

KQ 3. 급성 심장질환이 없는 중등 위험도 환자에게 심장 수술 이외의 수술 전 관상동맥 질환의 위험도 평가를 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?

권고 3-1. 중등도 위험도의 환자에서 심장 수술 이외의 수술 전에 임상적으로 위험인자가 없고 4 METs 이상의 심폐능력을 보이는 경우 영상검사를 시행하지 않는 것을 권고한다.

(권고등급 C, 근거수준 II)

권고 3-2. 중등도 위험도의 환자에서 심장 수술 이외의 수술 전에 임상적으로 위험인자를 두 개 이상 가지고 있고 심폐능력을 모르는 경우 관상동맥 CT를 고려할 수 있다.

(권고등급 B, 근거수준 III)

권고 3-3. 중등도 위험도의 환자에서 심장 수술 이외의 수술 전에 임상적으로 위험인자를 두 개 이상 가지고 있고, 4 METs 미만의 심폐능력을 보이는 경우 관상동맥 CT를 고려할 수 있다.

(권고등급 B, 근거수준 III)

권고 3-4. 중등도 위험도의 환자에서 심장 수술 이외의 수술 전에 임상적으로 위험인자를 두 개 이상 가지고 있고, 4 METs 미만의 심폐능력을 보이면서 관상동맥 CT의 적응증이 아닌 경우 심장 MRI를 고려할 수 있다.

(권고등급 B, 근거수준 III)

* MET: 예상 에너지 요구량(Estimated metabolic equivalent of exercise)

근거요약

심장 수술 이외의 수술은 수술로 인하여 심장에 미칠 수 있는 영향에 따라 저 위험도/중등도-고 위험도 수술로 나뉘며 저 위험도 수술은 환자상태나 수술자체 위험도에 의해 수술 후 주요심장사건(major adverse cardiac event)이나 심근경색(myocardial infarctions)이 일어날 확률이 1% 미만인 수술을 의미하며 1% 이상인 수술을 중등도-고 위험도 수술로 분류한다(1,2). 두경부 수술, 경동맥 내막 절제술, 근골격계 수술, 전립선 수술, 흉강, 복강 수술이 중등도 위험을 가진 수술에 속한다(3,4). 또한 주요 심장 사건이 발생할 확률에 환자의 심폐기능과 임상적인 위험인자(이전 허혈성 심질환, 심부전, 혹은 뇌혈관 질환 과거력, 당뇨, 신기능 저하)(5-7)가 고려대상이 되며 보통 임상위험인자 2개 이상을 가진 경우 술 후 MACE 위험도에 영향을 미친다고 보고되어 있다(1,2). 환자의 심폐기능은 일상생활을 통해 측정할 수 있다(Table 1)(8). 4 METs(Estimated metabolic equivalent of exercise: 예상 에너지 요구량) 이상의 심폐능력을 보이는 경우 더 이상의 검사가 필요 없지만 4METs 미만의 심폐능력을 보이거나 환자 심폐기능을 알 수 없는 경우 추가 검사가 필요하다(1,2). 추가 영상 검사로는 보통 부하 심초음파 검사(pharmacological or exercise stress echocardiography)나 핵의학 관류 영상 검사(radionuclide myocardial perfusion imaging, MPI), 단일 광자 단층촬영 검사(single photon

emission computed tomography) 등이 있으며(1,2) 최근에 장 수술 이외의 수술 전 관상동맥 질환 선별검사로서 관상동맥 CT의 진단능력이 침습적 관상동맥 조영술과 비슷함이 보고되었다(9). 비침습적인 검사로 많이 이용되는 부하 심 초음파 검사는 약물 혹은 운동부하를 이용하여 평상시와 심 부하 시 심근의 기능을 평가할 수 있지만 영상 질이 떨어지고 관상동맥을 직접 평가하기 어렵다는 단점이 있다(10).

표 1. 다양한 활동의 예상 에너지 요구량(MET)

| MET | 활동 |
|----------|---|
| 1-4 METs | 혼자서 자신을 돌볼 수 있는가? 먹고 옷을 입고 화장실을 사용할 수 있는가 집 근처 실내를 걸어 다닐 수 있는가? 평지 한 두 블록을 2-3 mile/h (3.2-4.8 km/h)의 속도로 걸을 수 있는가? 설거지나 잔디 깎기 등의 간단한 집안일을 할 수 있는가? |
| 4-10METs | 계단이나 언덕을 올라갈 수 있는가? 4 mile/h (6.4 km/h) 속도로 평지를 걸을 수 있는가? 짧은 거리를 뛸 수 있는가? 바닥을 닦는다거나 무거운 가구를 드는 등의 힘든 집안일을 할 수 있는가? 골프, 볼링, 댄스, 테니스 복식경기, 축구, 야구공 던지기 등의 레크리에이션 활동을 할 수 있는가? |
| >10 METs | 수영, 테니스 단식경기, 축구, 야구, 스키 등의 격렬한 스포츠에 참여할 수 있는가? |

권고 고려사항

1. 이득과 위해

최근 많이 이용되고 있는 관상동맥 CT는 방사선 노출의 위험이 있지만 부하 심초음파에 비해 관상동맥과 함께 주변구조물을 평가할 수 있고 관류 CT를 통하여 기능적인 평가도 가능하다(10). 또한 다중채널 개발과 시간해상도 향상, 재구성기법의 발달에 따라 영상의 질과 진단능을 유지하면서 최소 1 mSv 이하의 방사선 노출로 검사가 가능하게 되었다(11). 최소 5 mSv 이상의 방사선에 노출되는 핵의학 검사에 비해 훨씬 적은 양의 방사선 노출과 시간해상도가 높은 영상을 단시간에 얻을 수 있게 되었다(11,12).

심장 MRI는 우수한 공간해상도(spatial resolution)를 보이며 심기능(function) 평가가 가능하고 CT나 핵의학검사와 다르게 방사선 노출이 없다는 장점이 있지만 촬영시간이 오래 걸리고 여러 가지 금기사항(폐쇄공포증, 인공심박동기 등)이 있으며 CT에 비해 접근성이 떨어져 CT를 시행할 수 없는 경우 고려할 수 있다(13).

2. 국내 수용성과 적용성(Acceptability and Applicability)

현재 국내 심장 관상동맥 CT와 심장 MRI 이용에 대한 진료지침이 발표되어 있어 진료지침의 국내 수용성과 적용성은 매우 높을 것으로 기대된다. 그 외 다른 참고지침의 권고내용과 이에 대한 국내 수용성과 적용성 평가는 부록에 제시되었다.

3. 검사별 방사선량

관상동맥 CT 

심장 MRI 0

참고문헌

1. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Developed in Collaboration with the American College of Surgeons, American Society of Anesthesiologists, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Vascular Medicine Endorsed by the Society of Hospital Medicine. *J Nucl Cardiol.* 2015;22:162–215.
2. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64:77–137.
3. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): Developed in Collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *Circulation* 2007;116:418–99.
4. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof EL, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery) Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2007;50:1707–32.
5. Cohen ME, Ko CY, Bilimoria KY, Zhou L, Huffman K, Wang X, et al. Optimizing ACS NSQIP Modeling for Evaluation of Surgical Quality and Risk: Patient Risk Adjustment, Procedure Mix Adjustment, Shrinkage Adjustment, and Surgical Focus. *J Am Coll Surg.* 2013;217:336–46.e331
6. Gupta PK, Ramanan B, Lynch TG, Sundaram A, MacTaggart JN, Gupta H, et al. Development and Validation of a Risk Calculator for Prediction of Mortality After Infrainguinal Bypass Surgery. *J Vasc Surg.* 2012;56:372–9.
7. Ford MK, Beattie WS, Wijeyesundera DN, Systematic Review: Prediction of Perioperative Cardiac Complications and Mortality by the Revised Cardiac Risk Index. *Ann Intern Med.* 2010;152:26–35.
8. Reilly DF, McNeely MJ, Doerner D, Greenberg DL, Staiger TO, Geist MJ, et al. Self-Reported Exercise Tolerance and the Risk of Serious Perioperative Complications. *Arch Intern Med.* 1999;159:2185–92.
9. Kaneko K, Ito M, Takanashi T, Hashizume E, Owashi K, Kaneko H, et al. Computed Tomography and Scintigraphy vs. Cardiac Catheterization for Coronary Disease Screening Prior to Noncardiac Surgery. *Intern Med.* 2010;49:1703–10.

10. Tweet MS, Arruda–Olson AM, Anavekar NS, Pellikka PA, Stress Echocardiography: What is New and How Does It Compare with Myocardial Perfusion Imaging and Other Modalities? *Curr Cardiol Rep.* 2015;17:43.
11. Stehli J, Fuchs TA, Bull S, Clerc OF, Possner M, Buechel RR, et al. Accuracy of Coronary CT Angiography Using a Submillisievert Fraction of Radiation Exposure: Comparison with Invasive Coronary Angiography. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64:772–80.
12. Nabi F, Kassi M, Muhyieddeen K, Chang SM, Xu J, Peterson L, et al. Optimizing Evaluation of Patients with Low to Intermediate Risk Acute Chest Pain: A Randomized Study Comparing Stress Myocardial Perfusion Tomography Incorporating Stress–only Imaging to Cardiac Computed Tomography. *J Nucl Med.* 2015
13. Yoon YE, Hong YJ, Kim HK, Kim JA, Na JO, Yang DH, et al. 2014 Korean Guidelines for Appropriate Utilization of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging: A Joint Report of the Korean Society of Cardiology and the Korean Society of Radiology. *Korean J Radiol.* 2014;15:659–88.