

관상동맥질환자의 위험인자 군집유형이 부정적 임상예후에 미치는 영향: 이차분석 연구



엄인애¹ · 황선영²

한양대학교 대학원 박사과정생¹, 한양대학교 간호학부 교수²

The Impact of Cluster-Type Risk Factors on Adverse Clinical Prognosis in Patients with Coronary Artery Disease: A Secondary Data Analysis

Uhm, In Ae¹ · Hwang, Seon Young²

¹Doctoral Student, Hanyang University, Seoul, Korea

²Professor, School of Nursing, Hanyang University, Seoul, Korea

Purpose: Identify the cluster-type risk factors when disease occurs in patients with coronary artery disease (CAD) and examine the impact of the cluster-type on adverse clinical prognosis in CAD patients. **Methods:** Secondary data analysis was utilized with data collected from electronic medical records of patients who underwent percutaneous coronary intervention in a university hospital from 2011 to 2015 and who were on an outpatient follow-up visit as of January 2020. The K-means cluster analysis was performed on seven cardiovascular risk factors. Major adverse cardiac events (MACEs), including hospitalization due to restenosis or cardiac-related death, was required in clinical prognosis. The Cox proportional-hazard regression and Kaplan-Meier survival analyses were used. **Results:** Cluster analysis identified three clusters of 'obesity and family history' (n=150), 'smoking and drinking' (n=178), and 'chronic disease' (n=190). The MACEs occurred in 10.4% of study subjects. When the 'obesity and family history' cluster (62.94±12.09 years) was used as a reference, the relative risk of MACEs was 2.57 times higher in the 'smoking and drinking' cluster (62.63±13.31 years) and 2.41 times higher in the 'chronic disease' cluster (70.90±10.30 years). **Conclusion:** Cluster-type risk factors are necessary when considering secondary prevention strategies for MACEs in patients with CAD. Patients with smoking, drinking, and chronic diseases are especially required to improve their lifestyles and to regularly monitor their management of underlying diseases during follow-up periods.

Key Words: Coronary artery disease; Percutaneous coronary intervention; Major adverse cardiac events; Prognosis; Cluster analysis

서론

1. 연구의 필요성

2018년 통계청 자료에 의하면 심장질환은 우리나라 남·여 모두에서 사망원인의 2위를 차지하고 있으며 이는 약 10년간 꾸준한 증가 추세를 보이고 있어 앞으로도 심장질환에 의한

사망은 지속적으로 증가할 것으로 예측된다[1]. 심장질환의 사망 원인 중 60.6%가 심근경색증, 협심증과 같은 관상동맥질환(Coronary Artery Disease, CAD)으로[2], 국민건강영양조사에 따르면 CAD의 유병률은 2010년 2.5%[3], 2015년에는 3.2%로 나타나 사망률과 더불어 지속적으로 증가하고 있음을 알 수 있다[4]. CAD의 치료방법으로는 심근의 허혈 및 경색의 진행을 막기 위해 치료효과가 우수한 경피적관상동맥중

주요어: 관상동맥질환, 경피적관상동맥중재술, 주요 부정적 심장사건, 예후, 군집분석

Corresponding author: Hwang, Seon Young <https://orcid.org/0000-0003-3613-3350>
School of Nursing, Hanyang University, 222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea.
Tel: +82-2-2220-0700, Fax: +82-2-2220-1163, E-mail: seon9772@hanyang.ac.kr

Received: Feb 14, 2020 / Revised: Mar 20, 2020 / Accepted: Mar 30, 2020

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

재술(Percutaneous Coronary Intervention, PCI)이 보편적으로 사용되고 있다[5]. 국민건강보험심사평가원 자료에 따르면 2019년 스텐트 삽입술을 포함한 PCI의 시술건수는 67,135건으로 이는 매년 증가하고 있으며[6], 한국인 PCI 등록연구(Korean-PCI)에서도 2014년에 비해 2016년의 PCI 시행 건수는 8.7% 증가한 것으로 나타났다[7]. 한국인 급성심근경색등록연구(Korea acute myocardial infarction registry)에서는 2011년부터 2018년까지 ST분절 상승 급성심근경색증(ST-segment elevation myocardial infarction) 환자의 일차적 PCI 시술 건수는 유럽에 비해서도 높은 증가 추세를 보였다[8].

하지만 심근경색증으로 시술 받은 환자의 9.6%에서 1년 후 주요 부정적 심장사건(major adverse cardiac events)인 재협착이나 사망이 발생하였으며, 2년 후에는 18.8%로 증가하였고 이들의 6.8%가 심부전으로 재입원을 한다고 하였다[8]. 국외 선행연구에서도 PCI 후 10명 중 1명은 30일 이내에 재입원을 하며 이들은 1년 내 사망할 위험이 높은 것으로 보고되었다[9]. PCI의 시행 및 성공률이 증가하게 되면서 최근 국내 의학계를 중심으로 시술 후 장기경과 및 임상적 예후에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 대부분 치료약물이나 스텐트 중재시술 방법과 같은 치료 효과의 검증에 국한되고 있어[10,11] 관상동맥질환자에서 PCI 후 이차적 부정적 심장사건 발생 예방을 위해서는 발생 당시의 위험인자와 예후와의 관련성을 확인할 필요가 있다.

CAD의 전통적인 위험인자로는 낮은 고밀도지단백 콜레스테롤, 높은 저밀도지단백 콜레스테롤, 고혈압, 당뇨병, 비만, 가족력, 흡연 등이 있으며 이 중 대부분이 개인의 생활습관을 통해 조절 가능한 요인이다[12]. 따라서 관상동맥질환자에서 급성기 PCI 후 건강한 생활양식의 변화를 통한 위험인자의 지속적인 관리는 효과적인 이차예방을 위해 필수적이라고 할 수 있다[13]. 특히 만성 심혈관질환의 위험군에서 생활습관 개선을 유도하기 위해서는 단일 위험인자 중심의 접근보다는 여러 요인들이 복합적으로 영향을 미칠 수 있음을 고려하여 위험인자들을 유사한 특성으로 분류하는 군집적인 접근이 필요하다[14-18]. 국내 급성심근경색증 환자 대상 군집연구에 따르면 연령과 성별을 보정 하였을 때 ‘고혈압·당뇨’ 군집이 ‘이상지질혈증·흡연’ 군집 보다 12개월 후 주요 부정적 심장사건의 발생이 3.1배 높은 것으로 보고되었으며[14], 중년전기 남성 직장인의 심혈관질환 위험인자 군집유형 연구에서는 흡연과 과음주의 비율이 높은 ‘불건강행태군’, 고혈압, 당뇨병과 같은 ‘만성질환군’ 및 ‘이상지질·가족력군’ 세 개의 군집이 도출되었다[15]. 한국 성인의 음주, 흡연, 운동 및 영양행태에 따른 군집유형을 확인한 연구에서도 바람직하지 않은 군집유형으로 ‘흡

연군’과 ‘음주군’이 도출되었고 이 두 군은 청장년층이었으며 고혈압 집단이 ‘음주군’에 속할 확률이 높고, 당뇨병 집단이 ‘흡연군’에 속할 확률이 높다는 결과를 나타내었다[16]. 국외에서도 513명의 고혈압 환자를 대상으로 한 군집분석 연구에서 연령과 성별, CAD 발생 위험인자를 바탕으로 4개의 특징적인 군집이 도출되었으며[17], 아시아-태평양 코호트 연구(Asia-Pacific cohort studies collaboration)에서도 ‘혈압·흡연·콜레스테롤’ 군집이 각 국가 집단의 심혈관질환 발생 위험비를 증가시킨 것으로 나타나 군집유형의 유용성이 확인되었다[18]. 이와 같은 군집유형 연구는 PCI 후 관상동맥질환자에서 주요 부정적 심장사건의 발생 감소와 장기생존에 따른 삶의 질 향상을 위해 위험인자를 군집유형별로 확인하여 관리할 필요가 있음을 시사한다. 그러나 아직까지 대부분의 군집분석 연구는 CAD 발생 전 대상자에서 위험인자 군집의 분류 및 특성을 파악하는데 치고 있어 CAD 환자에서 PCI를 받은 후 추적관찰 과정에서 위험인자 군집이 임상적 예후에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 전향적 연구가 필요한 시점이다.

따라서 본 연구에서는 관상동맥질환자의 발생 당시 위험인자 군집을 중심으로 치료 후 수 년 간의 경과기간 동안 부정적 심장사건 발생에의 영향을 확인하고자 한다. 이는 관상동맥질환자의 이차예방을 위한 위험인자 군집유형별 효과적인 생활습관 개선 교육전략 마련을 위한 근거자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 PCI를 시행 받은 관상동맥질환자의 위험인자 군집유형을 파악하고, 군집유형별 부정적 임상예후에 대한 생존곡선의 차이 및 예측 여부를 확인하고자 함이다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 관상동맥질환자의 위험인자 군집유형을 확인하고 부정적 임상예후에 미치는 영향을 확인하기 위해 환자의 전자의무기록 자료를 이차적으로 분석한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 2011년 1월부터 2015년 12월까지 인제대학교 상계백병원에서 PCI를 시행 받은 만 19세 이상의 성인

환자로서 이 기간에 본원에서 PCI를 시행 받은 환자 중에서 2020년 1월까지 최소 5년 이상, 최대 10년 동안 지속적으로 외래 방문 또는 입원력을 가진 환자를 연구대상자로 선정하였다. 즉 2011년에 PCI를 시행 받은 경우는 10년 동안, 그리고 2015년에 PCI를 시행 받은 경우는 5년 동안의 추적관찰이 가능한 자가 본 연구의 대상이 되었다. 2011년부터 2015년까지 PCI를 시행 받은 총 환자는 1,056명으로 시술 후 타 병원으로의 전원 및 연구가 시행된 병원 외에서의 사망 등으로 인해 추적관찰이 불가능한 환자(n=538)는 연구대상에서 제외되었으며 전자의무기록 상에서 임상적 예후 확인이 가능한 518명의 자료가 최종적으로 연구 분석에 이용되었다. 군집분석의 경우 아직까지 최소 표본수에 대한 산출 공식은 보고되지 않았으나 Mooi와 Sarstedt는 비계층적 군집분석(K-means cluster analysis)의 적절한 표본수를 산출하기 위해서는 500명 이상의 표본수가 필요하다고 하였다[19]. 또한 콕스비례위험 회귀모형(Cox proportional hazard regression model)은 준모수(semi-parametric) 통계방법으로 적은 표본수로도 연구가 가능하여[20] 최종 518명의 자료를 이용한 본 연구는 표본수를 충족한다고 볼 수 있다.

3. 연구도구

전자의무기록에 기록된 자료를 이용하여 대상자의 일반적 특성 및 관상동맥질환의 위험인자를 포함한 임상적 특성 기록을 분석하였다. 포함된 변수는 다음과 같다.

1) 인구사회학적 특성

인구사회학적 특성은 대상자의 전자의무기록인 성인간호력에 기초하여 조사하였으며 항목은 연령, 성별, 결혼상태, 교육수준, 경제상태, 직업을 조사하였다. 연령은 만 19세 이상의 성인으로 선정하였으며 결혼상태는 기혼과 그 외(미혼, 이혼, 사별, 기타)로 범주화하였다. 교육수준은 초졸 이하, 중졸 또는 고졸, 대졸 이상으로 구분하였으며 경제상태는 상 또는 중, 하로 분류하였다. 직업은 전문직과 회사원, 자영업과 농업, 운수업, 주부와 무직, 그리고 일용직과 기타로 구분하였다.

2) 관상동맥질환 위험인자 및 임상적 특성

본 연구에서 CAD 위험인자는 미국 심장협회에서 제시한 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 흡연여부, 비만, 심혈관질환 가족력[12]에 음주여부를 추가하여 조사하였다. 임상적 특성으로는 첫 PCI 시행 당시의 좌심실 박출률(left ventricular ejection fraction)과 주 진단명을 조사하였다. 주 진단명은 급성심

근경색증과 불안정형 협심증, 그 외 질환으로 범주화하였다. 고혈압, 당뇨병은 과거에 진단 받았던 사항을 입원 시 환자 및 보호자에게 조사한 기록을 바탕으로 하였으며 이상지질혈증 여부는 전자의무기록에서 고밀도지단백 콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤, 중성지방의 혈액검사 결과를 바탕으로 그 여부를 판단하였다. 한국지질동맥경화학회의 이상지질혈증 진단 기준[21]에 따라 고밀도지단백 콜레스테롤 수치는 40 mg/dL 이하, 저밀도지단백 콜레스테롤 수치는 130 mg/dL 이상, 중성지방 수치는 150 mg/dL 이상으로 이 중 1가지 이상에 해당되는 경우를 이상지질혈증이 있는 것으로 구분하였다. 흡연은 현재의 흡연 여부를 조사하였으며 음주는 사회적 음주를 포함한 주 1회 이상 유, 무에 대한 응답을 기준으로 판단하였다. 비만은 키, 몸무게의 자료를 토대로 체질량지수(body mass index)를 체중(kg)/키(m²)로 계산하였으며 대한비만학회의 기준[22]에 의해 25 kg/m² 이상을 비만으로 구분하였다. 모든 위험인자는 있음(=1), 없음(=0)으로 코딩하여 분석하였다.

3) 주요 부정적 심장사건 발생 및 경과시간

심장질환에서의 부정적 임상예후는 주로 사망, 재입원, 재협착 등으로서 주요 부정적 심장사건을 의미한다. 이러한 주요 부정적 심장사건의 기준은 각 연구 특성에 맞게 정의하여 사용되어지고 있다. 본 연구는 2011년에서 2015년까지 PCI를 시행 받은 관상동맥질환자의 기초자료(baseline data)로부터 이후 2020년 1월까지 외래 방문 및 입원을 한 대상자의 전자의무기록을 확인하여 심장질환으로 인한 사망 또는 시술 받았던 혈관의 재협착 및 다른 혈관의 협착으로 인한 재시술을 받은 환자를 주요 부정적 심장사건의 발생 대상으로 정의하였다. 재시술의 범위는 심장내과 전문의와의 논의를 통해 의학적 관점의 재협착 기준을 본 연구에도 적용하여 이전 PCI 시 해당 혈관 외의 혈관내경의 협착이 50% 이상으로서 재시술을 시행한 경우와 증상 발생 유무에 상관없이 추적 관상동맥조영술(follow-up coronary angiography)을 시행한 경우는 제외하였다. 기초자료수집 시점에서부터 주요 부정적 심장사건 발생 시점까지의 시간변수는 개월(month)수로 계산하였다.

4. 자료수집

본 연구는 2011년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 인제대학교 상계백병원에서 PCI를 시행한 환자의 전자의무기록을 이용하였다. 이용한 전자의무기록의 항목은 성인간호력, 입·퇴원 요약지, 경과기록지, 응급실 기록지, 진단검사 및 생리기

능 검사 결과지로 해당 기록에서 필요한 변수를 정리하여 조사하였다. 먼저 전자의무기록을 통해 5년 동안 PCI를 시행 받은 환자를 추출하였고 이들 중 PCI 후 병원을 방문하여 외래진료 및 재입원을 한 대상자를 다시 추출하였다. 마지막으로 정리된 변수에 해당하는 자료를 조사하여 데이터를 구축하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구는 이차자료를 분석한 후향적 조사연구로서 과거에 이루어진 시술 및 치료에 대한 자료수집 동의를 받는 것이 현실적으로 불가능할 것으로 판단되어 자료수집이 이루어진 인제대학교 상계백병원의 연구윤리심의위원회(IRB No. SGPAIK 2020-01-009)에 동의면제 요청서를 제출하여 신속심의 승인을 받은 후 진행하였다. 전자의무기록을 통해 얻은 자료는 개인 식별정보를 모두 코드화하여 익명성을 보장하였으며 해당 파일은 연구자의 책임 하에 패스워드를 부여하여 지정된 컴퓨터에 보관하면서 연구에 참여한 연구원들만 열람할 수 있도록 하였다. 생명윤리법 시행규칙에 따라 관련 기록은 연구가 종료된 시점부터 3년간 보관할 것이며 보관 기간 후에는 개인정보보호법에 따라 파기할 것이다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며 연구대상자의 일반적 특성 및 관상동맥질환 위험인자 관련 특성은 기술통계를 이용하여 빈도, 백분율, 평균 및 표준편차로 분석하였다. 관상동맥질환 위험인자 군집분류는 군집 내 거리제곱의 합을 최소화하는 것을 목적으로 하는 비계층적 K평균 군집분석(K-means cluster analysis)을 이용하였다. 투입 군집의 수는 이분형 자료로서 본 연구와 동일한 CAD 위험인자 7가지(고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 흡연, 음주, 비만, 심혈관질환 가족력)로 군집분석을 시행한 선행연구[15]에서 3개의 유형으로 도출되었고 이에 대한 타당도가 평가되었다. 또한 본 연구에서 군집의 수를 2개부터 4개까지 순차적으로 증가시켜본 결과, 3개의 군집에서 비만의 우세한 특성(98.7%)이 잘 드러났으며 군집의 타당도 평가에서도 군집분석에 포함되지 않은 많은 인구사회학적 특성들에서 유의한 차이가 나타나 3개의 군집으로 최종 결정하였다. 위험인자 군집에 따른 일반적 및 임상적 특성을 파악하기 위해서는 χ^2 test와 One-way Analysis of Variance (ANOVA)를, 사후 검정은 Scheffé test를 이용하였다. 각 군집 간 생존곡선의 차이는 로그순위검정(log-rank test)이

가능한 카플란-마이어 생존분석(Kaplan-Meier survival curve analysis)을 이용하였으며, 주요 부정적 심장사건 발생 예측인자의 다변량 상대위험비 확인을 위해 콕스비례위험 회귀모형(Cox proportional hazard regression model)을 사용하였다. 본 연구의 자료는 생존확률 분석에 필요한 사건 발생까지의 연속적 시간변수와 비연속적 이항변수인 사건발생 여부의 자료가 존재하며 최종기간 이전 중도절단된 사례가 464건(89.6%)로 확인되어 생존분석을 위한 독립 및 종속변수의 요건을 충족하였다. 모든 통계적 유의수준은 $p < .050$ 에서 채택하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 및 위험인자 관련 특성

연구대상자의 평균 연령은 65.75 ± 12.53 세였으며 남성이 68.3%로 여성보다 많았다. 결혼상태는 72.6%가 기혼이었으며 교육상태는 중졸 또는 고졸이 48.1%로 가장 많았다. 경제상태는 상 또는 중이라고 응답한 대상자가 80.7%였으며 직업은 주부 또는 무직이 48.6%였다. 주 진단명은 급성 심근경색증이 52.9%였으며 불안정형 협심증이 41.9%, 기타가 5.2% 순이었다. 시술 시 좌심실 박출률은 평균 51.45 ± 13.92 였으며 중성 지방 수치는 134.33 ± 94.30 mg/dL, 고밀도지단백 콜레스테롤은 40.94 ± 9.84 mg/dL, 저밀도지단백 콜레스테롤은 105.96 ± 34.78 mg/dL로 나타났다. 대상자의 관상동맥질환 위험인자를 살펴보면 고혈압이 있는 대상자는 62.4%, 당뇨병은 37.5%, 이상지질혈증은 65.6%였다. 현재 흡연을 하고 있는 대상자는 29.7%, 주 1회 이상 음주를 하는 대상자는 40.9%였다. 체질량 지수가 25 kg/m^2 이상인 대상자는 43.2%였으며 심혈관질환 가족력이 있는 대상자는 12.4%로 나타났다. 주요 부정적 심장사건은 전체 대상자의 10.4%에서 발생했으며 이 중 사망이 3.3%를 차지하였다(Table 1).

2. 군집분석에 따른 대상자의 위험인자 분포

CAD 위험인자(고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 흡연, 음주, 비만, 심혈관질환 가족력)에 대해 K-means 군집분석의 결과 확인된 3개의 군집유형의 명명은 위험인자 7가지 중 해당 군집의 우세한 특성을 반영하였다. 군집 1은 체질량지수가 25 kg/m^2 이상인 비만 대상자가 98.7%로 가장 높은 비중을 차지하였고 심혈관질환 가족력도 18.7%로 가장 높아 '비만·가족력 군'이라 하였으며, 흡연(62.4%)과 음주(62.4%)의 비율이 높은

Table 1. General and Coronary Artery Disease Risk Factor of the Subjects

(N=518)

| Characteristics | Categories | n (%) or Mean±SD |
|----------------------------------|---|------------------|
| Age (year) | 27~96 | 65.75±12.53 |
| Gender | Men | 354 (68.3) |
| | Women | 164 (31.7) |
| Marital status | Married | 376 (72.6) |
| | Unmarried/Divorce/Widowed/Others | 142 (27.4) |
| Education | ≤ Elementary school | 170 (32.8) |
| | Middle/High school | 249 (48.1) |
| | ≥ College | 99 (19.1) |
| Economic state | High/Middle | 418 (80.7) |
| | Low | 100 (19.3) |
| Job type | Profession/Office workers | 85 (16.4) |
| | Self-employed/Agri-Fishery | 78 (15.1) |
| | Drivers | 32 (6.2) |
| | Housewife/Unemployed | 252 (48.6) |
| | Day workers/Others | 71 (13.7) |
| Major diagnosis | Acute myocardial infarction | 274 (52.9) |
| | Unstable angina | 217 (41.9) |
| | Others [†] | 27 (5.2) |
| LVEF at the intervention, % | | 51.45±13.92 |
| Lipid profile | Triglyceride, mg/dL (R: 13~798) | 134.33±94.30 |
| | HDL-Cholesterol, mg/dL (R: 10~92) | 40.94±9.84 |
| | LDL-Cholesterol, mg/dL (R: 31~220) | 105.96±34.78 |
| Risk factors (multiple response) | Hypertension, yes | 323 (62.4) |
| | Diabetes mellitus, yes | 194 (37.5) |
| | Dyslipidemia, yes | 340 (65.6) |
| | Current smoking, yes | 154 (29.7) |
| | Alcohol drinking, >1 time/week, yes | 212 (40.9) |
| | Obesity, BMI ≥ 25 kg/m ² , yes | 224 (43.2) |
| | CVD Family Hx, yes | 64 (12.4) |
| MACEs during follow-up period | MACEs | 54 (10.4) |
| | Cardiac death | 17 (3.3) |
| | Restenosis | 37 (7.1) |

BMI=body mass index; CVD=cardiovascular disease; HDL=high density lipoprotein; Hx=history; LDL=low density lipoprotein; LVEF=left ventricular ejection fraction; MACEs=major adverse cardiac events; SD=standard deviation; [†] Abdominal aortic aneurysm, atrial flutter, cardiomyopathy, chronic heart disease, heart failure, peripheral arterial occlusive disease.

군집 2는 ‘흡연·음주군’, 군집 3은 ‘고혈압(88.9%), 당뇨병(70.0%)의 비율이 높아 ‘만성질환군’으로 명명하였다. 7가지 위험인자 중 고혈압($p < .001$), 당뇨병($p < .001$), 흡연($p < .001$), 음주($p < .001$), 비만($p < .001$), 심혈관질환 가족력($p < .020$)은 군집 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였으나 이상지질혈증($p = .210$)은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

3. 위험인자 군집유형에 따른 대상자의 특성차이 및 부정적 심장사건 발생률

연구대상자의 연령은 세 군 간에 통계적으로 유의한 차이가

있었으며 구체적으로 만성질환군의 연령이 ‘비만·가족력군’과 ‘흡연·음주군’보다 높았다($F=27.92, p < .001$). 남성의 비율은 ‘흡연·음주군’에서 가장 높았고, 여성은 ‘만성질환군’에서 가장 높았다($\chi^2=46.98, p < .001$). 결혼상태에서 기혼이 가장 많은 군은 ‘비만·가족력군’이었으며($\chi^2=11.02, p = .004$) 교육수준에서 무학 또는 초졸 이하는 ‘만성질환군’에서, 대졸 이상은 ‘비만·가족력군’에서 높게 나타났다($\chi^2=13.33, p = .010$). 직업은 전문직 또는 회사원은 ‘비만·가족력군’에서, 주부 또는 무직은 ‘만성질환군’에서, 운수직은 ‘흡연·음주군’에서 가장 많았다($\chi^2=56.80, p < .001$). 체질량지수가 25 kg/m² 이상인 비만 대상자의 비율은 ‘비만·가족력군’에서 가장 높게 나타났으

Table 2. Distribution of Coronary Artery Disease Risk Factors by Cluster Type (N=518)

| Risk factors [†] | Cluster 1 (n=150, 29.0%) | Cluster 2 (n=178, 34.4%) | Cluster 3 (n=190, 36.6%) | χ^2 | p |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|--------|
| | n (%) | n (%) | n (%) | | |
| Hypertension, yes | 112 (74.7) | 41 (23.6) | 169 (88.9) | 180.84 | < .001 |
| Diabetes mellitus, yes | 32 (21.3) | 29 (16.3) | 133 (70.0) | 136.58 | < .001 |
| Dyslipidemia, yes | 107 (71.3) | 114 (64.0) | 119 (62.6) | 3.11 | .210 |
| Current smoking, yes | 40 (26.7) | 111 (62.4) | 3 (1.6) | 163.46 | < .001 |
| Alcohol drinking (>1 time/week), yes | 87 (58.0) | 111 (62.4) | 14 (7.4) | 140.40 | < .001 |
| Obesity (BMI ≥ 25 kg/m ²), yes | 148 (98.7) | 28 (15.7) | 48 (25.3) | 267.65 | < .001 |
| CVD Family Hx, yes | 28 (18.7) | 18 (10.1) | 18 (9.5) | 7.80 | .020 |

BMI=body mass index; CVD=cardiovascular disease; Hx=history; [†] Multiple response.
Cluster 1=obesity-family history; Cluster 2=smoking-drinking; Cluster 3=chronic disease.

Table 3. Characteristics of the Subjects by Coronary Artery Disease Risk Factor Cluster Type (N=518)

| Characteristics | Categories | Cluster 1 ^a (n=150, 29.0%) | Cluster 2 ^b (n=178, 34.4%) | Cluster 3 ^c (n=190, 36.6%) | χ^2 or F | p | Scheffé |
|--|---------------------------------------|--|--|--|---------------|--------|----------|
| | | n (%) or Mean±SD | n (%) or Mean±SD | n (%) or Mean±SD | | | |
| Age (year) | 27~96 | 62.94±12.09 | 62.63±13.31 | 70.90±10.30 | 27.92 | < .001 | a, b < c |
| Gender | Men | 116 (77.3) | 143 (80.3) | 95 (50.0) | 46.98 | < .001 | |
| | Women | 34 (22.7) | 35 (19.7) | 95 (50.0) | | | |
| Marital status | Married | 121 (80.7) | 132 (74.2) | 123 (64.7) | 11.02 | .004 | |
| | Unmarried/Divorced/ Widowed/Others | 29 (19.3) | 46 (25.8) | 67 (35.3) | | | |
| | | | | | | | |
| Education | ≤ Elementary school | 40 (26.7) | 52 (29.2) | 78 (41.1) | 13.33 | .010 | |
| | Middle/High school | 74 (49.3) | 87 (48.9) | 88 (46.3) | | | |
| | ≥ College | 36 (24.0) | 39 (21.9) | 24 (12.6) | | | |
| Economic state | High/Middle | 116 (77.3) | 151 (84.8) | 151 (79.5) | 3.22 | .199 | |
| | Low | 34 (22.7) | 27 (15.2) | 39 (20.5) | | | |
| Job type | Profession/Office workers | 35 (23.3) | 26 (20.2) | 14 (7.4) | 56.80 | < .001 | |
| | Self-employed/ Agri-fishery | 25 (16.7) | 35 (19.7) | 18 (9.5) | | | |
| | Drivers | 10 (6.7) | 17 (9.6) | 5 (2.6) | | | |
| | Housewife/Unemployed | 60 (40.0) | 61 (34.3) | 131 (68.9) | | | |
| | Day workers/Others | 20 (13.3) | 29 (16.3) | 22 (11.6) | | | |
| Obesity (BMI ≥ 25 kg/m ²) | | 148 (98.7) | 28 (15.7) | 48 (25.3) | 267.65 | < .001 | |
| LVEF, % | | 52.81±12.56 | 50.57±14.21 | 51.19±14.64 | 1.10 | .332 | |
| Lipid profile, mg/dL | Triglyceride | 143.53±90.77 | 143.59±113.19 | 118.34±73.46 | 4.20 | .015 | b > c |
| | HDL-Cholesterol | 39.93±7.76 | 41.66±10.26 | 41.05±10.85 | 1.23 | .291 | a, b > c |
| | LDL-Cholesterol | 108.53±34.36 | 114.03±35.31 | 96.24±32.38 | 12.73 | < .001 | |
| MACEs, yes | | 15 (10.0) | 18 (10.1) | 21 (11.1) | 0.12 | .938 | |

BMI=body mass index; HDL=high density lipoprotein; LDL=low density lipoprotein; LVEF=left ventricular ejection fraction; MACEs=major adverse cardiac events; SD=standard deviation.

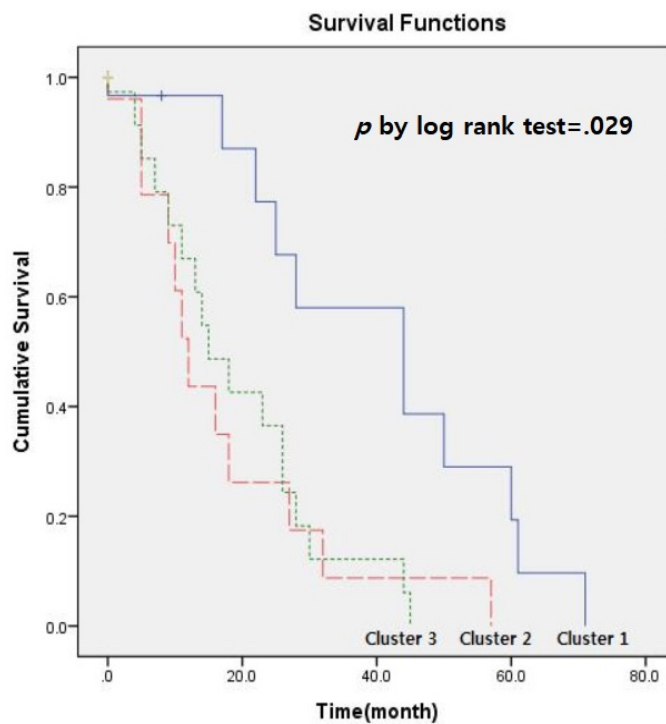
Cluster 1=obesity-family history; Cluster 2=smoking-drinking; Cluster 3=chronic disease.

며 ‘흡연·음주군’에서 가장 낮게 나타났다($\chi^2=267.65, p<.001$). 혈액지질검사에서 중성지방은 ‘만성질환군’보다 ‘흡연·음주군’에서 높았으며($F=4.20, p=.015$), 저밀도 콜레스테롤은 ‘비만·가족력군’과 ‘흡연·음주군’이 ‘만성질환군’보다 높았다($F=12.73, p<.001$). 관상동맥질환 위험인자 군집유형에 따른 경제상태($\chi^2=3.22, p=.199$), 시술 시 좌심실 박출률($F=1.10, p=.332$), 고밀도 콜레스테롤($F=1.23, p=.291$)은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 또한 ‘만성질환군’에서 주요 부정적 심장사건의 발생이 11.1%로 가장 높은 비율을 나타냈으나 통계적 유의성은 없었다($\chi^2=0.12, p=.938$)(Table 3).

4. 관상동맥질환 위험인자 군집유형에 따른 주요 부정적 심장사건의 상대위험도

관상동맥질환 위험인자 군집유형에 따른 주요 부정적 심장사건의 발생을 카플란 마이어 생존분석으로 분석한 결과, ‘비만·가족력군’이 ‘흡연·음주군’, ‘만성질환군’에 비해 높은 생존율을 나타냈으며 시간이 경과함에 따라 각 군집별로 생존율에 차이가 있는 것으로 나타났다(log-rank test, $p=.029$)(Figure 1).

대상자의 특성과 주요 부정적 심장사건 발생과의 단변량 분석에서는 연령($p=.016$)과 직업($p=.018$) 변수만이 통계적



Cluster 1=obesity · family history; Cluster 2=smoking · drinking; Cluster 3=chronic disease.

Figure 1. Major adverse cardiac events-free survival curve.

Table 4. Cox Proportional Hazards Regression Modeling by Coronary Artery Disease Risk Factor Cluster Type (N=518)

| Variables | B | SE | HR | 95% CI | p |
|---------------------------|-------|------|------|-----------|------|
| Cluster 1 Reference group | | | | | .032 |
| Cluster 2 | 0.94 | 0.38 | 2.57 | 1.20~5.48 | .014 |
| Cluster 3 | 0.88 | 0.39 | 2.41 | 1.12~5.21 | .024 |
| Age | -0.01 | 0.01 | 0.98 | 0.96~1.01 | .224 |
| Job type | 0.13 | 0.15 | 1.14 | 0.85~1.54 | .382 |

CI=confidence interval; HR=hazard ratio; SE=standard error.

Cluster 1=obesity-family history; Cluster 2=smoking-drinking; Cluster 3=chronic disease.

로 유의한 차이를 나타내어 두 변수를 보정하여 콕스비례위험 회귀분석을 시행하였다. 주요 부정적 심장사건 발생률이 가장 낮았던 ‘비만·가족력군’을 기준으로 하였을 때, ‘흡연·음주군’은 2.57배(Hazard Ratio [HR]=2.57, Confidence Interval[CI]=1.20~5.48, $p=.014$), ‘만성질환군’은 2.41배(HR=2.41, CI 1.12~5.21, $p=.024$) 주요 부정적 심장사건이 발생할 상대 위험도가 높았다(Table 4).

논 의

본 연구는 PCI를 시행 받은 관상동맥질환자의 위험인자 군집유형을 확인하여 부정적 임상예후에 영향을 주는 군집유형을 비교, 확인하고자 시도되었다. 도출된 각 군집의 특성과 부정적 심장사건에 미치는 군집별 상대 위험도를 중심으로 논의하고자 한다.

연구대상자들의 평균 연령은 65.7세, 성별은 남성이 68.3%를 차지하였는데, 이는 2011년에서 2018까지의 국내 다기관 급성심근경색등록연구(Korea acute myocardial infarction registry)에서 평균 연령이 64.0세, 남성의 비율이 73.9%로 제시된 것과 유사한 결과를 나타내었다[8]. 관상동맥질환의 위험인자 7가지를 군집분석으로 분석한 결과 ‘비만·가족력군’, ‘흡연·음주군’, ‘만성질환군’으로 도출되었으며 이는 중년전기 남성 직장인을 대상으로 심혈관질환 위험인자를 군집분석 하여 제시한 결과 흡연과 과음주의 ‘불건강행태군’, 고혈압과 당뇨병의 비율이 높았던 ‘만성질환군’으로 분류된 결과와 유사하다[15]. Kim과 Hwang [15]의 연구에서는 이상지질혈증이 ‘이상지질·가족력군’에 포함되었으나 본 연구에서는 이상지질혈증이 3가지의 군집유형 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 대상자의 연령 및 성별이 본 연구에서는 만 19세 이상의 남, 여 모두였지만 선행연구에서는 질환 발생자가 아닌 30, 40대 중년전기의 위험인자를 가진 남성만을 대상으로 하여 차이가 있었을 것이라고 생각된다. 이에 향후 심혈관질환의 위험인자에 대한 연구에서는 연령과 성별에 따른 군집의 차이를 고려할 필요가 있다.

‘비만·가족력군’의 평균 체질량지수는 27.14 kg/m^2 였으며 본 연구의 전체 대상자 중 비만은 43.2%를 차지하였다. 국민건강영양조사에 의하면 2007년 국내 만 30세 이상의 성인 남성 비만율은 37.8%에서 2017년에는 42.4%로 증가되었으며[23] 이는 본 연구에서 ‘비만·가족력군’의 77.3%가 남성으로 확인된 결과와 유사하다. 허혈성 심질환 발생에 대한 대사증후군과 비만의 효과를 확인한 연구에서 심혈관계 질환의 발생은 대

사증후군이 있으며 정상체중일 때 3.01배, 과체중일 때 2.08배, 비만일 때 2.13배 증가하는 것으로 나타나 비만 여부와 무관하게 대사증후군이 심혈관질환 발생의 결정인자로 확인되었다[24]. 유사한 연구로 대사적으로 건강한 비만 대상자를 연구한 결과에서도 대사증후군만이 심혈관질환으로 인한 사망과 같은 주요 부정적 심장사건에 대한 주된 예측요인으로 보고되었다[25]. 본 연구의 결과에서도 ‘비만·가족력군’에서 주요 부정적 심장사건의 발생률이 10.0%로 가장 낮게 나타났으며 생존분석 결과 역시 주요 부정적 심장사건의 상대위험도가 가장 낮은 것으로 확인되어 선행연구와 동일한 맥락이라 볼 수 있다.

불건강행태군인 ‘흡연·음주군’의 위험인자 군집유형별 직업의 종류를 살펴보면 운전직의 비율이 가장 높게 나타났는데 이는 남성 근로자의 대사증후군 유병에 영향을 미치는 직업군 및 생활습관 위험인자를 알아본 연구결과에서도 사무직 근로자에 비해 운전직 근로자의 흡연 비율이 높게 나타난 결과[26]와 유사하다. 또한 급성관상동맥증후군 남성 환자의 흡연과 스트레스에 영향을 미치는 요인을 확인한 연구에서 흡연행위와 높은 스트레스를 예측하는 인자는 직업으로 확인되었으며, 연령과 학업을 통제 한 후 로지스틱 회귀분석을 한 결과 흡연행위와 높은 스트레스를 예측하는 공통 변인은 생산직, 운전직, 자영업업을 포함하는 블루칼라 직종인 것으로 밝혀져 본 연구의 결과를 뒷받침한다[27]. ‘흡연·음주군’은 주요 부정적 심장사건의 발생률이 10.1%로 세 군중에서 두 번째로 높은 비율을 나타냈으나 생존분석 결과, 주요 부정적 심장사건이 발생할 상대위험도가 2.57로 가장 높았던 군집이었다. 2018년 제7기 국민건강영양조사에 따르면 19세 이상의 흡연율은 2008년에 27.3%에서 2018년에는 21.1%로 감소하는 추세이지만 흡연자의 금연 시도율 역시 2008년 57.3%에서 2018년 52.6%로 감소하고 있다[23]. 또한 국내의 선행연구결과 협심증, 심근경색증, 뇌졸중의 심혈관질환을 진단받은 환자의 63.6%는 진단 이후에도 지속적으로 흡연을 하고 있다고 보고되어[28] 질병 발생 이후 이차예방에서 금연이 잘 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다. 금연의 의도는 연령이 낮을수록, 교육수준이 높을수록, 사무직에 종사하는 사람일수록 높아지는 경향이 있어[29] 중년층의 ‘흡연·음주군’을 대상으로 개인의 금연 의도를 파악하여 금연을 유지할 수 있는 보다 적극적인 프로그램 등이 필요할 것으로 사료된다. 국외의 체계적 문헌고찰에서 CAD는 이차예방이 중요하며 간호사가 조정자로서 상급교육의 관리를 통해 흡연자들을 25% 개선시킨 효과가 확인되었으며[30] 심혈관질환으로 인한 입원 및 시술 후 퇴원 시에 금연의도가 금연성공으로

이어질 수 있게 하는 간호사를 통한 교육 및 관리가 필요하다. 그러나 본 연구에서 흡연은 현재 흡연 유무로 판단하여 분석하였으므로 추후 흡연기간 및 흡연량 등 정확한 흡연습관을 파악한 연구가 필요하다고 생각된다.

‘만성질환군’은 평균연령이 가장 높았고 주부 또는 무직의 비율이 높게 나타났는데 이는 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증을 진단 받은 성인의 직업별 심뇌혈관질환 인지도에 대한 연구에서 주부 또는 무직이 다른 직업군보다 당뇨병의 진단율이 가장 높았으며 고혈압은 두 번째로 높았다는 연구결과[31]와 유사하다. 또한 ‘만성질환군’은 기혼 외의 상태가 가장 많았고 흡연의 비율이 1.6%로 가장 낮은 집단으로 확인되었으나 한국 성인의 음주, 흡연, 운동 및 영양행태에 대해 군집분석을 한 연구결과에서는 유배우자 집단에 비해 배우자가 없는 이혼 집단에서 흡연군의 비율이 높다고 보고되었다[16]. 본 연구에서는 ‘만성질환군’이 평균연령이 가장 높아 기혼 외인 미혼, 이별, 사별 중 고령으로 인한 사별의 비율이 높았을 것이라 예측되어 선행연구와는 다른 결과를 나타내었다. 주요 부정적 심장사건은 ‘만성질환군’에서 11.1%로 가장 높게 나타났으며 이는 PCI를 시행 받은 고령 환자들의 최근 10년간 임상양상의 변화를 본 연구[32]에서 1년 이내 주요 심장 사건이 발생하는 환자들에게 고혈압, 당뇨병의 유병률이 현저하게 높게 나타났다는 연구결과를 뒷받침한다.

본 연구에서 518명의 대상자 중 재협착, 사망과 같은 주요 부정적 심장사건의 발생은 10.4%였으며 이 중 심장성 사망은 3.3%였다. 관상동맥질환 위험요인, 자율성지지 및 건강행위 이행이 관상동맥질환자의 재발에 미치는 영향을 알아 본 연구에서는 PCI 후 재발의 비율이 41.9%로 나타나[33] 본 연구결과와는 많은 차이를 나타내었다. 주요 부정적 심장사건을 주제로 한 많은 연구에서는 사망 및 재발을 각 연구 특성에 맞게 다르게 정의하고 있어 선행연구에서는 임상적 재협착이 아닌 첫 PCI 후 추가적인 PCI를 받은 경우를 모두 포함하였기 때문에 41.9%라는 높은 비율을 나타낸 것으로 추정된다. 반면 본 연구는 자료수집기간 동안 시술 시 해당 혈관 외의 다른 혈관의 협착이 50% 이상으로 이후에 재시술을 시행한 경우는 제외하였으므로 보다 정확한 임상적 의미의 재협착을 조사하였다는 점에서 의의가 있다고 할 수 있다. 평균 연령이 가장 높고 고혈압, 당뇨병의 비율이 높았던 ‘만성질환군’은 급성 심근경색증 발생 후 주요 부정적 심장사건에 영향을 미치는 독립적 예측인자를 확인한 연구결과, 연령, 남성, 흉통, 당뇨병, 신부전 등이 예측인자로 밝혀져[34] 본 연구의 결과와 유사하였다. 또한 본 연구에서 ‘만성질환군’이 ‘비만·가족력군’ 보다 주요 부정적 심장

사건이 일어날 상대위험도가 2.41배 높다는 연구결과는 급성 관상동맥증후군 환자의 장기 임상결과에 영향을 미치는 요인에 대한 연구결과에서 남자이고 동반질환이 있으며 간호활동이 많이 시행된 환자일수록 주요 부정적 심장사건의 발생 비율이 높다는[35] 선행연구의 결과를 지지한다.

PCI의 시술 건수는 날로 증가하고 있으며 성공률 또한 높아 장기 생존을 하게 되면서 PCI를 받은 환자가 이후에 주요 부정적 심장사건을 경험하지 않도록 이차예방에 관심을 갖고 그에 따른 효과적인 중재를 할 필요가 있다. 이에 본 연구는 위험인자를 군집유형으로 분류하고 실제 부정적 심장사건 발생까지의 시간자료를 포함하여 군집유형의 영향을 확인한 점에서 임상적 의의가 크다.

하지만 본 연구는 전자의무기록을 이용한 이차자료 연구로서 위험인자 여부가 자가 보고로 수집되었으며, 임상적 예후 확인을 위한 추적관찰 과정에서 누락된 환자의 자료가 최종분석에 포함되지 않아 결과의 정확성에 제한이 있다. 또한 서울 소재 일 대학병원에서 PCI를 시행한 관상동맥질환자의 자료만을 분석하여 국내 모든 관상동맥질환자의 경우로 일반화하기에는 주의가 필요하다.

결론 및 제언

PCI를 시행 받은 관상동맥질환자의 7가지 위험인자에 대한 군집유형을 확인한 결과 ‘비만·가족력군’, ‘흡연·음주군’, ‘만성질환군’의 3가지 군집이 도출되었다. 대상자의 10.4%에서 부정적 심장사건이 발생했으며 위험인자 군집에 따른 임상적 예후 비교에서는 ‘비만·가족력군’에 비해 ‘흡연·음주군’이 2.57배, ‘만성질환군’이 2.41배 부정적 심장사건 발생의 상대위험도가 높았다. 상대위험도가 가장 높았던 ‘흡연·음주군’은 평균 연령이 가장 낮았으며 남성의 비율이 높은 특징을 나타내었고 ‘만성질환군’은 군집 중에서 평균 연령이 가장 높았다. 이에 본 연구결과를 토대로 관상동맥질환자의 이차예방 전략 수립 시 흡연, 음주의 위험인자를 가진 중년기 남성고 고혈압, 당뇨병을 가진 노년기 환자들에 대한 위험인자 관리 및 일상생활 속에서의 생활습관 개선을 위한 상담, 교육이 필요할 것으로 사료된다. 향후 CAD 위험인자 군집유형별 중재 프로그램의 개발 및 효과검증을 제언하며, PCI를 시행 받은 발병 시점에서의 위험인자, 생활습관 및 만성질환관리 정도와 주요 부정적 심장사건이 발생한 시점에서의 동일 위험인자의 개선 여부를 확인하여 비교하는 연구를 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - UIA and HSY; Data collection - UIA; Analyzed the data - UIA and HSY; Drafting and critical revision of the manuscript - UIA and HSY.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors thank Professor Byung Ok Kim of Sanggye Paik Hospital, Inje university for allowing us to use clinical data for this study.'

REFERENCES

1. Statistic Korea. 2018 Annual report on the causes of death statistics [Internet]. Seoul: Statistics Korea; 2019 [cited 2018 September 24]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/6/2/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=377606&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&searchInfo=&sTarget=title&sTxt
2. Fitchett DH, Gupta M, Farkouh ME, Verma S. Coronary artery revascularization in patients with diabetes mellitus. *Circulation*. 2014;130(12):104-6. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.007968>
3. Oh DJ, Chung IM, Kim BO, Kim JY, Kim HC, Choi SM, et al. National health proposal for the effective prevention of cardiovascular disease. *Public Health Weekly Report*. Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2018 October; 11(40): 1332-40.
4. Kim SY. Factors related to coronary artery disease in Korean adults: based on the Korean national health and nutrition examination survey 2013~2015. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*. 2018;21(1):33-42. <https://doi.org/10.7587/kjrehn.2018.33>
5. Lee CH. Standards of medical care in percutaneous coronary intervention. *Korean Journal of Medicine*. 2012;83(2):233-5.
6. Healthcare Bigdata Hub. Health Insurance Review and Assessment Service [Internet]. Gangwon: Healthcare Bigdata Hub; 2019 [cited 2019 December 31]. Available from: <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olapMfrnIntrsDiagBhvInfo.do>
7. Shin DH, Kang HJ, Jang JS, Moon KW, Song YB, Park DW, et al. The current status of percutaneous coronary intervention in Korea: based on year 2014 & 2016 cohort of Korean percutaneous coronary intervention (K-PCI) registry. *Korean Circulation Journal*. 2019;49(12):1136-51. <https://doi.org/10.4070/kcj.2018.0413>
8. Kim JH, Chae SC, Oh DJ, Kim HS, Kim YJ, Ahn YK, et al. Multicenter cohort study of acute myocardial infarction in Korea-interim analysis of the Korea acute myocardial infarction registry-national institutes of health registry-. *Circulation Journal*. 2016;80(6):1427-36. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-16-0061>
9. Khawaja FJ, Shah ND, Lennon RJ, Slusser JP, Alkatib AA, Rihal CS, et al. Factors associated with 30-Day readmission rates after percutaneous coronary intervention. *Archives of Internal Medicine*. 2012;172(2):112-7. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.569>
10. Choi IS, Park IB, Lee KY, Ahn TH, Kim JH, Ahn YK, et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitors provide better long-term survival benefits to patients with AMI than angiotensin II receptor blockers after survival hospital discharge. *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*. 2019;24(2): 120-9. <https://doi.org/10.1177/1074248418795897>
11. Kim YH, Her AY, Jeong MH, Kim BK, Hong SJ, Shin DH, et al. Impact of current smoking on 2-year clinical outcomes between durable-polymer-coated stents and biodegradable-polymer-coated stents in acute myocardial infarction after successful percutaneous coronary intervention: data from the KAMIR. *PLOS One*. 2018;13(10):e0205046. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205046>
12. American Heart Association. Coronary artery disease - coronary heart disease [Internet]. Texas: American Heart Association; 2015 [cited 2016 October 20]. Available from: http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/More/MyHeartandStrokeNews/Coronary-Artery-Disease---Coronary-Heart-Disease_UCM_436416_Article.jsp
13. Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO, Braun LT, Creager MA, Franklin BA, et al. AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: a guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation endorsed by the World Heart Federation and the Preventive Cardiovascular Nurses Association. *Journal of the American College of Cardiology*. 2011;58(23):2432-46. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.10.824>
14. Hwang SY, Kim JS. Cluster dyads of risk factors and symptoms are associated with major adverse cardiac events in patients with acute myocardial infarction. *International Journal of Nursing Practice*. 2015;21(2):166-74. <https://doi.org/10.1111/ijn.12241>
15. Kim EJ, Hwang SY. Awareness and utilization of mobile health and preventive health behavior according to cardiovascular risk factor cluster type in early middle-aged male workers. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2019;31(5):562-72. <https://doi.org/10.7475/kjan.2019.31.5.562>
16. Kim KB, Eun SJ. Classification of clusters, characteristics and

- related factors according to drinking, smoking, exercising and nutrition among Korean adults. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2019;20(5):252-66. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.5.252>
17. Guo Q, Lu X, Gao Y, Zhang J, Yan B, Su D, et al. Cluster analysis: a new approach for identification of underlying risk factors for coronary artery disease in essential hypertensive patients. *Scientific Report*. 2017;(7):43965. <https://doi.org/10.1038/srep43965>
 18. Peters SAE, Wang X, Lam TH, Kim HC, Ho S, Ninomiya T, et al. Clustering of risk factors and the risk of incident cardiovascular disease in Asian and Caucasian populations: results from the Asia Pacific Cohort Studies Collaboration. *BMJ Open*. 2018;(8):e019335. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019335>
 19. Mooi E, Sarstedt M. *A concise guide to market research: the process, data, and methods using IBM SPSS statistics*. New York, USA: Springer; 2011.
 20. Ha ID, Christian NJ, Jeong JH, Park JW, Lee YJ. Analysis of clustered competing risks data using subdistribution hazard models with multivariate frailties. *Statistical Methods in Medical Research*. 2016;25(6):2488-505. <https://doi.org/10.1177/0962280214526193>
 21. Committee for Guidelines for Management of Dyslipidemia. 2015 Korean guidelines for management of dyslipidemia. *Journal of Lipid and Atherosclerosis*. 2015;(4):61-92. <https://doi.org/10.12997/jla.2015.4.1.61>
 22. Committee of Clinical Practice Guidelines, Korean Society for the Study of Obesity. *Clinical practice guidelines for overweight and obesity in Korea*. Seoul: Korean Society for the Study of Obesity; 2018.
 23. Korea Health Statistics. 2018: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-3) [Internet]. Korean Center for Disease Control and Prevention; 2019 [cited 2020 January 09]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/sub04/sub04_03.do
 24. Ra JS, Kim HS. Combined influence of obesity and metabolic syndrome on ischemic heart disease in Korean middle aged and older adults. *Korean Society of Public Health Nursing*. 2015;29(3):540-50. <https://doi.org/10.5932/JKPHN.2015.29.3.540>
 25. Hamer M, Stamatakis E. Metabolically healthy obesity and risk of all-cause and cardiovascular disease mortality. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2012;97(7):2482-8. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-3475>
 26. Kang SH, Hwang SY. Influence of occupational type and lifestyle risk factors on prevalence of metabolic syndrome among male workers: a retrospective cohort study. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2016;20(2):180-90. <https://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.2.180>
 27. Kim EY, Hwang SY. Predicting factors of smoking and emotional stress among male patients with acute coronary syndrome. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2011;23(1):100-9.
 28. Kim HE, Song YM, Kim BK, Park YS, Kim MH. Factors associated with persistent smoking after the diagnosis of cardiovascular disease. *Korean Journal of Family Medicine*. 2013; 34(3):160-8. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2013.34.3.160>
 29. Lee YM. Smoking cessation intention and related factors in current smokers diagnosed with coronary artery disease: a cross-sectional study using the community health survey. *Journal of Health Informatics and Statistics*. 2016;41(2):165-73. <https://doi.org/10.21032/jhis.2016.41.2.165>
 30. Marjolein S, Jos D, Patricia J, Ron JG Peters, Gerben ter Riet, S Matthijs Boekholdt, et al. Effective components of nurse-coordinated care to prevent recurrent coronary events: a systematic review and meta-analysis. *HEART*. 2016;102(1):50-6. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-308050>
 31. Oh GJ, Lee YH. Awareness of cardio-cerebrovascular disease according to occupation among Korean adults diagnosed with hypertension, diabetes mellitus, or dyslipidemia. *Korean Public Health Research*. 2018;44(2):15-29.
 32. Kim MS, Jeong MH, Hwang SH, Ko JS, Lee MG, Sim DS, et al. Clinical pattern changes in elderly patients who underwent percutaneous coronary intervention in the last ten years. *The Korean Journal of Medicine*. 2010;79(6):661-71.
 33. Park AR, So HS, Song CE. Impact of risk factors, autonomy support and health behavior compliance on the relapse in patients with coronary artery disease. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2017;29(1):32-40. <https://doi.org/10.7475/kjan.2017.29.1.32>
 34. Seol SY, Jeong MH, Lee SH, Sohn SJ, Cho JY, Kim MC, et al. Impact of gender differences in elderly patients with acute myocardial infarction. *The Korean Journal of Medicine*. 2019;94(1): 96-106. <https://doi.org/10.3904/kjm.2019.94.1.96>
 35. Seo EJ, Yoo HY, Ahn EK. Factors affecting on the long time clinical outcome in patients with acute coronary syndrome. Poster session presented at: *Translational Reserch in Nursing*; 2016 October 19; Seoul.