



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

보건학석사 학위논문

우리나라 임금근로자의
교대근무와 고혈압의 관련성

2014년 8월

서울대학교 보건대학원
환경보건학과 산업보건전공

유 동 현

우리나라 임금근로자의 교대근무와 고혈압의 관련성

지도교수 백도명

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2014년 4월

서울대학교 보건대학원
환경보건학과 산업보건전공

유동현

유동현의 보건학석사 학위논문을 인준함

2014년 6월

위원장 윤 충 식 (인)

부위원장 조 성 일 (인)

위 원 백 도 명 (인)

요약(국문초록)

연구 목적

고혈압을 일으킬 수 있는 근로환경 요소 중에서 교대근무에 대한 연구는 과거에 다수 진행된 바 있으나 다양한 직종과 연령층의 근로자를 대상으로 한 연구는 많지 않다. 이번 연구에서는 교대근무와 고혈압과의 관련성을 우리나라 전체 직종 임금근로자를 대상으로 하여 파악하고자 하였다.

연구 방법

2010년에 시행된 제2차 근로환경조사의 설문자료를 이용하여 설문에 응답한 10,019명의 대상 중에서 만 19세 이상, 임금근로자 7,054명을 추출하였다. 설문을 바탕으로 교대근무, 고혈압 진단 유무를 측정하였다. 그 외 변수인 연령, 성별, 교육 등의 일반 변수와 술, 담배, 비만 등의 건강관련 변수와 직종, 임금, 근로형태, 주당평균근로시간 등의 직업관련 변수도 설문을 통해 측정하였다. 기본적인 분포를 파악하기 위해 빈도분석을 실시하였고, 고혈압과 관련된 변수들을 확인하기 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

연구 결과

대상 근로자의 평균 근로시간은 45.18시간이었고, 교대근무 근로자는 759명으로 10.8%의 비율을 보였다. 교대근무 근로자는 정상근로자에 비해 고혈압에 진단 받을 비차비(Odds Ratio)가 1.41(95% CI: 1.09-1.84)로 통계적으로 유의한 관련성을 보였다. 다른 변수들을 보정한 후에도 비차비는 1.43(95% CI: 1.04-1.97)로 통계적으로 유의하였다. 교대근무 형태 중 규칙적 2교대 근무 근로자의 비차비가 1.73(95% CI: 1.10-2.71)로 유의한 결과를 보였다. 이외의 24시간 교대근무, 3교대 근무, 불규칙적 교대근무자는 유의하지 않은 결과를 보였다.

결론

이번 연구를 통해 교대근무자는 고혈압 발병에 취약하다는 것을 확인하였다. 따라서 산업재해보상과 관련한 정책 결정, 교대근무자를 위한 보건 관리, 특수건강진단에서의 근거자료로 활용되어야 할 것으로 판단된다.

키워드: 교대근무, 근로자, 고혈압, 근로환경조사

학번: 2011-23838

List of Tables and Figure

| | |
|---|----|
| Table 1. General Characteristics of the selected population according to shift work | 13 |
| Table 2. General Characteristics of the selected population according to hypertension diagnosed subjects..... | 17 |
| Table 3. Occupations and age group of selected populations..... | 20 |
| Table 4. Odds ratio(OR) of selected variables and hypertension..... | 23 |
| Table 5. Odds ratios of self-reported hypertension among shift workers in each Model..... | 25 |
| Table 6. Odds ratio(OR) of selected variables and hypertension in service, skilled, semi-skilled, unskilled workers | 26 |
| Table 7. Types of shift work and odds ratio(OR) of self-reported hypertension | 28 |
| Table 8. Shift work, working hours per week, and odds ratio(OR) | 30 |
| Table 9. Types of shift work, working hours per week, and odds ratio(OR) in service, skilled, semi-skilled, unskilled workers..... | 30 |
| Table10. Preceding study about association of shift work and health. | 37 |
| | |
| Figure 1. Schematic diagram of the study population. | 6 |

목차

| | |
|-------------------------------------|--------|
| 서론..... | - 1 - |
| 연구 방법..... | - 4 - |
| 1. 연구 대상..... | - 4 - |
| 1) 제 2 차 근로환경조사란..... | - 4 - |
| 2) 근로환경조사의 대상과 방법..... | - 4 - |
| 3) 근로환경조사의 내용..... | - 5 - |
| 4) 본 연구대상 집단의 선정..... | - 5 - |
| 2. 자료 분석..... | - 7 - |
| 1) 교대근무 근로자의 선정..... | - 7 - |
| 2) 고혈압을 진단 받은 근로자의 선정..... | - 7 - |
| 3) 관련 변수의 선정..... | - 7 - |
| 4) 통계 분석..... | - 8 - |
| 연구 결과..... | - 10 - |
| 1. 대상 근로자의 특징..... | - 10 - |
| 2. 교대근무 근로자의 분포..... | - 12 - |
| 3. 고혈압 진단 근로자의 분포..... | - 15 - |
| 4. 직종별 연령 분포..... | - 19 - |
| 5. 교대근무와 고혈압과의 관계..... | - 21 - |
| 6. 교대근무의 형태와 고혈압과의 관계..... | - 27 - |
| 7. 주당평균근로시간과 교대근무에 따른 고혈압과의 관계..... | - 29 - |
| 고찰..... | - 31 - |
| 참고문헌..... | - 41 - |
| Abstract..... | - 45 - |

서론

현대사회는 새로운 기술의 개발, 시장의 세계화 혹은 정보화 등으로 인해 빠르게 변화하고 있다 [1]. 이러한 경제적, 사회적 변화들로 인해 생산성을 향상시키기 위해 많은 나라에서 교대근무가 시행되고 있다. 교대근무(Shift work)란 전통적인 하루 8시간 주간 근무의 개념을 벗어나 근로자의 그룹을 나누어 이들을 각자 다른 시간으로 나누어 근무하게 하는 근로형태이다 [2]. 나라별로 살펴보면 개발도상국인 페루에서는 6%, 필리핀은 10% 정도의 근로자가 교대근무를 하고 있으며 [3], 유럽의 경우는 전체 근로자 중 15-20% [4], 우리나라의 경우는 약 25% [5] 정도로 추정할 수 있다.

교대근무를 함으로써 경제적 이익이나 작업의 연속성과 효율성을 얻을 수 있으나 근로자들은 주간 근무와 다른 시간 대에 일하게 됨으로써 신체 및 일상생활의 리듬과는 다른 경험을 하게 된다. 즉 단기간의 스트레스와 장기간의 신체적 정신적 변화가 생길 수 있다. 그 예로 주간 졸림증이나 피로도를 증가시킬 수 있으며 [6], 야간 수면 시간의 장애도 일으킬 수 있다 [7]. 또한 소화기능의 문제도 생길 수 있으며 [3], 소화성 궤양에 대한 보고도 있다 [8]. 교대근무가 뇌심혈관질환(Cerebrovascular disease)을 일으킨다는 연구도 다양하게 진행되어 왔

는데 근로자의 생명과 관련된 치명적인 질환이기 때문에 그 중요성은 크다 [9].

뇌심혈관질환은 고혈압(Hypertension), 허혈성심질환(Ischemic heart disease), 뇌졸중(Cerebral infarction), 뇌출혈(Cerebral hemorrhage) 등이 있다. 이 중 고혈압은 다른 뇌심혈관질환의 공통적인 위험인자이기 때문에 중요성을 가지는 질환이다. 예를 들어 고혈압은 뇌졸중의 중요한 원인 중 하나이며, [10] 고혈압으로 인해 생기는 장애가 전세계적으로 9,200만 장애·년(disability-adjusted life years)이 생긴다 [11]. 또한 한국의 한 연구에 따르면 고혈압이 원인이 되는 뇌심혈관계질환의 비율은 35%이었고, 허혈성심질환의 경우는 21%로 높았다 [12].

교대근무와 고혈압과의 연관성에 대한 선행연구는 유럽과 미국을 중심으로 세계적으로 많이 진행되었으며 아시아권에서는 특히 일본의 연구가 많다. 1980년 이후에 일본에서는 ‘과로사’ 라는 용어를 Uehata가 처음 사용한 이후로 [13] 사회적으로 근로환경 개선에 대한 요구가 많아졌고, 학계에서도 현재까지 다양한 단면연구, 코호트 연구가 진행되어 온 배경이 되었다.

한편 우리나라는 이에 대한 연구가 제한된 편이다. 대상 직종이 한정되어 있는 경우가 많은데 예를 들어 우체국 근로자 [14], 자동차 제조업체 근로자 [15], 제조업체 근로자 [16] 등으로 한정되어 있다. 교대근무 근로자는 제한된 직종에만 있는 것이 아니고 다양한 직종에 분포되어 있다.

그리고 그 직종을 차지하는 연령이나 성별 등의 일반적인 특성의 차이와 건강습관의 차이 임금, 학력 등의 직업적 차이에도 불균질성을 보인다. 그렇기 때문에, 교대근무와 고혈압과의 연관성을 살펴보기 위해서는 여러 변수들을 통제된 상태에서 교대근무 자체가 고혈압과 어떤 관련이 있는지 살펴보는 것이 필요하다.

본 연구에서는 교대근무를 하는 근로자는 그렇지 않은 근로자에 비해 고혈압에 진단될 위험이 더 높을 것이라는 가설을 가지게 되었다. 한정된 직종, 연령, 성별에 제한되지 않고 다양한 근로자를 대상으로 한 제2차 근로환경조사를 바탕으로 자료분석을 하여 결과에 대한 타당성을 높여 우리나라 전체 근로자에 적용할 수 있는 결과를 내는 것이 이번 연구의 목표이다.

연구 방법

1. 연구 대상

1) 제2차 근로환경조사란

산업안전보건연구원에서 취업자의 근로환경 향상을 위한 산업안전보건 정책수립에 기여하고자 2006년 전국 표본조사를 실시하였다. 그 후 2차 조사로 2010년 마찬가지로의 목표를 가지고 제 2차 근로환경조사를 실시하였는데, 이 조사의 목적은 다음과 같다. 첫째로 작업 중 건강위험요인에 대한 노출 정도를 파악하고 작업 위험요인이 높은 업종 및 직업군을 찾아내 정책적 목표와 대상을 정하며 안전보건정책 수립에 도움이 되는 자료를 얻고, 노동시장의 변화를 파악할 수 있게 하기 위함이다.

2) 근로환경조사의 대상과 방법

제 2차 근로환경조사의 목표모집단은 “조사시점 현재 대한민국에 거주하는 모든 가구 내의 만 15세 이상 취업자”로 정의할 수 있다. 이때 취업자의 기준은 “조사대상 시점을 기준으로 지난 1주간 ‘수입’을 목적으로 1시간 이상 일한 자”로 정의하였다.

표본을 설계할 때에 1차추출단위는 인구주택조사구이고, 2차추출단위는 가구 및 가구원이다. 대상가구 선정방법은 표본조사구의 가구명부에서 10가구를 계통추출법으로 선정하고 순서대로 방문하여 적격 조사대상 가

구를 조사하였다. 층화집락추출법으로 추출된 전국 16개 시/도 10,000 가구 내 총 10,000명의 취업자를 대상으로(가구당 1명) 전문면접원이 가구를 방문하여 1:1면접조사로 진행되었고, 127명의 전문조사원이 조사를 진행하였다. 최종적으로 10,019명을 조사하였다 [17].

3) 근로환경조사의 내용

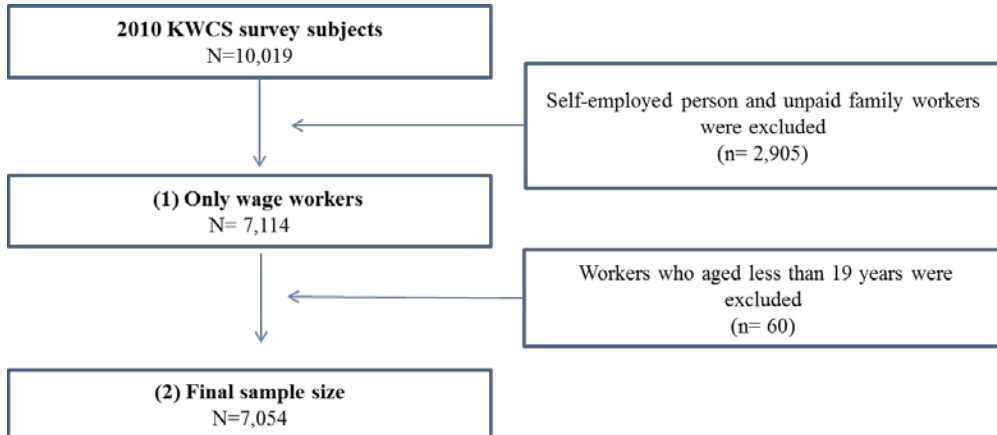
설문지는 기본적으로 현재 유럽에서 진행되고 있는 <제5차 유럽근로환경조사> 설문지를 번역하여 만들어졌다. 설문은 대상의 일반적 특성 외에도, 직무스트레스 등의 사회심리적 요소 설문, 물리화학적 위험요소 설문, 근로 형태 설문, 고혈압과 비만 진단 유무 등의 건강관련 요소 설문 등 직업환경과 관련한 요소들을 포괄하였다.

4) 본 연구대상 집단의 선정

제 2차 근로환경조사의 설문에 응답한 10,019명의 근로자 중에서 본 연구에서는 만 19세 이상의 근로자만을 대상으로 하였고, 임금근로자만을 대상으로 하기 위하여 자영업자, 무급가족종사자를 제외한 결과 7,054명을 연구 대상으로 결정 하였다 (Figure 1).

Figure 1. Schematic diagram of the study population.

(KWCS: Korean Working Condition Survey)



2. 자료 분석

1) 교대근무 근로자의 선정

교대근무는 ‘귀하의 근무형태는 어떠합니까?’ 라는 질문(문항 Q37.F)에 ‘교대근무를 한다.’ 라고 응답한 근로자를 교대근무자로 분류하였다. 교대근무 근로자는 ‘귀하의 교대 근무 형태는 다음 중 어디에 해당됩니까?’ 라는 질문(문항 Q38)으로 24시간 격일 근무, 규칙적 2교대, 규칙적 3교대, 기타 (고정야간, 고정저녁, 고정아침, 불규칙 2교대, 불규칙 3교대 등)으로 분류하였다.

2) 고혈압을 진단 받은 근로자의 선정

이번 연구에서 중요한 변수인 고혈압에 대한 측정은 설문자가 자가 기입한 ‘귀하는 의사의 진료를 통해 고혈압 판정을 받은 적이 있습니까?’ 라는 질문(문항 Q73j.A)에 ‘예’ 라고 대답한 대상을 고혈압 진단자로 분류하였다.

3) 관련 변수의 선정

이외에 근로자의 일반적 특성을 보여주는 성별, 연령, 학력을 설문지를 통해 자료를 얻었다. 고혈압과 관련될 수 있는 건강관련 변수인 비만에 대한 측정은 설문지의 ‘귀하는 의사의 진료를 통해 비만 판정을 받은 적

이 있습니까?’라는 질문(문항 Q73j.B)에 ‘예’라고 대답한 대상을 비판자로 간주하였다. 음주 습관은 ‘먹지 않는다’, ‘1주일에 1회 미만 먹는다’, ‘1주일에 1회 이상 먹는다’로 범주화 하였다.(문항 Q79) 흡연자는 ‘현재 담배를 피운다’, ‘과거에 끊었거나, 피운 적이 없다’의 두 가지로 범주화 하였다.(문항 Q78) 생활습관 관련 자료와 직업적 변수라 볼 수 있는 직종은 총 9가지 직종으로 구분하였고 응답을 하지 않은 근로자는 응답하지 않음으로 구분하였다. 고용형태는 정규직, 임시직 혹은 파트타임으로 두 가지로 분류하였고(문항 Q6a), 주당 평균 근로시간은 근로기준법 상 법정 근로시간인 40시간 이하를 기준으로 41-50시간, 51-60시간, 61-70시간, 71시간 이상 등 5가지로 구분하였다.(문항 Q18)

4) 통계 분석

본 연구의 분석 목표는 교대근무 근로자의 일반적인 특성과 고혈압을 가지고 있는 근로자에 대한 정보를 파악하고, 고혈압에 영향을 미치는 위험인자들을 살펴보고, 교대근무를 하는 근로자가 고혈압을 진단 받을 위험이 더 큰 것인지에 대한 결과를 최종적으로 살펴보는 것이다.

이를 위해 먼저 대상이 되는 7,054명의 근로자의 기본적인 특성을 살펴보기 위해 기술 통계를 시행하였다. 고혈압 진단 근로자와 그렇지 않은 근로자를 분류하여 일반적, 직업적, 건강 습관 관련 인자의 특성을 살펴

보았다. 이 때 Pearson's chi-square test 를 이용하여 집단간의 차이를 확인하였다. 또한 교대근무 근로자와 그렇지 않은 근로자를 분류하였다. 그 후 고혈압과 관련이 있는 변수들을 살펴보기 위하여 다중로지스틱 회귀분석을 통해 비차비(Odds Ratio)를 계산 하였다. 이 때 일반적인 특성 들(성별, 연령), 건강관련 변수, 직업관련 변수 등 혼란변수가 될 수 있는 것을 통제하기 위하여 보정한 비차비(Odds Ratio)도 계산하였다. 또한 각 변수들이 고혈압의 위험인자에 어떠한 영향을 끼치는지 알아보기 위해 Model 1-4를 설정하였다. Model 1은 보정하지 않았다. Model 2는 연령, 성별을 보정하였으며, Model 3는 연령, 성별과 건강관련 변수들을 보정하였다. Model 4는 연령, 성별과 건강관련 변수와 직업적 변수들인 임금, 교육, 직종, 주당평균근로시간, 근로형태 등을 포함하였다.

교대근무는 다양한 형태를 가진다. 24시간 교대근무, 규칙적 2교대, 규칙적 3교대, 기타 교대근무 등으로 나눈 후 각 형태 중 고혈압 발병과 가장 관련 있는 것은 무엇인지 알기 위하여 각각의 비차비를 계산하였다. 또한 장시간 근로를 하면서 교대근무를 하는 근로자와 그렇지 않은 근로자의 경우도 고혈압 관련 위험이 차이가 날 것으로 예상하기에 두 군의 비차비를 계산하였다. 이 때 '장시간 근로'는 주당 평균 근로시간이 40시간 초과일 때로 정의하였다.

모든 통계적 분석은 IBM SPSS version 21.0.0을 사용하였다.

연구 결과

1. 대상 근로자의 특징

이번 연구의 대상이 된 근로자는 총 7,054명으로 남성은 4,063명(57.6%), 여성은 2,992명(42.4%)로 남성의 비율이 더 높았으며 연령의 평균은 41.1(중위값: 40, SD: 12.2)세였다. 연령의 범위는 19세-83세까지였다. 다양한 연령의 근로자 중에서 30-39세가 2026명(28.7%)로 가장 많은 비율을 차지했고 70세 이상의 근로자가 2.1%로 가장 적었다. 연령층에서 그 비율이 적은 것은 임금근로자만을 대상으로 하였기에 연령 때문에 퇴직한 근로자가 연령이 증가할수록 늘어나기 때문이라고 추론할 수 있다.

직종별로는 사무직 근로자가 1,798명(25.5%)으로 가장 많은 비율을 보였다. 특징적인 것은 숙련 농림수산업 종사 근로자가 29명(0.4%)로 매우 적은 분포를 보였는데, 이는 우리나라 농림수산업의 특성상 자영업 혹은 가족종사자가 대부분을 차지하는 것으로 추론할 수 있다. 월 소득이 100만원-199만원인 근로자가 2447명(34.7%)로 가장 많았고 소득이 추가로 증가할수록 그 비율은 작아졌다. 300만원 이상의 상대적인 고소득층의 비율은 17.1%로 가장 적은 것이 특징적이다. 학력을 기준으로 분류했을 때 최종학력 고등학교 졸업인 근로자가 41.9%로 가장 많았고

4년제대학 졸업 이상인 근로자는 31.8%를 보였다.

직업력에서 중요한 변수인 주당근로시간에서는 법정 근로 시간인 40시간 이하를 일하는 근로자가 48.3%밖에 없었으며 70시간 이상 일하는 근로자도 6.6%나 차지하고 있었다. 전체 근로자의 평균 근로 시간은 45.18 시간(표준편차: 13.7)을 보였다. 또한 대상 근로자 중에서 파트타임 혹은 임시직인 경우는 전체 근로자 중에서 22.5%를 차지했다. 교대근무를 하고 있다고 대답한 근로자는 759명으로 전체 근로자 중에서 10.8%의 비율을 보였다.

2. 교대근무 근로자의 분포

교대근무를 하고 있는 근로자와 그렇지 않은 근로자를 중심으로 각 그룹의 특성을 살펴보았다 (Table 1).

남성 근로자의 13.3%가 교대근무를 하고 있었으며 여성은 그에 반해 7.3%로 남성과 차이를 보이고 있었다. 연령별로는 젊은 층인 19세-29세 근로자가 14.4%, 60-69세 노령 근로자 중 17.9%가 교대근무를 하는 것으로 나타났다. 직종별로는 관리자 그룹의 근로자 중 교대근무를 하는 근로자는 없었고 준숙련 근로자(Semi-skilled worker)가 22.9%로 가장 높은 비율을 보였다. 그 외에 사무직이나 전문직 근로자의 경우 그 비율이 각각 4.2%, 4.1%로 다른 군에 비해 상대적으로 적었다. 학력으로 분류하였을 때 대졸 이상의 근로자에서 교대근무 비율이 가장 적었으며(5.3%), 중졸 근로자가 13.6%로 가장 높은 비율을 보였다. 특징적으로 흡연자 중 교대근무자 비율이 12.6%로 비흡연자인 8.9%보다 높았다.

Table 1. General Characteristics of the selected population according to shift work

| Characteristics | Shift work | |
|---|------------|------------|
| | Yes | No |
| Sex | | |
| Male | 542(13.3) | 3521(86.7) |
| Female | 217(7.3) | 2774(92.7) |
| Age (year) | | |
| 19-29 | 201(14.4) | 1191(85.6) |
| 30-39 | 135(6.7) | 1891(93.3) |
| 40-49 | 187(9.8) | 1719(90.2) |
| 50-59 | 152(12.8) | 1034(87.2) |
| 60-69 | 71(17.9) | 326(82.1) |
| 70- | 13(8.8) | 135(91.2) |
| Occupation | | |
| Sales Worker | 92(13.8) | 574(86.2) |
| Manager | 0(0.0) | 65(100.0) |
| Office worker | 75(4.2) | 1724(95.8) |
| Expert or related worker | 27(4.1) | 629(95.9) |
| Service worker | 132(13.7) | 830(86.3) |
| Skilled worker | 129(15.5) | 705(84.5) |
| Semi-skilled worker | 120(22.9) | 403(77.1) |
| Unskilled worker | 149(11.9) | 1103(88.1) |
| Skilled agricultural, forestry and fisheries worker | 1(3.4) | 28(96.6) |
| Neglect to answer | 35(13.0) | 234(87.0) |
| Income (won) | | |
| -990,000 | 123(9.5) | 1174(90.5) |
| 1,000,000-1,990,000 | 311(12.7) | 2136(87.3) |
| 2,000,000-2,990,000 | 159(10.2) | 1394(89.8) |
| 3,000,000- | 108(9.0) | 1097(91.0) |
| Neglect to answer | 58(10.5) | 493(89.5) |
| Education | | |
| Elementary school graduation or less | 52(10.6) | 440(89.4) |

| | | |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|
| Middle school graduation | 62(13.6) | 393(86.4) |
| High school graduation | 430(14.5) | 2526(85.5) |
| College graduation | 96(10.6) | 813(89.4) |
| University graduation or more | 119(5.3) | 2123(94.7) |
| Work type | | |
| Regular | 596(10.9) | 4872(89.1) |
| Temporary or part-time | 163(10.3) | 1423(89.7) |
| Alcohol | | |
| No | 259(9.9) | 2362(90.1) |
| <Once per week | 253(11.7) | 1908(88.3) |
| ≥Once per week | 248(10.9) | 2025(89.1) |
| Smoking | | |
| Past or nonsmoker | 442(9.6) | 4154(90.4) |
| Current smoker | 318(12.9) | 2141(87.1) |
| Working hours per week (hours) | | |
| -40 | 280(8.2) | 3127(91.8) |
| 41-49 | 127(8.9) | 1302(91.1) |
| 50-59 | 105(10.9) | 861(89.1) |
| 60-69 | 94(12.0) | 692(88.0) |
| 70- | 154(32.9) | 314(67.1) |
| Obesity (kg/m²) | | |
| No | 735(10.8) | 6082(89.2) |
| Yes | 24(10.1) | 213(89.9) |
| Total | 759(10.8) | 6295(89.2) |

3. 고혈압 진단 근로자의 분포

고혈압은 연령이 증가할수록 그 유병률이 높았다 (Table 2). 19-29세에서는 1.1%의 유병률을 보였지만 나이가 증가할수록 유병률은 높아져 70세 이상 노년에서는 35.4%의 비율을 보였다. 직종별로는 미숙련 근로자가 16.3%의 유병률을 보였다. 판매직 종사자의 경우 2.6%의 유병률을 보이며 가장 낮은 비율이었다.

99만원이하의 저소득 근로자가 16.5%로 가장 높은 고혈압 유병률을 보였고 소득이 증가할수록 고혈압의 유병률은 낮아지는 것이 특징적이었다. 교육 수준으로 분류하였을 때도 초졸 이하 근로자가 25.6%로 가장 높았고 학력이 높아질수록 유병률이 낮아지는 경향을 보인다. 근무형태별로는 정규직 근로자보다 임시직이나 시간제 근로자의 경우 고혈압 유병률이 12.0%로 특징적으로 높은 것을 확인할 수 있었다.

주당평균근로시간으로 분류하였을 때는 70시간 이상 일하는 근로자가 10.7%로 유병률이 가장 높았고 50-59시간, 60-69시간 일하는 근로자가 4.1%로 가장 낮았다. 앞서 학력이나 임금별로 구분하였을 때와는 다르게 그 경향을 확인할 수는 없었다.

비만을 진단 받은 근로자의 고혈압 유병률은 26.7%로 그렇지 않은 근로자에 비해 고혈압 유병률의 차이가 컸다. 교대근무를 하는 근로자의 경우 고혈압 진단을 받은 근로자는 9.5%로 그렇지 않은 근로자의 6.5%와

비교했을 시 차이가 있었다 (Table 2).

Table 2. General Characteristics of the selected population according to hypertension diagnosed subjects

| Characteristics | Hypertension diagnosed | | |
|---|------------------------|------------|----------|
| | Yes | No | *p-value |
| Sex | | | |
| Male | 289(7.1) | 3774(92.9) | 0.047 |
| Female | 215(7.2) | 2777(92.8) | |
| Age (year) | | | |
| 19-29 | 16(1.1) | 1376(98.9) | <0.001 |
| 30-39 | 39(1.9) | 1987(98.1) | |
| 40-49 | 101(5.3) | 1805(94.7) | |
| 50-59 | 185(15.6) | 1000(84.4) | |
| 60-69 | 111(28.0) | 286(72.0) | |
| 70- | 52(35.4) | 95(64.6) | |
| Occupation | | | |
| Sales Worker | 17(2.6) | 648(97.4) | <0.001 |
| Manager | 9(13.8) | 56(86.2) | |
| Office worker | 94(5.2) | 1704(94.8) | |
| Expert or related worker | 27(4.1) | 629(95.9) | |
| Service worker | 41(4.3) | 921(95.7) | |
| Skilled worker | 43(5.1) | 792(94.9) | |
| Semi-skilled worker | 41(7.8) | 483(92.2) | |
| Unskilled worker | 204(16.3) | 1048(83.7) | |
| Skilled agricultural, forestry and fisheries worker | 4(13.3) | 26(86.7) | |
| Neglect to answer | 24(8.9) | 245(91.1) | |
| Income (won) | | | |
| -990,000 | 196(15.1) | 1102(84.9) | <0.001 |
| 1,000,000-1,990,000 | 121(4.9) | 2326(95.1) | |
| 2,000,000-2,990,000 | 75(4.8) | 1478(95.2) | |
| 3,000,000- | 90(7.5) | 1115(92.5) | |
| Neglect to answer | 23(4.2) | 529(95.8) | |
| Education | | | |

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------|--------|
| Elementary school graduation or less | 126(25.6) | 366(74.4) | <0.001 |
| Middle school graduation | 86(18.9) | 370(81.1) | |
| High school graduation | 172(5.8) | 2784(94.2) | |
| College graduation | 29(3.2) | 880(96.8) | |
| University graduation or more | 92(4.1) | 2150(95.9) | |
| Work type | | | |
| Regular | 313(5.7) | 5155(94.3) | <0.001 |
| Temporary or part-time | 191(12.0) | 1395(88.0) | |
| Alcohol | | | |
| No | 200(10.4) | 1728(89.6) | <0.001 |
| <Once per week | 137(4.7) | 2784(95.3) | |
| ≥Once per week | 167(7.6) | 2039(92.4) | |
| Smoking | | | |
| Past or nonsmoker | 354(7.7) | 4242(92.3) | 0.007 |
| Current smoker | 150(6.1) | 2309(93.9) | |
| Working hours per week (hours) | | | |
| -40 | 296(8.7) | 3111(91.3) | <0.001 |
| 41-49 | 86(6.0) | 1343(94.0) | |
| 50-59 | 40(4.1) | 926(95.9) | |
| 60-69 | 32(4.1) | 754(95.9) | |
| 70- | 50(10.7) | 418(89.3) | |
| Obesity (kg/m2) | | | |
| No | 441(6.5) | 6377(93.5) | <0.001 |
| Yes | 63(26.7) | 173(73.3) | |
| Shift work | | | |
| No | 432(6.9) | 5863(93.1) | 0.006 |
| Yes | 72(9.5) | 688(90.5) | |
| Total | 504(7.1) | 6550(92.9) | |

*p-values were calculated by Pearson's chi-square test

4. 직종별 연령 분포

직종별 연령 분포를 알기 위해 빈도 분석을 실시하였다. 관리자는 다른 직종보다 50-59세인 고령 근로자가 더 많았다. 또한 사무직 근로자는 다른 직종에 비해 30-39세의 젊은 연령층이 더 많은 것이 특징적이다. 24명의 적은 비율을 차지하는 직종인 농림수산업 근로자는 60세 이상의 노년층이 다른 직종에 비해 높은 것을 확인할 수 있었다 (Table 3).

Table 3. Occupations and age group of selected populations

| Occupations | Age(years) | | | | | Total |
|---|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | 19-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60- | |
| Sales Worker | 197(29.6) | 183(27.5) | 201(30.2) | 80(12.0) | 4(0.6) | 665(100.0) |
| Manager | 2(3.1) | 7(10.8) | 23(35.4) | 29(44.6) | 4(6.2) | 65(100.0) |
| Office worker | 389(21.6) | 728(40.5) | 496(27.6) | 163(9.1) | 22(1.2) | 1798(100.0) |
| Expert or related worker | 175(26.6) | 258(39.3) | 155(23.6) | 60(9.1) | 9(1.4) | 657(100.0) |
| Service worker | 252(26.2) | 210(21.8) | 274(28.5) | 167(17.4) | 59(6.1) | 962(100.0) |
| Skilled worker | 122(14.6) | 287(34.4) | 258(30.9) | 137(16.4) | 30(3.6) | 834(100.0) |
| Semi-skilled worker | 56(10.7) | 110(21.0) | 155(29.6) | 158(30.2) | 45(8.6) | 524(100.0) |
| Unskilled worker | 141(11.3) | 158(12.6) | 271(21.6) | 340(27.2) | 236(18.8) | 1252(100.0) |
| Skilled agricultural, forestry and fisheries worker | 1(3.3) | 3(10.0) | 4(13.3) | 9(30.0) | 13(43.3) | 30(100.0) |
| Neglect to answer | 57(21.2) | 83(30.9) | 71(26.4) | 42(15.6) | 16(5.9) | 269(100.0) |

5. 교대근무와 고혈압과의 관계

교대근무와 고혈압과의 관계를 알아보기 위해 로지스틱 회귀분석을 이용하여 비차비를 계산하였다. 먼저 다른 변수를 보정하지 않은 비차비를 구하고 그 후에 다른 변수들을 통제하기 위해 보정한 비차비를 구하였다.

그 결과 교대근무를 하는 근로자가 그렇지 않은 근로자에 비해 고혈압을 진단받을 비차비는 1.41(95% CI: 1.09-1.84)이었다. 다른 변수들을 보정하였을 때는 1.43(95% CI: 1.04-1.97)으로 두 값 모두 통계적으로 유의하였다.

이외에 통계적으로 유의함을 보인 변수들은 연령의 경우 나이가 증가함에 따라 유의하게 증가하였고, 판매직에 비해 사무직, 전문직 근로자의 경우 비차비가 통계적으로 유의하였다. 또한 임금이 100만원 대인 근로자는 99만원 이하 근로자보다 고혈압에 진단 받는 비차비가 유의하게 낮았고, 대졸이상의 학력을 가진 근로자도 통계적으로 유의하게 낮았다.(Table 4.)

또한 변수들을 순차적으로 보정하는 Model 1-4를 시행하였다. Model 1은 보정하지 않은 비차비, Model 2는 성별과 연령만을 통제하였다. Model 3은 흡연, 음주, 비만의 건강관련 변수들을 추가로 보정하였고, Model 4는 최종적으로 직업관련 변수들인 임금, 직종, 학력, 고용형태, 주당평균 근로시간 등을 포함하여 계산하였다. (Table 5) 그 결과 주간

정상 근무 근로자에 비해 교대근무 근로자가 고혈압에 진단받을 비차비는 Model 1에서는 1.41(95% CI: 1.09-1.84)였다. Model 2와 Model 3에서는 비차비는 각각 1.22, 1.27이었으나 두 Model 에서 통계적으로 유의하지는 않았다. Model 4에서는 비차비가 1.43(95% CI: 1.04-1.97)로 통계적으로 유의하였다.

교대근무 근로자의 비율은 다른 직종보다 서비스직, 숙련직, 준숙련직, 미숙련직에서 그 비율이 높았다 (Table 1). 이 집단은 근로환경이 다른 직종보다 취약할 수 있으므로 이들 근로자만 추출하여 통계분석을 실시하여 그 특성을 확인하고자 하였고 직종과 교대근무 변수의 교호작용을 통제하였다 (Table 6). 그 결과 이들 직종의 교대근무 근로자의 고혈압 비차비는 2.34(95% CI: 1.06-5.15)로 나타났고 전체직종 분석보다 높은 값을 보였다.

Table 4. Odds ratio(OR) of selected variables and hypertension

| Characteristics | Crude | | Adjusted* | |
|---|-------|-------------|-----------|-------------|
| | OR | 95% CI | OR | 95% CI |
| Sex | | | | |
| Male | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Female | 1.01 | 0.84-1.21 | 0.86 | 0.64-1.15 |
| Age (year) | | | | |
| 19-29 | 1.00 | (ref.) | | (ref.) |
| 30-39 | 1.71 | 0.95-3.01 | 1.65 | 0.90-3.02 |
| 40-49 | 4.84 | 2.84-8.26 | 4.81 | 2.74-8.42 |
| 50-59 | 16.11 | 9.58-27.08 | 13.45 | 7.69-23.51 |
| 60-69 | 33.53 | 19.51-57.63 | 24.53 | 13.41-44.87 |
| 70- | 47.71 | 26.21-86.85 | 24.23 | 12.25-47.92 |
| Occupation | | | | |
| Sales Worker | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Manager | 6.28 | 2.70-14.67 | 2.50 | 0.95-6.54 |
| Office worker | 2.09 | 1.24-3.54 | 2.50 | 1.40-4.45 |
| Expert or related worker | 1.64 | 0.89-3.04 | 2.42 | 1.22-4.80 |
| Service worker | 1.69 | 0.95-3.00 | 0.99 | 0.54-1.84 |
| Skilled worker | 2.07 | 1.17-3.66 | 1.53 | 0.83-2.82 |
| Semi-skilled worker | 3.25 | 1.83-5.80 | 1.27 | 0.68-2.39 |
| Unskilled worker | 7.42 | 4.48-12.29 | 1.69 | 0.95-2.98 |
| Skilled agricultural, forestry and fisheries worker | 5.42 | 1.63-17.97 | 0.85 | 0.23-3.06 |
| Neglect to answer | 3.79 | 2.01-7.16 | 2.76 | 1.39-5.50 |
| Income (won) | | | | |
| <990,000 | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| 1,000,000-1,990,000 | 0.29 | 0.23-0.37 | 0.63 | 0.42-0.78 |
| 2,000,000-2,990,000 | 0.28 | 0.22-0.38 | 0.81 | 0.49-1.10 |
| 3,000,000- | 0.45 | 0.35-0.59 | 0.89 | 0.52-1.28 |
| Neglect to answer | 0.24 | 0.16-0.38 | 0.44 | 0.26-0.76 |
| Education | | | | |
| Elementary school graduation or less | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Middle school graduation | 0.67 | 0.49-0.92 | 1.06 | 0.74-1.50 |

| | | | | |
|---------------------------------------|------|-----------|------|------------|
| High school graduation | 0.18 | 0.14-0.23 | 0.69 | 0.49-0.97 |
| College graduation | 0.10 | 0.06-0.15 | 0.56 | 0.33-0.97 |
| University graduation or more | 0.12 | 0.09-0.17 | 0.43 | 0.26-0.76 |
| Work type | | | | |
| Regular | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Temporary or part-time | 2.25 | 1.86-2.72 | 1.02 | 0.79-1.32 |
| Alcohol | | | | |
| No | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| < Once per week | 0.43 | 0.34-0.53 | 0.75 | 0.58-0.97 |
| ≥ Once per week | 0.71 | 0.57-0.88 | 1.09 | 0.82-1.45 |
| Smoking | | | | |
| Past or nonsmoker | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Current smoker | 0.78 | 0.64-0.95 | 0.78 | 0.61-1.02 |
| Working hours per week (hours) | | | | |
| -40 | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| 41-49 | 0.68 | 0.53-0.87 | 0.80 | 0.61-1.05 |
| 50-59 | 0.45 | 0.32-0.63 | 0.60 | 0.41-0.87 |
| 60-69 | 0.45 | 0.31-0.65 | 0.63 | 0.42-0.96 |
| 70- | 1.25 | 0.91-1.72 | 1.43 | 1.04-1.97 |
| Obesity | | | | |
| No | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Yes | 5.29 | 3.90-7.16 | 9.14 | 6.36-13.13 |
| Shift work | | | | |
| No | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Yes | 1.41 | 1.09-1.84 | 1.43 | 1.04-1.97 |

*Odds ratio and 95% confidence intervals estimated using logistic regression adjusted for age, sex, work type, income, education, occupation, working hours per week, smoke, drink, BMI, and shift work.

Table 5. Odds ratios of self-reported hypertension among shift workers in each Model.

| | Models | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Model 1 | Model 2 | Model3 | Model 4 |
| Day workers | 1.00 (ref.) | 1.00 (ref.) | 1.00 (ref.) | 1.00 (ref.) |
| Shift workers (95% CI) | 1.41 (1.09-1.84) | 1.22 (0.92-1.62) | 1.27 (0.95-1.70) | 1.43 (1.04-1.97) |

Model 1 was not adjusted.

Model 2 was adjusted for age and sex.

Model 3 was adjusted for age, sex and health-related factors including smoking habit, alcohol habit, and obesity.

Model 4 was adjusted for age, sex, health-related factors, education and occupational factors including income, occupation, and working type.

All odds ratio and 95% confidence intervals estimated using logistic regression models

Table 6. Odds ratio(OR) of selected variables and hypertension in service, skilled, semi-skilled, unskilled workers

| Characteristics | Crude | | Adjusted* | |
|--------------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| | OR | 95% CI | OR | 95% CI |
| Occupation | | | | |
| Service worker | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Skilled worker | 1.22 | 0.79-1.90 | 2.53 | 1.40-4.57 |
| Semi-skilled worker | 1.93 | 1.23-3.01 | 1.39 | 0.76-2.54 |
| Unskilled worker | 4.40 | 3.11-6.22 | 1.82 | 1.17-2.85 |
| Shift work | | | | |
| No | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Yes | 1.36 | 1.02-1.83 | 2.34 | 1.06-5.15 |
| Occupation * Shift work | 1.13 | 1.09-1.17 | 0.94 | 0.71-1.26 |

*Odds ratio and 95% confidence intervals estimated using logistic regression adjusted for age, sex, work type, income, education, occupation, working hours per week, smoke, drink, BMI, and shift work.

6. 교대근무의 형태와 고혈압과의 관계

교대근무를 하는 근로자가 구체적으로 어떤 근무를 하고 있는지에 대한 구분을 한 결과 24시간 교대근무를 하는 근로자는 109명(1.5%)로 가장 적은 비율을 보였고, 규칙적 2교대근무를 한다고 대답한 근로자는 296명(4.2%)으로 가장 많은 비율을 보였다. 각 교대근무 형태 중 고혈압과 가장 관련 있는 근무형태를 알기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 그 결과 다른 변수들을 통제하지 않은 비차비는 24시간 교대근무(OR: 2.86, 1.72-4.71), 규칙적 2교대 근무(OR: 1.54, 1.05-2.28)가 통계적으로 유의하였고, 다른 변수들을 보정한 비차비는 2교대 근무에서(OR: 1.73, 1.10-2.71) 로 통계적으로 유의한 값을 보였다 (Table 7).

Table 7. Types of shift work and odds ratio(OR) of self-reported hypertension

| Type of shift work | N (%) | Crude | | *Adjusted | |
|--|------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| | | OR | 95% CI | OR | 95% CI |
| Day working | 6322(89.6) | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| Working on alternative days (24 hours) | 109(1.5) | 2.86 | 1.72-4.71 | 1.20 | 0.63-2.26 |
| Two-shifts a day(regularly) | 296(4.2) | 1.54 | 1.05-2.28 | 1.73 | 1.10-2.71 |
| Three-shifts a day(regularly) | 184(2.6) | 0.95 | 0.52-1.71 | 1.29 | 0.67-2.45 |
| etc. | 144(2.0) | 0.68 | 0.31-1.47 | 0.85 | 0.46-2.44 |

*Odds ratio and 95% confidence intervals estimated using logistic regression adjusted for age, sex, work type, income, education, occupation, working hours per week, smoke, drink, BMI, and shift work.

7. 주당평균근로시간과 교대근무에 따른 고혈압과의 관계

교대근무와 근로시간에 대한 고려를 동시에 하기 위해 다음과 같은 분석을 하였다. 정상근무를 하며 주당평균근로시간이 40시간 이하, 정상근무를 하며 주당평균근로시간이 40시간 초과, 교대근무를 하며 주당평균근로시간이 40시간 이하, 교대근무를 하며 주당평균근로시간이 40시간 초과인 근로자를 구분한 후 각각의 비차비를 구하였다. 통계적으로 유의성을 발견하진 못했지만, 다른 변수들을 통제하지 않은 비차비는 대체로 근로환경이 악화될수록 높아지는 경향을 보였다. (Table 8)

교대근무 비율이 높았던 서비스직, 숙련직, 반숙련직, 미숙련직 등의 네 직종만을 추출하여 분석하였다 (Table 9). 교대근무를 하며 주 40시간 이하의 근로자 그룹에서 통계적으로 유의한 결과를 보인 것 이외에는 모든 직종을 포함하여 분석한 값과 (Table 8) 큰 차이를 보이지는 않았다.

Table 8. Types of shift work, working hours per week, and odds ratio(OR)

| Working type | | | Crude | | *Adjusted | |
|--------------|--------------------------------------|-------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| Shift work | Working hours per week over 40 hours | N (%) | OR | 95% CI | OR | 95% CI |
| No | No | 2426 (42.6) | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| No | Yes | 2685 (47.2) | 0.56 | 0.46-0.69 | 0.76 | 0.60-0.95 |
| Yes | No | 189 (3.3) | 1.01 | 0.65-1.55 | 1.58 | 0.97-2.56 |
| Yes | Yes | 394 (6.9) | 1.15 | 0.83-1.59 | 1.12 | 0.76-1.66 |

*Odds ratio and 95% confidence intervals estimated using logistic regression adjusted for age, sex, work type, income, education, occupation, smoke, drink, and BMI

Table 9. Types of shift work, working hours per week, and odds ratio(OR) in service, skilled, semi-skilled, unskilled workers.

| Working type | | | Crude | | *Adjusted | |
|--------------|--------------------------------------|-------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| Shift work | Working hours per week over 40 hours | N (%) | OR | 95% CI | OR | 95% CI |
| No | No | 1348 (37.7) | 1.00 | (ref.) | 1.00 | (ref.) |
| No | Yes | 1693 (47.4) | 0.36 | 0.27-0.47 | 0.65 | 0.48-0.89 |
| Yes | No | 178 (5.0) | 1.01 | 0.49-1.31 | 2.28 | 1.29-4.06 |
| Yes | Yes | 353 (9.9) | 1.15 | 0.62-1.27 | 1.48 | 0.95-2.31 |

고찰

만 19세 이상을 대상으로 한 이번 연구 결과 교대근무와 고혈압과의 연관성을 확인할 수 있었다. 특히 연령, 성별 등의 일반적 특성과 술, 담배, 비만 등의 고혈압과 관련된 변수와 직종, 근무시간, 근로형태, 임금 등을 통제 한 후에도 그 비차비는 통계적으로 유의하였다. 따라서 교대근무 자체가 고혈압 발생에 독립적인 위험인자가 될 수 있는 것이다.

지금까지의 연구는 제한된 직종이나 제한된 지역을 기반으로 한 연구가 대부분이었기에 분석 결과에 대한 일반화가 어려웠다. 하지만, 이번 연구는 우리나라의 임금 근로자 전체직종을 대상으로 하였고, 지리적인 층화에 의한 추출을 하였기에 국내 근로자를 대표할 수 있다는 데 의미가 있다. 또한 제한된 직종으로 제한할 경우 연령이 다양하지 못하다는 단점이 있으나 이번 연구에서는 19세 이상의 모든 연령층을 포괄하고 연령의 분포도 상대적으로 균일하여 교대근무와 고혈압의 연관성에 대한 결과 분석의 적용이 수월한 장점이 있다.

교대근무의 비차비는 연령 등의 변수들을 통제하기 전에는 1.41(95% CI: 1.09-1.84)이었으나 보정 이후에는 1.43(95% CI: 1.04-1.97)로 큰 변화는 없었다. Model 1-Model 4 까지의 비차비 변화를 살펴보면 (Table 5) 성별과 연령을 보정한 Model 2에서는 비차비가 1.22 (95% CI: 0.92-1.62)로 감소한 것을 확인할 수 있다. 즉 고혈압 발병에서 가

장 강력한 위험인자로 알려진 연령이 그 영향을 끼친 것으로 추론할 수 있으며 이는 연령이 증가함에 따라 보정하지 않은 비차비로 확인할 수 있다. (Table 4) 특징적인 면은 Model 3와 Model 4의 비차비 차이이다. Model 3의 비차비가 1.27 (95% CI: 0.95-1.70)에서 Model 4에서는 1.43 (95% CI: 1.04-1.97)로 그 유의성을 보였는데 이는 직업 관련변수들의 불균질성이 그 영향을 미친 것임을 확인할 수 있는 것이다. 단변량 분석(Table 2)에서 임금이 적을수록, 학력이 낮을수록, 임시직이나 파트 타임직일수록 고혈압의 유병률은 높았기 때문에 Model 3와 Model4의 비차비 변화양상을 볼 수 있는 것이다. 즉 교대근무와 고혈압과의 연관성을 살펴보기 위해서는 직업적 요소를 고려해야 하며 분석과정에서 통제를 해야 하는 근거가 될 수 있다.

교대근무 근로자의 비율이 높은 서비스, 숙련, 준숙련, 미숙련 근로자의 군만 추출한 후 분석한 비차비는 (Table 6) 모든 직종을 고려한 것보다 높았다(OR 2.15; 95% CI 1.47-3.10). 이들 근로자의 고혈압 위험이 여타 직종 근로자보다 높은 것으로 생각할 수 있으며 근로환경이 다른 군보다 취약하다는 것을 확인할 수 있다. 모든 직종을 포함한 값보다 높다는 것은 그만큼 다른 직종 보다 교대근무 비율이 높은 직종 군이 많은 영향을 끼쳤다는 것이며 추후 연구에서는 각 직종 별 특성에 대한 연구도 진행되어야 할 것이다. 네 가지 직종 중에서 서비스직만 제외하면 이른바 블루칼라 근로자라 할 수 있는데 이 그룹의 근로자들은 보통 연령

이 높고 사회경제적 지위(Socioeconomic status)가 낮은 특성을 보인다. 선행연구를 통해 블루칼라 근로자들은 고혈압의 위험성이 다른 직종보다 높다는 것이 알려져 있다 [18, 19]. 우리의 연구에서도 마찬가지로의 결과를 확인할 수 있었다.

한편, 연령이 증가할수록 고혈압에 대한 비차비가 증가하였는데 이는 널리 알려진 사실이다 [20]. 연령이 증가함에 따라 고혈압 유병률은 매우 가파르게 증가하는데(Table 1) 고혈압에 대한 가장 강력한 위험인자로 부를 수 있는 것이다. 따라서, 각 변수들의 비차비는 이러한 이유로 연령을 통제함에 따라 그 값의 변화가 클 수 있다. 예를 들어 전문직 근로자(Expert or related worker)는 보정을 하기 전에는 교대근무에 따른 고혈압에 대한 비차비가 1.64(95% CI: 0.89-3.04)로 통계적으로 유의성을 보이지 않았으나 연령 등 다른 변수들을 통제하였을 때는 2.42(95% CI: 1.22-4.80)로 분석되었다. 전문직 근로자의 연령 분포는 30-39세 이하의 젊은 층이 다른 직종보다 많았다 (Table 3). 그렇기 때문에 연령을 고려하지 않았을 때는 그 비차비가 작았고, 연령을 통제한 후 직종 자체의 비차비는 증가하는 것이다. 반면에 미숙련 근로자(Unskilled worker)는 연령을 고려하지 않았을 때의 비차비는 7.42 (95% CI: 4.48-12.29)로 높은 값을 보였으나 연령을 보정 후에는 2.39 (95% CI: 1.41-4.06)로 매우 낮아졌으며 통계적 유의성도 없었다. 미숙련 근로자의 연령 분포는 다른 직종보다 50세 이상의 고연령이 많았기에

(Table.3) 단변량 분석에서의 비차비는 과대평가(Overestimation)되었던 것이며, 직종 자체가 독립적인 위험인자가 되지는 못했다고 볼 수 있다.

교대근무 형태 중 어느 것이 고혈압과 가장 관련이 있는지에 대한 분석에서는(Table 7) 정상 주간 근무에 비해 규칙적 2교대 근무(하루 12시간 근무)가 통계적으로 유의한 비차비를 확인할 수 있었다. 대부분의 과거연구가 한 직종 혹은 제한된 직종만을 대상으로 하였거나 교대 근무 형태 중 하나의 형태 혹은 혼합된 형태를 대상으로 하였기에 고혈압과 가장 관련 있는 교대근무 형태는 문헌을 통해 확인하기 어려운 제한점이 있었다. 하지만 우리의 연구에서는 24시간 교대근무, 규칙적 2교대, 규칙적 3교대, 기타 교대근무 형태 중 통계적으로 유의성을 보여준 것은 규칙적 2교대였다.

교대근무뿐만 아니라 과중한 근로시간도 심혈관 질환의 위험인자가 될 수 있다 [21-23]. 이번 연구대상 근로자의 근로시간 평균이 46.19시간으로 근로기준법 근로시간인 40시간을 상회하며 40시간 이하 근로자의 비율도 절반이 되지 않은 우리나라의 근로환경 상 그 중요성은 더욱 크다. 따라서 근로시간과 고혈압과의 관계도 고려하기 위하여 대상 근로자들을 교대근무 근로 유무와, 주당평균근로시간이 40시간 초과 유무에 따라 4개의 군으로 나누어 분석하였다 (Table 8, 9). 교대근무를 하지 않고 근로시간도 40시간 이하인 근로자를 기준으로 다른 군의 근로자의 비

차비를 구한 결과 보정 전과 보정 후의 비차비 중 통계적으로 유의한 군은 없었다. 이 결과는 고혈압에 대한 근로시간 그룹별 비차비 분석을 통해 고찰할 수 있다. 비차비는 통계적으로 유의하지 않았으며 특별한 경향을 보이지도 않았다 (Table 4). 이는 단면연구의 한계로 인해 건강근로자효과(Healthy worker's effect)가 분석 결과에 영향을 미친 것으로 추측할 수 있다. 이러한 이유로 교대근무와 근로시간을 함께 고려한 분석에서도 뚜렷한 경향을 보이지 않은 것이다. 추후 연구에서 설계가 잘 된 코호트 연구를 통해서 이러한 분석에 대한 결과가 진행되기를 기대한다.

이번 연구에서 밝힌 교대근무와 고혈압과의 연관성은 아래와 같은 과거 연구에서도 확인할 수 있다 (Table 10). 1991년에서 2005년까지 일본의 금속회사 근로자를 대상으로 한 연구에서는 직접 혈압을 측정된 결과 교대근무와 고혈압과의 연관성을 보고 하였다. [24] 다양한 직종의 근로자를 대상으로 하지 않고 한 직종만을 대상으로 한 한계점이 있으나 14년이라는 상대적으로 긴 시간과 시계열적인 분석이 들어간 코호트 연구의 결과로서의 의미가 크다. 또한 18세-49세의 육체 근로자 1551명을 대상으로 5년동안 추적 조사한 연구에서는 교대근무를 하는 근로자의 비교위험도가 유의하게 높았음을 보고하였다. [25] 다른 일본 연구에서는 10,173명의 남성 근로자를 12.7년동안 추적 검사한 결과 교대근무를 하는 근로자의 고혈압 발병 위험비(Hazard ratio)가 1.85(95% CI

1.68-2.03)로 확인되었다. [26] 또한 교대근무와 비만에 대한 연관성도 있음을 보고하였는데 이는 교대근무가 생활습관 변화를 일으켜 고혈압 발병의 매개역할(mediator)을 하였다고 설명할 수 있다. 교대근무 근로자는 정상근무 근로자에 비해 수면의 질이 떨어지게 되고 스트레스 관련 호르몬이 증가하게 되어 식욕이 증가하게 되어 비만을 일으킬 위험이 높아지게 되는 것이다. [27] 교대근무가 근로자의 비만 (Body Mass Index > 25)을 일으킬 위험비(Hazard Ratio)는 1.15(95% CI 1.13-1.17) 이었다. 한국의 간호사를 대상으로 한 연구에서는 교대근무를 하는 간호사는 비만과 관련이 있었다고 보고하고 있으며 더 나아가 교대근무를 했던 기간이 늘어남에 따라 근로자가 비만인 경우가 많다는 결과도 보고한 바 있다. [28] 또한 수축기혈압(140-159 mmHg), 이완기혈압(90-99mmHg)의 경한 고혈압이 있는 근로자가 교대근무를 한다면 혈압의 측정치도 더욱 높아진다는 보고도 확인할 수 있다. (Odds Ratio: 1.23, 95% CI: 1.05-1.44) 즉 이미 고혈압 진단을 받은 근로자가 교대근무를 하고 있다면 질병의 진행을 빠르게 한다는 것이다 [29]. 제조업체의 남성근로자 134명을 대상으로 한 연구에서도 교대근무 기간이 증가함에 따라 수축기혈압과 이완기혈압이 유의하게 증가하였음을 보고하였는데, 이 연구에서는 교대 근무시간별로 3회 반복하여 측정한 특징이 있다. [30]

Table 10. Preceding study about association of shift work and health.

| Reference | Study type | Occupation of subjects | Number of subjects | Main results |
|----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|---|
| Suwazono et al. [24] | Prospective; 14 years | Steel company | 3,963 | Increased risk of onset of hypertension; OR 1.04 - 1.23 in systolic and diastolic pressure |
| Kubo et al. [26] | Prospective; 12.7 years | Not clarified | 10,173 | Increased risk of onset of hypertension; HR 1.85 (95% CI: 1.68-2.03) |
| Kim et al. [28] | cross-sectional survey | Nurse | 9,989 | High obesity/overweight prevalence in longest duration of shift work; OR 1.63 (95% CI: 1.22–2.17) |
| Oishi et al. [29] | Prospective: 10 years | Steel factory | 6,495 | Increased risk of onset of hypertension; OR 1.23(severe HTN), 1.28(severe diastolic hypertension) |
| Ha et al. [30] | cross-sectional survey | Manufacturing company | 134 | Increased blood pressure according to shiftwork duration; p-value 0.0044 in diastolic, 0.1042 in systolic |

교대근무가 고혈압을 일으키는 것에 대한 명확한 병리적, 생리적 기전은 아직 정립되지 않았다. 하지만, 1980년 Taylor와 Francis에 의해 처음 설명이 되고, [31] Puttonen et al. [32] 과 Mosendane et al. [33]에 의해 보완이 된 가설을 살펴봄으로써 교대근무가 고혈압을 일으키게 되는 기전에 대해 개략적으로 있고 가능성 있는 것은 다음과 같다. 먼저, 활동 일주기(Circadian Rhythm)의 이상으로 인해 건강이상이 생길 수 있다. 교대근무를 하는 근로자는 생활주기의 변화가 필히 생기게 된다. 이러한 결과로 직무스트레스, 일과 생활의 불균형(work-life imbalance) 등의 사회심리적인 스트레스를 받게 되고, 수면의 질이나 양의 악화, 흡연과 술 등의 건강습관의 악화, 체중 증가, 몸을 움직이는 시간이 감소하는 등의 행동변화가 생긴다. 또한 염증의 증가, 심혈관계 자율신경 변화, 시상하부-뇌하수체-부신 축(HPA axis : Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis)의 기능 이상 등의 생리적 이상도 마찬가지로 발현이 되어 최종적으로는 고혈압을 일으키게 되는 원인이 되는 것이다. 이번 연구 결과에서 확인할 수 있는 사항은 흡연자 중 교대근무자는 12.6%였으며 비흡연자 중 교대근무자는 8.9%로 차이를 확인할 수 있었다. 또한 음주 습관에 있어서도 일주일에 1회 이상 술을 먹는다고 대답한 근로자 중 10.7%가 교대근무자였으며, 비음주자 중 교대근무자는 8.5%로 차이를 보인 것으로 제한적이지만 교대근무자와 정상근무자의 생활습관에 대한 차이를 확인할 수 있었다.

이번 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 단면연구의 특성 상 시간적 선후관계를 보여주는 인과관계를 밝힐 수 없었다. 추후에는 모든 직종을 대상으로 한 대규모 코호트 연구가 진행되어 인과관계를 명확히 밝힐 수 있는 결과가 나오기를 바란다. 둘째, 혈압을 직접 측정하여 고혈압을 진단 내린 것이 아닌 자가설문에 의한 고혈압 진단(Self-reported hypertension)을 내린 한계가 있다. 하지만 자가설문에 의한 고혈압 측정은 고혈압 유병률을 측정하기 위해 과거에 많이 쓰이던 방법이다. [34, 35] 또한 과거 연구에 의하면 설문에 의한 고혈압 유병률은 실제 고혈압 유병률을 과소측정을 하나 편향은 없다(Unbiased underestimation)고 밝혀지기도 했다. [36] 따라서, 고혈압을 진단하는데 직접 측정 방법은 가장 좋은 방법이긴 하지만 대상 수가 많은 연구에서는 현실적으로 불가능한 부분이 많으므로 설문지를 이용한 자가기입 방식도 효용성이 있다 할 수 있다. 셋째, 고혈압의 위험인자로 알려진 가족력, 식생활, 나트륨 섭취량 등에 대한 변수는 설문의 한계로 보정하지 못했다. 특히나 가족력은 고혈압의 위험인자 중 가장 강력한 인자이나 자료의 한계 상 통제하지 못한 것이 단점이다. [37] 가족력에 대한 통제가 이루어진 추후의 연구가 있기를 바란다. 넷째, 고혈압 진단이 의사에 의한 진단으로 정의되었을 뿐이고 그 기준에 대한 명시가 없는 것이 제한점이다. 일반적으로 수축기 혈압이 140mmHg 이상 혹은 이완기 혈압이 90mmHg 이상일 때 고혈압으로 진단하는 것이 원칙이나 [20] 대상 근로자들의 혈압 진단이

이와 같은 기준으로 이루어졌다고 명확하게 밝힐 수 없기에 그 한계점이 있다.

위와 같은 여러 제한점에도 불구하고 교대근무는 고혈압과 유의하게 관련이 있다는 것을 확인할 수 있었다. 고혈압에 위험인자가 될 수 있는 여러 변수들과 직업적 변수들을 통제한 후에도 일관된 유의성을 확인할 수 있었으므로 교대근무 자체가 고혈압 발병에 독립적인 위험인자의 가능성은 높다 할 수 있다. 또한 교대근무의 형태 중에서 규칙적 2교대 근무가 다른 교대근무보다 고혈압과 더욱 유의한 관련성을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 교대근무 근로자는 생명과 밀접히 관련되어 있는 심혈관질환의 위험에 노출되어 있다고 제안할 수 있으며, 산재 보상과 관련된 정책 결정이나 근로환경개선에 중요한 역할을 하기를 기대한다.

참고문헌

1. Nazri SM, Tengku MA, Winn T: **The association of shift work and hypertension among male factory workers in Kota Bharu, Kelantan, Malaysia.** *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health* 2008, **39**(1):176-183.
2. Akerstedt T, Knutsson A, Alfredsson L, Theorell T: **Shift work and cardiovascular disease.** *Scandinavian journal of work, environment & health* 1984, **10**(6 Spec No):409-414.
3. Ong CN, Kogi K: **Shiftwork in developing countries: current issues and trends.** *Occupational medicine* 1990, **5**(2):417-428.
4. Tenkanen L, Sjoblom T, Kalimo R, Alikoski T, Harma M: **Shift work, occupation and coronary heart disease over 6 years of follow-up in the Helsinki Heart Study.** *Scandinavian journal of work, environment & health* 1997, **23**(4):257-265.
5. Park J PD, Lee K-B, Rhee K-Y, Yi K-H.: **Shiftwork and sickness absence in Korean manufacturing industries.** *Korean J of Preventive Medicine* 1994, **27**(3):475-486.
6. Kyung-Hyun Son S-GK, Young-Woo Jin, Sung-Hyo Kim et al.: **Daytime Sleepiness and Fatigue in Male Adults in Relation to Shift Work.** *Korean J Occup Environ Med* 2005, **17**(3):199-207.
7. Jung Tak Lee KJL, Jae Beom Park, Kyu Won Lee, Kyu Yeob Jang: **The Relations between Shiftwork and Sleep Disturbance in a University Hospital Nurses.** *Korean J Occup Environ Med* 2007, **19**(3):223-230.
8. Czeisler CA. Moore-Ede MC CR: **Sleep/Wake Disorders. Natural History, Epidemiology and Long-Term Evolution.** New York: Raven Press.; 1983.
9. Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A, Inaba Y, Koizumi A, Kubo T, Yoshimura T, Japanese Collaborative Cohort Study G: **A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers.** *American journal of epidemiology* 2006, **164**(2):128-135.
10. Thrift AG, McNeil JJ, Forbes A, Donnan GA: **Risk factors for cerebral**

- hemorrhage in the era of well-controlled hypertension. Melbourne Risk Factor Study (MERFS) Group. *Stroke* 1996, 27(11):2020-2025.**
11. Lawes CM, Vander Hoorn S, Rodgers A, International Society of H: **Global burden of blood-pressure-related disease, 2001.** *Lancet* 2008, **371**(9623):1513-1518.
 12. Jee SH, Suh I, Kim IS, Appel LJ: **Smoking and atherosclerotic cardiovascular disease in men with low levels of serum cholesterol: the Korea Medical Insurance Corporation Study.** *JAMA* 1999, **282**(22):2149-2155.
 13. Uehata T: **Long working hours and occupational stress-related cardiovascular attacks among middle-aged workers in Japan.** *J Hum Ergol (Tokyo)* 1991, **20**(2):147-153.
 14. Lee ES: **The Association of Shift Work with Risk Factor for Cardiovascular Disease among Postoffice Workers.** Seoul National University; 2000.
 15. Jun HJ: **Effect of shift work on 24-hour ambulatory blood pressure of mild hypertensive workers.** Seoul National university; 1999.
 16. Mina Ha JK, Jungsun Park, Ho Keun Chung: **Influence of Shiftwork Duration on Blood Pressure and Heart Rate Variability in Short Rotating 8-hour Shiftworkers.** *Korean J Occup Environ Med* 2001, **13**(2):180-189.
 17. 안전보건공단 산업안전보건연구원: **(제2차) 근로환경조사 최종 보고서;** 2010.
 18. Levenstein S, Smith MW, Kaplan GA: **Psychosocial predictors of hypertension in men and women.** *Archives of internal medicine* 2001, **161**(10):1341-1346.
 19. James SA, Strogatz DS, Wing SB, Ramsey DL: **Socioeconomic status, John Henryism, and hypertension in blacks and whites.** *American journal of epidemiology* 1987, **126**(4):664-673.
 20. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr., Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT, Jr. *et al.* **The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation,**

- and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report.** *JAMA* 2003, **289**(19):2560-2572.
21. Kang MY, Park H, Seo JC, Kim D, Lim YH, Lim S, Cho SH, Hong YC: **Long working hours and cardiovascular disease: a meta-analysis of epidemiologic studies.** *Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine* 2012, **54**(5):532-537.
 22. van der Hulst M: **Long workhours and health.** *Scandinavian journal of work, environment & health* 2003, **29**(3):171-188.
 23. (In press) DH Yoo MY Kang, DM Paek, BK Min, SI Cho: **Effect of Long Working Hours on Self-reported Hypertension among Middle-aged and Older Wage Workers** *Annals of Occupational and Environmental Medicine* 2014.
 24. Suwazono Y, Dochi M, Sakata K, Okubo Y, Oishi M, Tanaka K, Kobayashi E, Nogawa K: **Shift work is a risk factor for increased blood pressure in Japanese men: a 14-year historical cohort study.** *Hypertension* 2008, **52**(3):581-586.
 25. Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Ishizaki M, Tabata M, Nishijo M, Higashiguchi K, Yoshita K, Sagara T, Kido T *et al.* **Relationship between shift work and onset of hypertension in a cohort of manual workers.** *Scandinavian journal of work, environment & health* 1999, **25**(2):100-104.
 26. Kubo T, Fujino Y, Nakamura T, Kunimoto M, Tabata H, Tsuchiya T, Kadowaki K, Odoi H, Oyama I, Matsuda S: **An industry-based cohort study of the association between weight gain and hypertension risk among rotating shift workers.** *Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine* 2013, **55**(9):1041-1045.
 27. Harma M: **Are long workhours a health risk?** *Scandinavian journal of work, environment & health* 2003, **29**(3):167-169.
 28. Min-Ju Kim K-HS, Hyun-Young Park, Dong-Ju Choi, Chang-Hwan Yoon, Hea-Young Lee, Eun-Young Cho and Myeong-Chan Cho: **Association between shift work and obesity among female nurses: Korean**

- Nurses' survey.** *Annals of occupational and environmental medicine* 2013, **13:1204**.
29. Oishi M, Suwazono Y, Sakata K, Okubo Y, Harada H, Kobayashi E, Uetani M, Nogawa K: **A longitudinal study on the relationship between shift work and the progression of hypertension in male Japanese workers.** *Journal of hypertension* 2005, **23(12):2173-2178**.
30. Mina Ha JK, Jungsun Park, Ho Keun Chung: **Influence of Shiftwork Duration on Blood Pressure and Heart Rate Variability in Short Rotating 8-hour Shiftworkers.** *Korean J Occup Environ Med* 2001, **2001;13(2):180-189**.
31. Knutsson A: **Health disorders of shift workers.** *Occup Med (Lond)* 2003, **53(2):103-108**.
32. Puttonen S, Harma M, Hublin C: **Shift work and cardiovascular disease - pathways from circadian stress to morbidity.** *Scandinavian journal of work, environment & health* 2010, **36(2):96-108**.
33. Mosendane T, Mosendane T, Raal FJ: **Shift work and its effects on the cardiovascular system.** *Cardiovascular journal of Africa* 2008, **19(4):210-215**.
34. Bergmann MM, Jacobs EJ, Hoffmann K, Boeing H: **Agreement of self-reported medical history: comparison of an in-person interview with a self-administered questionnaire.** *Eur J Epidemiol* 2004, **19(5):411-416**.
35. Klungel OH, de Boer A, Paes AH, Seidell JC, Bakker A: **Cardiovascular diseases and risk factors in a population-based study in The Netherlands: agreement between questionnaire information and medical records.** *Neth J Med* 1999, **55(4):177-183**.
36. Yang H, Schnall PL, Jauregui M, Su TC, Baker D: **Work hours and self-reported hypertension among working people in California.** *Hypertension* 2006, **48(4):744-750**.
37. Sin Kam MHY, Sung Kook Lee, Byung Yeol Chun: **A Case-Control Study for Risk Factor Related to Hypertension.** *Korean J of Preventive Medicine* 1991, **24(2):221-231**.

Abstract

The Association of Shift Work and Hypertension among Wage Workers in Korea

Yoo Dong Hyun

Department of Industrial Health
Graduate School of Public Health
Seoul National University

Objectives

Many studies have reported an association between shift work and hypertension, however, these researches had limitation that subjects were small or the occupations were limited. The objective of this study was to identify an association between shift work and self-reported hypertension in wage workers who have a variety of occupations.

Methods

Wage workers in Korea were selected for inclusion in this study from among 10,019 subjects from Second Korean Working Condition Survey. Workers aged under 20 years and self-employed workers were excluded. Finally, a total of 7,054 subjects

were included. Multiple regression analysis was performed in order to evaluate relationship of shift work and self-reported hypertension with general characteristics and work-related conditions.

Results

Among the 7,054 subjects, 754 workers (10.8%) were shift workers. The average number of working hours per week for all subjects was 45.18. Compared with those working at day time, the odds ratio of shift workers was 1.41 (95% confidence interval [CI], 1.09–1.84). The adjusted odds ratio of shift workers was 1.43 (95% CI, 1.04–1.97). Among the types of shift work, the adjusted odds ratio of working on two-shifts a day (regularly) was statistically significant.

Conclusion

These findings suggest that shift work had relevance with hypertension. Therefore, these results may provide evidence to compensation's policy and health management for shift workers.

Keywords: Shift work, hypertension, Worker, Korean Working Condition Survey

Student Number: 2011-23838