



# Neonatal Diaphragmatic Hemangioma associated with Diffuse Neonatal Hemangiomatosis treated with Coil Embolization

Ki Nam Bae, MD,  
Kee Soo Ha, MD, PhD,  
Young Sook Hong, MD, PhD

Department of Pediatrics, Korea  
University College of Medicine,  
Seoul, Korea

Neonatal diaphragmatic hemangioma (NDH) with diffuse neonatal hemangiomatosis has rare incidence. Hydrops fetalis can be found on prenatal ultrasonography and pleural effusion, pericardial effusion, and ascites can be found on postnatal ultrasonography. NDH can be treated with medical, interventional and surgical methods. We report a rare case of NDH which was successfully treated by coil embolization. The patient presented with cardiac tamponade, respiratory distress and abdominal distension are observed after birth due to massive fluid production by diaphragmatic hemangioma. Two times of interventional coil-embolization has made the infant's symptoms and signs alleviated through decreasing massive fluid collected in pericardial, pleural and abdominal space.

**Key Words:** Hydrops fetalis, Hemangioma, Diaphragm, Cardiac tamponade, Ascites

**Received:** 21 August 2017  
**Revised:** 22 September 2017  
**Accepted:** 30 September 2017

## Correspondence to

Young Sook Hong, MD, PhD  
Department of Pediatrics, Korea  
University Guro Hospital, Korea  
University College of Medicine, 148  
Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul  
08308, Korea

**Tel:** +82-2-2626-1229  
**Fax:** +82-2-2626-1249  
**E-mail:** hongys@korea.ac.kr

Copyright© 2017 by The Korean Society  
of Perinatology

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 that the original work is properly cited.

## 서론

선천성 혈관종은 신생아 시기에 흔한 유병률을 가지나 신생아 횡격막 혈관종은 매우 드문 유병률을 보인다.<sup>1,2</sup> 신생아 횡격막 혈관종은 산전 초음파에서 태아수종, 양수과다증 등을 보이며, 출생 후 초음파에서 흉막 삼출, 심낭 삼출, 복수 등의 영상 소견 및 호흡부전과 같은 징후를 보일 수 있다.<sup>3,4</sup> 신생아 횡격막 혈관종은 주로 임상 증상 및 초음파, 컴퓨터단층촬영, 자기공명영상과 같은 영상 소견으로 진단할 수 있으며, 환기 보조, 흉강 천자, 심낭 천자 등을 출생 초기에 시행할 수 있고, 약물 투여, 중재색전술, 수술적 제거 등을 통해 치료할 수 있다.<sup>5-7</sup> 신생아 횡격막 혈관종은 전 세계적으로 5예가 보고되었으며, 이 중 3예만이 산전 초음파에서 진단되었다. 국내에서는 신생아 횡격막 혈관종에 관한 증례는 보고된 바 없다. 이처럼 흔하지 않은 질환이지만 산전 초음파에서 태아수종, 양수과다증을 보이고 생후에 호흡부전, 복부팽만 등이 관찰되는 경우에는 신생아 횡격막 혈관종의 가능성을 생각해 볼 필요가 있겠다. 본 증례에서는 출생 후 횡격막 혈관종이 만드는 삼출액 생성에 의해 심장압전, 호흡곤란, 복수가 관찰되었으며, 두 차례에 걸쳐 시행한 코일색전술을 통해 흉막 삼출, 심낭 삼출, 복수에 의한 증상이 소실되었다. 저자들은 이러한 횡격막 혈관종을 코일 색전술로 치료한 증례를 경험하였기에 보고하는 바이다.

## 증례

**환아:** 생후 1일, 여아

**주소:** 출생 직후 나타난 호흡곤란 및 전신부종

**출생력:** 제태 연령 36주 3일, 출생 체중 3,080 g (75-90 백분위수), 제왕절개술로 출생하였으며 아프가 점수는 1분 5점, 5분 7점이었다.

**임신력 및 가족력:** 산모는 27세로 임신력은 0-0-2-0이었으며, 천식 외 특이 병력은 없었

다. 임신 36주 시행한 산전 초음파검사상 종괴로 의심되는 병변은 관찰되지 않았으며, 흉막 삼출, 심낭 삼출, 복수 등 태아수종이 관찰되어 본원 산부인과로 전원되었으며, 응급 제왕절개술을 시행하였다.

**현병력 및 이학적 소견:** 출생시 신장 47 cm (50-75백분위수), 두위 33 cm (50-75백분위수)였으며, 입원 당시 전신부종, 호흡시 늑간 및 늑간 하부의 함몰, 호흡음 감소 소견을 보였고 피부가 두껍게 만져지는 소견을 보였다. 생체 징후는 심박수 144회/분, 호흡수 60회/분, 체온 36.6°C, 혈압 62/31 mmHg, 산소포화도 64%였다.

**검사 소견:** 입원 당시 시행한 혈액검사 결과 혈색소 12.0 g/dL (적혈구 용적치 50.1%)로 빈혈 소견을 보였고, 백혈구수 7,500/mm<sup>3</sup>, 혈소판수 192,000/mm<sup>3</sup>였으며, 혈청 나트륨 136 mmol/L, 칼륨 4.4 mmol/L, 혈액요소질소 6.8 mg/dL, 크레아티닌 0.49 mg/dL, 알라닌 아미노전달효소 32 IU/L, 아스파르테이트 아미노전달효소 6 IU/L, 직접 빌리루빈 1.24 mg/dL로 정상 범위를 보였다. 알부민 2.3 g/dL로 감소된 소견을 보였고, 정맥혈가스분석 검사상 pH 7.195, PCO<sub>2</sub> 61.0, PO<sub>2</sub> 33.0, HCO<sub>3</sub> 23.6, base excess -5로 산혈증이 확인되었다. 환자의 혈액형은 B형, Rh(D) 양성, 산모는 O형, Rh(D) 양성이었으며 직접 항글로불린 검사와 간접 항글로불린 검사 음성이었고, TORCH complex 검사상 toxoplasma IgM, rubella IgM, cytomegalovirus IgM, herpes simplex virus IgM 및 소변 cytomegalovirus polymerase chain reaction (PCR)은 음성이었다. 입원 당시 시행한 흉부 및 복부 방사선 사진에서 양측의 흉막 삼출 및 복수 소견이 관찰되었다.

**치료 및 경과:** 출생 당일 호흡곤란에 대해 지속적 양압 환기를 시행하였으며, 흉막 삼출 및 복수에 대해 흉강천자 및 복수천자를 시행하여 누출액 양상으로 각각 흉수 180 mL (흉수 총단백치/혈청 총단백치 비율 0.45, 흉수 lactate dehydrogenase (LDH)

/혈청 LDH 비율 0.23, 흉수 LDH 196 IU/L), 복수 150 mL (혈청과 복수의 알부민 농도차 1.1 g/dL, 복수 총단백치 2.3 g/dL, 복수 중성구수 29/mm<sup>3</sup>, 복수 LDH/혈청 LDH 비율 0.25)가 배액되었다. 심장 초음파검사상 2 mm 크기의 동맥관 개존 및 심낭 삼출이 확인되었다. 출생 3일째 흉부 방사선 사진상 우측 흉곽 아래쪽으로 종괴로 의심되는 병변이 확인되었으며, 흉막 삼출이 증가되어 가슴관 삽입술을 시행하였고, 이후 호흡곤란은 호전되었다 (Fig. 1). 출생 14일째 추적 심장 초음파검사상 심낭 삼출이 지속

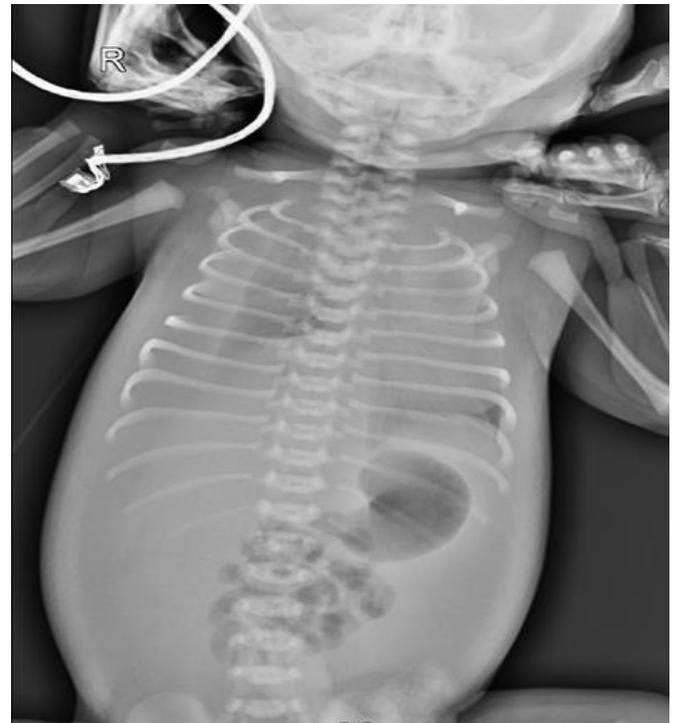


Fig. 1. Radiograph showed a mass in the right lower hemithorax. Bilateral pleural effusion and ascites were observed.

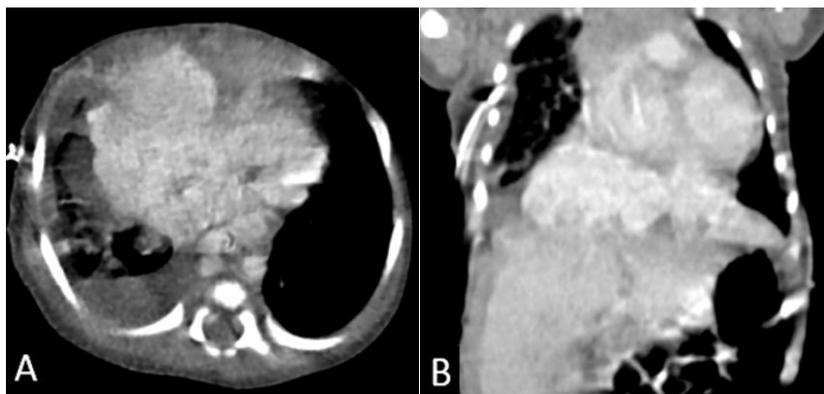


Fig. 2. Chest computed tomography axial image (A), coronal image (B) showed 5×5×2 cm sized, lobulated, multiseptated enhancing mass between heart and diaphragm.

되어, 지속적 심낭 배액술을 시행하였으며 초기 심낭 삼출액은 누출액 양상으로 17 mL (심낭삼출액 총 단백치/혈청 총 단백치 비율 0.47, 심낭삼출액 LDH/혈청 LDH 비율 0.40, 심낭삼출액 LDH 328 IU/L)가 배액되었다.

출생 15일째 흉부 컴퓨터단층촬영 검사상 심장과 횡격막 사이에 조영 증강되는 5×5×2 cm 크기의 소엽상, 다중 중격의 혈관종이나 혈관내피종으로 의심되는 혈관 종양이 관찰되었다 (Fig. 2). 혈관종과 혈관내피종의 감별을 위해 생검 등이 필요하나 혈관종일 경우 절개 생검 혹은 절제 생검을 시행할 경우 과도한 출혈로 인한 이차적인 합병증이 발생할 수 있어 쉽게 조직검사를 결정하지 못하였다.

출생 17일째 시행한 심도자 검사상 우측 내흉동맥, 좌 및 우측 하횡격막동맥으로부터 혈류를 공급받는 혈관종이 관찰되었으며 이 횡격막 종괴는 횡격막과 심장 사이에 위치하면서 흉곽, 심낭, 복부에 삼출액을 생성하여 배출하고, 하대정맥을 물리적으로 압박하여 기정맥과 반기정맥으로의 정맥 혈류량을 증가시켰다 (Fig. 3A).

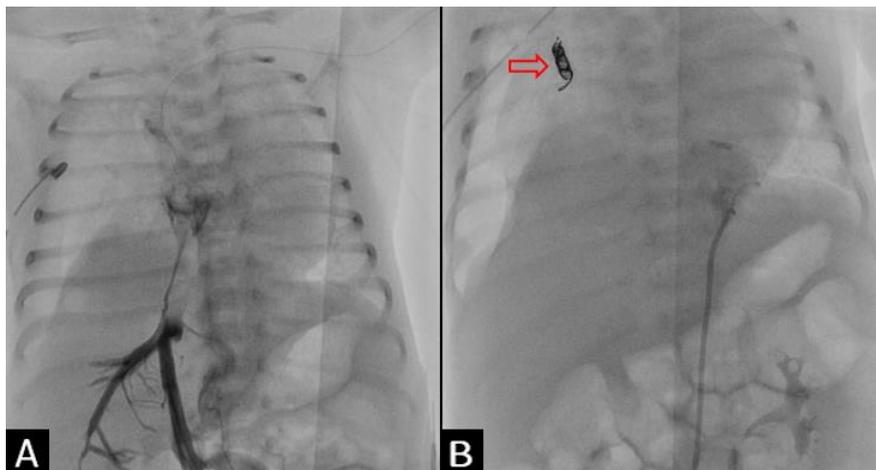
심낭 삼출 및 호흡곤란이 지속되어 출생 21일째 코일 색전술을 시행하여 우측 내흉동맥을 2개의 코일, 좌측 하횡격막동맥을 1개의 코일로 색전하였다 (Fig. 3B). 우측 하횡격막동맥은 측부동맥 발달이 미약하고 색전술 시에 횡격막의 허혈성 손상으로 호흡곤란을 가중할 우려가 있어 추후에 색전술 시행을 다시 고려하기로 하였다. 환자의 횡격막 종괴는 혈관종 가능성 고려하여 내과적 치료로 propranolol (Indenol®, Dongkwang Pharm, Seoul, Korea; 1.2 mg/kg/day)을 함께 투여하였다. 이후 호흡곤

란이 점차 호전되고 심낭 삼출액 및 복수의 양도 줄어 안정된 상태를 유지하여 출생 50일째 퇴원하였다.

출생 2개월 경부터 좌측 귓바퀴앞, 뒷목, 좌측 후두부, 우측 발바닥에 총 4개의 자반성 결절 및 홍반 결절, 반점 양상의 피부 병변이 관찰되었으며, 출생 4개월 경 좌측팔과 몸통에 2개의 새로운 피부 병변이 관찰되어 총 6개의 혈관종으로 보이는 피부 병변이 발견되었다. 이전부터 복용 중이던 propranolol (Indenol® 1.5 mg/kg/day)을 유지하고 작은 피부 병변에는 아드반탄연고(methylprednisolone aceponate; Bayer Korea Ltd., Seoul, Korea), 큰 피부 병변에는 디푸코연고(diflucortolone; JW Shinyak, Seoul, Korea)를 1일 2회 도포하며 더 이상 피부 병변의 크기가 증가하지 않았다 (Fig. 4).

출생 2개월에 급성 위장염으로 입원하여 보챔 및 혈변 의심 소견이 보여 시행한 복부 초음파 검사상 간문부에 3 mm 크기의 에코발생 병변(echogenic lesion)이 관찰되었다. 혈관종으로 보이는 피부 병변이 동반되어 있었기 때문에, 이 에코발생 병변은 간혈관종의 가능성이 컸다. 입원 이후 증상이 호전되어 입원 3일째 퇴원하였다.

출생 4개월에 시행한 흉부 자기공명영상 검사상 T2에서 증강되는 혈관종이 확인되었으며 이전보다 종괴 크기 및 하대정맥의 압박은 감소된 양상을 보였으며, 복부 초음파검사상 간의 에코발생 병변은 생후 9개월 추적 검사상 소실되었다 (Fig. 5). 생후 12개월 시행한 심장 초음파검사상 혈관종의 크기가 줄어들기는 하였으나 여전히 지속되어 남아 있는 공급동맥(residual feeding arteries)을 코일 색전술로 폐쇄하기로 결정하였다. 신



**Fig. 3.** (A) Thoracic aortography showed inferior vena cava interruption and hemangiomas mass supplied by right internal mammary artery and both inferior phrenic arteries. (B) Coil embolization. Right internal mammary artery was embolized with Interlock coils (4 mm×8 cm, 3 mm×6 cm) (empty arrow). Left inferior phrenic artery was embolized with Tornado coil (3 mm×2 cm).



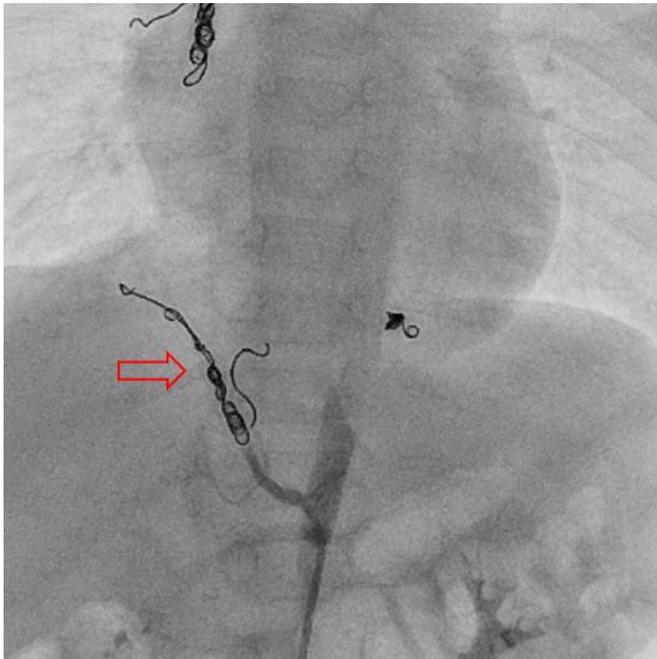
Fig. 4. Multiple purpuric to erythematous nodules and macules over the right cheek, right foot, posterior neck, and left preauricular region.



Fig. 5. Chest magnetic resonance imaging showed lobulating highly enhancing mass between heart and diaphragm on T2 weighted image, mildly decreased in size compared to previous chest computed tomography.

생아 시기에 코일 색전술을 시행한 우측 내흉동맥에 측부 혈관이 다시 발달하여 완전한 폐쇄를 위해 2개의 코일을 추가로 색전, 우측 하횡격막동맥 및 좌측 하횡격막동맥을 각각 3개 및 2개의 코일로 색전하여 혈관종으로 가는 모든 공급 동맥을 폐쇄하였다(Fig. 6). 색전술 후 합병증은 없었으며, 생후 16개월에 시행

한 흉부 자기공명영상 검사상 이전보다 종괴 크기 및 하대정맥의 압박은 감소된 양상을 보였다. Propranolol (Indenol<sup>®</sup>; 1.5 mg/kg/day)과 스테로이드 연고는 생후 18개월까지 사용 후 중단하였으며, 현재 생후 22개월로 피부의 혈관종은 크기가 감소중이고, 성장과 발달 양호한 상태로 외래 추적관찰 중이다.



**Fig. 6.** Coil embolization. Previously embolized right internal mammary artery was embolized with two additional Tornado coils (3 mm×2 cm). Right (empty arrow) and left inferior phrenic artery were embolized with Tornado coils (right: 3 mm×2 cm and 4 mm×2 cm [3 coils], left: 3 mm×6 cm [2 coils]).

## 고찰

혈관종은 영아와 소아에서 가장 흔한 양성 연조직 종양으로 모든 영아의 12% 정도에서 발견되며, 주로 두부와 경부에 가장 흔하고 다음으로 체부, 사지 순으로 나타난다.<sup>8,9</sup> 혈관종은 여아에서 더 흔하며 본 증례도 여아이다. 이외에도 백인, 미숙아, 쌍둥이, 산모의 나이가 많은 경우 더 높은 빈도를 보인다.<sup>10</sup> 혈관종은 크게 출생 시에 완전히 자란 상태로 존재하는 선천성 혈관종과 대개 출생 2-8주 사이에 발생하는 영아 혈관종으로 구분되는데, 이 중 선천성 혈관종은 영아 혈관종에 비해 매우 드물게 나타난다.<sup>11</sup> 선천성 혈관종은 출생 시에 완전히 자란 상태로 존재하고, 소아의 성장에 비례하여 크기가 증가하기도 하는데 반해 영아 혈관종은 대개 생후 6-12개월 동안 빠르게 성장한다. 또한 선천성 혈관종은 남아와 여아가 비슷한 유병률을 보이고 glucose transporter-1 (GLUT-1) 음성인데 반해, 영아 혈관종은 여아가 남아에 비해 5배 정도 큰 유병률을 보이고 GLUT-1 양성을 보인다.<sup>8,12</sup> 이러한 선천성 혈관종은 다시 생후 12개월 이전에 대부분 퇴축되는 조기 퇴축 선천성 혈관종과 평생 퇴축되지 않는 비퇴축 선천성 혈관종으로 구분되며 영아 혈관종은 수년에 걸쳐 천천히 퇴축되어 대개는 4세 경에 거의 완료된다.<sup>13</sup> 본

증례는 출생 시에 횡격막 혈관종이 존재하였으며, 생후 12개월 경에도 혈관종의 크기가 많이 감소하지 않은 점으로 보아 횡격막 혈관종은 선천성 혈관종 중 비퇴축 선천성 혈관종에 더 적합한 것으로 보인다.

소아에서의 혈관종은 매우 흔하지만 대개 두부, 경부, 체부, 사지 등의 피부 병변으로 나타나며, 본 증례에서와 같이 횡격막이나 흉곽내, 가슴세로칸에서의 혈관종은 매우 드물다.<sup>14</sup> 현재 소아에서의 횡격막 혈관종은 7예 정도가 보고되었으며,<sup>3-7,14,15</sup> 이 중 신생아 횡격막 혈관종은 5예가 보고되었다.<sup>3,4,6,14,15</sup> 국내에서는 신생아 횡격막 혈관종에 관한 증례는 보고된 바 없다.

횡격막 혈관종은 주로 임상 증상 및 영상 소견으로 진단할 수 있으며 컴퓨터단층촬영 검사상 조영증강되는 종괴가 관찰되며, 자기공명영상 검사의 T1에서는 중간음영으로, T2에서는 고음영으로 종괴가 보인다.<sup>4,5,14,15</sup> 가슴세로칸에 존재하는 종양의 조직학적 검사는 다른 혈관 종양과의 감별을 위해 실시할 수 있으나, 본 증례에서는 임상적 및 영상검사로 혈관종의 가능성이 높았으며, 과도한 출혈로 인한 이차적인 합병증을 우려하여 생검 등을 통한 조직학적 검사는 실시하지 않았다.

신생아 횡격막 혈관종은 태아수종, 양수과다증, 호흡부전 등의 임상 양상을 보일 수 있으며 심한 경우에는 가슴세로칸의 덩이효과에 의해 심장과 하대정맥이 눌리는 생명을 위협하는 합병증이 생길 수 있다.<sup>3,14</sup> 이전에 보고된 5명의 신생아 증례 중 한 증례에서 태아수종이 관찰되었으며, 나머지 4개의 증례에서는 편측의 흉막 삼출, 4명에서 호흡부전, 1명에서 심낭 삼출이 관찰되어 환기 보조, 흉강천자 및 심낭천자를 시행하였다.<sup>3,4,6,14,15</sup> 이러한 간질액의 축적은 종양에 의한 흉곽 내의 공간점유에 의해 흉곽 내압이 증가하고 이에 정맥환류가 방해를 받아 생기는 것으로 추측된다.<sup>16,17</sup> 본 증례에서는 흉막 삼출 및 심낭 삼출, 복수, 호흡부전이 나타나 출생 후 흉강천자 및 심낭천자, 복수천자, 지속적 양압 환기 등을 실시하였다.

태아수종은 피부 부종 및 복강, 흉강, 심낭 등의 태아 신체 구획 중 2군데 이상에 체액이 축적되는 이상을 말한다. 태아수종은 주로 크게 Rh인자 부적합 반응에 의한 면역성 태아수종과 그 외의 원인에 의한 비면역성 태아수종으로 나뉘는데, 이 중 면역성 태아수종은 산모의 항D면역글로불린 사용으로 감소하고 있다.<sup>16</sup> 현재는 비면역성 태아수종이 전체 태아수종의 76-87% 정도를 차지하고 있으며, 비면역성 태아수종의 원인으로는 심혈관 질환, 염색체 이상, 혈액 이상, 선천성 감염, 종양, 림프 이형성, 요로기형, 쌍태아 간 수혈증후군 등이 있을 수 있다.<sup>18</sup> 본 증례에서는 임신 36주 시행한 산전 초음파검사상 흉막 삼출, 심낭 삼출, 복수 등 태아수종이 관찰되었으며, 이러한 태아수종의 원인으로 선천성 횡격막 혈관종이 확인되었다.

신생아 횡격막 혈관종은 매우 드물기 때문에 표준화된 치료법은 없으며, 증상이 없는 경우의 치료는 더욱 논란이 많다.<sup>6,15</sup> 일반적으로 혈관종의 치료는 혈관종의 크기, 위치, 동반되는 증상 및 징후에 따라 기다리거나 내과적 치료를 실시해 볼 수 있으나, 본 증례는 크기가 크고, 심장압전, 하대정맥압박 등을 보여 수술이나 중재색전술을 고려하였다. 이전에 보고된 소아에서의 횡격막 혈관종 증례들 중 4예에서는 수술을 하였고, 2예에서는 색전술을 하였다.<sup>3-5,7,14,15</sup> 본 증례는 증상이 있는 신생아 횡격막 혈관종에서 초기 치료로 중재색전술을 시행한 두 번째 보고이다. 혈관종의 수술적 치료는 조직학적 결과를 얻고 근치절제를 할 수 있다는 장점이 있는데 반해, 종괴에 공급되는 혈관을 다 제거하지 않을 경우 수술 중과 수술 후에 출혈의 합병증이 커서 수술에 신중을 요한다. 본 증례에서와 같이 색전술을 통한 신생아 횡격막 혈관종의 치료는 수술적인 치료에 비해서 횡격막 조직 및 기능을 보존할 수 있는 장점을 갖는다.<sup>4</sup> 하지만 색전술의 단점은 한번의 시도로 종괴로의 공급혈관을 모두 색전할 수 없거나 공급혈관의 색전 위치가 상위부(proximal portion)에 선택되었을 경우 다른 기관의 허혈을 동시에 일으킬 수 있어 해당 종괴 부위로의 혈관만을 초선택(superselection) 해야 하는 기술적인 어려움이 있을 수 있다.

신생아 혈관종증은 드문 질환으로 다수의 피부 혈관종과 내장 혈관종의 동반을 특징으로 한다.<sup>19</sup> 내장 혈관종은 대개 간에 발생하며, 폐, 장, 중추 신경계 등에 비교적 흔하게 나타나고, 구강, 비장, 신장, 심장, 비노 생식관, 장간막 등에서 드물게 나타난다. 본 증례는 수술이 시행되지 않아 조직학적 결과는 얻을 수 없었으나 출생 2개월경부터 혈관종으로 보이는 피부 병변이 동반되어, 횡격막 종괴는 혈관종으로 생각할 수 있었다. 또한 피부의 혈관종이 5개 이상이었으므로, 복부 초음파검사상 간문부에서 관찰된 3 mm 크기의 에코발생 병변은 간혈관종이었을 가능성이 크고, 광범위 혈관종증과 관련성이 클 것으로 보였다.<sup>20</sup> 본 증례와 같이 횡격막에 혈관종이 발생한 광범위 혈관종증이 보고된 적은 없다.

본 증례를 참고할 때, 신생아 횡격막 혈관종은 매우 드문 질환으로 전 세계적으로 5예가 보고되었고 산전 초음파에서 진단된 경우는 3예만 보고되었으며 본 증례가 국내에서는 첫 보고 사례이다. 이처럼 흔하지 않은 질환이지만 산전에 태아수종, 양수과다증을 보이고 생후에 호흡부전, 복부팽만, 심장압전 등의 징후가 있는 경우에는 신생아 횡격막 혈관종의 가능성을 고려해 볼 필요가 있겠다.

## Acknowledgements

This article was presented as a poster presentation at the 29th annual autumn meeting of the Korean Society of Perinatology.

## References

- Mandal AK, Lee H, Salem F. Review of primary tumors of the diaphragm. *J Natl Med Assoc* 1988;80:214-7.
- Olafsson G, Rausing A, Holen O. Primary tumors of the diaphragm. *Chest* 1971;59:568-70.
- Cacciaguerra S, Vasta G, Benedetto AG, Bagnara V, Guarnera S, Bartoloni G, et al. Neonatal diaphragmatic hemangioma. *J Pediatr Surg* 2001;36: E21.
- Wu L, Wang JM, Qiao ZW, Yan YL, Wang LS. Successful embolization and long-term follow-up of a rare neonatal diaphragmatic hemangioma. *SAGE Open Med Case Rep* 2015;3:2050313X15615471.
- Kaniklides C, Dimopoulos PA. Diaphragmatic haemangioma. A case report. *Acta Radiol* 1999;40:329-32.
- Cambonie G, Saguintaah M, Masson F, Prodhomme O, Boulot P, Couture A, et al. Rapidly involuting congenital diaphragmatic hemangioma. *Eur J Radiol Extra* 2009;72:e125-8.
- Olsen L, Gustafsson G, Kreuger A, Pech P. Un unusual case of hemangioma of the left diaphragm in a child. Successful use of Lyodura S for repair of the diaphragmatic defect. *Pediatr Surg Int* 1995;10:259-60.
- George A, Mani V, Noufal A. Update on the classification of hemangioma. *J Oral Maxillofac Pathol* 2014;18(Suppl 1):S117-20.
- Matulich J, Wood G, Sugo E. Case of non-involuting congenital haemangioma. *Australas J Dermatol* 2005;46:165-8.
- Luu M, Frieden IJ. Haemangioma: clinical course, complications and management. *Br J Dermatol* 2013;169:20-30.
- Restrepo R, Palani R, Cervantes LF, Duarte AM, Amjad I, Altman NR. Hemangiomas revisited: the useful, the unusual and the new. Part 1: overview and clinical and imaging characteristics. *Pediatr Radiol* 2011;41: 895-904.
- Krol A, MacArthur CJ. Congenital hemangiomas: rapidly involuting and noninvoluting congenital hemangiomas. *Arch Facial Plast Surg* 2005;7: 307-11.
- Liang MG, Frieden IJ. Infantile and congenital hemangiomas. *Semin Pediatr Surg* 2014;23:162-7.
- Tsang FH, Lun KS, Cheng LC. Hemangioma of the diaphragm presenting with cardiac tamponade. *J Card Surg* 2011;26:620-3.
- Curros F, Brunelle F. Prenatal thoracoabdominal tumor mimicking pulmonary sequestration: a diagnosis dilemma. *Eur Radiol* 2001;11:167-70.
- Bellini C, Hennekam RC. Non-immune hydrops fetalis: a short review of

- etiology and pathophysiology. *Am J Med Genet A* 2012;158A:597-605.
- 17) Ismail KM, Martin WL, Ghosh S, Whittle MJ, Kilby MD. Etiology and outcome of hydrops fetalis. *J Matern Fetal Med* 2001;10:175-81.
- 18) Bellini C, Hennekam RC, Fulcheri E, Rutigliani M, Morcaldi G, Boccardo F, et al. Etiology of nonimmune hydrops fetalis: a systematic review. *Am J Med Genet A* 2009;149A:844-51.
- 19) Ferrandiz L, Toledo-Pastrana T, Moreno-Ramirez D, Bardallo-Cruzado L, Perez-Bertolez S, Luna-Lagares S, et al. Diffuse neonatal hemangiomas with partial response to propranolol. *Int J Dermatol* 2014;53:e247-50.
- 20) Rialon KL, Murillo R, Fevurly RD, Kulungowski AM, Zurakowski D, Liang M, et al. Impact of screening for hepatic hemangiomas in patients with multiple cutaneous infantile hemangiomas. *Pediatr Dermatol* 2015;32:808-12.