

대동맥판막치환술을 위한 체외순환 이탈 후 경식도심초음파 검사에서 발견된 좌심방귀 내의 혈전

- 증례보고 -

가천의과대학 교 길병원 마취통증의학교실, 연세대학교 의과대학 ¹마취통증의학교실 및 ²마취통증의학연구소

김대희 · 곽영란^{1,2} · 심재광^{1,2} · 오영준^{1,2} · 최영림¹ · 방서욱^{1,2}

Left Atrial Thrombi Detected by Intraoperative Transesophageal Echocardiography after Weaning from Cardiopulmonary Bypass for Aortic Valve Replacement - A case report -

Dae Hee Kim, M.D., Young Lan Kwak, M.D.^{1,2}, Jae Kwang Shim, M.D.¹, Young Jun Oh, M.D.^{1,2}, Yeong Rim Choi, M.D.¹, and Sou Ouk Bang, M.D.^{1,2}

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Gachon University Gil Medical Center, Gachon University of Medicine and Science, Incheon; ¹Department of Anesthesiology and Pain Medicine, ²Anesthesia and Pain Research Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Intraoperative transesophageal echocardiography (TEE) during cardiac surgery is an invaluable procedure, which aids hemodynamic management as well as surgical directions. TEE adds valuable information to the assessment of cardiac structures and in contrast to transthoracic echocardiography (TTE), due to its proximity to left atrium (LA), it is especially useful in detection of mass lesions in the LA. The following case describes a patient undergoing aortic valve replacement under cardiopulmonary bypass with low risk of thrombi formation and undetected thrombi in the LA appendage by preoperative TTE. These thrombi could be detected by intraoperative TEE and removed at the same operation, thus avoiding thromboembolic complication and second operation. (*Korean J Anesthesiol* 2007; 52: 596~9)

Key Words: left atrial appendage, thrombus, transesophageal echocardiography.

수술실에서의 경식도심초음파 검사는 1980년대 후반, 미국에서 좌심실 허혈 감시 장치로 처음 사용되기 시작하여, 1990년대 중반에는 영국을 비롯한 유럽의 여러 나라로 퍼져나갔으며, 현재 심장수술을 시행 받는 환자에서 수술 중 감시 장치로 뿐만 아니라 수술기의 중요한 진단 장비로 사용되고 있다.¹⁾ 수술실에서 사용하기에는 물리적인 제약이 따르는 경흉부심초음파 검사와 달리, 경식도심초음파 검사는 수술을 방해하지 않고 실시간으로 심장의 해부학적 구조와 판막 및 심실기능을 관찰할 수 있어 정확한 수술 방향의 설정 및 적절한 마취 관리를 가능하게 한다.^{1,2)}

좌심방귀의 혈전은 심방세동이나 승모판막협착증이 있는 환자에서 생성될 가능성이 높으며,³⁾ 경식도심초음파 검사가 경흉부심초음파 검사보다 진단의 민감도가 훨씬 높아 좌심

방귀의 혈전이 의심되는 환자에서는 경식도심초음파를 시행하는 것이 권장되고 있다.^{4,5)}

저자들은 대동맥판막폐쇄부전과 승모판막폐쇄부전으로 진단되어 대동맥판막치환술을 시행 받는 환자의 마취관리 중, 수술 전의 심초음파 검사에서 확인하지 못했던 좌심방귀의 혈전을 체외순환 이탈 직후에 시행한 경식도심초음파 검사에서 발견하고 다시 체외순환을 시행하여 혈전을 제거한 증례를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증 례

신장 158 cm, 체중 70 kg인 66세 남자 환자가 대동맥판막 폐쇄부전 및 승모판막폐쇄부전 진단하에 대동맥판막치환술 및 승모판막치환술을 시행 받기 위해 내원하였다. 환자는 20년 전부터 고혈압으로 베타 차단제, 이뇨제, 안지오텐신 수용체차단제를 복용 중이었으며, 내원 후에 시행한 혈액검사 소견은 모두 정상이었다. 흉부방사선 검사상 심비대 소견이 관찰되었고, 수술 2일 전에 시행한 경흉부심초음파 검

논문접수일 : 2007년 1월 17일

책임저자 : 방서욱, 서울시 서대문구 신촌동 134

신촌세브란스병원 마취통증의학과, 우편번호: 120-752

Tel: 02-361-7291, Fax: 02-361-7185

E-mail: sokbang@yumc.yonsei.ac.kr

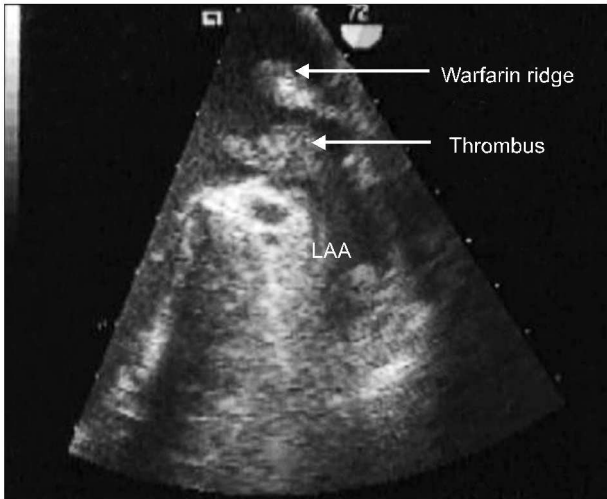


Fig. 1. Transesophageal echocardiography shows thrombus in the left atrial appendage.

사에서 대동맥판막폐쇄부전(Grade IV) 및 승모판막폐쇄부전(Grade III) 소견이 보였으며, 좌심실박출분율은 58%였고, 심장 내의 종괴는 관찰되지 않았다. 수술 전 경식도심초음파 검사는 시행하지 않았으며, 심전도 검사상 수술 5일 전에는 심방세동을 보였으나, 수술 전날 시행한 심전도는 동율동을 보였다.

수술당일 마취 전투약은 하지 않았으며, 수술실 도착 후 시행한 심전도상 심장리듬은 동율동이였다. 국소마취 후 20 gauge의 Teflon 카테터(BD Angiocath Plus™, Becton Dickinson Korea Ltd, 서울, 대한민국)를 좌측 요골동맥에 삽입하고, 우측 내경정맥을 통해 폐동맥카테터(Swan-Ganz CCOMBO CCO/SvO₂®, Edwards Lifesciences LLC, USA)를 삽입하였으며 심전도, 동맥압, 중심정맥압, 폐동맥압 및 심박출량을 지속적으로 감시하였다. Midazolam 3 mg, sufentanil 150 µg, rocuronium 50 mg을 사용하여 마취유도를 하였고, sufentanil, vecuronium, 1 vol% 이하의 sevoflurane으로 마취유지를 하였다. 기관내삽관 후, 경식도심초음파 탐식자(Acuson TE-V5Ms, Siemens medical solutions, Mountain View, USA)를 거치하였다. 마취유도 후에 관찰한 경식도심초음파(Acuson 128XP, Siemens Medical Solutions, Mountain View, USA)상 승모판막폐쇄부전은 Grade I-II로 측정되어 수술 전에 시행한 경흉부심초음파에서 관찰되었던 것에 비해 폐쇄부전의 정도가 낮았으며 승모판막 자체의 문제가 아닌 대동맥판막폐쇄부전에 의해 생긴 편심성 좌심실비대로 인한 승모판막 건삭의 끌림(tethering)효과에 의한 것으로 판단되어 대동맥판막치환술만 시행하기로 하였다. 당시 심전도는 동율동이였고, 승모판막협착증은 없었기에 좌심방귀 내의 혈전 유무는 주의 깊게 살펴보지 않은 상태에서 다른 환자의 체외순환 이탈

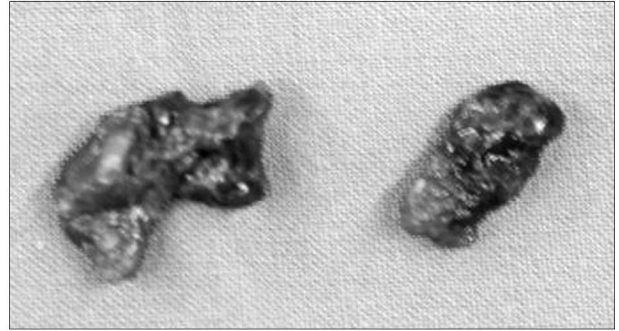


Fig. 2. Thrombi removed from left atrial appendage.

을 위하여 경식도심초음파 기계를 다른 수술 방으로 이동하였다. 대동맥판막치환술 시행 후 경식도심초음파를 관찰하면서 체외순환 이탈을 시행하였고, 이 때 관찰한 인공 대동맥판막 기능은 양호하였으며, 승모판막폐쇄부전은 미미한(trivial)정도로 감소하였다.

체외순환 시작 1시간 55분만에 특별한 문제 없이 체외순환에서 이탈하였다. 이탈 직후 하대정맥 도관만 제거된 상태에서, 경식도심초음파로 인공 대동맥판막 기능 및 승모판막폐쇄부전의 정도를 재확인하고 기록하려는 도중, 수술 전 경흉부심초음파와 수술실에서 체외순환 이전에 시행한 경식도심초음파검사서 확인하지 못했던 좌심방귀의 유동성 종괴가 관찰되었다(Fig. 1). 좌심방귀 종괴의 확인 및 제거를 위해 체외순환을 다시 시작하고, 대동맥경자를 시행한 후 심정지액을 주입하였다. 심정지후 좌심방을 절개하여 1 × 1.5 cm 크기의 혈전 두 개를 좌심방귀 내에서 확인한 후 제거하였다. 두번째 체외순환 시간은 1시간 12분이었으며, 이후 체외순환이탈도 순조롭게 이루어졌다. 수술 종료 후 기관내튜브를 유지한 상태로 중환자실로 환자를 이송하였으며, 총 마취시간은 6시간, 수술시간은 5시간 10분이었고 혈색소치가 9.0 g/dl 이상 유지되어 수혈은 실시하지 않았다. 좌심방에서 제거된 두 개의 종괴는(Fig. 2) 조직검사에서 기질화된 혈전(organized thrombi)으로 확인되었고, 환자는 신경학적 증상 및 다른 합병증 없이 이탈 후 병실로 이송되었으며, 수술 16일 후에 퇴원하였다.

고 찰

수술 중 경식도심초음파 검사는 심장판막 수술, 관상동맥 우회술, 대동맥 수술 등을 위한 마취와 환자관리에서 경흉부심초음파 검사를 보완하고, 좌심실 전부하의 평가와 허혈성 심실기능의 평가 등을 통해 주술기 저혈압 원인을 빠르게 진단하고 교정할 수 있도록 치료지침을 제공한다.¹⁾ 또한 수술 조작 직후에 바로 결과를 평가할 수 있다는 장점까지

있어 체외순환으로부터의 이탈 시에도 큰 도움이 된다. 경식도심초음파의 사용으로 인해 인공 판막의 기능 부전을 발견하거나, 심장 내 단락이나 큰 혈관의 폐쇄, 혈전 같은 예측하지 못한 질환을 발견하게 되어 수술 계획을 수정하고 재수술의 빈도를 줄일 수 있다.^{6,7)} Mishra 등이⁸⁾ 5,016명의 환자를 대상으로 한 연구에 의하면 체외순환 전 시행한 경식도심초음파 검사 결과가 심장판막 수술을 받은 환자의 12%와 관상동맥우회술을 시행받는 환자의 27%에서 수술에 도움이 되었거나 수술계획을 변경시켰다고 한다. 경식도심초음파는 특히 좌심방의 관찰에 유리한데, 경흉부심초음파 검사의 좌심방귀의 혈전 진단 민감도가 39%—63%인 데 반해 경식도심초음파는 민감도 100%, 특이도 99%, 양성예측도 86%, 음성예측도 100%로⁹⁾ 혈전 진단을 훨씬 정확하게 할 수 있다.⁹⁻¹¹⁾ 따라서 경흉부심초음파 검사의 해상도가 좋지 않거나 좌심방의 혈전이 강력히 의심되는 환자에서는 경식도심초음파 검사를 시행하는 것이 추천되고 있다.

좌심방은 식도의 바로 옆쪽에 위치하기 때문에 경식도심초음파 검사에서 가장 안정되고 쉽게 관찰할 수 있는 심장 공간으로 10 cm 영상 깊이의 중간 식도 사방영상에서 잘 관찰되며, 좌심방귀는 좌심실의 상방, 외측방에서 관찰된다.¹²⁾ 좌심방귀는 길고 좁은 관형태의 끝이 막힌 구조로서, 이러한 형태가 심방세동이나 승모판막협착증이 있는 환자에서 혈류의 정체를 일으켜 혈전이 빈번하게 발생하는 원인이 되는 것으로 알려져 있다.³⁾ 특히 심방세동에 의한 혈전 생성은 허혈성 뇌졸중의 가장 중요한 원인으로, 심방세동이 없는 환자에 비해 뇌졸중의 위험이 6배 정도 높으며, 다른 요인에 의한 뇌졸중보다 그 증상이 심각하여 치명적인 경우가 많으며, 재발의 빈도가 높다고 한다.¹³⁾

미국심초음파학회(American Society of Echocardiography, ASE)와 심혈관마취학회(Society of Cardiovascular Anesthesiologists, SCA)가 포괄적인 경식도심초음파 검사를 위해 추천한 20개의 단면영상²⁾ 중 중간식도 이방영상은 좌심방귀가 잘 보이는 단면으로 ASE/SCA는 모든 심장수술 환자에서 이 영상을 검사할 것을 권장하고 있다. 본 증례에서도 마취유도 후에 시행한 검사에서 중간식도 이방영상을 관찰하여 혈전 유무를 확인하였다면 체외순환을 다시 시행하는 일은 없었을 것이라는 아쉬움이 있는데, 이는 저자들이 본 증례의 환자에서 좌심방귀 내에 혈전이 있을 수 있다는 것을 의심하지 않았기 때문이다. 수술 전 경흉부심초음파를 시행한 심장내과 및 수술 중 경식도심초음파를 시행한 마취통증의학과에서 혈전이 있을 가능성에 대해 의심하지 않은 이유는 환자가 수술실에서 동열동을 보였으며 승모판막폐쇄부전이 주요한 승모판막 질환이었고 승모판막협착증은 동반되지 않았기 때문이다. Agmon 등이¹⁴⁾ 20,000여 명의 환자들을 대상으로 한 연구에 의하면 경식도심초음파 검사 당시 동열동

을 가진 환자에서 좌심방의 혈전이 발견된 경우는 0.1% (20,643명 중 20명)로 매우 낮은 빈도였다고 한다. 이 연구에서 좌심방의 혈전이 관찰된 환자들은 승모판막협착증 환자, 승모판막치환술 혹은 재건술의 기왕력이 있는 환자, 좌심실의 수축기(좌심실박출분율 30% 미만) 혹은 이완기 기능장애를 가지고 있거나, 검사 실시 이전에 심방세동의 기왕력이 있는 경우였다. 본 증례의 환자에서 적출된 좌심방귀의 종괴는 해부 병리 검사 결과 기질화된 혈전(organized thrombi)으로 밝혀졌는데, 수술 5일 전 심전도상 심방세동을 보였으므로 심방세동의 기왕력의 경우에 해당되겠다. Stoddard 등에¹⁵⁾ 따르면 항응고 요법을 실시하지 않고 72시간 이상 심방세동이 지속된 환자의 14%에서 좌심방의 혈전이 경식도심초음파 검사에서 관찰되었으며, 대부분 좌심방귀에서 발견되었다고 한다. 본 증례의 환자에서는 승모판막폐쇄부전이 동반되어 있었는데, 이전의 여러 연구에서^{5,16)} 승모판막폐쇄부전은 좌심실 수축기에 좌심방 내의 혈액을 섞는 효과가 있어 좌심방 내 혈전 형성을 방해하는 보호효과가 있다고 하였으나 본 증례에서는 이러한 효과가 미미했던 것으로 생각된다.

본 증례로 보아 혈전이 생길 빈도가 낮은 환자라도, 수술 전에 시행되는 경흉부심초음파 검사로는 좌심방귀의 확인이 용이하지 않음을 염두에 두고 경식도심초음파를 통해 혈전 다빈도 발생 구조인 좌심방귀를 반드시 확인하는 것이 필요하다고 생각한다. 무엇보다도 가능한 모든 심장 수술환자에서 ASE/SCA에서 권장하는 20개의 경식도심초음파 단면영상을 일상적으로 관찰하는 것이 수술 중 감시장치로서의 경식도심초음파의 가치 및 환자관리의 효율을 높일 수 있는 방법이라고 생각한다.

결론적으로 저자들은 수술 전 경흉부심초음파 검사에서 발견하지 못했던 좌심방귀의 혈전을 체외순환 종료 후에 경식도심초음파 검사를 통하여 발견하고 이를 제거함으로써 혈액색전에 의한 합병증과 재수술을 방지한 증례를 경험하였으며 이는 심장수술 중 경식도심초음파의 유용성 및 ASE/SCA 권장사항을 준수한 일상적 검사의 필요성을 보여주는 것이라고 생각한다.

참 고 문 헌

1. Kneeshaw JD: Transoesophageal echocardiography (TOE) in the operating room. *Br J Anaesth* 2006; 97: 77-84.
2. Shanewise JS, Cheung AT, Aronson S, Stewart WJ, Weiss RL, Mark JB, et al: ASE/SCA guidelines for performing a comprehensive intraoperative multiplane transesophageal echocardiography examination: recommendations of the American Society of Echocardiography Council for Intraoperative Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task

- Force for Certification in Perioperative Transesophageal Echocardiography. *Anesth Analg* 1999; 89: 870-84.
3. Al-Saady NM, Obel OA, Camm AJ: Left atrial appendage: structure, function, and role in thromboembolism. *Heart* 1999; 82: 547-54.
 4. Lin SL, Hsu TL, Liou JY, Chen CH, Chang MS, Chiang HT, et al: Usefulness of transesophageal echocardiography for the detection of left atrial thrombi in patients with rheumatic heart disease. *Echocardiography* 1992; 9: 161-8.
 5. Manning WJ, Weintraub RM, Waksmonski CA, Haering JM, Rooney PS, Maslow AD, et al: Accuracy of transesophageal echocardiography for identifying left atrial thrombi. A prospective, intraoperative study. *Ann Intern Med* 1995; 123: 817-22.
 6. Daniel M, Abel M, Bollen BA, Cahalan MK, Curling P, Dean RJ, et al: Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. A report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology* 1996; 84: 986-1006.
 7. Stanley TE 3rd, Rankin JS: Idiopathic hypertrophic subaortic stenosis and ischemic mitral regurgitation: the value of intraoperative transesophageal echocardiography and Doppler color flow imaging in guiding operative therapy. *Anesthesiology* 1990; 72: 1083-5.
 8. Mishra M, Chauhan R, Sharma KK, Dhar A, Bhise M, Dhole S, et al: Real-time intraoperative transesophageal echocardiography--how useful? Experience of 5,016 cases. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1998; 12: 625-32.
 9. Schweizer P, Bardos P, Erbel R, Meyer J, Merx W, Messmer BJ, et al: Detection of left atrial thrombi by echocardiography. *Br Heart J* 1981; 45: 148-56.
 10. DePace NL, Soulen RL, Kotler MN, Mintz GS: Two dimensional echocardiographic detection of intraatrial masses. *Am J Cardiol* 1981; 48: 954-60.
 11. Shrestha NK, Moreno FL, Narciso FV, Torres L, Calleja HB: Two-dimensional echocardiographic diagnosis of left-atrial thrombus in rheumatic heart disease. A clinicopathologic study. *Circulation* 1983; 67: 341-7.
 12. Quinones MA, Otto CM, Stoddard M, Waggoner A, Zoghbi WA; Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography: Recommendations for quantification of Doppler echocardiography: a report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2002; 15: 167-84.
 13. Ferro JM: Atrial fibrillation and cardioembolic stroke. *Minerva Cardioangiol* 2004; 52: 111-24.
 14. Agmon Y, Khandheria BK, Gentile F, Seward JB: Clinical and echocardiographic characteristics of patients with left atrial thrombus and sinus rhythm: experience in 20,643 consecutive transesophageal echocardiographic examinations. *Circulation* 2002; 105: 27-31.
 15. Stoddard MF, Dawkins PR, Prince CR, Ammash NM: Left atrial appendage thrombus is not uncommon in patients with acute atrial fibrillation and a recent embolic event: a transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 452-9.
 16. Ellis K, Ziada KM, Vivekananthan D, Latif AA, Shaaraoui M, Martin D, et al: Transthoracic echocardiographic predictors of left atrial appendage thrombus. *Am J Cardiol* 2006; 97: 421-5.