

A Study on the Analysis of Risk Factors and Correlations of Coronary Artery Disease of the Examinee taking Coronary Computed Tomography Angiography in a Comprehensive Health Improvement Center

Min-Gyeong Choi,^{1,3} Jong-Hyeok Gwak,³ Gwang Kim,^{1,2} Sam-Yol Lee^{1,2,*}

¹Department of Radiological Science, Dongseo University

²Center for Radiological Environment & Health Science, Dongseo University

³Department of Radiology, Pusan National University Yangsan Hospital

Received: October 31, 2019. Revised: December 27, 2019. Accepted: December 31, 2019

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate the usefulness of coronary computed tomography angiography of coronary artery disease for the purpose of health screening according to gender and age. In addition the association between hematological factors (Glucose, total cholesterol, visceral fat, body mass index, triglycerides, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL)) and coronary artery disease is investigated. A retrospective analysis of coronary computed tomography angiography with 299 subjects showed that the detection rate of coronary artery disease was higher in men over 50 years of age and it was statistically significant. In particular, the prevalence rate of men (37.9%) was about 2 times higher than that of women (17.0%). Glucose and HDL as hematological factors associated with coronary artery disease were statistically significant. The prevention and management of coronary artery disease seems to require the control of glucose and high density lipoprotein (HDL). Although it is not statistically significant with other hematological factors, the need for management of coronary artery disease was identified. the coronary computed tomography angiography of coronary artery has higher radiation doses than other CT scans. Therefore, for the purpose of screening, coronary computed tomography angiography should be considered in consideration of the sex and age of the examinee, and detection of coronary artery disease through other non-invasive tests should be prioritized over coronary computed tomography angiography.

Keywords: Comprehensive health improvement, Coronary computed tomography angiography, Coronary artery disease.

I . INTRODUCTION

인구의 고령화 및 식생활의 서구화와 함께 최근 우리나라도 암과 만성 질환의 유병율로 인한 사망률을 증가하고 있는 추세이다. 통계청의 2017년 사망 원인통계에 따르면 우리나라 3대 사망 원인으로 암, 심장질환, 뇌혈관 질환으로 꼽았고 이는 전체 사인의 46.4%를 차지하는 것으로 나타났다. 원인별로는 암(27.6%)으로 인한 사망이 가장 높았으며, 심

장질환(10.8%), 뇌혈관 질환(8.0%) 순으로 높았다. 또 한 최근 10년 동안 뇌혈관 질환으로 인한 사망률은 줄어든 반면 심장질환으로 인한 사망률은 증가한 것으로 보고되었다.^[1]

이에 관상동맥질환을 조기에 예방하고 진단하는 검사에 많은 관심이 모아지고 있다. 심혈관계 질환은 심장근육의 혈액 수요와 공급이 불균형 할 때 발생 되며 주요 원인으로는 관상동맥에 죽상경화반이 침착되면서 혈관 내강이 좁아지거나 막히게

* Corresponding Author: Sam-Yol Lee

E-mail: samuel@gdsu.dongseo.ac.kr

Tel: +82-51-320-2728

되는 동맥경화에 의한 것이다. 성별, 나이, 가족력, 흡연, 고혈압, 고콜레스테롤, 비만 등은 일반적으로 심혈관질환의 주요 원인으로 잘 알려져 있으며, 미국의 National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP-III)에서는 관상동맥 질환 위험인자로 흡연, 가족력, 남성, 연령, 당뇨병, 높은 저밀도지단백질(Low Density Lipoprotein, LDL), 낮은 고밀도지단백질(High Density Lipoprotein, HDL) 등을 기준으로 하고 있다.^[2]

관상동맥질환의 진단하는 검사로는 심장 초음파(Echocardiography), 심전도(Electrocardiography), 운동 또는 약물 부하 검사, 혈관 내 초음파(Intravascular Ultrasound), 심장 전산화단층촬영(Cardiac Computed Tomographic Angiography) 등 여러 종류의 검사법이 있다.

전산화단층촬영장치(computed tomography, CT) 기술의 발달로 여러 개의 검출기를 장착한 다중검출기 CT(Multi Detector Computed Tomography, MDCT)가 등장했고 최근 이중튜브 CT(Dual Source Computed Tomography)까지 도입되면서 비침습적으로 관상동맥 협착 부위의 위치뿐만 아니라 동맥경화반의 특성에 대한 종합적인 정보를 얻을 수 있게 되었다.^[3] 또한 기존의 혈관 조영술에 비해 비침습적이라는 큰 장점 때문에 선별검사 목적으로 우리나라의 많은 대형병원에서 건강검진 프로그램의 일환으로 관상동맥 CT(Coronary computed tomography angiography, CCTA)가 포함되어 있어, 조기 진단 및 치료를 목적으로 중요한 역할을 하고 있다.^[4,5]

그러나 이는 수검자의 나이, 성별, 직업, 위험요인 등을 고려하지 않은 획일적인 검진 프로그램으로 불필요한 검사들로 인한 의료비 증가를 초래하고, 검진 프로그램에 반드시 포함되어있는 영상의학 검사 중 CT 검사 건수가 급격하게 증가하면서 상당량의 방사선 피폭을 동반하고 있다.^[6] CT 검사의 경우 부위와 목적에 따라 유효선량이 2-16 mSv로 특히 관상동맥 CT 검사는 6-13 mSv의 유효선량으로, 의료행위 전체의 방사선 피폭 중 약 11%를 차지하고 있다.^[7] 이는 일반 흉부 엑스선 검사(X-ray)에서의 유효선량 0.1 mSv 이하 (0.02 mSv)에 비하면 약 100배에서 1000배에 달하는 상당히

많은 방사선 피폭 선량이다.^[8,9]

진단 영역에서 사용되는 10 mSv의 CT 검사는 2000명 당 1명의 암 발생 가능성 증가와 관련이 있다고 보고된 바 있다.^[10] 현재 미국 심장학회(ACC/AHA) 지침에 따르면 건강검진 목적으로 관상동맥 CT 검사를 시행하는 것은 불필요한 의료비용 상승과 방사선 피폭으로 인한 암 발생 위험 증가로 인해 무증상군에서 시행하는 것은 바람직하지 않은 것으로 언급 되고있다.^[5]

이러한 선별검사 목적으로 관상동맥 CT를 시행하는 것에 대한 논란의 여지가 많은 상황에서 본 연구에서는 건강검진 목적으로 시행된 관상동맥 CT에서의 성별, 연령에 따른 관상동맥질환 발견율에 대한 유용성과 내장지방, 총 콜레스테롤, 글루코스, 체질량지수, 중성지방, 고밀도지단백질(HDL), 저밀도지단백질(LDL) 각각의 인자들과 관상동맥질환과의 관련성에 대해 통계분석 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

연구대상자는 2015년 01월 21일부터 2019년 01월 30일까지 경상남도 양산 소재의 Y 대학병원 건강검진센터를 내원한 검진 수검자 중 관상동맥 CT를 시행하고 동일기간 혈액 검사를 받은 30세 이상 80세 미만 수검자를 대상으로 과거 심장질환 이력이 있었던 수검자는 제외시킨 남자 229명(76.6%), 여자 70명(23.4%) 총 299명을 대상으로 후향적 분석을 실시하였다.

2. 연구방법

경상남도 양산 소재의 Y 대학병원 건강검진센터를 내원한 검진 수검자 299명의 전자 의무 기록(Electronic Medical Record, EMR)과 의료영상저장전송시스템(Picture Archiving and Communication System, PACS)에 기록되어진 2차 자료를 활용하여 후향적 분석을 실시하였다.

2.1 의료영상저장전송시스템 (Picture Archiving and Communication System, PACS)

의료영상저장전송시스템 기록되어진 관상동맥

CT 혈관 조영술의 판독문 상에서 관상동맥(Coronary artery)의 협착(Stenosis), 석회화(Calcification), 침적물(Plaque) 발견 유무에 따라 관상동맥질환의 유무를 나누었다.

2.2 전자 의무 기록 (Electronic Medical Record, EMR)

전자 의무 기록에서 성별, 연령, 체질량지수와 혈액검사 결과를 바탕으로 내장지방, 총 콜레스테롤, 글루코스, 중성지방, 고밀도지단백질(HDL), 저밀도지단백질(LDL) 총 여섯 가지 혈액학적 인자들을 수집하였다.

글루코스 106 mg/dL 이하, 총 콜레스테롤 200 mg/dL 이하, 내장지방 100 cm² 이하, 중성지방 150 mg/dL 이하, 고밀도지단백질(HDL) 40 mg/dL 이상, 저밀도지단백질(LDL) 130 mg/dL 이하를 정상수치 기준을 참고하여 정상수치로 분류하였다. 체질량지수는 대한비만학회 비만의 기준으로 24 Kg/cm² 이하를 정상 체중으로 분류하였다.

2.3 관상동맥 CT 혈관조영술 (Coronary Computed Tomography Angiography, CCTA) 장비

장비는 Siemens사의 Dual Source CT-somatom Definition Flash(256 channel CT)를 이용 하였으며, 128×0.6 mm slice collimation, 0.28 sec rotation time, 120 kV, 300 mAs의 protocol에 따라 영상을 획득하였다. 조영제는 iopromide ultravast300(150 ml)를 사용하여 초당 5 ml 로 총 80 ml 로 정주한 후 같은 속도로 생리식염수 80%, 조영제 20% 로 총 50 ml 로 정주하였다. 하행 흉부대동맥에 관심영역을 위치시킨 후 역치(100HU)에 도달하면 자동적으로 영상을 획득하였다.

3. 통계학적 분석

성별, 연령에 따른 관상동맥 CT에서의 관상동맥질환 발견율에 대한 유의성 검증과 글루코스, 총 콜레스테롤, 내장지방, 체질량지수, 중성지방, 고밀도지단백질(HDL), 저밀도지단백질(LDL) 각각의 변수들과 관상동맥질환의 관련성을 카이제곱 검정 (Chi-square test)으로 검정하였으며, 유의성이 있는 변수는 독립표본 t-검정 (Independent sample t-test)을 실시하였다. 통계분석은 IBM SPSS Statistics

Ver. 21.0을 사용하였으며, 통계학적 유의수준은 $p < 0.05$ 경우를 유의한 것으로 판정하였다.

III. RESULT

1. 연구대상자의 인구 사회학적 특성 및 혈액학적 특성

연구대상자의 인구 사회학적 특성 및 혈액학적 특성을 Table 1에 나타내었다. 연구대상자 총 299명 중 남성 229명(76.6%), 여성 70명(23.4%)으로 평균 연령은 53세였으며, 50세를 기준으로 49세 이하 84명(28.1%), 50세 이상 215명(71.9%)이었다.

글루코스 정상치 106 mg/dL 이하를 기준으로 106 mg/dL 이하 220명(73.6%), 107 mg/dL 이상 79명(26.4%), 총 콜레스테롤 정상치 200 mg/dL 이하를 기준으로 200 mg/dL 이하 154명(51.5%), 201 mg/dL 이상 145명(48.5%), 내장지방 정상치 100 cm² 이하를 기준으로 100 cm² 이하 251명(83.9%), 101 cm² 이상 48명(16.1%), 체질량지수 정상체중 24 Kg/cm² 이하를 기준으로 24 Kg/cm² 이하 171명(57.2%), 25 Kg/cm² 이상 128명(42.8%), 중성지방 정상치 150 mg/dL 이하를 기준으로 150 mg/dL 이하 179명(59.9%), 151 mg/dL 이상 120명(40.1%), 고밀도지단백질(HDL) 정상치 40-60 mg/dL을 기준으로 39 mg/dL 이하 39명(13.0%), 40 mg/dL 이상 260명(87.0%), 저밀도지단백질(LDL) 정상치 130 mg/dL 이하를 기준으로 130 mg/dL 이하 161명(53.8%), 131 이상 mg/dL 138명(46.2%)이었다.

2. 성별, 연령에 따른 관상동맥질환 유무 분석

2.1 성별에 따른 관상동맥질환 유무 분석

관상동맥 CT를 시행한 대상자 299명 중 관상동맥질환에 유소건을 보인 대상자가 98명(32.8%)이었다. 남성 229명(76.6%), 여성 70명(23.4%) 중 정상소건을 보인 대상자가 각각 143명(62.4%), 58명(82.9%), 유소건을 보인 대상자는 각각 86명(37.9%), 12명(17.1%)이었으며, Table 2에 나타내었다. 남성에서 관상동맥질환 유병율이 더 높게 나타났으며, 카이제곱 검정 결과 p 값은 0.001로 통계적으로 유의성을 보였다. ($p < 0.05$)

Table 1. General characteristics of the subject

| Character | | Total (n=299) | % |
|-------------------|---------|---------------|------|
| Gender | Male | 229 | 76.6 |
| | Female | 70 | 23.4 |
| Age | ≥ 49 | 84 | 28.1 |
| | ≤ 50 | 215 | 71.9 |
| Coronary Diseases | without | 201 | 67.3 |
| | with | 98 | 32.7 |
| Glucose | ≥ 106 | 220 | 73.6 |
| | ≤ 107 | 79 | 26.4 |
| Total cholesterol | ≥ 200 | 154 | 51.5 |
| | ≤ 201 | 145 | 48.5 |
| Belly fat | ≥ 100 | 251 | 83.9 |
| | ≤ 101 | 48 | 16.1 |
| BMI | ≥ 24 | 171 | 57.2 |
| | ≤ 25 | 128 | 42.8 |
| Triglyceride | ≥ 150 | 179 | 59.9 |
| | ≤ 151 | 120 | 40.1 |
| HDL | ≥ 39 | 39 | 13.0 |
| | ≤ 40 | 260 | 87.0 |
| LDL | ≥ 130 | 161 | 53.8 |
| | ≤ 131 | 138 | 46.2 |
| | | 299 | 100 |

Table 2. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by Gender

| Gender | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|--------|------------------------|------------|-------------|----------------|
| | without | with | | |
| Male | 143 (62.4%) | 86 (37.9%) | 229 (76.6%) | 10.138 (0.001) |
| Female | 58 (82.9%) | 12 (17.1%) | 70 (23.4%) | |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

*p<0.05

2.2 연령에 따른 관상동맥질환 유무 분석

관상동맥 CT를 시행하였을 때 연령에 따른 관상동맥질환 발견율에서는 49세 이하 84명(28.1%), 50

세 이상 215명(71.9%) 중 정상소견을 보인 대상자가 각각 74명(88.1%), 127명(59.1%), 유소견을 보인 대상자는 각각 10명(11.9%), 88명(40.9%)이었으며, Table 3에 나타내었다. 50세 이상에서 관상동맥질환 유병율이 더 높게 나타났으며, 카이제곱 검정 결과 p 값은 0.000으로 통계적으로 유의성을 보였다. (p<0.05)

Table 3. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by Age

| Age | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|-------|------------------------|------------|-------------|----------------|
| | without | with | | |
| ≥ 49 | 74 (88.1%) | 10 (11.9%) | 84 (28.1%) | 22.864 (0.000) |
| ≤ 50 | 127 (59.1%) | 88 (40.9%) | 215 (71.9%) | |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

*p<0.05

관상동맥질환에 유소견을 보인 98명 중 남녀 성비를 분석한 결과를 Table 4에 나타내었다. 49세 이하에서는 남성 9명(90.0%) 여성 1명(10.0%), 50세 이상에서는 남성 77명(87.5%), 여성 11명(12.5%)으로, 50세 이상 남성에서 관상동맥질환 유병율이 높은 것으로 나타났다.

Table 4. Gender ratio of coronary artery disease

| Age | Disease discovery rate | | Total |
|-------|------------------------|------------|------------|
| | Male | Female | |
| ≥ 49 | 9 (90.0%) | 1 (10.0%) | 10 (10.2%) |
| ≤ 50 | 77 (87.5%) | 11 (12.5%) | 88 (89.8%) |
| Total | 86 (87.7%) | 12 (12.2%) | 98 (100%) |

3. 연구대상자 특성에 따른 관상동맥 질환 유무 분석

글루코스, 총 콜레스테롤, 내장지방, 체질량지수, 중성지방, 고밀도지단백질(HDL), 저밀도지단백질

(LDL) 각각의 인자들과 관상동맥질환과의 관련성에 대한 카이제곱 검정 결과를 Table 5-11에 나타내었다.

글루코스는 정상치 106 mg/dL 이하를 기준으로 하여, 정상치 106 mg/dL 이하 220명(73.6%), 비 정상치 107 mg/dL 이상 79명(26.4%)에서 관상동맥질환이 발견되지 않은 비율이 각각 160명(72.7%), 41명(51.9%), 관상동맥질환이 발견된 비율은 각각 60명(27.3%), 38명(48.1%)이었다. 글루코스 수치가 높을수록 관상동맥질환의 유병율이 높은 것으로 나타났으며, p 값은 0.001로 통계적으로 유의성을 보였다. ($p < 0.05$)

총 콜레스테롤은 정상치 200 mg/dL 이하를 기준으로 하여, 정상치 200 mg/dL 이하 154명(51.5%), 비 정상치 201 mg/dL 이상 145명(48.5%)에서 관상동맥질환이 발견되지 않은 비율이 각각 102명(66%), 99명(68.3%), 관상동맥질환이 발견된 비율은 각각 52명(33.8%), 46명(31.7%)이었다. 총 콜레스테롤의 정상수치와 비 정상수치에서 유병율이 비슷하게 나타났으며, p 값은 0.413으로 통계적으로 유의성을 보이지는 않았다. ($p > 0.05$)

내장지방은 정상치 100 cm² 이하를 기준으로 하여, 정상치 100 cm² 이하 251명(83.9%), 비 정상치 100 cm² 이상 48명(16.1%)에서 관상동맥질환이 발견되지 않은 비율이 각각 173명(68.9%), 28명(58.3%), 관상동맥질환이 발견된 비율은 각각 78명(31.3%), 20명(41.7%)이었다. 내장지방 정상수치에서 질환이 발견되지 않은 비율이 낮게 나타났으며, 비 정상수치에서는 유병율과 정상소견인 비율이 비슷하게 나타났으나, p 값은 0.104로 통계적으로 유의성을 보이지는 않았다. ($p > 0.05$)

체질량지수는 정상 체중 24 Kg/cm² 이하를 기준으로 하여, 정상 체중 24 Kg/cm² 이하 171명(57.2%), 과체중 25 Kg/cm² 이상 128명(42.8%)에서 관상동맥질환이 발견되지 않은 비율이 각각 117명(68.4%), 84명(62.7%), 관상동맥질환이 발견된 비율은 각각 54명(31.6%), 44명(34.4%)이었다. 정상 체중과 과체중에서 정상소견인 비율이 약 2배 정도 높게 나타났으며, p 값은 0.621로 통계적으로 유의성을 보이지는 않았다. ($p > 0.05$)

중성지방은 정상치 150 mg/dL 이하를 기준으로 하여, 정상치 150 mg/dL 이하 179명(59.9%), 비 정상치 151 mg/dL 이상 120명(40.1%)에서 관상동맥질환이 발견되지 않은 비율이 각각 122명(68.2%), 79명(65.8%), 관상동맥질환이 발견된 비율은 각각 57명(31.8%), 41명(34.2%)이었다. 중성지방 정상치에서 정상소견인 비율이 높게 나타났지만, 비 정상치에서 마찬가지로 정상소견 비율이 높게 나타났으며, p 값은 0.707로 통계적으로 유의성을 보이지는 않았다. ($p > 0.05$)

고밀도지단백질은 정상치 40-60 mg/dL 이상을 기준으로 하여, 정상치 40 mg/dL 이상 260명(87.0%), 비 정상치 39 mg/dL 이하 39명(13.0%)에서 관상동맥질환이 발견되지 않은 비율이 각각 181명(69.6%), 20명(51.3%), 관상동맥질환이 발견된 비율은 각각 79명(30.4%), 19명(48.7%)이었으며, 고밀도지단백질 수치가 높을수록 관상동맥질환 유병율이 낮게 나타났으며, p 값은 0.028로 통계적으로 유의성을 보였다. ($p < 0.05$)

저밀도지단백질은 정상치 130 mg/dL 이하를 기준으로 하여, 정상치 130 mg/dL 이하 161명(53.8%), 비 정상치 131 mg/dL 이상 138명(46.2%)에서 관상동맥질환이 발견되지 않은 비율이 각각 106명(65.8%), 95명(68.8%), 관상동맥질환이 발견된 비율은 각각 55명(34.2%), 43명(31.2%)이었다. 저밀도지단백질 수치가 낮을수록 정상소견인 비율이 높았고, 저밀도지단백질 수치가 높아도 정상소견인 비율이 높게 나타났으며, p 값은 0.622로 통계적으로 유의성을 보이지는 않았다. ($p > 0.05$)

Table 5. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by Glucose

| Glucose | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|------------|------------------------|---------------|----------------|-------------------|
| | without | with | | |
| ≥ 106 | 160 (72.7%) | 60 (27.3%) | 220 (73.6%) | |
| ≤ 107 | 41 (51.9%) | 38 (48.1%) | 79 (26.4%) | 11.445 (0.001) |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

* $p < 0.05$

Table 6. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by Total Cholesterol

| Total Cholesterol | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|-------------------|------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | without | with | | |
| ≥ 200 | 102 (66.2%) | 52 (33.8%) | 154 (51.5%) | |
| ≤ 201 | 99 (68.3%) | 46 (31.7%) | 145 (48.5%) | 0.141 (0.413) |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

*p<0.05

Table 7. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by Belly fat

| Belly fat | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|------------|------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | without | with | | |
| ≥ 100 | 173 (68.9%) | 78 (31.1%) | 251 (83.9%) | |
| ≤ 101 | 28 (58.3%) | 20 (41.7%) | 48 (16.1%) | 2.051 (0.104) |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

*p<0.05

Table 8. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by Body Mass Index (BMI)

| BMI | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|-----------|------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | without | with | | |
| ≥ 24 | 117 (68.4%) | 54 (31.6%) | 171 (57.2%) | |
| ≤ 25 | 84 (62.7%) | 44 (34.4%) | 128 (42.8%) | 0.260 (0.621) |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

*p<0.05

Table 9. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by Triglyceride

| Triglyceride | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|--------------|------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | without | with | | |
| ≥ 150 | 122 (68.2%) | 57 (31.8%) | 179 (59.9%) | |
| ≤ 151 | 79 (65.8%) | 41 (34.2%) | 120 (40.1%) | 0.176 (0.707) |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

*p<0.05

Table 10. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by High density lipoprotein (HDL)

| HDL | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|-----------|------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | without | with | | |
| ≥ 39 | 20 (51.3%) | 19 (48.7%) | 39 (13.0%) | |
| ≤ 40 | 181 (69.6%) | 79 (30.4%) | 260 (87.0%) | 5.173 (0.028) |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

*p<0.05

Table 11. Chi square test(χ^2) of Coronary Diseases by Low density lipoprotein (LDL)

| LDL | Disease discovery rate | | Total | $\chi^2(p)$ |
|------------|------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | without | with | | |
| ≥ 130 | 106 (65.8%) | 55 (34.2%) | 161 (53.8%) | |
| ≤ 131 | 95 (68.8%) | 43 (31.2%) | 138 (46.2%) | 0.304 (0.622) |
| Total | 201 (67.2%) | 98 (32.8%) | 299 (100%) | |

*p<0.05

4. 독립표본 t-검정(Independent sample t-test)

선별검사 목적으로 시행된 관상동맥 CT에서의 성별, 연령에 따른 질환 발견율에 대한 유용성 검증에서 남성, 그리고 50세 이상에서 질환 발견율이 높게 나타났으며, 카이제곱 검증 결과 통계적 유의성을 보였다. 내장지방, 총 콜레스테롤, 글루코스, 체질량지수, 중성지방, 고밀도지단백질(HDL), 저밀도지단백질(LDL) 각각의 인자들과 관상동맥질환과의 관련성에 대해서는 글루코스와 고밀도지단백질이 통계적으로 유의성을 보였으며, 이에 대한 평균 차이를 검증하기 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였다.

4.1 성별에 대한 독립표본 t-검정 결과

성별에 따른 관상동맥질환 발견율의 평균 차이를 분석한 결과를 Table 12에 나타내었다. 남성 평균 1.38±0.485, 여성 평균 1.17±0.380으로, 남성에서 여성에서보다 평균이 0.105 높았으며, 통계적으로 유의성을 보였다. (p<0.05)

4.2 연령에 대한 독립표본 t-검정 결과

연령에 따른 관상동맥질환 발견율의 평균 차이를 분석한 결과를 Table 13에 나타내었다. 49세 이하 1.12±0.326, 50세 이상 1.41±0.493으로, 50세 이상에서 평균이 0.167 높았으며, 통계적으로 유의성을 보였다. (p<0.05)

4.3 글루코스에 대한 독립표본 t-검정 결과

관상동맥질환과 글루코스와의 관련성에 대한 평균 차이를 분석한 결과를 Table 14에 나타내었다. 글루코스 정상치 106 mg/dL 이하 1.27±0.446, 비 정상치 107 mg/dL 이상 1.48±0.503으로, 글루코스 수치가 높을수록 평균이 0.057 더 높게 나타났으며, 통계적으로 유의성을 보였다. (p<0.05)

4.4 고밀도지단백질에 대한 독립표본 t-검정 결과

관상동맥질환의 유병율과 고밀도지단백질과의 관련성에 대한 평균 차이를 분석한 결과를 Table 15에 나타내었다. 고밀도지단백질 정상치 40 mg/dL 이상 53.77±3.235, 비 정상치 39 mg/dL 이하 53.77±10.200으로 고밀도지단백질의 수치가 낮을수

록 평균이 6.965 높았으며, 통계적으로 유의성을 보였다. (p<0.05)

Table 12. Independent sample t-test of Coronary Diseases by Gender

| Gender | M | SD | t -value | p - value |
|--------|------|-------|----------|-----------|
| Male | 1.38 | 0.485 | 3.674 | 0.001 |
| Female | 1.17 | 0.380 | | |

*p<0.05

Table 13. Independent sample t-test of Coronary Diseases by Age

| Age | M | SD | t -value | p - value |
|-----|------|-------|----------|-----------|
| ≥49 | 1.12 | 0.326 | -5.993 | 0.000 |
| ≤50 | 1.41 | 0.493 | | |

*p<0.05

Table 14. Independent sample t-test of Coronary Diseases by Glucose

| Glucose | M | SD | t -value | p - value |
|---------|------|-------|----------|-----------|
| ≥106 | 1.27 | 0.446 | -3.250 | 0.001 |
| ≤107 | 1.48 | 0.503 | | |

*p<0.05

Table 15. Independent sample t-test of Coronary Diseases by High density lipoprotein (HDL)

| HDL | M | SD | t -value | p - value |
|-----|-------|--------|----------|-----------|
| ≥39 | 34.82 | 3.235 | -23.170 | 0.028 |
| ≤40 | 53.77 | 10.200 | | |

*p<0.05

IV. DISCUSSION

동맥경화에 의한 심혈관질환은 선진국에서 주요 성인사망 원인 중 하나이며, 심혈관질환은 관상동맥에 죽상경화반이 침착되면서 혈관 내강이 좁아

지거나 막히게 되는 동맥경화에 의한 것이다.

최근 관상동맥질환을 조기에 예방하고 진단하는 검사에 많은 관심이 모아지면서 관상동맥 CT는 기존의 혈관 조영술에 비해 비침습적이라는 큰 장점 때문에 선별검사 목적으로 우리나라의 많은 대형 병원에서 건강검진 프로그램에 관상동맥 CT가 포함되어 있다.^[4,5] 하지만 미국 심장학회(ACC/AHA) 지침에 따르면 의료비 상승과 방사선 피폭 문제로 건강검진 목적으로 관상동맥 CT 검사를 시행하는 것은 추천되지 않고 있다.^[5] 또한 현재 임상 진료 지침에서도 건강검진 목적으로 무증상 군에서 관상동맥 CT를 시행하는 것은 바람직하지 않은 것으로 언급되고 있다.^[3]

본 연구에서의 선별검사 목적으로 시행된 관상동맥 CT에서의 성별, 연령에 따른 관상동맥질환 발견율에서는 총 299명 중 관상동맥질환에 유소견을 보인 대상자가 98명이었으며, 그중 남성 86명(37.9%), 여성 12명(17.1%)으로 남성이 여성에 비해 유병율이 약 2배 정도 높게 나타났다. 연령에 따라서는 50세 이상에서 88명(40.9%), 49세 이하에서 10명(11.9%)으로 50세 이상에서 관상동맥질환의 유병율이 약 3배 정도 더 높게 나타났으며, 88명(40.9%) 중 남녀 성비를 조사한 결과 남성이 77명(87.5%), 여성이 11명(12.5%)이었다. 결과적으로 50세 이상 남성에서 관상동맥질환 유병율이 높은 것으로 나타났다. NCEP ATP-III 는 관상동맥질환 위험요인으로 남성을 언급했으며, 남성이 관상동맥질환으로 사망할 확률이 약 4배 많다고 보고 하였다.^[2] 또한 식품의약품안전처에서 권고하고 있는 CT 검사의 가이드라인에서는 심장 CT는 45세 이상에서 권장하며, 35세 미만 무증상 성인에서는 선별검사 목적으로 심장 CT를 시행하는 것을 권장하지 않는다고 언급하고 있다.^[11] 이를 볼 때 수검자의 성별, 나이를 고려하여 선별검사 목적으로 관상동맥 CT를 사용함에 있어 어느 정도 제한을 두는 것이 바람직할 것으로 보인다.

Framingham heart 연구 및 다른 코호트 연구에서는 관상동맥질환 위험인자로 연령, 성별, 흡연, 수축기 혈압, 총 콜레스테롤, 고밀도지단백질(HDL)을, 미국의 National Cholesterol Education Program

Adult Treatment Panel III(NCEP ATP-III)에서는 흡연, 가족력, 남성, 연령, 당뇨병, 높은 저밀도지단백질(LDL), 낮은 고밀도지단백질(HDL) 등을 기준으로 하고 있다.^[2,12]

본 연구에서는 관상동맥질환 위험 인자로 글루코스, 총 콜레스테롤, 내장지방, 체질량지수, 중성지방, 고밀도지단백질(HDL), 저밀도지단백질(LDL) 총 7가지를 위험인자로 간주하고 각각의 인자들과 관상동맥질환과의 관련성을 알아본 결과, 글루코스와 고밀도지단백질이 통계적으로 유의성을 보였다.

Harrison 등은 당뇨병 환자에서 심혈관질환이 발생할 확률이 2-8배 높으며, 당뇨병 환자 사망률의 75%가 관상동맥질환에 의한 것이라고 보고하였다.^[13] 본 연구에서도 글루코스 수치가 높을수록 관상동맥질환의 유병율이 높은 것으로 나타났으며, 이는 관상동맥질환과 당뇨병이 서로 연관성이 있다는 연구결과와 일치하였다.

또한 고밀도지단백질이 낮을수록 관상동맥질환의 유병율이 높은 것으로 나타났으며, 고밀도지단백질이 1 mg/dL 상승할 때 심혈관질환의 위험이 2-3% 감소하며, 관상동맥질환 환자의 경우 저밀도지단백질이(LDL)이 높은 경우보다 고밀도지단백질(HDL)이 낮은 경우가 더 흔하다는 연구결과와 일치하였다.^[12]

콜레스테롤 수치, 내장지방, 중성지방, 저밀도지단백질(LDL)이 높을수록 관상동맥질환이 발생할 가능성이 높다고 알려져 있다.^[2] 하지만 본 연구에서는 관상동맥질환에 나머지 인자들은 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

본 연구의 한계점으로 첫 번째 연구대상자가 어느 특정 지역 한 곳에만 국한되어있고, 특히 여성 대상자 수가 적어 성별에 따른 결과를 가지고 일반화하기에는 다소 무리가 있을 것으로 판단이 된다. 또한 관상동맥질환의 유병율을 판독문에만 의존하여 질환 유무에 대해 판단하였다는 것이다.

본 연구를 통하여 관상동맥질환의 유병율에 관련 있는 위험인자들과 통계적으로 유의한 연관성을 가지고 있는 관상동맥질환 위험인자를 파악하여 관상동맥질환에 대한 관리의 필요성을 확인하

였으며, 선별검사 목적으로 무분별하게 시행되고 있는 관상동맥 CT 검사에 대해 어느 정도 제한을 두는 것이 바람직할 것으로 보인다.

V. CONCLUSION

본 연구는 건강검진 목적으로 시행된 관상동맥 CT에서의 성별, 연령에 따른 관상동맥질환 발견율에 대한 유용성과 관상동맥질환과 관련 있는 위험인자들에 대해 분석하였다.

그 결과 50세 이상, 남성에서 관상동맥질환 발견율이 높은 것으로 나타났으며, 관상동맥질환과 관계되는 위험요인에서는 글루코스와 고밀도지단백질(HDL)이 통계적으로 유의성을 보였다. 관상동맥질환의 예방 및 관리를 위해서는 글루코스와 고밀도지단백질(HDL)의 조절이 필요할 것으로 보이며, 다른 혈액학적 인자들과는 통계적 유의성은 낮았지만, 관상동맥질환에 대한 관리의 필요성을 확인하였다. 또 한 선별검사 목적으로 관상동맥 CT의 사용은 의료비 증가와 불필요한 방사선 피폭 등의 문제점이 제기되고 있어 무분별하게 관상동맥 CT를 사용하기보다는 수검자의 성별, 나이를 고려하여 시행하는 것이 좋을 것으로 사료 된다.

Acknowledgement

이 논문은 "2019년도 BB21+사업에 의하여 지원되었음"

Reference

- [1] <http://www.kostat.go.kr>
- [2] R. J. Lipy, "The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines," *Journal of managed care & specialty pharmacy*, Vol. 9, No. 1, pp. 2-5, 2003.
- [3] I. J. Cho, H. J. Cang, "Current Update and Clinical Applications of Cardiac CT," *The Korean Journal of Medicine*, Vol. 84, No. 1, pp. 37-42, 2013.
- [4] H. J. Chang, S. I. Choi, "Era of multimodality imaging: where do we stand?," *Korean Circulation Journal*, Vol. 36, No. 11, pp. 717-0, 2006.
- [5] M. J. Budoff, S. Achenbach, R.S. Blumenthal, J. J. Carr, J. G. Goldin, P. Greenland, A. D. Guerci, J. A. Lima, D. J. Rader, G. D. Rubin, L. J. Shaw, S. E. Wieggers, "Assessment of CAD by cardiac computed tomography: a scientific statement from the American Heart Association Committee on Cardiovascular Imaging and Intervention, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, and Committee on Cardiac Imaging, Council on Clinical Cardiology," *Circulation : Journal of the American Heart Association*, Vol. 114, No. 16, pp. 1761-1791, 2006.
- [6] Y. S. Park, J. L. Yoon, J. S. Kim, "Evaluation of Evidence-Based Screening Programs for Cancers," *Korean Journal of Health Promotion*, Vol. 9, No. 2, pp. 86-98, 2009.
- [7] International Commission on Radiological Protection, "Managing Patient Dose in Computed tomography," *Annals of the ICRP*, Vol 30, No. 4, pp. 7-45, 2000.
- [8] M. F. McNitt-Gray, "AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents: Topics in CT. Radiation dose in CT," *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*, Vol. 22, No. 6, pp. 1541-1553, 2002.
- [9] J. A. Bauhs, T. J. Vrieze, A. N. Primak, M. R. Bruesewitz, C. H. McCollough, "CT dosimetry: comparison of measurement techniques and devices," *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*, Vol. 28, No. 1, pp. 245-254, 2008.
- [10] <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/medical-x-ray-imaging/what-are-radiation-risks-ct>
- [11] <https://www.nifds.go.kr>
- [12] S. J. Im, H. J. Youn, J. M. Lee, C. G. Park, S. Y. Lee, B. I. Ye, "Cardiovascular Update," *The Most Advanced Continuing Medical Education Service*, Vol. 15, No. 2, pp. 66, 2013.
- [13] M. W. Charles, D. B. Cynthia, R. H. Anna, T. R. Harrison, *Harrison's principles of internal medicine : self-assessment and board review*, New York : McGraw-Hill Medical, 2012.

종합검진 수검자의 관상동맥 전산화단층 혈관조영술 검사에서 관상동맥질환의 위험요인과 관련성 분석

최민경,^{1,3} 곽종혁,³ 김광,^{1,2} 이삼열^{1,2,*}

¹동서대학교 방사선학과

²동서대학교 방사선보건환경연구센터

³양산부산대학교병원 영상의학과

요약

본 연구는 건강검진 목적으로 시행된 관상동맥 CT에서의 성별, 연령에 따른 관상동맥질환 발견율에 대한 유용성과 글루코스, 총 콜레스테롤, 내장지방, 체질량지수, 중성지방, 고밀도지단백질(HDL), 저밀도지단백질(LDL) 각각의 인자들과 관상동맥질환과의 관련성에 대해 알아보았다. 총 299명의 수검자를 대상으로 후향적 분석을 실시 한 결과 관상동맥질환 발견율에 대해서는 남성, 50세 이상에서의 유병율이 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의성을 보였다. 특히 남성의 유병율(37.9%)은 여성의 유병율(17.0%) 보다 약 2 배가 높은 것으로 확인되었다. 또한 관상동맥질환과 관계되는 혈액학적 요인으로는 글루코스와 고밀도 지단백질(HDL)이 통계적으로 유의성을 보였다. 관상동맥질환의 예방 및 관리를 위해서는 글루코스와 고밀도 지단백질(HDL)의 조절이 필요할 것으로 보이며, 다른 혈액학적 인자들과는 통계적으로 유의성은 낮았지만, 관상동맥질환에 대한 관리의 필요성이 확인되었다.

주요 결과로서 선별검사 목적으로 관상동맥 CT의 사용은 방사선 피폭 등의 문제점으로 인해 수검자의 성별, 나이를 고려하여 시행하는 것이 좋을 것으로 생각되며, 관상동맥 CT 시행 이전에 비침습적인 방법들의 선행검사를 통한 관상동맥 질환 검사가 필요함을 제안한다.

중심단어: 건강검진, 관상동맥질환, 관상동맥 CT

연구자 정보 이력

| | 성명 | 소속 | 직위 |
|--------|-----|-----------------|------|
| (제1저자) | 최민경 | 동서대학교 방사선학과 | 대학원생 |
| (공동저자) | 곽종혁 | 양산부산대학교병원 영상의학과 | 방사선사 |
| | 김광 | 동서대학교 방사선학과 | 교수 |
| (교신저자) | 이삼열 | 동서대학교 방사선학과 | 교수 |