

KQ 1. 경피적관상동맥 중재술(PCI) 후 증상이 있는 환자에게 관상동맥 CT가 적절한가?

권고 1. 삽입한 스텐트의 직경이 3mm 이상인 경우 스텐트 내 재협착 평가를 위해 관상동맥 CT를 권고한다. (권고등급A, 근거수준II)

권고 2. 삽입한 스텐트의 직경이 3mm 미만이거나 스텐트의 직경을 모르는 경우 스텐트 내 재협착 평가를 위해 관상동맥 CT를 고려할 수 있다. (권고등급B, 근거수준III)

근거요약

경피적관상동맥 중재술(PCI) 후 증상이 있는 환자에서 스텐트 내 재협착 (in-stent restenosis) 평가를 위해 시행하는 관상동맥 CT에 대한 가이드라인은 검색을 거쳐 총 4개가 선택되었다(1-4).

2006년 및 2010년 ACCF/ACR/SCCT/SCMR/ASNC/NASCI/SCAI/SIR 가이드라인은 PCI 후 증상이 있는 환자에게 관상동맥 CT를 권고하지 않으나, 2010년 ASCI 가이드라인은 증상이 있는 환자에서 관상동맥 CT를 권고하며, 2015년 Korean 가이드라인은 스텐트의 직경이 3mm 이상일 경우 관상동맥 CT를 권고한다.

PCI 후 관상동맥 CT의 적절성 또는 유용성은 지속적으로 연구되고 있다. 현재 가장 널리 이용되는 64 절편 CT의 경우 메타분석에서 스텐트 내 재협착 진단의 민감도 및 특이도는 90%이상, 음성 예측도는 95% 이상으로 우수한 결과를 보였다(5-10). 단 양성예측도는 60-80%로 위양성이 많으며, 평가가 불가능한 스텐트는 제외한 결과임에 주의해야 한다. 진단 정확도에 가장 중요한 요소는 스텐트의 직경과 strut의 굵기이다. 스텐트의 직경이 3mm 미만이거나 strut의 굵기가 100 마이크로미터 이상일 경우 CT의 진단 정확도가 감소한다. 스텐트의 재질, 심박수, 심박수 변이, 대상자의 body mass index 등도 영향을 미칠 수 있다.

CT 기술의 발전으로 시간 해상도 (temporal resolution)가 향상된 Dual source CT와 Scan coverage가 증가한 다절편 CT(256절편, 320절편)등이 상용화 되었다. 기존 가이드 라인은 16-64절편 CT를 이용한 연구에 기반하였으며, 이후 보다 발전된 CT를 이용한 연구결과가 보고되었다. 13개 연구를 이용한 메타분석에서 Dual source CT의 스텐트 내 재협착 평가에 대한 민감도, 특이도는 각각 92%와 91%였으며 [11], 5개 연구를 이용한 메타분석에서 320 절편 CT의 스텐트 내 재협착 평가에 대한 민감도, 특이도는 각각 91%와 95%로 64절편 CT와 유사하였다(12). 35개의 연구를 이용한 메타분석에서도, 64절편 CT와 64절편 이후 CT의 스텐트 내 재협착 평가 정확도는 유사하였으며 통계적으로 차이를 보이지 않았다(13). 스텐트 내 재협착 평가에 있어 64절편 이후 CT가 64절편 CT보다 나은 결과를 보인다는 증거는 분명치 않다. 64절편 이후 CT도 3mm 보다 큰 직경의 스텐트를 평가 시 정확도가 높았으며, 3mm 미만 직경의 스텐트는 평가정확도가 감소하였다. 또한 100마이크로미터 이상의 두꺼운 strut을 가진 스텐트의 진단정확도가 감소하였다. 결론적으로, 스텐트 내 재협착 평가에 있어 관상동맥 CT의 평가정확도에 유의미한 변화가 있다고 판단하기 어렵다.

권고 고려사항

1. 이득과 위해(Benefit and Harm)

이득 : 스텐트 내 재협착을 평가하고 관상동맥질환을 진단함으로써 증상의 원인을 밝히고 치료방침결정에 도움을 준다.

위해 : 방사선 피폭과 요오드 조영제 노출의 단점이 있다.

2. 국내 수용성과 적용성(Acceptability and Applicability)

우리나라는 64절편 이상의 CT 보유율이 높아 관상동맥 CT에 대한 접근성이 좋기 때문에, 진료 지침의 국내 수용성에 큰 무리가 없을 것으로 판단된다. 그러나 검사비용 및 방사선/요오드 조영제 사용에 따른 환자 부담을 고려하여 적용할 필요가 있다. 방사선 피폭량을 최소화하고, 요오드 조영제 부작용을 고려한 적용이 필요하다. 수용성과 적용성 평가표는 부록2에 제시되었다.

3. 검사별 방사선량

관상동맥(심장) CT 3. 방사선량은 본문 P.1에 제시되었다.

참고문헌

1. ACCF/ACR/SCCT/SCMR/ASNC/NASCI/SCAI/SIR 2006 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. *J Am Coll Radiol.* 2006;3: 751-771.

2. 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: 407.e401-433.

3. Tsai IC, Choi BW, Chan C, Jinzaki M, Kitagawa K, Yong HS, et al. 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. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2010;26 Suppl 1: 1-15.

4. 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.

5. Hamon M, Champ-Rigot L, Morello R, Riddell JW, Hamon M. Diagnostic accuracy of in-stent coronary restenosis detection with multislice spiral computed tomography: a meta-analysis. *Eur Radiol.* 2008;18: 217-225.

6. Mowatt G, Cummins E, Waugh N, Walker S, Cook J, Jia X, et al. Systematic review of the clinical effectiveness and cost-effectiveness of 64-slice or higher computed tomography angiography as an alternative to invasive coronary angiography in the investigation of coronary artery disease. *Health Technol Assess.* 2008;12: iii-iv, ix-143.

7. Vanhoenacker PK, Decramer I, Bladt O, Sarno G, Van Hul E, Wijns W, et al. Multidetector computed tomography angiography for assessment of in-stent restenosis: meta-analysis of diagnostic performance. *BMC Med Imaging.* 2008;8: 14.

8. Kumbhani DJ, Ingelmo CP, Schoenhagen P, Curtin RJ, Flamm SD, Desai MY. Meta-analysis of diagnostic efficacy of 64-slice computed tomography in the evaluation of coronary in-stent restenosis. *Am J Cardiol.* 2009;103: 1675-1681.
9. Sun Z, Davidson R, Lin CH. Multi-detector row CT angiography in the assessment of coronary in-stent restenosis: a systematic review. *Eur J Radiol.* 2009;69: 489-495.
10. Sun Z, Almutairi AM. Diagnostic accuracy of 64 multislice CT angiography in the assessment of coronary in-stent restenosis: a meta-analysis. *Eur J Radiol.* 2010;73: 266-273.
11. Liu WJ, Li GZ, Liu HF, Lei JQ. Diagnostic accuracy of dual-source computed tomography angiography for the detection of coronary in-stent restenosis: A systematic review and meta-analysis. *Echocardiography.* 2018;35: 541-550.
12. Liu HF, Wang M, Xu YS, Shrestha MK, Lu XR, Lei JQ. Diagnostic accuracy of dual-source and 320-row computed tomography angiography in detecting coronary in-stent restenosis: a systematic review and meta-analysis. *Acta Radiol.* 2018.2018/05/16.
doi:10.1177/0284185118774956: 284185118774956.
13. Dai T, Wang JR, Hu PF. Diagnostic performance of computed tomography angiography in the detection of coronary artery in-stent restenosis: evidence from an updated meta-analysis. *Eur Radiol.* 2018;28: 1373-1382.