

대규모 사업장 사무직 남성 근로자들과 자영업 남성 근로자들의 심혈관질환 이환에 대한 비교

전남대학교 의과대학 산업의학교실

장근호 · 박원주 · 김명보 · 이대광 · 채홍재 · 문재동

— Abstract —

Comparison of Cardiovascular Disease Status Between Large Scale Industry Office and Self Employed Male Workers

Keun-Ho Jang, Won-Ju Park, Myeong-Bo Kim, Dae-Kwang Lee, Hong-Jae Chae, Jai-Dong Moon

Department of Occupational and Environmental Medicine, Chonnam National University College of Medicine

Objectives: The aim of this study is to compare the cardiovascular disease status between large scale industry office and self employed male workers who have gaps in their intensive health management.

Methods: The cross sectional study was carried out with subjects composed of 244 shipyard office male workers and 381 self employed male workers, aged 30 to 55 years. They were given a health exam in a general hospital from January 2007 to June 2009. Information was based on data from self-administered questionnaires, physical examination and laboratory results on blood samples. The degree of coronary artery calcification and stenosis was evaluated by a 64 channel multi-detector computed tomography angiography.

Results: The prevalence of hypertension($p<0.01$) and diabetes mellitus($p=0.02$) and waist circumference($p<0.01$) was significantly lower in the shipyard office workers than in self employed workers. Proper drinking($p<0.01$) was more common in shipyard office workers. The rates of coronary artery calcification and stenosis were estimated to be 18.4% and 11.5% respectively for shipyard office workers and were significantly lower than the 26.5% and 21.5% for self employed workers. After adjustment for age, the probability of coronary artery stenosis in shipyard office workers was lower than in self employed workers (OR=0.56, 95% CI=0.35~0.90).

Conclusions: The study results verified the benefits of a health promotion and intervention program and the healthy worker effect for cardiovascular diseases. More specifically, it verified the benefits regarding coronary artery stenosis in large scale industry office workers. This result should encourage the establishment of health promotion programs and the study of occupational epidemiology.

Key Words: Cardiovascular disease, Health management, Health promotion program, Healthy worker effect, Large scale industry workers, Shipyard workers, 64 channel MDCT

서 론

심혈관질환은 세계적으로 주요한 사망원인이며 질병부

담의 주된 요인으로, 사망하지 않는 경우에도 심각한 합병증으로 개인의 건강은 물론 가족 및 사회적 자원 손실까지 야기 시키는 질병이다¹⁾. 우리나라의 경우도 2009년

도 전체 사망원인 순위에서 심장질환이 인구 10만명 당 45.0명으로 3위로 높게 나타났으며, 그 중 허혈성 심장질환이 26.0명으로 2008년에 비하여 1% 증가하는 등 해가 갈수록 늘어가는 실정이다²⁾. 특히 현대 사회에서는 많은 근로자들이 육체적 노동강도가 요구되는 작업이 점차 줄어들고 정보화 및 과학 산업화 되어가는 양상에 따라, 심리사회적 스트레스와 같은 건강위해요소에 노출이 되므로 이에 따른 건강문제가 여러 가지 방향으로 제시되고 있는데, 이러한 직무스트레스에 대한 노출은 심혈관질환의 발생과 깊은 연관성을 지니게 된다고 알려져 있다³⁾. 국내에서 조사되었던 연구를 통해서도 높은 수준의 직무스트레스를 받는 근로자들에게 심혈관 질환이 발생할 확률이 2배 이상 높은 것으로 알려져 있어⁴⁾ 근로자들의 심혈관질환에 대한 평가 및 체계적인 관리가 반드시 필요한 실정이다.

물론 우리나라의 경우 산업안전보건법에 따라 300인 이상의 대규모 사업장의 경우에는 보건관리 업무만을 전담하는 보건관리자를 통하여 여러 가지 질환에 대한 보건관리가 이루어지도록 되어있으나, 이러한 보건관리의 실제 효과나 대규모 사업장 근로자의 건강상태에 관하여 여러 가지 객관적 검사를 바탕으로 비교한 연구는 미흡하다.

이에 본 연구에서는 전담 보건관리자를 통해 보건관리를 받는 상시 근로자 약 3700명 규모의 일개 대규모 조선소 사무직 남성 근로자들의 심혈관질환 위험인자 및 관상동맥 이상소견 여부를, 별다른 보건관리를 받지 못하는 자영업 남성 근로자들과 비교 평가해 보고자 하였다.

관상동맥 이상소견의 실제 비교 평가는 예전부터 표준 검사법으로 많이 쓰이고 있으나 침습적인 방법이면서 합병증의 발생률이 1.7%, 사망률은 1.0%로 추산되는 단점이 있는⁵⁾ 관상동맥 조영술에 비하여, 훨씬 비침습적 방법으로 최근 활성화되어 심혈관질환 진단법으로 많이 이용하는 추세인 64절편 MDCT (Multidetector Computed Tomography)를 통하여 비교 분석하였다.

연구 대상과 방법

1. 연구 대상

2007년 1월부터 2009년 6월까지 건강진단을 목적으로 일개 대학 병원 건강증진센터에 내원한 30세에서 55세 사이의 성인 남성 3,370명 중 과거력 상 뇌심혈관질환 등의 중대질환 기왕력이 있는 자와 직업력이 자세히 조사되지 않았거나 직업력 상 중소기업 사업장 근로자로 밝혀진 사람들을 제외하고, 일개 조선소 사무직 근로자 약 244명을 최종 연구 대상으로 선정하고, 비교 집단으로 자영업에 종사하는 381명을 선정한 후 단면 조사 연구를

시행하였다. 자영업 종사자들의 분류는 한 사업장에 소속되지 않는 농민, 어민, 개인사업자, 개인상업 등 본인 1인만이 종사하는 직업군을 선정하였다. 대상자들은 건강진단 목적으로 시행된 검사 상 악성질환이나 다른 중대한 이상 소견은 발견되지 않았다.

2. 자료수집 방법 및 측정

검사를 하기 전 피검자에게 의사가 직접 문진하였으며, 문진을 통해 연령, 흡연력, 음주력, 고혈압 기왕력, 고지혈증 기왕력, 당뇨병 기왕력, 뇌심혈관질환 가족력, 직업력 등에 대한 정보를 수집하였다. 직업력은 구체적인 사업장까지 표기하였다.

신장과 체중은 신발을 벗고 가벼운 상태에서 측정하였고, 혈압은 10분 이상 안정을 취한 후 앉은 자세에서 우측 상완에서 수축기혈압 및 이완기 혈압을 측정하였다. 비만도는 체중 (Kg)/신장² (m²)으로 BMI (Body Mass Index)를 산출하였고, 허리둘레는 일어선 자세에서 배꼽을 기준으로 줄자를 허리에 둘러 측정 하였다.

모든 피검자는 12시간 이상 금식 후 혈액검사를 통하여 공복혈당 및 총콜레스테롤, 중성지방과 고밀도 콜레스테롤을 측정하였다.

심혈관 질환 유소견은 64-channel MDCT scanner (LightSpeed VCT, GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA)를 사용하여 촬영하였고, 검사를 시작할 수 있는 목표 심박동수는 65회 이하로 하였다. 65회 이상인 환자는 검사 시작 30분 전에 베타차단제를 경구로 투여한 후 절대 안정을 취하도록 하였으며, 베타차단제를 사용한 후에도 심박동수가 65회 이하로 내려가지 않으나 75회 이하이면서 심박동이 규칙적인 경우 검사를 시행하였다.

각각의 관상동맥 분절에서 영상의학과 전문의 2명이 석회화의 유무와 위치를 확인하고 이 부위에서 동맥협착 정도를 평가 하였으며 판독 결과 중 관상동맥의 석회화 (calcification) 정도는 calcium score 0점을 석회화가 없는 군, 1점 이상을 석회화가 있는 군으로 구분하여 분석에 사용하였고, 관상동맥의 협착(stenosis) 정도는 협착이 없는 군(No significant luminal stenosis)과 협착이 있는 군(Insignificant luminal narrowing와 Significant luminal stenosis)으로 구분하여 분석에 사용하였다.

일반적 특성 중 음주력은 '음주를 하지 않는다'고 응답한 비음주자와 '음주를 한다'고 응답한 음주자로 구분하였으며, 음주자 중 적정 음주자군을 구분하기 위하여 술의 종류와 관계없이 하루에 3잔 이하 음주자와 3잔 초과 음주자로 나누어 경미한 음주자와 과도한 음주자로 나누었다. 흡연력은 '담배를 피운 적이 없다'고 응답한 비흡

연자, '과거에 담배를 피웠으나 현재는 피우지 않는다' 고 응답한 과거 흡연자와 '담배를 현재 피운다' 고 응답한 흡연자로 각각 구분하였다. 운동 여부는 일주일에 땀이 날 정도의 운동을 30분 이상 몇 일간 하는지를 기입하였고, 가족력은 '부모, 형제, 자매 중에서 뇌출혈, 뇌경색, 심장병 등을 앓았거나 이러한 질병으로 사망한 경우가 있다' 고 응답한 군과 그렇지 않은 군으로 구분하였다.

3. 자료처리 및 분석방법

수집된 자료는 개인용 컴퓨터에 입력하여 정리하였다. 각 집단 간 연령, BMI, 허리둘레, 수축기혈압, 이완기혈압, 주간 운동 횟수, 공복혈당수치, 총 콜레스테롤 수치, 중성지방 수치, 고밀도 콜레스테롤 수치, 관상 동맥 칼슘 점수의 차이를 Student t test를 이용하여 분석 하였다. 또한 각 집단 간 음주유무, 음주량 정도, 흡연유무, 고혈압기왕력 유무, 당뇨병기왕력 유무, 관상동맥 칼슘침착유무, 관상동맥협착유무의 차이를 Chi-square test를 이용하여 분석하였다.

두 집단 간 관상동맥 칼슘침착유무 및 관상동맥 협착유무의 차이에 영향을 끼칠 수 있는 위험 요인 중 사업장 보건관리를 통해 개선 또는 악화가 불가능한 인자인 연령을 보정하여 평가하기 위하여 직업군을 독립변수로 하고 64절편 MDCT 판독 결과인 관상동맥 칼슘침착유무 및 관상동맥 협착유무를 종속변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비와 95% 신뢰구간을 나타내었다. 모든 자료 분석은 SPSS 14.0 통계프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하였고 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 정의하였다.

결 과

1. 연구대상자들의 일반적 특성

연구대상자 중 조선소 사무직 근로자 집단의 평균연령은 45.40 ± 5.09 (약 45세) 이었으며, 자영업 근로자 집단의 평균연령은 47.37 ± 4.84 (약 47세)로 조선소 사무직 근로자 집단에서 유의하게 낮았다.

조선소 사무직 근로자 집단의 체질량지수 및 허리둘레는 24.34 kg/m^2 및 82.86 cm 로, 자영업 근로자 집단의 24.82 kg/m^2 및 85.21 cm 보다 낮았지만, 허리 둘레에서만 유의한 차이를 보여주었다($p < 0.01$). 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당수치, 혈중 총 콜레스테롤 수치는 조선소 사무직 근로자 집단에서 더 낮은 결과를 보였지만 유의한 차이는 없었다. 혈중 중성지방수치는 조선소 사무직 근로자 집단에서 자영업 근로자 집단에 비하여 높게

측정되었고, 고밀도 콜레스테롤수치는 더 낮게 측정되었지만, 유의한 차이를 보이지는 않았다. 음주 습관에서는, 조선소 사무직 근로자 집단에서 음주자가 209명(85.7%), 비음주자는 35명(14.3%)이었으며, 자영업 근로자 집단에서 음주자가 269명(70.6%), 비음주자는 112명(29.4%)으로 조선소 사무직 근로자에서 음주율이 유의하게 높았다($p < 0.01$). 음주량의 비교에 있어서는 조선소 사무직 근로자 집단에서 경미한 음주자가 171명(81.8%), 과도한 음주자는 38명(18.2%)이었으며, 자영업 근로자 집단에서 경미한 음주자가 174명(64.7%), 과도한 음주자는 95명(35.3%)으로 조선소 사무직 근로자 집단에서 적정 음주율이 유의하게 높았다($p < 0.01$). 흡연 습관별로는 조선소 사무직 근로자집단에서 비흡연자가 55명(22.5%), 자영업 근로자 집단에서 비흡연자가 93명(24.4%)으로 조선소 사무직 근로자집단에서 비흡연비율은 더 낮았으나, 조선소 사무직 근로자의 금연자는 83명(43.0%)이었고 현재흡연자는 106명(43.4%)으로 자영업 근로자의 금연자 119명(31.2%) 및 현재흡연자 169명(44.4%)에 비하여 유의하지는 않았지만 조선소 사무직 근로자들에서 금연비율이 더 높은 결과를 보였다. 주간 평균 운동 횟수에서도 두 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 질환 기왕력에서는 고혈압 기왕력 비율이 조선소 사무직 근로자 집단에서 24명(9.8%), 자영업 근로자 집단에서 70명(18.4%)으로 자영업 근로자 집단에서 유의하게 높았으며($p < 0.01$), 당뇨병 기왕력 비율은 조선소 사무직 근로자 집단에서 9명(3.7%), 자영업 근로자 집단에서 33명(8.7%)으로 자영업 근로자 집단에서 유의하게 높았다($p = 0.02$)(Table 1).

2. 연구대상자들의 64 절편 MDCT를 통한 관상동맥 소견

64절편 MDCT를 통하여 확인된 연구대상자들의 관상동맥 석회화 점수는 조선소 근로자 집단에서 13.48 ± 64.08 로 자영업 근로자 집단의 20.55 ± 84.93 보다 낮게 측정되었으나 유의한 차이는 없었다. 관상 동맥 석회화 유무별로는 조선소 사무직 근로자 집단에서 관상 동맥 석회화가 있는 사람이 45명(18.4%), 없는 사람이 199명(81.6%)이었으며, 자영업 근로자 집단에서 관상 동맥 석회화가 있는 사람이 101명(26.5%), 없는 사람이 280명(73.5%)로 조선소 근로자 집단에서 관상 동맥 석회화가 있는 비율이 유의하게 낮았다. 관상 동맥 협착 유무에서도 조선소 사무직 근로자 집단에서 관상 동맥 협착이 있는 사람이 28명(11.5%), 없는 사람이 216명(88.5%)이었으며, 자영업 근로자 집단에서 관상 동맥 협착이 있는 사람이 82명(21.5%), 없는 사람이 299명(78.5%)로 조

선소 근로자 집단에서 관상 동맥 협착이 있는 비율이 유의하게 낮았다(Table 2).

3. 직업에 따른 관상 동맥 석회화 및 협착의 분석

직업에 따른 관상 동맥 석회화 유무가 얼마만큼 차이를

보이는 지 알아보기 위하여 로지스틱 회귀 분석을 실시한 결과, 조선소 사무직 근로자 집단에서 자영업 근로자 집단에 비하여 관상 동맥 석회화 유소견률이 0.63배로 통계적으로 유의하게 낮은 결과를 보였으며, Table 1에서 알 수 있었던 조선소 사무직 근로자 집단과 자영업 근로자 집단의 단변량 분석 결과 차이를 보인 변수 중 개선이

Table 1. General characteristics of subjects

Variables	Shipyards office worker	Self-employed worker	p-value
	(N=244)	(N=381)	
Age (years)	45.40 ± 5.09	47.37 ± 4.84	<0.01
BMI*, kg/m ²	24.34 ± 3.18	24.82 ± 2.65	0.05
Waist circumference, cm	82.86 ± 7.64	85.21 ± 8.52	<0.01
SBP [†] , mmHg	122.23 ± 15.45	122.98 ± 14.89	0.55
DBP [‡] , mmHg	72.52 ± 10.67	73.55 ± 10.34	0.23
Glucose, g/dl	100.17 ± 18.94	100.34 ± 22.26	0.96
Total cholesterol	186.27 ± 28.98	189.87 ± 34.48	0.48
Triglyceride	148.21 ± 84.43	138.59 ± 100.67	0.52
HDL-cholesterol [§]	45.24 ± 8.70	46.41 ± 10.52	0.45
Exercise per week	2.21 ± 1.73	2.28 ± 2.23	0.72
Drinking (%)			<0.01
Non-drinker	35 (14.3)	112 (29.4)	
Drinker	209 (85.7)	269 (70.6)	
Drinking grade (%)			<0.01
Light drinker	171 (81.8)	174 (64.7)	
Heavy drinker	38 (18.2)	95 (35.3)	
Smoking (%)			0.74
Non-smoker	55 (22.5)	93 (24.4)	
Ex-smoker	83 (34.0)	119 (31.2)	
Current smoker	106 (43.4)	169 (44.4)	
HTN (%)			<0.01
No	220 (90.2)	311 (81.6)	
Yes	24 (9.8)	70 (18.4)	
DM [¶] (%)			0.02
No	235 (96.3)	348 (91.3)	
Yes	9 (3.7)	33 (8.7)	

p-value was calculated by Chi-square test and t-test.

*body mass index, [†]systolic blood pressure, [‡]diastolic blood pressure, [§]high density lipoprotein-cholesterol, ^{||}hypertension, [¶]diabetes mellitus.

Table 2. Finding of coronary arteries in subjects by 64-channel MDCT

Variables	Shipyards office worker	Self-employed worker	p-value
	(N=244)	(N=381)	
Calcium score	13.48 ± 64.08	20.55 ± 84.93	0.27
Calcification(%)			0.02
No	199 (81.6)	280 (73.5)	
Yes	45 (18.4)	101 (26.5)	
Stenosis (%)			<0.01
No	216 (88.5)	299 (78.5)	
Yes	28 (11.5)	82 (21.5)	

p-value was calculated by Chi-square test and t-test.

MDCT: multidetector computed tomography.

Table 3. Adjusted odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) of coronary artery calcification and stenosis according to job type

Factors	Odds ratio (95% Confidence interval)	
	Crude	Adjusted*
Coronary artery calcification		
Self-employed worker	1	1
Shipyards office worker	0.63 (0.42-0.93) [†]	0.75 (0.50-1.13)
Coronary artery stenosis		
Self-employed worker	1	1
Shipyards office worker	0.47 (0.30-0.75) [†]	0.56 (0.35-0.90) [†]

*Adjusted for age, [†]p<0.05; [‡]p<0.01.

나 악화가 불가능한 인자인 연령을 보정한 후 두 집단 간 관상 동맥 석회화 유무를 비교해 본 결과, 0.75배의 관상 동맥 석회화 유소견률을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

한편 관상 동맥 협착 유무의 차이는 조선소 사무직 근로자 집단에서 자영업 근로자 집단에 비하여 관상 동맥 협착 유소견률이 0.47배로 절반이 되지 않는 통계적으로 유의하게 낮은 결과를 보였으며, 조선소 사무직 근로자 집단과 자영업 근로자 집단의 단변량 분석 결과 차이를 보인 변수 중 개선이나 악화가 불가능한 인자인 연령을 보정한 후 두 집단 간 관상 동맥 협착 유무를 비교해 본 결과, 0.56배의 관상 동맥 협착 유소견률을 보였으며 통계적으로 유의하였다(Table 3).

고 찰

현대화 사회에서 근로자들은 심혈관질환의 중요한 위험 요인으로 평가되는 직무스트레스를 많이 받는다고 알려져 있으며 이에 따른 심혈관질환의 이환율이 높을 것이라고 알려져 많은 관심을 모으고 있으며 이에 따른 관리가 중요시 되고 있다^{3,4)}. 하지만 동일한 조건 내의 근로자 중 직무스트레스가 높은 군과 그렇지 않은 군 사이에서의 심혈관질환에 대한 위험도 평가는 이루어졌으나, 보건관리를 받고 있는 근로자와 그렇지 않은 집단에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 산업안전보건법에 근거하여 의무적으로 보건관리를 받는 대규모 사업장 사무직 근로자들에 있어서 심혈관질환의 이상소견 여부를 평가하고, 그 결과를 별다른 보건관리를 받지 못하는 일반 자영업 근로자들과 실제로 비교 분석하고자 시도되었다.

본 연구의 결과에서는 대규모 사업장인 조선소 사무직 근로자 집단에서 자영업 근로자 집단에 비하여 허리둘레, 적정음주습관, 고혈압력 및 당뇨병력에서 유의하게 낮게 나타났으며, 유의하지는 않았지만 수축기혈압, 이완기혈

압, 혈당, 혈중 총콜레스테롤수치 또한 낮게 나타났다. 더불어 금연비율도 높게 나타났다. 또한 64채널 MDCT 촬영 결과의 차이에서도 조선소 사무직 근로자 집단에서 관상동맥 석회화와 관상동맥 협착증 소견이 더 적은 것으로 나타났다. 조선소 사무직 근로자 집단과 자영업 근로자 집단의 단변량 분석 결과 차이를 보인 변수 중 개선이나 악화가 불가능한 인자인 연령을 보정한 후에도 조선소 사무직 근로자가 자영업 근로자에 비해 관상동맥 협착증 유소견률이 0.56배로 약 절반정도로 낮게 측정 되었다. 이는 곧 대규모 사업장 사무직 근로자 들이 건강한 행태를 보이고 있으며, 이러한 결과로 인하여 실제 심혈관질환 유소견율에 있어서도 비교적 건강한 상태를 유지하는 것으로 생각된다. 이런 결과는 크게 두 가지의 관점에서 접근해 볼 수 있다.

첫째, 보건관리의 직접적인 중재적 효과로 볼 수 있다.

우리나라의 경우 근로자 300인 이상의 대규모 사업장의 보건관리자는 보건관리 외 업무의 겸직은 금지되어 있어 보건관리 업무만 전담하게 되어있다. 보건관리자는 근로자들의 보건관리 업무를 여러 가지 건강 증진 프로그램을 통해 실시하게 되는데, 특히 뇌혈관질환 및 심혈관질환 예방을 위한 프로그램이 운영되고 있는 경우가 많다. 본 연구의 대상 사업장에서도 연간 300명~400명의 뇌심혈관질환 위험 근로자들을 선정하여 매월 지속적인 건강상담 및 생활습관 개선 등의 건강증진 프로그램을 실시하고 있다. 더불어 이 사업장의 경우 산업보건 의사가 사업장 내에서 상주하면서 연간 2,000건~3,000건의 진료 및 상담을 겸하고 있는데, 이에 따른 적극적인 중재적 효과에 의한 결과 또한 나타난 것으로 고려된다.

뇌심혈관질환의 주요 위험인자들로 알려진 흡연, 운동 부족, 비만, 고지혈증, 고혈압, 당뇨 등은 조절 가능한 인자들이기 때문에 적절한 중재가 이루어진다면, 질환의 발생률을 낮출 수 있다고 알려져 있다⁶⁾. 스위스에서 심혈관질환 위험도에 따른 건강상담을 받은 근로자 4198명을 대상으로한 Prior 등⁷⁾의 연구에서 고혈압 환자에서 이완

기 혈압 3.4 mmHg, 고지혈증 환자에서 총콜레스테롤 10.4 mg/dL, 흡연자에서 1일 흡연량 3.1개피의 감소효과를 보였다. 국내의 2007년 한국산업안전보건공단의 뇌심혈관질환 예방 프로그램을 지원받은 근로자 5,902명을 대상으로 한 Kwak 등⁸⁾의 연구에서도 전체적인 발병위험도 개선율이 49.1%의 성적을 올린 것으로 나타났으며, 이 연구 결과들은 본 연구결과와 일치한다고 할 수 있다.

반면 본 연구에서 비교대상 집단으로 선정된 자영업 근로자들은 자발적 형태의 건강 증진 활동 외에는 체계적으로 보건관리가 이루어지기가 어려우며, 그에 따른 결과로 심혈관질환과 관련된 주요 위험인자들의 행태 및 64절편 MDCT상 관상동맥의 협착에서 덜 건강한 상태로 나타났다고 생각된다. 따라서 본 연구결과는 보건관리 및 건강증진 프로그램의 필요성을 잘 나타내어 준다고 할 수 있다.

하지만 Lee 등⁹⁾의 조사에 따르면 국내 기업들의 사업장 건강증진 프로그램 실시율은 하나 이상의 프로그램을 실시하는 경우가 45.1%로 보고되고 있어, 건강증진 프로그램의 실제적 효과가 있음에도 불구하고 아직 시행에 있어서는 많이 부족한 실정이다. 이는 사업주의 자발적이 근본적인 인식부족으로 인한 것으로 생각되며, 여러 가지 유인책을 통하여 반드시 개선이 필요한 부분이다.

둘째, 대규모 사업장 사무직 근로자의 심혈관질환과 관련하여 건강 근로자 효과가 나타나는 것으로 생각된다.

건강 근로자 효과는 100 여년 전 Ogle¹⁰⁾에 의하여 언급된 이래로, McMichael 등¹¹⁾에 의하여 역학 연구에서 흔히 볼 수 있는 편견으로 알려져 있다. 건강 근로자 효과란 사업장에 고용된 근로자집단이 일반인구집단에 비하여 더 낮은 사망률 및 질환 유병률을 보이는 현상을 말한다. 현대의 작업장에서 근로자로서 고용이 되려면 필수 조건으로 비교적 양호한 건강상태를 요구한다. 근로자의 건강상태가 저하되어 있으면 근로자는 고용되지 못할 것이고 일단 고용되었다고 하더라도 일정한 건강상 한계를 지나면 작업장을 떠날 수 밖에 없게 된다¹¹⁻¹³⁾. 결국 근로자들을 대상으로 하는 산업 역학 연구에서 근로자들의 사망률이나 질환의 유병률이 일반인구보다 낮게 나타나는 결과를 보이게 되고, 이는 곧 연구의 정확도를 떨어뜨리게 된다. 이러한 현상을 설명해 주는 것이 바로 건강 근로자 효과이며, 이를 수량화 하여 밝혀낸 바가 있다. Vinni 등¹⁴⁾에 의하면 고용된 후 5년 내의 근로자 집단은 일반 인구 집단에 비하여 30%의 낮은 사망률을 보였고, 15년간 직장을 옮기지 않고 계속 근무한 근로자 집단이 그렇지 않은 집단에 비하여 10년간 10%의 낮은 사망률을 보였다고 하였다. 특히 건강 근로자 효과는 만성질환으로 알려진 만성폐쇄성호흡기질환, 신장질환, 심혈관질환에서 잘 나타난다고 알려져 있으며¹⁵⁾, 일정 규모 이상의 사업장에 고용되어 있는 근로자에서 더욱 크게 나타난다.

다. 대사 증후군과 관련된 국내의 몇몇 연구에서 이러한 결과를 보인 바 있는데, Kim 등¹⁶⁾의 일개 조선소 근로자의 대사증후군에 관한 연구에서 대사증후군 유병률이 15.0%로, 1998년 국내에서 일반 인구를 대상으로 조사되었던 22.5%의 유병률¹⁷⁾이나 2001년의 24.1%¹⁸⁾에 비하여 크게 낮게 나타났으며 이러한 원인 중의 하나로 건강 근로자 효과를 제시하였다. 또한 Yun 등¹⁹⁾의 일개 연구소의 연구직 근로자를 대상으로 한 연구에서도 대사 증후군 유병률은 11.7%로 낮게 조사되었다.

외국의 경우 특정질환에 근거하여 건강 근로자 효과를 밝혀내려고 시도된 연구가 몇 번 있었다. Zock 등²⁰⁾의 감자가공 공장 근로자들을 대상으로 한 연구에서는, 유기분진 및 내독소에 많이 노출되는 작업환경과 만성호흡기질환 유병률과의 관련성을 밝혀내지 못하고 이를 건강 근로자 효과로 제시하였다. Iwatsubo 등²¹⁾의 미용실습생을 대상으로 호흡기 질환 및 폐기능 비정상 소견 유무에 대한 연구에서도 업무와 호흡기 질환의 관련성이 없는 것으로 나타났으며 이를 통해 건강 근로자 효과를 제시 하였다. 반면, 스웨덴의 여성 근로자 전체를 대상으로 암 발생률을 통하여 건강 근로자 효과를 밝혀내려고 했던 Gridley 등²²⁾의 연구에서는 유의하게 나타나는 건강 근로자 효과를 밝히지 못하였다. 반면 국내에서는 건강 근로자 효과의 원리에 관한 연구^{15, 23-25)} 외에, 특정질환에 근거하여 건강 근로자 효과를 밝혀내는 연구는 거의 없었다.

건강 근로자 효과의 원리는 선택 편견(selection bias)과 교란 편견(confounding bias)의 두 가지로 설명되어진다. 첫 번째로 선택 편견에 의한 점은 입사 시 신체검사나 정기 신체검사 등을 통해 건강한 사람들만이 남게 되고, 이런 사람들만이 선택(selection)되어 발생하는 편견이라는 견해가 있다. Seltzer 등²⁶⁾은 예비역군인집단에 대한 사망률 조사에서 나타난 건강 근로자 효과를 선택 편견으로 설명하였다. 두 번째로 교란 편견이라는 점은 Hernberg²⁷⁾과 Monson²⁸⁾에 의하여 제시된 것으로서, 비록 건강한 사람들이 고용에 선택되었다고는 하지만, 질병자들이 선택적으로 코호트 등의 집단에 들어간 것이 아니며 근로자의 건강한 상태가 사망률 및 질환 유병률의 저하와 같은 결과와 고용된 상태 등의 폭로에 모두 연관되기 때문에 교란의 개념에 부합한다고 제시하며 이를 건강 근로자 효과는 교란 편견이라고 설명하였다.

본 연구에서는 조선소 사무직 근로자 집단에서 자영업 근로자 집단에 비하여 관상동맥 석회화와 관상동맥 협착증 소견이 더 적은 것으로 나타났으며 연령을 보정한 후에도 조선소 사무직 근로자가 자영업 근로자에 비해 관상동맥 협착증 유소견률이 0.56배로 낮게 측정 되었다. 비교대상 집단으로 설정된 자영업 근로자들의 경우 1인이 근무하는 형태이므로, 건강한 근로자만이 고용이 되었거

나 건강하지 못한 근로자는 퇴직을 하였을 것이라고 예측하기는 어렵기 때문에, 본 연구 결과는 곧 심혈관질환을 통해 나타난 건강 근로자 효과로 인한 결과라고 고려할 수 있다.

본 연구에서는 비교적 적극적 보건관리가 이루어지는 일개 대규모 사업장 사무직 근로자를 대상으로 심혈관질환 이상소견 유무를 자영업 근로자들과 비교하고 원인을 분석하려고 하였다. 심혈관질환은 세계적으로 주요한 사망원인이며 질병부담의 주된 요인이다²⁹⁾. 그래서 각 의학 분야에서 심혈관질환에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 산업의학 분야에서도 심혈관질환으로 업무상 재해를 신청하는 건수는 계속 증가하고 있으며 업무관련성이 인정되는 경우가 많아지고 있어, 근로자의 심혈관질환과 업무관련성 및 산재보상에 관한 여러 역학 연구가 시행되고 있다³⁰⁻³²⁾. 추후 심혈관질환을 대상으로 근로자에 대한 역학 연구를 실시 할 때 본 연구에서 제시된 결과를 토대로, 보건관리의 중재적 효과 및 건강 근로자 효과를 고려해보아야 한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫 번째로 본 연구는 단면조사 연구로서 관상동맥 협착유무의 결과에 대한 변인과의 인과관계를 설명하기에는 불충분하였다. 두 번째로는 대상근로자들은 현직종사자에 국한됨으로서, 건강하지 못하다고 평가되어 퇴직한 자들은 본 연구에서 누락되어 더욱 자세한 연구가 이루어지지 못했다. 이는 건강 근로자 효과를 분석 할 때 중요한 결과이지만 자료의 부족으로 인하여 분석되지 못했다. 세 번째로는, 대상자들의 구체적인 식이습관이나 월수입 등의 사회경제적 상태에 대한 자세한 조사가 이루어지지 못했다는 점이다. 네 번째로는, 64절편 MDCT가 일반적으로는 관상동맥질환의 확진검사가 아니기에 결과해석에 이를 감안하여야 하는 점이다. 하지만 최근 CT 기기의 발전으로 64절편 MDCT의 경우 수밀리미터단위의 공간적 해상도를 획득함과 동시에 50~250 msec의 시간적 해상도를 구현할 수 있다. 특히 Namgung 등³³⁾의 연구에 의하면 관상동맥협착의 진단에 있어서 64절편 MDCT의 경우 민감도 96%, 특이도 97%로 보고되고 있어서 64절편 MDCT 결과의 정확도가 높다고 할 수 있다. 다섯 번째로 본 연구는 사무직 근로자에만 국한된 연구로서 교대근무 등의 여러 가지 특성을 가지고 있는 생산직 근로자들과의 비교는 이루어지지 않은 점이다. 동일한 조선소 사업장 내의 생산직 근로자들에 대한 추가적인 자료의 확보를 바탕으로 사무직 근로자와 생산직 근로자의 비교 또한 이루어져야 할 것이다. 여섯 번째로 본 연구는 일개 병원의 내원자들을 대상으로 한 연구이므로, 한 병원 내에서 특정질환자와 그 위험요인을 비교할 때 나타날 수 있는 선택적 편견인 벅슨 편견(Berkson's bias)이 자영업 근로자들이 더

건강하지 못하다는 결과를 도출하는데 영향을 미쳤을 가능성을 배제할 수 없다. 물론 본 연구에서는 질환에 대한 치료목적이 아닌 건강검진을 목적으로 내원한자들만을 대상으로 하였으므로 어느 정도 벅슨 편견으로부터 자유로울 수 있다고 생각하며, 자영업 근로자들이 평소 건강문제에 대한 문제의식이 많은 집단이라고 생각할 경우, 그런 관심으로 인해 평소 생활습관이나 신체상태를 건강한 상태로 유지하려는 노력을 통해 건강을 잘 유지하는 경향을 보였을 가능성 또한 배제 할 수 없으므로 오히려 두 집단의 차이가 과소평가 되었을 가능성이 있다. 그렇지만 일개 병원 내원자만을 바탕으로 한 자료의 특성상 벅슨 편견을 전혀 배제 할 수는 없으므로 전체 사회를 기반으로 하는 연구로 발전하기에는 제한점이 있다. 마지막으로 본 연구는 특정 업종의 단위 사업장을 대상으로 하였기 때문에, 업종에 따른 구분 없이 전체 근로자 집단으로 일반화시키기에는 무리가 따를 수 있다.

결론적으로 본 연구 결과에 의하면, 심혈관질환에 대한 위험집단이라고 알려진 대규모 사업장 사무직 근로자들에 있어서 실제 분석 결과에서는 자영업 근로자에 비해 여러 가지 건강행태 및 관상동맥 협착률이 유의하게 낮았으며, 이는 보건관리의 중재적 효과의 발현 및 건강 근로자 효과에 의한 것이라고 생각되었다. 본 연구는 전담 보건관리자를 두고 있는 대규모 사업장의 건강상태를 심혈관질환이라는 중요한 질환에 초점을 맞추어 제시하였고, 더불어 역학 연구의 가장 중요한 편견 중 하나인 건강 근로자 효과를 찾아내어 이를 통해 산업역학연구를 수행하는데 있어서 추후 시행될 산업역학연구의 오류를 줄이는데 도움이 되고, 집중적 보건관리의 필요성에 대해서 강조하고자 한다. 추가적으로 다른 만성 질환에 대하여도 실제적인 결과를 바탕으로 보건관리의 성과 및 건강 근로자 효과를 보여주는 다양한 연구들이 필요할 것으로 사료된다.

요 약

목적: 본 연구는 일개 대규모 조선소 사무직 남성 근로자를 대상으로 자영업 근로자들과 심혈관질환 위험요인 비교 및 실제 유소견률 비교를 통하여, 보건관리를 받는 대규모 사업장의 근로자의 건강 상태를 비교분석하고자함이다.

방법: 연구대상자는 2007년 1월부터 2009년 6월까지 건강진단을 목적으로 일개 대학 병원 건강증진센터에 내원한 30~55세 사이의 성인 남성 중 과거력 상 뇌혈관질환 및 심혈관질환 기왕력 자를 제외한, 일개 조선소 사무직 근로자 약 244명과, 자영업에 종사하는 381명을 비교 집단으로 단면조사 연구를 실시하였다. 건강진단 과정으로 신장, 체중, 허리둘레, 혈압을 측정하고, 문진을 통해

연령, 흡연력, 음주력, 고혈압 기왕력, 당뇨병 기왕력 등에 대한 정보를 수집하며, 혈액검사를 통하여 공복혈당 및 중성지방과 총콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤을 측정하였다. 또한, 64 channel MDCT (Multidetector Computed Tomography)를 시행하여 관상동맥 칼슘점수 및 칼슘침착유무, 관상동맥협착유무를 평가 및 비교하였다.

결과: 연구대상자들의 일반적 특성 중 일개 조선소 사무직 근로자가 자영업 근로자 집단에 비해 허리둘레가 짧았고($p < 0.01$) 기왕력상 고혈압($p < 0.01$) 및 당뇨병($p = 0.02$)이 적었으며, 생활습관 중 음주 자가 유의하게 많았지만($p < 0.01$), 음주자 중 적정음주자 비율은 더 높았다($p < 0.01$). 관상동맥 석회화와 협착증에서 자영업 근로자 집단은 각각 26.5%, 21.5%의 유소견률을 보였고, 조선소 사무직 근로자 집단은 18.4%, 11.5%의 유소견률을 보여, 조선소 사무직 근로자 집단이 유의하게 낮게 측정되었다. 연령을 보정한 후에도 조선소 사무직 근로자 집단에서 자영업 근로자 집단에 비해 관상동맥 협착 소견률은 0.56배(95% CI 0.35~0.90)로 유의하게 낮았다.

결론: 이상의 결과에서 대규모 사업장인 조선소 사무직 근로자의 경우 대부분의 심혈관계 위험 요인에서 자영업 근로자보다 건강한 상태를 보였으며, 관상동맥 협착 유소견률 또한 0.56배로 낮은 유의한 결과를 보였다. 이는 집중적 보건관리의 중요성 및 근로자 건강의 역학연구에서 나타나는 건강 근로자 효과를 잘 보여 주었으며, 추후 다른 만성질환을 바탕으로 추가 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) Koh SB, Chang SJ, Park JK, Park JH, Son DK, Hyun SJ, Cha BS. Occupational stress and risk factors for cardiovascular diseases. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(3):186-98. (Korean)
- 2) Korea National Statistical Office. Annual report on the cause of death statistics(2009). Korea National Statistics office. Daejeon. 2010. pp 6-16. (Korean)
- 3) Belkic K, Landsbergis PA, Schnall PL, Baker D. Is job strain a major source of cardiovascular disease risk? *Scand J Work Environ Health* 2004;30(2):85-128.
- 4) Hwang CK, Koh SB, Chang SJ, Park CY, Cha BS, Hyun SJ, Park JH, Lee KM, Cha KT, Park WJ, Jhun HJ. Occupational stress in relation to cerebrovascular and cardiovascular disease: longitudinal analysis from the NSDSOS project. *Korean J Occup Environ Med* 2007;19(2):105-14. (Korean)
- 5) Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, Carabello B, Dehmer GJ, Eagle KA, Legako RD, Leon DF, Murray JA, Nissen SE, Pepine CJ, Watson RM, Ritchie JL, Gibbons RJ, Cheitlin MD, Gardner TJ, Garson A Jr, Russell RO Jr, Ryan TJ, Smith SC Jr. ACC/AHA guidelines for coronary angiography. A report of the american college of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee on coronary angiography). Developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol* 1999;33(6):1756-824.
- 6) Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, Eckel RH, Fair JM, Fortmann SP, Franklin BA, Goldstein LB, Greenland P, Grundy SM, Hong Y, Miller NH, Lauer RM, Ockene IS, Sacco RL, Sallis JF Jr, Smith SC Jr, Stone NJ, Taubert KA. AHA guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke: 2002 update. *Circulation* 2002;106(3):388-91.
- 7) Prior JO, van Melle G, Crisinel A, Burnand B, Cornuz J, Darioli R. Evaluation of a multicomponent worksite health promotion program for cardiovascular risk factors-correcting for the regression towards the mean effect. *Prev Med* 2005;40(3):259-67.
- 8) Kwak WS, Won JU, Rhie JB, Lee MS, Kang EJ, Roh JH. A workplace cardiovascular health promotion program and its short-term health effects. *Korean J Occup Environ Med* 2009;21(1):46-52. (Korean)
- 9) Lee KH, Lee KS, Hong HS, Song YE. The survey of worksite health promotion activities. *Korean J Occup Health* 2000;39(2):63-75. (Korean)
- 10) Ogle W. Letter to the registrar-general on the mortality in the registration districts of England and Wales during the ten years 1871-80. Supplement to the 45th annual report of the registrar general of births, deaths and marriages, in England, 1885.
- 11) McMichael AJ, Spirtas R, Kupper LL. An epidemiologic study of mortality within a cohort of rubber workers, 1964-72. *J Occup Med* 1974;16(7):458-64.
- 12) Lloyd JW, Ciocco A. Long-term mortality study of steel workers: I. Methodology. *J Occup Med* 1969;11:299-310.
- 13) Hernberg S. Evaluation of epidemiologic studies in assessing the long-term effects of occupational noxious agents. *Scand J Work Environ Health* 1980;6(3):163-9.
- 14) Vinni K, Hakama M. Healthy worker effect in the total Finnish population. *Occup Environ Med* 1980;37(2):180-4.
- 15) Choi BC. Definition, sources, magnitude, effect modifiers, and strategies of reduction of the healthy worker effect. *J Occup Med* 1992;34(10):979-88.
- 16) Kim YH, Park RJ, Park WJ, Kim MB, Moon JD. Predictors of metabolic syndrome among shipyard workers and its prevalence. *Korean J Occup Environ Med* 2009;21(3):209-17. (Korean)
- 17) Lim YL, Hwang SW, Sim HJ, Oh EH, Jang YS, Cho BR. Prevalence and risk factor of the metabolic syndrome as defined by NCEP-ATP III. *Korean J Fam Med* 2003;24(2):135-43. (Korean)
- 18) Lim S, Lee EJ, Koo BK, Cho SI, Park KS, Jang HC, Kim SY, Lee HK. Increasing trends of metabolic syndrome in Korea -Based on Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *J Korean Diabetes*

- Assoc 2005;29(5):432-9. (Korean)
- 19) Yoon JW, Yi KJ, Oh JG, Lee SY. The Relationship between metabolic syndrome and Korean cardiocerebrovascular risk assessment: for male researchers in a workplace. *J Prev Med Public Health* 2007;40(5):397-403. (Korean)
 - 20) Zock JP, Heederik D, Doekes G. Evaluation of chronic respiratory effects in the potato processing industry: indications of a healthy worker effect? *Occup Environ Med* 1998;55(12):823-7.
 - 21) Iwatsubo Y, Matrat M, Brochard P, Ameille J, Choudat D, Conso F, Coulondre D, Garnier R, Hubert C, Lauzier F, Romano MC, Paireon JC. Healthy worker effect and changes in respiratory symptoms and lung function in hairdressing apprentices. *Occup Environ Med* 2003;60(11):831-40.
 - 22) Gridley G, Nyren O, Dosemeci M, Moradi T, Adami HO, Carroll L, Zahm SH. Is there a healthy worker effect for cancer incidence among women in Sweden? *Am J Ind Med* 1999;36(1):193-9.
 - 23) Nam JM, Kim JH, Kang DR, Ahn YS, Lee HY, Lee DH. A study on statistical method for controlling the effect of intermediate events-application to the control of the healthy worker effect. *Korean J Epidemiol* 2002; 24(1):7-16. (Korean)
 - 24) Lee WC. Healthy worker effect. *Korean J Occup Health* 1986;25(4):120-5. (Korean)
 - 25) Lee SW, Jun TY. The epidemiology of the healthy worker effect. *Korean J Public Health* 1984;36:34-40. (Korean)
 - 26) Seltzer CC, Jablon S. Effects of selection on mortality. *Am J Epidemiol* 1974;100(5):367-72.
 - 27) Hernberg S. Epidemiology in occupational health In: Zenz C ed.: *Development in occupational medicine*. Year Book Medical Publications. 1980. pp 34.
 - 28) Monson RR. *Occupational epidemiology*. CRC Press. 1980. pp 56.
 - 29) Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJ. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet* 2006;367(9524):1747-57.
 - 30) Park JS. Are cerebrovascular and cardiovascular diseases among employees work-related? *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(4):288-96. (Korean)
 - 31) Won JU, Ha KW, Song JS, Roh JH, Kim HR, Lee DH, Lee KH. Analysis of sufficient conditions in approving cerebrovascular and cardiovascular diseases as occupational disease. *Korean J Occup Environ Med* 2003; 15(1):52-60. (Korean)
 - 32) Ryoo JH, Ha EH, Kim SG, Kim JY, Kim YK, Lee EC, Yi CH, Son JS. Analysis of worker's compensation claims for the cerebrovascular and cardiovascular diseases. *Korean J Occup Environ Med* 2007;19(1):38-46. (Korean)
 - 33) Namgung J, Choe HM, Kwon SU, Doh JH, Lee SY, Hur G, Lee WR. Diagnostic accuracy of 64-slice multi-detector CT coronary angiography for the evaluation of coronary artery disease. *The Korean J Med* 2008;75(1): 42-53. (Korean)