

**KQ 11.** 심장판막질환이 의심되는 환자에서 심장 내부 및 주변 구조물의 평가를 위해 심장 CT가 적절한가?

권고1. 심장판막질환이 의심되는 환자에서 심장 내부 및 주변 구조물의 평가를 위해 심장 CT를 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 II)

### 근거 요약

심장판막질환이 의심되는 환자에서 심장 CT 촬영의 적합성에 대한 문헌 검색을 거쳐 총 네 개의 가이드라인이 선정되었다. 본 가이드라인은 네 개의 문서를 기준으로 참고하여 수용 개작하였다. 2010년 ACCF/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 가이드라인에서는 심장판막의 특성화 (characterization) 및 임상적으로 유의한 심장판막질환이 의심될 때, 그리고 다른 비침습적 검사 결과가 적절하지 않을 때 심장 내/외 구조물의 평가를 위해 심장 CT가 적절하다고 권고하였다 (Appropriateness Criteria A) (1). 2015년 Korean 가이드라인에서는 심장판막질환이 의심되는 환자에서 다른 비침습적 검사법이 적절하지 않을 때 심장 CT를 권고하였다 (Appropriateness Criteria A, Level of Evidence A) (2). 2017년 ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 가이드라인에서는 임상적 상황 및 질환 별로 나누어 심장 CT의 유용성을 권고하고 있는데, 그 구체적인 내용은 다음과 같다: 1) 상행대동맥 직경 4cm 이상인 이첨 대동맥판막 환자에서 ① 대동맥 직경 > 4.5cm, ② 대동맥 직경의 빠른 변화, ③ 대동맥박리 가족력 (직계가족), 중 한가지 이상을 만족하는 경우 대동맥동 및 상행대동맥의 크기 및 모양 재평가 (1년 이내)를 위한 심장 CT 촬영은 적합하다 (Appropriate). 2) 경흉부 심초음파가 심장판막질환 평가에 부적절하거나, 판막부전을 시사하는 임상증상이 있을 때 자연 및 인공판막의 평가를 위해 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 3) 감염성 심내막염이 의심되는 환자에서 검사 전 유병확률이 중등 혹은 고위험일 경우 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 4) 증상이 있는 심한 대동맥판막 협착 환자에서 저유량/저압력차 및 좌심실 기능저하 (low flow/low gradient and low left ventricular ejection fraction)가 있을 경우 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 5) 심한 대동맥판막 협착 환자에서 저유량/저압력차이나, 좌심실 기능은 유지된 경우 판막 모양, 특히 칼슘 침착 평가를 위해 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 6) 도플러 심초음파 검사 결과와 임상 증상에 차이가 있을 때 승모판 압력차와 폐동맥압 평가를 위해 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 7) 허혈을 포함한 만성 이차 승모판 역류의 병인 확인을 위해 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 8) 대동맥동 혹은 상행대동맥이 늘어나있거나 이첨 대동맥판막 환자에서 대동맥판막 역류의 유무 및 정도 확인을 위해 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 9) 대동맥판막 역류의 정도 (등급) 평가에 임상 소견과 경흉부 심초음파 사이에 불일치가 있을 때 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 10) 심한 삼첨판막 역류가 있고 경흉부 심초음파 소견이 확실하지 않을 경우, 우심실 수축기능 및 수축기/이완기 용적 평가를 위해 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 11) 판막 중괴에 대한 추가 평가를 위해 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). 12) 감염성 심내막염 환자의 임상 상

태 및 심장 검사에서 변화가 있을 경우 재평가를 위해 심장 CT는 적합할 수 있다 (May be appropriate). (3) 2017년 ESC/EACTS 가이드라인에서는 다중채널 CT에서 보이는 대동맥판막의 칼슘침착은 판막협착 정도 및 예후와 연관이 있으며, 특히 좌심실 기능저하를 동반한 대동맥협착의 경우 CT에서 판막 칼슘침착을 정량화하는 것이 중요하다고 권고하였다 (4).

전통적으로 심장판막질환에서 가장 중요한 역할을 하는 일차 검사법은 심초음파이다. 하지만 심초음파 검사가 불가능한 환자이거나, 초음파 영상의 질이 나쁜 경우, 심장 CT는 판막평가에 중요한 역할을 할 수 있다. 여러 이전 연구에서 대동맥판막 협착의 정도 및 판막 열린 면적 평가에 있어 심장 CT와 경흉부 심초음파 사이에 유의한 차이가 없음을 밝혔으며 (5-7), 이첨 대동맥판막의 진단과 평가, 추적관찰에 심장 CT가 중요한 역할을 할 수 있음을 보여주었다 (8, 9). 최근에는 심장 CT에서 정량화한 대동맥판막 칼슘이 대동맥판막 협착 정도 및 판막 열린면적과 상관관계가 있으며, 유의한 예후인자라는 결과 또한 보고되었다 (10-12). 뿐만 아니라, 승모판의 경우에도 유두근 및 건삭을 포함한 해부학적 구조를 평가하고 승모판 탈출증을 진단하는 데 심장 CT가 사용될 수 있음을 여러 이전 연구에서 증명하였다 (13-15). 이와 같이 심장판막질환이 의심되는 환자에서 심장 CT의 역할은 충분한 근거가 있다. 하지만 위 가이드라인들에서 제시한 바와 같이, 경흉부 심초음파 검사 결과와 임상적 상황을 함께 고려하여야 한다.

### 1. 이득과 위해 (Benefit and Harm)

심장 CT는 심초음파와 비교시 보다 좋은 공간 해상도로 넓은 부위를 검사할 수 있다는 점에서 심장판막질환 환자의 심장 내부 및 주변 구조물을 모두 평가하여 판막질환의 양상 및 원인을 평가할 수 있다는 장점이 있다. CT는 방사선 피폭과 조영제 부작용의 단점이 존재하지만, 심장 CT의 방사선 및 조영제 양은 예전보다 현저히 낮아졌다. 또한 CT는 심장 박동으로 인한 움직임 허상이 생길 수 있다는 단점이 있지만, 최근 CT 기기의 발달로 시간해상도가 향상되면서 심박동이 빠른 환자에서도 진단적 영상을 얻을 수 있다.

### 2. 국내 수용성과 적용성 (Acceptability and Applicability)

우리나라의 경우 다른 나라에 비해 병원 자체의 CT 보유율이 높고 특히 대형병원은 심장 CT에서 필수적인 64채널이상의 CT를 거의 대부분 보유하고 있기 때문에 심장 CT에 대한 접근성이 좋다. 따라서 진료지침의 국내 수용성에는 큰 무리가 없을 것으로 판단된다. 수용성과 적용성 평가표는 부록2에 제시되어 있다.

### 3. 검사별 방사선량

심장 CT 2 or 3

### 참고 문헌

1. Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson JM, Mark D, Min J, O’Gara P, et al. 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. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2010;4(6):407 e1-33.
2. Kim YJ, Yong HS, Kim SM, Kim JA, Yang DH, Hong YJ, et al. Korean guidelines for the appropriate use of cardiac CT. *Korean J Radiol.* 2015;16(2):251-85.
  3. Doherty JU, Kort S, Mehran R, Schoenhagen P, Soman P. 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. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(13):1647-72.
  4. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2017;38(36):2739-91.
  5. Leborgne L, Choplin Y, Renard C, Claeys M, Levy F, Jarry G, et al. Quantification of aortic valve area with ECG-gated multi-detector spiral computed tomography in patients with aortic stenosis and comparison of two image analysis methods. *Int J Cardiol.* 2009;135(2):266-9.
  6. Shah RG, Novaro GM, Blandon RJ, Whiteman MS, Asher CR, Kirsch J. Aortic valve area: meta-analysis of diagnostic performance of multi-detector computed tomography for aortic valve area measurements as compared to transthoracic echocardiography. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2009;25(6):601-9.
  7. LaBounty TM, Glasofer S, Devereux RB, Lin FY, Weinsaft JW, Min JK. Comparison of cardiac computed tomographic angiography to transesophageal echocardiography for evaluation of patients with native valvular heart disease. *Am J Cardiol.* 2009;104(10):1421-8.
  8. Ko SM, Song MG, Hwang HK. Bicuspid aortic valve: spectrum of imaging findings at cardiac MDCT and cardiovascular MRI. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198(1):89-97.
  9. Chen JJ, Manning MA, Frazier AA, Jeudy J, White CS. CT angiography of the cardiac valves: normal, diseased, and postoperative appearances. *Radiographics.* 2009;29(5):1393-412.
  10. Cueff C, Serfaty JM, Cimadevilla C, Laissy JP, Himbert D, Tubach F, et al. Measurement of aortic valve calcification using multislice computed tomography: correlation with haemodynamic severity of aortic stenosis and clinical implication for

- patients with low ejection fraction. *Heart*. 2011;97(9):721-6.
11. Clavel MA, Messika-Zeitoun D, Pibarot P, Aggarwal SR, Malouf J, Araoz PA, et al. The complex nature of discordant severe calcified aortic valve disease grading: new insights from combined Doppler echocardiographic and computed tomographic study. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(24):2329-38.
  12. Clavel MA, Pibarot P, Messika-Zeitoun D, Capoulade R, Malouf J, Aggarwal S, et al. Impact of aortic valve calcification, as measured by MDCT, on survival in patients with aortic stenosis: results of an international registry study. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(12):1202-13.
  13. Feuchtner GM, Alkadhi H, Karlo C, Sarwar A, Meier A, Dichtl W, et al. Cardiac CT angiography for the diagnosis of mitral valve prolapse: comparison with echocardiography. *Radiology*. 2010;254(2):374-83.
  14. Delgado V, Tops LF, Schuijf JD, de Roos A, Brugada J, Schalij MJ, et al. Assessment of mitral valve anatomy and geometry with multislice computed tomography. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2009;2(5):556-65.
  15. Deng W, Yang ZG, Peng LQ, Dong ZH, Chu ZG, Wang QL. Morphological and dynamic features of normal mitral valve evaluated by dual-source computed tomography. *Int J Cardiol*. 2010;145(3):633-6.