



# Use of Coronary CT Angiography as a Screening Tool for Coronary Artery Disease in Asymptomatic Healthy Individuals or Patients

무증상 정상인 또는 환자의 관상동맥 질환 선별 검사로서  
관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술의 유용성

Gong Yong Jin, MD\*

Department of Radiology, Jeonbuk National University Medical School, Research Institute of Clinical Medicine of Jeonbuk National University-Biomedical Research Institute of Jeonbuk National University Hospital, Jeonju, Korea

Early detection of potential asymptomatic coronary artery disease is very important, as patients with sudden cardiac death often do not show symptoms such as chest pain or motor dyspnea. Coronary CT angiography (CCTA) has long been unjustified as a screening tool for asymptomatic patients because of the risks posed by radiation exposure. However, there are still various opinions regarding the usefulness of CCTA for screening for coronary artery disease (CAD) in asymptomatic healthy individuals or patients. This review investigated the usefulness of coronary artery calcium score and CCTA as screening tests for CAD in asymptomatic healthy individuals or patients through various literature reviews. With the development of CT technology, recent studies have been conducted in asymptomatic CAD patients with a reduced radiation dose of less than 1 mSv. A total of 2.6% of asymptomatic subjects on CCTA found significant CAD over 70%, and it was concluded that screening CCTA for CAD showed prognostic power in predicting the future occurrence of CAD in asymptomatic people. However, after the completion of the current NIH SCOT-HEART 2 study, it may be possible to determine whether CCTA is appropriate as a screening tool for CAD in asymptomatic healthy individuals.

**Index terms** Cardiac Imaging Techniques; Computed Tomography Angiography; Cardiovascular System; Coronary Vessels; Mass Screening

Received October 4, 2021  
Revised December 12, 2021  
Accepted December 24, 2021

**\*Corresponding author**

Gong Yong Jin, MD  
Department of Radiology,  
Jeonbuk National University  
Medical School, Research Institute  
of Clinical Medicine of  
Jeonbuk National University-  
Biomedical Research Institute  
of Jeonbuk National University  
Hospital, 20 Geonji-ro, Deokjin-gu,  
Jeonju 54907, Korea.

Tel 82-63-250-1150  
Fax 82-63-272-0481  
E-mail gyjin@chonbuk.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ORCID iD**

Gong Yong Jin   
[https://  
orcid.org/0000-0002-1426-554X](https://orcid.org/0000-0002-1426-554X)

## 서론

심장 돌연사 환자들은 종종 흉통 또는 운동성 호흡곤란 등의 전조증상을 나타나지 않기 때문에 잠재적인 무증상 관상동맥 질환(coronary artery disease; 이하 CAD)을 조기에 발견하는 것이 매우 중요하다(1, 2). 심장 돌연사를 미연에 방지하기 위해서 CAD를 예방할 수 있는 다양한 프로그램이 개발되어 왔고, 영상의학적인 측면에서도 고령, 비만, 고지혈증, 당뇨, 만성신장질환, 뇌경색 등 관상동맥 질환이 발생할 가능성이 있는 무증상 환자에서 영상 검사를 통해서 예방하고자 다양한 시도를 해왔다(2).

가장 자주 사용되는 심혈관 예방 프로그램으로는 국가 콜레스테롤 교육 프로그램(National Cholesterol Education Program; 이하 NCEP) 성인 치료 패널 III이다(3). NCEP는 CAD에 대한 10년 위험의 프레이밍햄 위험 점수(Framingham risk score; 이하 FRS)를 기반으로 적절한 중재적 치료를 결정하기 위해서 무증상 개인을 CAD 발생 저위험, 중간 위험 또는 고위험 범주로 나누었고, 이에 따라 적절한 예방 및 치료 방법을 제시하였다. 무증상 개인은 NCEP 지침에 따라 저위험군에 속한다(4, 5). 그러나 NCEP 가이드라인은 저위험으로 분류된 무증상 환자, 특히 젊은 성인에 대한 심혈관 질환의 발병에 대한 예측에는 제한적인 것으로 알려져 있다(2-4). 따라서 이를 보완하기 위해 CAD가 발생할 가능성이 있는 무증상 환자에서 전산화단층촬영(이하 CT)을 이용하여 관상동맥을 검사함으로써 심혈관 질환을 예방하기 위한 연구가 진행되어 왔다(2, 5, 6).

CAD 발생 위험도가 낮은 무증상자들에 대한 CAD 선별 검사로 비침습적인 영상 검사의 유용성에 대해서는 다양한 의견들이 있다(7, 8). 지금까지 연구되어 왔던 CAD 무증상자들의 관상동맥에 대한 비침습적 영상 검사로는 관상동맥 칼슘 점수(coronary artery calcium score; 이하 CACS)와 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술(coronary CT angiography; 이하 CCTA)이 있다. CACS는 이미 무증상 죽상동맥경화증의 표지자(marker)로 잘 알려져 있고, CAD 발생 예측과 예후 정보를 제공한다(2, 5, 6). CCTA 또한 무증상자의 CAD 유무를 식별하는 데 도움이 될 수 있지만, 방사선 노출로 인한 위험성이 있기 때문에 스크리닝 검사로서의 정당성을 인정받지 못했다. 그러나 최근에 CT 기술의 비약적인 발전으로 CCTA의 방사선량을 1 mSv 미만으로 최소화할 수 있게 됨에 따라 CCTA를 관상동맥 질환 발생 위험도가 낮은 무증상 환자를 대상으로 CAD 선별 검사로서 CCTA가 유용성이 있는지에 대한 연구가 진행되어 왔다(5, 8, 9).

이 종설에서는 관상동맥 질환에 대해서 무증상 정상인 또는 환자들에게 CACS와 CCTA가 CAD를 선별하는 검사로서 유용한지 다양한 문헌 고찰을 통해서 알아보고자 한다.

## 무증상 정상인 또는 환자의 관상동맥 질환 선별을 위한 관상동맥 칼슘 점수 (CACS as a Screening for CAD in Asymptomatic Normal Subjects or Patients)

무증상 죽상동맥경화증의 표지자(a marker of subclinical atherosclerosis)로 알려져 있는 CACS는 연령, 관상동맥경화반의 유무 및 양과 상관관계가 있는 것으로 알려져 있으며, CAD 발병

의 강력한 예측 인자이다(7). CACS는 전반적인 심장 관상동맥경화반의 척도를 나타내며, 오늘날 CAD를 진단하는 데 매우 유용하고 일반적인 검사 방법이다(7, 10). CACS는 연령과 FRS에 따라 증가하며, CACS의 유병률과 관상동맥경화반의 증가는 여자보다는 남자에서 더 호발하는 것으로 알려져 있다. 또한 CACS의 유병률 증가가 여성이 남성보다 약 10년 정도 늦게 나타나고, 심각한 석회화(severe calcification)도 여성이 남성에 비해 훨씬 적다. 두 성별에서 CACS의 차이는 폐경과 호르몬 변화의 영향인 것으로 알려져 있다(11, 12).

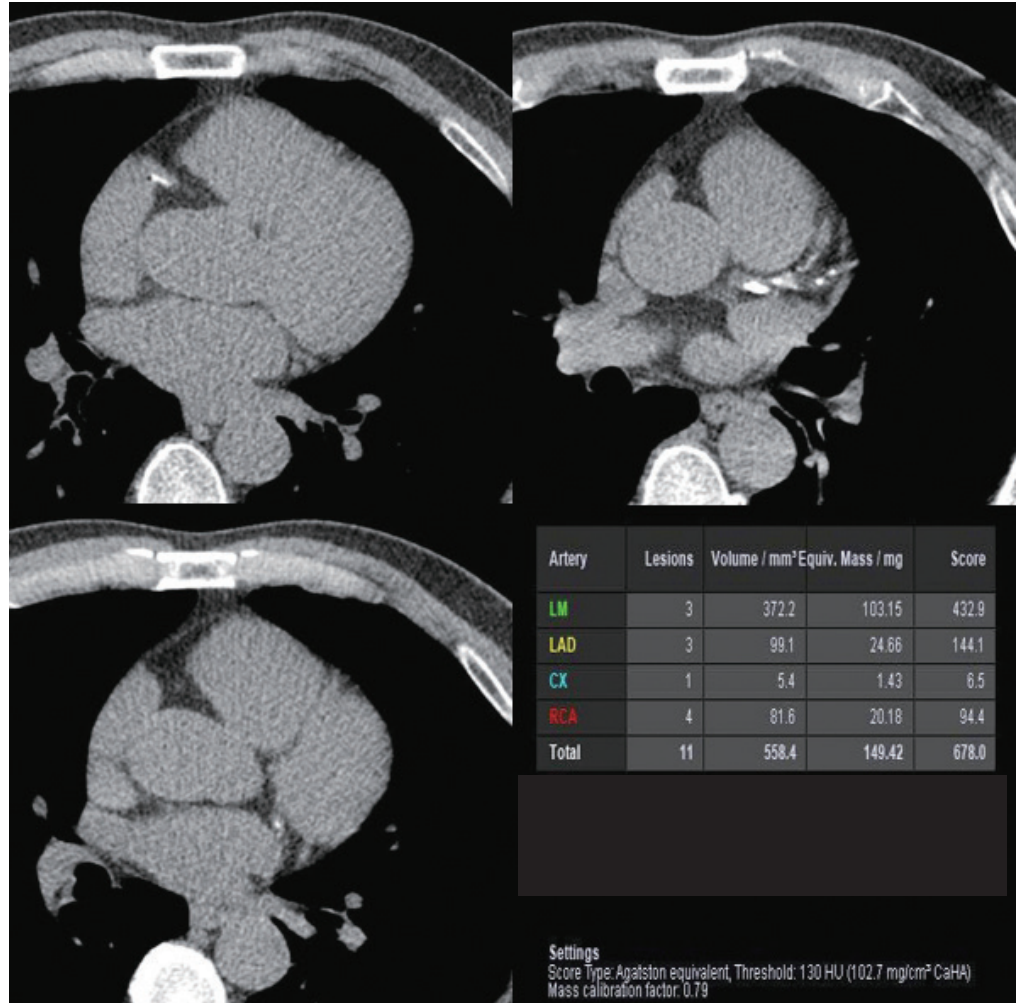
백인 또는 다른 민족과 비교했을 때 한국인의 CACS 값이 더 낮은 것으로 알려져 있으며, 무증상 한국인의 경우 남성은 50세, 여성 60세 미만에서는 관상동맥에 석회화 발생이 드문 반면, 미국에서는 남성 40세, 여성 50세 미만에서 관상동맥에 석회화 발생이 드문 것으로 알려져 있다. 따라서 관상동맥 질환에 대해서 무증상인 경우 미국인과 한국인 사이에서 관상동맥에 석회화 발생 연령이 10년 정도의 차이를 보인다(13). 그러나, 한국인의 관상동맥 석회화의 유병률은 생활 방식의 변화와 심혈관 위험 요인의 유병률 증가로 인해 수년 동안 꾸준히 증가하고 있다(10). CACS의 정량적인 측정은 Agatston에 의해 제시된 방법에 따라 계산되며, > 0 이상이면 관상동맥에 칼슘이 있다고 정의를 한다(14). CACS가 0인 경우에는 심각한 CAD나 급성 관상동맥 증후군의 발병 위험이 매우 낮지만(15), CACS가 100 이상인 경우 고령, 남성, 고혈압, 고도비만 등 심혈관계 위험인자와 높은 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다(Fig. 1). 또한, FRS에서 심혈관 발생이 중간 위험도에 속하는 환자의 17.5%가 100 이상의 CACS가 있고, CACS는 50세 이상이 되면 증가한다는 점을 고려할 때 이러한 위험 요소가 있는 사람의 경우에는 CACS로 CAD에 대한 스크리닝을 고려할 수 있다(Fig. 2) (16).

낮은 CACS를 가진 환자에서 비석회화성 관상동맥경화반(non-calcified coronary plaque; 이하 NCP)과 이로 인한 관상동맥의 협착은 CACS가 0인 환자, 즉 관상동맥에 칼슘이 없는 환자와 비교할 때 상당히 높은 것으로 알려져 있다(17). NCEP 가이드라인에 따르면, NCP에 의해 유의한 협착이 있는 환자의 약 50%가 고위험군이었으며, 나머지 절반은 낮은 CACS 그룹의 저위험군과 중간 위험군이었으며, 따라서 NCP의 경우 NCEP 가이드라인을 따르면 과소평가된다. 환자들을 42개월 동안 추적 조사를 했을 때 관상동맥 질환에 의한 심장 질환이 CACS가 0인 환자에 비해 CACS가 낮은 환자에서 유의하게 더 높았다. CAD가 있었던 모든 환자에서 최소한 한 개 이상의 관상동맥경화반을 가지고 있었고, 대부분 NCP에 의한 유의한 협착이 있었다. 따라서 NCP에 의한 유의한 관상동맥 협착은 낮은 CACS 그룹에서 관상동맥 질환을 예측할 수 있는 중요한 인자이다(Table 1).

그러나 무증상의 낮은 CACS 피험자에 대한 CCTA의 일반적인 권고는 방사선 위험으로 인해 적절하지 않다. 따라서 CACS가 0이거나 또는 낮은 CACS를 가진 무증상 정상인 또는 환자에서 효과적인 예방과 적절한 치료를 위해서는 유의한 NCP를 가지고 있는 고위험군을 선택하는 것이 중요하다(17). 현재까지 알려져 있는 NCP에 의한 유의한 관상동맥 협착증의 예측 인자로는 당뇨(diabetes mellitus; 이하 DM), 흡연, 고혈압, C 반응단백(C-reactive protein; 이하 CRP) 및 저밀도지단백콜레스테롤(low density lipoprotein-cholesterol; 이하 LDL-C)이며, 이와 같이 관상동맥 협착증이 발생할 가능성이 높은 인자가 있으면 낮은 CACS에서도 CCTA가 선별 검사로 필요하다(17).

**Fig. 1.** An asymptomatic 55-year-old male with a history of heavy smoking. CCTA images show increased coronary artery calcium score.

LAD = left anterior descending artery, LCX = left circumflex artery, LM = left main artery, RCA = right coronary artery

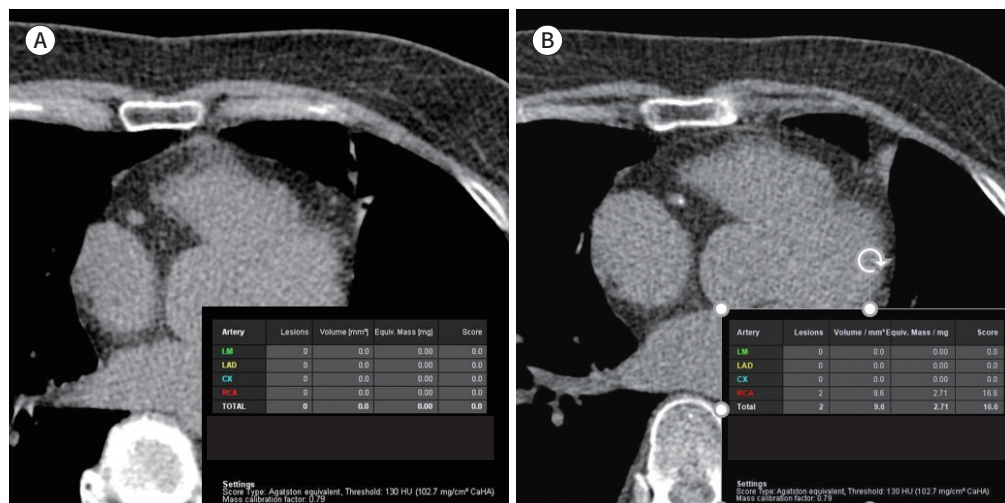


### 무증상 정상인 또는 환자의 관상동맥 질환 선별을 위한 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술 (CCTA as a Screening for CAD in Asymptomatic Normal Subjects or Patients)

CACS는 죽상동맥경화증의 유무와 심각성 정도에 대한 바이오마커로 잘 알려져 있고, CCTA는 관상동맥경화반 위치, 중증도 및 특성을 포함한 CAD에 대한 포괄적인 정보를 제공한다(18, 19). 무증상 대상자가 CACS에서 음성 소견을 보인 경우 CCTA를 시행하면 5% 정도에서 NCP가 발견된다(18). 비록 CACS가 CAD에 대한 높은 음성 예측도를 보이지만 CACS가 0이거나 낮은 경우에도 CAD 가능성을 배제할 수는 없다. 특히, 젊은 성인에서 NCP가 동반된 CAD가 있을 수 있기 때문에 CACS가 젊은 성인에서 스크리닝 검사로 시행할 때 무증상 CAD를 과소평가할 가능성이 있다. 따라서 전체 관상동맥 경화반의 정도와 특성을 평가하기 위해 CCTA를 CACS 후 추가로 하는

**Fig. 2.** Asymptomatic 55-year-female. CT images and quantitative CACS assessed by Agatston method at 2015 (A) and at 2021 (B) shows an increase in CACS at the 6-year follow-up.

CACS = coronary artery calcium score, LAD = left anterior descending artery, LM = left main artery, RCA = right coronary artery



**Table 1.** Studies of Calcium Score as Screening Methods for CAD in Asymptomatic or Subclinical Subjects

No.	Study	Journal	Design	Population		Conclusion
				n	Years	
1	Greenland et al., 2004 (7)	JAMA	Prospective observational	1461	45 >	21% (n = 221) with a CACS of more than 300 CACS > 300 was predictive CACS was predictive of risk among patients with an FRS > 10%
2	Lee et al., 2013 (45)	Int J Cardiovasc Imaging	Retrospective	6531	Male < 55, Female < 65	0.73% (n = 48) with obstructive CAD caused by NCP
3	You et al., 2011 (17)	Int J Cardiovasc Imaging	Retrospective	7515	50 >	Compared to subjects with CACS 0 (6.9%), those with low CACS (31.5%) showed higher prevalence of NCP and significant stenosis caused by NCP (0.8% vs. 7.5%). 47.2% of subjects with significant NCP were classified into the low to intermediate risk according to Framingham risk
4	Park et al., 2012 (16)	Int J Cardiovasc Imaging	Retrospective	5239	30 >	Coronary artery calcium was present in 33.1% of overall asymptomatic Korean population, 40.5% of males and 19.3% of females
5	Huang et al., 2015 (46)	PLoS One	Retrospective	278	59 >	CACS in ACS group (median = 112.9) was higher than in the asymptomatic group (median = 54.4, p = 0.028). Calcified plaques in the ACS group showed lower and more homogenous attenuation than those of the asymptomatic group
6	Rodriguez et al., 2015 (47)	Radiology	Prospective	202	55 >	the median CACS was 73. The total coronary plaque index was higher in male than in female (42.06 mm <sup>2</sup> vs. 34.33 mm <sup>2</sup> ). LDL cholesterol level, systolic blood pressure, and diabetes were associated with NCP at CCTA in asymptomatic individuals with low-to-moderate risk

ACS = acute coronary syndrome, CACS = coronary artery calcium score, CAD = coronary artery disease, FRS = Framingham risk score, LDL = low-density lipoprotein, NCP = non-calcified plaque

것이 CAD 스크리닝 검사로서 유용하다(18).

그러나 관상동맥 질환에 대해서 무증상이거나 저위험 집단에서 CCTA는 선별 도구로서 다음과 같이 고려해야 할 제한점이 있다. 첫째, 스크리닝 CCTA에 의한 CAD의 조기 발견이 CAD 예후를 향상시킨다는 전향적인 연구나 다기관 연구가 거의 없다. 둘째, CT 검진 시 비용 효율성, 조영제 사용과 방사선 위험을 고려해야 한다. 이러한 제한점으로 인해서 CCTA가 90%의 민감도, 94%의 특이도, 95%의 음성 예측값으로 유의한 관상동맥 협착증에 대한 충분한 진단 정확도를 보임에도 불구하고 선별 검사로서 역할에 대해서는 의견이 분분하다(20). 그러나, Park 등(21)은 심혈관 질환 발생을 예측하는 데 CCTA의 예후력(prognostic power)에 대해서 알아보기 위해 CAD 무증상인 건강한 5182명을 대상으로 CCTA를 후향적으로 분석하였다. CCTA상 73.1% (n = 3790)의 환자에서 관상동맥은 정상이었고, 24.2% (n = 1257)의 환자에서 중간 정도의 관상동맥 협착이 발견되었다. 70% 이상의 심한 관상동맥 협착은 2.6% (n = 135)의 환자에서 발견되었고(Fig. 3), 결론적으로 선별 목적으로 CCTA가 무증상 건강한 사람의 미래의 심혈관 질환 발생을 예측하는 데 높은 예후력을 가졌다고 하였다(Fig. 4).

이미 잘 알려져 있지만 CCTA의 가장 큰 장점은 지속적으로 심혈관 질환을 일으키는 경화반(plaque)의 특성화를 포함하여 관상동맥의 관강내 폐쇄를 비침습적으로 평가할 수 있다는 것이다(22). CCTA에 대한 메타분석을 포함한 선행 연구에서 CCTA가 CAD의 유병률이 높은 환자에서 중

Fig. 3. Asymptomatic 51-year-old-male with a history of heavy smoking (30 pack-years).

A, B. CCTA shows significant stenosis with mixed plaque (arrows) in middle LAD (A) and invasive coronary angiography (B) confirm the findings of CCTA.

CCTA = coronary CT angiography, LAD = left anterior descending artery, LCX = left circumflex artery, LM = left main artery, RCA = right coronary artery

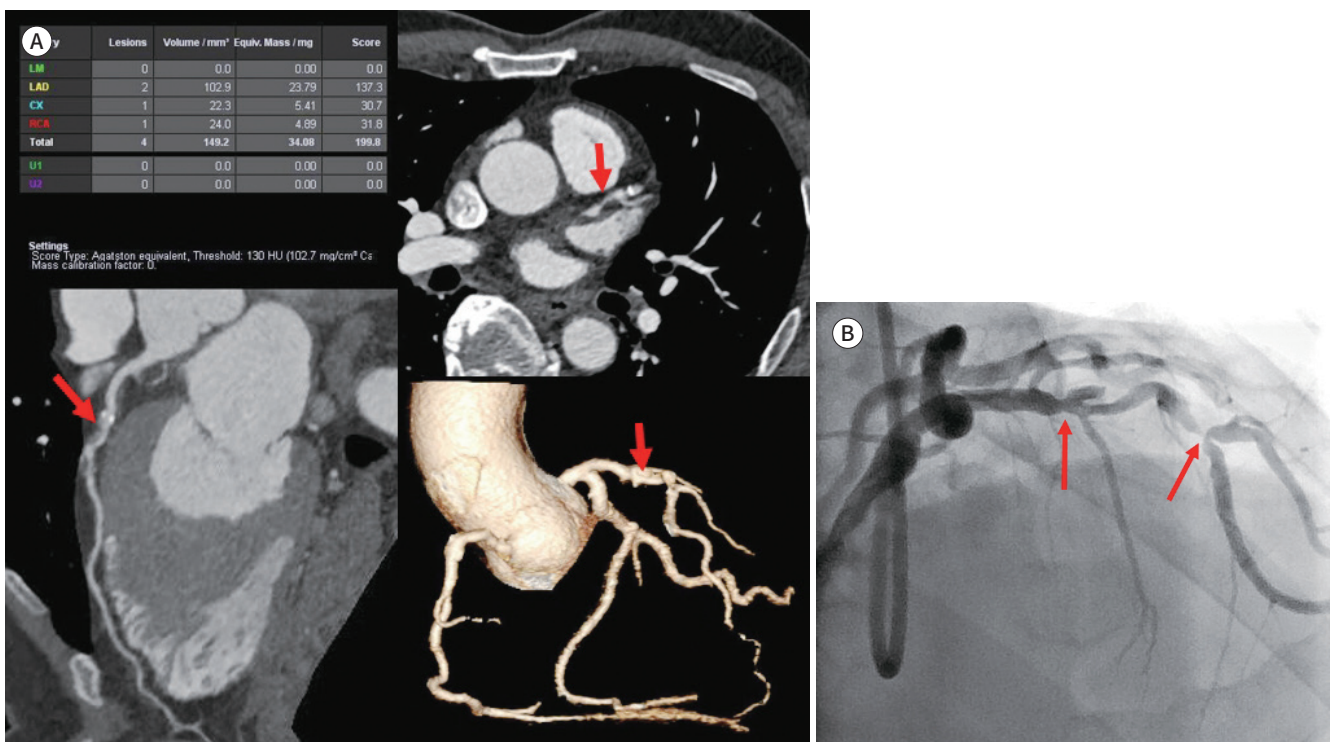
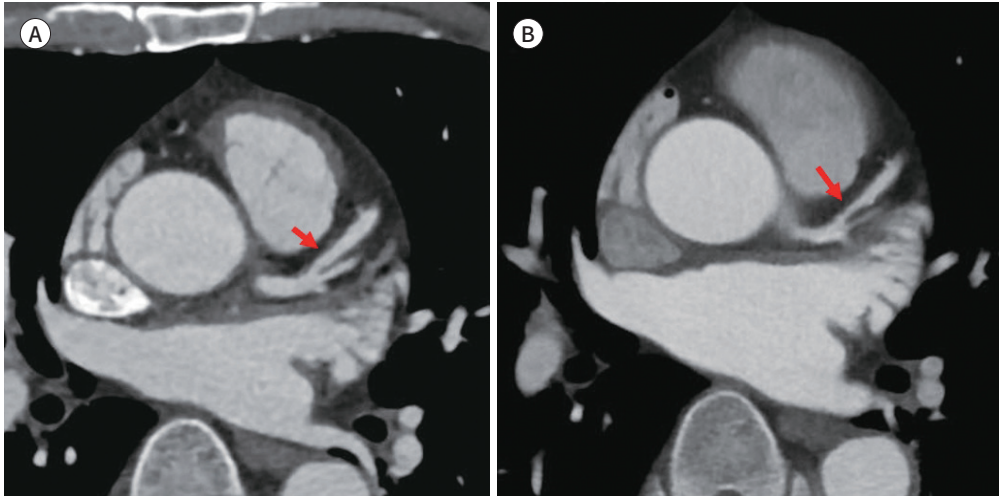


Fig. 4. Asymptomatic 53-year-old-male who was an ex-smoker and had high blood pressure.

A. Initial CCTA shows mild stenosis at p LAD (arrow), which was followed by an exercise stress test, which shows negative findings.

B. CCTA at 7-year follow-up shows significant progression of stenosis at p LAD (arrow).

CCTA = coronary CT angiography, LAD = left anterior descending artery



간 정도의 특이도를 보였다. 하지만, CAD 중등도의 위험도를 가진 저위험군 환자에서 스크리닝 도구로서의 진단적 가치에 대해서는 여전히 의견이 다양하다(23). 실제로 현재 CAD에 대해서 무증상인 사람에게 CCTA를 선별 도구로 사용하는 것에 대한 데이터는 제한적이며, CAD에 대해서 무증상인 경우 CCTA가 CAD의 예후에 가치가 있는지도 아직까지 평가가 되어 있지 않다(24). Choi 등(19)은 일반 검진을 했던 중년의 무증상 환자 1000명을 대상으로 CCTA가 CAD의 선별 검사로서 긍정적인 가치가 있는지에 대해서 연구를 했는데, 결과적으로 중년의 무증상인들에게 CAD의 선별 검사로서 CCTA를 긍정적인 평가를 하는데 실패하였다. 연구 결과를 보면, 1000명 중 22% ( $n = 215$ )에서 죽상경화반이 발견이 되었고, 5% ( $n = 52$ )에서 50% 이상의 관상동맥협착이 있었으며, 이 중 2% ( $n = 21$ )에서는 75% 이상의 심한 관상동맥 협착을 CCTA 선별 검사를 통해서 발견하였다. 75% 이상의 심한 관상동맥 협착을 보였던 환자들 중 25%에서 NCEP의 저위험군에 속하였고, 30%에서 CACS가 100 이하를 보였다. 1000명 중 1.4% ( $n = 14$ )에서 CCTA로 선별 검사를 한 후 침습성 관상동맥 조영술(invasive coronary artery angiography; 이하 ICA) 시행하여 관상동맥 혈관확장술을 받았다. 저자들은 CCTA가 잠복 CAD (occult CAD)의 진단에는 유용한 검사임에는 맞지만 그 당시에 노출 방사선 선량과 관상동맥 질환의 선별 검사로서의 요건에 합당하지는 않다고 보고를 하였다.

흡연, 비만, 신체활동 부족 등 CAD의 위험인자의 유병률이 젊은 성인에서 증가하고 있어서 무증상 저위험 집단에서 CCTA가 선별 도구로서 필요성에 대한 요구가 증가되고 있다. Jalowiec와 Hill(25)은 젊은 나이에 증상이 있는 CAD 환자는 전체 CAD 환자의 약 3%를 차지할 정도로 흔하지는 않다고 보고를 하였다. 또한, Tuzcu 등(26)은 혈관 내 초음파 검사를 이용한 이식 심장 코호트에서 30세 미만의 무증상 기증자의 경우 28%에서 죽상경화반이 발견되었다고 보고하였다. Jin 등(9)은 45세 이하의 무증상 젊은 건강한 사람, 914명에서 선별 검사로 시행한 CCTA를 후향적으로 분석하였고, 9.4% ( $n = 86$ )에서 CAD가 진단되었다고 보고하였다. 따라서 젊은 성인에서 무증상 관상동맥

동맥경화증의 유병률은 무시할 수 없고, CCTA는 무증상 관상동맥에 대한 정보를 제공함으로써 CAD의 위험을 감소시키고, 사전에 예방을 할 수 있다고 하였다(Table 2).

**당뇨 또는 뇌혈관 질환 같은 기저질환이 있지만 무증상 정상인 또는 환자의 관상동맥 질환 선별을 위한 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술(CCTA as a Screening for CAD in Asymptomatic Normal Subjects or Patients but Underlying Disease such as DM or CVA)**

비록 무증상이지만 비만, 당뇨, 만성신장질환, 뇌경색이 있는 경우는 CAD 발생의 고위험군에 해당되며, 이 그룹에 대한 CAD에 대한 선별 검사의 필요성에 대해서는 많은 연구가 있다(27-30).

비만은 최근 수십 년 동안 심각한 공중 보건 문제로 제기가 되고 있으며, 미국에서는 성인의 66%가 과체중이고 이 중 거의 절반이 체질량지수(body mass index; 이하 BMI) > 30 kg/m<sup>2</sup>로 정의되는 비만이다. 비만은 현재 CAD 발병에 대한 독립적인 위험 인자로 분류된다. 특히, 병적으로 비만한 개인(BMI > 40 kg/m<sup>2</sup>)은 급성 관상동맥 질환이 발생할 가능성이 매우 높다(31). Framingham 연구에 의하면 정상 체중인 경우 약 1/3에서 죽상동맥경화증이 보고되었지만, 과체중인 경우에는 40%, 비만인 경우 최대 50%에서 무증상 죽상관상동맥경화증이 있다고 보고하였다(32). Lubans-

**Table 2.** Studies of Coronary CT Angiography as Screening Methods for CAD in Asymptomatic or Subclinical Subjects

No.	Study	Journal	Design	Population		Conclusion
				n	Years	
1	Choi et al., 2008 (19)	J Am Coll Cardiol	Retrospective	1000	40 >	Coronary plaques were identified in 22% (n = 215); 4% (n = 40) had noncalcified plaques. 21.2% (n = 21) had severe (75%) stenosis
2	Jin et al., 2012 (9)	Int J Cardiovasc Imaging	Retrospective	914	45 >	Subclinical CAD was found in 9.4% (n = 86). Significant coronary artery stenosis was found in 0.1% (n = 9)
3	Schneer et al., 2013 (49)	Am J Cardiol	Retrospective, observational, and cross sectional	190	45 >	A high-risk Framingham (> 20) vs. low-risk Framingham (< 20) score was related to a greater incidence of CACS > 100 (53.3% vs. 28.6%; p < 0.001)
4	Cho et al., 2018 (48)	Eur Heart J	CONFIRM (COronary CT Angiography Evaluation For Clinical Outcomes: An InteRnational Multicenter) registry	1226	45 >	Individuals with any stenosis in one segment had a 3.9-fold (p < 0.001) higher risk of death, and those with stenosis in > two segments had 4.1-fold (p < 0.001) higher risk of death than those without luminal stenosis after adjustment of traditional risk factor such as hypertension, diabetes mellitus, smoking etc.
5	Lee et al., 2010 (18)	Korean Circ J	Retrospective	4320	< 35 or 75 >	Significant coronary artery stenosis (diameter stenosis ≥ 50%) was identified in 3% (n = 139), and 87% were located in the LAD. CCTA revealed NCP in 5% of subjects with CACS 0 (n = 801) 30% of subjects with significant stenosis were classified into a low-risk group and 60% had low (0 to 100) CACS
6	Espinoza et al., 2014 (50)	J Am Board Fam Med	Retrospective	571	45 >	48% (n = 245) had CAD and 0.7% (n = 4) led to a clinically significant intervention

CACS = coronary artery calcium score, CAD = coronary artery disease, LAD = left anterior descending artery, NCP = non-calcified plaque



ki 등(33)의 보고에서도 병적 비만 환자 47명에게 CCAT로 선별 검사를 했을 때 61%가 CAD 있었고, 모두 CACS > 0이었다. 관상동맥 분절 중에서 LAD에서 CAD가 가장 흔했고, 이 부위에서 가장 큰 협착과 석회화를 보였다. 또한 환자의 24%는 적어도 하나의 폐쇄성 관상동맥 병변이 있었으며, CACS 증가는 중증도 이상의 관상동맥 협착과 상관관계가 있었다고 하였다.

당뇨병 또한 CAD 위험 인자로 잘 알려져 있으며, 특히 제2형 당뇨병 환자의 25%에서 CAD 발생 가능성이 높은 것으로 알려져 있다(Table 3) (28). Park 등(29)은 557명의 무증상 당뇨 환자에게 시행했던 CCTA를 분석하여 무증상 2형 당뇨병 환자의 약 1/3에서 유의미한 CAD (significant CAD)가 있음을 보고했고, 심혈관 합병증의 위험이 높은 무증상 제2형 당뇨병을 식별하는 데 있어 CCTA가 선별 검사로서 의의가 있다고 했다. Ulmoen 등(34)은 제2형 무증상 당뇨 환자 48명을 대상으로 CAD 진단을 위해서 ICA와 CCTA의 유용성을 비교하였는데, 비록 CCTA에서 CAD 진단을 하는데 위양성률이 더 높지만, 정확도나 민감도는 CCTA와 ICA 두 검사 방법이 동일하다고 보고하였다. 또한, Shimabukuro 등(35)은 CAD에 대해 무증상인 506명의 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 CCTA를 시행하였으며, 남성의 82%와 여성의 72%가 유의미한 CAD로 진단받았다(Fig. 5). 이와 더불어 당화 헤모글로빈(glycated hemoglobin; HbA1c)의 수치가 높고 당뇨병 기간이 길거나 망막병증, 이상지질혈증 및 기타 심혈관에 이상이 있는 남성과 망막병증이 있고 당뇨병 기간이 긴 여성에서 CAD가 호발했다. 결과적으로 위에서 언급한 위험 인자와 CCTA를 같이 검사하는 것이 제2형 당뇨병에서 무증상 CAD에 대한 잠재적인 선별 검사로서 의미가 있다고 보고하였다.

무증상 CAD의 유병률이 뇌졸중 환자에서 중요한 것으로 알려져 있다. 따라서 이런 환자들에게 선별 검사로서 CCTA를 시행하는 것이 환자의 예후를 변경할 수 있다는 연구들이 있다(30, 36, 37). Jin 등(30)은 전향적 연구로 34명의 허혈성 뇌졸중 환자를 대상으로 CCTA로 CAD 유무에 대해서 선별 검사를 시행했을 때 32.4% ( $n = 11$ )에서 유의한 관상동맥 협착이 있었다고 보고하였다. 또한, Yoon 등(36)은 1418명의 뇌졸중 환자들의 CCTA를 후향적으로 분석을 했을 때 약 30.2% ( $n = 428$ )에서 유의한 관상동맥 협착이 있었다고 보고를 하였다. Calvet 등(38)도 PRECORIS 연구에서 274명의 뇌졸중 환자에서 무증상이지만 CCTA상 50% 이상의 관상동맥 협착이 18%에서 발견되었

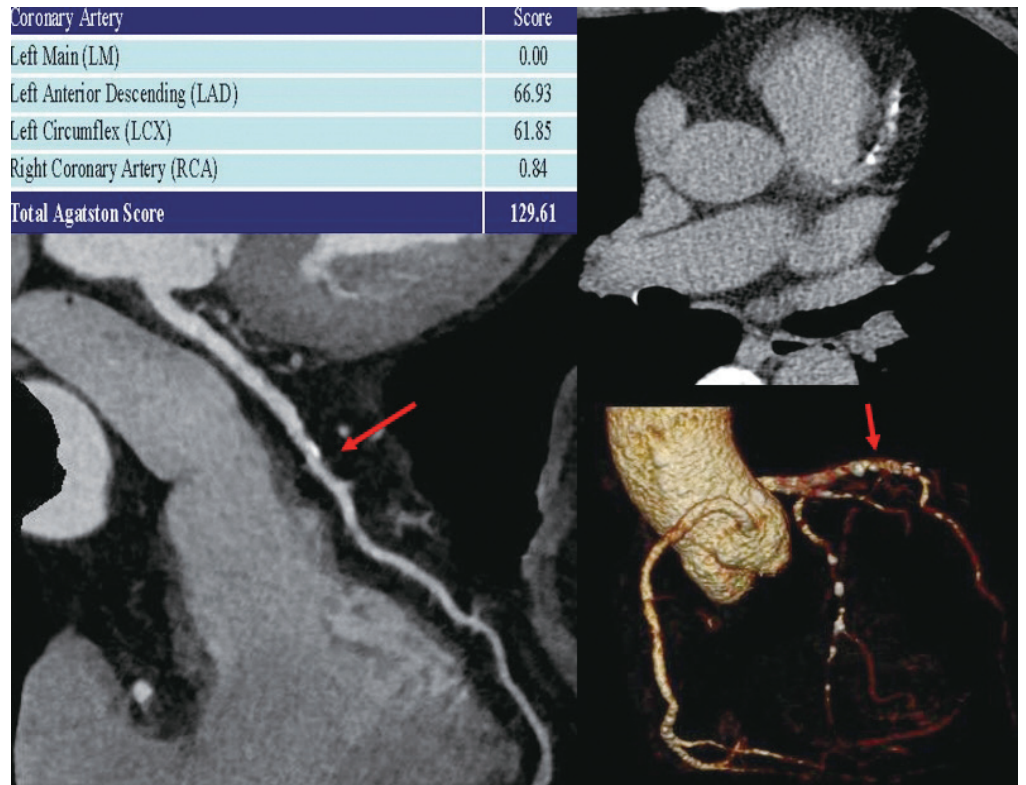
**Table 3.** Clinical Trials of Imaging Methods as Screening Methods for CAD in Asymptomatic Patients with Type 2 DM

No.	Syudy	Journal	Design	Population		Conclusion
				n	Years	
1	Park et al., 2014 (29)	Am J Cardiol	Prospective cohort	557	30-80	Significant CAD on CCTA is associated with more revascularization (7.1%) and cardiac (0.5%) event
2	Shimabukuro et al., 2015 (35)	Circ J	Prospective cohort	506		82% and 72% of patients (male and female) with no cardiovascular symptoms had abnormal findings in CCTA
3	Park et al., 2014 (29)	Am J Cardiol	Retrospective case control	6434	> 20	Patients with DM have higher CACS and more severe CAD than those without
4	Chung et al., 2015 (51)	J Atheroscler Thromb	Retrospective case control	626	> 35	CACS $\geq$ 1000 is correlated with total cardiovascular events ( $p < 0.001$ )
5	Nezarat et al., 2017 (52)	Am J Cardiol	Prospective case control	181	25-40	Young patients with DM had a prevalence of subclinical CAD of 58% compared with 20% in non-DM ( $p < 0.001$ )

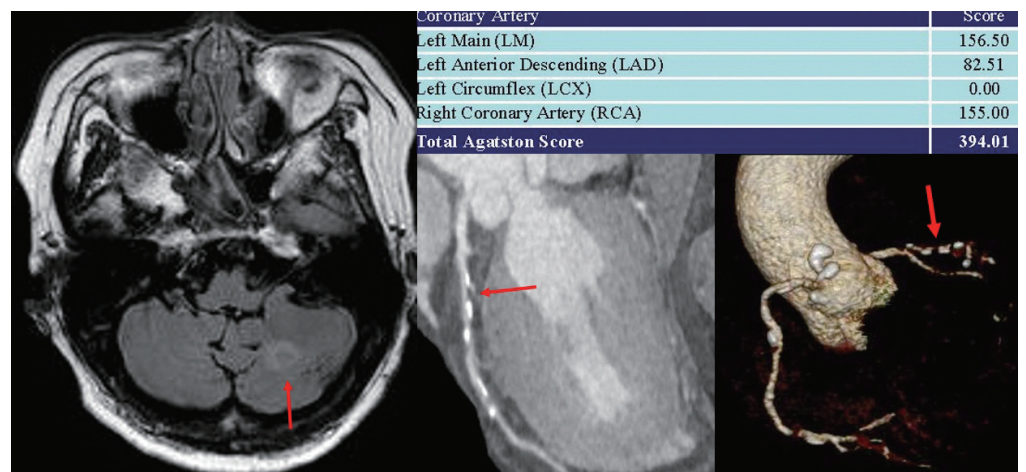
CACS = coronary artery calcium score, CAD = coronary artery disease, CCTA = coronary CT angiography, DM = diabetes mellitus

다고 보고하였다(Fig. 6). 이들은 허혈성 뇌졸중 환자에서 CAD를 평가하기 위한 선별 검사로서 CCTA가 의미가 있다고 주장할 수는 없다고 했지만 CCTA가 허혈성 뇌졸중 환자에서 무증상 CAD를 발견함으로써 환자의 예후에 중요한 역할을 할 것이라고 했다.

**Fig. 5.** Coronary CT angiography for an asymptomatic 70-year-old-female with type 2 diabetes mellitus showing significant stenosis with diffuse moderate calcified plaque at middle left anterior descending artery (arrows).



**Fig. 6.** Coronary CT angiography for an asymptomatic 54-year-old-female diagnosed with cerebellar infarction (arrow) showing significant stenosis with diffuse moderate calcified plaque at middle left anterior descending artery (arrows).



## 심전도상 이상 소견이 있는 무증상 정상인 또는 환자의 관상동맥 질환 선별을 위한 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술(CCTA as a Screening for CAD in Asymptomatic Normal Subjects or Patients Who Have Abnormal ECG)

35세 이상에서 CAD는 스포츠 활동과 관련된 심혈관 질환 및 돌연 심장사의 가장 흔한 원인으로 알려져 있다. 심혈관 위험을 예방하기 위해서 규칙적인 운동을 권장하지만, 격렬한 운동이 오히려 인지하지 못한 심장 질환이 있는 무증상 환자에게 심장 돌연사를 유발할 위험이 높다(39). 현재 심전도(electrocardiography; 이하 ECG)는 일상적인 CAD의 초기 평가에 가장 많이 사용되는 검사이다. ECG는 CAD로 인한 심근 손상을 평가하는 가장 유용한 검사방법 중 하나이며, ST-T 파 이상(ST-T wave abnormalities) 및 안정 시 ECG의 병리학적 Q (PQ) 파는 급성 관상동맥 증후군 진단하는 데 매우 중요한 소견이다(40). 또한, 모호하거나(equivocal) 양성(positive) 운동부하검사(exercise test; 이하 ET) 역시 CAD와 관련이 있다. ET에서 수평 또는 하향 경사(horizontal or downsloping depression)  $\geq 1.0$  mm (0.1 mV)가 보이면 양성으로 판단하고, 상향 ST 하향(upsloping ST depression)  $\geq 1.0$  mm는 모호한 반응(equivocal)으로 여긴다. 실제로, upsloping ST depression은 무증상 검사자에서 드문 일이 아니며 임상적으로 협심증 또는 CAD 가능성이 있다고 흔히 생각을 한다(41). 무증상이지만 ECG나 ET에서 이상 소견이 있는 경우 CCTA를 통해 CAD 선별 검사를 하는 것에 대한 연구가 있다. Lee 등(42)은 ET에 양성인 경우 20%에서 CCTA 상 관상동맥 협착의 소견을 보였고, ET를 시행하였을 때 심혈관 질환의 위험군에 속한 경우 비록 무증상이더라도 CCTA가 CAD를 진단하는 데 가치가 있다고 보고하였다.

## 무증상 정상인 또는 환자의 관상동맥 질환 선별을 위한 관상동맥 전산화단층 촬영 혈관조영술의 가이드라인(Guideline of CCTA as a Screening for CAD in Asymptomatic Normal Subjects or Patients)

2010년 무증상 성인의 심혈관 위험 평가를 위한 The American College of Cardiology Foundation/American Heart Association (이하 ACCF/AHA) 가이드라인에 의하면 CCTA는 무증상 성인의 심혈관 위험 평가에 권장되지 않았다(43). 물론 CACS가 CAD 발생 위험 인자가 있는 환자에게 유용하고, 이런 환자들이 가지고 있는 CAD 위험 계층화(risk stratification)를 상당히 개선할 수는 있지만 CCTA의 경우 CAD에 대해서 무증상 대상자에게 선별 검사를 하는 것에 대한 예후 데이터가 없으므로 명확한 권장 사항을 만들 수 없었다. 위에서 언급했지만 Choi 등(19)은 일반 검진을 했던 중년의 무증상 환자 1000명을 대상으로 CAD의 선별 검사로서 CCTA의 가능성에 대해서 조사를 했을 때 선별 검사로서 CCTA의 긍정적인 평가를 하는 데 실패하였다. 1000명 중 NCEP ATP III risk classification상 저위험군, 중등도위험군 및 고위험군에서 유의한 관상동맥 협착증의 유병률은 각각 2%, 7% 및 16%였고, > 50% 이상의 협착이 환자의 5%에서 발견되었다. 그러나 저자들이 위험 예측 목적으로 CCTA 결과를 NCEP 위험 평가 데이터와 비교할 수 없었고, 이로 인

해 선별 검사로서 CCTA의 긍정적인 역할을 증명하지 못했다.

현재 미국국립보건원(National Institutes of Health; 이하 NIH)에서 SCOT-HEART 2 연구(ClinicalTrials.gov 식별자: NCT03920176)가 진행 중이다. 이 연구는 심혈관 예방 치료를 고려 중인 개인에서 CCTA가 현재 표준 치료에 따른 관리와 심혈관 위험과 비교했을 때 관상동맥 심장 질환 사망 또는 비치명적 심근경색증의 미래 위험을 감소시킬 수 있는가에 대한 것이다. 이 연구는 2020년 1월에서 2027년 4월까지 진행될 예정이며, 심혈관 질환 위험이 있는 최소 6000명의 중년 개인을 대상으로 한 무작위 대조 시험이다. CAD 예방 요법을 목표로 하는 확률적 심혈관 위험 점수와 CCTA를 통한 스크리닝 검사를 비교하는 이 연구가 끝나면 CCTA가 심혈관 예방에 선별 검사로서 적절한지 결정을 내릴 수 있을 것으로 생각된다(44).

## 결론

무증상 정상인 또는 환자들에게 관상동맥 질환 선별 검사로 CACS는 연령, 관상동맥경화반의 유무 및 양과 상관관계가 있으며, 관상동맥 심장 질환 발병의 강력한 예측 인자이다. CACS는 50세 이상이 되면 급격히 증가하고, CACS가 100 이상인 경우가 혈압, 당뇨병 및 비만과 상관관계가 있으므로, 이러한 위험 요소가 있는 경우에는 무증상 정상인 또는 환자들에게 CCTA 스크리닝을 고려할 수 있다.

현재 ACCF/AHA 가이드라인에 의하면 CCTA는 무증상 성인의 심혈관 위험 평가에 권장되지 않는다. CCTA의 가장 큰 장점은 비록 무증상 성인이라도 CAD가 발생하는 데 중요한 역할을 하는 경화반의 특성화를 포함하여 관상동맥의 관강내 폐쇄를 비침습적으로 평가할 수 있다는 것이다. 따라서 NCP에 의한 관상동맥 협착증이 발생할 가능성이 높은 예측 인자인 제2형 DM, 흡연, 고혈압, CRP 및 LDL-C와 연관성이 있는 무증상 성인의 경우 CCTA가 무증상 관상동맥에 대한 정보를 제공함으로써 CAD의 위험을 감소시키고, 사전에 예방을 할 수 있다. 다만 선별 검사로서 CCTA는 여전히 비용 효율성과 방사선 위험, 그리고 방사선 조영제 사용으로 인한 위험을 고려해야 한다. 따라서 향후 NIH에서 진행하고 있는 SCOT-HEART 2 연구가 끝나면 CCTA가 무증상 성인의 심혈관 예방에 선별 검사로서 적절한지 결정을 내릴 수 있을 것으로 생각된다.

## Conflicts of Interest

The author has no potential conflicts of interest to disclose.

## Funding

None

## REFERENCES

1. Myerburg RJ, Interian A Jr, Mitrani RM, Kessler KM, Castellanos A. Frequency of sudden cardiac death and profiles of risk. *Am J Cardiol* 1997;80:10F-19F
2. Kim KJ, Choi SI, Lee MS, Kim JA, Chun EJ, Jeon CH. The prevalence and characteristics of coronary atherosclerosis in asymptomatic subjects classified as low risk based on traditional risk stratification algorithm: assessment with coronary CT angiography. *Heart* 2013;99:1113-1117

3. Gotto AM; NCEP ATP III. NCEP ATP III guidelines incorporate global risk assessment. *Am J Manag Care* 2003; Suppl:1, 3
4. Grewal J, Anand S, Islam S, Lonn E; SHARE and SHARE-AP Investigators. Prevalence and predictors of subclinical atherosclerosis among asymptomatic "low risk" individuals in a multiethnic population. *Atherosclerosis* 2008;197:435-442
5. Nucifora G, Schuijf JD, van Werkhoven JM, Jukema JW, Djaberi R, Scholte AJ, et al. Prevalence of coronary artery disease across the Framingham risk categories: coronary artery calcium scoring and MSCT coronary angiography. *J Nucl Cardiol* 2009;16:368-375
6. Salem HT, Sabek EAS. Value of coronary calcium scoring in symptomatic and asymptomatic coronary artery disease patients. *Curr Med Imaging* 2021;17:517-523
7. Greenland P, LaBree L, Azen SP, Doherty TM, Detrano RC. Coronary artery calcium score combined with Framingham score for risk prediction in asymptomatic individuals. *JAMA* 2004;291:210-215
8. Naghavi M, Falk E, Hecht HS, Shah PK; SHAPE Task Force. The first shape (screening for heart attack prevention and education) guideline. *Crit Pathw Cardiol* 2006;5:187-190
9. Jin KN, Chun EJ, Lee CH, Kim JA, Lee MS, Choi SI. Subclinical coronary atherosclerosis in young adults: prevalence, characteristics, predictors with coronary computed tomography angiography. *Int J Cardiovasc Imaging* 2012;28 Suppl 2:93-100
10. Shaw LJ, Raggi P, Schisterman E, Berman DS, Callister TQ. Prognostic value of cardiac risk factors and coronary artery calcium screening for all-cause mortality. *Radiology* 2003;228:826-833
11. Jeon GH, Kim SH, Yun SC, Chae HD, Kim CH, Kang BM. Association between serum estradiol level and coronary artery calcification in postmenopausal women. *Menopause* 2010;17:902-907
12. Manson JE, Allison MA, Rossouw JE, Carr JJ, Langer RD, Hsia J, et al. Estrogen therapy and coronary-artery calcification. *N Engl J Med* 2007;356:2591-2602
13. Hoff JA, Chomka EV, Krainik AJ, Daviglius M, Rich S, Kondos GT. Age and gender distributions of coronary artery calcium detected by electron beam tomography in 35,246 adults. *Am J Cardiol* 2001;87:1335-1339
14. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M Jr, Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:827-832
15. Sarwar A, Shaw LJ, Shapiro MD, Blankstein R, Hoffmann U, Cury RC, et al. Diagnostic and prognostic value of absence of coronary artery calcification. *JACC Cardiovasc Imaging* 2009;2:675-688
16. Park HE, Kim MK, Choi SY, Lee W, Shin CS, Cho SH, et al. The prevalence and distribution of coronary artery calcium in asymptomatic Korean population. *Int J Cardiovasc Imaging* 2012;28:1227-1235
17. Yoo DH, Chun EJ, Choi SI, Kim JA, Jin KN, Yeon TJ, et al. Significance of noncalcified coronary plaque in asymptomatic subjects with low coronary artery calcium score: assessment with coronary computed tomography angiography. *Int J Cardiovasc Imaging* 2011;27 Suppl 1:27-35
18. Lee S, Choi EK, Chang HJ, Kim CH, Seo WW, Park JJ, et al. Subclinical coronary artery disease as detected by coronary computed tomography angiography in an asymptomatic population. *Korean Circ J* 2010;40:434-441
19. Choi EK, Choi SI, Rivera JJ, Nasir K, Chang SA, Chun EJ, et al. Coronary computed tomography angiography as a screening tool for the detection of occult coronary artery disease in asymptomatic individuals. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:357-365
20. Ehara M, Surmely JF, Kawai M, Katoh O, Matsubara T, Terashima M, et al. Diagnostic accuracy of 64-slice computed tomography for detecting angiographically significant coronary artery stenosis in an unselected consecutive patient population: comparison with conventional invasive angiography. *Circ J* 2006;70:564-571
21. Park HE, Chun EJ, Choi SI, Lee SP, Yoon CH, Kim HK, et al. Clinical and imaging parameters to predict cardiovascular outcome in asymptomatic subjects. *Int J Cardiovasc Imaging* 2013;29:1595-1602
22. Achenbach S, Raggi P. Imaging of coronary atherosclerosis by computed tomography. *Eur Heart J* 2010;31:1442-1448
23. Hamon M, Biondi-Zoccai GG, Malagutti P, Agostoni P, Morello R, Valgimigli M, et al. Diagnostic performance of multislice spiral computed tomography of coronary arteries as compared with conventional invasive coronary angiography: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:1896-1910
24. Cho I, Chang HJ, Sung JM, Pencina MJ, Lin FY, Dunning AM, et al. Coronary computed tomographic angiography and risk of all-cause mortality and nonfatal myocardial infarction in subjects without chest pain syndrome from the CONFIRM Registry (coronary CT angiography evaluation for clinical outcomes: an interna-

- tional multicenter registry). *Circulation* 2012;126:304-313
25. Jalowiec DA, Hill JA. Myocardial infarction in the young and in women. *Cardiovasc Clin* 1989;20:197-206
  26. Tuzcu EM, Kapadia SR, Tutar E, Ziada KM, Hobbs RE, McCarthy PM, et al. High prevalence of coronary atherosclerosis in asymptomatic teenagers and young adults: evidence from intravascular ultrasound. *Circulation* 2001;103:2705-2710
  27. Eckel RH, Krauss RM. American Heart Association call to action: obesity as a major risk factor for coronary heart disease. *Circulation* 1998;97:2099-2100
  28. Haffner SM, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med* 1998;339:229-234
  29. Park GM, Lee SW, Cho YR, Kim CJ, Cho JS, Park MW, et al. Coronary computed tomographic angiographic findings in asymptomatic patients with type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 2014;113:765-771
  30. Jin GY, Jeong SK, Lee SR, Kwon KS, Han YM, Cho YI. Screening strategies for the diagnosis of coronary artery stenosis in patients with cerebral infarction using dual-source spiral CT. *J Neurol Sci* 2009;284:129-134
  31. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *JAMA* 2010;303:235-241
  32. Ingelsson E, Sullivan LM, Fox CS, Murabito JM, Benjamin EJ, Polak JF, et al. Burden and prognostic importance of subclinical cardiovascular disease in overweight and obese individuals. *Circulation* 2007;116:375-384
  33. Lubanski MS, Vanhecke TE, Chinnaiyan KM, Franklin BA, McCullough PA. Subclinical coronary atherosclerosis identified by coronary computed tomographic angiography in asymptomatic morbidly obese patients. *Heart Int* 2010;5:e15
  34. Ulimoen GR, Ofstad AP, Endresen K, Gullestad L, Johansen OE, Borthne A. Low-dose CT coronary angiography for assessment of coronary artery disease in patients with type 2 diabetes--a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord* 2015;15:147
  35. Shimabukuro M, Saito T, Higa T, Nakamura K, Masuzaki H, Sata M; Fukuoka diabetologists group. Risk stratification of coronary artery disease in asymptomatic diabetic subjects using multidetector computed tomography. *Circ J* 2015;79:2422-2429
  36. Yoon SH, Kim E, Jeon Y, Yi SY, Bae HJ, Jang IK, et al. Prognostic value of coronary CT angiography for predicting poor cardiac outcome in stroke patients without known cardiac disease or chest pain: the assessment of coronary artery disease in stroke patients study. *Korean J Radiol* 2020;21:1055-1064
  37. Gongora-Rivera F, Labreuche J, Jaramillo A, Steg PG, Hauw JJ, Amarenco P. Autopsy prevalence of coronary atherosclerosis in patients with fatal stroke. *Stroke* 2007;38:1203-1210
  38. Calvet D, Touzé E, Varenne O, Sablayrolles JL, Weber S, Mas JL. Prevalence of asymptomatic coronary artery disease in ischemic stroke patients: the PRECORIS study. *Circulation* 2010;121:1623-1629
  39. Assanelli D, Ermolao A, Carre F, Deligiannis A, Mellwig K, Mellwig K, et al. Standardised pre-competitive screening of athletes in some European and African countries: the SMILE study. *Intern Emerg Med* 2014;9:427-434
  40. Wagner G, Lim T, Gettes L, Gorgels A, Josephson M, Wellens H, et al. Consideration of pitfalls in and omissions from the current ECG standards for diagnosis of myocardial ischemia/infarction in patients who have acute coronary syndromes. *Cardiol Clin* 2006;24:331-342, vii
  41. Desai MY, Crugnale S, Mondeau J, Helin K, Mannting F. Slow upsloping ST-segment depression during exercise: does it really signify a positive stress test? *Am Heart J* 2002;143:482-487
  42. Lee SE, Cho I, Hong GR, Chang HJ, Sung JM, Cho IJ, et al. Differential prognostic value of coronary computed tomography angiography in relation to exercise electrocardiography in asymptomatic subjects. *J Cardiovasc Ultrasound* 2015;23:244-252
  43. Greenland P, Alpert JS, Beller GA, Benjamin EJ, Budoff MJ, Fayad ZA, et al. 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. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:e50-e103
  44. Giusca S, Schütz M, Kronbach F, Wolf D, Nunninger P, Korosoglou G. Coronary computer tomography angiography in 2021-acquisition protocols, tips and tricks and heading beyond the possible. *Diagnostics (Basel)* 2021;11:1072

45. Lee MS, Chun EJ, Kim KJ, Kim JA, Yoo JY, Choi SI. Asymptomatic subjects with zero coronary calcium score: coronary CT angiographic features of plaques in event-prone patients. *Int J Cardiovasc Imaging* 2013;29 Suppl 1:29-36
46. Huang YL, Lin HS, Wu CC, Wu FZ, Yeh C, Chiou KR, et al. CT attenuation features of individual calcified coronary plaque: differences among asymptomatic, stable angina pectoris, and acute coronary syndrome groups. *PLoS One* 2015;10:e0131254
47. Rodriguez K, Kwan AC, Lai S, Lima JA, Vigneault D, Sandfort V, et al. Coronary plaque burden at coronary CT angiography in asymptomatic men and women. *Radiology* 2015;277:73-80
48. Cho I, Al'Aref SJ, Berger A, Ó Hartaigh B, Gransar H, Valenti V, et al. Prognostic value of coronary computed tomographic angiography findings in asymptomatic individuals: a 6-year follow-up from the prospective multicentre international CONFIRM study. *Eur Heart J* 2018;39:934-941
49. Schneer S, Bachar GN, Atar E, Koronowski R, Dicker D. Evaluation of framingham and systematic coronary risk evaluation scores by coronary computed tomographic angiography in asymptomatic adults. *Am J Cardiol* 2013;111:700-704
50. Espinoza A, Malone K, Balyakina E, Fulda KG, Cardarelli R. Incidental computer tomography radiologic findings through research participation in the North Texas Healthy Heart Study. *J Am Board Fam Med* 2014; 27:314-320
51. Chung SL, Yang CC, Chen CC, Hsu YC, Lei MH. Coronary artery calcium score compared with cardio-ankle vascular index in the prediction of cardiovascular events in asymptomatic patients with type 2 diabetes. *J Atheroscler Thromb* 2015;22:1255-1265
52. Nezarat N, Budoff MJ, Luo Y, Darabian S, Nakanishi R, Li D, et al. Presence, characteristics, and volumes of coronary plaque determined by computed tomography angiography in young type 2 diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 2017;119:1566-1571

## 무증상 정상인 또는 환자의 관상동맥 질환 선별 검사로서 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술의 유용성

진공용\*

심장 돌연사 환자들은 종종 흉통 또는 운동성 호흡곤란 등의 전조증상이 나타나지 않기 때문에 잠재적인 무증상 관상동맥 질환을 조기에 발견하는 것이 매우 중요하다. 관상동맥 전산화 단층촬영 혈관조영술은 방사선 노출로 인한 위험성 때문에 무증상 환자에서 스크리닝 검사로 정당화되지 못했었지만 최근에 전산화단층촬영 기술의 비약적인 발전으로 방사선량을 1 mSv 미만으로 최소화함으로써 무증상 환자의 관상동맥 질환 선별 검사의 유용성에 대한 많은 연구가 진행되어 왔다. 그러나, 여전히 무증상 정상인 또는 환자의 관상동맥 질환 선별 검사에 대한 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술의 유용성에 대해서는 다양한 의견들이 있다. 이 종설에서는 무증상 정상인 또는 환자들에게 관상동맥 질환 선별 검사로 관상동맥 칼슘 점수와 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술 유용성에 대해서 다양한 문헌고찰을 통해서 알아보았다. 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술상 무증상 정상인의 2.6%에서 70% 이상의 유의한 관상동맥 협착이 발견되었고, 선별 목적의 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술이 무증상 건강한 사람의 미래의 심혈관 질환 발생을 예측할 수 있다. 그러나 현재 미국국립보건원에서 진행하고 있는 SCOT-HEART 2 연구가 끝나면 관상동맥 전산화단층촬영 혈관조영술이 무증상 성인의 심혈관 예방에 선별 검사로 적절한지 결정을 내릴 수 있을 것으로 생각된다.

전북대학교 의과대학 전북대학교병원 임상의학연구소-의생명연구원 영상의학과