

# 간문맥내 공기의 도플러 초음파 소견:증례보고<sup>1</sup>

박기순 · 이관섭 · 이 열 · 정수영 · 배상훈

**목 적:** 문맥내 공기의 진단은 현재까지 주로 단순촬영에 의존하여 왔으나 전산화단층촬영 (computed tomography)이나 초음파검사가 더욱 예민한 것으로 알려져 있다. 저자들은 괴사성 장염이 있는 10일된 영아에서 문맥내 공기의 초음파소견과 도플러 소견을 경험하였기에 이를 문헌고찰과 같이 보고한다.

**대상 및 방법:** 환아는 4.1kg~41wks-제왕절개로 출생한 10일된 남아로 단순 복부촬영상 우상복부 간부위에 간문맥내 공기에 의한것으로 사료되는 나무가지모양의 저음영과 함께 공기에 의해 팽만된 장벽내 선상의 공기음영이 관찰되고 괴사성장염이 의심되어 다음날 도플러 초음파 검사를 시행하였다.

**결 과:** 초음파 검사상 간좌엽 문맥내 공기음영에 의한 점상의 고에코들이 분지하는 모양으로 보였고 색도플러상 속도증가와 소용돌이현상에 의한 aliasing 소견과 duplex-초음파 검사상 bidirectional vertical spike wave가 관찰되었다.

**결 론:** 초음파검사에서 간문맥내 고에코의 음영이 보이고 도플러검사에서 불규칙한 bidirectional sharp vertical spike wave가 보이면 간문맥내 공기를 쉽게 진단할 수 있다고 사료된다.

## 서 론

문맥내 공기의 진단은 현재까지 주로 단순촬영에 의존하여 왔으나 전산화단층촬영(computed tomography)이나 초음파검사가 더욱 예민한 것으로 알려져 있다(1-3). 최근 도플러초음파검사가 문맥내 공기를 진단하는데 도움이 되며 수직의 양방향으로 불규칙하게 나타나는 이상파형(vertical, bidirectional aberrations of the spectral waveform)이 특징적인 문맥내 공기의 도플러 소견으로 보고된 바 있다(1-3).

저자들은 괴사성 장염이 있는 10일된 영아에서 문맥내 공기의 초음파소견과 도플러 소견을 경험하였기에 이를 문헌고찰과 같이 보고한다.

## 증 례

환아는 41kg~41wks-제왕절개로 출생한 10일된 남아로 출생후부터 우유를 먹었으며 출생 7일째(입원 4일전)부터 갑자기 구토와 함께 혈변과 토혈이 있어 응급실로 내원

하였다.

이학적 소견상 체온 36.7C, 맥박 128회/분, 호흡수 48회/분, 체중 4.1kg이었다. 피부는 건조하였고 중등도의 탈수 소견이 있었다. 울음소리와 활동력은 저하되어 있었고 흡인반사는 불량하였으며 중등도의 복부팽만 소견이 관찰되었다.

검사소견상 Hct 31%, Hb 10.9g/ml, 적혈구 300만/mm<sup>3</sup>로 심한 빈혈이 있었고 c-ESR은 25mm/hr로 증가되어 있었다. 백혈구수는 정상이었으나 비숙성세포들이 증가된 소견을 보였다. 혈청 빌리루빈은 12.9mg%로 증가되어 있었고 대변검사에서는(++)의 잠혈이 관찰되었다.

입원당시 아침 6시경 시행한 단순복부 촬영상 상복부 간부위에 간문맥내 공기에 의한것으로 사료되는 나무가지모양의 저음영과 함께 공기에 의해 팽만된 장과 비후된 장벽내 선상의 공기음영이 관찰되었다(Fig. 1). 당일 밤 10시경 시행한 초음파 검사상 간좌엽 문맥내 공기음영에 의한 점상의 고에코들이 분지하는 모양으로 보였다(Fig. 2). 색도플러검사에서는 간좌엽 문맥혈류의 속도증가와 소용돌이현상에 의한 aliasing소견이 관찰되었고, 좌간문맥 분지를 따라 시행한 duplex-초음파 검사에서는 다양한 파형의 bidirectional vertical spike wave가 관찰되었다(Fig. 3). 주간문맥과 우측간문맥은 정상이었다(Fig. 4). 초음파 검사시 간좌엽에서만 간문맥내 공기가 관찰된 것은 증세

<sup>1</sup>한림대학교 의과대학 방사선과학교실  
이 논문은 1993년 7월 27일 접수하여 1993년 9월 18일에 채택되었음

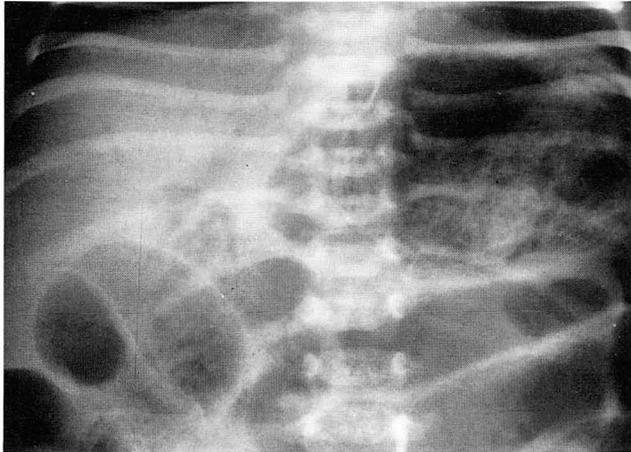
가 호전되면서 좌엽간문맥에만 공기가 유입된 것으로 생각하였다.

괴사성 장염으로 진단하고 입원시켜 계속 항생제를 투여하고 수액요법을 시행하였다. 입원 13일째부터 Levin tube로 hope를 먹였고 입원 20일째 부터는 입으로 수유를 시작하였다. 이후 점차 체중증가가 있었으나 복부팽만소견과 증가된 자극과민성(irritability)은 계속 관찰되었다.

이후 환아는 복부팽만과 함께 다양한 모양의 측부순환이 관찰되어 간문맥 고혈압이 의심되나 전신상태는 계속 호전되어 입원 84일째 퇴원하였다.

## 고 찰

문맥내 공기의 출현은 다양한 원인질환에 의하여 야기될 수 있으며 이중 괴사성장염(necrotizing enterocolitis)이 가장 많은 원인이다. 문맥내 공기의 진단에는 단순복부촬영이 이용되어 왔으나 최근 초음파검사가 임상진단에 널리 이용되면서 유용함이 보고되었다(1-3). Merritt등(2)은 초음파상 문맥내 공기가 보이던 소아의 괴사성 장염 12예 중 단지 2예에서만 단순복부촬영상 양성이었다고 하였다. 문맥내 초음파소견상 공기의 high acoustic impe-

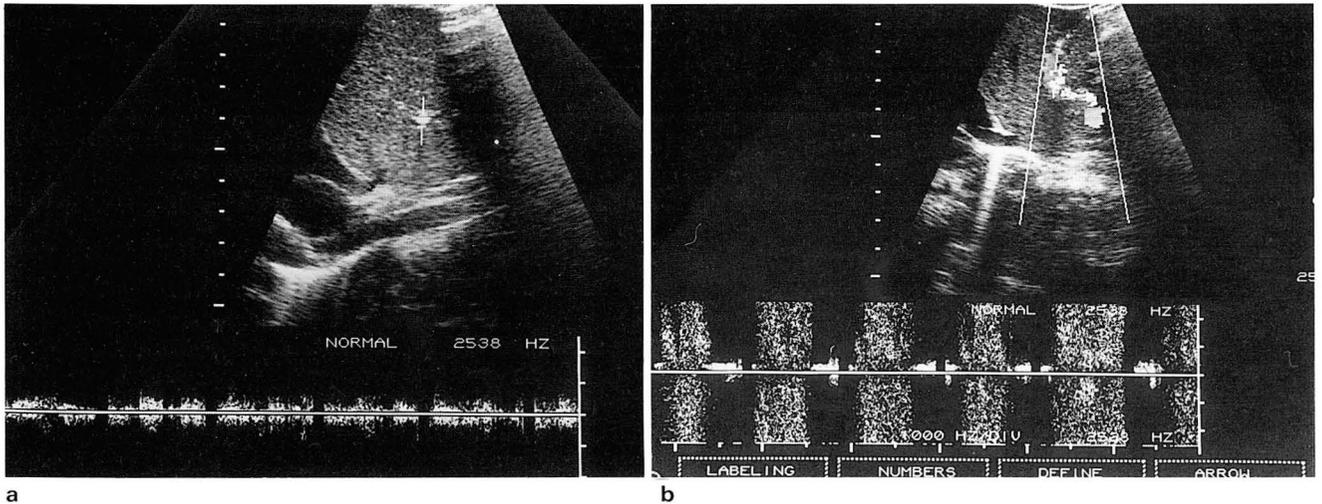


**Fig. 1.** air in the portal vein.

Simple radiograph shows tree-like branching radiolucent lines in hepatic area. Also gaseous distended bowel loops with linear air shadows in the thickened bowel loops(pneumatosis intestinalis) are noted in the abdomen.



**Fig. 2.** Longitudinal sonogram of the left lobe of the liver shows multiple hyperechogenic foci in the branch of the left portal vein. Inferiorly stomach gas is seen(open arrow).



**Fig. 3.** Duplex-doppler spectral display from the three different sites of the left portal vein shows multiple vertical spikes on both sides of the reference line, superimposed on the tracing of portal vein. During the color doppler study aliasing of the color flow was noted in the left portal vein(b).

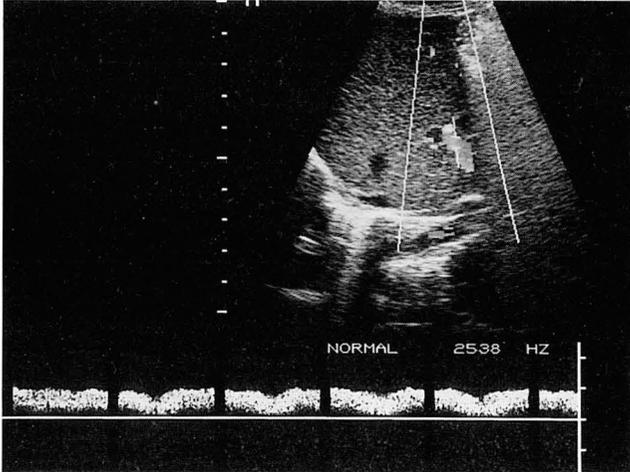


Fig. 4. Duplex sonography shows normal continuous parabolic flow representing normal right portal vein. Normal red colored flow was also seen during the color doppler study.

dence에 의해 문맥과 간실질내 문맥 가지에 강한 고에코의 음영이 나타난다(1-3, 5). 저자들의 경우도 초음파검사시 간좌엽 문맥과 간실질내 문맥 가지내 점상의 강한 고에코 음영을 관찰할 수 있었고, 단순복부 촬영상에서 괴사성 장염에 의한 장벽내 공기음영과 함께 문맥내 공기음영이 있어 이를 확인할 수 있었다.

문맥내 공기의 도플러 소견에는 몇몇 보고들이 있다(1, 4, 5). 문맥내 공기의 도플러소견은 artifact에 의한 것으로 설명할 수 있는데 공기방울과 액체인 혈장(plasma)간 acoustic impedance의 단절에 의해 강한 에코가 발생하게 된다. 도플러기기는 움직이는 적혈구로부터 발생하는 아주 약한 에코신호(고체성분에 비해 1/10000 정도의 약한 에코)를 받도록 설계되어 있다(6). 따라서 과도한 강한 에코를 받게 되면 도플러 receiver에는 과부하가 걸려 두가지 artifact가 생기게 된다. 첫째 quadrature demodulator라고 알려진 방향감지기가 일시적으로 기능을 상실하여 방향 감지를 못하고 양방향 운동으로 착각하여 상하 대칭의

파형(bidirectional symmetric wave)을 보이게 되고, 둘째 고신호강도에 의해 주파수 분석기의 선상분석능이 떨어져 다양한 속도 범위의 artifactual frequency를 나타내게 되어 nonlinear processing에 의한 수평굴곡현상(horizontal banding)이 자주 보이게 된다. 따라서 도플러 파형은 움직이는 혈액의 spectrum에 공기방울에 의한 vertical streak가 겹쳐서 나타나게 된다.

Lafortune 등(4)은 3명의 환자에서 이러한 도플러 파형을 보고하였고, 실험적으로 개의 문맥내 공기를 주입한 후 시행한 도플러 검사에서도 같은 소견을 보고 하였다. Chezmar 등(5)도 최근 간이식을 받고나서 문맥에서 공기가 발견되었던 환자에서 같은 소견을 보고하였다. 저자들의 경우도 비교적 특징적인 bidirectional, vertical spike wave를 보였고 색도플러상에서는 문맥내 공기에 의해 불규칙한 혈액의 흐름에 의해 aliasing 현상을 보였다.

결론적으로 초음파검사서 문맥내 고에코의 음영이 보이고 도플러검사서 불규칙한 bidirectional sharp vertical spike wave가 보이면 문맥내 공기를 쉽게 진단할 수 있다고 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Kriegshauser JS, Reading CC, King BF, Welch TJ. Combined systemic and portal venous gas: sonographic and CT detection in two cases. *AJR* 1990;154:1219-1221
2. Merritt CRB, Goldsmith JP, Sharp MJ. Sonographic detection of portal venous gas in infants with necrotizing enterocolitis. *AJR* 1984;143:1059-1063
3. 이왕렬 · 이상길 · 조은구. 문맥내 공기의 초음파진단. *대한초음파 의학회지* 1989;8(1):19-22
4. Lafortune M, Trinh BC, Burns PN, et al. Air in the portal vein: sonographic and Doppler manifestation. *Rad* 1991;180:667-670
5. Chezmar JL, Nelson RC, Bernardino ME. Portal venous gas after hepatic transplantation: sonographic detection and clinical significance. *AJR* 1989;153:1203-1205
6. Burns PN. Physical principles of Doppler ultrasound and spectral analysis. *JCU* 1987;15:567-590

## Doppler-Ultrasonographic Finding of Air in the Portal Vein: A Case Report

Ki Soon Park, M.D., Kwan Sup Lee, M.D., Yul Lee, M.D.,  
Soo Young Chung, M.D., Sang Hoon Bae, M.D.

*Department of Radiology, College of Medicine, Hallym Univeristy*

**Purpose:** Classically air in the portal vein has been detected on plain radiography, but computed tomography and ultrasonography have been shown to be more sensitive. We report a case of air in the PV in a 10-day-old infant with pneumatosis intestinalis with its ultrasonographic and Doppler findings.

**Material and Methods:** The patient was a 10-day-old infant born by cesarean section at 41 weeks. Simple abdomen film revealed branching pattern of radiolucent air shadows within the contour of liver, gas distention of bowel loops and thickened bowel walls with linear intraluminal air shadows in abdomen, suggesting necrotizing enterocolitis. So we performed Doppler ultrasonography.

**Results:** Ultrasonography showed branching pattern of hyperechogenic dots along the lumen of left portal vein. The color Doppler study revealed an aliasing due to increased velocity and whirling pattern of blood flow, and the Duplex Doppler spectral display showed sharp, vertical bidirectional spikes by air in portal vein.

**Conclusion:** Air in the portal vein can be easily diagnosed by the following signs: hyperechogenic dots in the portal vein on ultrasonography and vertical, sharp bidirectional spikes superimposed on the usual Doppler tracing of the portal vein on Duplex ultrasonography.

**Index Words:** Portal vein, gas  
Ultrasound(US), Doppler studies  
Infants, newborn, US studies  
Intestines, necrosis

Address reprint requests to: Ki Soon Park, M.D., Department of Radiology, College of Medicine, Hallym Univeristy  
948-1, Daelim-dong, Yongdungpo-gu, Seoul, 150-071 Korea.  
Tel. (82-2) 833-3781