

KQ 12. 인공심장판막의 기능이상이 의심되는 환자에서 심장 내부 및 주변 구조물의 평가를 위해 심장 CT가 적절한가?

권고 1. 인공심장판막의 기능이상이 의심되는 환자에서 경흉부 혹은 경식도 심초음파 영상의 질이 부적절한 경우 심장 내부 및 주변 구조물의 평가를 위해 심장 CT가 적절하다. (권고등급 A, 근거수준 II)

권고 2. 인공심장판막의 폐쇄가 의심되는 환자에서 심장 내부 및 주변 구조물의 평가를 위해 심장 CT가 적절하다. (권고등급 A, 근거수준 II)

근거요약

인공심장판막의 기능이상이 의심되는 환자에서 심장 CT의 사용에 대한 가이드라인은 검색을 통해 총 5개가 선정되었다 (1-5). 본 가이드 라인은 5개의 문서를 기준으로 수용 개작하였다.

인공 심장 판막, 특히 기계 판막 치환술을 받은 경우 판막 폐쇄, 역류, 감염 등 여러 합병증이 발생할 수 있는데, 초음파에서의 후방 음영 그림자 (posterior acoustic shadowing)으로 인해 심초음파에서 판막 및 주변 구조물의 평가가 충분하지 않은 경우가 많다. 이런 경우 CT가 심장내부 및 주변 구조물의 평가에 유용하게 사용될 수 있어, 5개의 가이드라인 중 4개에서 해당 상황에서 심장 CT의 사용을 권고하였다. 2010년 ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 가이드라인에서는 임상적으로 임상적으로 인공 판막의 기능 이상이 의심되는 환자에서 다른 비침습적 영상 검사의 질이 부적절한 경우 인공 판막의 특성 평가 (characterization)을 위해 심장 CT의 사용이 적절하다 (appropriate)고 하였다 (1). 2015년 한국 가이드라인에서도 인공 판막의 기능 이상이 의심되며 다른 비침습적 영상 검사가 적절하지 않은 경우 심장 CT가 권장된다고 하였다 (Appropriateness Criteria A, Level of Evidence A) (2). 2017년 ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS의 판막 질환 multimodality imaging 가이드라인에서는 임상적으로 기계 인공 판막 또는 조직 판막의 기능 이상이 의심되며 경흉부 혹은 경식도 초음파 영상의 질이 부적절한 경우 판막의 평가를 위해 심장 CT를 시행하는 것은 적절하며 (Appropriate), 임상적으로 기계 인공 판막 또는 조직 판막의 기능 이상이 의심될 때 판막의 평가를 위해 심장 CT를 시행하는 것은 특수한 경우 적절할 수 있다 (maybe appropriate)고 하였다 (3). 2017년 ASCI의 multimodality appropriate use criteria에서는 판막 기능 이상의 의심 여부를 언급하지는 않았으나 경흉부 심초음파에서의 정보가 적절하지 않을 경우 인공 심장 판막의 평가를 위해 심장 CT를 사용하는 것은 적절하며 (appropriate), 인공 심장 판막 치환술 후 첫번째 평가를 위해 심장 CT를 사용하는 것은 불확실하다 (uncertain) 고 언급하였다 (4).

위의 가이드라인들에서는 기존 가이드라인의 권고안을 수용개작하거나 (6-8), 소수의 환자를 대상으로 한 후향적 연구에서 심장 CT가 재수술 혹은 부검 결과(reference standard)와 비교 시 인공 판막의 이상 소견을 정확하게 찾아낼 수 있음을 보고한 것을 근거로 하였으나 (9-12), 대부분의 연구에서 reference standard가 명확하지 않거나 일관되게 적용되지 않았으며, 심장 CT 소견을 심초음파 등 다른 영상 소견과의 비교 혹은 진단의 부가적인 가치를 충분히 탐색하지 않은 제한점이 있다.

위의 4개의 가이드라인들에서는 심초음파 등 다른 비침습적 영상 검사에서 정보가 불충분할 때에 국한하여 심장 CT의 사용을 권고한 것에 반해, 2017년 AHA/ACC의 판막질환 가이드라인에서는 기계 인공 판막의 혈전(thrombus)이 의심되는 환자에서 판막의 기능 및 움직임, 혈전의 유무 및 범위 평가를 위하여 심장 CT를 포함한 multimodality imaging이 즉시 시행되어야 한다 (indicated)고 Class of recommendation I, level of evidence B-NR로 언급하여, 다른 영상 검사의 적절한 정보 여부와 관계없이 심장 CT의 시행을 권고하고 있다 (5).

기계 인공 판막의 폐쇄는 혈전, 판누스 (pannus, 섬유성 조직 증식), 우종 (vegetation, 세균 덩어리) 등에 의해 발생하며 특히 혈전과 판누스에 의한 폐쇄는 임상 양상이 비슷하기 때문에 임상적으로 감별이 어려운 경우가 많다. 판막 폐쇄 환자에서 경흉부 심초음파가 판막 및 심실 기능의 평가를 위해 일차 검사로 시행되나 (13) 정보가 불충분한 경우가 많다. 심장 CT는 인공 판막, 특히 대동맥 판막의 움직임 평가 및 혈전의 유무나 정량화 평가를 유용하며 (9,14,15), 2017년 AHA/ACC 가이드라인은 좀 더 근거 인공 판막 폐쇄 원인의 감별을 위해 CT를 포함한 multimodality imaging이 도움이 된다고 하였다. 경식도 심초음파에서 인공 판막 기능 이상이 의심되는 환자를 대상으로 한 전향적 관찰 연구에서, 심장 CT는 혈전 혹은 판누스를 진단하는 데 있어서 민감도 89%, 특이도 50%, 양성예측도 20%, 음성예측도 87%의 진단능을 보였다 (14). 또한 기계 인공 대동맥 판막 기능이상으로 재수술 받은 환자 25명을 대상으로 한 후향적 연구에서, 재수술 소견과 비교 시 심장 CT는 판누스의 진단에 있어 경식도 심초음파 (48%)의 민감도보다 유의하게 높은 92%의 민감도를 보였고, 경식도 심초음파에서 기능이상의 원인이 없었거나 불명확한 경우 중 84.6%에서 심장 CT에서 원인을 진단할 수 있었다 (15).

대부분의 가이드라인에서는 심초음파 검사 영상의 질이 부적절한 경우 심장 CT의 사용을 권고하고 있으나 그 근거 수준이 아주 높지 않음을 감안하였을 때, 2017년 AHA/ACC 가이드라인의 권고를 수용하여 인공 판막 폐쇄가 의심되는 경우 심초음파 검사 결과에 관계없이 심장 CT를 시행할 수 있다는 권고안을 추가하였다.

권고 고려사항

1. 이득과 위해 (Benefit and Harm)

인공 판막의 기능 이상, 특히 판막 폐쇄가 의심되는 환자에서 심장 CT의 시행을 통해 판막 폐쇄의 진단 및 원인 감별을 하게 되면 적절한 치료 방법의 신속한 결정 및 시행을 통해 환자의 예후를 향상시킬 수 있다. 다만 방사선 노출의 위험이 있고 조영제를 반드시 사용해야 하므로 이를 고려하여 적용하여야 한다.

2. 국내 수용성과 적용성 (Acceptability and Applicability)

우리나라는 병원의 CT가 많이 보급되어 있고 특히 대학병원 등의 대형병원에서는 심장 CT를 촬영 할 수 있는 64채널 이상 CT를 대부분 보유하였으므로 심장 CT의 수용성에는 문제가 없다. 하지만 검사 비용, 보험 적용 문제, 방사선 위해성이나 조영제 부작용 등을 고려해야 하므로 적용에 어려운 점들도 있다. 수용성과 적용성 평가표는 부록2에 제시되어 있다.

3. 검사별 방사선량

심장 CT 2 or 3

참고문헌

1. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 Appropriate Use Criteria for Cardiac Computed Tomography. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the American Society of Nuclear Cardiology, the North American Society for Cardiovascular Imaging, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance
2. Kim YJ, Yong HS, Kim SM, Kim JA, Yang DH, Hong YJ. Korean guidelines for the appropriate use of cardiac CT. Korean J Radiol. 2015;16: 251-285.
3. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2017 Appropriate Use Criteria for Multimodality Imaging in Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons
4. 2017 Multimodality Appropriate Use Criteria for Noninvasive Cardiac Imaging: Expert Consensus of the Asian Society of Cardiovascular Imaging
5. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines
6. 2006 ACCF/ACR/SCCT/SCMR/ASNC/NASCI/SCAI/SIR appropriateness criteria for cardiac computed tomography and cardiac magnetic resonance imaging: a report of the American College of Cardiology Foundation Quality Strategic Directions Committee Appropriateness Criteria Working Group, American College of Radiology, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, American Society of Nuclear Cardiology, North American Society for Cardiac Imaging, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Interventional Radiology.
7. 2010 ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR appropriate use criteria for cardiac computed tomography: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the American Society of Nuclear

Cardiology, the North American Society for Cardiovascular Imaging, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance.

8. ASCI 2010 appropriateness criteria for cardiac computed tomography: a report of the Asian Society of Cardiovascular Imaging cardiac computed tomography and cardiac magnetic resonance imaging guideline Working Group
9. Symersky P, Budde RPJ, de Mol BAJM, Prokop M. Comparison of multidetector-row computed tomography to echocardiography and fluoroscopy for evaluation of patients with mechanical prosthetic valve obstruction. *Am J Cardiol.* 2009;104:1128-34.
10. Tsai IC, Lin YK, Chang Y, Fu YC, Wang CC, Hsieh SR, et al. Correctness of multi-detector-row computed tomography for diagnosing mechanical prosthetic heart valve disorders using operative findings as a gold standard. *Eur Radiol* 2009;19:857-867
11. Habets J, Symersky P, van Herwerden LA, de Mol BA, Spijkerboer AM, Mali WP, et al. Prosthetic heart valve assessment with multidetector-row CT: imaging characteristics of 91 valves in 83 patients. *Eur Radiol* 2011;21:1390-1396
12. Teshima H, Hayashida N, Fukunaga S, Tayama E, Kawara T, Aoyagi S, et al. Usefulness of a multidetector-row computed tomography scanner for detecting pannus formation. *Ann Thorac Surg* 2004;77:523-526
13. Barbetseas J, Nagueh SF, Pitsavos C, Toutouzas PK, Quinones MA, Zoghbi WA. Differentiating thrombus from pannus formation in obstructed mechanical prosthetic valves: an evaluation of clinical, transthoracic and transesophageal echocardiographic parameters. *J Am Coll Cardiol.* 1998;32:1410-7.
14. Gündüz S, Özkan M, Kalçık M, et al. Sixty-four-section cardiac computed tomography in mechanical prosthetic heart valve dysfunction: thrombus or pannus. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2015;8:e003246.
15. Suh YJ, Lee S, Im DJ, et al. Added value of cardiac computed tomography for evaluation of mechanical aortic valve: emphasis on evaluation of pannus with surgical findings as standard reference. *Int J Cardiol.* 2016;214:454-60.