

## KQ 1. 무증상 당뇨병 환자에게 관상동맥CT가 적절한가?

권고 1-1. 당뇨병 진단 후 10년 이상 되었거나 Hb A1c 7% 이상인 무증상 당뇨병 환자에서 관상동맥질환의 발견을 위하여 관상동맥 CT를 검사하는 것을 고려할 수 있다.

(권고등급 B, 근거수준 II),

권고 1-2. 당뇨병 진단 후 10년 이상 되었거나 Hb A1c 7% 이상인 무증상 당뇨병 환자에서 심장사건과 관련한 예후를 평가하기 위하여 관상동맥 CT를 검사하는 것을 고려할 수 있다.

(권고등급 B, 근거수준 III).

### 근거요약

무증상 당뇨병 환자의 심장혈관 위험도에 대한 가이드라인은 검색을 거쳐 총 5개의 가이드라인이 선택되었으며, 이 중 2010년 ASCI 가이드라인 (AUC A, score 7)과 2015년 한국 가이드라인 (AUC A, LOE C)에서는 당뇨를 포함한 무증상 고위험군 환자에게 심장 CT를 권고하였다. 그러나 2010년 ACCF/AHA 가이드라인 (LOE C), 2013년 ESC 가이드라인 (class III, LOE C), 2014년 ACR 가이드라인 (controversial)에서는 무증상 환자에서 심장 CT를 권고하지 않거나 방사선 노출, 조영제 부작용, 비용 문제 등을 고려하여 논란이 있다고 하였으며, 경우에 따라 스트레스 자기공명관류영상 (stress magnetic perfusion imaging; stress MPI) 혹은 스트레스 심장초음파를 고려해 볼 수 있다고 하였다 (class IIB, level C)[1-5].

추가로 시행한 무증상 당뇨병 환자와 심장 CT에 대한 일차문헌 검색에서 무증상 당뇨병 환자의 관상동맥질환 발병 빈도는 44~76.6% [6-8] 였으며, 이 중에서 50% 이상의 협착을 가진 관상동맥질환 (obstructive CAD)의 유병률은 16~76% 였다 [6-14]. 정상 대조군과 비교한 논문들 모두에서 무증상 당뇨병 환자는 정상 대조군에 비해 관상동맥질환의 유병률이 의미 있게 높았다. 한 연구에서 무증상 당뇨병 환자는 정상 대조군에 비해 remodeling이 많았고 (56.5 vs 35.6%) [15], 다른 연구에서는 positive remodeling과 함께 density가 30HU 미만인 high-risk plaque의 발생 빈도가 17.1%였다 [16]. 또한 무증상 당뇨병 환자 중 Hb A1c 7% 이상인 군에서 7% 미만인 군보다 obstructive CAD의 유병률이 높았고 (any stenosis 60 vs 24.4%; OCAD 24.4 vs 6.6%), non-calcified plaque의 비율이 높았다 (20 vs 3.4%)[17]. 또한 무증상 당뇨병 환자 중 당뇨를 진단받은 후 10년 이상 경과한 군에서 10년 미만인 군보다 obstructive CAD의 유병률이 높았다 (49 vs 29%)[18].

연간 심장사건의 발생은 무증상 당뇨병 환자에서 정상 대조군에 비해 많았고 (1.74 vs 0.64%), 분절 침범수치 (SIS, HR=2.98) 또는 분절협착수치 (SSS, HR=4.47)가 예후를 예측하는데 도움이 되었으나 석회화 수치는 도움이 되지 않았다. SIS=0 인 당뇨병 환자의 연간 심장사건 발생은 0% 였으나, SIS 8 이상인 당뇨병 환자는 3.9% 였다 [19]. 다른 연구에서는 연간심장사건의 발생이 3.4% 였으며[20], 위험도 모델 지수를 이용한 또 다른 연구에서는 7점 이상의 고위험군의 5년 심장사건 발생은 26%, 주요 심장사건 발생은 5.5% 였다 [11]. 무증상 당뇨병 환자 중 당뇨를 진단받은 후 10년 이상 경과한 군에서 10년 미만인 군보다 주요심장뇌혈관사건 (major adverse cardiac and cerebrovascular events; MACCE) 발생확률이 높았다 [18]. 그러나 FACTOR- 64 RCT에서는 심장 CT를 시행한 452명과 시행

하지 않은 448명을 4년 추적한 결과 예후에 차이가 없었다고 하였다 [21].

## 권고 고려사항

### a. 이득과 위해

당뇨병 진단 후 10년 이상 혹은 Hb A1c 7% 이상의 무증상 당뇨 환자의 경우 심장 CT를 시행하면 관상동맥질환의 진단뿐만 아니라 동맥경화반의 특성도 빠르고 쉽게 파악할 수 있는 장점이 있다. 특히 고위험 동맥경화반의 경우 발견되면 적절한 약물치료 등을 통하여 심장사건의 빈도를 낮출 수 있다. 그러나 CT 시행으로 인한 방사선 피폭, 조영제 부작용의 단점이 존재한다. 관상동맥CT에 대한 접근성은 비교적 좋은 편이므로 많은 수의 당뇨병 환자들이 실제로 CT검사를 받을 경우 적지 않은 위음성군이 있을 위험이 있으므로 비용효과면에서 효용성이 떨어질 수 있고, CT 검사의 양성소견에 대한 후속조치에 대한 임상진료지침도 필요하다. 전반적인 검사의 신뢰도를 유지하려면 검사 방법 및 영상 후처리의 표준화, 구조화 판독문의 사용 등을 통한 영상검사의 품질관리가 필요하다. 현재 ACR 가이드라인에서 무증상 당뇨환자에서 고려되는 스트레스 자기공명관류영상 혹은 스트레스 심장초음파는 방사선과 조영제에 노출되지 않지만 관상동맥 자체에 대한 진단정확도는 낮기 때문에 이를 고려하여 적용하여야 한다.

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

우리나라의 경우 병원 자체의 CT 보유율이 높고 특히 대형병원은 심장 CT에서 필수적인 64 채널 이상의 CT를 거의 대부분 보유하고 있기 때문에 심장 CT에 대한 접근성이 좋다. 따라서 진료지침의 국내 수용성에는 큰 무리가 없을 것으로 판단된다. 그러나 건강보험적용 여부와 관련된 검사비용과 방사선 위해성, 조영제 부작용 등에 따른 환자의 부담 등에 있어서는 실제 적용하는데 어려운 측면도 존재할 수 있겠다. 수용성과 적용성 평가표는 부록 2에 제시되었다.

### c. 검사별 방사선량

관상동맥 CT 

## 참고문헌

1. ASCI CCT & CMR Guideline Working Group, Tsai IC, Choi BW, Chan C, Jinzaki M, Kitagawa K, Yong HS, Yu W; Asian Society of Cardiovascular Imaging Cardiac Computer Tomography and Cardiac Magnetic Resonance Imaging Guideline Working Group. 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;26:1-15
2. Kim YJ, Yong HS, Kim SM, Kim JA, Yang DH, Hong YJ; Korean Society of Radiology; Korean Society of Cardiology. Korean guidelines for the appropriate use of cardiac CT. Korean J Radiol. 2015;16(2):251-85

3. Greenland P, Alpert JS, Beller GA, Benjamin EJ, Budoff MJ, Fayad ZA, Foster E, Hlatky MA, Hodgson JM, Kushner FG, Lauer MS, Shaw LJ, Smith SC Jr, Taylor AJ, Weintraub WS, Wenger NK, Jacobs AK; American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2010 ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2010;122(25):e584-636
4. Earls JP, Woodard PK, Abbara S, Akers SR, Araoz PA, Cummings K, Cury RC, Dorbala S, Hoffmann U, Hsu JY, Jacobs JE, Min JK. ACR appropriateness criteria asymptomatic patient at risk for coronary artery disease. *J Am Coll Radiol*. 2014;11(1):12-9
5. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, Bugiardini R, Crea F, Cuisset T, Di Mario C, Ferreira JR, Gersh BJ, Gitt AK, Hurler M, Marx N, Opie LH, Pfisterer M, Prescott E, Ruschitzka F, Sabaté M, Senior R, Taggart DP, van der Wall EE, Vrints CJ; ESC Committee for Practice Guidelines, Zamorano JL, Achenbach S, Baumgartner H, Bax JJ, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol C, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes AW, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli MF, Ponikowski P, Sirnes PA, Tamargo JL, Tendera M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S; Document Reviewers, Knuuti J, Valgimigli M, Bueno H, Claeys MJ, Donner-Banzhoff N, Erol C, Frank H, Funck-Brentano C, Gaemperli O, Gonzalez-Juanatey JR, Hamilos M, Hasdai D, Husted S, James SK, Kervinen K, Kolh P, Kristensen SD, Lancellotti P, Maggioni AP, Piepoli MF, Pries AR, Romeo F, Rydén L, Simoons-Schetter ML, Sirnes PA, Steg PG, Timmis A, Wijns W, Windecker S, Yildirir A, Zamorano JL. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2013;34(38):2949-3003
6. 51 Use of imaging and clinical data to screen for cardiovascular disease in asymptomatic diabetics
7. 257 Diabetes as an independent predictor of high atherosclerotic burden assessed by coronary computed tomography angiography: the coronary artery disease equivalent revisited
8. 459 Pulse pressure and coronary atherosclerosis in asymptomatic type 2 diabetes mellitus: a 64 channel cardiac computed tomography analysis
9. 24 Characteristics of coronary artery lesion in patients with and without diabetes mellitus
10. 53 Value of Coronary Computed Tomography Angiography in Tailoring Aspirin Therapy

for Primary Prevention of Atherosclerotic Events in Patients at High Risk With Diabetes Mellitus

11. 124 Risk score model for the assessment of coronary artery disease in asymptomatic patients with type 2 diabetes
12. 416 Incidence of subclinical atherosclerosis in asymptomatic type-2 diabetic patients: the potential of multi-slice computed tomography coronary angiography
13. 421 Usefulness of hypertriglyceridemic waist phenotype in type 2 diabetes mellitus to predict the presence of coronary artery disease as assessed by computed tomographic coronary angiography
14. 436 Diabetes: prognostic value of CT coronary angiography--comparison with a nondiabetic population
15. 329 Coronary plaque quantification and composition in asymptomatic patients with type II diabetes mellitus
16. 342 Role of coronary CT angiography in asymptomatic patients with type 2 diabetes mellitus
17. 13 Relationship between glycemic control and coronary artery disease severity, prevalence and plaque characteristics by computed tomography coronary angiography in asymptomatic type 2 diabetic patients
18. 97 Impact of diabetes duration on the extent and severity of coronary atheroma burden and long-term clinical outcome in asymptomatic type 2 diabetic patients: evaluation by Coronary CT angiography
19. 35 Prognostic value of coronary CT angiography in diabetic patients: a 5-year follow up study
20. 190 Incremental prognostic value of coronary computed tomographic angiography over coronary artery calcium score for risk prediction of major adverse cardiac events in asymptomatic diabetic individuals
21. 152 Effect of screening for coronary artery disease using CT angiography on mortality and cardiac events in high-risk patients with diabetes: the FACTOR-64 randomized clinical trial