

<원저>

심장동맥조영술 후 협착에 미치는 대사증후군의 영향인자 분석

김규희^{1,2)}·지태정¹⁾¹⁾가야대학교 방사선학과·²⁾드림종합병원 심장센터

Analysis of the Influential Factors for Metabolic Syndrome on Stenosis after Coronary Angiography

Gyu-Hee Kim^{1,2)}·Tae-Jeong Ji¹⁾¹⁾Department of Radiological Science, Kaya University²⁾Department of Cardiac Center, Dream Hospital

Abstract The study is conducted with the subjects who have under gone coronary angiography to examine the influential factors for the severity of coronary stenosis. Four indicators related to hypertension, diabetes, dyslipidemia, obesity of metabolic syndrome were used as influential factors. As a result of the study, metabolic syndrome such as diabetes and dyslipidemia had 3.3 times and 7.7 times higher chance to lead to IVD, respectively. In 2VD, diabetes showed 2.9 times higher risk, and dyslipidemia showed 8.5 times higher risk. In 3VD, diabetes was found to be 5 times higher and dyslipidemia was 17.5 times higher in risk. Therefore, it was confirmed that dyslipidemia showed the highest correlation among metabolic syndromes. According to this study, it was confirmed that dyslipidemia and diabetes were closely related to the influential factors for coronary artery stenosis.

Key Words: Metabolic syndrome, Coronary artery angiography, Coronary artery stenosis, Diabetes, Dyslipidemia, Obesity

중심 단어: 대사증후군, 심장동맥조영술, 심장동맥협착, 당뇨, 이상지질혈증, 비만

I. 서론

국민건강보험공단 자료에 의하면 2019년 허혈성 심장질환의 진료 인원은 94만 2천 명으로 보고되었다. 이는 2015년 80만 4천 명 대비 17.2% 증가한 수치이며, 연평균 4.2%씩 증가하는 질환이다. 60대가 30.8%인 29만 명으로 가장 많은 비중을 차지하며 심장질환으로 사망하는 사람 중 약 44%가 허혈성 심장질환인 것으로 확인되었다[1].

허혈성 심장질환은 심장에 혈액을 공급해주는 심장동맥이 좁아지거나 막혀 심장근육에 혈액 공급이 부족해서 발생하는 질환이다[2]. 이러한 심장동맥(coronary artery) 협착에 따른 자각증상은 혈관 내경이 70% 정도 막힐 때까지 증상을 확인할 수 없는 경우가 많아 급사나 돌연사로 이어지

는 원인이 된다. 하지만 국민건강검진 항목에 심장혈관을 확인할 수 있는 검사는 포함되지 않고 있다. 협착의 중증도는 신체적 증상이 나타나기 전까지 일반인들의 검진은 침습적인 검사의 부담으로 이루어지기 힘든 실정으로 이에 관한 연구가 필요하다[10]. 지금까지 보고된 심장동맥 협착에 대한 선행연구는 우선적으로 영향인자들을 스크리닝(screening)하여 분석 후 심장동맥조영술을 시행한 연구가 대부분이다[3-4]. 이러한 예측인자에 대한 연구는 예측인자가 정상 범위의 수치 값 이상으로 증가하였다고 심장동맥검사를 시행하는 기준이 되거나 심장동맥 협착의 중증도를 분석하기에는 매우 신뢰성이 부족하다. 예측인자는 심장동맥의 혈관 흐름에 장애를 주는 원인이 되거나 영향을 주는 인자들이다. 이러한 인자들은 성인 질환과도 관련되어 있으며, 대부

Corresponding author: Tae-Jeong Ji, Department of Radiological Science, Kaya University, 208, Samgye-ro, Gimhae-si, Gyeongsangnam-do, 50830, Republic of Korea / Tel: +82-55-330-1185 / E-mail: tjjee@kaya.ac.kr

Received 24 December 2021; Revised 20 January 2022; Accepted 27 January 2022

Copyright ©2022 by The Korean Journal of Radiological Science and Technology

분 대사증후군에 해당되는 요소들이다. 대사증후군은 건강 문제의 위험성을 증가시키는 위험요소 중 3가지 이상을 가지고 있는 것으로 유전적 소인이 있으며, 성인병과 관련된 생활환경에서 과도한 음주 및 흡연 등에서도 발생된다. 특히, 서구화된 음식문화에 적응된 고칼로리 식단은 비만으로 이어지고, 과도한 지방 축적이 혈관 벽을 두껍게 하거나 혈류의 흐름을 방해하게 된다. 일반적으로 많이 알려진 대사증후군 위험 인자들은 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 비만 등이 있으며, 전 세계 성인에서 대사증후군 유병률은 20~25%로 보고되어 심각한 수준이다[5-6]. 이러한 대사증후군 인자들이 심장동맥 협착의 영향 인자로 허혈성 심장질환을 가져오는 것으로 보고되었다[7]. Lakka 등의 연구에 의하면 대사증후군을 가진 사람은 심혈관질환의 위험도가 3배 이상 증가하는 것으로 보고되었다[8].

따라서 본 연구는 심장동맥조영술 후 협착의 중증도를 확인하고 영향인자를 연구하는 후향적 분석을 하고자 하였다[9]. 그 일환으로 심장내과에 입원하여 심장동맥조영술을 시행한 영상을 분석하여 3개 동맥혈관 중 1개 이상 협착된 환자를 대상으로 영향인자를 알아보려고 하였다. 영향 인자는 대사증후군에 포함되는 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 비만을 중심으로 연구하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1) 연구대상자 선정

본 연구는 대구 소재 D 종합병원 심장내과에 입원한 환자 중 2018년 1월~2020년 12월까지 3년간 심장동맥조영술을 시행한 504명 중 50대 이상이며 신체 계측(신장, 몸무게, 혈압측정), 혈액검사, 대사증후군 인자인 당뇨, 이상지질혈증, 비만 검사를 모두 시행한 324명(남자 170명, 여자 154명)을 연구대상으로 하였다(Table 1).

2) 대상자 자료수집 방법

본 연구의 자료를 수집하기 전에 연구계획서에 관하여 임상연구심의위원회(IRB)의 승인(승인번호 KayaIRB-334)을 취득하였다. 심장동맥 협착과 연관성 분석을 위한 연구 방법으로는 전자 의무기록을 이용하여 후향적 방법으로 수집하였다. 대사증후군의 평가요소를 신체 계측(신장, 몸무게, 혈압)과 혈액검사를 통해 분석하여 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증, 비만을 영향인자로 삼았다.

2. 연구방법

1) 심장동맥조영술 협착 중증도 분석

(1) 심장동맥조영술

심혈관질환의 중증도는 심장동맥조영술에서 심장동맥 협착을 평가하여 구할 수 있다. 심장동맥조영술이란 도관(catheter)을 넓다리동맥으로 경피적 경로를 통해 심장근육에 피를 공급하는 좌우 심장혈관 시작부에 관을 위치시킨 후 선택적으로 각 혈관에 조영제를 주입하면서 여러 각도에서 심장동맥의 해부학적 모양을 동영상으로 검사하는 진단 기법이다.

(2) 중증도 평가 방법

대상 환자의 넓다리동맥(femoral artery)을 천자하고 조영제를 주입하여 심장동맥조영술을 검사하였다. 혈관검사는 오른심장동맥(Right coronary artery; RCA)과 왼앞내림가지동맥(Left anterior descending coronary artery; LAD), 왼회돌이가지동맥(Left circumflex artery; LCX) 세가지 혈관을 검사하였다(Fig. 1). 대한심혈관중재학회의 경피적 심장동맥 중재술 가이드라인에 따라 순환기내과 전문의 판독으로 혈관 내강이 70% 이상이면 유의한 협착, 혹은 심한 협착(severe)으로 정의하고 협착 혈관의 개수에 따라 Vessel Disease(VD) 1, 2, 3으로 구분하였다(Fig. 2).

Table 1. The plan of study members by age and sex distribution

Age	Sex		Total
	Male	Female	
50-59	43	17	60
60-69	61	24	85
70-79	44	64	108
80-89	22	49	71
Total	170	154	324

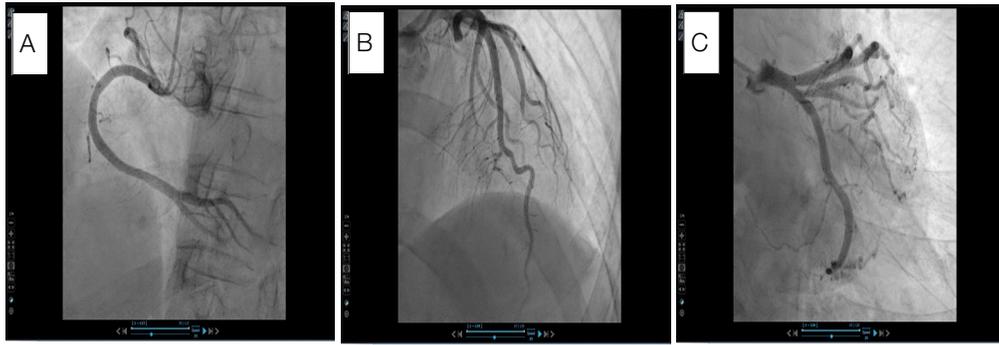


Fig. 1. Image of normal coronary angiography. (A, RCA, B, LAD, C, LCX)

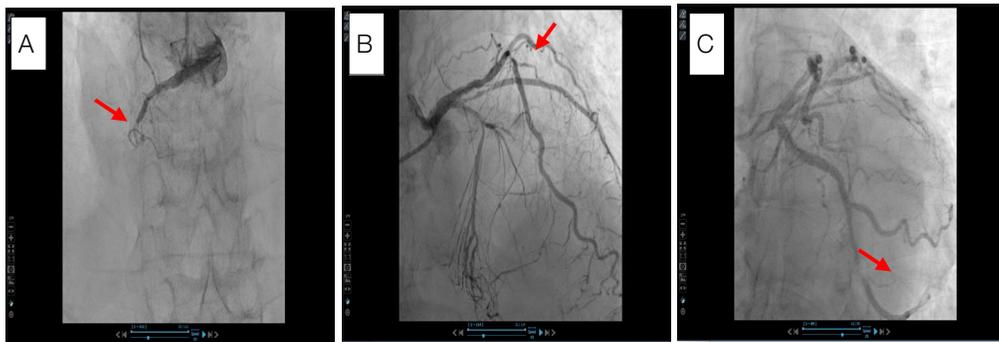


Fig. 2. Image of stenosis coronary angiography. (A, RCA, B, LAD, C, LCX)

2) 대사증후군

(1) 대사증후군 정의

대사증후군은 심혈관질환과 당뇨병의 위험도를 증가시키는 비만, 당뇨, 고혈압, 이상지질혈증 등의 대사 위험요인을 3가지 이상 가진 상태를 말한다. 대사증후군을 유발하는 위험요인은 심혈관질환과 당뇨병의 위험인자로 잘 알려져 있다[11]. 대사증후군의 유병률은 연구마다 차이가 있지만 한국 성인에게서는 약 11~19%로 보고되었다[12]. 대사증후군을 가진 사람은 대사증후군이 없는 사람에 비하여 심혈관질환의 발병 소지가 약 2배 높고, 당뇨병의 발병 소지가 4배 이상 높다[13]. 대사증후군의 중요한 예방적 관점은 심혈관질환이나 당뇨병의 발생을 예방하는 것이며, 질병으로 진행하기 전에 혈관 기능의 이상을 발견하여 적극적으로 관리하는 것도 포함한다[14].

(2) 대사증후군의 위험인자 분석 및 활용

① 고혈압 측정 기준 및 대상자 선정

대한고혈압학회의 고혈압 진료지침(2018)[15]에 따라 입원 기간 안정 시 수축기 혈압 140 mmHg 이상 또는 이완기 혈압 90 mmHg인 경우를 고혈압 대상으로 선정했다. 혈압 측정은 10분 간격으로 3회 시행하였다. 본 연구에서는 약물을 복용하는 환자도 고혈압 대상으로 포함했다.

② 당뇨 측정 기준 및 대상자 선정

대한당뇨학회 당뇨병 진료지침(2021)[16]에 따라 당화혈색소 6.5% 이상, 8시간 이상 공복 후 혈장포도당 126 mg/dL 이상, 75g의 경구포도당부하 2시간 후 혈장포도당 200 mg/dL 이상, 당뇨병의 전형적인 증상이 있으면서 무작위 혈장포도당 200 mg/dL 이상인 경우 중에서 한 가지 이상이 해당하는 경우 당뇨 대상으로 선정하였다. 본 연구에서는 약물을 복용하는 환자도 당뇨 대상으로 포함했다.

③ 이상지질혈증 측정 기준 및 대상자 선정

한국지질동맥경화학회 이상지질혈증 치료지침(2018)[17]의 진단기준에 따라 아침 공복 시에 검사한 저밀도 단백질 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol [LDL]) 160 mg/dL 이상, 중성지방(Triglyceride [TG]) 200 mg/dL 이상, 고밀도 단백질 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol [HDL]), 40 mg/dL 미만, 총콜레스테롤 (Total Cholesterol [TC]) 240 mg/dL 이상인 경우를 이상지질혈증 대상으로 선정하였다. 본 연구에서는 경구약을 복용하는 환자도 대상자에 포함했다.

④ 비만도 측정

입원 당시 표준화된 측정 방법을 이용하여 신장과 몸무게

를 측정한 값으로 체질량지수(Body mass index, BMI)를 구했다. 대한비만학회의 비만진료지침(2018)[18] 기준에 따라 체질량지수 25 kg/m² 이상을 비만으로 정의했다.

3) 통계분석 처리

본 연구를 위해 수집된 자료는 SPSS 22.0 통계 프로그램을 활용하여 분석하였다. 구체적인 분석 방법의 내용은 다음과 같다.

첫째, 교차분석을 시행하여 변수 간의 빈도 비교를 통해 연관성을 파악하였다. 둘째, 심장동맥 협착 중증도와 영향 인자들 간의 연관성을 파악하기 위해 Chi-square test(X^2)를 시행하였다. 셋째, 주요 변수들 간의 관련성을 알아보기 위해 피어슨의 상관관계 분석(Pearson's product-moment coefficients of correlation)을 시행하였다. 넷째, 심장혈관 협착에 영향을 주는 인자를 알아보기 위해 다항 로지스틱 회귀분석(multinomial logit regression)을 시행하였다.

III. 결 과

1. 연구 대상자의 임상적 분석

연구 대상자는 총 324명으로 남성 170명(52.5%), 여성 154명(47.5%)이었다. 대상자의 평균연령은 남성 67세 여성 73세로 여성의 연령이 높았다. 이완기 혈압은 남성 평균 80.8 mmHg이고, 여성 평균 78.1 mmHg로 남성이 유의하게 높았다.

총콜레스테롤(Total Cholesterol)은 남성 158.1 mg/dL이고, 여성 170.6 mg/dL이고, 저밀도 단백질 콜레스테롤(Low Density Lipoprotein Cholesterol [LDL])은 남성 81.2 mg/dL, 여성 96.7 mg/dL, 고밀도 단백질 콜레스테롤

(High Density Lipoprotein Cholesterol [HDL])은 남성 48.3 mg/dL이고, 여성 53.3 mg/dL로 여성이 유의하게 높았다(Table 2). 고혈압 대상자는 남성 108명, 여성 71명이고, 비만은 남성 64명 여성 41명으로 남성이 유의하게 많았다. 전체 연구 대상자의 고혈압은 179명(55.2%), 당뇨병은 74명(22.8%), 이상지질혈증은 236명(72.8%), 비만은 105명(32.4%)이었다(Table 3).

2. 심장동맥 협착 중증도의 분석

심장동맥 협착의 중증도는 1 Vessel Disease(1VD), 2 Vessel Disease(2VD), 3 Vessel Disease(3VD)로 분류했다. 심장동맥 협착의 중증도를 연령대와 성별로 교차 분석한 결과, 전체 324명 중 정상으로 조사된 군이 158명, 비정상인 166명으로 나타났다. 그중 1VD는 82명, 2VD는 54명, 3VD는 30명으로 나타났다(Table 4).

3. 대사증후군 분석

1) 고혈압

본 연구에서 고혈압의 기준은 수축기 혈압 140 mmHg이상 이완기 혈압 90 mmHg이상이다. 고혈압 대상자의 수축기 평균혈압은 147.4 mmHg이고 이완기 평균혈압은 122 mmHg였다(Table 5).

고혈압 유·무를 연령대와 교차분석 결과, 고혈압에 해당하는 연구 대상자 179명 중 남성은 108명(60.3%)이고 여성은 71명(39.7%)이다. 50대 33명(18.4%), 60대 44명(24.6%), 70대 61명(34.1%), 80대 이상 41명(22.9%)이었다. 본 연구 결과 심장동맥 조영술을 시행한 대상자들 중 55.2%가 고혈압이 있는 것으로 확인되었다. 그중 남성에서 33.3%가 고혈압이 있는 것으로 확인되었다(Table 6).

Table 2. Basic factor analysis of study members by sex distribution

Influential Factors	Male	Female	Total	P-value
Age	67.0 ± 10.0	73.9 ± 9.4	70.3 ± 10.3	0.000*
BMI (kg/m ²)	23.8 ± 3.0	23.6 ± 3.2	23.6 ± 3.1	0.134
Systolic Blood Pressure (mmHg)	137.7 ± 17.3	134.2 ± 17.5	136.0 ± 17.5	0.072
Relaxing blood pressure (mmHg)	80.8 ± 11.8	78.1 ± 9.8	79.5 ± 11.0	0.029*
glycated hemoglobin (%)	6.3 ± 1.0	6.3 ± 1.1	6.3 ± 1.1	0.840
Fasting blood sugar (mg/dL)	126.4 ± 53.1	133.6 ± 64.5	129.8 ± 58.8	0.271
Total Cholesterol (mg/dL)	158.1 ± 56.0	170.6 ± 55.7	164.0 ± 56.1	0.046*
triglyceride (mg/dL)	141.0 ± 82.5	137.6 ± 63.2	139.4 ± 73.9	0.677
HDL Cholesterol (mg/dL)	48.3 ± 12.2	53.3 ± 14.8	50.7 ± 13.7	0.001*
LDL Cholesterol (mg/dL)	81.2 ± 46.5	96.7 ± 49.6	88.5 ± 48.5	0.004*

*P < 0.05

Table 3. Coronary artery stenosis and influence factor analysis of study members

Influential Factors		Male(%)	Female(%)	Total(%)	P-value
		n=170	n=154	n=324	
VD	Normal	82 (48,2)	76 (49,4)	158 (48,8)	0,564
	VD1	48 (28,2)	34 (22,1)	82 (25,3)	
	VD2	26 (15,3)	28 (18,2)	54 (16,7)	
	VD3	14 (8,2)	16 (10,4)	30 (9,3)	
Hypertension	Existence	108 (63,5)	71 (46,1)	179 (55,2)	0,002*
	Nonexistence	62 (36,5)	83 (53,9)	145 (44,8)	
Diabetes	Existence	39 (22,9)	35 (22,7)	74 (22,8)	0,963
	Nonexistence	131 (77,1)	119 (77,3)	250 (77,2)	
Dyslipidemia	Existence	126 (74,1)	110 (71,4)	236 (72,8)	0,587
	Nonexistence	44 (25,9)	44 (28,6)	88 (27,2)	
Obesity	Existence	64 (37,6)	41 (26,6)	105 (32,4)	0,034*
	Nonexistence	106 (62,4)	113 (73,4)	219 (67,6)	

*P < 0,05

Table 4. Severe stenosis analysis of coronary artery angiography

Severe Stenosis level	Age	Sex(%)		Total n=324
		Male n=170	Female n=154	
1VD	50-59	14 (29,2)	1 (2,9)	15 (18,3)
	60-69	13 (27,1)	4 (11,8)	17 (20,7)
	70-79	11 (22,9)	14 (41,2)	25 (30,5)
	80-	10 (20,8)	15 (44,1)	25 (30,5)
subtotal		48	34	82
2VD	50-59	7 (26,9)	4 (14,3)	11 (20,4)
	60-69	10 (38,5)	3 (10,7)	13 (24,1)
	70-79	5 (19,2)	10 (35,7)	15 (27,8)
	80-	4 (15,4)	11 (39,3)	15 (27,8)
subtotal		26	28	54
3VD	50-59	2 (14,3)	1 (6,3)	3 (10,0)
	60-69	6 (42,9)	1 (6,3)	7 (23,3)
	70-79	4 (28,6)	9 (56,3)	13 (43,3)
	80-	2 (14,3)	5 (31,3)	7 (23,3)
subtotal		14	16	30
Total		88	78	166

Table 5. Hypertension analysis of study members

Hypertension Index	Hypertension	value	P-value
Systolic Blood Pressure	Existence	147,4 ± 14,1	0,000
	Nonexistence	83,7 ± 11,5	
Relaxing blood pressure	Existence	122,0 ± 9,0	0,000
	Nonexistence	74,2 ± 7,6	

*P < 0,05

Table 6. Hypertension analysis of study members by age and sex distribution

Age	Hypertension(%)		Total
	Existence	Nonexistence	
50-59	33(18.4) M=27 (15.1), F=6 (3.4)	27(18.6) M=16 (11.0), F=11 (7.6)	60(18.5)
60-69	44(24.6) M=35 (19.6), F=9 (5.0)	41(28.3) M=26 (17.9), F=15 (10.3)	85(26.2)
70-79	61(34.1) M=29 (16.2), F=32 (17.9)	47(32.4) M=15 (10.3), F=32 (22.1)	108(33.3)
80-89	41(22.9) M=17 (9.5), F=24 (13.4)	30(20.7) M=5 (3.4), F=25 (17.2)	71(21.9)
Total	179(55.2) M=108 (33.3), F=71 (21.9)	145(44.8) M=62 (19.1), F=83 (25.6)	324(100)

2) 당뇨

당뇨의 기준은 당화혈색소 6.2% 이상이다. 당뇨 대상자의 평균 당화혈색소(Hb A1c)는 7.8%로 당뇨가 아닌 대상자

의 5.8%보다 유의하게 높았다. 또한 공복혈당(FBS) 수치도 대상자에서 평균 143 mg/dL로 확인되었다(Table 7).

당뇨 유·무를 연령대와 교차분석 결과, 당뇨에 해당하는 연구 대상자 74명(22.8%) 중 남성 39명(52.7%)이고 여성

Table 7. Analysis of glycated hemoglobin and fasting blood sugar

Blood Sugar Index	Diabetes	Glucose value	Pvalue
Hb A1c	Existence	7.8 ± 1.3 %	0.000
	Nonexistence	5.8 ± 0.4 %	
FBS	Existence	143.0 ± 67.9 mg/dL	0.029

*P < 0.05

Table 8. Diabetes analysis of study members by age and sex distribution

Age	Diabetes(%)		Total
	Existence	Nonexistence	
50-59	14(18.9) M=10 (13.5), F=4 (5.4)	46(18.4) M=33 (13.2), F=13 (5.2)	60(18.5)
60-69	17(23.0) M=15 (20.3), F=2(2.7)	68(27.2) M=46 (18.4), F=22 (8.8)	85(26.2)
70-79	26(35.1) M=8 (10.8), F=18 (24.3)	82(32.8) M=36 (14.4), F=46 (18.4)	108(33.3)
80-89	17(23.0) M=6 (8.1), F=11 (14.9)	54(21.6) M=16 (6.4), F=38 (15.2)	71(21.9)
Total	74(22.9) M=39 (12.1), F=35 (10.8)	250(77.1) M=131 (40.4), F=119 (36.7)	324(100)

35명(47.3%)으로 큰 차이가 없었다. 전체 대상자 중에서 70대에서 26명(34.1%)으로 가장 많은 비중을 차지했다. 남성은 60대에서 15명(20.3%)으로 가장 많았다. 여성은 70대에서 18명(24.3%)으로 가장 많았다(Table 8). 따라서 심장동맥조영술을 시행한 대상자 중 당뇨가 있는 경우는 74명(22.9%)으로 대사증후군 중 가장 낮은 수치를 보였다.

3) 이상지질혈증

이상지질혈증 유·무를 연령대와 교차분석 결과, 연구 대상자 324명 중 236명이 이상지질혈증으로 조사되었고, 남성 126명(53.4%), 여성 110명(46.6%)으로 확인되었다. 이는 대사증후군 중 당뇨 22.8%, 고혈압 55.2%, 비만 32.4%보다 높은 72.8%를 차지하여 가장 중요한 위험인자로 확인되었다. 50대 43명(18.2%), 60대 65명(27.5%), 70대 76명(32.2%), 80대 이상 52명(22.0%)이다. 남성은 60대에서 49명(20.8%)으로 가장 많았다. 여성은 70대에서 47명(19.9%)으로 가장 많았다(Table 9).

4) 비만

체질량지수 25 kg/m² 이상을 비만으로 정의했다. 비만인

연구 대상자의 평균 체질량지수는 27.2 kg/m²이고 정상의 평균 체질량지수는 21.9 kg/m²로 비만인 대상자에서 체질량지수가 유의하게 높게 나타났다(Table 10).

비만 유·무를 연령대와 교차분석 결과, 비만에 해당하는 연구 대상자 105명 중 남성이 64명으로 여성 41명보다 많은 것으로 확인되었다. 연령대별 비만군의 분포는 50대 30명(18.4%), 60대 32명(30.5%), 70대 32명(30.5%), 80대 이상 11명(10.5%)이다. 본 연구 결과 비만은 심장동맥 조영술 시행과는 크게 관련이 되지 않는 것으로 나타났다(Table 11).

4. 심장동맥 협착 중증도와 영향인자의 교차 분석

심장동맥 협착의 중증도와 대사증후군의 교차분석 결과, 고혈압 $\chi^2=11.565, p=0.009$, 당뇨 $\chi^2=17.593, p=0.001$, 이상지질혈증 $\chi^2=49.494, p=0.000$, 비만 $\chi^2=8.662, p=0.469$ 으로 유의수준 0.05 기준에서 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증이 유의하게 나타났다. 따라서 심장동맥 협착 중증도와 각 인자 간 연관성이 확인되었다. 하지만 비만은 유의수준 0.05 기준에서 통계적으로 유의하지 않게 나타났다(Table 12).

Table 9. Dyslipidemia analysis of study members by age and sex distribution

Age	Dyslipidemia(%)		Total
	Existence	Nonexistence	
50-59	43(18.2) M=33 (14.0), F=10 (4.2)	17(19.3) M=10 (11.4), F=7 (8.0)	60(18.5)
60-69	65(27.5) M=49 (20.8), F=16 (6.8)	20(22.7) M=12 (13.6), F=28 (9.1)	85(26.2)
70-79	76(32.2) M=29 (12.3), F=47 (19.9)	32(36.4) M=15 (17.0), F=17 (19.3)	108(33.3)
80-89	52(22.0) M=15 (6.4), F=37 (15.7)	19(27.3) M=7 (8.0), F=12 (13.6)	71(21.9)
Total	236(72.8) M=126 (38.9), F=110 (39.9)	88(27.2) M=44 (13.6), F=44 (13.6)	324(100)

Table 10. Analysis of obesity and body mass index

Obesity index	Obesity	kg/m ²	P-value
BMI	Existence	27.2 ± 2.1	0.000
	Nonexistence	21.9 ± 1.9	

*P < 0.05

Table 11. Obesity analysis of study members by age and sex distribution

Age	Obesity(%)		Total
	Existence	Nonexistence	
50-59	30(28.6) M=24 (22.9), F=6 (5.7)	30(13.7) M=19 (8.7), F=11 (5.0)	60(18.5)
60-69	32(30.5) M=25 (23.8), F=7 (6.7)	53(24.2) M=36 (16.4), F=17 (7.8)	85(26.2)
70-79	32(30.5) M=13 (12.4), F=19 (18.1)	76(34.7) M=31 (14.2), F=45 (20.5)	108(33.3)
80-89	11(10.5) M=2 (1.9), F=9 (8.6)	60(27.4) M=20 (9.1), F=40 (18.3)	71(21.9)
Total	105(32.4) M=64 (19.8), F=41 (12.7)	219(67.6) M=106 (32.7), F=113 (34.9)	324(100)

Table 12. Chi-square analysis of influential factor and severe stenosis in coronary artery

Influential factors	Sex	Severe stenosis(%)				Total	χ^2	P
		Normal	1VD	2VD	3VD			
Hypertension	Male	76(23.5)	54(16.7)	27(8.3)	22(6.8)	179 (55.2)	11.56	0.009 [*]
	Female	82(25.3)	28(8.6)	27(8.3)	8(2.5)	145 (44.8)		
Diabetes	Male	21(6.5)	26(8.0)	15(4.6)	12(3.7)	74 (22.8)	17.59	0.001 [†]
	Female	137(42.3)	56(17.3)	39(12.0)	18(5.6)	250 (77.2)		
Dyslipidemia	Male	87(26.9)	73(22.5)	48(14.8)	28(8.6)	236 (72.8)	49.49	0.000 ^{***}
	Female	71(21.9)	9(2.8)	6(1.9)	2(0.6)	88 (27.2)		
Obesity	Male	51(15.7)	30(9.3)	15(4.6)	9(2.8)	105 (32.4)	1.261	0.738
	Female	107(33.0)	52(16.0)	39(12.0)	21(6.5)	219 (67.6)		

^{*} $p < 0.05$, [†] $p < 0.01$, ^{***} $p < 0.001$

5. 영향인자의 상관관계 분석

각 인자의 상대적 영향력을 파악하기 위해서 Pearson 상관분석을 실시하여 심장동맥 협착 중증도와 다른 변수 간의 상관관계를 분석했다. 이상지질혈증($r=0.344$, $p=0.000$), 당뇨($r=0.186$, $p=0.000$), 고혈압($r=0.126$, $p=0.032$) 순으로 심장동맥 협착 중증도(VD)와 상관관계를 가졌다. 비만은 심장동맥 협착 중증도와 상관관계가 확인되지 않았다(Table 13).

6. 심장동맥 중증도의 다항 로지스틱 회귀분석

3개의 주요한 심장혈관 중 하나의 혈관에 협착이 있는 1Vessel disease(1VD)에서 당뇨가 있는 사람이 정상인 사람보다 1VD가 될 확률이 3.3배 높고, 이상지질혈증은 7.7배 높았다. 당뇨가 있는 사람이 정상인 사람보다 2VD가 될 확률이 2.9배 높고, 이상지질혈증은 8.5배, 3VD가 될 확률이 당뇨가 있는 경우 5배 높고, 이상지질혈증은 17.5배로 증가하였다(Table 14).

Table 13. Pearson's product analysis of influential factor and severe stenosis in coronary artery

Influential factors	Hypertension	Diabetes	Dyslipidemia	Obesity	VD
Hypertension	1				
Diabetes	0,002	1			
Dyslipidemia	0,162*	0,002	1		
Obesity	0,053	0,126*	0,052	1	
VD	0,126*	0,186**	0,344**	0,024	1

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Table 14. Multiple regression analysis of influential factor and severe stenosis in coronary artery

Severe stenosis level	Influential factors	Severe stenosis		ρ
		Exp(B)	Exp(B) of 95% confidence interval	
1VD	Hypertension	1,593	0,864 - 2,937	0,136
	Diabetes	3,334	1,569 - 7,084	0,002**
	Dyslipidemia	7,782	3,411 - 17,754	0,000***
	Obesity	1,085	0,571 - 2,060	0,804
2VD	Hypertension	0,816	0,412 - 1,616	0,559
	Diabetes	2,915	1,237 - 6,870	0,014**
	Dyslipidemia	8,589	3,197 - 23,074	0,000***
3VD	Obesity	0,721	0,336 - 1,546	0,400
	Hypertension	1,931	0,747 - 4,988	0,174
	Diabetes	5,013	1,825 - 13,773	0,002**
	Dyslipidemia	17,564	3,474 - 88,792	0,001**
	Obesity	0,937	0,351 - 2,501	0,896

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

IV. 고 찰

본 연구 결과, 대사증후군 인자들은 심장동맥 협착 중증도와 관련성이 있는 것으로 확인되었다. 따라서 본 연구와 관련된 선행연구를 통해 차이점을 알아보고자 한다. 조 등이 연구한 심근경색증 환자에서 심장동맥 중재술 후 재협착 발생 예측인자에서는 관상동맥질환의 위험인자로 흡연이 78.6%, 고지혈증 45.5%, 고혈압 23.2%, 당뇨 11.6%, 가족력 9.8% 등의 순으로 위험인자가 있다고 보고되었으며[19], 최 등의 연구에서는 체지방과 BMI 지수가 관상동맥질환의 위험 인자로 지수를 낮추는 것이 예방 효과가 있는 것으로 보고되었다[20]. 또한 김 등의 연구에서도 관상동맥질환 위험요인으로 대사증후군이 관련되어 있다는 것은 알려져 있다[21-22]. 하지만 본 연구는 기존의 연구와 달리 심장동맥 조영술을 시행한 환자를 대상으로 정상 및 심장동맥 협착의 중증도를 Vessel disease 1, 2, 3으로 나누어 후향적 평가한 연구로 가장 영향력이 있는 대사증후군 인자를 찾는 데 연구

목적은 두고 있다. 따라서 기존 연구가 예측인자를 찾는 데 중점을 두었다면 본 연구는 협착된 대상자에서 영향인자를 분석한 연구로 신뢰성이 높다고 할 수 있다.

본 연구 결과, 심장동맥 협착 중증도와 대사증후군 관련성 분석을 위해 시행한 카이-스퀘어 검정(Chi-square test)에서 비만을 제외한 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증은 통계적으로 유의한 관계가 있음을 확인했다. 피어슨의 상관관계 분석에서도 이상지질혈증은 높은 상관관계를 가졌다. 심장동맥 협착 중증도에 어떤 인자가 가장 발생 가능성이 높은지 알아보기 위해 다항 로지스틱 회귀모형(multiple regression analysis)을 시행하였다. VD가 없는 대상자에 비해 1VD가 될 확률이 당뇨가 있으면 3.3배, 이상지질혈증이 있으면 7.7배 결과가 나왔다. 2VD가 될 확률은 당뇨 2.9배, 이상지질혈증 8.5배이며, 3VD가 될 확률은 당뇨 5배, 이상지질혈증 17.5배로 확인되었다. 1VD와 2VD 사이에는 VD가 증가함에 따라 인자들의 교차비가 크게 늘어나지 않지만 1VD와 3VD를 비교해 보면 당뇨는 3.3배에서 5배, 이

상지질혈증은 7.7배에서 17.5배로 크게 높아졌으며 유의하게 교차비가 증가했다.

제한점으로는 첫째, 기존에 복용하던 대사증후군과 관련된 약물과 심혈관계 약물이 본 연구에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 둘째, 심장동맥조영술을 시행한 자를 연구대상으로 하였기 때문에 일반 연구집단을 대상화하지 못한 어려운 부분이 있었다. 셋째, 연구대상자들의 흡연이나 음주, 식이 등 생활 습관에 대한 정보를 수집하지 못한 아쉬운 부분이 있었다.

본 연구는 일반적인 인구 집단에는 적용하기 어려울 수 있으나 심장동맥 질환을 의심하는 환자들에게는 적용할 수 있을 것으로 사료된다. 연구를 통하여 심장동맥 협착의 증증도에 이상지질혈증이 매우 중요한 영향인자로 볼 수 있다는 것을 확인했다. 심장동맥협착이 의심되는 환자에게 이상지질혈증과 당노를 주의 있게 평가하여 반영한다면 허혈성 심장질환을 조기 발견할 것으로 보여진다.

V. 결론

심장동맥조영술 후 협착의 증증도에 미치는 대사증후군 중 이상지질혈증이 가장 높은 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 두 번째로 당노가 중요한 인자로 조사 되었다. 고혈압은 관심인자로 체크 할 수 있는 수준으로 영향은 없었다. 또한, 비만은 신뢰수준에서 유의하지 않았으며, 본 연구 결과, 협착 증증도에는 연관성이 낮은 것으로 확인되었다. 따라서 심장동맥 협착 증증도에 영향을 미치는 중요 인자는 이상지질혈증과 당노로 확인되었다.

REFERENCES

- [1] Statistical Office, Statistical Yearbook of Causes of Death in 2019.
- [2] Jang JE, Kim JB. Present Situation and the Future Prospect on the Cardiovascular Disease. Korean Journal of Oriental Physiology & Pathology. 2001;15(5):659-63.
- [3] Jo JY, Park JY, Han CH. Evaluation of Obesity from BMI and Waist Circumference, and Its Relation with Cardiovascular Risk Factors. Korean Journal of Health Education and Promotion. 2008;25(2):47-59.
- [4] Choi DH, Eom WS. Effects of Body Fat and BMI on the Cardiac Risk Factors. KSEP. 2006;15(2):119-25.
- [5] Maria A, Taft B, Sharon T. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. JAMA 2015;313(19):1973-74.
- [6] Brown AE, Mark W. Genetics of Insulin Resistance and the Metabolic Syndrome. Curr Cardiol Rep. 2016;18:75.
- [7] Shin SH, Lee TY. Associations of Serum Lipid Profiles with Incidence of Ischemic Heart Diseases in Korean Adults: Retrospective Cohort Study. Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society. 2012;13(5):2219-31.
- [8] Lakka HM, David EL, Timo AL, Leo KN, Esko K, Jaakko T, Jukka TS. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-age men. JAMA. 2002;288(21):P2709-16.
- [9] Seoul National University Hospital Medical Information, Coronary Angiography. <http://www.snuh.org/health/nMedInfo/nView.do?category=TEST&medid=BA000116>. Accessed on August 28, 2021.
- [10] Kim DJ, Nam JH, Choi DH, Kim HJ, Kim SK, Kim SH, Lee YM, Ahn CW, Cha BS, Song YD, Lim SK, Kim KR, Lee HC, Huh KB. Insulin Resistance and severity of coronary artery diseases in Patients with Coronary Artery Diseases. The Journal of Korean Diabetes. 2002;26:169-79.
- [11] Barbara EK, Ronald K, Kristine EL. Components of the metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease and diabetes in Beaver Dam. Diabetes Care. 2002;25(10):1790-4.
- [12] Lim YL, Hwang SW, Shim HJ, Oh EH, Jang YS, Cho BL. Prevalence and Risk Factors of the Metabolic Syndrome as Defined by NCEP-ATP III. J Korean Acad Fam Med. 2003;24(2):135-43.
- [13] Meigs JB. Epidemiology of the metabolic syndrome. The American Journal of Managed Care. 2002; 8(11):283-92.
- [14] Kim YK. The impact of metabolic syndrome and its components on pulse wave velocity. Korean Journal of Medicine. 2005;68(2):140-8.
- [15] The Korean Society of Hypertension. Hypertension treatment guidelines; 2018.
- [16] The Korean Society of Diabetes. Diabetes treatment

- guidelines; 2021.
- [17] The Korean Society of Lipid and Arteriosclerosis. Dyslipidemia treatment guidelines; 2018.
- [18] The Korean Society of Obesity. Obesity treatment guidelines; 2018.
- [19] Cho JY. Predictive Factors of the Restenosis after Percutaneous Coronary Intervention in Young Korean Patients with Acute Myocardial Infarction. Chonnam National University; 2007.
- [20] Choi DH, Eom WS. Effects of Body Fat and BMI on the Cardiac Risk Factors. Exercise Science, 2005;15(2):119-25.
- [21] Kim HY, Kim MH. Metabolic Syndrome as a Major Risk Factor for Cardiovascular Disease. EWHA WOMANS UNI. Human Ecology & Environmental Institute. 2003;2:183-200.
- [22] Kim IS, Han JB, Jang SJ, Jang YI. The Study on the Independent Predictive Factor of Restenosis after Percutaneous Coronary Intervention used Drug-Eluting Stent: Case on MDCT Calcium-Scoring Implementation Patient. Journal of Radiological Science and Technology. 2010;33(1):37-44.

구분	성명	소속	직위
제1저자	김규희	가야대학교	대학원생(석사)
교신저자	지태정	가야대학교	교수