

# 심인성 뇌색전증의 진단을 위한 경식도 심초음파도의 유용성

계명대학교 의과대학 신경과학교실

이태희 · 조용원 · 박영춘

계명대학교 의과대학 내과학교실

김권배 · 김기식

## —Abstract—

### Enhanced Detection of Intracardiac Sources of Cerebral Emboli by Transesophageal Echocardiography

Tae Hee Lee, M.D., Yong Won Cho, M.D., Young Choong Park, M.D.

*Department of neurology, Keimyung University School of Medicine*

Gwon Bae Kim M.D., Kee Sik Kim, M.D.

*Department of Internal Medicine, Keimyung University School of Medicine*

We studied 73 patients with ischemic stroke (56 patients) and transient ischemic attacks (17 patients) to evaluate the clinical efficacy of the two techniques, transthoracic echocardiography (TTE) and transesophageal echocardiography (TEE), for detecting potential intracardiac sources of cerebral emboli.

Group I (40 cases) patients had no clinical cardiac abnormality, and group II (33 cases) patients had cardiac abnormality upon clinical examination. In group I, intracardiac abnormalities were detected in 5% (2 to 40) with TTE and 37.5% (15 to 40) with TEE, and 34.2% (13 to 38) with TEE among the patients with normal finding with TTE which was statistically significant difference. In group II, intracardiac abnormalities were detected in 21.1% (7 to 33) with TTE and 75.8% (25 to 33) with TEE, and 69.2% (18 to 26) with TEE among the patients with normal finding with TTE.

In comparison of 40 patients with intracardiac source of embolism by echocardiogram (group A) and 33 patients without cardiac source of embolism (group B), atrial fibrillation was observed in 12 patients in group A versus 2 in group B ( $p < 0.01$ ), mean atrial size was 41.5mm in group A versus 35.3mm in group B, and left ventricular hypertrophy was in 10 in group A versus 6 in group B.

※ 이 논문은 1993년도 계명대학교 을종연구비 및 동산의료원 조사연구비로 이루어 졌음.

Territories of cerebral arteries in cerebral infarction or TIAs of 40 patients with intra-cardiac source of embolism showed middle cerebral artery in 32.5%, posterior cerebral artery in 25% and bilateral or multiple in 12.5%.

We concluded that TEE is superior to TTE for detecting potential cardiac sources of embolism.

## 서 론

뇌경색증의 원인 가운데 약 20%(Toole, 1990)는 색전성 뇌경색이고, 뇌색전증의 가장 흔한 원인은 심장내 혈전이라는 것은 주지의 사실이다. 따라서 모든 뇌경색 환자 가운데 뇌색전이 의심되는 환자에서는 심장내 이상을 찾아내는 것은 필수적이라 하겠다.

심장내 이상을 찾기 위해서는 병력, 이학적검사, 흉부 X-선촬영, 심전도검사 및 경흉부 심초음파검사(transthoracic echocardiography; 이하 TTE로 약함) 등이 시행되고 있으나, 이를 검사로써 심장내 색전원의 발견율이 3~8%(Knophan 등, 1982; Cerebral embolism task force, 1986; Good 등, 1986)로 저조하며 더우기 임상적으로 심장질환의 소견이 없는 환자에서는 그 발견율이 더 낮은 것으로 알려져 있다(Robbins 등, 1983).

최근에 개발된 더욱 정확하고 예민한 경식도 심초음파도(transesophageal echocardiography ; 이하 TEE로 약함)는 승모판과 좌심방 및 대동맥의 구조를 명확히 관찰할 수 있고, 특히 좌심방 부속기(left atrial appendage; 이하 LAA로 약함) 구조를 명확히 관찰할 수 있어 좌심방내 혈전을 발견하는데 타 검사에 비해 매우 우수한 검사법으로 알려져 있다(Daniel 등, 1988; Lee 등, 1991; Pearson 등, 1991).

이에 저자는 뇌색전증과 일과성뇌허혈증 환자에서 심장내 색전원의 진단을 위한 TTE와 TEE의 진단적 효율성을 비교 분석하고, TEE에 의한 심인성색전원의 부위, 양상 및 빈도를 알아보고 향후 치료 및 예방대책 수립을 위한 기초로 삼고자 본 연구를 실시하였다.

## 연구 대상 및 방법

연구 대상으로는 과거 2년간 계명대학교 동산병원에 입원한 환자들 중 병력, 이학적검사, 흉부 X-선촬영, 심초음파검사, 뇌전산화단층촬영 또는 뇌자기공명영상으로 진단된 뇌색전증(56예)과 일과성뇌허혈증(17예) 도합 73예(남자46예, 여자 27예; 연령 27~73세; 평균 연령 52.1±10.0세)였으며, 발병후 평균 12.5일(2일~28일)에 TTE와 TEE를 동일에 실시하였다.

연구 대상 73예 중 심장질환이 없는 군(I군, 40예)과 심장질환이 있는 군(II군, 33예)으로 나누어 관찰하였는데, 임상적으로 심장질환이 있는 군은 심부정맥, 협심증, 심근경색증, 심판막증및 심부전의 병력이 있거나, 이학적 소견으로 심잡음, 심부정맥, 심부전 있거나, 심전도 소견상 심부정맥, 심근허혈 또는 심근경색증, 심비대 등이 있는 경우, 그리고 흉부X-선 소견상 심확대(심흉곽비 50% 이상)가 있는 경우를 대상으로 하였다. 이를 중 오랜 기간의 고혈압, 당뇨병, 고지질혈증, 고령 등의 위험인자에 의해 뇌경색이 발생되었다고 생각되는 경우와 합병성 편두통 및 간질 등에 의하여 발생된 신경학적 소견인 경우는 본 연구에서 제외하였다.

심초음파기는 ATS사의 Ultramark9을 이용하였으며 TTE 검사시는 2.25 MHz, TEE 검사시는 5.0 MHz의 탐촉자를 사용하였고, 심전도 검사도 동시에 실시하였다. TEE검사시 2% 리도카인 국소마취제를 인두부에 분무하여 충분히 마취한 후 탐촉자를 삽입하였고, 세파메진 1.0mg과 robinul 0.2mg을 탐촉자 삽입 30분 전에 정맥 주사 하였으며, 진정을 위하여 검사시행시 diazepam 2~5mg을 정맥 주사하였다. 전과정을 비데오 테입에 녹화한 후 이를 심장전문의 2인 이상이 분석하였다.

TEE에서는 좌심방내 혈전의 유무와 위치(도 1), 심방중격류(atrial septal aneurysm; 이하 ASA라 약함)의 유무 등을 관찰하였고, 난원공 개방증과 같은 심장내 우좌단락을 찾기 위해서 조영 심초음파검사를 시행했는데 10cc정도의 생리식염수를 2개의 주사기를 이용하여 미세한 공기 방울로 충분히 포화시킨 후 상지정맥을 통해 주사하고 조영이 우심방에 나타날 때 valsalva법을 시행하여 심방간 압력차에 의한 우좌단락의 여부를 관찰하였다. 또한 심방내에 연기처럼 피어나며 소용돌이치는 동적초음파상인 spontaneous echo contrast(이하 SEC라 약함)의 유무를 관찰하였고, ASA는 난원와의 팽창(bulging out)이 15mm 이상이고 팽창 기저 넓이가 15mm 이상일 때를 기준으로 하였다(도 2).

TTE는 TEE 전후로 동일에 시행하였으며, M-mode, doppler 심초음파도 및 color doppler를 이용한 좌심방의 크기, 좌심실의 이완기 및 수축기 내경, 좌심실 박출계수, 승모판막협착의 정도, 이완시 승모판막 개구분의 크기를 측정하였다. 좌심실 비대 기준은 좌심실 이완기 내경이 55mm 이상, 좌심실 수축기 내경이 40mm 이상, 좌심방 비대 기준은 좌심방 내경 40mm 이상으로 하였다.

각각의 요인들을 SPSS통계 프로그램 방법으로

$\chi^2$ -검정 및 t-검정으로 분석하여 p 값이 0.05이하인 경우에 유의성이 있는 것으로 하였다.

## 결 과

뇌색전증(56예)과 일과성뇌허혈증(17예)으로 진단 받은 73예의 환자를 임상적으로 심장질환이 없는 환자군(I 군, 40예)과 심장질환이 있는 환자군(II 군, 33예)으로 나누었는데, I 군에서는 40예 중 TTE로 2예(5%)에서 심장내 이상소견이 발견되었고, TTE로 심장내 이상소견을 발견하지 못한 38예중에서도 13예(34.2%)에서 TEE로 심장내 이상소견을 발견하여 도합 15예(37.5%)였다. II 군은 TTE에서 심장내 이상소견의 발견이 7예(21.2%)였으나, 그 중 1예에서만 좌심방내 혈전이 발견되었고, TTE에서 심장내 이상소견을 발견하지 못한 26예의 환자 중 TEE로 18예(69.2%)에서 심장내 이상소견이 발견되어 도합 25예(75.8%)였으며, 그 중 7예(28%)에서 좌심방 및 좌심방 부속기(이하 LA/LAA라 약함) 내의 혈전이 발견되었다. I 군에서 TTE와 TEE의 심장내 이상에 대한 유용성 비교의  $\chi^2$ -검사에서 5% 이하의 유의성이 있었으나, II 군에서는 유의성은 없었다(도 3).

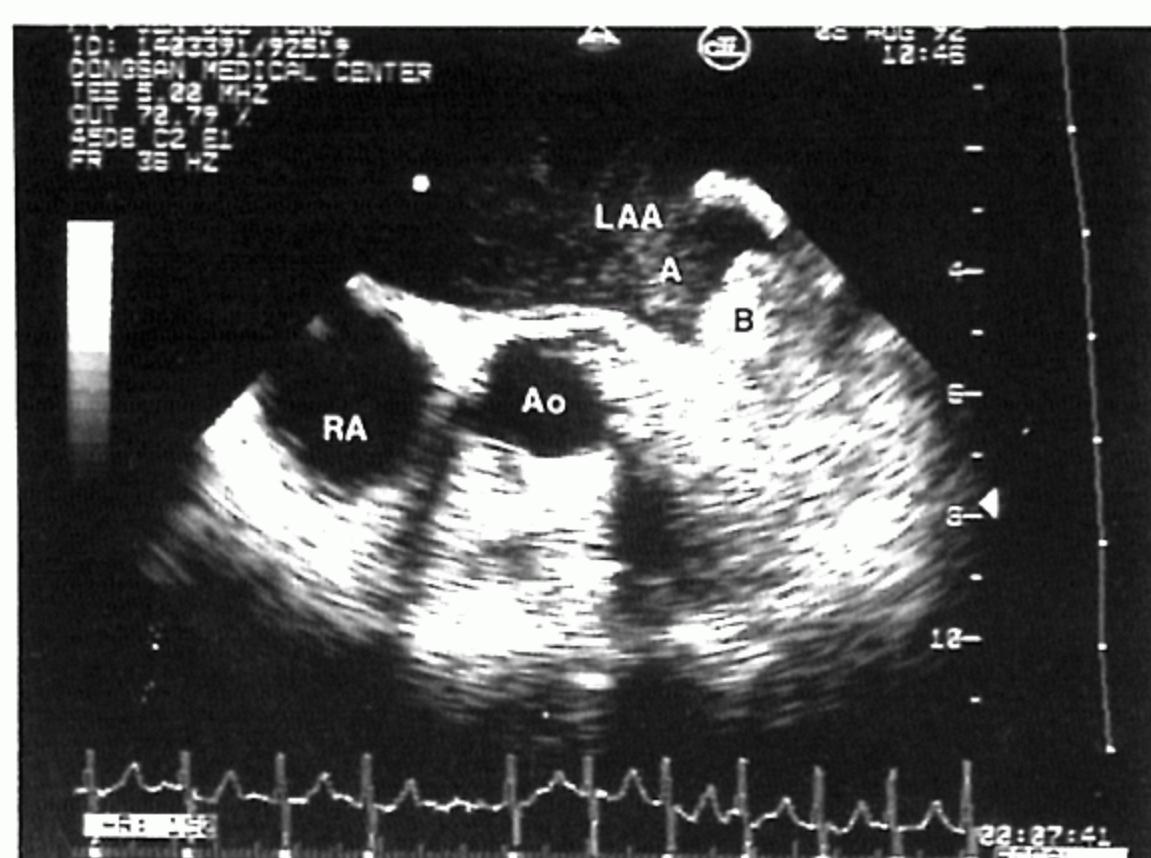


Fig. 1. Transesophageal echocardiogram in patient with clinical cardiac abnormality.

A : spontaneous echo contrast  
B : thrombi in left atrium  
LAA : left atrial appendage  
Ao : aorta  
RA : right atrium

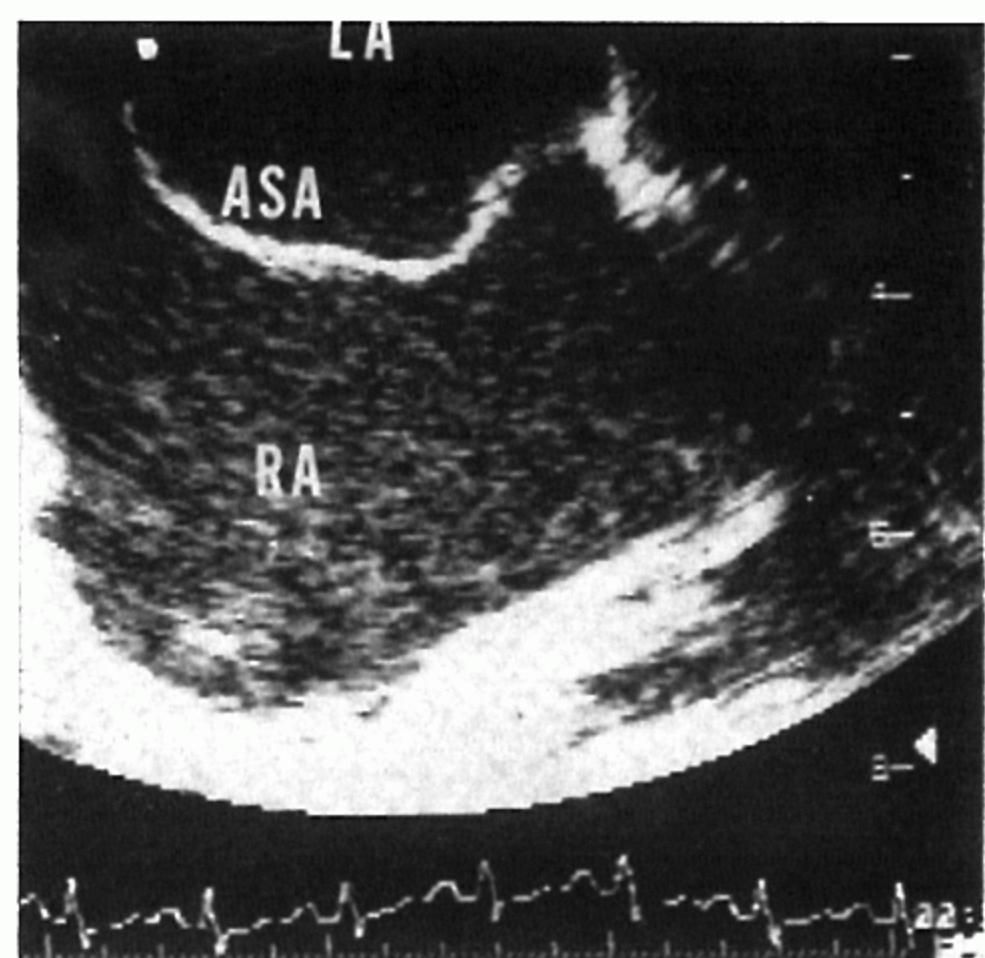


Fig. 2. Transesophageal echocardiogram of atrial septal aneurysm, structure that is evidence in both four chamber plane and basal short axis scan.

LA : left atrium  
ASA : atrial septal aneurysm  
RA : right atrium

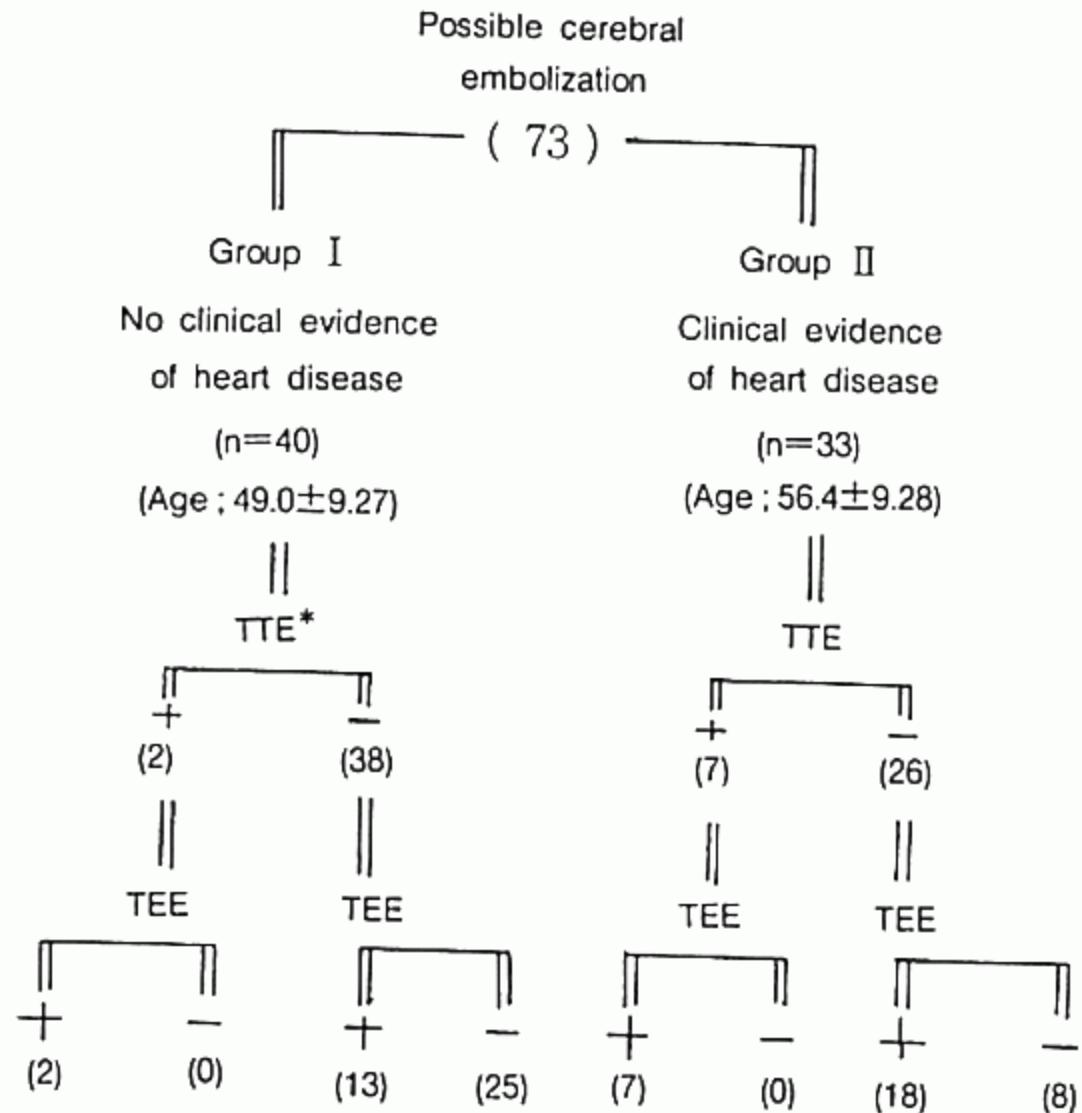


Fig. 3. Results of transthoracic and transesophageal echocardiography in 73 patients with stroke or TIAs.

+ : cardiac source of embolism identified

- : no cardiac source of embolism identified

\* : significant p<0.05

73예의 전체대상 환자 중에서 TTE와 TTE로 심장내 이상 소견의 발견빈도를 보면(표 2), TTE로 13예(17.8%)에서 심장내 이상소견이 발견되었고, 그 중 승모판협착증이 5예(38.5%)로 가장 많았으며, 이들 5예 중 1예에서만 좌심방내 혈전이 발견되었고 나머지 8예 중에서 ASA, 승모판 탈출증, 심실중격 결손증 및 심첨 운동저하증 등이 각각 1예씩 발견되었다. 그리고 TEE로는 59예(80.8%)에서 심장내 이상소견이 발견되었는데, 이들 중 8예(11%)에서 LA/LAA내의 혈전이 발견되었고, 이들 8예 중 1예에서는 우심방에서도 혈전이 발견되었다. 이들 8예의 혈전이 있는 환자들중 심전도 검사상 심방세동과 연관된 경우가 6예(75%)로 승모판 협착증과 동반된 1예를 제외한 나머지는 판막질환과 관련이 없는 심방세동이었으며, 또 1예에서는 TTE에서 심장이 비정상적으로 위치하여 TEE로는 검사하기 어려웠고, 뇌자기공명영상에서 우측 소뇌에 출혈성 뇌경색을 보였다. 그외 심근경색증의 과거력이 있는 경우가 2예로 나타났는데, 그중 1예에서는 SEC와 우좌단락이 같이 발견되었다. 이들 8명의 심장내 혈전이 있었던 환자들을 색전성뇌경색의 혈관영역에 따라 구별해 볼

때 중대뇌동맥이 4예(50%)로 가장 많았고, 후대뇌동맥이 3예(37.5%), 동시적은 아니지만 다발성뇌경색이 2예(25%), 나머지 1예는 추골뇌기저동맥 영역의 일과성 뇌허혈이었다. TTE로는 전혀 발견할 수 없었던 SEC는 TEE에 의하여 13례(17.8%)에서 발견되어 가장 많은 빈도를 나타냈으나, LA/LAA내 혈전이 동반된 경우는 5예(38.5%), 심방세동이 동반된 경우는 6예(46.1%)로 나타났다. 그 외에 ASA 1예, 난원공 개방증 2예, 확장성심근증 1예, 좌심방 운동저하증 1예등이 있는 환자에서 SEC가 동반되었으며, 이들의 평균 연령은 53.1세 였다. ASA는 TEE에 의해 8예(11%)에서 발견 되었는데, SEC와 혈전이 동반되어 발견된 1예를 제외하고는 혈전을 발견할 수 없었고, 임상적으로 심장질환이 있는 II군의 3예(심근경색증 2예)보다는 심장질환이 없는 I군에서 5예로 훨씬 많았다. 심첨 운동저하증은 전체대상 73예의 환자 가운데 7예에서 TEE로 발견되었는데, 그 중 좌심실내 혈전이 있는 경우가 3예(42.9%)였으며, 이들 3예 중 1예는 확장성심근증이 있었고, 또 1예는 승모판막 치환술을 시행한 환자로 SEC가 동시에 발견된 경우였으며, 심방세동과 관련이 있는 환자가 3예(42.9%)와 심근경색증의 과거력이 있는 환자 1예 등으로 나타났다. 대동맥내의 혈전은 7예에서 발견되었는데 그 중 1예는 대동맥 박리성 동맥류가 있는 환자였다. Valsalva 법에 의한 우좌단락이 나타난 경우가 4예(5.5%)로 심실중격 결손증과 난원공 개방증이 각 1예씩 있었으며, LA/LAA내의 혈전이 동반된 경우가 2예, SEC가 동반된 경우가 2예에서 있었다. 승모판탈출증은 TTE로 1예(1.4%)에서, 대동맥판 탈출증은 TTE로 1예(1.4%), TEE로 3예(4.1%)에서 각각 발견되었다. 이상에서와 같이 TTE(17.8%)에 비하여 TEE(80.8%)는 LA/LAA내 혈전, 대동맥내 혈전, SEC, ASA 난원공 개방증 그리고 심첨 운동저하 등의 심장내 이상소견을 발견하는데 우수함을 보여주고 있다(표 1).

심초음파검사(TTE 및 TEE)로 심인성 색전원이 발견된 경우는 40예(54.8%, A군), 발견되지 않았던 경우는 33예(45.2%)로서 평균 연령은 A군의 53.2세, 그리고 B군은 51.3세로서 양군은 유의한 차이가 없었다. A군에서 심방세동이 12예

(30%), B군에서는 2예(6.1%)로서 양군에 유의한 차이가 있었고, 좌심방의 크기는 A군의 41.5mm로 B군의 35.3mm보다 큰 것으로 나타났으나 유의한 차이는 없었다. 그리고 좌심실비대는 A군에서 10예(25%), B군에서 6예(18.2%)로서 유의한 차이는 없었다(표 2).

심초음파검사(TTE 및 TEE)로 심장내 이상소견이 발견된 환자군을 뇌경색의 혈관영역에 따라 분류하여 보면, 뇌전산화단층촬영 또는 뇌자기공명영상으로 진단된 28예의 뇌색전증 가운데 중대뇌동맥이 13예(32.5%), 후대뇌동맥이 10예(25%), 그리고 동시적 발생은 아니지만 양측성 또는 다발성인 경우가 5예(12.5%)로 나타났다. 출혈성뇌경색은 1예(2.5%)에서 발견되었는데 심초음파검사상 심장이 비정상적으로 위치하여 TTE에서만 심장내 혈전이 발견되었고 뇌자기공명영상에서 우측 소뇌에 출혈성뇌경색이 있었던 경우였다. 그러나 전대뇌동맥의 경우는 한 예에서

도 없었으며, 일과성뇌허혈은 12예(30%)였는데 중대뇌동맥의 뇌허혈이 6예(15%)이고 뇌간의 뇌허혈이 6예(15%)였다(표 3).

## 고 칠

모든 뇌경색환자 중에서 뇌색전증이 차지하는 비율은 6–23%(Caplan 등, 1982; Cerebral embolism task force, 1986; Bogousslavsky 등, 1988; Foulkes 등, 1988; Toole 등, 1990)이고, 45세 이하의 젊은 뇌경색환자 가운데는 뇌색전증이 23–36%(Adams 등, 1986; Cerebral embolism task force, 1989; Bevan 등, 1990)로 보고된 사실로 볼 때 뇌색전증과 일과성뇌허혈증이 의심되는 환자에서 뇌경색의 예방과 치료를 위해서 심장내 혈전을 발견하는 일은 매우 중요하며, 이를 위해 여러검사를 시행하고 있으나, 그 중에서 심초음파검사가

Table 1. Cardiac abnormalities detected by TTE and TEE in 73 patients

Group	TTE		TEE	
	Abnormalities	N	Abnormalities	N
Group I (n=40)	Patent foramen ovale	1	Patent foramen ovale	1
			Atrial septal aneurysm	5
			LA/LAA SEC	3
			Aortic thrombi	1
Subtotal		1		10
Group II (n=33)	LA/LAA thrombi	1	LA/LAA thrombi	8
	Apical dyskinesia	1	Apical dyskinesia	7
	MS+vegetation	5	MS+vegetation	6
	AVP+calcification	1	AVP+calcification	3
	Atrial septal aneurysm	1	Atrial septal aneurysm	3
	Prosthetic MV	2	Prosthetic MV	2
	Mitral valve prolapse	1	Mitral valve prolapse	0
			LA/LAA SEC	10
			Aortic thrombi	6
			Patent foramen ovale	3
			Abnormal position	1
Subtotal		12		49
Total		13 (17.8%)		59 (80.8%)

Group I : no cardiac abnormalities on clinical examination

Group II : having clinical cardiac abnormalities

LA/LAA : left atrium/left atrial appendage, MS : mitral stenosis

MV : mitral valve, AVP : aortic valve prolapse

SEC : spontaneous echo contrast

Table 2. Clinical characteristics of patients with or without cardiac source of embolism

Characteristics	Group A (n=40)	Group B (n=33)	p-value
	No.(%)	No.(%)	
Age (mean±SD yrs)	53.2±10.23	51.3±9.47	NS*
Atrial fibrillation	12 (30.3)	2 (6.1)	<0.01
Left atrial size (mean±SD mm)	41.5±11.30	35.3±6.41	NS
Left ventricular hypertrophy	10 (25.0)	6 (18.2)	NS

Group A : cardiac source of embolism by echocardiography

Group B : no cardiac source of embolism by echocardiography

\* NS : not significant

Table 3. Territories of cerebral arteries in stroke or TIAs of patients with intracardiac source of embolism

Vascular territories	No. of stroke or TIAs (%)
Infarction	28 (70.0)
MCA	13 (32.5)
PCA	10 (25.0)
Bilateral or multiple	5 (12.5)
TIA or RIND	12 (30.0)
MCA	6 (15.0)
PCA or brain stem	6 (15.0)
Total	40

MCA : middle cerebral artery

PCA : posterior cerebral artery

TIA : transient ischemic attack

RIND : reversible ischemic neurologic deficit

1988; Mügge 등, 1989), ASA(Schneider 등, 1990), 좌심방내 SEC(Daniel 등, 1988; Mahony 등, 1989a; 김기식 등, 1992), 감염성 심내막염(Mügge 등, 1989) 및 승모판막 탈출증(Zenker 등, 1988)의 진단에도 매우 유리하며, 그외 TTE로는 검사하기 어려운 폐기종, 비만 및 인공호흡기를 부착하고 있는 자들에서도 양질의 초음파상을 볼 수 있으나, 심첨부위를 잘 볼수 없는 단점을 가지고 있다(Pop 등, 1990).

Pop등(1990)은 임상적으로 심장질환이 없는 환자 53명 중 5명에서 TTE로는 발견하지 못하였던 심장내 이상소견을 TEE로 발견하였고, 이 중 1예에서 LA/LAA내의 혈전을 가지고 있었다고 하였으며, 이근호 등(1991)은 임상적으로 심장질환이 없는 18예의 대상환자 중 6예에서 TTE로 발견하지 못하였던 심장내 이상소견을 TEE로 발견하였고 그 중 3예에서 LA/LAA내의 혈전을 가졌다고 하였다. Cujec 등(1991)은 임상적으로 심장질환이 있는 24예 중 TTE로는 9예(38%)에서 심장내 이상소견이 발견되었는데 비해 TEE로는 19예(79%)에서 발견되었으며, 임상적으로 심장질환이 없는 39예 중 TTE로는 전혀 발견되지 못하였으나 TEE로는 7예(17.9%)에서 심장내 이상소견이 발견되었다. 또한 Daniel 등(1988), Zenker 등(1988) 및 Pop 등(1990)은 최근에 뇌색전증이나 전신성 색전증이 있는 환자의 65%에서 심인성 색전원을 발견하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 뇌색전증이 의심되는 73예 중 40

널리 이용되고 있다. 그러나 종래에 실시하던 TTE는 심인성색전원의 발견율이 0~8% (Robbins, 1983; Good 등, 1986)에 불과한데 근래에 와서는 TEE가 개발되어 약 65%의 발견율로 그 우수성을 인정 받고 있다(Daniel 등, 1988).

TEE는 종래의 TTE가 지닌 단점을 보완하여 좌심방에 가까운 식도에 탐촉자를 넣어 승모판과 좌심방의 구조를 잘 관찰할 수 있고, 특히 LAA의 구조를 잘 볼수 있어 좌심방내 혈전의 진단에 매우 유용한 검사로 알려져 있을 뿐만 아니라 (Aschenberg 등, 1986; Daniel 등, 1988; Lee 등, 1991; Pearson 등, 1991), 심인성혈전 생성의 중요한 요인으로 알려진 난원공 개방증(Seward 등,

예(54.8%)에서 심인성색전원이 발견되었고, 임상적으로 심장질환이 없는 I 군의 40예 중 2예(5%)에서만 TTE에 의해 심장내 이상소견을 발견하였으며, TEE로는 TTE로 발견하지 못한 나머지 38 예 중 13예(32.5%)에서 심장내 이상소견을 발견하여 Cujec 등(1991)의 보고와 유사하였고, Pop 등(1990)과 이근호 등(1991)의 보고 보다는 높았으나 LA/LAA내의 혈전은 발견할 수 없었다. 또 임상적으로 심장질환이 있는 II 군의 33예 중 TTE로 7예(21.2%)에서 심장내 이상소견이 발견되어 Cujec 등(1991)의 결과 보다 낮았고, 그 중 1예에서만 심장내 혈전이 발견되었으며, 나머지 26예 중 18예(54.4%)에서 TTE로 발견하지 못하였던 심장내 이상을 TEE로 발견하였는데, 이 성적은 Pop 등(1990), 이근호 등(1991) 및 Cujec 등(1991)의 보고 보다 높았으며, 그 중 7예에서 LA/LAA내 혈전이 발견되었다. 이와 같이 심인성 뇌색전증이 의심되는 환자에서 심장내 혈전의 발견율이 저조한 이유(10.9%)는 연구대상 환자들은 모두 입원 후 병력과 뇌전산화단층촬영 또는 뇌자기공명영상으로 심인성 뇌색전증이 의심되면 항응고제를 7-10일간 투여하였는데 그로 인하여 혈전이 용해되어 심장내 혈전의 발견율이 낮은 것으로 생각되며, 이와 같이 보고자에 따라 혈전의 발견율이 다른 것은 심초음파검사 시기, 항응고제 사용방법 및 연령 등의 차이에 의한 것으로 생각된다. 표 1에서와 같이 I 군에서는 TTE로 1건, TEE로 10건의 심장내 이상소견이 발견되었고, II 군에서는 TTE로 12건, TEE로 49건이 발견되었는데, LA/LAA내 혈전, 대동맥혈전, LA/LAA SEC, 대동맥판막 및 승모판막이상, ASA, 우좌단락 그리고 심첨운동저하증 등의 심장이상 발견에 있어서 TTE 보다 TEE 매우 우수한 것으로 다른 보고와 일치하였다(Mahony 등, 1989 a; Pop 등, 1990; 이근호 등, 1991; Lee 등, 1991; 김기식 등, 1992).

좌심방의 혈전 형성과 관련이 있을 것으로 알려진 요인으로는 좌심방의 크기 및 심상세동(Wolf 등, 1978; Caplan 등, 186), 승모판질환(Cerebral embolism task force, 1986; Barnett 등, 1992), LA/LAA의 SEC(Daniel 등, 1988; Mahony 등, 1989 a). ASA(Roberts, 1984; Belkin 등, 1987;

Schneider 등, 1990), 난원공 개방증(Lechat 등, 1988), 심내막염(Mügge 등, 1989), 인공심판막 치환술(김기식 등, 1992), 그리고 심근경색증(Barnett 등, 1992) 등이 알려져 있다. 본 연구에서도 73예 중 SEC 13예(17.8%), ASA 8예(10.9%), LA/LAA 혈전 8예(10.9%), 심첨운동저하증 7예(9.6%), 대동맥내 혈전 7예(9.6%), 그리고 승모판 협착증 5예(6.8%) 등이 발견되어 앞의 보고자들과 유사하였다.

기존의 심장병이 없는 경우 심방세동 발생율은 2-5%(Morris와 Hurst, 1980)이고, 비판막성 심방세동 환자에서 심인성 뇌색전증이 발생할 위험은 정상인에 비하여 5배(Wolf 등, 1978)가 높으며, 연령이 증가할수록 더욱 위험도가 높아지며 모든 뇌경색의 6-24%(Nishide 등, 1983; Wolf 등, 1983 Foulkes 등, 1988; Cerebral embolism task force, 1989)가 심방세동과 관련이 있다고 하였다. 심방세동 발생기간 및 좌심방의 크기가 혈전발생과 매우 관련이 있으며(Petersen, 1990), 심방세동 환자의 66%가 발생 12개월 이내에 심인성 뇌색전증이 발생하였고(Penny 등, 1988), 만성 심방세동은 정상인에서 보다 6배의 뇌색전증 발생 위험이 높으나(Wolf 등, 1978 : Petersen, 1990), 급성 심방세동은 뇌경색 발생에 어느 정도 영향을 미치는지 아직 밝혀지지 않았다. 이애영 등(1991)에 의하면 비판막성 심방세동 환자에서의 뇌색전증은 주로 60대 이후에, 판막성 심방세동 환자에서는 약 15세 정도 낮은 연령 층에서 호발한다고 하였다. 그리고 심방세동이 있는 환자들 중 승모판막 협착, 심부전증, 뇌경색의 과거력 또는 인공 심판막 등의 요인이 동반될 때 뇌경색이 발생할 위험이 매우 높다고 하였다(Halperin과 Hart, 1988). 이근호 등(1991)은 뇌경색 환자 27예를 대상으로 한 검사에서 심방세동이 있는 7예 중 6예에서 LAA 내의 혈전을 발견하였다고 보고하면서 심방세동이 혈전 형성의 중요 인자라 하였다.

본 연구에서 TEE로 LA/LAA내의 혈전이 발견되 8예 중에서 심방세동과 관련이 있는 경우가 6예였는데, 그 중 승모판 협착증을 동반한 1예를 제외한 나머지 5예 모두 비판막성 심방세동이었고, 전체 73예 중 심방세동 환자는 14예(19.2%)로 Wolf 등(1987)의 보고와 유사하였으며, Cujec 등(1991)

은 63예의 뇌경색환자중 19예(30%)에서 심방세동과 관련이 있다고하여 본 연구의 결과 보다 높은 비율을 나타내었다. 또한 Caplan 등(1986)은 심방세동이 있는 20예 중 90%이상이 좌심방 확장이 있었는데 이러한 경우에 뇌경색의 위험도가 훨씬 증가하였다고 하였다. 본 연구에서도 뇌색전증 환자의 심방세동의 빈도는 심장내 이상소견이 있는 군(A군, 40예)에서 12예(30%)로 심장내 이상소견이 없었던 군(B군, 33예)의 2예(6.1%)에 비해 유의한 차이가 있었다. 그리고 좌심방의 크기는 A군에서 41.5mm, B군에서 35.3mm로 양군간에 유의한 차이는 없었으나 A군에서 좌심방의 확대가 있어 Caplan 등(1986)의 보고와 같이 심방세동 및 좌심방 확대는 심장내 혈전의 생성과 관련이 있음을 보여주었다.

성인에 있어서 ASA는 대체로 난원과 부위에서 발생하는데 삼첨판의 협착에 의한 좌우심방간의 압력차가 커지므로 생기는 2차적 증격류와 선천성 심장질환에 의해 좌우심장간의 압력차가 커지므로 생기는 1차적 증격류가 있으며, 흡기시에는 좌심방으로 호기시에는 우심방으로 팽창(aneurysmal bulging)이 생긴다(Alexander 등, 1981). ASA는 선천적으로 결체조직의 이상으로 점차 승모판 탈출증이 형성되고 이로 인하여 ASA가 형성된다고 하였는데(Roberts, 1984), Belkin 등(1987)은 ASA 36예 중 6예(16.7%)에서 승모판 탈출증과 관계 있었었고, 10예(22%)에서 뇌색전증 또는 전신색전증과 관계있어 ASA가 뇌색전증을 일으키는 한 요인이라 보고하였다. 그러나 초기의 TTE로는 ASA의 발견이 저조하였으나(Iliceto 등, 1985), 조형성 심초음파(contrast imaging)를 이용한 ASA의 발견이 향상되었는데, Schneider 등(1990)은 ASA환자에서 TTE로는 17예 중 41%, TEE로 18예 중 83%의 우좌단락이 있었으며, ASA 23예 중 뇌경색과 관련된 경우는 12예(53%)로 ASA가 심장내 혈전의 형성에 중요한 심장이상이며 뇌경색이나 전신색전증의 과거력이 있는 경우는 장기적 항응고치료가 필요하다고 하였다. Belkin 등(1987)은 ASA와 심장내 혈전의 형성과의 직접적인 관계는 밝혀지지 않았으나 ASA가 있는 환자의 90%에서 SEC가 양성으로 나타났으며, 뇌경색이 있었던 ASA환자는

100%에서 우좌단락을 발견하여, 뇌색전증의 한 요인으로 설명하였다.

본 연구에서 TEE에 의해 뇌색전증 환자 73예 중 8예(10.9%)에서 ASA가 발견되었고, 그 중 SEC와 혈전이 동반된 경우 1예, 심실중격 결손증 1예, 그리고 대동맥 확장증 2예 등을 관찰할 수 있었으나 우좌단락은 1예도 없었다. 이러한 성적은 Belkin 등(1987)과 Schneider 등(1990)의 성적과는 상이한데 그 이유로서는 연구대상 환자들의 연령과 인종의 차이 때문이라 생각되며 이것에 관하여는 좀더 깊은 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다. 정상인에서 우좌단락은 valsalva법으로는 18%, 안정시에는 5%라고 하였는데(Lynch 등, 1984), 본 연구에서는 5.5%(73예 중 4예)로 매우 낮았다.

좌심방내에 생기는 SEC는 최근 보고자(de Belder 등, 1989 : Mahony 등, 1989a; Castello 등, 1990 : 김기식 등, 1992)에 의하면 좌심방혈전 또는 전신색전증의 발생과 관련이 있다고 하며, SEC는 심한 좌심실부전이나 승모판막 질환으로 인한 혈액의 정체에 의해 생기고, 정체된 혈행에서 섬유소원, 섬유소원에 의한 생성물과 적혈구에 의한 echogenicity가 생겨 발생되며 항응고제 치료로 소실되지 않았고(Sigel 등, 1981), Mahony 등(1989 a, 1989b)은 SEC의 생성기전을 혈소판, 혈소판-중성구의 응집현상에 의하여 생기며, 혈행의 정체가 생기는 곳에 SEC가 생기고, trifluoperazine치료로 SEC가 소실됨을 보고하였다.

좌심방내 SEC는 TTE로는 발견하기 어려운데 본 연구에서도 TTE에서는 SEC를 발견하지 못하였으나 TEE에서는 13예(17.8%)에서 발견되었으며, 좌심방내 혈전이 발견된 8예 중 6예(75%)에서 SEC가 발견되어, 김기식 등(1992)의 88%, Daniel 등(1988)의 100% 보다는 낮았으나, Castello 등(1992)의 55%보다는 높은 비율을 보였다. SEC를 가진 13예 중에서 심장내 혈전이 발견된 경우가 5예(38.5%)로 de Belder 등(1989)의 86%보다 낮았는데 이는 입원과 동시에 항응고제를 사용한 것과 발병 후 심초음파 검사 시기가 다른 보고자들 보다 늦은 때문으로 생각되며, 그 외에 승모판질환 및 좌심방 운동저하와 관련된 경우가 각각 6예(46.2%)와 2예(15.4%)였고, 대동맥 판막

이상과 관련된 경우가 4예(30.1%)였다. 심장질환이 없었던 1군에서도 3예에서 TEE로 SEC가 발견되었는데, 이는 혈행의 이상에 의해 생긴 것으로 추측된다. 본 연구에서 SEC 13예 중 8예(61.5%)에서 심방세동과 관계가 있었는데, 김기식 등(1992)의 72%라고한 보고와 유사한 결과를 보였다. 이와같이 심방세동, 승모판질환 및 좌심방 운동저하 등에서 SEC의 발생이 증가하는 것은 혈행의 정체에서 SEC가 발생하며 SEC의 형성은 LA/LAA내의 혈전의 발생과 밀접한 관계가 있음을 보여준다.

승모판 탈출증은 판막과 심건삭의 점액성 또는 섬유점액성 변화에 의해 생긴 것으로(Pomerance, 1969), 20대에서는 17%, 80대에서는 1%의 빈도를 보였는데(Savage 등, 1983), 최근에는 그 빈도가 4%(Marks 등, 1989)로 보고되었다. 본 연구에서는 73예 중 1예(1.4%)에서만 발견되어 매우 낮은 결과였는데 이는 검사 대상자들의 연령이 높은 때문으로 생각된다.

Pop 등(1990)은 TEE의 약점으로 심첨부위를 잘 볼 수 없다고 하였는데 본 연구에서는 TTE의 1예 보다 TEE에서 7예로서 더욱 잘 관찰하였다. 이는 경위(transgastric)TEE를 실시함으로 더욱 높은 발견율을 보인 것으로 생각된다.

심인성 뇌색전증을 혈관영역별로 구분한 보고를 보면 중대뇌동맥이 가장 많았고 뇌기저동맥 순환부전은 10%(Caplan 등, 1982)정도 나타났고, 후대뇌동맥은 7% 정도(Gacs 등, 1982)였으며, 출혈성 뇌경색은 초기에는 2-4%(Cerebral embolic study group, 1983)이나 시간이 경과함에 따라 빈도가 증가하여 발병후 1개월에는 40.6%(Okada 등, 1989)로 증가하여 부검한 경우와 유사한 결과를 보였고(Lodder 등, 1986), 연령이 높을수록, 뇌경색의 크기가 클수록 출혈성 뇌경색의 빈도가 증가하며 항응고제 사용에 따라서 빈도에는 변화가 없으나 혈종의 크기를 증가시킨다는 보고가 있다(Okada 등, 1989).

본 연구에서는 중대뇌동맥은 13예(32.5%), 심인성 뇌색전증에서 대체로 많은 양측성 또는 다발성이 5예(12.5%)였고, 후대뇌동맥은 10예(25%)로 Gacs 등(1982)과 Caplan 등(1986)의 경우보다 높았는데 이는 소뇌와 뇌간의 경색을 모두 포함시

켰기 때문인 것으로 생각되며, 출혈성 뇌경색은 1예(3.6%)에서 나타나서 발병 후 즉시 시행된 뇌전산화단층촬영이나 뇌자기공명영상에 의해 진단된 것이므로 앞의 보고자들과 동일한 결과를 보였으나 본 연구에서는 추적검사가 시행되지 못하였다.

이와같이 심인성 뇌색전증이 의심되는 환자에서는 TTE와 더불어 반드시 TTE를 병행하여 시행하여야 하며, SEC나 ASA, 그리고 난원공 개존증 등의 심장내 이상소견을 주의깊게 관찰하여야 할 것으로 생각된다.

## 요 약

뇌색전증(56예)과 일과성뇌허혈증(17예) 도합 73예(남자 46예, 여자 27예)를 대상으로 발병 후 평균 12.5일(2-28일)에 경흉부 심초음파도(transthoracic echocardiography : TTE)와 경식도 심초음파도(transesophageal echocardiography ; TEE)를 동시에 실시하여 진단적 유용성을 비교 관찰하였다.

병력청취 및 이학적 검사, 심전도 흉부 X-선촬영 등을 실시하여 임상적으로 심장질환이 없는 환자군(I 군, 40예)과 심장질환이 있는 환자군(II 군, 33예)으로 나누어 비교할 때, I 군에서는 TTE로 40예 중 2예(5.0%)에서 TEE로는 15예(37.5%)에서 심장내 이상소견이 발견되었고, TTE로 정상이었던 38예 중 TEE로 13예(34.2%)에서 심장내 이상소견이 발견되어 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 또 II 군에서는 33예 중 TTE로 7예(21.2%)에서 TEE로 25예(75.8%)에서 심장내 이상소견이 발견되었고, TTE로 정상이었던 26예 중 TEE로 18예(69.2%)에서 심장내 이상소견이 발견되었다.

I 군과 II 군 모두에서 spontaneous echo contrast(SEC), ASA(atrial septal aneurysm), 좌심방 및 좌심방부속기(LA/LAA)내의 혈전, 대동맥내 혈전, 대동맥판 탈출증, 좌심방 운동저하, 우좌단락 등의 뇌색전원이 되는 심장내 이상소견들은 TTE(17.8%)에서보다 TEE(78.1%)에서 발견율이 높았으나 승모판 탈출증은 TTE에서 더욱 잘 관찰할 수 있었다.

심장내 이상소견의 발견 정도를 비교하여 보면 좌심방 및 좌심방부속기 혈전은 TTE로 1예(1.4%), TEE로는 8예(10.9%)에서 관찰되었고, 대동맥내 혈전과 SEC는 7예(9.6%)와 13예(17.8%)로 TEE에서만 관찰하였다. TTE와 TEE에서는 ASA는 1예(1.4%)와 8예(10.9%), 심첨 운동저하증은 1예(1.4%)와 7예(9.6%)에서, 난원공 개방증은 1예(1.4%)와 3예(4.1%)에서 각각 관찰되어 TEE가 우수함을 보여주었다.

심초음파검사(TTE 및 TEE)로 심장내 이상소견이 발견된 군(A군, 40예)과 발견되지 않았던 군(B군, 33예)을 비교해 보면, 심방세동은 A군에서 12예(30%), B군에서 2예(6.1%)에서 관찰되어 유의한 차이가 있었고, 좌심방 크기는 A군에서 41.5mm, B군에서 35.3mm였고, 좌심실비대는 각각 10예(25%)와 6예(18%)로서 양군을 비교하여 각각 유의성은 없었다.

심초음파검사로 심장내 이상소견이 있었던 40예 중 뇌색전증 환자 28예의 뇌 CT 및 MRI 소견에 의한 혈관영역을 구별해 볼때, 중대뇌동맥은 13예(32.5%)로 가장 많았고, 후대뇌동맥은 10예(25.0%), 그리고 다발성뇌경색은 5예(12.5%)였고, 그 중 출혈성뇌경색은 1예(5%)였다.

이상의 성격에서 심인성 색전원을 진단하기 위한 검사로서 TTE보다 TEE가 우수하였으며 심인성 뇌색전증이 의심되는 환자에서는 TTE와 더불어 TEE가 필수적이라 생각된다.

## REFERENCES

- 김기식, 송영성, 김윤년 등(1992) : 좌심방혈전의 진단에 경식도초음파도의 유용성과 Spontaneous Contrast의 의의. 순환기 22 : 599-606.
- 이근호, 김주용, 윤병우 등(1991) : 심인성 전색의 진단에 있어서의 Transesophageal echocardiography의 유용성. 대한신경과학회지 9 : 397-404.
- 이애영, 정진상, 전운석 등(1991) : 심방세동 환자에서의 뇌경색증-비판막성 심방세동과 판막성심방세동 군의 비교-대한신경과학회지 9 : 11-17.
- Adams HP Jr, Butler MJ, Biller J, et al (1986) : Nonhemorrhagic cerebral infarction in young adult. Arch Neurol 43 : 793-796.
- Alexander MD, Bloom KR, Hart P, et al (1981) : Atrial septal aneurysm a cause for midsystolic click. Report of

- a case and review of the literature. Circulation 63 : 1186-1188.
- Aschenberg W, Schlutter M, Kremer P, et al (1986) : Transesophageal two-dimensional echocardiography for detection of left atrial appendage embolus. J Am Coll Cardiol 7 : 163-166.
- Barnett HJM, Mohr JP, Stein BM, et al (1992) : Stroke. Pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd Edition. Chapter 41. Cardiogenic brain embolism : Incidence, varieties, treatment. Churchill Livingston Co. pp : 967-994.
- Belkin RN, Hurwitz BJ, Kisslo J (1987) : Atrial septal aneurysm : Association with cerebrovascular and peripheral embolic events. Stroke 18 : 856-862.
- Bevan H, Sharma K, Bradly W (1990) : Stroke in young adults. Stroke 21 : 382-392.
- Bogousslavsky J, Melle Gv, Regil F (1988) : The LaSanne Stroke Registry : Analysis of 1000 consecutive patients with first stroke. Stroke 19 : 1083-1092.
- Caplan LR, Cruz ID, Hier DB, et al (1986) : Atrial size, atrial fibrillation, and stroke. Ann Neurol 19 : 158-161.
- Caplan LR, Hier DB, D'Cruz I (1982) : Cerebral embolism in the Michael Recse Stroke Registry. Stroke 14 : 530-537.
- Castello R, Pearson AC, Labovitz AJ (1990) : Prevalence and clinical implications of atrial spontaneous contrast in patients undergoing transesophageal echocardiography. Am J Cardiol 65 : 1149-1153.
- Cerebral Embolism Study Group (1983) : Immediate anticoagulation of embolism stroke : A randomized trial. Stroke 14 : 668-672.
- Cerebral Embolism Task Force (1986) : Cardiogenic brain embolism. Arch Neurol 43 : 71-84.
- Cerebral Embolism Task Force (1989) : Cardiogenic brain embolism : The second report of the cerebral embolism task force, Arch Neurol 46 : 727-743.
- Cujec B, Polasek P, Voll C, et al (1991) : Transesophageal echocardiography in the detection of potential cardiac source of embolism in stroke patients. Stroke 22 : 727-733.
- Daniel WG, Nellessen U, Schröder E, et al (1988) : Left atrial spontaneous echocontrast in mitral valve disease : An indicator for an increased thromboembolic risk. J Am Coll Cardiol 11 : 1204-1211.
- de Belder MA, Tourikis L, Leech G, et al (1989) : Spontaneous contrast echos are markers of thromboembolic risk in patients with atrial fibrillation. Circulation (Supplement) 80 : -1.
- Foulkes MA, Wolf PA, Price TR, et al (1988) : The

- stroke data bank : Design, methods, and baseline characteristics. Stroke* 19 : 547-554.
- Gacs G, Merei FT, Bodosi M (1982) : *Balloon catheter as a model of cerebral emboli in humans. Stroke* 13 : 39-53.
- Good DC, Frank S, Verhulst S et al (1986) : *Cardiac abnormalities in stroke patients with negative arteriograms. Stroke* 17 : 6-11.
- Halperin JC, Hart RG (1988) : *Atrial fibrillation and stroke : New ideas, persisting dilemmas. Stroke* 19 : 937-941.
- Iliceto S, Antonelli G, Sorino M, et al (1985) : *Dynamic intracavitory left atrial echos in mitral stenosis. Am J Cardiol* 55 : 603-606.
- Knophan DS, Anderson DC, Asigner RW, et al (1982) : *Indications for echocardiography in patients with ischemic stroke. Neurology* 32 : 1005-1011.
- Lechat PH, Mas JL, Lascault G, et al (1988) : *Prevalence of patent foramen ovale in patients with stroke. N Eng J Med* 318 : 1148-1152.
- Lee RJ, Bartzokis T, Yeoh TK, et al (1991) : *Enhanced detection of intracardiac sources of cerebral emboli by transesophageal echocardiography. Stroke* 22 : 734-739.
- Lodder J, Kirjne-Kubat B, Broekman J (1986) : *Cerebral hemorrhagic infarction at autopsy : Cardiac embolic cause and the relationship to the cause of death. Stroke* 17 : 626-629.
- Lynch JJ, Schuchard GH, Gross CH M, et al (1984) : *Prevalance of right-to-left atrial shunt in a healthy population : Detection by valsalva maneuver contrast echo cardiography. Am J Cardiol* 14 : 1478-1480.
- Mahony C, Evans JM, Spain C (1989 a) : *Spontaneous contrast and circulating platelet aggregates. Circulation (Supplement)* 80 : -1.
- Mahony C, Sublett KL, Harrison MR (1989 b) : *Resolution of spontaneous contrast with platelet disaggregatory therapy (Trifluoperazine). Am J Cardiol* 63 : 1009-1010.
- Marks MR, Choong CY, Chir MBB (1989) : *Identification of high-risk and low-risk subgroups of patients with mitral valve prolapse. N Eng J Med* 320 : 1031-1035.
- Morris DC, Hurst JW (1980) : *Atrial fibrillation. Curr Probl Cardiol* 5 : 1-50.
- Mügge A, Daniel WG, Frank G, et al (1989) : *Echocardiography in infective endocarditis : Reassessment of prognostic implications of vegetation size determined by the transthoracic and the transesophageal approach. J Am Coll Cardiol* 14 : 631-538.
- Nishide M, Irino T, Gotoh M, et al (1983) : *Cardiac abnormalities in ischemic cerebrovascular disease studied by two-dimensional echocardiography. Stroke* 14 : 541-545.
- Okada Y, Yamaguchi T, Minematsu K, et al (1989) : *Hemorrhagic transformation in cerebral embolism. Stroke* 20 : 598-603.
- Pearson AC, Labovitz AJ, Tatineni S, et al (1991) : *Superiority of transesophageal echocardiography in detecting cardiac source of embolism in patients with cerebral ischemia of uncertain etiology. J Am Coll Cardiol* 17 : 66-72.
- Penny WJ, Chesebro JH, Heras M (1988) : *Antithrombotic therapy for patients with cardiac disease. Current problems in cardiology* 13 : 427-513.
- Petersen P (1990) : *Thromboembolic complications in atrial fibrillation. Stroke* 21 : 4-13.
- Pomerance A (1969) : *Ballooning deformity (mucoid degeneration) of atrioventricular valves. Br Heart J* 31 : 343-351.
- Pop G, Sutherland GR, Koudstaal PJ, et al (1990) : *Transesophageal echocardiography in the detection of intracardiac embolic sources in patients with transient ischemic attacks. Stroke* 21 : 560-565.
- Robbins JA, Sagar KB, French M, et al (1983) : *Influence of echocardiography on management of patients with systemic emboli. Stroke* 14 : 546-549.
- Roberts WC (1984) : *Aneurysm (Redundancy) of the atrial septum (Fossa ovalis membrane) and prolapse (Redundancy) of the mitral valve. Am J Cardiol* 54 : 1153-1154.
- Savage DD, Garrison RJ, Devereux RB, et al (1983) : *Mitral valve prolapse in general population. I. Epidemiologic features : The Framingham Study. Am Heart J* 106 : 571-576.
- Schneider B, Hanrath P, Vogel P, et al (1990) : *Improved morphologic characterization of atrial septal aneurysm by transesophageal echocardiography : Relation to cerebrovascular events. J Am Coll Cardiol* 16 : 1000-1009.
- Seward JB, Khandheria BK, Oh JK, et al (1988) : *Transesophageal echocardiography : Technique, anatomic correlations, implementation, and clinical application. Mayo Clin Proc* 63 : 649-680.
- Sigel B, Coelho UCV, Spigos DG, et al (1981) : *Ultrasonography of blood during stasis and coagulation. Invest Radiol* 16 : 71-76.
- Toole JF (1990) : *Cerebrovascular disorders. New York, 4th Ed, Raven Press. pp246-254.*

- Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB (1987) : *Atrial fibrillation : A major contributor to stroke in the elderly. The Framingham study.* *Arch Intern Med* 147 : 1561-1564.
- Wolf PA, Dawer RD, Kannel WB (1978) : *Epidemiologic assessment of chronic atrial fibrillation and risk of stroke : The Framingham study.* *Neurology (NY)*28 : 947-977.
- Wolf PA, Kaneel W, McGee DJ, et al (1983) : *Duration of atrial fibrillation and incidence of stroke : The Framingham study.* *Stroke* 14 : 664-667.
- Zenker G, Erbel R, Kramer G, et al (1988) : *Trans-esophageal two-dimensional echocardiography in young patients with cerebral ischemic events.* *Stroke* 19 : 345-348.