

Effects of Blood Factors on Coronary Artery Calcification Scores

Mi Jeong Park^{1,2}, Hyon Chol Jang², Pyong Kon Cho^{1,*}

¹Department of Radiological Science, Daegu Catholic University

²Department of Radiologic Technology, Suseong University

Received: April 19, 2021. Revised: June 23, 2021. Accepted: June 30, 2021.

ABSTRACT

Coronary artery calcification is associated with cardiovascular risk factors and metabolic syndrome, and several studies have already reported that coronary artery calcification score are closely related to the amount of atherosclerotic plaques. This study was conducted on 109 patients who underwent coronary calcium CT who visited the comprehensive health examination center in Daegu city during the period from December 2020 to February 2021. we would like to investigate the relationship between coronary artery calcification score and blood factors. As a result of the study, the abnormal group increased the risk of calcification by 1.113 times compared to the normal group in the waist circumference factor. In the fasting glucose factor, the abnormal group increased the risk of calcification by 1.036 times compared to the normal group, and in the triglyceride factor, the abnormal group was normal. As the risk of calcification increased 1.008 times compared to the group, the waist circumference factor, fasting glucose factor, and triglyceride factor were found to be factors affecting coronary artery calcification score. The risk of developing calcification is primarily associated with waist circumference, anemia and triglycerides, and health care and health checks are expected to help reduce the incidence of cardiovascular disease and reduce medical costs.

Keywords: Coronary artery, Calcium, Waist circumference, Fasting blood sugar, Triglyceride, Cardiovascular disease

I. INTRODUCTION

2019년 세계보건기구(WHO)의 통계자료에 의하면 전 세계 사망자 5,540만 명 중 상위 10대 사망원인은 55%를 차지하였으며, 이 중 사망자 수가 가장 높은 질환으로 심혈관질환, 뇌졸중 그리고 호흡기 질환 순으로 보고되었다. 심혈관질환은 전 세계 사망자의 16%를 차지하며, 2000년 이후 가장 많은 사망자가 증가하여 2019년에는 200만 명 이상이 사망하여 890만 명으로 증가하였다^[1]. 국내에서도 인구의 고령화와 현대인의 서구화된 식습관 등으로 인한 심혈관질환의 사망률은 상위 10대 사망원인으로 보고되고 있다^[2]. 이처럼 심혈관질환(Coronary heart disease)의 사망률은 지속적인 증가세를 보이며, 또한 합병증이 높은 질환이므로 이와 관련된

위험 인자들에 대한 적절한 관리를 통해 발생률을 낮추어야 할 필요가 있다. 심혈관질환을 유발하는 위험인자는 고혈압과 당뇨, 이상지질혈증, 비만, 신체활동의 부족 및 식습관의 불균형 등이 있으며 일반적으로는 이러한 많은 인자가 복합적으로 작용하면서 발생한다고 알려져 있다^[3,4].

혈관에 침착되는 석회화는 관상동맥 죽상경화증(Coronary artery atherosclerosis)의 지표이자 허혈성 심질환의 주요 원인이며^[5], 혈관 질환과 밀접한 연관성이 있다^[6]. 관상동맥 석회화 수치(Coronary artery calcium score) 심혈관질환의 독립적인 위험인자로서 심혈관질환의 발생률과 유의한 관련성이 있다^[7,8]. 기존 연구결과에서도 심혈관질환의 유병률은 관상동맥에 침착된 석회화의 영향이 있는 것으로 알려져 있으며^[9,10], 석회화 유무에 따라 심혈

* Corresponding Author: Pyong-Kon Cho E-mail: jijpkcho@cu.ac.kr Address: 13-13, Hayangro, Hayang-eup, Gyeongsan-si, Gyeongbuk 712-702

관 위험인자가 통계적으로 유의하다고 국내외 여러 선행연구에서 발표되었다^[11-15]. 또한, 관상동맥 석회화 수치와 증가는 나이, 성별, 비만, 고혈압과 당뇨, 일반적으로 알려진 심혈관질환 위험 인자들과 연관성이 있음이 보고되었으며^[16-18], 그중 복부 비만은 관상동맥 석회화의 진행을 예견하는 지표로 평가받고 있으며, 최근 대사증후군 및 관상동맥 질환과 관련이 높다는 연구결과들이 있었다.^[19-21] 현재 전산화 단층 검사(Computed tomography, CT)를 이용하여^[22,23] 동맥경화증을 진단하고 예측하고 있다.^[6] 관상동맥 석회화 수치 평가는 CT 장치의 발달로 관상동맥 Calcium scoring CT를 통해 임상에서 심혈관질환의 발병 위험도 평가 도구로 활용되고 있다. 관상동맥 석회화 수치의 정량화 방법은 Agatston에 의해 각 관상동맥의 석회화를 구분하여 정량화하고 총 점수의 합으로 계산하고 있으며^[24], 석회화 수치가 높을수록 심혈관질환의 위험이 증가한다고 보고하였다.^[25] Agatston 정량화 방법은 “ $\sum(\text{각 선택 부위의 면적} \times \text{농도인자} \times \text{절편두께} / 3)$ ” 공식을 통해 계산하였다.^[24-25] 석회화 수치의 판정 기준으로 총 칼슘 값이 10 이하이면 혈관 내 폐색이 거의 없는 수준이며, 100 이상이면 플라크(plaque)와 협착의 진행을 예상할 수 있으며, 400 이상이면 50%의 환자에게서 혈액 흐름의 지장을 받는다고 판정한다^[26,27]. 관상동맥 Calcium scoring CT는 관상동맥 CT 혈관 조영술(Coronary CT angiography)과 비교했을 때, 조영제를 사용하지 않고 적은 방사선으로 관상동맥 경화증을 진단할 수 있는 비침습적인 screening 방법이다.

이에 본 연구에서는 대구시 소재 종합 건강증진 센터를 방문하여 관상동맥 Calcium scoring CT 검사를 시행한 수검자들에게 있어 혈액인자가 관상동맥 석회화 수치에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 대상

본 연구에서는 2020년 12월부터 2021년 2월까지 대구시 소재 S 영상의학과 건강검진센터를 방문하

여 관상동맥 Calcium scoring CT를 시행한 30세 이상 80세 미만의 수검자 109명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

2.1 자료 수집 기초 설문 및 신체 계측

키, 체중, 허리둘레, 혈압 등 대상자의 개인적인 특성을 파악하였고, 석회화 수치와 관련된 혈액 인자 분석을 위해 검사 당일로부터 8시간 이상의 금식을 유지한 상태에서 혈액을 채취하여 공복혈당, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방을 측정하였다. 개인적인 특성값은 건강검진 전자 의무 기록을 통해 측정하였으며, 혈액 인자 측정값은 임상 병리 정보시스템을 통해 조사하였다.

2.2 관상동맥 석회화 수치 측정

검사에 이용한 기기는 128 CH-MDCT(SIEMENS SOMATOM AS+)이었으며, 관상동맥 Calcium scoring CT 검사 시 적용된 파라미터는 120 kVp, 관전류 35(Manual mA), Scan type Axial, Rotation time 0.3sec, Detector coverage 32mm, Matrix size 512의 조건으로 획득하였다. 검사 범위는 심장 전체가 포함되도록 기관 분기부(Carina)에서부터 심장 첨부(Cardiac apex)까지 포함하였으며, 수검자의 호흡이 들숨(Inspiration)일 때 검사하였다. 관상동맥 석회화 수치 측정은 재구성된 전체 영상에서 관상동맥 부위의 석회화가 130 HU (Hounsfield unit, HU) 이상의 density를 가지는 부분을 모두 선택하고 선택된 부위의 측정을 통해 계산된 값으로 하였다.

3. 통계분석

석회화 수치에 영향을 미치는 혈액 인자를 파악하기 위해 상관분석 및 로지스틱 회귀분석을 하였다. 통계량의 유의수준은 0.05 미만인 경우를 기준으로 판정하였으며, 통계분석은 SPSS 18.0 프로그램을 사용하였다.

III. RESULT

1. 대상자의 개인적 특성 인자 및 혈액인자 분석

대상자의 개인적 특성 인자 및 혈액 인자 분석 결과는 Table 1과 같다. 평균연령은 52.51±10.08세, 총 칼슘값은 평균 35.97±44.38였다.

키는 평균 167.01±8.90cm, 몸무게 평균 69.70±12.46kg, 허리둘레 평균 81.96±8.96cm, 수축기 혈압 평균 124.41±14.70mmHg, 확장기 혈압 평균 80.99±8.90 mmHg, 공복혈당 104.61±19.90mg/dL, 고밀도 지단백 콜레스테롤 47.13±9.72mg/dL, 저밀도 지단백 콜레스테롤 120.08±34.49mg/dL, 중성지방 145.43±81.85mg/dL였다.

Table 1. Analysis of personal characteristics and blood factors.

(n=109)	
factors	Mean ± SD
Age (years)	52.51 ± 10.08
Ca score	35.97 ± 44.38
Height (cm)	167.01 ± 8.90
Weight (kg)	69.70 ± 12.46
Waist circumference (cm)	81.96 ± 8.96
Systolic blood pressure (mmHg)	124.41 ± 14.70
Diastolic blood pressure (mmHg)	80.99 ± 8.90
Fasting blood sugar (mg/dL)	104.61 ± 19.90
High Density Lipoprotein Cholesterol (mg/dL)	47.13 ± 9.72
Low Density Lipoprotein Cholesterol (mg/dL)	120.08 ± 34.49
Triglyceride (mg/dL)	145.43 ± 81.85

2. 석회화 수치가 혈액인자 간 상관관계 분석

석회화 수치가 혈액 인자 간 상관관계 분석의 결과는 Table 2와 같다. 일반적 특성 중 양(+)의 상관관계를 보인 인자는 나이(r=0.341, p<0.01)였다.

혈액 인자 중에서 양(+)의 상관관계를 보인 인자는 허리둘레(r=0.402, p<0.01), 공복혈당(r=0.240, p<0.05), 중성지방(r=0.354, p<0.01)였다. 이를 통해 석회화 수치가 나이, 허리둘레, 공복혈당, 중성지방은 상관관계가 있음을 알 수 있었다.

Table 2. Analysis of correlation between calcium score and blood Factors.

(n=109)		
factors	Ca score	p
Age (years)	0.341	0.000
Height (cm)	-0.105	0.278
Weight (kg)	0.142	0.141
Waist circumference (cm)	0.402	0.000
Systolic blood pressure (mmHg)	0.166	0.084
Diastolic blood pressure (mmHg)	0.117	0.225
Fasting blood sugar (mg/dL)	0.240	0.012
High Density Lipoprotein Cholesterol (mg/dL)	-0.167	0.082
Low Density Lipoprotein Cholesterol (mg/dL)	-0.115	0.234
Triglyceride (mg/dL)	0.354	0.000

3. 석회화 수치가 혈액인자에 미치는 영향 분석

석회화 수치가 혈액 인자에 미치는 영향을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 분석 결과는 Table 3과 같다. 일반적 특성 인자 중 나이는 많을수록 석회화 발생 위험도가 0.341배 증가하였다(p<0.05). 혈액 인자 중 허리둘레, 공복혈당, 중성지방 인자의 비정상 군이 정상 군에 비해 석회화 발생 위험도가 각각 1.113배, 1.036배, 1.008배 증가하였다(p<0.05).

Table 3. Analysis of the effect of calcium score on blood factors

factors	B	S.E	Exp(B)	p
Age (years)	1.500	0.400	0.341	0.000
Height (cm)	-0.523	0.479	-0.105	0.278
Weight (kg)	0.505	0.341	0.142	0.141
Waist circumference (cm)	0.107	0.028	1.113	0.001
Systolic blood pressure (mmHg)	0.010	0.020	1.010	0.629
Diastolic blood pressure (mmHg)	-0.011	0.036	0.989	0.752
Fasting blood sugar (mg/dL)	0.035	0.018	1.036	0.050
High Density Lipoprotein Cholesterol (mg/dL)	0.019	0.027	1.019	0.481
Low Density Lipoprotein Cholesterol (mg/dL)	-0.003	0.007	0.997	0.688
Triglyceride (mg/dL)	0.008	0.004	1.008	0.047

IV. DISCUSSION

본 연구에서는 관상동맥 석회화 수치의 판정 기준을 세 군으로 나누었으며, 대상자의 일반적인 관상동맥 석회화 수치의 평균값은 35.97 ± 44.38 이며, 정상 범주에 속하는 석회화 수치 값으로 가정할 수 있다. 그럼에도 불구하고 관상동맥 석회화 수치가 혈액 인자에 미치는 영향을 알아본 결과 허리둘레, 공복혈당, 중성지방이 관련된 인자임을 알 수 있었다.

기존의 연구를 살펴보면, 허리둘레와 체질량지수는 비만을 평가하는 데 사용되고 있으며^[28,29], 복부비만은 관상동맥 협착을 예측할 수 있는 석회화의 진행을 예견하는 지표^[30]로서 측정이 간편하고 정확하게 사용할 수 있는 허리둘레를 많이 이용한다^[31,32]. 또한 여러 선행연구에서 허리둘레는 대사증후군의 위험인자와 밀접하게 관련되어 있어 고혈압, 당뇨, 복부비만, 지질대사의 이상의 발생위험을 증가시키고, 이로 인해 심혈관질환 발생 위험의 증가에 관여하는 것으로 알려져 있다^[33,34].

2001년 미국이 발표한 NCEP ATP III 권고안에 따라서 대사증후군의 지표가 되는 인자로는 혈압, 중성지방, 콜레스테롤, 중성지방, 공복혈당이 있으며, Kim 등^[35]의 연구에서 이들 변수가 높을수록 심혈관질환이 증가한다고 언급하였고, Lakka 등^[36]의 연구에 따르면 대사증후군은 심혈관질환의 위험도가 사망률을 3배 정도 증가시킨다고 보고하였다. Kim 등^[36]의 한국인을 대상으로 한 연구에서도 대사증후군 항목 중 공복혈당, 복부비만, 중성지방의 상승, 혈압의 상승이 석회화 수치의 유의한 위험인자임을 보고하였다. Kramer 등^[37]의 연구에서 The Rancho Bernardo Study로 석회화 수치의 증가가 대사증후군의 유무보다는 공복혈당이나 지질대사의 이상과 같은 대사증후군 인자들과 관련이 있다고 보고하였다. 또한, Shin 등^[38]의 연구의 결과로 관상동맥 질환의 예측 인자인 석회화 수치에 영향을 주는 요인으로 공복 혈당을 유력한 위험요인이라고 보고하였다. 최근 Park 등^[39]의 연구에서는 관상동맥 석회화 변화 정도와 혈액 내 중성지방 및 포도당 지수를 분석한 결과, 혈액 내 중성지방 및 포도당 지수가 높을수록 관상동맥 석회화 지수가 높아

동맥경화 진행 위험이 큰 것으로 나타났다.

본 연구에서는 혈액 인자가 관상동맥 석회화 수치에 미치는 영향에 대해 알아본 결과, 허리둘레 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 석회화 발생 위험도가 1.113배 증가하였으며($p < 0.05$), 공복혈당 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 석회화 발생 위험도가 1.036배 증가하였으며($p < 0.05$), 중성지방 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 석회화 발생 위험도가 1.008배 증가함($p < 0.05$)을 알 수 있었다.

국가에서 매년 건강검진을 실시하는 이유는 만성 질환을 예방 또는 조기 발견하여 그 합병증 발생을 막거나 늦추고 그로 인한 사망을 줄이는 데 있으므로, 심혈관질환을 예방하기 위해서 조기에 위험 요인 감소에 초점을 두어 사전에 잘 인지하고 관리한다면, 발생 위험을 낮게 유지하면서 심각한 문제로 야기되는 것을 줄일 수 있다.

본 연구의 제한점으로 한 지역의 건강검진센터에서 검사를 받은 수검자를 대상으로 하였기 때문에 일반화하기에는 어려움이 있다고 판단된다. 추후, 다양한 관상동맥 석회화 수치를 가진 집단을 대상으로 혈액인자에 미치는 효과에 대한 연구가 이루어진다면 관상동맥 석회화 수치와 관련된 혈액인자의 관계를 통해 심혈관질환 위험 요소를 파악하고 건강관련 행위들과 비교하여 인자간의 유의한 결과를 얻을 수 있으리라 생각한다.

V. CONCLUSION

석회화 수치와 연관성이 있는 위험 변수들의 수치를 줄이기 위하여 평소 건강관리에 관심을 두고 건강검진을 통하여 사전에 예방하기 위해 노력한다면 심혈관질환의 발생률을 낮추고, 심혈관질환과 관련된 의료비를 줄이는 데 도움이 될 수 있을 것이라 기대된다.

Reference

- [1] WHO, "The top 10 cause of death", <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

- [2] KOSIS, "Cause of death statistics", 2019. http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&aSeq=385219
- [3] S. H. Park, "The Relationship between Coronary Risk Factors and Coronary Calcium Score Detected by Computed Tomography Coronary Angiography in Korean Middle Aged Men", *Korean Society for Rural Medicine and Community Health*, Vol. 39, pp. 25-36, 2014. <https://doi.org/10.5393/JAMCH.2014.39.1.025>
- [4] F. Torremocha, et al. "Prediction of major coronary events by coronary risk profile and silent myocardial ischaemia: prospective follow-up study of primary prevention in 72 diabetic patients", *Diabetes & Metabolism*, Vol. 27, No. 1, pp. 49-57, 2001.
- [5] W. J. Jung, E. Sung, "Metabolic Syndrome as a Predictor of Coronary Artery Calcification in Asymptomatic Korean Adults", *Korean Journal Health Promotion*, Vol. 12, No. 4, pp. 153-162, 2012.
- [6] J. Y. Shin, et al. "Association between Coronary Artery Calcium Score and Fasting Glucose in Asymptomatic Subjects", *Korean Journal of Clinical Geriatrics*. Vol. 10, No. 2, pp. 185-192, 2009.
- [7] H. Y. Kim, et al. "Relationships between Serum Uric Acid Level and Coronary Artery Calcium Score", *Korean Journal of Family Practice*, Vol. 5, No. 3, pp. 198-203, 2015.
- [8] A. J. Taylor, et al. "Coronary Calcium Independently Predicts Incident Premature Coronary Heart Disease Over Measured Cardiovascular Risk Factors: Mean Three-Year Outcomes in the Prospective Army Coronary Calcium (PACC) Project", *Journal of the American College of Cardiology*, Vol. 46, No. 5, pp. 807-814, 2005. <http://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.05.049>
- [9] D. B. Simons, et al. "Noninvasive definition of anatomic coronary artery disease by ultrafast computed tomographic scanning: a quantitative pathologic comparison study", *Journal of the American College of Cardiology*, Vol. 20, No. 5, pp. 1118-1126, 1995. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(92\)90367-V](https://doi.org/10.1016/0735-1097(92)90367-V)
- [10] L. J. Shaw, et al. "Electron Beam Computed Tomography for the Diagnosis and Prognosis of Coronary Artery Disease", *Journal of the American Heart Association*, Vol. 103, No. 16, pp. 87-87, 2001. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.103.16.e87>
- [11] Y. J. Cho, et al. "Comparison of Primary Prevention Strategies for Coronary Heart Disease in Asymptomatic Individuals: The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III Guideline Versus the Screening for Heart Attack Prevention and Education Guideline", *Korean Circulation Journal*, Vol. 38, No. 9, pp. 483, 2008. <https://doi.org/10.4070/kcj.2008.38.9.483>
- [12] E. K. Choi, et al. "Coronary Computed Tomography Angiography as a Screening Tool for the Detection of Occult Coronary Artery Disease in Asymptomatic Individuals", *Journal of the American College of Cardiology*, Vol. 52, No. 5, pp. 357-365, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2008.02.086>
- [13] J. H. Oh, S. M. An, "The Value of Calcium-scoring CT for Ischemic Cardiovascular Disease Screening", *Journal of radiological science and technology*, Vol. 32, No. 1, pp. 69-78, 2009.
- [14] I. H. Jung, et al. "Clinical outcomes according to coronary calcium scores in asymptomatic individuals undergoing coronary CT angiography", *The Korean Journal of Medicine*, Vol. 78, No. 4, pp. 466-476, 2010.
- [15] Y. S. Kim, et al. "The Relation of Coronary Artery Calcium Scores with Framingham Risk Scores", *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*, Vol. 29, No. 10, 2008.
- [16] A. E. Cassidy, et al. "Progression of subclinical coronary atherosclerosis: does obesity make a difference?", *ACC Current Journal Reviewy*, Vol. 14, No. 8, pp. 32-33, 2005. <http://doi.org/10.1161/01.CIR.0000161820.40494.5D>
- [17] J. Shemesh, et al. "Annual progression of coronary artery calcium by spiral computed tomography in hypertensive patients without myocardial ischemia but with prominent atherosclerotic risk factors, in patients with previous angina pectoris or healed acute myocardial infarction, and in patients with coronary events during follow-up", *The American Journal of Cardiology*, Vol. 87, No. 12, pp. 1395-1402, 2001. [http://doi.org/10.1016/S0002-9149\(01\)01561-2](http://doi.org/10.1016/S0002-9149(01)01561-2)
- [18] U. Hoffmann, et al. "Effects of combined low-density lipoprotein apheresis and aggressive statin therapy on coronary calcified plaque as

- measured by computed tomography", *The American Journal of Cardiology*, Vol. 91, No. 4, pp. 461-464, 2003. [http://doi.org/10.1016/S0002-9149\(02\)03248-4](http://doi.org/10.1016/S0002-9149(02)03248-4)
- [19] A. Bener, et al. "Obesity index that better predict metabolic syndrome: body mass index, waist circumference, waist hip ratio, or waist height ratio", *Journal of Obesity*, pp. 1-9, 2013. <http://doi.org/10.1155/2013/269038>
- [20] Y. S. Park, et al. "Association between Waist-to-Height Ratio and Metabolic Risk Factors in Korean Adults with Normal Body Mass Index and Waist Circumference", *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, Vol. 228, No. 15, pp. 1-8, 2012. <http://doi.org/10.1620/tjem.228.1>
- [21] K. M. Sabah, et al. "Body mass index and waist/height ratio for prediction of severity of coronary artery disease", *BMC Research Note*, Vol. 7, No. 1, pp. 246, 2014. <http://doi.org/10.1186/1756-0500-7-246>
- [22] H. R. Kim, et al. "Automatic Extraction of Ascending Aorta and Ostium in Cardiac CT Angiography Images", *Journal of the Korea Computer Graphics Society*, Vol. 23, No. 1, pp. 49-55, 2017. <https://doi.org/10.15701/kcgs.2017.23.1.49>
- [23] D. Mozaffarian, et al, "Heart Disease and Stroke Statistics", *Journal of American Heart Association*, Vol. 133, No. 4, pp. 447-454, 2016. <http://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000350>
- [24] A. S. Agatston, et al. "Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography", *Journal of the American College of Cardiology*, Vol. 15, No. 4, pp. 827-832, 1998. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(90\)90282-T](https://doi.org/10.1016/0735-1097(90)90282-T)
- [25] N. Wong, et al. "Coronary artery calcium evaluation by electron beam computed tomography and its relation to new cardiovascular events", *The American Journal of Cardiology*, Vol. 86, No. 5, pp. 495-498, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(00\)01000-6](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(00)01000-6)
- [26] V. Fuster, et al., "The Pathogenesis of Coronary Artery Disease and the Acute Coronary Syndromes", *The New England journal of medicine*, Vol. 326, No. 5, pp. 310-318, 1992. <https://doi.org/10.1056/NEJM199201303260506>
- [27] H. U. Rong, "Effect of metabolic syndrome on prognosis and clinical characteristics of revascularization in patients with coronary artery disease", *Chinese Medical Journal*, Vol. 119, No. 22, pp. 1871-1876, 2006.
- [28] N. Ruderman, et al. "The metabolically obese, normal-weight individual revisited", *Diabetes*, Vol. 47, No. 5, pp. 699-713, 1998. <http://doi.org/10.2337/diabetes.47.5.699>
- [29] S. D. Hsieh, "Health risks among Japanese men with moderate body mass index", *International Journal of Obesity*, Vol. 24, No. 3, pp. 358-362, 2000. <http://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801157>
- [30] C. K. Kramer, et al. "A prospective study of abdominal obesity and coronary artery calcium progression in older adults.", *Journal of Clinical Endocrinology&Metabolism*, Vol. 94, No. 12, pp. 5039-5083, 2009. <http://doi.org/10.1210/jc.2009-1497>
- [31] J. Y. Ko, et al. "The usefulness of waist/height ratio as a predictor for the risk factors of coronary artery disease", *Korean Association of Family Practice*, Vol. 19, No. 9 pp. 719-727. 1998.
- [32] O. H. Kwon, et al. "Cardiovascular risk factors in men with normal and overweight according to waist-to-height ratio", *Korean Association of Family Practice*, Vol. 22, No. 12, pp. 1757-1764, 2001.
- [33] H. B. Hubert, et al. "Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study", *Journal of the American Heart Association*, Vol. 67, No. 5, pp. 968-977, 1983. <http://doi.org/10.1161/01.cir.67.5.968>
- [34] W. B. Kannel, et al. "Regional obesity and risk of cardiovascular disease; the Framingham Study", *Journal of Clinical Epidemiology*, Vol. 44, No. 2, pp. 183-190, 1991. [http://doi.org/10.1016/0895-4356\(91\)90265-b](http://doi.org/10.1016/0895-4356(91)90265-b)
- [35] M. K. Kim, et al. "Metabolic syndrome", *The Korean journal of medicine*, Vol. 55, No. 10, pp. 1005-1013. 2012. <https://doi.org/10.5124/jkma.2012.55.10.1005>
- [36] H. M. Lakka, et al. "The metabolic syndrome and total cardiovascular disease mortality in middle-aged men", *The Journal of the American Medical*

Association, Vol. 288, No. 21, pp. 2709-2716, 2002.
<https://doi.org/10.1001/jama.288.21.2709>

- [37] D. H. Kim, et al. "Distribution of Coronary Artery Calcification in an Asymptomatic Korean Population: Association with Risk Factors of Cardiovascular Disease and Metabolic Syndrome", Korean circulation journal. Vol. 38, No. 1, pp.29-35, 2008.
<https://doi.org/10.4070/kcj.2008.38.1.29>
- [38] C. K. Kramer, et al. "Blood pressure and fasting plasma glucose rather than metabolic syndrome predict coronary artery calcium progression: the Rancho Bernardo Study", Diabetes Care, Vol. 32, No. 1, pp. 141-146, 2009.
<https://doi.org/10.2337/dc08-1360>
- [39] J. Y. Shin, et al. "Association between Coronary Artery Calcium Score and Fasting Glucose in Asymptomatic Subjects" Korean Journal of Clinical Geriatrics, Vol. 10, No. 2, pp 185-192, 2009.

혈액인자가 관상동맥 석회화 수치에 미치는 영향

박미정^{1,2}, 장현철², 조평곤^{1,*}

¹대구가톨릭대학교 방사선학과

²수성대학교 방사선과

요 약

관상동맥 석회화는 심혈관질환 위험인자와 연관이 있으며, 동맥경화반의 양과 밀접한 관계가 있음을 선행 연구에서 보고되고 있다. 이에 본 연구에서는 2020년 12월부터 2021년 2월까지 대구시 소재 S 영상의학과 건강검진센터를 방문하여 관상동맥 Calcium scoring CT를 시행한 109명을 대상으로 혈액인자가 관상동맥 석회화 수치에 미치는 영향을 알아보려고 하였다. 연구결과 허리둘레 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 석회화 발생 위험도가 1.113배 증가하였고, 공복혈당 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 석회화 발생 위험도가 1.036배 증가하였으며, 중성지방 인자에서는 비정상 군이 정상 군에 비해 석회화 발생 위험도가 1.008배 증가하였으므로 허리둘레 인자와 공복혈당인자, 중성지방 인자가 관상동맥 석회화 수치에 영향을 주는 인자임을 알 수 있었다. 석회화 수치 발생 위험도는 허리둘레 인자와 공복혈당인자, 중성지방 인자와 유의한 관계가 있으므로 석회화 수치와 연관성이 있는 위험 변수들의 수치를 줄이기 위하여 평소 건강관리에 관심을 갖고 건강검진을 통하여 사전에 예방하기 위해 노력한다면 심혈관질환의 발생률을 낮추고, 심혈관질환과 관련된 의료비를 줄이는데 도움이 될 수 있을 것이라 기대한다.

중심단어: 관상동맥, 석회화 수치, 허리둘레, 공복혈당, 중성지방, 심혈관질환

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	박미정	대구가톨릭대학교 방사선학과	대학원생
(공동저자)	장현철	수성대학교 방사선과	교수
(교신저자)	조평곤	대구가톨릭대학교 방사선학과	교수