

심인성 색전증의 진단에 있어서 경식도 심초음파도의 유용성*

계명대학교 의과대학 내과학교실

허승호 · 김기식 · 한성욱 · 신경목 · 강미숙 · 김윤년 · 김권배

= Abstract =

Transesophageal Echocardiography in the Detection of Intracardiac Source of Cerebral Emboli

Seung-Ho Huh, M.D., Kee-Sik Kim, M.D., Sung-Wook Han, M.D.,
Kyung-Mok Shin, M.D., Mi-Sook Kang, RN,
Yoon-Nyun Kim, M.D., Kwon-Bae Kim, M.D.

*Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, School of Medicine,
Keimyung University, Taegu, Korea*

Background : Intracardiac pathology resulting in embolic phenomena is a well-recognized cause of cerebral ischemia and infarction. Recently, the use of transesophageal echocardiography(TEE) has gained wide acceptance because of its superior resolution of basal structures such as the left atrium, left atrial appendage, mitral valvular apparatus, atrial septum, and aorta. The purposes of this study are to evaluate the effectiveness of TEE for detection of intracardiac source of cerebral emboli.

Method : From 1991 to 1995, 215 patients were included in this study. All patients underwent both transthoracic and transesophageal imaging with saline contrast administration and Doppler color flow imaging. The study group consisted of 132 men and 83 women with a mean age of 51 years(range 15-74).

We also reviewed TEE result of all patients according to two groups, which were divided by the presence of clinical cardiac abnormalities.

Result :

1) TEE identified a potential cardiac source of embolism in 43.7%(94 to 215) of the overall study group compared with only 3.7%(8 to 215) by TTE.

2) Success rate of TEE was 93.5%(201 to 215).

3) Abnormalities noted by TEE included 23 patients with LA spontaneous echo contrast, 20 patients with patent foramen ovale, 16 patients with aortic atheroma, 16 patients with LA thrombi, 8 patients with atrial septal aneurysm, 5 patients with aortic valve prolapse, 4 patients with mitral valve prolapse, and 2 patients with LV thrombi.

4) In the 62 patients with cardiac disease, TEE identified 16 patients with LA spontaneous echo contrast, 12 patients with LA thrombi, 2 patients with patent foramen ovale, 1 patient

*본 논문은 동산의료원 특수과제 연구비의 보조로 이루어짐.

with aortic atheroma, 1 patient with atrial septal aneurysm and 1 patient with aortic valve prolapse.

In the 152 patients with no cardiac disease, TEE identified 18 patients with patent foramen ovale, 15 patients with aortic atheroma, 7 patients with atrial septal aneurysm, 7 patients with spontaneous echo contrast, 4 patients with aortic valve prolapse, 1 patient with mitral valve prolapse and 1 patient LA thrombi.

Conclusion : TEE was very useful method in investigating potential intracardiac source of cerebral emboli. Thus, the use TEE combined with TTE in patients with unexplained stroke should be recommended.

KEY WORDS : Transesophageal echocardiography · Cerebral emboli.

서 론

뇌색전증은 뇌경색증의 주요원인으로 약 20% 정도를 차지하는데¹⁻⁴⁾ 이들 대부분이 심장에서 기인하므로 뇌색전증이 의심되는 환자에서 심장내 이상을 찾는 것은 필수적이다. 이러한 심인성 색전증의 진단에 있어 병력, 이학적검사, 흉부 X-선 촬영, 심전도검사 및 경흉부 심초음파도(Transthoracic echocardiography : TTE) 등이 시행되어 왔다. 그러나 이들 검사에 의한 심인성 색전증의 발견율이 3~8%⁵⁻⁶⁾로 비교적 낮은 반면 최근 널리 이용되고 있는 경식도 심초음파도(Transesophageal echocardiography : TEE)는 승모판과 좌심방 및 대동맥의 구조를 관찰할 수 있고 특히 좌심방의 구조를 잘 관찰할 수 있어 타 검사에 비해 매우 우수한 검사법으로 알려져 있다⁷⁻⁹⁾.

이에 저자들은 심인성 뇌색전이 원인으로 생각되는 일과성 뇌허혈성 및 허혈성 뇌졸중 환자에서 TEE 및 TTE를 시행한 후 그 결과를 바탕으로 심인성 색전의 진단에 있어 경식도 심초음파도의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

대상은 1991년 1월에서 1995년 3월까지 계명대학교 동산의료원 신경과를 내원하여 병력, 이학적검사, 흉부 X-선 촬영, TTE, 뇌전산화단층촬영 또는 뇌자기공명영상을 실시하여 허혈성 뇌졸중 및 일과성 허혈성 등으로 진단된 환자(Table 1)중 심인성 색전이 원인으로 생각되어 순환기 내과로 의뢰되었던 215명을 대상으로 하였

다. 이들의 평균연령은 51세(15~74세)였으며 성별은 남자가 132명, 여자가 83명이었다. 검사시기는 발병후 평균 12.5일(2~28일)이었다. 연구대상 215명중 기존 심질환이 있는 군(62명)과 기존 심질환이 없는 군(153명)으로 나누어 관찰도 하였는데 임상적으로 기존 심질환이 있는 군은 판막질환을 가진 환자, 판막대치술을 시행받은 환자, 심근증을 가진 환자, 심전도 소견상 부정맥을 가진 환자, 허혈성 심질환을 가진 환자로 하였다(Table 2).

Table 1. Clinical diagnosis in 215 patients with stroke or TIAs

cerebral infarction	113(52.5%)
brain stem infarction	9(4.2%)
cerebellar infarction	10(4.7%)
cbr. hm. infarction	4(1.9%)
TIAs	79(36.7%)
	215(100%)

cbr. hm. : cerebral hemorrhagic, TIAs : transient ischemic attacks

Table 2. Clinical diagnosis in patients with cardiac abnormalities

Valvular heart disease	
: MS(6), MSR(3), ASR(1)	
MV vegetation(1)	
Valve replacement	
: MVR(8), AVR(1), DVR(2)	
Cardiomyopathy	
: DCM(2), HCM(4)	
Arrhythmia	
: AF(31), PSVT(1)	
Ischemic heart disease	
: MI(1), Angina(1)	

심초음파기는 ATL사의 ultramark 9을 이용하였으며 TTE 검사시는 2.25MHz, TEE 검사시는 5.0MHz의 탐촉자를 사용하였고, 심전도 검사도 동시에 실시하였다. TEE 검사시 적어도 6시간이상 공복상태에서 시행하였고 시행전 demerol 30~50mg, glycopyrrolate 2mg, 필요시 diazepam 2~5mg을 정맥내로 투여하였다. 검사는 좌상와위에서 시행하였으며 혈압 및 맥박을 검사전, 검사중, 검사후에 각각 측정하였다.

TEE에서는 좌심방, 좌심실 및 좌심방이의 혈전유무와 그 위치, 심방중격류(atrial septal aneurysm : ASA)와 난원공 개존증(patent foramen ovale : PFO)의 유무, 좌심방내에 연기처럼 소용돌이 치는 현상인 spontaneous echo contrast(SEC)의 유무, 판막의 탈출증 유무와 대동맥내의 atheroma유무를 관찰하였다. 난원공 개존증 검사시에는 10cc정도의 생리식염수를 주사기를 이용하여 미세한 공기방울로 만든 다음 상지정맥을 통해 주사하였고 조영이 우심방에 나타날때 valsalva법을 시행하여 심방간 압력차에 의한 우좌단락의 여부를 관찰하였으며 심방중격류는 난원와(fossa ovalis)의 팽윤(bulging out)이 15mm이상이고 팽윤 기저넓이가 15mm이상일때를 진단기준으로 하였다.

결 과

1. 심인성 색전증이 의심된 환자에서 시행한 TTE와 TEE의 비교

심인성 색전증이 의심되어 신경과에서 전원된 215명

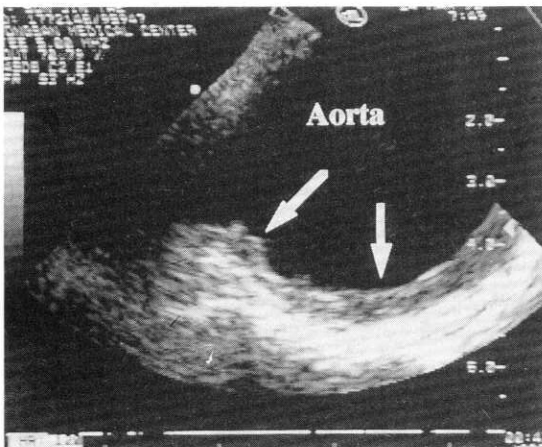


Fig. 1. Transesophageal echocardiography showing aortic atheroma(arrow : atheromatous plaques).

전례(100%)에서 TTE를 시행하였으며 그결과 심인성으로 진단되었던 환자는 8명(4%)였다. 이를 원인별로 보면 좌심방 혈전이 3명(1.5%), 좌심실 혈전이 2명(1%), 승모판 탈출증이 3명(1.5%)이었으나, 대동맥내 atheroma, 심방중격류, 난원공 개존증, 좌심방 spontaneous echo contrast 등은 한 예도 없었다. 반면에 TEE는 215명중 201명(93.5%)에서 성공하였으며 14명(6.5%)에서는 실패하였다. 실패한 14명을 원인별로 분석해 보면 환자의 비협조로 인해 30초이내에 검사를 종결하였던 환자가 6명(2.8%), 탐촉자의 식도내 삽입이 불가능하였던 환자가 6명(2.8%), 식도 협착이 있었던 환자가 2명(1.1%)였다. TEE를 성공한 201명중 그 원

Table 3. Cardiac abnormalities detected by TEE and TTE in 201 patients

	TEE	TTE
Source(-)	107(53.2%)	193(96.0%)
Source(+)	94(46.8%)	8(4.0%)
Aortic atheroma	16(8.0%)	0(0.0%)
ASA	8(4.0%)	0(0.0%)
PFO	20(9.9%)	0(0.0%)
LA sc(+)	23(11.4%)	0(0.0%)
LA thrombi	16(8.0%)	3(1.5%)
LV thrombi	2(1.0%)	2(1.0%)
MVP	4(2.0%)	3(1.5%)
AVP	5(2.5%)	0(0.0%)

TEE : transesophageal echocardiography, TTE : transthoracic echocardiography, ASA : atrial septal aneurysm, PFO : patent foramen ovale, LA sc : left atrium spontaneous contrast, LV : left ventricle, MVP : mitral valve prolapse, AVP : aortic valve prolapse

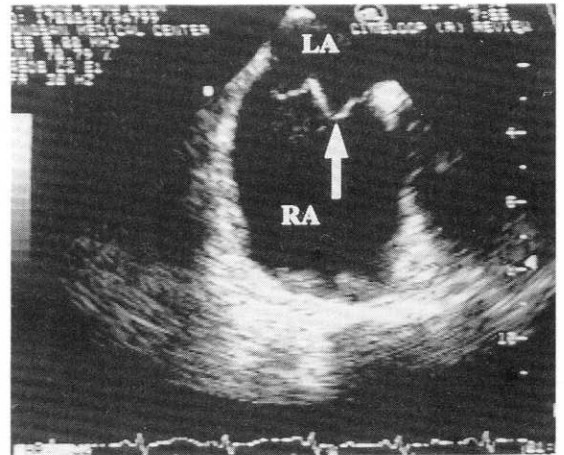


Fig. 2. Transesophageal echocardiography showing aortic septal aneurysm(arrow).

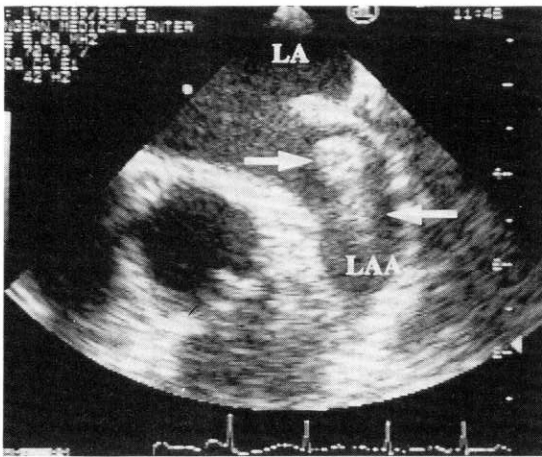


Fig. 3. Transesophageal echocardiography showing a large thrombus in the left atrial appendage.

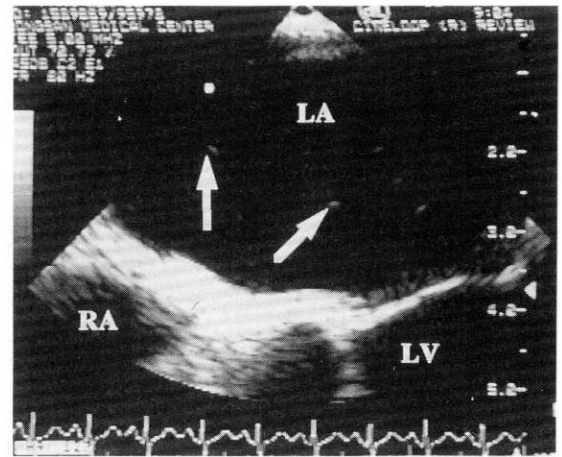


Fig. 4. Transesophageal echocardiography showing patent foramen ovale(During valsalva maneuver agitated saline penetrate into interatrial septum(arrow)).

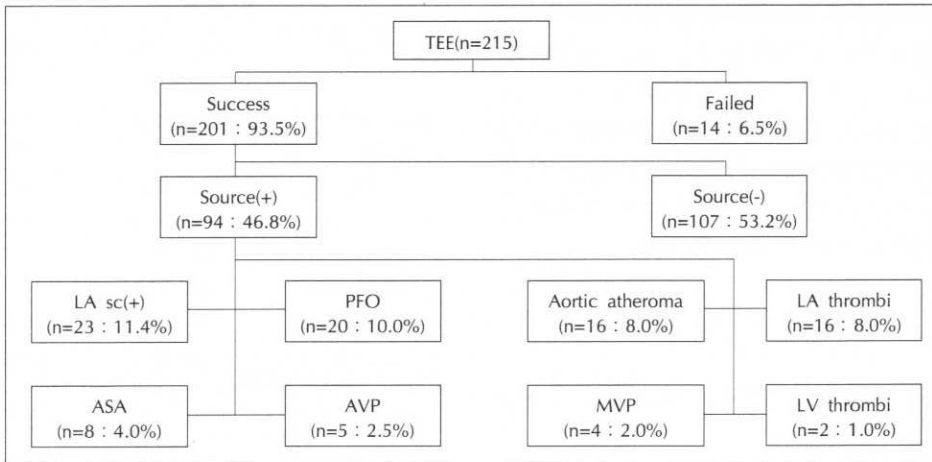


Fig. 5. Results of TEE in 215 patients with stroke or TIA.

인별로 분석해 보면 대동맥내 atheroma가 16명(8.0%), 심방중격류가 8명(4.0%), 난원공 개존증이 20명(9.9%), 좌심방 spontaneous echo contrast가 23명(11.4%), 좌심방 혈전이 16명(8.0%), 좌심실 혈전이 2명(1.0%), 승모판 탈출증이 4명(2.0%), 대동맥판 탈출증이 5명(2.5%)이었다(Table 3)(Fig. 1-5).

2. 기존 심질환이 있는 군에서의 TTE와 TEE의 비교

전체 215명의 환자중 기존 심질환이 있는 환자는 62명(28.8%)이었는데 이들의 평균 연령은 53세로 남자가 35명, 여자가 27명이었으며 전예에서 TTE를 시행하였다. 62명중 TTE로 심인성을 진단한 예가 5명(2.3%)

이었는데 전예에서 TEE를 시행하여 확인하였다. 한편 TTE로 원인을 알수 없었던 57명(26.5%)중 TEE로 심인성을 진단할 수 있었던 예가 32명(15.3%), 탐촉자의 삽입이 실패하였던 예가 3명(1.4%), 원인을 알수 없었던 예가 21명(9.8%)이었다(Fig. 6). 기존 심질환이 있었던 환자에서 TTE상 원인을 알수 없었으나 TEE상 심인성 원인으로 진단된 32명을 그 원인별로 분석해 보면 좌심방내 spontaneous echo contrast가 16명(48.5%), 좌심방 혈전이 12명(36.4%), 난원공 개존증이 2명(6.1%), 대동맥내 atheroma가 1명(3.0%), 심방중격류가 1명(3.0%), 대동맥판 탈출증이 1명(3.0%)이었다(Fig. 7).

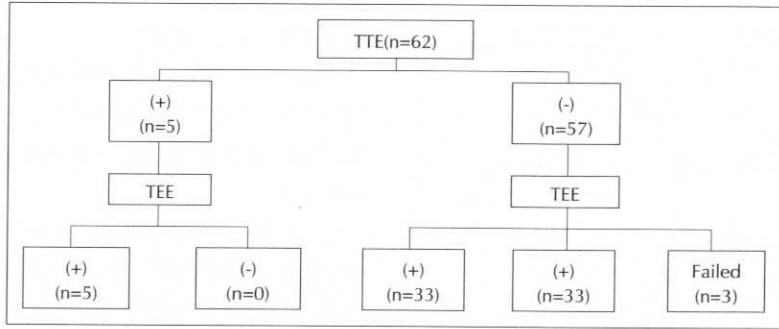


Fig. 6. Results of TTE and TEE in 62 patients with cardiac abnormalities.

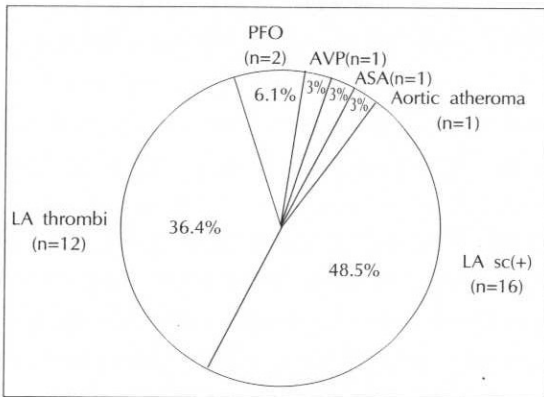


Fig. 7. Results of negative TTE with positive TEE in 62 patients with cardiac abnormalities.

3. 기존 심질환이 없는 군에서의 TTE와 TEE의 비교

전체 215명의 환자중 기존 심질환이 없는 환자는 153명(71.2%)이었는데 이들의 평균연령은 51세였으며 전예에서 TTE를 시행하였다. 153명중 TTE로 심인성을 진단한 예가 3명(1.4%)이었는데 전예에서 TEE를 시행하여 확인하였다. 한편 TTE로 원인을 알 수 없었던 150명(69.8%)중 TEE로 심인성을 진단할 수 있었던 예가 53명(24.7%), 탐촉자의 삽입이 실패하였던 예가

11명(5.1%), 원인을 알 수 없었던 예가 86명(40.0%)이었다(Fig. 8). 기존 심질환이 없었던 환자에서 TTE상 원인을 알 수 없었으나 TEE상 심인성 원인으로 진단된 53명을 그 원인별로 분석해 보면 난원공 개존증이 18명(34.0%), 대동맥내 atheroma가 15명(28.3%), 심방중격류가 7명(13.2%), 좌심방내 spontaneous echo contrast가 7명(13.2%), 대동맥관 탈출증이 4명(7.5%), 승모관 탈출증이 1명(1.9%), 좌심방 혈전이 1명(1.9%)이었다(Fig. 9).

고 안

심인성뇌색전증이 의심되는 환자에서 심장내 상태를 알려주는 비관혈적 방법인 TTE는 거의 필수적인 검사라고 할 수 있다. 그러나 비만한 환자나 만성폐쇄성질환 환자에서 흉부의 지방조직과 폐 등의 투과성 제한성, 좌심방, 좌심방이, 대동맥등의 후방구조물 파악의 제한성 등의 단점을 지니므로 TTE를 이용한 심인성 뇌색전증의 발견율은 3~8%^{5,6)}에 불과하였다. 그러나 근래에 와서 개발된 TEE는 탐촉자를 식도내에 삽입하여 심장을 관찰함으로써 승모관과 좌심방의 구조를 잘 관찰할 수

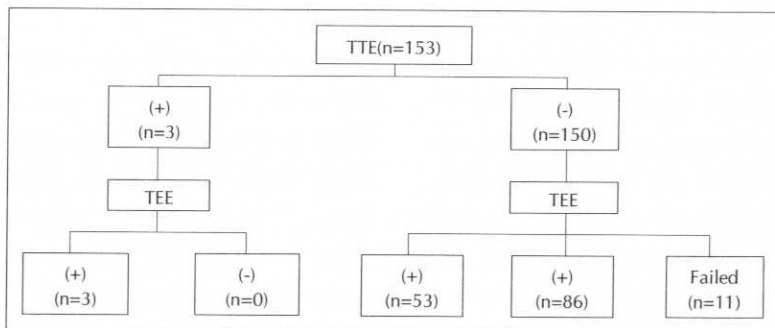


Fig. 8. Results of TTE and TEE in 153 patients with no cardiac abnormalities.

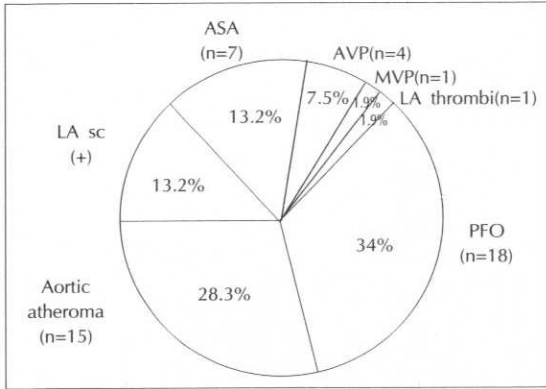


Fig. 9. Results of negative TTE with positive TEE in 153 patients with no cardiac abnormalities.

있으며 특히 좌심방이를 잘 관찰할 수 있어 좌심방내 혈전의 진단에 매우 유용할 뿐만 아니라⁷⁻¹⁰⁾ 5MHz 혹은 7MHz의 고주파의 탐촉자를 사용하여 TTE에 비해 고해상도의 영상을 얻을 수 있어 심장병의 진단에 커다란 도움이 되고 있다¹¹⁾. 또한 난원공 개존증^{12,13)}, 좌심방내 spontaneous echo contrast^{7,14,15)}, 감염성 심내막염¹³⁾, 심방중격류¹⁶⁾, 승모판 탈출증¹⁷⁾ 등의 진단에 있어 TTE 비해 매우 유용한 것으로 알려져 있다. 그러므로 허혈성 뇌혈중 및 일과성 뇌혈중 환자에서 심인성 색전증 진단에 있어 TEE가 TTE보다 유용^{2,4,7,14,15,17-21)}하며 TTE와 더불어 필수적인 검사로 생각된다. 저자들의 예에서도 전체 215명의 환자중 심인성 색전증으로 확인할 수 있었던 경우가 TTE가 8명(4.0%)인데 반해 TEE가 94명(46.8%)으로 현격한 차이를 보이고 있다.

기존 심질환의 유무에 따른 TEE와 TTE의 진단률도 차이를 보이는데 Pop등¹⁹⁾은 임상적으로 심질환이 없는 환자 53명중 5명(9.4%)에서 TEE로는 발견하지 못한 심내이상소견을 TEE로 발견하였으며 Cujec등⁴⁾도 임상적으로 심질환이 없는 환자 24명중 9명(38%)에서 심내이상소견을 TEE로 발견하였으며 임상적으로 심질환이 없는 39명중 7명(17.9%)에서 심내이상소견을 발견하였다. 또한 국내의 보고에서도 이등²⁰⁾은 임상적으로 심질환이 없는 18명중 6명(33.3%)에서 TEE로 발견하지 못한 심내이상소견을 TEE로 발견하였으며 심질환이 있는 9명중 6명(66.6%)에서 심내이상소견을 발견하였고 이등²¹⁾은 임상적으로 심질환이 없는 40명중 13명(32.5%)에서 심내이상소견을 발견하였으며 심질환이 있는 33명중 18명(54.5%)에서 심내이상소견을 발견하였다. 저자들의 경우도 임상적으로 심질환이 없는 153명중 53명

(34.6%)에서 심내이상소견을 발견하였으며 심질환이 있는 62명중 33명(53.2%)에서 심내이상소견을 발견하여 비슷한 빈도를 보였다.

전신성 색전증의 심인성 원인으로는 좌심방 및 좌심방이의 혈전, 좌심방의 spontaneous echo contrast, 심방중격류, 난원공 개존증, 대동맥내 atheroma 등이 알려져 있다.

좌심방 및 좌심방이의 혈전은 TTE의 경우 탐촉자와 좌심방 및 좌심방이의 거리로 인해 그 발견율이 TEE에 비해 많은 차이를 보인다. 혈전들은 대개 심내막에 넓은 기저를 가지는 형태로 부착되어 있으며 심장중양과는 달리 좌심방이에 가장 많이 발생한다. 그러므로 좌심방내 혈전이 발견될 경우 좌심방이에도 혈전이 존재할 빈도는 매우 높으며 이는 TEE에 의해 정확히 알 수 있다²²⁾. 이러한 좌심방 혈전에 의한 뇌경색증의 빈도는 대개 4~19%로 알려져 있으며^{8,19)} 저자들의 경우도 215명중 13명(6.0%)에서 좌심방 및 좌심방이의 혈전에 의한 뇌경색증 소견을 보였다. 좌심방 혈전의 형성에는 승모판막의 상태와 기저 심방동 상태가 중요한 역할을 하는데 특히 승모판 협착증이나 심방세동이 있는 경우 혈전형성이 높다. 저자들의 경우도 13명중 12명(92.3%)에서 승모판 협착증 혹은 심방세동소견을 보였다.

좌심방의 spontaneous echo contrast는 연기처럼 피어나는 소용돌이치는 에코현상을 나타내는 것으로 좌심방 혈전 또는 전신성 색전증과 관련된다고 보고되고 있다^{14-15,25-26)}. 이러한 spontaneous echo contrast의 생성기전은 혈소판과 증성구의 응집현상²⁵⁾, 정체된 혈행에서 섬유소원, 섬유소원의 생성물과 적혈구에 의해 생긴다²⁶⁾고 하며 이러한 현상 역시 TTE상에서는 잘 관찰할 수 없으며 TEE상에서 관찰할 수 있는 소견이다. 원인불명의 뇌경색증 환자에서 좌심방의 spontaneous echo contrast 빈도는 15~20%로 보고되고 있으나^{8,9)} 저자들의 경우는 215명중 19명(8.8%)으로 비교적 낮은 소견을 보였다.

심방중격류는 대개 난원와 부위에서 발생하는데 난원와의 팽륜이 15mm 이상이고 팽륜기저 넓이가 15mm 이상일때를 진단기준으로 한다. 전신성 색전증에 있어서 심방중격류의 역할은 아직도 논란이 많은 상태이다. Belkin등²⁸⁾은 심방중격류와 심장내 혈전의 형성과는 직접적인 관계는 밝혀지지 않았으나 심방중격류가 있는 환자의 90%에서 spontaneous echo contrast가 양성으

로 나타났으며 뇌경색이 있었던 심방중격류환자는 100%에서 우좌단락을 발견하여 뇌색전증의 한요인으로 설명하였으며 Alexander 등²⁹⁾은 선천성 심장질환에 의해 좌우심장간의 압력차가 증가되어 심방중격류가 형성되며 이를 통한 우좌단락의 발생으로 뇌색전증을 야기한다고 설명하였다. 이러한 심방중격류는 단독으로 오는 경우가 20%에 불과한 반면 80%에서 하나 이상의 심장내 기형들 즉 난원공 개존증, 승모판 탈출증을 동반한다. 저자들의 경우는 215명중 8명에서 심방중격류소견을 보였는데 이중 5명(62.5%)에서 난원공 개존증을 2명(25%)에서 spontaneous echo contrast와 혈전을 동반하였으며 1명(12.5%)에서 단독으로 발생하였다.

난원공 개존증은 출생직후 대개 닫히게 되는 난원공이 그대로 개존되어 있는 상태로서 이를 통한 기이성전색(paradoxical embolism)을 설명함으로써 뇌색전증의 원인으로 알려졌다. 즉 난원공을 통해 우심방 또는 우심실내의 물질이 폐모세혈관계를 거치지 않고 심방 중격 또는 심실중격의 단락을 통해 체순환계로 들어감으로서 색전증을 유발시킨다는 것이다. 이런 현상은 우심방압력의 지속적인 상승없이도 valsalva 법의 일시적 압력증가에 의해 야기된다고 한다.^{30,31)} Lynch 등³²⁾은 18세에서 35세까지의 건강한 성인에서 우심방에서 좌심방으로의 단락이 안정시에 5%, valsalva 법때 18%에서 일어난을 보고하였다. 저자들의 경우 valsalva 법을 전환자에서 시행하였으며 우좌단락이 215명중 20명(9.3%)에서 관찰되었다.

대동맥의 atheroma는 Amarenco 등³³⁾에 의해 전신성 색전증의 주요원인으로 보고되었다. 그러나 대동맥내의 내피표면의 영상관찰이 TEE가 개발되기전에는 불가능하였으므로 초기에는 그 중요성이 관심을 끌지 못했으나 이후 TEE에 의한 흉부 및 복부대동맥내 atheroma의 세밀한 형태가 관찰가능해짐^{34,35)}에 따라 심내이상소견이 없는 전신성 색전증의 주요원인으로 알려졌다. 저자들의 경우 215명중 16명(7.4%)에서 대동맥내 atheroma가 관찰되었다.

뇌색전증 환자에서 그 원인을 밝혀내는 것은 향후 환자의 치료 및 재발예방의 차원에서 매우 중요한 일이며 이러한 시점에서 TTE로 관찰이 어려웠던 좌심방, 좌심방이 및 대동맥등의 세밀한 구조관찰을 가능케한 TEE는 비관혈적인 검사법으로 그 진단적 가치가 높다고 할 수 있겠다. 그러므로 일과성 뇌허혈증 및 허혈성 뇌졸중

환자에서 그 원인으로 심인성 색전증이 의심될 경우 TEE는 TTE와 더불어 필수적 검사법으로 생각된다.

요 약

연구배경 :

심인성 색전이 원인으로 생각되는 일과성 뇌허혈증 및 허혈성 뇌졸중 환자에서 TEE 및 TTE를 시행한 후 그 결과를 바탕으로 심인성 색전증의 진단에 있어 TEE의 유용성을 알아보고자 하였다.

연구대상 및 방법 :

심인성 색전이 원인으로 생각되었던 215명을 대상으로 TEE 및 TTE를 시행하였다. TEE는 공복시 시행하였으며 난원공 개존증의 진단을 위해 생리식염수를 이용하여 정주후 모든 환자에서 valsalva법을 시행하였다. 또한 대상환자를 기존심질환이 있는 군(62명)과 기존 심질환이 없는 군(153명)으로 나누어 관찰도 하였다.

결 과 :

215명중 TTE로 심인성 색전증이 확인된 환자가 8명인 반면 TEE로 확인된 환자가 94명이었다. 215명중 TEE는 201명에서 성공하였으며 이중 94명에서 심장 및 대동맥에서 뇌색전증의 원인을 확인할 수 있었다. 이들을 원인별로 보면 좌심방내 spontaneous echo contrast가 23명, 난원공 개존증이 20명, 대동맥내 atheroma가 16명, 좌심방 혈전이 16명, 심방중격류가 8명, 대동맥판 탈출증이 5명, 승모판 탈출증이 4명, 좌심실 혈전이 2명순이었다.

결 론 :

일과성 뇌허혈증 및 허혈성 뇌졸중 환자에서 원인으로 심인성 색전증이 의심될 경우 그 진단 방법으로 TEE는 매우 유용하였으며 TTE와 더불어 필수적 검사로 생각된다.

References

- 1) Toole JF : *Cerebrovascular disorders. 4th Ed, p246, New York, Raven Press, 1990*
- 2) Randall JL, Thomas B, Tiong-Keat Y, Harlen RG, Dennis Choi, Ingela Schmittger : *Enhanced detection of intracardiac sources of cerebral emboli by transesophageal echocardiography. Stroke 22 : 734,*