Jones M, Taani JA, Buhimschi C, Dowell JD. A systemic review of acquired uterine arteriovenous malformations: pathophysiology, diagnosis, and transcatheter treatment. *AJP Rep* 2015;6:e6-e14

## 속발성 분만 후 출혈의 임상 및 혈관 조영술의 특징과 경도관 동맥 색전술의 결과

백승대<sup>1</sup> · 강웅래<sup>1\*</sup> · 지승우<sup>1</sup> · 김영환<sup>1</sup> · 차중근<sup>2</sup>

**목적:** 속발성 분만 후 출혈 환자에서 임상 양상 및 혈관 조영술의 특징과 경도관 동맥 색전술의 결과를 알아보고자 하였다.

**대상과 방법:** 속발성 분만 후 출혈로 인해 단일 3차 의료기관에서 동맥 색전술을 시행한 38명의 환자를 대상으로 분만 방식, 출혈 원인, 임상 증상, 혈관 조영술 소견, 색전 물질과 방법, 결과 등에 대하여 후향적으로 분석하였다.

**결과:** 20명(53%)의 환자가 제왕절개를 시행하였으며, 출혈 원인은 의인성 혈관 손상( $n = 11$ ), 잔류 태반( $n = 10$ ), 자궁 근 무력증( $n = 8$ ), 후천성 자궁 동정맥 기형( $n = 5$ ) 등이었다. 간헐적(50%) 및 지속적(50%) 대량 질 출혈이 임상적으로 관찰되었다. 7명(18%)의 환자에서 내원 시 저혈량 쇼크를 보였다. 혈관 조영술 상 18명이 양성 소견을 보였으며, 제왕절개 후 가성동맥류 빈도가 통계학적으로 의미 있게 높았다( $p < 0.001$ ). 젤폼 이외에 N-butyl cyanoacrylate (7예), 미세 코일(7예)을 사용하였다. 출혈 부위 초선택이 가능하였던 10명의 환자(26.3%)에서는 단측 혈관 선택 색전술만으로 지혈이 성공적이었다. 기술적 성공률은 100%였으며, 임상적 성공률은 97.4%이었다. 추적 관찰이 가능했던 16명에서 정상 월경 주기를 보였으며, 1예의 정상 임신이 관찰되었다.

**결론:** 속발성 분만 후 출혈은 저혈량 쇼크를 보일 수 있으며, 양성 출혈 소견을 보이는 빈도가 높았다. 따라서 조기 혈관 조영술과 동맥 색전술이 필요하리라 생각된다.

<sup>1</sup>대구가톨릭대학교 의과대학 대구가톨릭대학교병원 영상의학과, <sup>2</sup>계명대학교 의과대학 동산병원 영상의학과