

이면성 심초음파도에서 Spontaneous Contrast 를 보인 4 예

경희대학교 의과대학 내과학교실

정현철 · 조정휘 · 김권삼 · 김명식 · 송정상 · 배종화

= ABSTRACT =

Spontaneous Contrast Echo on Two-Dimensional Echocardiography: Report of 4 Cases

Hyun Chul Jeoung, M.D., Chung Whee Choue, M.D., Kwon Sam Kim, M.D.,
Myung Shick Kim, M.D., Jung Sang Song, M.D. and Jong Hoa Bae, M.D.

*Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Kyung Hee
University Hospital*

The spontaneous contrast echo (SCE) is a phenomenon that the contrast effect appears spontaneously on 2D-echocardiography without intravenous contrast material. This appears when hemostasis is in the cardiac cavity and the tendency for thrombosis formation may be increased. The SCE can be observed in the patient with severe mitral stenosis, post-prosthetic valvular replacement or left ventricular enlargement.

We report 4 cases of SCE on two-dimensional echocardiogram in the patient with severe mitral & aortic valvular disease.

서 론

Spontaneous contrast echo(SCE)는 조영제를 주사하지 않고도 이면성심초음파도에서 contrast 효과가 나타나는 현상이다. 심장내에 혈류 정체가 심할 때 나타나며 혈전형성의 위험성이 높으며 항응고제 치료등이 권고되고 있다^{1,2)}. 심한 승모판 협착증, 판막대치수술 후 혹은 좌심실이 확장된 경우에 이면성심초음파도에서 SCE를 관찰할 수 있다. 저자들은 심한 승모판질환과 대동

맥판질환이 있었던 4 명의 환자에서 이면성심초음파 검사중 SCE를 관찰하였기에 보고한다.

증 례 (Table 1 참조)

이면성심초음파도와 M형 심초음파도 소견 : 첫번째 환자는 좌심방내 승모판구 부근에서 소위 smoke like echo가 관찰되었으며, 이는 심주기에 따라 점차 감소되었고, M형 심초음파도에서 정형이 없고 일정치 않은 echo가 좌심방내에서 기록되었다 (Fig. 1). 두번째 환자는 심첨2방 단면도

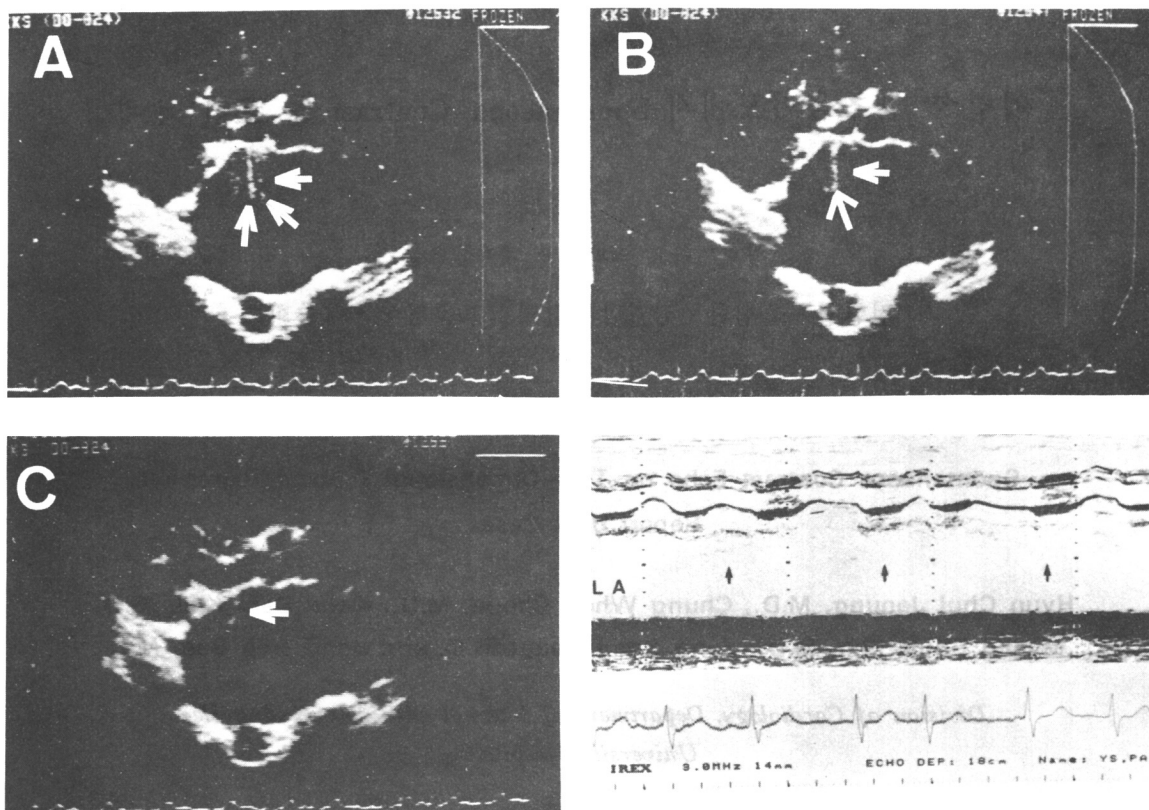


Fig. 1. Two dimensional and M-mode echocardiography of "Smoke like echo". This echo diminished progressively during 3 consecutive beats (A-C).

와 4 방단면도에서 확장기에 승모판구에서 좌심실로 진행되는 spontaneous contrast echo가 관찰되었다 (Fig. 2). 세번째 환자와 4 번째 환자는 심첨 2 방단면도와 4 방단면도에서 동일한 SCE가 관찰되었으며, apical view에서 M형 심초음파도로 SCE를 기록할 수 있었다 (Fig. 3).

이환자들의 좌심방 직경은 5.7~8.1 cm이었으며, 승모판구 면적은 0.72~1.05cm²이었고, 모두 심방세동이 있었으며, 과거력상 관막질환의 진단을 받았었고, 4 번째 환자는 3 년전 뇌색전증의 과거력이 있었고, 폐쇄전증이 동반되어 있었다. 이상 4 예의 Doppler 심초음파 검사상 모두 중증의 승모판 협착증, 승모판 폐쇄부전증, 대동맥판 협착증 및 대동맥판 폐쇄부전증이 관찰되었다.

고 안

조영심초음파검사는 말초혈관으로 여러가지 조영물질을 주사하여 심장내부 구조를 확인하고, 심장내 단락 및 삼첨판 폐쇄부전을 진단하는데 이용되고 있다³⁻⁵⁾.

최근에 조영제를 주사하지 않고도 심장내에서 자연적으로 contrast 효과가 나타나는 현상인 (SCE) 심초음파 검사에서 보고되고 있다⁶⁻¹²⁾. 1983년 Bommer 등은 이현상을 "Spontaneous echo contrast"라 하였다¹³⁾. 이러한 SEC는 심초음파도에서 독특한 형태로 보이며, 그양상이 각각 심장질환에 따라 특징적으로 나타나므로 SCE가 생

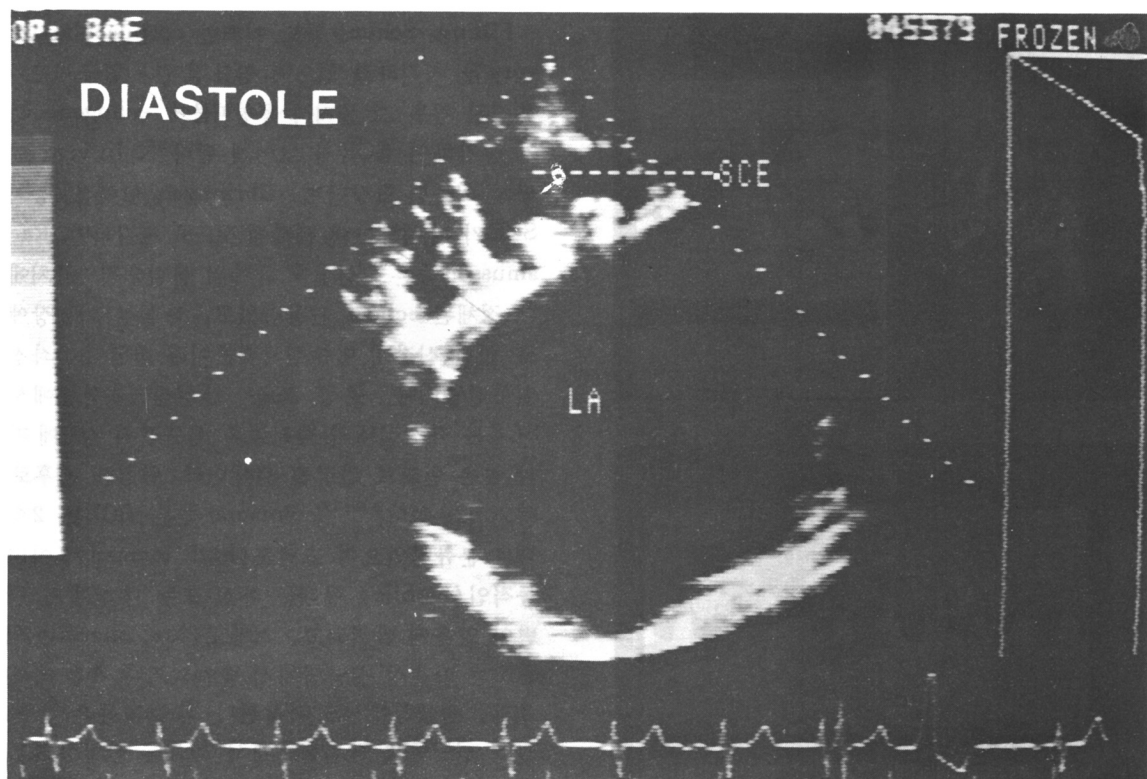


Fig. 2. SCE in the left ventricle of case 2 patient at diastole, apical 2 - chamber view.

Table 1. Characteristics of 4 patients profile and echocardiographic findings

	Patient			
	1	2	3	4
Age	46	50	56	52
Sex	F	M	F	F
Diagnosis	MSI ⁺⁺⁺ , ASI ⁺⁺⁺	MSI, ASI	MSI, ASI	MSI, ASI
LAD* (cm)	8.1	7.9	8.1	5.7
MVOA** (cm ²)	0.86	0.78	1.05	0.72
Peak velocity of mitral valve (m/sec)	2.1	2.0	1.9	2.3
Degree of MR***	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate
SCE ⁺ by 2DE ⁺⁺	+	+	+	+
SCE by M - mode	-	Not done	+	+
Left atrial thrombus by 2DE	-	-	-	-
Atrial fibrillation	+	+	+	+
Miscellany				Pulmonary infarction Cerebral embolism

*LAD : Left atrium dimension

**MVOA : Mitral valve orifice area

***MR : Mitral regurgitation

⁺ SCE : Spontaneous contrast echo

⁺⁺ 2DE : 2 dimensional echocardiography

⁺⁺⁺ MSI : Mitral stenoin insufficiency

⁺⁺⁺ ASI : Aortic stenoin insufficiency

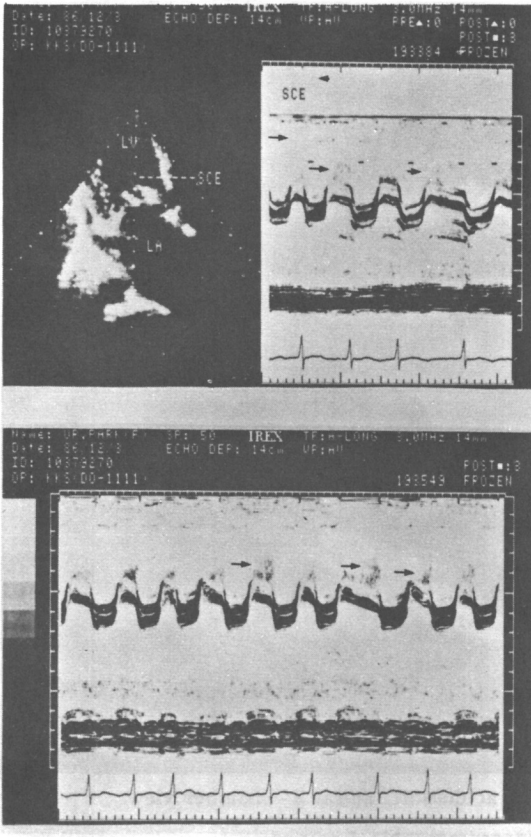


Fig. 3. SCE in the left ventricle of case 4 patient at diastole, apical 2-chamber view and M-mode scan.

기는 기전도 질병에 따라 각각 다른것으로 알려져 있다. 일반적으로 SCE는 심장내에서 혈류의 정체, 좌심계에서 gas가 유리되거나 또는 우심계에서 gas가 유리되어 나타나는 것으로 설명하고 있다^{1,2,8,18,23,24}. 심장내 혈류정체에 의한 SCE는 흐릿하며 경계가 불명확하고 파동성의 echo로 관찰된다. 이러한 echoes(반향)들은 in vitro 실험에 의하면 혈류속도가 감소되고 적혈구의 rouleaux 형성되거나 불규칙한 덩어리를 만들어 나타나게 된다¹⁴⁻¹⁶.

동물실험에서 대동맥 혹은 대정맥을 묶은 후에도 SCE가 관찰되는데 혈류정체나 혈구세포의 정체와 불규칙한 응집에 의해 echogenicity가 증가되어 나타난다¹⁵.

Filling, Schung 등도 이러한 corpuscular theory를 지지하고 있으며, 혈류정체나 혈구세포가 응집된 경우 그 물리적 특성때문에 echogenicity가 증가하여 SCE가 보이게 된다¹⁷. In vivo 연구에 의하면 혈장단백, fibrinogen, 혈액점도등이 SCE가 발생하는데 관계될 것으로 생각되며, Rasmussen 등은⁹ 심실류 환자의 심실중격 근처에서 정체된 echo를 관찰하였고, 좌심실 기능장애로 인한 심장내 혈류정체때문이라 하였다. 좌심실부전증이나 급성 또는 만성심근경색증에서 SCE는 좌심실내의 혈전증과 심부전의 정도에 따라 높은 빈도로 관찰될 뿐아니라 위험한 징후로 여겨지고 있다^{9,10,17}. Bommer 등은 SCE를 2형태로 분류하였으며 고명도(high intensity)이며 동적인(mobile) 형태는 좌심 또는 우심계의 병변이 있을때 발견되고, 저명도(low intensity)의 SCE는 압축성 심낭염에서 발견되거나 혹은 하대정맥, 정상인에서도 관찰된다. Illiceto 등은¹⁸ 확장성 심근증과 좌심실류에서 SCE를 관찰하였고 좌심방에서 SCE는 Illiceto와 Beppu 등이^{18,19} 발견하였는데 승모판 협착증, 좌심방비대, 심방세동환자 10명에서 SCE를 확인할 수 있었고 혈전과의 관련이 높았으며, 3예에서 승모판 대치술후 SCE의 소실이 있었다. Mikell 등은^{10,21} 동물에서 실험적으로 심근경색증을유발시킨후 심초음파검사에서 SCE와 혈전 echo 주변에 운동성이 있는 소위 tail of thrombus를 관찰하였고, 또한 이 tail은 부검에서 fibrin과 적혈구로 구성되어 있으며 혈전형성의 전단계일것으로 보고하였다.

Illiceto 등은 SCE를 3가지 형태로 구분하였다. 제I형은 이미 언급한 바와 같이 심장내 혈류정체나 혈전증과 관계가 깊으며 A형과 B형으로 구분된다. IA형은 미세한 echo cloud가 불명확한 경계를 가지며 소용돌이 치는 smoke like echo의 양상을 보인다. 저자들의 경우 첫번째 환자는 확장된 좌심방내에서 서서히 소용돌이 치며 3~4회의 심박동후에 걸쳐서 사라지는 SCE를 보였으나 혈전은 관찰되지 않았다. 이러한 SCE

는 심방세동이 동반되어 있거나 승모판구면적이 좁거나 좌심방이 늘어나 있는 승모판 질환에서 흔히 볼수 있으나 승모판 폐쇄부전이 심한 경우는 smoke like echo가 나타나지 않을 수 있다고 한다^{1,18)}. IB 형은 IA 형보다 명확한 경계를 보이고 운동성이 크며 Mikell 이 기술한 tail of thrombus 와 비슷하다.

II 형 SCE 는 좌심실내로 gas 를 방출하는 양상의 SCE 로 좌심실 심첨부로 향하는 극히 미세하고 빠른 echo가 이면성 심초음파도에서 관찰되며, M형 심초음파도에서 확장기에 승모판구를 통하여 유출되는 linear echo를 기록할 수 있다. 저자들의 경우에서도 2, 3, 4 번째 환자에서 관찰되었다 (Fig. 2, 3). 이는 1975년 Schuchmann 등이⁷⁾ M형 심초음파도를 이용하여 기능장애를 일으킨 인공판막에서 처음 관찰하였으며 인공판막에 붙은 fibrin filament 에 의해 SCE 가 생길것으로 생각하였다. 수년뒤 Martin등은⁸⁾ 이면성심초음파도로 Beall type 인공판막대치술환자에서도 SCE를 관찰하였으며 인공판막에 의해 혈구가 용혈되면서 유리된 산소가 microbubble을 형성하여 SCE 가 발생할 것으로 설명하여 왔다. 그러나, 승모판막 질환이 없는 Restrictive 심근증과 대동맥판 폐쇄부전증에서도 정상속도보다 빠른 혈류나, 와류 혹은 미세와동(microvortices)에 의해 microbubble 이 생겨 II형의 SCE 가 관찰되는 것으로 알려지고 있다²³⁾. 저자들의 경우도 Doppler 심초음파 검사로 측정된 3 환자의 승모판 최대혈류속도가 1.9~2.3 m/sec로 증가되어 있어서 미세와동등에 의한 microbubble 일 가능성을 생각해 볼수 있겠다.

III 형 SCE 는 우심계에 gas 가 있어 나타나는 현상으로 Meltzer 에 의하여 중증승모판 및 삼첨판 질환에서 처음으로 기술되었고²⁴⁾ 전신 정맥충혈과 우심실 과부하에서도 발견하였다. 이 현상은 작고 독립된, 천천히 움직이는 bubble로 구성되어 M형 심초음파검사에서 선형(linear shape)을 갖고 우심방에서 발견된다. 이러한 microbubble 은 hepatic filter 에 의한 재흡수보다는 장

내가스에 의해 형성되어 좌심방으로 운반된다. 즉 III형 SCE 는 porta - cava shunt 와 간장의 기능장애의 간접증후이며, 삼첨판 폐쇄부전과 III형 SCE 의 연관은 Tricuspid Annuloplasty 후에 SCE가 소실됨으로 알 수 있다^{23,24)}.

저자들은 SCE 현상에 대한 생성기전과 그들의 발견에 방해되는 요소들을 더 잘 알기 위하여 임상 및 동물실험의 추후연구가 필요하며 항응고요법에 대한 대조실험도 필요할것으로 생각되고 SCE에 대한 분류가 기존질환에 대한 더많은 정보를 제공할 수 있을것으로 믿는다.

REFERENCES

- 1) Beppu S, Nimura Y, Sakakibara H: : *Smoke-like Echo in the left atrial cavity in Mitral valve disease.* JACC. Vol 6(4) 744: 9, 1985
- 2) Daniel WG, Nellessen U, Nonnast-Daniel B, Bednarski P, Lichtlen PR: *Left atrial spontaneous Echo contrast in mitral valve Disease- An indicator of increased thromboembolic risk.* J Am Coll Cardiol 7: 2, Supp A: 31A(Abst), 1986
- 3) Popp RL, Tucker CR: *Structures identification by contrast echocardiography.* In Meltzer RS, Roelandt J(eds): *Contrast Echocardiography.* The Hague, Martinus Nijhoff, 1982
- 4) Fraker TD, Harris PJ, Behar VS: *Detection and exclusion of interatrial shunts by two-dimensional echocardiography and peripheral venous injection.* Circulation 59: 379, 1979
- 5) Liew W, Behar VS, Scallion: *Detection of tricuspid regurgitation with two-dimensional echocardiography and peripheral vein injection.* Circulation 57: 128, 1978
- 6) Gramiak R, Shah PM: *Detection of intracardiac blood flow by pulsed echo-ranging ultrasound.* Radiology 100: 415, 1971
- 7) Schuchman H, Feigenbaum H, Dillon JC: *intracavitary echoes in patients with mitral prosthetic valves.* J Clin Ultrasound 3: 107, 1975

- 8) Martin RP, Preis LK: *Spontaneous left ventricular microbubbles in Patients with metallic mitral prosthetic valves. In Contrast Echocardiography. The Hague., Martinus Nijhoff, 1982*
- 9) Rasmussen S, Corya BC, Feigenbaum H: *Detection of myocardial scar tissue by M-mode echocardiography. Circulation 57: 230, 1978*
- 10) Mikell FL, Asinger RW, Elsperger KJ: *Regional stasis of blood in the dysfunctional left ventricle echocardiographic detection and differentiation from early thrombosis. Circulation 65: 755, 1982*
- 11) Iliceto S, Antonelli G, Sorino M: *Dynamic intracavitary left atrial echoes in mitral stenosis. Am J Cardiol 55: 603, 1985*
- 12) Iliceto S, Sorino M, Antonelli G: *Dynamic intracavitary echoes in left cardiac chambers of patients with regional blood stasis(Abstr), Eur Heart J 5: 185, 1984*
- 13) Bommer W, Keown M, Gandhi H: *Spontaneous echo contrast (Abstr). Circulation 111: 283, 1983*
- 14) Wolverson MK, Nouri S, Joist JK: *The direct visualization of blood flow by real time ultrasound clinical observations and underlying mechanism. Radiology 140: 433, 1981*
- 15) Sigel B, Coelho JCU, Spigos DG: *Ultrasonography of blood during stasis and coagulation. Invest Radiol 16: 71, 1981*
- 16) Filly FA, Sommer FG, Minton MI: *Characterization of biological fluids by ultrasound and computed tomography. Radiology 134: 167, 1980*
- 17) Visser CA, Kan G, Kate LT: *Spontaneous intraventricular echoes in acute and chronic myocardial infarction(Abstr). Circulation 111: 109, 1983*
- 18) Iliceto S, Antonelli G, Sorino M: *Spontaneous contrast echocardiography. Echocardiography Vol 2(5) 455-465, 1985*
- 19) Beppu S, Nimura Y, Sakakibara H: *High prevalence of left atrial thrombosis in cases of mitral valve disease with dynamic intracavitary echoes(Abstr). Circulation 111: 335, 1983*
- 20) Hjemdahl-Monson CE, Daniels J, Kaufman D: *Spontaneous contrast in the inferior vena cava in a patient with constrictive pericarditis. J Am Coll Cardiol 4: 165, 1984*
- 21) Mikell FL, Asinger RW, Elsperger KJ: *Tissue acoustic properties of fresh left ventricular thrombi and visualization by two-dimensional echocardiography experimental observation. Am J Cardiol 49: 1157, 1982*
- 22) Calabrese P, Iliceto S, Rizzon P: *Pericardiocentesis-induced intrapericardial thrombus: Visualization of thrombus formation and spontaneous internal lysis by two-dimensional echocardiography. J Clin Ultrasound 13: 49, 1985*
- 23) Kort A, Kronxson I: *Microbubble formation: In vitro and in vivo observation. J Clin Ultrasound 10: 117, 1982*
- 24) Meltzer RS, Tickner EG, Sahines TP: *Spontaneous echocardiographic contrast in the right side of the heart. J Clin Ultrasound 8: 121, 1980*