

석사학위논문

자동차 운전원의 작업환경, 건강문제의
특성과 근골격계 통증, 전신피로의
영향요인에 관한 연구

2022년

한 성 대 학 교 대 학 원

산 업 경 영 공 학 과

산 업 경 영 공 학 전 공

이 준 수

석사학위논문
지도교수 정병용

자동차 운전원의 작업환경, 건강문제의
특성과 근골격계 통증, 전신피로의
영향요인에 관한 연구

Characteristics of Occupational Hazards Exposure, Health
problems of Automobile drivers and Factors Affecting
Musculoskeletal Pains and Overall Fatigue

2022년 6월 일

한 성 대 학 교 대 학 원

산 업 경 영 공 학 과

산 업 경 영 공 학 전 공

이 준 수

석사학위논문
지도교수 정병용

자동차 운전원의 작업환경, 건강문제의
특성과 근골격계 통증, 전신피로의
영향요인에 관한 연구

Characteristics of Occupational Hazards Exposure, Health
problems of Automobile drivers and Factors Affecting
Musculoskeletal Pains and Overall Fatigue

위 논문을 공학 석사학위 논문으로 제출함

2022년 6월 일

한 성 대 학 교 대 학 원

산 업 경 영 공 학 과

산 업 경 영 공 학 전 공

이 준 수

이준수의 공학 석사학위 논문을 인준함

2022년 6월 일

심사위원장 박 명환 (인)

심 사 위 원 박 지영 (인)

심 사 위 원 정 병용 (인)

국 문 초 록

자동차 운전원의 작업환경, 건강문제의 특성과 근골격계 통증, 전신피로의 영향요인에 관한 연구

한 성 대 학 교 대 학 원
산 업 경 영 공 학 과
산 업 경 영 공 학 전 공
이 준 수

본 연구는 자동차 운전원의 직종별, 연령별 작업환경에 대한 위험유해요인, 건강 관련 특성의 비교와 근골격계 질환과 전신피로의 영향요인이 미치는 영향에 관한 분석하는 것을 목적으로 한다. 제 5차 근로환경조사에서 827명을 대상으로 선정하였다. 검정, ANOVA분석을 활용하여 직종, 연령별 분포와 평균의 차이를 분석하였으며, 이항 로지스틱 회귀분석을 활용하여 근골격계 질환과 전신피로의 영향요인을 파악하였다. 그 결과 자동차 운전원은 전반적으로 인간공학적 위험유해요인의 노출 정도가 높은 것을 확인할 수 있었으며, 직종별 분석에서는 택시 기사의 근로환경이 가장 좋지 않았으며, 건강상태도 가장 안 좋은 것으로 나타났다. 연령별 분석에서는 소음, 중량물 취급은 50세 미만이 가장 노출 정도가 높았으며, 연령이 높을수록 좌식 자세의 노출 정도가 높은 것으로 나타났다. 또한, 근골격계 통증과 전신피로의 공통된 영향요인은 부적절한 자세로 나타났다. 본 연구의 결과는 자동차 운전원의 직종별 특성과 연령별 특성,

작업환경 내 위험유해요인과 건강문제 자각증상, 근골격계 통증 및 전신 피로의 영향요인이 미치는 영향을 제시하고 있어 각 요인들에 대한 예방, 교육을 위한 기초자료의 의미가 있을 것으로 여겨진다.

【주요어】 자동차 운전원, 직종, 연령, 위험유해요인, 근골격계 통증, 전신 피로

목 차

I. 서 론	1
1.1 연구의 필요성	1
1.2 연구의 목적	6
II. 연구내용 및 방법	8
2.1 연구대상	8
2.2 연구변수	12
2.3 자료 분석	19
III. 연구 결과	20
3.1 자동차 운전원의 직종별 작업위험요인 및 건강 관련 특성 비교	20
3.2 자동차 운전원의 직종에 따른 연령별 작업위험요인 및 건강 관련 특성 비교	32
3.3 주요 요인에 따른 근골격계 통증 및 전신피로 차이 분석	52
3.4 근골격계 통증 및 전신피로 호소정도에 요인들이 미치는 영향 분석	66
IV. 논의	77
4.1 직종별 자동차 운전원 특성	77
4.2 연령별 자동차 운전원 특성	81
4.3 자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로에 영향을 미치는 요인	84
V. 결론	87
참 고 문 헌	91
ABSTRACT	99

표 목 차

[표 2-1] 자동차 운전원 직종별 분포 (단위: 명, %)	9
[표 2-2] 자동차 운전원 연령별 분포 (단위: 명, %)	10
[표 2-3] 연령별 직종에 따른 분포검정	11
[표 2-4] 근로자 특성의 변수 설명과 척도 유형	14
[표 2-5] 근로환경 특성의 변수 설명과 척도 유형	16
[표 2-6] 건강관련 특성의 변수 설명과 척도 유형	18
[표 3-1] 직종별 근속년수, 월평균 소득, 근무시간 평균검정	21
[표 3-2] 직종별 밤/저녁 근무여부 분포검정	22
[표 3-3] 직종별 물리적 위험유해요인 평균검정	23
[표 3-4] 직종별 화학 및 생물학적 위험유해요인 평균검정	24
[표 3-5] 직종별 인간공학적 위험유해요인 평균검정	26
[표 3-6] 직종별 근로환경에 관한 만족도 분포 및 평균검정	27
[표 3-7] 직종별 신체적 건강문제 자각증상 호소자 및 호소자 비율 ..	28
[표 3-8] 직종별 근골격계 통증 자각증상 호소자 및 호소자 비율	29
[표 3-9] 직종별 정신적 건강문제 자각증상 호소자 및 호소자 비율 ..	30
[표 3-10] 직종별 건강상태 분포 및 평균검정	31
[표 3-11] 직종에 따른 연령별 근속년수, 월평균 소득, 근무시간 평균검정 ...	33
[표 3-12] 직종에 따른 연령별 밤/저녁 근무여부 분포 검정	35
[표 3-13] 직종에 따른 연령별 물리적 위험유해요인 평균 검정	37
[표 3-14] 직종에 따른 연령별 화학 및 생물학적 위험유해요인 평균 검정	39
[표 3-15] 직종에 따른 연령별 인간공학적 위험유해요인 평균 검정 ..	41
[표 3-16] 직종에 따른 연령별 근로환경에 관한 만족도 분포 및 평균검정 ..	43
[표 3-17] 직종에 따른 연령별 신체적 건강문제 자각증상 호소자 및 호소자 비율 ..	45
[표 3-18] 직종에 따른 연령별 근골격계 통증 자각증상 호소자 및 호소자 비율 ...	47
[표 3-19] 직종에 따른 연령별 정신적 건강문제 자각증상 호소자 및 호소자 비율 ..	49
[표 3-20] 직종에 따른 연령별 건강상태에 관한 분포 및 평균검정	51
[표 3-21] 근속년수별 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 분포	52
[표 3-22] 근무시간별 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 분포	53

[표 3-23]	월평균 임금별 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 분포	· 54
[표 3-24]	밤/저녁 근무여부별 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 분포	· 56
[표 3-25]	위험유해요인 노출정도에 따른 요통 호소 분포	 57
[표 3-26]	위험유해요인 노출정도에 따른 상지 통증 호소 분포	 59
[표 3-27]	위험유해요인 노출정도에 따른 하지 통증 호소 분포	 61
[표 3-28]	위험유해요인 노출정도에 따른 종합 근골격계 통증 호소 분포	· 63
[표 3-29]	위험유해요인 노출정도에 따른 전신피로 호소 분포	 65
[표 3-30]	요통에 대한 로지스틱 회귀분석	 68
[표 3-31]	상지 통증에 대한 로지스틱 회귀분석	 70
[표 3-32]	하지 통증에 대한 로지스틱 회귀분석	 72
[표 3-33]	종합 근골격계 통증에 대한 로지스틱 회귀분석	 74
[표 3-34]	전신피로에 대한 로지스틱 회귀분석	 76

그 립 목 차

[그림 5-1]	자동차 운전원의 직종, 연령별 공통 특성	 87
----------	------------------------	----------

I. 서론

1.1 연구의 필요성

운전직 종사자는 2020년 기준으로 약 129만여 명이며, 업종별로는 육상운송업 83.8%, 수상운송업 1.9%, 항공운송업 2.6%, 창고 및 운송 관련 서비스업 11.7%에 종사하고 있다. 택시(일반택시, 개인택시), 버스(시내버스, 시외버스, 전세버스), 트럭(일반화물, 용달화물 등)은 육상운송업에 속한다(통계청, 2020).

2020년 우리나라 산재보험에 가입한 총 근로자 18,974,513명 중에서 육상 및 수상운수업에 종사하는 사람은 366,343(1.9%)명으로 나타났으며, 전체 산업에서 발생한 총 재해자 수는 108,379명으로 육상 및 수상운수업에서는 4,607명(4.3%)이 재해자로 나타났다. 육상 및 수상운수업의 재해자 천인율은 12.58로 상위 분류인 운수·창고 및 통신업에서 가장 높게 나타났으며, 전체 산업의 재해자 천인율 5.71보다 높게 나타났다.

근로기준법 상의 근로시간 관련 규제가 취약하여 나타나고 있는 버스운수업 근로자의 근로시간 문제는 운수근로자의 삶의 질 개선이나 근로조건 개선에 있어서 중요한 현안이 되고 있다. 전국자동차노동조합연맹이 실시한 조합원 근로실태 조사 결과에 따르면 조합원들의 50.9%가 배차시간 부족을 교통사고의 주된 원인(1순위)으로 뽑고 있으며, 과로가 그 뒤를 이어 17.7%를 차지하고 있으며, 시외, 고속, 전세, 농어촌 버스 등의 경우 교통사고의 주요 원인으로 과로(장시간 근로)를 지적하고 있다(임삼진, 2008). Harris and Mackie(1972)의 연구에서 근로시간이 교통사고에 미치는 영향에 관한 연구를 진행하였는데, 교통사고율은 최초 5시간까지 통계적으로 유의하지 않았으나 6시간부터 사고율이 증가하며, 10시간이 넘어가는 경우가 가장 높다는 연구 결과를 보고하였다.

운전사들은 여러 가지 인간공학적 유해인자에 노출되고 있다. 화물차 운전사들은 화물을 적재하고, 하차하는 과정에서 리프트나 다른 근로자들의 도움을 받기도 하지만, 화물을 직접 적재하고, 하차하는 경우 과도한 중량물을 다루거나 잘못된 들기 방법을 사용함으로 요추부에 많은 손상을 입는다. 시내버스의 경우 버스 카드를 사용하고 있는데, 운전사가 승객수를 입력하거나 다른 조작을 하려면 팔을 완전히 옆으로 꺾어서 조작해야 하기 때문에 어깨에 많은 무리가 온다(원종욱, 2007). 또한, 운전이라는 업무는 언제 사고가 발생할지 모르는 매우 위험한 업무이므로 근무시간 내내 고도의 집중상태를 유지하여야 한다. 더불어, 운전은 근골격계 질환을 유발하는 전형적인 작업 자세인 좁은 작업공간에서 전신 진동상태에 놓여 장시간 좌식의 자세를 유지하여야 하므로 신체적 부담이 심하다(김희량, 2014).

운전직 종사자는 요통을 포함한 근골격계 질환이 대표적인 고위험군으로 알려져 있는데, 주요한 요인으로는 전신진동 등의 인간공학적 원인으로 알려져 있다(Tiemessen et al., 2008). 직업성 요통(Occupational Low Back Pain)은 산업 의학적 측면에서 노동력 상실과 경제적 손실을 초래하는 가장 빈번한 요인으로 알려져 있다. 원인은 다양하지만, 대부분은 근골격계 질환(Musculoskeletal Disorders)으로 발생하는 것으로 알려져 있다(노동자 건강연구회, 1996). 버스업 종사자의 경우 66.3%가 요통의 경험이 있는 것으로 보고하였으며, 과거 1회 이상 요통 경험을 53.5%가 느끼고 있다고 보고하였다(김철홍, 2008).

택시 운전원의 근골격계 질환과 관련된 연구로는 주로 요통 문제를 살펴본 연구들이 주를 이루고 있는데, 요통의 유병율이 높고, 신체적 조건과 업무 환경으로 인해 요통이 발생한다는 결과를 보고하였다. 그러나 택시 운전원은 교대 및 야간근로 등으로 인한 생활리듬의 부조화, 장시간 앉아 운전하는 부적절한 자세, 진동 등의 근무조건으로 인해 근골격계 질환이 많이 나타낼 수 있으므로 요통을 포함하여 종합적으로 근골격계 증상을

살펴보는 것이 필요하다(엄미정, 2014).

화물자동차 운전자는 1일 동안 권역 내 단거리 운송일 때 여러 곳을 운전하거나 반복 운송을 한다. 반면에 장거리 운송은 목적지까지 한 번에 장시간 운송을 하게 된다. 단거리 운송대나 장거리 운송일 때 차량에서 몇 번을 내렸다가 올라타고, 바르지 못한 자세에서 운행을 하므로 피로와 스트레스를 받게 되어 손목 어깨 등의 사용으로 근골격 질환이 발생할 수 있다(이동경, 2011).

육상 및 수상운수업의 50대 재해자수 1,011명(21.9%)과 60대 재해자수 748(16.2%)은 육상 및 수상운수업의 전체 재해자수의 약 38.2%(1759명)를 차지하는 것으로 나타났다(고용노동부, 2020).

또한, 운수·창고 및 통신업에 종사하는 근로자 수 중 근골격계 요양 재해자 수는 451명이며 육상 및 수상운수업에 종사하는 근로자 수는 149명(33.0%)으로 운수·창고 및 통신업 분류 내에서 1/3의 비율을 차지하는 것으로 나타났다(고용노동부, 2020).

미국 인구조사국에 따르면 65세 이상의 성인의 인구가 2000년 3500만 명에서 2016년 4900만 명으로 증가되었으며, 2050년에는 8500만 명이 넘을 것으로 예견되고 있다(Ortman, Velkoff & Hogan, 2014). 또한, 연령층이 점차 높아짐에 따라, 고령 운전자도 증가하고 있는 추세이다. 실제로, FHWA에서 2050년에는 운전자 4명 중 1명이 고령 운전자에 속할 것이라고 보고되었다(National Center for Statistics and Analysis, 2016). 우리나라도 마찬가지로 현재 고령화가 빠른 속도로 진행되고 있고, 그에 따른 경제 활동 연령층도 점차 높아지고 있는 추세이다. 고령자 고용법 제 19조의 제1항 ‘사업주는 근로자의 정년을 60세 이상으로 정하여야 한다.’의 기준으로 근로자 정년인 60세 이상을 고령자로 정의하고 있다(국가법령 정보센터, 2021b).

고령자들에게 운전이란 독립적인 삶과 일상에서의 활동범위를 확대하고 사회 참여의 기회를 제공한다. 이와 관련된 연구로 Burns(1999)는 고령자에게 있어 이동은 자신이 살아있음을 확인 할 수 있는 기회라는 주장을 하였으며, Mollenkopf(2005)의 연구에서는 고령자의 운전으로 발생하는 이동성의 확보는 무능력함과 나약함을 지연시킬 수 있다고 주장하였다. 또한, 노년기의 운전은 여가생활, 종교생활, 쇼핑 등의 일상적인 활동을 좀 더 풍족하게 해주는 뒷받침이 되고 다양한 참여를 통해 좀 더 질적인 삶을 영위하는데 도움을 준다. 하지만, 나이가 들어감에 따라 생기는 신체적, 감각적, 인지적 변화는 운전을 포함한 일상에서의 과제 수행에 어려움을 주고 노인의 안전한 운전수행에 영향을 준다고 보고되고 있다 (Marottoli et al., 1993).

최근에는 노인의 운전이 이동수단으로만 여겨지던 과거와 달리 노후가 불안한 노인들이 영업용 차량을 운전하여 경제활동에 참여하는 비율이 증가하고 있어, 고령자 운전에 대한 다양한 관심이 필요하다(보험개발원, 2014). 실제로 고령 운전자들의 만성질환으로 인한 운전행동에 관한 연구도 있었으며(박선진, 2008), 이외에 Rebecca. A. Deffler(2022)의 연구에서는 고령자 운전 안전을 향상시키기 위한 연구가 진행되었고, Aimee J. Palumbo(2019)의 연구에서는 고령 운전자들의 운전면허, 충돌에 관련한 연구가 진행되었다.

사람은 나이가 증가됨에 따라 신체적, 정신적으로 변화가 진행되며, 생물학적인 측면에서 노화란 신체의 육체적, 정신적 요구에 대한 적응이 감소하는 것을 뜻한다(정병용, 2012). 고령자는 노화라는 신체적 특성이 변화로 인해 근골격 시스템 구성요소가 약화되어 몸의 유연성이 감소한다. 근골격계 질환은 신체에 반복적으로 부담을 주는 작업에 종하는 작업자들에게 주로 장기간에 걸쳐 발생하는 건강장애로 젊은 연령층의 근로자에 비하여 고령근로자에게 발생 가능성이 크며, 힘의 저하와 움직임의 제한

을 동반하기 때문에 작업과 일상생활에서 많은 활동의 제약을 가져다준다 (Buckwalter et al., 1993). 이러한 신체적 기능의 저하는 운전자로 하여금 위급상황에 대한 신속, 정확한 반응을 어렵게 하고 장시간 운전에서 쉽게 피로감을 느끼는 등의 증상을 유발하며, 같은 충격의 교통사고에서도 고령자들이 사고피해의 심각성이 더 높을 가능성을 제기한다. 또한, 근골격계의 약화는 위급상황에서 신속 정확하게 대응하기 위해 운전자가 내린 판단을 실행에 옮기는 데 어려움을 키우고, 즉각적인 회피 혹은 정지반응을 어렵게 해 사고유발 가능성은 물론, 사고 시 피해의 정도를 키우는 역할도 하게 된다(이원영, 2015). 또한, 택시 운전자의 사망 및 위반에 관한 연구에서 65세 이상의 고령 운전자의 경우 산재로 인한 사망가능성이 65세 미만의 운전자보다 1.85배 높은 것으로 나타났으며(신동석, 2019), 고령 운전자에게 발생하는 사고의 부상 심각도는 다른 연령에 비해 높다 (Thompson et al., 2010).

1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 자동차 운전원의 작업위험요인, 건강문제의 특성이 연령, 직종에 따라 차이가 있는지 분석하고자 한다. 또한, 요통, 상지 통증, 하지 통증, 종합적인 근골격계 통증과 전신피로에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 한다.

장시간 운전을 지속해야 하는 작업적 특성과 차량 및 도로를 통하여 전달되는 전진진동 등의 요통을 발생시키는 유해인자가 존재함에도 불구하고(Troup et al., 1978), 자동차 운전원에 대한 근로환경에서의 위험유해요인의 노출 수준과 건강상태를 체계적으로 분석한 연구는 부족하였다. 자동차 운전원에 대한 근골격계 질환에 관한 연구는 몇몇 있었으나 대부분 요통이라는 부위에 국한되었다(김철홍, 2008). ‘제 4차 근로환경조사’의 자료를 활용하여 운수업 근로자의 직무특성과 건강이 사고 경험에 어떠한 영향을 미치는지를 확인한 기존 연구에서 연령과 사고경험에는 상관관계가 나타나지 않았으나, 직무 특성이 사고경험에 큰 영향을 미치는 것을 확인하였다(권미화, 2019).

택시 운전사와 버스 운전사 간의 근골격계 증상 관련요인을 비교 분석한 연구(박장미, 2008)와 운전직 종사자의 요통과 업무관련 요인에 대한 분석(신경석, 2012)은 요통의 국소 부위로 연구 범위가 제한적이었다. 또한, 포괄적인 산업 환경에서 작업동작, 유해요인 등에 대한 예방을 위한 연구는 많이 있으나 특정 직업에 대한 근골격계 질환 발생 유해요인의 연구는 부족했다(김기홍, 2021). 본 연구에서는 제 5차 근로환경 조사 데이터를 바탕으로 자동차 운전원의 직무 만족도를 높일 수 있는 기초자료 제공을 위한 목적이 있다. 구체적인 구성은 아래와 같다.

첫째, 자동차 운전원의 직종별, 연령별 일반적인 특성을 파악하기 위해 근속년수, 월평균 임금, 근무시간, 밤/저녁 근무여부 근로환경 위험유해요인

의 특성, 건강 관련 특성을 비교하고자 한다.

둘째, 자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로의 영향요인이 주는 영향에 관한 분석하고자 한다.

II. 연구내용 및 방법

2.1 연구대상

본 연구는 2017년 한국산업안전보건공단에서 시행하여 총 50,205명이 응답한 제 5차 근로환경조사의 원시자료를 활용하고자 한다. 근로환경조사(KWCS: Korean Working Conditions Survey)는 유럽근로환경조사(EWCS)를 벤치마킹한 것으로, 만 15세 이상의 취업자를 대상으로 고용 형태, 근로형태, 직종, 업종, 위험요인노출, 건강상태 등의 전반적인 근로 환경을 파악하기 위한 조사이다(산업안전보건연구원, 2017). 근로환경조사의 원시자료는 산업안전보건연구원을 통해 제공받았으며 설문지, 원시 엑셀자료, SPSS 자료를 이용하여 분석을 진행하였다.

본 연구의 내용은 첫째, 자동차 운전원의 직종별, 연령별 작업위험요인 및 건강 관련 특성의 비교와 둘째, 자동차 운전원의 근골격계 통증과 전신 피로의 영향요인에 관한 분석으로 구성된다.

연구대상자로는 한국표준직업분류(통계청, 2017a)의 분류코드 8731(택시 운전원), 8732(버스 운전원), 8733(화물차 및 특수차 운전원)인 자동차 운전원을 연구대상자로 추출하였으며, 한국표준산업분류(통계청, 2017b)의 분류코드 492(육상 여객 운송업), 493(도로 화물 운송업)을 필터를 걸쳐 최종 연구대상자로 선정하였다.

[표 2-1]은 자동차 운전원의 직종별 비교분석을 위한 자동차 운전원의 직종별 분포를 나타낸다. 연구대상자 중 연구 변수에 대한 결측치가 있는 응답자를 제외하고 총 827명을 연구대상자로 선정하였으며, 827명의 자동차 운전원 중 버스 운전원은 150명(18.1%), 택시 운전원은 368명(44.5%), 화물차 및 특수차 운전원은 309명(37.4%)으로 구성된다.

표 2-1 자동차 운전원 직종별 분포 (단위: 명, %)

연구인원 (%)	직종		
	버스 운전원	택시 운전원	화물차 및 특수차 운전원
827 (100%)	150 (18.1%)	368 (44.5%)	309 (37.4%)

[표 2-2]는 자동차 운전원의 연령별 비교분석의 연구 수행을 위해 연령별로 분류한 표이다. 827명의 자동차 운전원은 50세 미만 211명(25.5%), 50~59세 349명(42.2%), 60세 이상 267명(32.3%)로 구성된다.

표 2-2 자동차 운전원 연령별 분포 (단위: 명, %)

연구인원 (%)	연령		
	< 50	50~59	>= 60
827 (100%)	211 (25.5%)	349 (42.2%)	267 (32.3%)

[표 2-3]은 연령별 직종에 따른 분포검정을 한 결과이다. 버스 운전원은 50대가 가장 높게 나타났으며, 택시 운전원은 60세 이상이 가장 높게 나타났고, 화물차 및 특수차 운전원은 50세 미만이 가장 높게 나타났다.

표 2-3 연령별 직종에 따른 분포검정

연령		연령		
		버스 운전원	택시 운전원	화물차 및 특수차 운전원
<50	N	42	48	121
	%	28.0%	13.0%	39.2%
50~59	N	77	159	113
	%	51.3%	43.2%	36.6%
60	N	31	161	75
	%	20.7%	60.3%	24.3%
전체	N	150	368	309
	%	18.1%	43.8%	37.4%
평균 검정	χ	78.116		
	p	<0.001*		

2.2 연구변수

본 연구의 변수는 제 5차 근로환경조사 설문지 문항 중에 연구목적에 해당되는 변수를 선택하여 선정하였다. 연구 변수는 크게 근로자 특성, 근로환경 특성, 건강관련 특성 등으로 구성된다.

2.2.1 근로자 특성

근로자 특성은 직종, 연령, 근속년수, 근무시간, 월평균 임금, 밤/저녁 근무여부로 구성되었으며, [표2-4]와 같다.

자동차 운전원의 직종, 연령별 특성 비교를 위해 근속년수, 근무시간, 월평균 임금 변수를 사용하였으며 근속년수는 1년 단위, 근무시간은 하루 1시간 단위, 월평균 임금은 만원 단위로 구분하였다.

분석을 위해 직종은 ‘버스 운전원’은 1, ‘택시 운전원’은 2, ‘화물차 및 특수차 운전원’은 3으로 구분하였으며, 연령은 ‘50세 미만’은 1, ‘50대(50세~59세)’는 2, ‘60대 이상’은 3으로 구분하였다. 저녁 근무여부는 18시~22시 근무이며, 밤 근무여부는 22시~05시 근무이다. 해당 항목에 대해 ‘두 경우 모두 근무하지 않을 경우’ 1, ‘밤 근무만 할 경우’ 2, ‘저녁 근무만 할 경우’ 3, ‘밤/저녁 근무 모두 할 경우’ 4로 구분하였다.

또한, 자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로에 영향을 미치는 요인 파악을 위해 월평균 임금은 ‘200만원 미만’은 1, ‘200만원 이상 ~ 400만원 미만’은 2, ‘400만원 이상’은 3으로 구분하였으며, 근속년수는 도로교통공단에서 제시한 자동차운전면허증의 갱신 기간인 10년을 기준으로 (도로교통공단, 2011) ‘0~9년’은 1, ‘10년~19년’은 2, ‘20년 이상’은 3으로 구분하였다. 근무시간은 근로기준법 제 50조(근로시간)의 2항인 ‘1일의 근로시간은 휴게시간을 제외하고 8시간을 초과할 수 없다.’를 기준으로

(국가법령 정보센터, 2021a) ‘0~8 시간 근무’는 0, ‘8시간 초과 근무’는 1로 구분하였다.

표 2-4 근로자 특성의 변수 설명과 척도 유형

변수	변수 약어: 설명	변수의 척도 유형	
		직종, 연령별 특성비교	근골격계 질환 및 전신피로 영향 요인 파악
직종	직업	1: 버스 운전원 2: 택시 운전원 3: 화물차 및 특수차 운전원	
연령	연령	1: <50 2: 50-59 3: 60	
근속년수	근무 경력 연수	년	1: <10 2: 10-19 3: 20
근무시간	하루 근무시간	시간/하루	시간/하루, 0: 8, 1: 8< (하루기준)
월평균 임금	월평균 임금 (만원)	만원	1: <200 2: 200-399 3: 400
밤/저녁 근무여부	밤/저녁 근무여부	1: 밤/저녁 근무 모두 안함 2: 밤 근무만 함 3: 저녁 근무만 함 4: 밤/저녁 근무 모두 함	

2.2.2 근로환경 특성

근로환경 특성은 [표 2-5]와 같이 세 가지 위험유해요인 노출정도와 근로환경 만족도로 구분하였다. 위험유해요인은 물리적 위험유해요인(진동, 소음, 고온, 저온) 화학 및 생물학적 위험요인(폼 및 먼지, 증기, 피부 접촉, 담배연기, 감염), 인간공학적 위험유해요인(부적절한 자세, 중량물 취급, 좌식 자세, 반복 동작)으로 구성되었다.

위험유해요인(물리적, 화학 및 생물학적, 인간공학적)의 각 항목에 대한 응답은 ‘절대 노출 안됨’, ‘거의 노출 안됨’, ‘근무시간 1/4’, ‘근무시간 절반’, ‘근무시간 3/4’, ‘거의 모든 근무시간’, ‘근무시간 내내’로 7점 척도로 구분된다.

자동차 운전원의 직종별, 연령별 분석에서는 위험유해요인의 응답 자료를 활용해 응답 점수를 기준으로 유해요인 별 노출점수를 산정하여 ‘절대 노출 안됨’, ‘거의 노출 안됨’은 0.1, ‘근무시간 1/4’은 0.25, ‘근무시간 절반’은 0.5, ‘근무시간 3/4’, ‘거의 모든 근무시간’, ‘근무시간 내내’는 0.75로 가중치를 두었다. (주당 근무시간/주당 근무일수)*유해요인 별 가중치로 유해요인 별 하루 평균 환산 노출 시간을 추정하였다.

자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로 영향요인의 파악을 위해 위험유해요인 별 노출등급을 산정하였다. 위험유해요인 별 노출 등급은 OSHA의 근골격계 위험요인의 노출시간 분류기준인 caution zone과 hazard zone에 따라 분류하였으며, 환산 노출 시간으로 ‘2시간 미만 노출’은 0, ‘2시간 이상 - 4시간 미만 노출’은 1, ‘4시간 이상 노출’은 2로 구분하였다(WISHA, 2015).

근로환경에 대한 만족도는 ‘전혀 만족하지 않는다’는 1, ‘별로 만족하지 않는다’는 2, ‘만족한다’는 3, ‘매우 만족한다’는 4로 구성되었다.

표 2-5 근로환경 특성의 변수 설명과 척도 유형

변수	변수 약어: 설명	변수의 척도 유형	
		직종, 연령별 특성비교	근골격계 질환 및 전신피로 영향 요인 파악
물리적 위험요인	진동	(주당 근무시간/ 주당 근무일수) * 위험유해요인 별 가중치	0: 2시간미만 노출 1: 2~4시간 노출 2: 4시간이상 노출
	소음		
	고온		
	저온		
화학적 및 생물학적 위험요인	폼 및 먼지		
	증기		
	피부 접촉		
	담배 연기		
인간공학적 위험요인	감염		
	부적절한 자세		
	중량물 취급		
	좌식 자세		
	반복 동작		
근로 환경 만족도	근로 환경에 대한 만족도	1: 전혀 만족하지 않는다 2: 별로 만족하지 않는다 3: 만족한다 4: 매우 만족한다	-

2.2.3 건강관련 특성

건강관련 특성은 [표 2-6]과 같이 세 가지 건강문제 특성과 건강상태 자가진단으로 구분하였다. 자동차 운전원의 직종별, 연령별 신체적 건강 문제는 청력 문제, 피부 문제, 두통 및 눈의 피로 문제로 구성되었으며, 근골격계 문제는 요통, 상지 통증, 하지 통증, 종합 근골격계 통증으로 구성되었으며, 정신건강 문제는 우울감, 불안감, 전신피로로 구성되었다. 신체적 건강문제, 근골격계 문제, 정신 건강 문제는 지난 12개월 동안에 해당 항목에 대해 경험이 있거나 통증을 느낀 경우에 대한 문항으로 표현되었으며, 근골격계 문제의 종합 근골격계 통증은 요통, 상지 통증, 하지 통증 중 하나의 항목이라도 통증이 존재하는 경우를 나타낸다.

자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로의 영향요인 파악을 위해 활용한 변수는 근골격계 통증(요통, 상지 통증, 하지 통증, 종합 근골격계 통증), 정신건강 문제(전신피로)의 항목을 활용하였다.

모든 건강문제는 ‘아니다’는 0, ‘그렇다’는 1로 구분하였으며, 건강상태 자가진단은 ‘매우 나쁘다’는 1, ‘나쁜 편이다’는 2, ‘보통이다’는 3, ‘좋은 편이다’는 4, ‘매우 좋다’는 5로 구성되었다.

표 2-6 건강관련 특성의 변수 설명과 척도 유형

변수	변수 약어: 설명	변수의 척도 유형	
		직종, 연령별 특성비교	근골격계 질환 및 전신피로 영향 요인 파악
신체적 건강 문제	척력 문제	0: 아니다 1: 그렇다	-
	피부 문제		
	두통 및 눈의 피로		
근골격계 통증	요통		0: 아니다 1: 그렇다
	상지 통증		
	하지 통증		
	종합 통증		
정신 건강 문제	우울감		-
	불안감		
	전신피로		0: 아니다 1: 그렇다
건강상태	본인 건강상태	1: 매우 나쁘다. 2: 나쁜 편이다. 3: 보통이다. 4: 좋은 편이다. 5: 매우 좋다.	-

2.3 자료 분석

본 연구의 첫 번째 주제인 자동차 운전원의 직종별, 연령별 특성 파악을 위해 작업자 특성(직종, 연령, 밤/저녁 근무여부), 건강관련 특성(신체 건강문제, 근골격계 통증 문제, 정신 건강 문제, 건강상태), 근로 환경 만족도의 분포에 차이가 있는가를 검정하기 위하여 검정을 실시하였다. 또한, 정량적인 분석이 가능한 특성 요인인 작업자 특성(월평균 임금, 근속년수, 근로시간), 근로환경 특성(물리적 위험유해요인, 화학 및 생물학적 위험유해요인, 인간공학적 위험유해요인) 정도에 따른 변수들의 평균에 차이가 있는지 확인하기 위하여 ANOVA 분석을 실시하였다.

두 번째 주제인 자동차 운전원의 근골격계 통증과 전신피로에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위하여 이항 로지스틱 분석을 활용하였다. 종속변수를 요통, 상지 통증, 하지 통증, 종합 근골격계 통증, 전신피로의 다섯 항목으로 두고, 독립변수로 연령, 근속년수, 근무시간, 월평균 임금, 직종, 밤/저녁 근무여부, 물리적 위험유해요인(진동, 소음, 고온, 저온)의 노출등급, 화학 및 생물학적 위험유해요인(폼 및 먼지, 증기, 피부 접촉, 담배 연기, 감염)의 노출등급, 인간공학적 위험요인(부적절한 자세, 중량물 취급, 좌식 자세, 반복 동작)의 노출등급으로 하여 이항 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 앞으로: Wald 방법을 사용하여 입력하였으며, 종속변수의 설명력을 확인하기 위하여 Nagelkerke's R^2 값을 사용하였다. 또한 변수에 대한 적합도 검정을 위하여 Hosmer와 Lemeshow 검정을 사용하였으며, 모델의 성능을 평가하기 위해 전체적인 분류정확도를 확인하였다. 분석을 위해 활용된 통계패키지는 SPSS 18.0이었으며, 유의수준은 0.05로 분석하였다.

III. 연구 결과

3.1 자동차 운전원의 직종별 작업위험요인 및 건강 관련 특성 비교

3.1.1 직종별 근로자 특성

3.1.1.1 직종별 근속년수, 월평균 소득, 근무시간

직종에 따른 근속년수, 월평균 소득, 근무시간의 평균 비교 분석 결과는 [표 3-1]과 같다.

근속년수는 택시(12.84)가 가장 높게 나타났으며, 화물차(11.41), 버스(10.74) 순으로 나타났다($F=23.711$, $p=0.022$).

월평균 소득은 화물차(333.16)가 가장 높게 나타났으며, 버스(312.27), 택시(235.61) 순으로 나타났다($F=27.810$, $p<0.001$).

근무시간은 택시(11.05)가 가장 높게 나타났으며, 버스(9.51), 화물차(9.20) 순으로 나타났다($F=32.269$, $p<0.001$).

표 3-1 직종별 근속년수, 월평균 소득, 근무시간 평균검정

직종		근속년수 (년)	월평균 소득 (만원)	근무시간 (시간)
버스	평균	10.74	312.27	9.51
	표준편차	(8.475)	(290.388)	(2.703)
택시	평균	12.84	235.61	11.05
	표준편차	(9.086)	(98.595)	(3.709)
화물차	평균	11.41	333.16	9.20
	표준편차	(8.661)	(174.919)	(2.528)
전체	평균	11.93	285.96	10.08
	표준편차	(8.850)	(181.735)	(3.253)
평균 검정	F	3.839	27.810	32.269
	p	0.022*	<0.001*	<0.001*

*유의수준 0.05

3.1.1.2 직종별 밤/저녁 근무여부

직종에 따른 밤/저녁 근무여부의 분포 분석 결과는 [표 3-2]와 같다. 밤/저녁 근무를 모두 하는 경우(46.9%)가 가장 높게 나타났으며, 저녁 근무만 함(26.5%), 밤/저녁 근무 모두 하지 않음(25.4%), 밤 근무만 함(1.2%)의 순으로 나타났다($\chi^2=142.508$, $p<0.001$).

직종별로 살펴보면, 버스의 경우 밤/저녁 근무를 모두 하는 경우가 40.7%로 가장 높게 나타났으며, 택시의 경우 65.2%로 절반 이상의 인원이 밤/저녁 근무를 모두 하는 것으로 나타났다. 반면, 화물차의 경우 밤/저녁 근무를 모두 하지 않는 경우가 45.3%로 가장 높게 나왔다.

표 3-2 직종별 밤/저녁 근무여부 분포검정

직종		밤/저녁 근무여부			
		해당 없음	밤 근무만 함	저녁 근무만 함	밤/저녁 근무 모두 함
버스	N	29	3	57	61
	%	19.3%	2.0%	38.0%	40.7%
택시	N	41	2	85	240
	%	11.1%	0.5%	23.1%	65.2%
화물차	N	140	5	77	87
	%	45.3%	1.6%	24.9%	28.2%
전체	N	210	10	219	388
	%	25.4%	1.2%	26.5%	46.9%
평균 검정		142.508			
	p	<0.001*			

*유의수준 0.05

3.1.2 직종별 근로환경 특성

3.1.2.1 직종별 물리적 위험유해요인

직종에 따른 물리적 위험유해요인에 대한 노출 정도를 표현할 결과는 [표 3-3]과 같다. 전체적으로 보았을 때, 물리적 위험유해요인의 노출 정도는 진동(2.453)이 가장 높았으며, 저온(1.675), 소음(1.773), 고온(1.652) 순으로 나타났다.

진동과 고온에서 직종별 유의한 차이가 있었으며, 진동은 버스(2.960)에서 가장 높게 나타났으며, 택시(2.356), 화물차(2.322) 순으로 나타났다($F=3.351$, $p=0.036$). 고온에서는 화물차(1.980)에서 가장 높게 나타났으며, 택시(1.504), 버스(1.289) 순으로 나타났다($F=11.456$, $p<0.001$).

표 3-3 직종별 물리적 위험유해요인 평균검정

직종		진동	소음	고온	저온
버스	평균	2.960	1.806	1.289	1.549
	표준편차	(3.010)	(2.080)	(1.123)	(1.789)
택시	평균	2.356	1.508	1.504	1.728
	표준편차	(2.773)	(1.273)	(1.370)	(1.915)
화물차	평균	2.322	1.799	1.980	1.673
	표준편차	(2.321)	(2.086)	(2.068)	(1.538)
전체	평균	2.453	1.671	1.643	1.675
	표준편차	(2.668)	(1.773)	(1.652)	(1.758)
평균 검정	F	3.351	2.803	11.456	0.547
	p	0.036*	0.061	<0.001*	0.579

*유의수준 0.05

3.1.2.2 직종별 화학 및 생물학적 위험유해요인

직종에 따른 화학 및 생물학적 위험유해요인 노출 정도를 표현한 결과는 [표 3-4]와 같다. 전체적으로 보았을 때, 노출 정도는 품 및 먼지(1.965)가 가장 높았으며, 담배연기(1.506), 증기(1.222), 피부 접촉(1.118), 감염(1.097) 순으로 나타났다.

증기와 담배 연기, 감염에서 직종별 유의한 차이가 있었으며, 증기는 택시(1.320)가 가장 높게 나타났으며, 화물차(1.155), 버스(1.121) 순으로 나타났다($F=3.017$, $p=0.049$).

담배 연기에서는 택시(1.673)가 가장 높게 나타났으며, 화물차(1.408), 택시(1.296) 순으로 나타났다($F=5.906$, $p=0.003$).

감염에서는 택시(1.157)가 가장 높게 나타났으며, 버스(1.086), 화물차(1.031) 순으로 나타났다($F=3.429$, $p=0.033$).

표 3-4 직종별 화학 및 생물학적 위험유해요인 평균검정

직종		품 및 먼지	증기	피부 접촉	담배 연기	감염
버스	평균	1.971	1.121	1.048	1.296	1.086
	표준편차	(2.244)	(0.800)	(0.676)	(1.054)	(0.832)
택시	평균	2.085	1.320	1.179	1.673	1.157
	표준편차	(2.568)	(1.206)	(0.643)	(1.522)	(0.466)
화물차	평균	1.818	1.155	1.079	1.408	1.031
	표준편차	(1.937)	(0.893)	(0.754)	(1.096)	(0.680)
전체	평균	1.965	1.222	1.118	1.506	1.097
	표준편차	(2.292)	(1.033)	(0.694)	(1.305)	(0.630)
평균 검정	F	1.146	3.017	2.696	5.906	3.429
	p	0.318	0.049*	0.068	0.003*	0.033*

*유의수준 0.05

3.1.2.3 직종별 인간공학적 위험유해요인

직종에 따른 인간공학적 위험유해요인 노출 정도를 표현한 결과는 [표 3-5]와 같다. 전체적으로 보았을 때, 노출 정도는 좌식 자세(6.961)에서 가장 높았으며, 반복 동작(5.995), 부적절한 자세(4.360), 중량물 취급(2.114) 순으로 나타났다.

인간공학적 위험유해요인의 전 항목에서 직종별 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 부적절한 자세에서 택시(5.021), 버스(4.260), 화물차(3.621) 순으로 나타났다($F=13.757$, $p<0.001$).

중량물 취급에서는 화물차(3.147), 택시(1.617), 버스(1.203) 순으로 나타났다($F=90.617$, $p<0.001$).

좌식 자세에서 택시(8.101), 버스(6.887), 화물차(5.639) 순으로 나타났다($F=63.527$, $p<0.001$).

반복 동작에서 택시(7.157), 버스(5.796), 화물차(4.709) 순으로 나타났다($F=48.018$, $p<0.001$).

표 3-5 직종별 인간공학적 위험유해요인 평균검정

직종		부적절한 자세	중량물 취급	좌식 자세	반복 동작
버스	평균	4.260	1.203	6.887	5.796
	표준 편차	(3.297)	(0.945)	(2.304)	(3.028)
택시	평균	5.021	1.617	8.101	7.157
	표준 편차	(3.952)	(1.300)	(3.010)	(3.519)
화물차	평균	3.621	3.147	5.639	4.709
	표준 편차	(2.888)	(2.367)	(2.846)	(3.008)
전체	평균	4.360	2.114	6.961	5.995
	표준 편차	(3.523)	(1.913)	(3.040)	(3.428)
평균 검정	F	13.757	90.617	63.527	48.018
	p	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*

*유의수준 0.05

3.1.2.4 직종별 근로 환경 만족도

직종별 근로환경 만족도에 대한 평가를 표현한 결과는 [표 3-6]과 같다. 근로환경 만족도는 4점 척도로 평가되었으며, ‘만족한다’의 비율이 57.8%, ‘매우 만족한다’의 비율이 1.8%로 1/2 이상의 응답자가 ‘만족한다’ 또는 ‘매우 만족한다’로 응답하였다.

직종별 근로환경 만족도에 대한 분포를 보게 되면, 직종에 따라 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났으며($\chi^2=7.607$, $p=0.268$), 만족도에 대한 4점 척도 점수에 대한 평균 비교 검정에서도 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($F=0.290$, $p=0.748$).

표 3-6 직종별 근로환경에 관한 만족도 분포 및 평균 검정

직종		분포 검정				평균 검정
		전혀 만족하지 않는다	별로 만족하지 않는다	만족한다	매우 만족한다	평균** (표준편차)
버스	N	8	49	93	0	2.567
	%	5.3%	32.7%	62.0%	0.0%	(0.595)
택시	N	17	139	202	10	2.557
	%	4.6%	37.8%	54.9%	2.7%	(0.628)
화물차	N	10	11	183	5	2.592
	%	3.2%	35.9%	59.2%	1.6%	(0.583)
전체	N	35	299	478	15	2.572
	%	4.2%	36.2%	57.8%	1.8%	(0.605)
Statistical testing		=7.607				F=0.290
		0.268				0.748

*유의수준 0.05

3.1.3 직종별 업무상 건강문제

3.1.3.1 직종별 업무상 신체적 건강문제 호소

직종별 업무상 신체적 건강문제 호소자의 비율을 표현한 결과는 [표 3-7]과 같다. 신체 건강문제 중 두통과 눈의 피로를 호소하는 비율이 23.5%로 가장 높게 나타났으며, 청각 문제(0.7%), 피부 접촉(0.2%) 순으로 나타났다.

두통과 눈의 피로 호소 분포에서 직종별 차이가 존재하는 것으로 나타났다으며, 택시의 호소비율(29.9%)이 다른 집단에 비해 높게 나타났다($\chi^2=17.647, p<0.001$).

표 3-7 직종별 신체적 건강문제 자각증상 호소자 및 호소자 비율

직종		청각 문제	피부 접촉	두통 및 눈의 피로
버스	N	2	0	34
	%	1.3%	0.0%	22.7%
택시	N	2	1	110
	%	0.5%	0.3%	29.9%
화물차	N	2	1	50
	%	0.6%	0.3%	16.2%
전체	N	6	2	194
	%	0.7%	0.2%	23.5%
test	χ^2	0.965	0.463	17.647
	p	0.617	0.793	<0.001*

*유의수준 0.05

3.1.3.2 직종별 업무상 근골격계 통증 호소

직종별 업무상 근골격계 통증 호소자의 비율을 표현한 결과는 [표 3-8]과 같다. 근골격계 통증을 호소한 응답자의 호소 비율을 보면, 종합 근골격계 통증(45.0%)에서 가장 높은 호소의 비율이 나타났으며, 상지 통증(33.5%), 하지 통증(25.4%), 요통(23.9%)의 순으로 나타났다.

종합 근골격계 통증과 하지 통증, 요통에서 직종별 유의한 차이가 있다는 결과가 나타났다. 종합 근골격계 통증에서는 버스의 비율이 50.3%로 가장 높게 나타났으며, 버스, 화물차 순으로 나타났다($\chi^2=9.396$, $p=0.009$). 하지 통증에서 택시(30.4%)의 비율이 가장 높게 나타났으며($\chi^2=8.897$, $p=0.012$), 하지 통증에서는 버스와 택시의 비율이 29%를 나타냈으나, 화물차의 비율은 15.2%를 나타냈다($\chi^2=20.659$, $p<0.001$).

상지 통증에서는 직종별 유의한 차이가 나타나지 않았다($\chi^2=4.227$, $p=0.121$).

표 3-8 직종별 근골격계 통증 자각증상 호소자 및 호소자 비율

직종		요통	상지 통증	하지 통증	종합 근골격계 통증
버스	N	44	54	32	68
	%	29.3%	36.0%	21.3%	45.3%
택시	N	107	133	112	185
	%	29.1%	36.1%	30.4%	50.3%
화물차	N	47	90	66	119
	%	15.2%	29.1%	21.4%	38.5%
전체	N	198	277	210	372
	%	23.9%	33.5%	25.4%	45.0%
test	χ^2	20.659	4.227	8.897	9.396
	p	<0.001*	0.121	0.012*	0.009*

*유의수준 0.05

3.1.3.3 직종별 업무상 정신적 건강문제 호소

직종별 업무상 정신적 건강문제 호소자의 비율을 표현한 결과는 [표 3-9]와 같다. 정신 건강문제 중 전신피로를 호소하는 비율이 34.8%로 가장 높게 나타났으며, 불안감(3.6%), 우울감(1.8%) 순으로 나타났다.

직종별 업무상 정신적 건강문제의 전 항목에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$).

표 3-9 직종별 정신적 건강문제 자각증상 호소자 및 호소자 비율

직종		우울감	불안감	전신피로
버스	N	4	6	53
	%	2.7%	4.0%	35.3%
택시	N	7	17	131
	%	1.9%	4.6%	35.6%
화물차	N	4	7	104
	%	1.3%	2.3%	33.7%
전체	N	15	30	288
	%	1.8%	3.6%	34.8%
test	χ^2	1.097	2.735	0.300
	p	0.578	0.255	0.861

*유의수준 0.05

3.1.3.4 직종별 건강상태

직종별 건강상태에 대한 평가를 표현한 결과는 [표 3-10]과 같다. 건강상태는 5점 척도로 평가되었으며, 응답자들의 건강상태는 ‘좋은 편이다’ 또는 ‘매우 좋다’의 비율이 52.3%, ‘보통이다’의 비율이 42.7%, ‘나쁜 편이다’, ‘매우 나쁘다’의 비율이 5.0%로 응답하였다.

건강상태에 대한 분포를 보게 되면 직종에 따라 통계적으로 유의한 차이가 존재하는 것으로 나타났다($\chi^2=17.767$, $p=0.007$). 전반적으로 살펴보면 버스와 화물차에서 ‘좋은 편이다’, ‘매우 좋다’의 비율이 50%를 상회하는데 반해, 택시에서 상대적으로 ‘좋은 편이다’, ‘매우 좋다’의 비율이 50% 아래로 나타나고 오히려 ‘보통이다’의 비율(47.8%)이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 또한, 건강상태에 대한 5점 척도 점수에 대한 평균 비교 검정에서 버스(3.63)의 점수가 다른 집단에 비해 더 높은 것으로 나타났다($F=4.638$, $p=0.01$).

표 3-10 직종별 건강상태 분포 및 평균 검정

직종		분포					평균 검정
		매우 나쁘다	나쁜 편이다	보통이다	좋은 편이다	매우 좋다	평균** (표준편차)
버스	N	0	1	41	63	3	3.63
	%	0.0%	0.9%	38.0%	58.3%	2.8%	(0.557)
택시	N	0	17	153	145	5	3.43
	%	0.0%	5.3%	47.8%	45.3%	1.6%	(0.620)
화물차	N	0	13	69	96	10	3.55
	%	0.0%	6.9%	36.7%	51.1%	5.3%	(0.704)
전체	N	0	31	263	304	18	3.50
	%	0.0%	5.0%	42.7%	49.4%	2.9%	(0.640)
Statistical testing		=17.767					F=4.638
		p=0.007*					p=0.01*

*유의수준 0.05, **평균 값 = 1: 매우 나쁘다, 2: 나쁜 편이다, 3: 보통이다, 4: 좋은 편이다, 5: 매우 좋다

3.2 자동차 운전원의 직종에 따른 연령별 작업위험요인 및 건강 관련 특성 비교

3.2.1 직종에 따른 연령별 근로자 특성

3.2.1.1 근속년수, 월평균 소득, 근무시간

직종에 따른 연령별 근속년수, 월평균 소득, 근무시간의 평균 비교 분석 결과는 [표 3-11]과 같다. 버스의 경우 근속년수에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며($F=9.606$, $p<0.001$), 60세 이상(13.48)이 근속년수가 가장 높은 것으로 나타났다.

택시의 경우 근속년수($F=15.127$, $p<0.001$)와 월평균 소득($F=9.884$, $p<0.001$)에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며, 근속년수는 60세 이상(15.17)이 가장 높게 나타났으며, 월평균 소득은 50대(259.47)가 가장 높은 것으로 나타났다.

화물차의 경우 근속년수에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며($F=42.128$, $p<0.001$), 60세 이상(15.43)이 근속년수가 가장 높은 것으로 나타났다.

자동차 운전원의 직종에 따른 연령별 근속년수는 60세 이상(15.43)이 가장 높게 나타났으며, 50대(12.32), 50세 미만(6.84)로 나타났다($F=46.805$, $p<0.001$). 월평균 소득은 50대(309.35)가 가장 높게 나타났으며, 50세 미만(301.83), 60세 이상(242.85) 순으로 나타났다($F=11.492$, $p<0.001$). 근무시간은 50대 10.304시간, 60세 이상 10.104시간으로, 50세 미만 9.686시간보다 높은 것으로 나타났지만, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다. ($F=2.394$, $p=0.092$).

표 3-11 직종에 따른 연령별 근속년수, 월평균 소득, 근무시간 평균검정

직종	연령		근속년수 (년)	월평균 소득(만원)	근무시간 (시간)
버스	<50	평균	6.21	279.05	9.708
		표준편차	(4.941)	(69.801)	(2.464)
	50~59	평균	12.10	346.61	9.551
		표준편차	(8.688)	(393.785)	(2.943)
	60	평균	13.48	271.97	9.144
		표준편차	(9.532)	(114.327)	(2.423)
	전체	평균	10.74	312.27	9.511
		표준편차	(8.475)	(290.388)	(2.703)
택시	Testing	F	9.606	11.492	2.394
		p	<0.001*	0.161	0.868
	<50	평균	7.54	237.08	10.868
		표준편차	(5.45)	(60.957)	(4.309)
	50~59	평균	12.07	259.47	11.263
		표준편차	(8.256)	(125.7)	(3.571)
	60	평균	15.17	211.61	10.901
		표준편차	(9.941)	(66.764)	(3.665)
화물차	전체	평균	12.84	235.61	11.053
		표준편차	(9.086)	(98.595)	(3.709)
	Testing	F	15.127	9.884	0.447
		p	<0.001*	<0.001*	0.640
	<50	평균	6.84	301.83	9.686
		표준편차	(5.203)	(103.519)	(2.873)
	50~59	평균	12.32	309.35	10.304
		표준편차	(8.458)	(248.498)	(3.277)
운전원 전체	60	평균	15.43	242.85	10.104
		표준편차	(9.758)	(102.611)	(3.479)
	전체	평균	11.93	285.96	10.082
		표준편차	(8.850)	(181.735)	(3.253)
	Testing	F	42.128	2.372	2.394
		p	<0.001*	0.095	0.199
	<50	평균	6.84	301.83	9.686
		표준편차	(5.203)	(103.519)	(2.873)
운전원 전체	50~59	평균	12.32	309.35	10.304
		표준편차	(8.458)	(248.498)	(3.277)
	60	평균	15.43	242.85	10.104
		표준편차	(9.758)	(102.611)	(3.479)
	전체	평균	11.93	285.96	10.082
		표준편차	(8.850)	(181.735)	(3.253)
	Testing	F	46.805	11.492	2.394
		p	<0.001*	<0.001*	0.092

*유의수준 0.05

3.2.1.2 밤/저녁 근무여부

직종에 따른 연령별 밤/저녁 근무여부의 분포 검정 결과는 [표 3-12]와 같다. 버스와 화물차의 경우 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($\chi^2=9.123, p=0.167$).

택시의 경우 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며($\chi^2=17.326, p=0.008$), 50대에서 밤/저녁 근무를 모두 하는 경우(69.3%)가 가장 높게 나타났다. 또한 60세 이상은 타 집단에 비해 저녁 근무만 하는 경우(27.3%)가 높은 것으로 나타났다.

자동차 운전원의 직종에 따른 연령별 밤/저녁 근무 여부의 분포를 보면, 밤/저녁 근무를 모두 하는 경우(46.9%)가 가장 높게 나타났으며, 저녁 근무만 함(26.5%), 밤/저녁 근무 모두 하지 않음(25.4%), 밤 근무만 함(1.2%)의 순으로 나타났지만, 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았다($\chi^2=4.548, p=0.603$).

표 3-12 직종에 따른 연령별 밤/저녁 근무여부 분포 검정

직종	연령		밤/저녁 근무여부				검정
			해당 없음	밤 근무만 함	저녁 근무만 함	밤/저녁 근무 모두 함	
버스	<50	N	3	1	16	22	$\chi^2=9.123$
		%	7.1%	2.4%	38.1%	52.4%	
	50~59	N	16	2	31	28	
		%	20.8%	2.6%	40.3%	36.4%	
	60	N	10	0	10	11	p=0.167
		%	32.3%	0.0%	32.3%	35.5%	
	전체	N	29	3	57	61	
		%	19.3%	2.0%	38.0%	40.7%	
택시	<50	N	4	2	10	32	$\chi^2=17.326$
		%	8.3%	4.2%	20.8%	66.7%	
	50~59	N	17	0	31	111	
		%	10.7%	0.0%	19.5%	69.8%	
	60	N	20	0	44	97	p=0.008*
		%	12.4%	0.0%	27.3%	60.2%	
	전체	N	41	2	85	240	
		%	11.1%	0.5%	23.1%	65.2%	
화물차	<50	N	55	1	30	35	$\chi^2=2.749$
		%	45.5%	0.8%	24.8%	28.9%	
	50~59	N	50	2	32	29	
		%	44.2%	1.8%	28.3%	25.7%	
	60	N	35	2	15	23	p=0.840
		%	46.7%	2.7%	28.3%	25.7%	
	전체	N	140	5	77	87	
		%	45.3%	1.6%	24.9%	28.2%	
운전원 전체	<50	N	62	4	56	89	$\chi^2=4.543$
		%	29.4%	1.9%	25.6%	42.2%	
	50~59	N	83	4	94	168	
		%	23.8%	1.1%	26.9%	48.1%	
	60	N	65	2	69	131	p=0.603
		%	24.3%	0.7%	25.8%	49.1%	
	전체	N	210	10	219	388	
		%	25.4%	1.2%	26.5%	46.9%	

*유의수준 0.05

3.2.2 직종에 따른 연령별 근로환경 특성

3.2.2.1 물리적 위험유해요인

직종에 따른 연령별 물리적 위험유해요인에 대한 노출 정도를 표현한 결과는 [표 3-13]과 같다. 버스의 경우 물리적 위험유해요인에 대한 노출에 연령별 통계적 유의한 차이는 존재하지 않았다($p>0.05$).

택시는 고온에서 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($F=3.646$, $p=0.027$), 50대(1.724)에서 고온에 노출이 가장 높은 것으로 나타났다.

화물차는 소음에서 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($F=3.646$, $p=0.027$), 50대(2.051)에서 소음에 노출이 가장 높은 것으로 나타났다.

자동차 운전원의 전체적인 물리적 위험유해요인의 노출수준은 진동(2.453)이 제일 높게 나타났으며, 저온(1.675), 소음(1.671), 고온(1.643)의 순으로 나타났다. 소음의 노출 수준에서 연령별 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 소음에 노출되는 정도는 50세 미만(1.866)이 다른 집단에 비해 높게 나타났다($F=4.019$, $p=0.018$).

표 3-13 직종에 따른 연령별 물리적 위험유해요인 평균 검정

직종	연령		물리적 위험유해요인			
			진동	소음	고온	저온
버스	<50	평균	3.614	2.170	1.189	1.634
		표준편차	(3.270)	(2.616)	(0.991)	(1.930)
	50~59	평균	2.827	1.648	1.360	1.346
		표준편차	(3.043)	(1.770)	(1.315)	(1.348)
	60	평균	2.407	1.705	1.246	1.939
		표준편차	(2.442)	(1.983)	(0.717)	(2.435)
	전체	평균	2.960	1.806	1.289	1.549
		표준편차	(3.010)	(2.080)	(1.123)	(1.789)
택시	<50	F	1.603	0.901	0.342	1.282
		P	0.205	0.408	0.711	0.280
	50~59	평균	2.649	1.524	1.352	1.604
		표준편차	(4.236)	(1.395)	(1.102)	(1.764)
	60	평균	2.174	1.558	1.724	1.913
		표준편차	(2.264)	(1.279)	(1.788)	(2.247)
	전체	평균	2.447	1.454	1.333	1.582
		표준편차	(2.692)	(1.235)	(0.842)	(1.565)
화물차	<50	평균	2.356	1.508	1.504	1.728
		표준편차	(2.773)	(1.273)	(1.370)	(1.915)
	50~59	F	0.695	0.274	3.646	1.313
		P	0.500	0.760	0.027*	0.270
	60	평균	2.405	1.895	1.920	1.757
		표준편차	(2.300)	(1.767)	(1.784)	(1.605)
	전체	평균	2.523	2.051	2.022	1.534
		표준편차	(2.556)	(2.768)	(2.390)	(1.256)
운전원 전체	<50	평균	1.886	1.264	2.012	1.749
		표준편차	(1.920)	(1.026)	(1.997)	(1.797)
	50~59	평균	2.322	1.799	1.980	1.673
		표준편차	(2.321)	(2.086)	(2.068)	(1.538)
	60	F	1.833	3.471	0.082	0.732
		P	0.162	0.032*	0.921	0.482
	전체	평균	2.701	1.866	1.645	1.698
		표준편차	(3.057)	(1.898)	(1.545)	(1.703)
운전원 전체	<50	평균	2.431	1.738	1.740	1.665
		표준편차	(2.553)	(1.986)	(1.930)	(1.804)
	50~59	평균	2.285	1.430	1.513	1.670
		표준편차	(2.474)	(1.292)	(1.301)	(1.748)
	60	평균	2.453	1.671	1.643	1.675
		표준편차	(2.668)	(1.773)	(1.652)	(1.758)
	전체	F	1.456	4.019	1.425	0.024
		P	0.234	0.018*	0.241	0.976

*유의수준 0.05

3.2.2.2 화학 및 생물학적 위험유해요인

직종에 따른 연령별 화학 및 생물학적 위험유해요인에 관한 노출 정도를 표현한 결과는 [표 3-14]와 같다. 버스와 택시는 연령에 따라 화학 및 생물학적 위험유해요인에 통계적인 차이는 없는 것으로 나타났다 ($p>0.05$).

화물차의 경우 피부 접촉에서 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($F=3.433$, $p=0.034$), 50대(1.219)에서 노출 정도가 가장 높은 것으로 나타났다.

전체적인 화학 및 생물학적 위험유해요인의 노출수준은 품 및 먼지에 노출(1.965)가 제일 높게 나타났으며, 담배연기(1.506), 증기(1.222), 피부 접촉(1.118), 감염(1.097)의 순서대로 나타났다. 화학 및 생물학적 위험유해요인 노출 정도에서는 연령별 차이가 있는 항목이 존재하지 않았다 ($p>0.05$).

표 3-14 직종에 따른 연령별 화학 및 생물학적 위험유해요인 평균 검정

직종	연령		화학 및 생물학적 위험유해요인				
			폼뭫 먼지	증기	피부 접촉	담배 연기	감염
버스	<50	평균	2.168	1.150	1.048	1.192	1.078
		표준편차	(2.571)	(0.580)	(0.454)	(0.666)	(0.483)
	50~59	평균	1.980	1.142	1.078	1.435	1.078
		표준편차	(2.256)	(1.003)	(0.838)	(1.332)	(0.838)
	60	평균	1.684	1.031	0.973	1.093	1.116
		표준편차	(1.719)	(0.402)	(0.444)	(0.556)	(1.155)
	전체	평균	1.971	1.121	1.048	1.296	1.086
		표준편차	(2.245)	(0.800)	(0.676)	(1.054)	(0.832)
	Testing	F	0.413	0.249	0.268	1.456	0.025
		P	0.662	0.780	0.765	0.236	0.976
택시	<50	평균	2.226	1.503	1.261	1.570	1.117
		표준편차	(3.813)	(2.388)	(1.124)	(1.434)	(0.470)
	50~59	평균	1.841	1.313	1.207	1.789	1.178
		표준편차	(1.888)	(0.793)	(0.649)	(1.836)	(0.478)
	60	평균	2.285	1.272	1.127	1.590	1.148
		표준편차	(2.689)	(1.015)	(0.394)	(1.164)	(0.455)
	전체	평균	2.085	1.320	1.179	1.673	1.157
		표준편차	(2.568)	(1.206)	(0.643)	(1.522)	(0.466)
	Testing	F	1.282	0.680	1.063	0.814	0.370
		P	0.279	0.507	0.347	0.444	0.691
트럭	<50	평균	1.703	1.096	1.029	1.453	1.001
		표준편차	(1.797)	(0.827)	(0.525)	(1.112)	(0.497)
	50~59	평균	2.096	1.298	1.219	1.460	1.048
		표준편차	(2.318)	(1.081)	(1.073)	(1.219)	(0.648)
	60	평균	1.584	1.035	0.946	1.257	1.052
		표준편차	(1.435)	(0.622)	(0.354)	(0.848)	(0.942)
	전체	평균	1.818	1.155	1.079	1.408	1.031
		표준편차	(1.937)	(0.893)	(0.754)	(1.096)	(0.680)
	Testing	F	1.932	2.407	3.433	0.937	0.188
		P	0.147	0.092	0.034*	0.393	0.829
전체	<50	평균	1.915	1.199	1.086	1.428	1.043
		표준편차	(2.540)	(1.327)	(0.700)	(1.127)	(0.489)
	50~59	평균	1.954	1.270	1.182	1.604	1.114
		표준편차	(2.114)	(0.941)	(0.848)	(1.557)	(0.629)
	60	평균	2.018	1.177	1.058	1.439	1.117
		표준편차	(2.316)	(0.871)	(0.397)	(1.043)	(0.724)
	전체	평균	1.965	1.222	1.118	1.506	1.097
		표준편차	(2.292)	(1.033)	(0.694)	(1.305)	(0.630)
	Testing	F	0.127	0.680	2.736	1.735	1.048
		P	0.881	0.507	0.065	0.177	0.351

*유의수준 0.05

3.2.2.3 인간공학적 위험유해요인

연령에 따른 인간공학적 위험유해요인에 관한 노출 정도를 표현한 결과는 [표 3-15]와 같다. 버스와 택시는 연령에 따른 인간공학적 위험유해요인의 통계적인 차이는 존재하지 않았다($p>0.05$).

화물차는 부적절한 자세($F=8.075$, $p<0.001$), 좌식자세($F=3.821$, $p=0.023$), 반복동작($F=3.990$, $p=0.019$)에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며, 부적절한 자세(4.342), 좌식자세(6.157), 반복동작(5.250) 모두 50대에서 가장 높은 것으로 나타났다.

전체적인 인간공학적 위험요인의 노출수준은 좌식 자세(6.961)가 제일 높게 나타났으며, 반복 동작(5.995), 부적절한 자세(4.360), 중량물 취급(2.114) 순으로 나타났다. 좌식 자세와 중량물 취급에서 연령별 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 좌식 자세에 노출되는 정도는 50대(7.252)가 가장 높게 나타났으며($F=4.846$, $p=0.008$), 중량물 취급에 노출되는 정도는 50세 미만(2.317), 50대(2.171), 60세 이상(1.878)으로 50세 미만에서 상대적으로 높은 값을 나타냈다($F=2.114$, $p=0.034$).

표 3-15 직종에 따른 연령별 인간공학적 위험유해요인 평균 검정

직종	연령		인간공학적 위험유해요인			
			부적절한 자세	중량물 취급	좌식 자세	반복동작
버스	<50	평균	4.155	1.212	7.186	6.319
		표준편차	(3.061)	(0.985)	(2.012)	(2.942)
	50~59	평균	4.188	1.229	6.976	5.640
		표준편차	(3.431)	(1.050)	(2.390)	(3.102)
	60	평균	4.582	1.127	6.261	5.472
		표준편차	(3.348)	(0.556)	(2.412)	(2.961)
	전체	평균	4.260	1.203	6.887	5.796
		표준편차	(3.300)	(0.945)	(2.304)	(3.028)
택시	<50	F	0.185	0.129	1.566	0.904
		P	0.831	0.879	0.212	0.407
	50~59	평균	5.293	1.422	8.021	7.639
		표준편차	(4.836)	(1.195)	(3.392)	(3.656)
	60	평균	5.019	1.802	8.163	6.959
		표준편차	(4.038)	(1.483)	(3.027)	(3.681)
	전체	평균	4.942	1.491	8.064	7.208
		표준편차	(3.580)	(1.106)	(2.890)	(3.313)
화물차	<50	평균	5.021	1.617	8.101	7.157
		표준편차	(3.952)	(1.300)	(3.010)	(3.519)
	50~59	F	0.145	2.938	0.062	0.719
		P	0.865	0.054	0.940	0.488
	60	평균	3.542	3.058	5.541	4.641
		표준편차	(2.633)	(2.071)	(2.789)	(2.921)
	전체	평균	4.342	3.331	6.157	5.250
		표준편차	(3.286)	(2.755)	(2.803)	(3.094)
전체	<50	평균	2.660	3.017	5.014	4.005
		표준편차	(2.319)	(2.189)	(2.896)	(2.893)
	50~59	평균	3.621	3.147	5.639	4.709
		표준편차	(2.888)	(2.367)	(2.846)	(3.008)
	60	F	8.075	0.545	3.821	3.990
		P	<0.001*	0.580	0.023*	0.019*
	전체	평균	4.062	2.317	6.433	5.657
		표준편차	(3.395)	(1.924)	(2.993)	(3.337)
화물차	<50	평균	4.617	2.171	7.252	6.114
		표준편차	(3.686)	(2.092)	(2.954)	(3.457)
	50~59	평균	4.259	1.878	6.998	6.107
		표준편차	(3.389)	(1.620)	(3.142)	(3.456)
	60	평균	4.360	2.114	6.961	5.995
		표준편차	(3.523)	(1.913)	(3.040)	(3.428)
	전체	F	1.793	3.401	4.846	1.381
		P	0.167	0.034*	0.008*	0.252

*유의수준 0.05

3.2.2.4 근로환경 만족도

연령별 근로환경 만족도에 대한 평가를 표현한 결과는 [표 3-16]과 같다. 근로환경 만족도는 4점 척도로 평가되었다. 버스($\chi^2=3.648$, $p=0.456$)와 화물차($\chi^2=3.993$, $p=0.677$)에서는 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 만족도에 대한 4점 척도 점수에 대한 평균 비교 검정에서도 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($F=0.482$, $p=0.619$ / $F=0.734$, $p=0.481$).

택시의 경우 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($\chi^2=15.526$, $p=0.017$), 만족도에 대한 4점 척도 점수에 대한 평균 비교 검정에서도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($F=3.550$, $p=0.03$). 택시 운전원은 50대가 넘어감에 따라 근로환경에 만족하는 것으로 나타났으며, 50대와 60세의 만족도 점수(2.59)도 비슷하게 나타났다.

자동차 운전원은 전체적으로 ‘만족한다’의 비율이 57.8%, ‘매우 만족한다’의 비율이 1.8%로 1/2 이상의 응답자가 ‘만족한다’ 또는 ‘매우 만족한다’로 응답하였다. 근로환경 만족도에 대한 분포를 보게 되면, 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며($\chi^2=4.630$, $p=0.592$), 만족도에 대한 4점 척도 점수에 대한 평균 비교 검정에서도 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($F=0.212$, $p=0.809$).

표 3-16 직종에 따른 연령별 근로환경에 관한 만족도 분포 및 평균검정

직종	연령		분포 검정				평균 검정 (표준편차)
			전혀만족하지 않다	별로만족하지 않다	만족한다	매우 만족한다	
버스	<50	N	3	9	30	0	2.643
		%	7.1%	21.4%	71.4%	0.0%	(0.618)
	50~59	N	4	28	45	0	2.533
		%	5.2%	36.4%	58.4%	0.0%	(0.598)
	60	N	1	12	18	0	2.548
		%	3.2%	38.7%	58.1%	0.0%	(0.568)
	전체	N	8	49	93	0	2.567
		%	5.3%	32.7%	62.0%	0.0%	(0.595)
	Statistical testing		$\chi^2=3.648$				F=0.482
			p=0.456				p=0.619
택시	<50	N	3	27	17	1	2.333
		%	6.3%	56.3%	35.4%	2.1%	(0.630)
	50~59	N	3	63	89	4	2.591
		%	1.9%	39.6%	56.0%	2.5%	(0.576)
	60	N	11	49	96	5	2.590
		%	6.8%	30.4%	59.6%	3.1%	(0.666)
	전체	N	17	139	202	10	2.557
		%	4.6%	37.8%	54.9%	2.7%	(0.628)
	Statistical testing		$\chi^2=15.523$				3.550
			p=0.017*				0.03*
화물차	<50	N	3	40	77	1	2.628
		%	2.5%	33.1%	63.6%	0.8%	(0.550)
	50~59	N	5	45	60	3	2.540
		%	4.4%	39.8%	53.1%	2.7%	(0.627)
	60	N	2	26	46	1	2.613
		%	2.7%	34.7%	61.3%	1.3%	(0.567)
	전체	N	10	111	183	5	2.592
		%	3.2%	35.9%	59.2%	1.6%	(0.583)
	Statistical testing		$\chi^2=3.998$				F=0.734
			p=0.677				p=0.481
운전원 전체	<50	N	9	76	124	2	2.564
		%	4.3%	36.0%	58.8%	0.9%	(0.593)
	50~59	N	12	136	194	7	2.562
		%	3.4%	39.0%	55.6%	2.0%	(0.597)
	60	N	14	87	160	6	2.592
		%	5.2%	32.6%	59.9%	2.2%	(0.627)
	전체	N	35	299	478	15	2.572
		%	4.2%	36.2%	57.8%	1.8%	(0.605)
	Statistical testing		$\chi^2=4.630$				F=0.212
			p=0.592				p=0.809

*유의수준 0.05, ** 평균 값 = 1:전혀만족하지않다 2:별로만족하지않다 3:만족한다 4:매우만족한다

3.2.3 직종에 따른 연령별 업무상 건강문제

3.2.3.1 업무상 신체적 건강문제 호소

직종에 따른 연령별 업무상 신체적 건강문제 호소자의 비율을 표현한 결과는 [표3-17]과 같다. 버스의 경우 신체적 건강문제 자각증상에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았다($p < 0.05$).

택시의 경우 피부접촉에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며($\chi^2 = 6.685$, $p = 0.035$), 50세 미만에서 피부접촉의 호소자가 존재하는 것으로 나타났다.

화물차의 경우 두통 및 눈의 피로에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며($\chi^2 = 8.330$, $p = 0.016$), 50대(23.9%)에서 두통 및 눈의 피로 호소자가 가장 높게 나타났다.

자동차 운전원은 신체 건강문제 중 두통과 눈의 피로를 호소하는 비율이 25.2%로 가장 높게 나타났으며, 청각 문제(1.5%), 피부 접촉(0.2%) 순으로 나타났다. 두통과 눈의 피로 호소 분포에서 연령별 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 50대의 호소비율(28.7%)이 다른 집단에 비해 높게 나타났다($\chi^2 = 8.152$, $p = 0.017$).

표 3-17 직종에 따른 연령별 신체적 건강문제 자각증상 호소자 및 호소자 비율

직종	연령		청각 문제	피부 접촉	두통 및 눈의 피로
버스	<50	N	1	0	9
		%	2.4%	0.0%	21.4%
	50~59	N	1	0	20
		%	1.3%	0.0%	26.0%
	60	N	0	0	5
		%	0.0%	0.0%	16.1%
	전체	N	2	0	34
		%	1.3%	0.0%	22.7%
택시	<50	χ^2	0.770	—	1.273
		P	0.680	—	0.529
	<50	N	1	1	12
		%	2.1%	2.1%	25.0%
	50~59	N	0	0	49
		%	0.0%	0.0%	30.8%
	60	N	1	0	49
		%	0.6%	0.0%	30.4%
화물차	<50	N	2	1	110
		%	0.5%	0.3%	29.9%
	50~59	χ^2	2.992	6.685	0.636
		P	0.224	0.035*	0.728
	<50	N	1	1	16
		%	0.8%	0.8%	13.2%
	50~59	N	1	0	27
		%	0.9%	0.0%	23.9%
운전원 전체	60	N	0	0	7
		%	0.0%	0.0%	9.3%
	전체	N	2	1	50
		%	0.6%	0.3%	16.2%
	Statistical testing	χ^2	0.648	1.559	8.330
		P	0.723	0.459	0.016*
운전원 전체	<50	N	3	2	38
		%	1.4%	0.9%	18.0%
	50~59	N	5	0	100
		%	1.4%	0.0%	28.7%
	60	N	4	0	70
		%	1.5%	0.0%	26.2%
	전체	N	12	2	208
		%	1.5%	0.2%	25.2%
운전원 전체	Statistical testing	χ^2	0.006	5.853	8.152
		P	0.997	0.054	0.017*

*유의수준 0.05

3.2.3.2 업무상 근골격계 통증 호소

연령별 업무상 근골격계 통증 호소자의 비율을 표현한 결과는 [표 3-18]과 같다. 버스와 택시는 연령에 따른 근골격계 통증 자각증상에서 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았다($p>0.05$).

화물차는 요통($\chi^2=7.582, p=0.023$), 상지 통증($\chi^2=6.768, p=0.034$), 종합 근골격계 통증($\chi^2=8.878, p=0.012$)에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며, 요통(22.1%), 상지 통증(37.2%), 종합 근골격계 통증(48.7%)의 전 항목에서 50대의 호소 비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

근골격계 통증을 호소한 응답자의 호소 비율을 보면, 종합 근골격계 통증(45.0%)에서 가장 높은 호소의 비율이 나타났고, 상지 통증(35.6%), 하지 통증(27.3%), 요통(24.9%)의 순으로 나타났다. 업무상 근골격계 통증 호소에서는 전 항목에서 연령별 유의한 차이가 있다는 결과가 나타났다. 종합 근골격계 통증에서 50대(49.0%)의 비율이 가장 높게 나타났으며($\chi^2=7.177, p=0.028$), 요통에서 50대(29.5%)의 비율이 가장 높게 나타났으며($\chi^2=8.738, p=0.031$), 상지 통증에서도 마찬가지로 50대(38.4%)의 비율이 가장 높았고($\chi^2=7.140, p=0.028$), 하지 통증에서도 50대(29.8%)의 비율이 가장 높았다($\chi^2=6.890, p=0.032$). 전반적으로 살펴보면, 50세 미만의 비율에 비해 50대와 60세 이상의 호소비율이 높은 것으로 나타났다.

표 3-18 직종에 따른 연령별 근골격계 통증 자각증상 호소자 및 호소자 비율

직종	연령		요통	상지 통증	하지 통증	종합 근골격계 통증
버스	<50	N	8	12	8	15
		%	19.0%	28.6%	19.0%	35.7%
	50~59	N	27	32	19	40
		%	35.1%	41.6%	24.7%	51.9%
	60	N	9	10	5	13
		%	29.0%	32.3%	16.1%	41.9%
	전체	N	44	54	32	68
		%	29.3%	36.0%	21.3%	45.3%
택시	<50	χ^2	3.365	2.227	1.144	3.072
		P	0.186	0.328	0.565	0.215
	50~59	N	14	13	10	21
		%	29.2%	27.1%	20.8%	43.8%
	60	N	46	53	44	76
		%	28.9%	33.3%	27.7%	47.8%
	전체	N	47	67	58	88
		%	29.2%	41.6%	36.0%	54.7%
화물차	<50	N	107	133	112	185
		%	29.1%	36.1%	30.4%	50.3%
	50~59	χ^2	0.003	4.340	5.039	2.445
		P	0.999	0.114	0.08	0.295
	60	N	16	33	21	43
		%	13.2%	27.3%	17.4%	35.5%
	전체	N	25	42	32	55
		%	22.1%	37.2%	28.3%	48.7%
운전원 전체	<50	N	6	15	13	21
		%	8.0%	20.0%	17.3%	28.0%
	50~59	N	47	90	66	119
		%	15.2%	29.1%	21.4%	38.5%
	60	χ^2	7.582	6.768	5.137	8.878
		P	0.023*	0.034*	0.077	0.012*
	전체	N	39	59	43	79
		%	18.5%	28.0%	20.4%	37.4%
운전원 전체	<50	N	103	134	104	171
		%	29.5%	38.4%	29.8%	49.0%
	50~59	N	64	101	79	122
		%	24.0%	37.8%	29.6%	45.7%
	60	N	206	294	226	372
		%	24.9%	35.6%	27.3%	45.0%
	전체	χ^2	8.738	7.140	6.890	7.177
		P	0.013*	0.028*	0.032*	0.028*

*유의수준 0.05

3.2.3.3 업무상 정신적 건강문제 호소

연령별 업무상 정신적 건강문제 호소자의 비율을 표현한 결과는 [표 3-19]와 같다. 버스의 경우 연령에 따른 정신적 건강문제 자각증상에서 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았다($p>0.05$).

택시는 우울감($\chi^2=6.279, p=0.043$), 불안감($\chi^2=9.602, p=0.008$)에서 연령에 따른 통계적으로 유의한 차이가 발견되었다. 우울감(6.3%)과 불안감(12.5%)의 두 항목 모두에서 50세 미만의 호소비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

화물차는 전신피로($\chi^2=12.279, p=0.002$)에서 연령에 따른 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며, 50대(45.1%)에서 전신피로 호소비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

정신 건강문제 중 전신피로를 호소하는 비율이 36.5%로 가장 높게 나타났다으며, 불안감(4.1%), 우울감(2.3%) 순으로 나타났다. 전신피로 호소에서 통계적으로 유의한 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 50대의 호소비율(42.7%)이 다른 집단에 비해 높게 나타났다($\chi^2=9.945, p=0.007$).

표 3-19 직종에 따른 연령별 정신적 건강문제 자각증상 호소자 및 호소자 비율

직종	연령		우울감	불안감	전신피로
버스	<50	N	1	1	14
		%	2.4%	2.4%	33.3%
	50~59	N	3	5	32
		%	3.9%	6.5%	41.6%
	60	N	0	0	7
		%	0.0%	0.0%	22.6%
	전체	N	4	6	53
		%	2.7%	4.0%	35.3%
택시	Statistical testing	χ^2	1.311	2.825	3.586
		P	0.519	0.244	0.166
	<50	N	3	6	13
		%	6.3%	12.5%	27.1%
	50~59	N	3	8	60
		%	1.9%	5.0%	37.7%
	60	N	1	3	58
		%	0.6%	1.9%	36.0%
화물차	전체	N	7	17	131
		%	1.9%	4.6%	35.6%
	Statistical testing	χ^2	6.279	9.602	1.848
		P	0.043*	0.008*	0.397
	<50	N	1	3	37
		%	0.8%	2.5%	30.6%
	50~59	N	3	4	51
		%	2.7%	3.5%	45.1%
운전원 전체	60	N	0	0	16
		%	0.0%	0.0%	21.3%
	전체	N	4	7	104
		%	1.3%	2.3%	33.7%
	Statistical testing	χ^2	2.828	2.592	12.279
		P	0.243	0.274	0.002*
	<50	N	6	10	67
		%	2.6%	4.7%	31.8%
운전원 전체	50~59	N	10	19	149
		%	2.9%	5.4%	42.7%
	60	N	3	5	86
		%	1.1%	1.9%	32.2%
	전체	N	19	34	302
		%	2.3%	4.1%	36.5%
	Statistical testing	χ^2	2.421	5.178	9.945
		P	0.298	0.075	0.007*

*유의수준 0.05

3.2.3.4 직종에 따른 연령별 건강상태

연령별 건강상태에 대한 평가를 표현한 결과는 [표 3-20]과 같다. 건강상태는 5점 척도로 평가되었다. 택시($\chi^2=7.111, p=0.311$)와 화물차($\chi^2=13.737, p=0.089$)는 연령에 따른 건강상태에서 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았으며, 건강상태에 대한 5점 척도의 평균 검정에서도 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았다($p>0.05$).

버스의 경우 연령에 따른 건강상태에서 통계적으로 유의한 차이가 발견되었으며($\chi^2=18.374, p=0.005$), 50대와 60세 이상에서 ‘보통이다’의 비율이 50세 미만보다 월등히 높은 것으로 나타났다. 하지만 5점 척도의 평균 검정에서는 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았다($F=1.333, p=0.267$).

응답자들의 전반적인 건강 상태는 ‘좋은 편이다’ 또는 ‘매우 좋다’의 비율이 55.6%, ‘보통이다’의 비율이 39.8%로 1/2 이상의 응답자가 ‘좋은 편이다’ 또는 ‘매우 좋다’로 응답하였다. 건강상태에 대한 분포를 보게 되면 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이가 존재하는 것으로 나타났다($\chi^2=27.990, p<0.001$). 전반적으로 살펴보면 50세 미만의 ‘ 좋음’과 ‘매우 좋음’의 비율이 매우 큰 반면, 50대와 60세 이상에서 상대적으로 ‘ 좋음’과 ‘매우 좋음’의 비율이 떨어졌고, 오히려 ‘보통’과 ‘나쁨’의 비율이 더 많은 것을 확인할 수 있었다. 또한, 건강상태에 대한 5점 척도 점수에 대한 평균 비교 검정에서 50대 미만 점수(3.72)가 다른 집단에 비해 더 높은 것으로 나타났다($F=8.632, p<0.001$).

표 3-20 직종에 따른 연령별 건강상태에 관한 분포 및 평균검정

직종	연령		분포 검정					평균 검정
			매우 나쁘다	나쁜 편이다	보통이다	좋은 편이다	매우 좋다	평균** (표준편차)
버스	<50	N	0	4	5	29	4	3.79
		%	0.0%	9.5%	11.9%	69.0%	9.5%	(0.750)
	50~59	N	0	1	30	45	1	3.60
		%	0.0%	1.3%	39.0%	58.4%	1.3%	(0.544)
	60	N	0	0	11	18	2	3.71
		%	0.0%	0.0%	35.5%	58.1%	6.5%	(0.588)
	전체	N	0	5	46	92	7	3.67
		%	0.0%	3.3%	30.7%	61.3%	4.7%	(0.618)
	Statistical testing		$\chi^2=18.374$					F=1.333
			p=0.005*					p=0.267
택시	<50	N	0	1	21	23	3	3.58
		%	0.0%	2.1%	43.8%	47.9%	6.3%	(0.647)
	50~59	N	0	6	77	74	2	3.45
		%	0.0%	3.8%	48.4%	46.5%	1.3%	(0.592)
	60	N	0	11	76	71	3	3.41
		%	0.0%	6.8%	47.2%	44.1%	1.9%	(0.647)
	전체	N	0	18	174	168	8	3.45
		%	0.0%	4.9%	47.3%	45.7%	2.2%	(0.624)
	Statistical testing		$\chi^2=7.111$					F=1.430
			p=0.311					p=0.241
화물차	<50	N	1	1	40	65	14	3.74
		%	0.8%	0.8%	33.1%	53.7%	11.6%	(0.702)
	50~59	N	0	9	40	56	8	3.56
		%	0.0%	8.0%	35.4%	49.6%	7.1%	(0.743)
	60	N	0	4	29	40	2	3.53
		%	0.0%	5.3%	38.7%	53.3%	2.7%	(0.644)
	전체	N	1	14	109	161	24	3.62
		%	0.3%	4.5%	35.3%	52.1%	7.8%	(0.708)
	Statistical testing		$\chi^2=13.737$					F=2.879
			p=0.089					p=0.058
운전원 전체	<50	N	1	6	66	117	21	3.72
		%	0.5%	2.8%	31.3%	55.5%	10.0%	(0.700)
	50~59	N	0	16	147	175	11	3.52
		%	0.0%	4.6%	42.1%	50.1%	3.2%	(0.637)
	60	N	0	15	116	129	7	3.48
		%	0.0%	5.6%	43.4%	48.3%	2.6%	(0.645)
	전체	N	1	37	329	421	39	3.56
		%	0.1%	4.5%	39.8%	50.9%	4.7%	(0.662)
	Statistical testing		$\chi^2=27.990$					F=8.632
			p<0.001*					p<0.001*

*유의수준 0.05, **평균 값 = 1: 매우 나쁘다 2: 나쁜 편이다 3: 보통이다 4: 좋은 편이다 5: 매우 좋다

3.3 주요 요인에 따른 근골격계 통증 및 전신피로 차이분석

근골격계 통증과 전신피로의 호소정도가 다양한 요인별로 차이가 있는지를 분석하기 위하여 독립변수(근속년수, 월평균 임금, 근무시간, 연령, 직종, 위험유해요인별 노출등급)와 종속변수(업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제)의 교차분석을 통해 각 변수의 값에 따라 유의한 차이가 있는지를 분석하였다. 직종과 연령의 분석은 앞에서 수행했기에 제외하고 진행하였다.

3.3.1 근속년수별 업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소

근속년수별 업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 비율을 표현한 결과는 [표 3-21]과 같다. 전체적으로 보았을 때, 종합 통증 호소 비율($\chi^2=2.741$, $p=0.254$), 전신피로($\chi^2=0.096$, $p=0.963$), 상지 통증($\chi^2=1.545$, $p=0.462$), 하지 통증($\chi^2=1.164$, $p=0.559$), 요통($\chi^2=4.213$, $p=0.122$)의 호소도 분포에서 근속년수별 차이가 존재하지 않는 것으로 나타났다.

표 3-21 근속년수별 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 분포

근속년수		근골격계 통증				전신피로
		요통	상지 통증	하지 통증	종합 통증	
0~9	N	78	117	88	156	129
	%	20.9%	31.4%	23.6%	41.8%	34.6%
10~19	N	65	94	70	124	90
	%	24.9%	36.0%	26.8%	47.5%	34.5%
20~	N	55	66	52	92	69
	%	28.5%	34.2%	26.9%	47.7%	35.8%
전체	N	198	277	210	372	288
	%	23.9%	33.5%	25.4%	45.0%	34.8%
test	χ^2	4.213	1.545	1.164	2.741	0.096
	p	0.122	0.462	0.559	0.254	0.953

*유의수준 0.05

3.3.2 근무시간별 업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소

근무시간별 업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 비율을 표현한 결과는 [표 3-22]와 같다. 종합 통증 호소 비율($\chi^2=17.076$, $p<0.001$), 전신피로($\chi^2=9.705$, $p=0.002$), 상지 통증($\chi^2=5.119$, $p=0.024$), 하지 통증($\chi^2=11.921$, $p=0.001$), 요통($\chi^2=11.257$, $p=0.001$)의 전 항목에서 근무시간별 차이가 있는 것으로 나타났다.

8시간 초과 근무를 할 경우 종합 통증 호소 비율은 50.0%로 나타났으며, 전신피로 38.4%, 상지 통증 36.1%, 하지 통증 29.1%, 요통 27.4%로 나타났다.

반면, 0~8시간 근무할 경우 종합 통증 호소 비율은 34.8%로 나타났으며, 전신피로 27.5%, 상지 통증 28.2%, 하지 통증 17.9%, 요통 16.8%로 8시간 초과 근무 그룹에 비해 상대적으로 낮은 값을 나타냈다.

표 3-22 근무시간별 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 분포

근무시간별		근골격계 통증				전신피로
		요통	상지 통증	하지 통증	종합 통증	
0~8	N	46	77	49	95	75
	%	16.8%	28.2%	17.9%	34.8%	27.5%
8~	N	152	200	161	277	213
	%	27.4%	36.1%	29.1%	50.0%	38.4%
전체	N	198	277	210	372	288
	%	23.9%	33.5%	25.4%	45.0%	34.8%
test	χ^2	11.257	5.119	11.921	17.076	9.705
	p	0.001*	0.024*	0.001*	<0.001*	0.002*

*유의수준 0.05

3.3.3 월평균 임금별 업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소

월평균 임금별 업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 비율을 표현한 결과는 [표 3-23]과 같다. 종합 통증 호소 비율($\chi^2=2.790$, $p=0.248$), 전신피로($\chi^2=0.933$, $p=0.627$), 상지 통증($\chi^2=4.821$, $p=0.090$), 하지 통증($\chi^2=2.037$, $p=0.361$), 요통($\chi^2=3.011$, $p=0.222$)의 전 항목에서 월평균 임금별 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 3-23 월평균 임금별 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 분포

월평균 임금별		근골격계 통증				전신피로
		요통	상지 통증	하지 통증	종합 통증	
<200	N	40	50	40	65	48
	%	28.2%	35.2%	28.2%	45.8%	33.8%
200~399	N	135	197	145	261	202
	%	23.9%	34.9%	25.7%	46.3%	35.8%
400~	N	23	30	25	46	38
	%	19.0%	24.8%	20.7%	38.0%	31.4%
전체	N	198	277	210	372	288
	%	23.9%	33.5%	25.4%	45.0%	34.8%
test	χ^2	3.011	4.821	2.037	2.790	0.933
	p	0.222	0.090	0.361	0.248	0.627

*유의수준 0.05

3.3.4 밤/저녁 근무여부별 업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소

밤 근무여부(22시~05시)와 저녁 근무여부(18시~22시)에 따른 업무상 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 비율을 표현한 결과는 [표 3-24]와 같다. 종합 통증 호소 비율($\chi^2=38.941$, $p<0.001$), 전신피로($\chi^2=15.743$, $p=0.001$), 상지 통증($\chi^2=24.104$, $p<0.001$), 하지 통증($\chi^2=12.626$, $p=0.006$), 요통($\chi^2=17.629$, $p=0.001$)의 전 항목에서 밤 근무여부에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다.

밤/저녁 근무를 모두 할 경우 종합통증 호소도가 52.6%, 전신피로 39.7%, 상지 통증 39.4%, 하지 통증 29.6%, 요통 23.9%로 나타났다.

저녁 근무만 진행할 경우 종합통증 호소도가 48.9%, 전신피로 37.0%, 상지 통증 36.1%, 하지 통증 26.5%, 요통 26.5%로 나타났다.

밤 근무만 진행할 경우 종합통증 호소도가 50.0%, 전신피로 20.0%, 상지 통증 10.0%, 하지 통증 10.0%, 요통 30.0%로 나타났다.

두 경우 모두 해당사항에 없을 경우 종합통증 26.7%, 전신피로 24.3%, 상지 통증 21.0%, 하지 통증 17.1%, 요통 13.3%로 해당이 있는 인원들 보다 상당히 낮은 분포를 보였다.

표 3-24 밤/저녁 근무여부별 근골격계 통증 및 전신피로 문제 호소 분포

밤 근무여부별		근골격계 통증				전신피로
		요통	상지 통증	하지 통증	종합 통증	
해당 없음	N	28	44	36	56	51
	%	13.3%	21.0%	17.1%	26.7%	24.3%
밤 근무만 진행	N	3	1	1	5	2
	%	30.0%	10.0%	10.0%	50.0%	20.0%
저녁 근무 만 진행	N	58	79	58	107	81
	%	26.5%	36.1%	26.5%	48.9%	37.0%
밤 / 저 녁 모두 근무 진행	N	109	153	115	204	154
	%	28.1%	39.4%	29.6%	52.6%	39.7%
전체	N	198	277	210	372	288
	%	23.9%	33.5%	25.4%	45.0%	34.8%
test	χ^2	17.629	24.104	12.626	38.941	15.743
	p	0.001*	<0.001*	0.006*	<0.001*	0.001*

3.3.5 위험유해요인의 노출정도에 따른 요통 호소도 분포

위험유해요인의 노출정도에 따른 요통 호소 비율을 표현한 결과는 [표 3-25]와 같다. 인간공학적 위험 유해 요인 중 부적절한 자세에서 4시간 이상 노출되는 경우 호소 비율이 타 집단에 비해 높은 것을 확인할 수 있었으며($\chi^2=34.602$, $p<0.001$), 중량물 취급에서 2시간 미만 노출될 경우 요통 호소 비율이 타 집단에 비해 높은 것으로 나타났다($\chi^2=8.086$, $p=0.018$). 좌식 자세에서 4시간 이상 노출될 경우 타 집단에 비해 요통 호소 비율이 높은 것으로 나타난 것을 확인할 수 있었다($\chi^2=16.055$, $p<0.001$).

표 3-25 위험유해요인 노출정도에 따른 요통 호소 분포

요소	변수	노출 등급			test
		2시간 미만	2시간이상 ~ 4시간미만	4시간 이상	
물리적 위험 유해 요인	진동	23.1%	19.8%	28.8%	$\chi^2=3.455$, $p=0.178$
	소음	24.0%	23.0%	25.4%	$\chi^2=0.132$, $p=0.936$
	고온	23.7%	25.9%	22.7%	$\chi^2=0.306$, $p=0.858$
	저온	23.5%	31.1%	19.5%	$\chi^2=3.458$, $p=0.177$
화학 및 생물학적 위험 유해 요인	폼 및 먼지	22.0%	30.1%	29.7%	$\chi^2=5.286$, $p=0.071$
	증기	23.4%	25.4%	42.1%	$\chi^2=3.656$, $p=0.161$
	피부 접촉	23.8%	29.5%	11.1%	$\chi^2=1.585$, $p=0.453$
	담배 연기	23.3%	27.1%	24.4%	$\chi^2=0.882$, $p=0.643$
	감염	23.8%	30.8%	0.0%	$\chi^2=3.520$, $p=0.172$
인간공학적 위험 유해 요인	부적절한 자세	13.9%	19.2%	32.4%	$\chi^2=34.602$, $p<0.001^*$
	중량물 취급	26.9%	21.9%	15.2%	$\chi^2=8.086$, $p=0.018^*$
	좌식 자세	6.6%	10.3%	26.1%	$\chi^2=16.055$, $p<0.001^*$
	반복 동작	21.5%	18.2%	25.2%	$\chi^2=2.201$, $p=0.333$

*유의수준 0.05

3.3.6 위험유해요인의 노출정도에 따른 상지 통증 호소도 분포

위험유해요인의 노출정도에 따른 상지 통증 호소 비율을 표현한 결과는 [표-26]과 같다. 물리적 위험 유해 요인 중 진동($\chi^2=7.112$, $p=0.029$), 소음($\chi^2=12.297$, $p=0.002$)에서 4시간 이상 노출되는 경우 상지 통증 호소 비율이 타 집단에 비해 높은 것을 확인할 수 있었으며, 고온에서는 2시간 이상 노출될 경우 2시간 미만에 비해 상지 통증 호소 비율이 약 10% 높은 것으로 나타났다($\chi^2=6.238$, $p=0.044$).

화학 및 생물학적 위험 유해 요인에서는 폼 및 먼지($\chi^2=10.034$, $p=0.007$), 담배 연기($\chi^2=8.157$, $p=0.017$)에서 4시간이상 노출될 경우 타 집단에 비해 상지 통증 호소 비율이 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

인간공학적 위험 유해 요인에서는 부적절한 자세($\chi^2=51.431$, $p<0.001$), 좌식 자세($\chi^2=6.780$, $p=0.034$), 반복 동작($\chi^2=9.120$, $p=0.010$)에서 4시간 이상 노출될 경우 타 집단에 비해 상지 통증 호소 비율이 높은 것으로 나타났다.

표 3-26 위험유해요인 노출정도에 따른 상지 통증 호소 분포

요소	변수	노출 등급			test
		2시간 미만	2시간이상 ~ 4시간미만	4시간 이상	
물리적 위험 유해 요인	진동	31.5%	29.7%	41.8%	$\chi^2=7.112$, $p=0.029^*$
	소음	31.4%	33.6%	52.1%	$\chi^2=12.297$, $p=0.002^*$
	고온	31.3%	41.4%	40.9%	$\chi^2=6.238$, $p=0.044^*$
	저온	32.0%	42.2%	36.4%	$\chi^2=4.051$, $p=0.132$
화학 및 생물학적 위험 유해 요인	폼 및 먼지	30.7%	38.7%	45.0%	$\chi^2=10.034$, $p=0.007^*$
	증기	32.9%	36.5%	47.4%	$\chi^2=2.022$, $p=0.364$
	피부 접촉	33.3%	40.9%	11.1%	$\chi^2=3.119$, $p=0.210$
	담배 연기	31.1%	40.6%	46.7%	$\chi^2=8.157$, $p=0.017^*$
	감염	33.2%	41.0%	25.0%	$\chi^2=1.281$, $p=0.527$
인간공학적인 위험 유해 요인	부적절한 자세	20.5%	25.0%	45.0%	$\chi^2=51.431$, $p<0.001^*$
	중량물 취급	34.3%	32.8%	31.2%	$\chi^2=0.489$, $p=0.783$
	좌식 자세	21.3%	23.1%	35.1%	$\chi^2=6.780$, $p=0.034^*$
	반복 동작	23.5%	30.3%	36.3%	$\chi^2=9.120$, $p=0.010^*$

*유의수준 0.05

3.3.7 위험유해요인의 노출정도에 따른 하지 통증 호소도 분포

위험유해요인의 노출정도에 따른 하지 통증 호소 비율을 표현한 결과는 [표-27]과 같다. 화학 및 생물학적 위험 유해 요인에서는 품 및 먼지 ($\chi^2=9.429, p=0.009$), 4시간 이상 노출 될 경우 타 집단에 비해 하지 통증 호소 비율이 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 피부 접촉($\chi^2=8.610, p=0.013$)에서 2시간이상~4시간미만 노출될 경우 타 집단에 비해 하지 통증 호소 비율이 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

인간공학적 위험 유해 요인에서는 부적절한 자세($\chi^2=38.021, p<0.001$), 좌식 자세($\chi^2=9.414, p=0.009$), 반복 동작($\chi^2=8.190, p=0.017$)에서 4시간 이상 노출될 경우 타 집단에 비해 하지 통증 호소 비율이 높은 것으로 나타났다.

표 3-27 위험유해요인 노출정도에 따른 하지 통증 호소 분포

요소	변수	노출 등급			test
		2시간 미만	2시간이상 ~ 4시간미만	4시간 이상	
물리적 위험 유해 요인	진동	23.7%	22.8%	32.2%	$\chi^2=5.550$, $p=0.062$
	소음	23.6%	30.1%	33.8%	$\chi^2=5.010$, $p=0.082$
	고온	24.0%	31.9%	27.3%	$\chi^2=3.344$, $p=0.188$
	저온	24.2%	28.9%	31.2%	$\chi^2=2.398$, $p=0.302$
화학 및 생물학적 위험 유해 요인	폼 및 먼지	22.8%	31.2%	35.1%	$\chi^2=9.429$, $p=0.009^*$
	증기	24.4%	31.7%	42.1%	$\chi^2=4.508$, $p=0.105$
	피부 접촉	24.5%	43.2%	11.1%	$\chi^2=8.610$, $p=0.013^*$
	담배 연기	23.7%	33.1%	26.7%	$\chi^2=5.139$, $p=0.077$
	감염	25.3%	25.6%	37.5%	$\chi^2=0.628$, $p=0.731$
인간공학적 위험 유해 요인	부적절한 자세	16.8%	13.5%	34.5%	$\chi^2=38.021$, $p<0.001^*$
	중량물 취급	27.5%	19.8%	25.6%	$\chi^2=4.323$, $p=0.115$
	좌식 자세	11.5%	15.4%	27.1%	$\chi^2=9.414$, $p=0.009^*$
	반복 동작	17.4%	19.7%	27.9%	$\chi^2=8.190$, $p=0.017^*$

*유의수준 0.05

3.3.8 위험유해요인의 노출정도에 따른 종합 근골격계 통증 호소도 분포

위험유해요인의 노출정도에 따른 종합 근골격계 통증 호소 비율을 표현한 결과는 [표-28]과 같다. 물리적 위험 유해 요인 중 진동($\chi^2=7.832$, $p=0.020$)에서 4시간 이상 노출되는 경우 종합 근골격계 통증 호소 비율이 타 집단에 비해 높은 것을 확인할 수 있었다.

화학 및 생물학적 위험 유해 요인에서는 폼 및 먼지($\chi^2=10.860$, $p=0.004$), 증기($\chi^2=6.776$, $p=0.034$)에서 4시간이상 노출될 경우 타 집단에 비해 종합 근골격계 통증 호소 비율이 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

인간공학적 위험 유해 요인에서는 부적절한 자세($\chi^2=55.817$, $p<0.001$), 좌식 자세($\chi^2=16.687$, $p<0.001$), 반복 동작($\chi^2=8.892$, $p=0.012$)에서 4시간 이상 노출될 경우 타 집단에 비해 종합 근골격계 통증 호소 비율이 높은 것으로 나타났다.

표 3-28 위험유해요인 노출정도에 따른 종합 근골격계 통증 호소 분포

요소	변수	노출 등급			test
		2시간 미만	2시간이상 ~ 4시간미만	4시간 이상	
물리적 위험 유해 요인	진동	42.6%	41.6%	54.2%	$\chi^2=7.832$, $p=0.020^*$
	소음	43.5%	45.1%	57.7%	$\chi^2=5.211$, $p=0.074$
	고온	43.4%	53.4%	45.5%	$\chi^2=4.009$, $p=0.135$
	저온	43.5%	55.6%	45.5%	$\chi^2=4.670$, $p=0.097$
화학 및 생물학적 위험 유해 요인	폼 및 먼지	42.1%	48.4%	58.6%	$\chi^2=10.860$, $p=0.004^*$
	증기	44.0%	47.6%	73.7%	$\chi^2=6.776$, $p=0.034^*$
	피부 접촉	44.4%	59.1%	22.2%	$\chi^2=5.513$, $p=0.064$
	담배 연기	42.8%	54.1%	48.9%	$\chi^2=5.989$, $p=0.050$
	감염	44.6%	53.8%	37.5%	$\chi^2=1.462$, $p=0.482$
인간공학적 위험 유해 요인	부적절한 자세	30.7%	35.6%	57.6%	$\chi^2=55.817$, $p<0.001^*$
	중량물 취급	46.5%	43.8%	40.8%	$\chi^2=1.458$, $p=0.482$
	좌식 자세	24.6%	28.2%	47.6%	$\chi^2=16.687$, $p<0.001^*$
	반복 동작	36.2%	36.4%	48.0%	$\chi^2=8.892$, $p=0.012^*$

*유의수준 0.05

3.3.9 위험유해요인의 노출정도에 따른 전신피로 호소도 분포

위험유해요인의 노출정도에 따른 전신피로 호소 비율을 표현한 결과는 [표-29]와 같다. 물리적 위험 유해 요인 중 진동($\chi^2=16.567, p<0.001$), 소음($\chi^2=19.277, p<0.001$)에서 4시간 이상 노출되는 경우 종합 근골격계 통증 호소 비율이 타 집단에 비해 높은 것을 확인할 수 있었으며, 고온($\chi^2=10.914, p=0.004$), 저온($\chi^2=10.967, p=0.004$)에서 2시간 이상 ~ 4시간 미만 노출되는 경우 전신피로 호소 비율이 타 집단에 비해 높은 것을 확인할 수 있었다.

화학 및 생물학적 위험 유해 요인에서는 폼 및 먼지($\chi^2=7.311, p=0.026$), 담배 연기($\chi^2=6.776, p=0.034$)에서 2시간 이상 ~ 4시간 미만 노출되는 경우 전신피로 호소 비율이 타 집단에 비해 높은 것을 확인할 수 있었으며, 증기($\chi^2=12.767, p=0.002$)에서 4시간이상 노출될 경우 타 집단에 비해 전신피로 호소 비율이 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

인간공학적 위험 유해 요인에서는 부적절한 자세($\chi^2=41.271, p<0.001$), 반복 동작($\chi^2=11.368, p=0.003$)에서 4시간 이상 노출될 경우 타 집단에 비해 종합 근골격계 통증 호소 비율이 높은 것으로 나타났다.

표 3-29 위험유해요인 노출정도에 따른 전신피로 호소 분포

요소	변수	노출 등급			test
		2시간 미만	2시간이상 ~ 4시간미만	4시간 이상	
물리적 위험 유해 요인	진동	30.1%	42.6%	45.2%	$\chi^2=16.567$, $p<0.001^*$
	소음	31.1%	44.2%	53.5%	$\chi^2=19.277$, $p<0.001^*$
	고온	32.4%	48.3%	34.8%	$\chi^2=10.914$, $p=0.004^*$
	저온	32.1%	47.8%	42.9%	$\chi^2=10.967$, $p=0.004^*$
화학 및 생물학적 위험 유해 요인	폼 및 먼지	32.3%	43.0%	42.3%	$\chi^2=7.311$, $p=0.026^*$
	증기	32.9%	50.8%	57.9%	$\chi^2=12.767$, $p=0.002^*$
	피부 접촉	33.9%	50.0%	44.4%	$\chi^2=5.155$, $p=0.076$
	담배 연기	32.8%	44.4%	35.6%	$\chi^2=6.489$, $p=0.039^*$
	감염	34.1%	51.3%	25.0%	$\chi^2=5.173$, $p=0.075$
인간공학적 위험 유해 요인	부적절한 자세	23.1%	26.9%	45.2%	$\chi^2=41.271$, $p<0.001^*$
	중량물 취급	33.1%	39.6%	34.4%	$\chi^2=2.565$, $p=0.277$
	좌식 자세	24.6%	23.1%	36.3%	$\chi^2=5.897$, $p=0.052$
	반복 동작	24.2%	28.8%	38.1%	$\chi^2=11.368$, $p=0.003^*$

*유의수준 0.05

3.4 근골격계 통증 및 전신피로 호소정도에 요인들이 미치는 영향 분석

로지스틱 회귀분석은 종속변수가 범주 혹은 명목척도 일 때 사용하는 분석방법이다. 로지스틱 회귀분석의 모형은 종속변수가 0 또는 1의 변수로 나타나며, 독립변수는 양적인 변수를 분석하며, 종속변수가 나타날 수 있는 확률 값을 분석한다. 로지스틱 회귀분석은 사건발생의 가능성을 표현하는 분석기법이다(김미중, 2010).

또한, 로지스틱 회귀분석 모형의 전체적인 적합도를 판단하는 검정으로 Hosmer와 Lemeshow 검정을 통해 진행하는데, 유의수준 0.05일 때 유의확률(p-value)이 유의수준보다 클 경우 추정된 모형이 적합하다고 판단한다(김필립, 2015).

Nagelkerke의 유사결정계수는 로지스틱 회귀모형과 같은 일반화선형모형의 결정계수를 일반화하는데 있어 이산모형의 보다 작은 값의 최댓값을 갖도록 조정해주는 의미이다. 그러므로 모형을 평가할 때 참고하는 수준이지 결정계수에 의한 절대적 평가를 피해야 한다(강종호, 2014).

분류적합도는 관측치와 예측치를 비교하여 어느 정도 예측이 가능한지의 정확도를 보여주는 것으로, 분석 결과 어느 집단에 속할지에 대한 예측력을 보여준다(노경섭, 2016).

이분형(이항) 로지스틱 회귀분석은 명목척도로 구성된 2개의 종속변수가 사용된 경우에 적용할 수 있는 로지스틱 회귀분석이다. 독립변수는 연속형 변수로서 그 값이 $-\infty \sim +\infty$ 범위에 해당된다. 반면 종속변수는 결과값이 0과 1뿐이다. 이때 원인이 되는 변수의 연속형($-\infty \sim +\infty$)을 종속변수(0, 1)로 구분해야 하는 분석이므로 수학적으로 변형하여 인과관계를 파악한다. 이때 사건이 발생하지 않거나 발생하는 0이나 1로 구분되어야 하는 구분점을 확인해야 한다. 사건이 발생할 확률과 발생하지 않을 확률

의 비율을 오즈(odds)라고 하며, 두 사건의 정중앙인 0.5가 기준이 된다.

$$O = \frac{\text{사건이 일어날 확률}(p)}{\text{사건이 일어나지 않을 확률}(1-p)}$$

로지스틱 회귀분석은 종속변수 0~1을 $-\infty \sim +\infty$ 로 변환하여 회귀분석을 적용하여 확률로 표시한 것이므로, 기준점인 오즈가 0.5보다 크면 1, 작다면 0으로 판단하여 결과를 도출한다(노경섭, 2016).

본 연구에서는 이항 로지스틱 회귀분석을 활용하여 자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로에 영향을 미치는 요인과 요인의 값에 차이에 따른 상대적인 크기를 파악하고자 한다. 근골격계 통증은 제 5차 근로환경 설문지 내용 중 ‘Q62-1. 신체건강 문제’ 문항의 요통, 상지 통증, 하지 통증에서 응답자가 통증을 호소한 것으로 표현된다. 종합 근골격계 통증의 경우 요통, 상지 통증, 하지 통증 중에서 어느 한 부위라도 통증을 호소할 경우를 나타낸다. 전신피로는 제 5차 근로환경 설문지 내용 중 ‘Q62-1. 정신건강 문제’ 문항 중 전신피로에 응답자가 호소를 응답한 경우이다.

이에, 이항 로지스틱 회귀분석을 근골격계 통증(요통, 상지 통증, 하지 통증, 종합 근골격계 통증) 및 전신피로의 다섯 가지를 종속변수로 두고, 종속변수에 영향을 미치는 요인에 해당하는 독립변수로 근속년수, 월평균 임금, 근무시간, 연령, 직종(직업), 밤/저녁 근무여부, 물리적 위험유해요인(진동, 소음, 고온, 저온)의 노출등급, 화학 및 생물학적 위험유해요인(폼 및 먼지, 증기, 피부 접촉, 담배 연기, 감염)의 노출등급, 인간공학적 위험유해요인(부적절한 자세, 중량물 취급, 좌식 자세, 반복 동작)의 노출등급이 활용되었다.

3.4.1 자동차 운전원의 요통에 영향요인이 미치는 영향

근골격계 통증 중 요통에 대한 이항 로지스틱 회귀분석 결과는 [표 3-30]과 같다. 모형의 설명력은 9.5%로 나타났다(*Nagelkerke value*=0.095). 모형의 적합도는 적합한 것으로 나타났으며($\chi^2=8.702$, *p-value*=0.191), 예측 정확성은 76.1%로 나타났다.

요통에 영향을 주는 요인은 직종($p<0.001$), 부적절한 자세($p<0.001$)로 나타났다.

직종의 분석 결과를 보게 되면, 버스 운전원의 요통 호소보다, 화물차의 요통 호소도가 0.443배로 화물차 운전원의 요통 호소도가 버스 운전원보다 낮은 것으로 나타났다.

부적절한 자세는 2시간 미만 노출되는 경우보다 4시간 이상 노출될 경우 요통 호소 확률이 2.897배 더 높은 것으로 나타났다.

표 3-30 요통에 대한 이항 로지스틱 회귀분석

요인	N	%	B	p value	EXP(B)	EXP(B)에 대한 95% 신뢰구간 하한 상한	
직종				<0.001*			
버스(ref)	150	18.1%					
택시	368	44.5%	-0.042	0.847	0.959	0.625	1.470
화물차	309	37.4%	-0.814	0.001*	0.443	0.274	0.715
부적절한 자세				<0.001*			
<2시간(ref)	303	36.6%					
2-4시간	104	12.6%	0.453	0.135	1.573	0.869	2.846
4시간	420	50.8%	1.064	<0.001*	2.897	1.965	4.272
상수항			-1.536	<0.001*	0.215		

*유의수준 0.05, Note: ref=reference

3.4.2 자동차 운전원의 상지 통증에 영향요인이 미치는 영향

근골격계 통증 중 상지 통증에 대한 이항 로지스틱 회귀분석 결과는 [표 3-31]과 같다. 모형의 설명력은 12.4%로 나타났다(*Nagelkerke value*=0.124). 모형의 적합도는 적합한 것으로 나타났으며($\chi^2=2.408$, $p\text{-value}=0.879$), 예측 정확성은 67.6%로 나타났다.

상지 통증에 영향을 주는 요인은 밤/저녁 근무여부($p=0.001$), 소음($p=0.014$), 부적절한 자세($p<0.001$)로 나타났다.

밤/저녁 근무여부는 저녁 근무만 진행할 경우 밤/저녁 근무 모두 해당되지 않을 경우보다 상지 통증을 호소할 확률이 1.951배 높은 것으로 나타났다으며, 밤/저녁 근무를 모두 할 경우 밤/저녁 근무 모두 해당되지 않을 경우보다 상지 통증을 호소할 확률이 2.133배 높은 것으로 나타났다.

소음은 4시간 이상 노출될 경우 2시간 미만 노출되는 경우보다 상지 통증을 호소할 확률이 2.050배 높은 것으로 나타났다.

부적절한 자세는 4시간 이상 노출될 경우 2시간 미만 노출되는 경우보다 상지 통증을 호소할 확률이 2.850배 높은 것으로 나타났다.

표 3-31 상지 통증에 대한 이항 로지스틱 회귀분석

요인	N	%	B	p value	EXP(B)	EXP(B)에 대한 95% 신뢰구간 하한 상한	
밤/저녁 근무여부				0.001*			
밤/저녁 근무 모두 안함(ref)	210	25.4%					
밤 근무만 함	10	1.2%	-1.144	0.291	0.319	0.038	2.667
저녁 근무만 함	219	26.5%	0.669	0.004*	1.951	1.245	3.059
밤/저녁 근무 모두 함	388	46.9%	0.758	<0.001*	2.133	1.417	3.211
소음				0.014*			
<2시간(ref)	643	77.8%					
2-4시간	113	13.7%	-0.176	0.443	0.839	0.535	1.314
4시간	71	8.6%	0.718	0.007*	2.050	1.215	3.461
부적절한 자세				<0.001*			
<2시간(ref)	303	36.6%					
2-4시간	104	12.6%	0.303	0.269	1.354	0.791	2.316
4시간	420	50.8%	1.047	<0.001*	2.850	2.001	4.058
상수항			-1.892	<0.001*	0.151		

*유의수준 0.05, Note: ref=reference

3.4.3 자동차 운전원의 하지 통증에 영향요인이 미치는 영향

근골격계 통증 중 하지 통증에 대한 이항 로지스틱 회귀분석 결과는 [표 3-32]와 같다. 모형의 설명력은 9.0%로 나타났다(*Nagelkerke value*=0.090). 모형의 적합도는 적합한 것으로 나타났으며($\chi^2=4.313$, *p-value*=0.743), 예측 정확성은 74.6%로 나타났다.

하지 통증에 영향을 주는 요인은 연령($p=0.035$), 근무시간($p=0.024$), 부적절한 자세($p<0.001$)로 나타났다.

연령은 50세 미만보다 50대가 하지 통증을 호소할 확률이 1.576배 높은 것으로 나타났으며, 50세 미만보다 60세 이상이 하지 통증을 호소할 확률이 1.789배 높은 것으로 나타났다.

근무시간은 하루 근무시간이 8시간을 초과할 경우, 8시간 이하로 근무하는 경우보다 하지 통증을 호소할 확률이 1.535배 높은 것으로 나타났다.

부적절한 자세는 2시간 미만 노출되는 경우보다 4시간 이상 노출될 경우 하지 통증을 호소할 확률이 2.444배 높은 것으로 나타났다.

표 3-32 하지 통증에 대한 이항 로지스틱 회귀분석

요인	N	%	B	p value	EXP(B)	EXP(B)에 대한 95% 신뢰구간 하한 상한	
연령				0.035*			
<50(ref)	211	25.5%					
50~59	349	42.2%	0.455	0.038*	1.576	1.025	2.423
60	267	32.3%	0.582	0.011*	1.789	1.141	2.804
근무시간							
0~8시간(ref)	273	33.0%					
>8시간	554	67.0%	0.428	0.024*	1.535	1.058	2.227
부적절한 자세				<0.001*			
<2시간(ref)	303	36.6%					
2~4시간	104	12.6%	-0.281	0.391	0.755	0.397	1.436
4시간	420	50.8%	0.894	<0.001*	2.444	1.689	3.535
상수항			-2.254	<0.001*	0.105		

*유의수준 0.05, Note: ref=reference

3.4.4 자동차 운전원의 종합 근골격계 통증에 영향요인이 미치는 영향

근골격계 통증 중 종합 근골격계 통증에 대한 이항 로지스틱 회귀분석 결과는 [표 3-33]과 같다. 모형의 설명력은 12.8%로 나타났다 (*Nagelkerke value*=0.128). 모형의 적합도는 적합한 것으로 나타났으며 ($\chi^2=1.114$, *p-value*=0.953), 예측 정확성은 64.3%로 나타났다.

종합 근골격계 통증에 영향을 주는 요인은 밤/저녁 근무여부 ($p<0.001$), 부적절한 자세($p<0.001$)로 나타났다.

밤/저녁 근무여부는 저녁 근무만 진행할 경우 밤/저녁 근무 모두 해당되지 않을 경우보다 종합 근골격계 통증을 호소할 확률이 2.339배 높은 것으로 나타났으며, 밤/저녁 근무를 모두 할 경우 밤/저녁 근무 모두 해당되지 않을 경우보다 종합 근골격계 통증을 호소할 확률이 2.546배 높은 것으로 나타났다.

부적절한 자세는 4시간 이상 노출될 경우 2시간 미만 노출되는 경우보다 종합 근골격계 통증 호소확률이 2.742배 높은 것으로 나타났다.

표 3-33 종합 근골격계 통증에 대한 이항 로지스틱 회귀분석

요인	N	%	B	p value	EXP(B)	EXP(B)에 대한 95% 신뢰구간 하한 상한	
밤/저녁 근무여부				<0.001*			
해당 없음 (ref)	210	25.4%					
밤 근무만 함	10	1.2%	0.793	0.235	2.210	0.596	8.191
저녁 근무만 함	219	26.5%	0.850	<0.001*	2.339	1.543	3.544
밤/저녁 근무 모두 함	388	46.9%	0.935	<0.001*	2.546	1.748	3.709
부적절한 자세				<0.001*			
<2시간(ref)	303	36.6%					
2-4시간	104	12.6%	0.218	0.373	1.243	0.770	2.006
4시간	420	50.8%	1.009	<0.001*	2.742	1.995	3.770
상수항			-1.445	<0.001*	0.236		

*유의수준 0.05, Note: ref=reference

3.4.5 자동차 운전원의 전신피로에 영향요인이 미치는 영향

전신피로에 대한 이항 로지스틱 회귀분석 결과는 [표 3-34]와 같다. 모형의 설명력은 12.3%로 나타났다(*Nagelkerke value*=0.123). 모형의 적합도는 적합한 것으로 나타났으며($\chi^2=7.678$, $p\text{-value}=0.466$), 예측 정확성은 67.5%로 나타났다.

전신피로에 영향을 주는 요인은 연령($p=0.01$), 밤/저녁 근무여부($p=0.029$), 소음($p=0.003$), 부적절한 자세($p<0.001$)로 나타났다.

연령은 50세 미만보다 50대가 전신피로를 호소할 확률이 1.610배 높은 것으로 나타났다.

밤/저녁 근무여부는 저녁 근무만 진행할 경우 밤/저녁 근무 모두 해당되지 않을 경우보다 전신피로를 호소할 확률이 1.613배 높은 것으로 나타났다. 밤/저녁 근무를 모두 할 경우 밤/저녁 근무 모두 해당되지 않을 경우보다 전신피로를 호소할 확률이 1.737배 높은 것으로 나타났다.

소음은 4시간 이상 노출될 경우 2시간 미만 노출되는 경우보다 전신피로를 호소할 확률이 2.815배 높은 것으로 나타났다.

부적절한 자세는 4시간 이상 노출될 경우 2시간 미만 노출되는 경우보다 전신피로를 호소할 확률이 2.332배 높은 것으로 나타났다.

표 3-34 전신피로에 대한 이항 로지스틱 회귀분석

요인	N	%	B	p value	EXP(B)	EXP(B)에 대한 95% 신뢰구간 하한 상한	
연령							
<50(ref)	211	25.5%		0.01*			
50~59	349	42.2%	0.476	0.014*	1.610	1.100	2.357
60	267	32.3%	0.014	0.946	1.014	0.670	1.536
밤/저녁 근무여부							
해당 없음 (ref)	210	25.4%		0.029*			
밤 근무만 함	10	1.2%	-0.534	0.521	0.586	0.115	2.992
저녁 근무만 함	219	26.5%	0.478	0.032*	1.613	1.041	2.500
밤/저녁 근무 모두 함	388	46.9%	0.552	0.007*	1.737	1.166	2.588
소음							
<2시간(ref)	643	77.8%		0.003*			
2-4시간	113	13.7%	0.260	0.300	1.296	0.793	2.119
4시간	71	8.6%	1.035	0.001*	2.815	1.557	5.088
부적절한 자세							
<2시간(ref)	303	36.6%		<0.001*			
2-4시간	104	12.6%	0.154	0.569	1.167	0.686	1.985
4시간	420	50.8%	0.847	<0.001*	2.332	1.638	3.319
상수항			-1.844	<0.001*	0.158		

*유의수준 0.05, Note: ref=reference

IV. 논의

본 연구는 택시, 버스, 화물차 및 특수차를 이용하여 운수업을 하는 자동차 운전원의 연령과 직종에 따른 근로 환경, 위험 유해 요인, 건강에 관한 특성을 비교하였으며, 자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로의 영향요인이 미치는 영향에 대해 분석하였다.

4.1 직종별 자동차 운전원 특성

자동차 운전원의 직종에 따른 근로자 특성 비교 결과에 의하면, 근속년수, 월평균 소득, 근무시간, 밤/저녁 근무여부에 차이가 있는 것으로 나타났다. 근속년수는 택시 운전원(12.84년)가 가장 높은 것으로 나타났으며, 화물차 운전원(11.41년), 버스 운전원(10.74년) 순으로 나타났으며, 월평균 소득은 화물차 운전원과 버스 운전원은 300만원 이상으로 나타났으나, 택시 운전원의 경우 236만원으로 상대적으로 월평균 소득이 낮은 것으로 나타났다. 하루 근무시간은 택시 운전원(11.05시간)이 가장 높았으며, 버스 운전원(9.51), 화물차 운전원(9.20)으로 나타났다. 택시 운전원은 월평균 소득이 가장 낮음에도 불구하고, 하루 근무시간이 가장 높게 나타났다. 이는 택시업계의 임금형태(사납금제, 업적금제, 도급제, 월급제)에 따른 문제점으로 보인다. 월급제를 제외하고는 운전사가 얼마나 많이 운행하느냐, 얼마나 많은 승객을 태우느냐에 따라 임금이 달라지기 때문에 수입금 확보를 위하여 교통서비스의 질적 저하 및 사고발생을 증가시키는 원인이 되고, 운전사 자신도 이로 인한 스트레스가 높아진다(원종욱, 2007). 부산시와 택시조합의 자료에 따르면 법인택시의 월평균 소득은 1,425,592원, 개인택시의 월평균 소득은 1,791,553원으로 2017년 4인 가구 최저생계비 기준인 1,786,952원과 비교하였을 때 매우 심각한 수준이며, 높은 노동강도로 인하여 이직률이 매우 높아 법인택시의 경우 휴지차량이 증가하고 있다. 택시산업의 주 수입원은 이용승객 요금인데, 택시이용 승객은 지속적으로 감소하고 있으며, 향후 증가할 상황이 없는 실정이다(이원규,

2017). 또한, 밤/저녁 근무여부는 두 경우 모두 근무하는 비율은 택시 운전원(65.2%)이 가장 높았으며, 버스 운전원(40.7%), 화물차 운전원(28.2%) 순으로 나타났다. 택시의 경우 주간 운송 부담률은 3.64%이며, 야간이나 버스 노선이 닿지 않는 거리는 50% 이상 이용되고 있다(도로교통공단, 2015).

본 연구에서 직종별 위험유해요인의 노출정도는 좌식자세(6.961)가 가장 높게 나타났으며, 반복 동작(5.995), 부적절한 자세(4.360)가 일반적인 근무시간(8시간)의 절반 이상으로 노출되는 것으로 나타났으며, 자동차 운전원은 좁은 공간에서 장시간의 운전으로 인해, 오래 동안 같은 자세로 앉아 있어야하는 인간공학적 문제에 노출되고 있으며, 이러한 작업 환경의 위험 요인으로 인해 소화기장애, 근골격계 질환, 치질, 빈뇨, 호흡기계 질환, 수면 장애 등 다양한 질환을 경험하고 있다(Bawa&Srivastav, 2013).

물리적 위험요인은 진동과 고온에서 직종별 차이가 있는 것으로 나타났다. 진동은 버스 운전원의 위험유해요인의 노출 정도가 가장 많은 것으로 나타났다. 짧은 정차간격으로 인한 전진 진동, 대기오염 등 열악한 근로환경에서 버스 운송업 근로자는 노출되어 있다(이남수, 2010). 고온은 화물차 운전원에서 위험유해요인의 노출 정도가 가장 많은 것으로 나타났다. 탑차에 사용되는 에어컨 냉방의 방식은 불안정적인 회전수나 순간적인 가스의 기화로 냉장품질이 저하되며, 여름철 더운 날씨에 냉장 성능이 제대로 발휘 못할 가능성이 있다(한근우, 2016).

화학 및 생물학적 위험요인의 노출 정도는 증기, 담배 연기, 감염의 항목에서 택시 운전원이 가장 높은 것으로 나타났다. 실제로 한 연구에서 교통수단에 따른 노출 정도를 VOCs의 농도를 활용하여 평가하였는데, 휘발유 차량인 자가용에서의 농도가 가장 높았으며, 다음으로 도로상으로 걸어서 출퇴근하는 사람, 대중교통수단 순으로 나타났다(Dor et al., 1995).

이외에도 김수근(2020)의 연구에서는 버스 운전원의 경우 버스 안에서 환기가 제대로 이루어지지 않으면 밀폐된 공간 내 이산화탄소가 증가하고, 정류장에서 앞문을 여는 경우 앞 버스의 배기가스가 바로 유입된다. 또한, 도로에 차가 매우 많고 정체가 계속되면 도로상에서는 차량들의 배기가스로 공기오염이 심각해지고, 버스운전원은 대기오염에 노출된다.

인간공학적 위험요인의 노출 정도는 부적절한 자세, 좌식 자세, 반복 동작에서 택시 운전원의 노출 정도가 가장 많은 것으로 나타났다. 택시 운전사의 경우, 운전시 진동에 대한 노출 및 장시간 앉아 있는 자세 등 여러 위험 요인이 존재하며, 장시간의 정신적 긴장과 근무교대, 불규칙한 식습관 외에도 고정된 자세에서 동일 근육만을 사용하여 계속운전하기 때문에 국부적인 근육의 피로와 신경증을 초래하는 등 여러 가지 건강장애를 일으킬 수 있는 작업환경에서 일하고 있다(최인수, 1991). 중량물 취급에서는 화물차에서 가장 높게 나타났는데, 화물 트럭을 운전하는 경우 화물을 승하차 하는 일도 업무의 일부로 간주되는 경우가 많다(원종욱, 2007). 또한, 자동차 운전원들의 직종에 따른 근로환경 만족도의 만족 이상의 비율은 버스 운전원 62.0%, 화물차 운전원 60.8%, 택시 운전원이 57.6%로, 1/2 이상이 근로환경에 만족하는 것으로 나타났다.

지난 12개월 동안 신체 건강 문제가 있었는가에 관한 질문에서 두통, 눈의 피로를 호소하는 비율이 택시 운전원(29.0%) 집단에서 비율이 높은 것으로 나타났다. 또한, 지난 12개월 동안 근골격계 문제가 있었는가에 관한 질문에서 요통은 버스 운전원(29.3%), 택시 운전원(29.1%)의 집단에서 비율이 높은 것으로 나타났고, 하지 통증은 택시 운전원(30.4%)의 집단에서 비율이 높은 것으로 나타났다. 종합 근골격계 통증은 택시 운전원(50.3%)의 비율이 가장 높은 것으로 나타났다. 전반적으로 택시 운전원이 타집단에 비해 두통과 눈의 피로, 근골격계 통증을 호소하는 비율이 높은 것으로 나타났는데, 택시기사는 다른 직종 종사자(사무직 근로자, 항만 근로자, 교사, 미용사, 버스 운전사 등)보다 건강수준이 낮은 것으로 보고되

어 왔다(심운택, 1991). 또한, 택시 운전원은 일정한 장소에서 일정한 시간 모여서 작업하는 것이 아니고 많은 지역을 돌아다닐 수밖에 없기 때문에 교통 혼잡을 비롯하여 길에서 많은 시간을 보내는 등 열악한 근무환경으로 인하여 건강위험도가 타 직종에 비하여 높다(오경숙, 1997). 자동차 운전원들의 직종에 따른 건강상태의 5점 척도에 대한 평균값은 버스 운전원이 3.63점으로 가장 높았으며, 화물차 운전원 3.55점, 택시 운전원 3.43점으로 나타났다. 또한, ‘좋은 편이다’ 이상의 비율이 버스 운전원은 61.1%, 화물차 운전원 56.4%, 택시 운전원 46.9%로 나타났다.

4.2 연령별 자동차 운전원 특성

자동차 운전원의 연령에 따른 근로자 특성 비교 결과에 의하면, 근무시간, 밤/저녁 근무여부는 대부분 비슷하나 월평균 소득과 근속년수, 직종에 차이가 있는 것으로 나타났다. 근속년수는 60대가 가장 높은 것으로 나타났다으며, 50대, 50세 미만 순으로 나타났다으며, 월평균 소득은 50세 미만과 50대는 300만원 이상으로 나타났으나 60세 이상의 경우 242만원으로 상대적으로 월평균 소득이 낮은 것으로 나타났다. 이는 가구주의 근로소득은 40~50대를 정점으로 하여 60세 이후에는 급격히 감소한다는 연구결과와 일치한다(원종욱, 2006). 또한, 연령에 따른 직종 분포의 60세 이상의 비율이 택시 운전원이 43.8%로 가장 높게 나타났으며, 화물차와 버스는 20%로 비슷하게 나타났다. 택시는 2종 보통면허 소지자도 쉽게 운전자 자격증을 취득할 수 있어 고령자도 쉽게 종사할 수 있다. 쉽게 취득할 수 있는 자격증인 만큼 2006년 택시 운전자중 65세 이상 고령 운전자 비중은 3.2% 였지만, 2016년에는 65세 이상 택시 운전자 비율이 22.0%로 약 7배 증가하였다(임서현, 2017).

소음을 제외한 진동, 고온, 저온의 물리적 위험 유해 요인에 대한 노출과 폼 및 먼지, 증기, 피부 접촉, 담배 연기, 감염의 화학 및 생물학적 위험 유해 요인에 대한 노출에서는 연령에 따라 통계적으로 유의한 차이는 없었으며, 소음의 노출은 50세 미만(2.284)에서 가장 높은 것으로 나타났다. 4차 근로환경조사 데이터를 활용한 운수업근로자에 관한 연구 중 심한 소음에 대한 노출정도를 묻는 항목에서 전체의 11%가 근무시간의 절반이상 노출된다고 하였으며 연령과 상관관계가 증명되며, 비고령자 집단에서 유의하였다(권미화, 2019). 연령이 높아짐에 따라 노화로 인한 청력 손실로 인한 난청의 발병으로 발생하는 것으로, 실제 소음이 운전자에게 미치는 영향에 관한 한 연구에서는 난청에 의한 피해를 최소화하기 위해 50대 이상의 참가자를 제외하였다(Merchant et al., 2000).

인간공학적 위험요인으로 중량물 취급과 좌식 자세에서 연령에 따른 차이가 있었는데, 중량물 취급은 50세 미만(2.711)에서 위험요인 노출이 가장 많은 것으로 나타났다. 이는 연령이 높아짐에 따라 신체적 건강 변화로 인해 내향적, 수동적, 위험부담 회피, 조심성, 경각심 등이 증가함에 따라 중량물을 기피하는 경향이 작용했다고 볼 수 있다(안전보건공단, 2016). 좌식 자세는 50대(5.951)와 60세 이상(5.951)에서 위험요인 노출이 높은 것으로 나타났다. 앉아서 작업하는 근로자를 대상으로 근골격계 질환에 영향을 주는 요인을 분석한 연구에서 운동을 불규칙적으로 하는 경우 근골격계 자각증상 호소율이 1.93배 높다는 보고가 있는데(임선미, 2007), 좌식 업무는 근골격계 질환을 유발할 가능성이 높은 것으로 보인다(엄미정, 2014). 근골격계 질환은 고령 근로자에게 발생 가능성이 큰 것으로 알려져 있다(Buckwalter et al., 1993). 또한, 자동차 운전원들의 연령에 따른 근로환경 만족도의 만족 이상의 비율이 50세 미만이 59.7%, 50대가 57.6%, 60세 이상이 62.1%로, 1/2 이상이 근로환경에 만족하는 것으로 나타났다.

지난 12개월 동안 신체 건강 문제가 있었는가에 관한 질문에서 두통 및 눈의 피로는 25.2%, 청각 문제 1.5%, 피부 접촉 0.2%로 눈의 피로가 가장 호소비율이 높은 것으로 나타났다. 또한, 눈의 피로를 호소하는 비율이 50대(28.7%), 60세 이상(26.2%)의 집단에서 비율이 높은 것으로 나타났다. 집중력을 필요로 하는 운전의 특성으로 인해 운수업근로자들이 눈의 피로 및 충혈, 이외 갑작스런 현기증, 불면증, 위를 쳐다보면 어지러움 등과 같은 증상을 호소한다(고자경, 2009).

지난 12개월 동안 근골격계 문제가 있었는가에 관한 질문에서 요통은 50대(29.5%), 60세 이상(24.0%)의 집단에서 비율이 높은 것으로 나타났고, 상지 통증은 50대(38.4%), 60세 이상(37.8%)의 집단에서 비율이 높은 것으로 나타났으며, 하지 통증은 50대(29.8%), 60세 이상(29.6%)의 집단에서 비율이 높은 것으로 나타났다. 종합 근골격계 통증은 50대

(49.0%), 60세 이상(45.7%)의 집단의 비율이 높은 것으로 나타났다. 전반적으로 연령이 50대가 넘어감에 따라 근골격계 통증을 호소하는 비율이 높아지는 것으로 나타났는데, 이는 고령자일수록 노화로 인해 근골격계가 급격히 퇴화해 노인의 53.9%가 관절염, 신경통, 요통, 좌골통, 골다공증 등의 근골격계 질환을 가지고 있어 다른 질환에 비해 유병률이 높은 것으로 알려져 있다(양영애, 2010). 또한, 근속년수가 긴 고령근로자들은 오랜 시간에 걸쳐 누적된 신체부담과 신체 조직의 노화현상으로 인하여 젊은 연령층의 근로자에 비하여 근골격 질환 발생 위험성이 더욱 증가할 것이다(박기혁, 2008).

지난 12개월 동안 정신적 건강문제에 대한 호소비율은 전신피로가 36.5%, 불안감이 4.1%, 우울감이 2.3%로 나타났으며, 전신피로에서 50대(42.7%)의 비율이 가장 높은 것으로 나타났다. 근무시간이 가장 긴 50대가 상대적으로 호소비율이 높을 수밖에 없으며, 버스와 택시의 다수가 1일 2교대 근무, 화물차의 경우 장시간 운전과 야간 운전으로 피로를 호소한다(원종욱, 2007). 또한, 자동차 운전원들의 연령에 따른 건강상태의 5점 척도에 대한 평균값은 50세 미만이 3.72점으로 가장 높았으며, 50대 3.52점, 60세 이상 3.48점으로 나타났다. 또한, ‘좋은 편이다’ 이상의 비율이 50세 미만은 65.5%, 50대 53.3%, 60세 이상은 50.9%로 나타났다.

4.3 자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로에 영향을 미치는 요인

자동차 운전원의 근골격계 통증 및 전신피로에 영향을 미치는 요인에 관한 이항 로지스틱 회귀분석 결과에 의하면, 요통에 영향을 주는 요인은 직종, 부적절한 자세로 나타났으며, 버스가 화물차에 비해 요통을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 또한, 부적절한 자세에서 2시간 미만으로 노출될 경우보다 4시간 이상 노출되는 경우가 요통을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

상지 통증에 영향을 주는 요인은 밤/저녁 근무여부, 소음, 부적절한 자세로 나타났다. 저녁 근무와, 밤/저녁 근무를 모두 할 경우에 상지 통증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났으며, 소음과 부적절한 자세는 2시간 미만 노출되는 경우보다 4시간 이상 노출될 경우 상지 통증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

하지 통증에 영향을 주는 요인은 연령, 근무시간, 부적절한 자세로 나타났다. 나이가 많을수록, 하루 근무 시간이 많을수록 하지 통증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났으며, 부적절한 자세에 2시간 미만 노출되는 경우보다 4시간 이상 노출되는 경우가 하지 통증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

종합 근골격계 통증에 영향을 주는 요인은 밤/저녁 근무여부, 부적절한 자세로 나타났다. 저녁 근무와 밤/저녁 근무를 모두 할 경우에 종합 근골격계 통증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났으며, 부적절한 자세는 2시간 미만 노출되는 경우보다 4시간 이상 노출될 경우 종합 근골격계 통증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

전신피로에 영향을 주는 요인은 연령, 밤/저녁 근무여부, 소음, 부적절한 자세로 나타났다. 50세 미만보다 50대가 전신피로를 호소할 가능성이

높은 것으로 나타났으며, 저녁 근무와 밤/저녁 근무를 모두 할 경우에 전신피로를 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다. 소음과 부적절한 자세는 2시간 미만 노출되는 경우보다 4시간 이상 노출될 경우 전신피로를 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

전반적으로 요약하자면, 자동차 운전원이 근골격계 통증과 전신피로를 호소하는 공통사항으로는 부적절한 자세의 요인이 가장 큰 기여를 하고 있는 것으로 나타났다. 취업자 근로환경 전국표본조사에서 운수업 근로자 중 72.7%가 근무시간의 1/4 이상을 부자연스러운 작업자세로 근무하고 있으며(박정선, 2007), 이러한 부자연스러운 자세는 척추와 주변 연부조직에 기계적인 부담을 주어 근골격계 질환을 발생시키고 악화시킨다는 연구보고가 있다(Lyons, 2002). 또한, 지속적으로 불안정한 작업 자세를 취할 경우 근골격계 질환의 빈도가 증가하는데, 부위별로 보면 목을 과도하게 구부릴 경우(45도 이상) 또는 옆으로 비트는 자세 등이 질병 발생위험도가 증가하는 대표적인 부자연스러운 작업 자세라 할 수 있다(김유창, 2002). 운전자 피로는 운전시간, 전일 수면시간, 차량 시트와 자세 등에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있으며(김승희, 2013), 많은 직업운전자들이 높은 피로도와 수면부족으로 인하여 졸음운전을 경험하지만, 근무 중 적절한 휴식을 취하지 못하고 있는 상황이 많으며, 특히 화물트럭이나 대형 버스의 직업운전자들은 운전 중 48.7%가 졸음운전을 경험하지만, 그 중 약 70%는 휴식을 취하지 못하고 주행을 지속하고 있다(이원영, 2014).

요통은 화물차 운전원 보다 버스 운전원의 호소도가 더 높은 것으로 나타났는데, 버스 운전원들이 가지고 있는 직무 스트레스, 긴장은 버스 운전사들이 다른 근로자들보다 잦은 건강상의 문제를 야기하며, 위와 소화기계 질환 및 척추 등 운동기계 질환, 심혈관계 질환의 발생이 높다. 이런 이유로 버스 운전사들이 다른 직업의 근로자들에 비해 어린 나이에 퇴직을 하거나 운전을 그만두고 다른 직장을 찾는 일이 많다(원종욱, 2007).

상지 통증과 전신피로에서 소음에 노출이 많은 경우 통증을 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났는데, 자동차 엔진으로 인한 내부소음이 심하다고 한다(이정권, 1993). 자동차 엔진에서 발생하는 소음과 진동의 발생원은 동일하며(이재갑, 1997), 엔진에서의 진동과 소음은 비례적인 관계를 지녀 진동이 커질수록 소음이 커지는 것으로 보인다. 이에, 소음에 노출이 클 경우 진동에 노출이 되며, 이러한 노출로 인하여 근골격계 질환이 발병되는 것으로 판단된다. 또한, 소음은 스트레스와 스트레스 관련 반응을 보일 수 있으며(Basner et al., 2014), 이러한 소음의 영향으로 인해 발생하는 스트레스로 근골격계 질환이 발생할 가능성이 있다(Evans et al., 2000). 또한 Magnavita(2011)의 연구에 따르면, 소음으로 인해 상지 장애를 초래할 수도 있다고 하였다. 소음은 스트레스와 상관관계가 있으며, 생활만족도에 부정적인 영향을 끼친다(Berrios, 1990). 운전자 피로는 운전을 하면서 주관적인 느낌이나 생리학적 변화, 운전 수행도 변화 등으로 측정할 수 있는 단기간 혹은 장기간의 스트레스에 대한 일반적인 반응이라고 정의하였다(정민근, 1999). 근로환경 위험요인의 노출 정도는 안전보건에 영향을 미치며, 상해와 직업병을 유발할 수도 있으며, 장기적으로 건강 문제를 야기시킨다(Eurofound, 2017).

하지 통증은 연령이 높아질수록, 근무시간이 길수록 호소확률이 높은 것으로 나타났는데, 우리나라의 경우 60세 이상 인구에서 90%이상이 근골격계 부위의 통증을 호소하고 있다(정최경희, 2015). 또한 저녁 근무와 밤/저녁 근무를 하는 경우 상지 통증, 종합 근골격계 통증, 전신피로를 호소할 가능성이 높은 것으로 나타났는데, 영업용 차량 운전자들은 교대근무나 야간근무, 장시간의 근무시간에 따른 신체적 질환과 피로감을 느낀다(전병주, 2014).

V. 결론

본 연구는 직종, 연령에 따른 자동차 운전원의 작업위험요인, 건강관련 특성과 근골격계 질환 및 전신피로의 영향요인이 미치는 영향에 대하여 분석하였다. 직종과 연령 분석에서 공통적으로 통계적 유의한 차이가 있는 변수는 근속년수, 월평균임금, 중량물 취급, 좌식 자세, 두통 및 눈의 피로, 요통, 하지 통증, 종합 근골격계 통증, 건강상태로 나타났다. 자동차 운전원의 직종에 따라 연령 분포에 차이가 있다. 버스 운전원은 50대가 가장 많으며, 택시 운전원은 60세 이상, 화물차 및 특수차 운전원은 50세 미만이 가장 많았다. 이에, 직종의 연령 분포를 고려한 추후 연구가 필요하다.

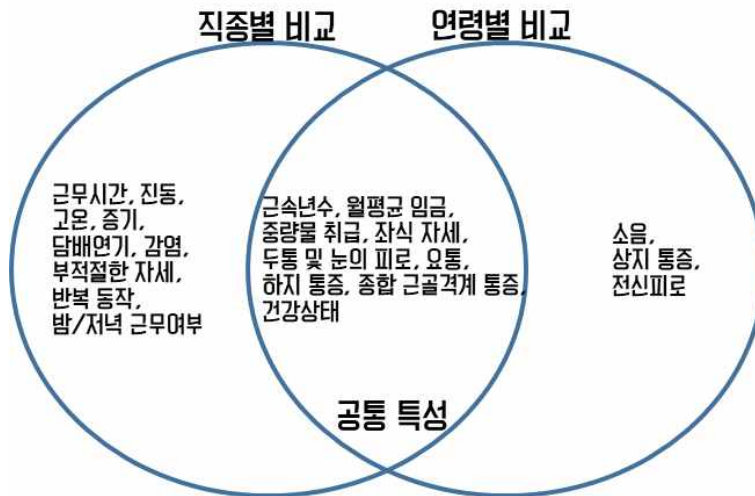


그림 5-1 자동차 운전원의 직종, 연령별 공통 특성

자동차 운전원은 인간공학적 위험유해요인인 좌식 자세(6.961), 반복 동작(5.995), 부적절한 자세(4.360)의 노출 정도가 심한 것으로 나타났다. 특히 좌식자세에서 연령별 차이가 있는 것으로 나타났으며, 이는 만성 통증질환을 앓고 있는 고령의 특성으로 통증은 대부분의 고령자가 노화와 더불어 경험하게 되는 주요 증상으로(이영인, 2005), 노출 정도가 더 심

한 것으로 판단된다. 이와 대조적으로 중량물 취급은 나이가 적을수록 노출 정도가 심한 것으로 나타나는데, 고령의 경우 일에 대한 대처상황을 보통 회피적으로 처리하는 경향이 강해져(윤현희, 1994), 노출정도가 낮은 것으로 나타난 것 같다. 연령이 높아짐에 따라 근골격계 질환의 통증을 느끼는 감정이 더욱 강해지며, 일에 대한 회피기제가 생기는 것으로 나타났다. 직종에 따른 자동차 운전원의 분석에서는 택시 운전원의 건강상태가 가장 좋지 못한 것으로 나타났다.

또한, 택시 운전원은 근무시간이 가장 길지만 월평균 임금이 가장 낮은 것으로 나타났다. 이와 별개로, 그들은 증기, 담배 연기, 감염의 화학 및 생물학적 위험유해요인의 노출 정도가 높은 것으로 나타났다. 근골격계 및 전신피로 영향요인 분석에서 부적절한 자세가 공통영향요인으로 나타났다는데, 이는 자동차 운전원은 장시간 운전하는 특성을 가지고 있어 부자연스러운 자세의 노출이 지속됨에 따라 나타나게 된 결과로 보인다.

따라서, 운전원들은 장시간의 운전에 기인한 인간공학적 위험요인의 노출로 인하여, 근골격계 통증을 유발하므로, 이에 대한 해결책이 필요해 보인다. 이를 위해, 간이쉼터, 다목적 힐링센터 등의 도입으로 장시간의 운전 지친 휴식처 제공이 필요하며(이원규, 2018), 잠시 휴식을 취하는 와중 간단한 스트레칭을 통해 이를 예방할 수 있다(유인식, 2011). 또한, 운송업 종사자들의 근무환경 개선을 위해 법적, 제도적 측면의 대책이 마련되어야 하며(Beaulieu, 2015), 운수업체가 운수종사자들의 운전성향에 따른 교통사고 예방 및 저감을 위한 사내 안전교육을 진행할 필요가 있음을 제시하였다(장석용, 2008).

또한, 화물차나 버스의 운전석은 인간공학적으로 잘 만들어져 있지 못하여, 특히 개인의 특성에 따라 조절하지 못하도록 되어 있는 경우가 많은데 비해 한 대의 차량을 여러 사람이 운전하기 때문에 운전사를 인간공학적으로 적절히 보호하지 못하여 요통이나 다른 근골격계 질환을 발생 시

킨다(원종욱, 2007). 이에, 만성 통증질환을 가진 고령자들을 위하여 고령 영업용 차량의 경우 고령자에 맞춘 좌석의 디자인 개선이 필요해 보인다.

택시 운전원은 임금형태의 문제로, 그들이 태우는 승객의 수에 따라 임금이 달라지기에 수입금을 위하여 운전을 지속할 수밖에 없다. 또한, 근로기준법 제 59조에 근거하여 운수업 종사자들은 근로기준법상의 근로시간 제한 및 휴게 시간 기준이 배제되어 있고, 여객자동차 운수사업법에서도 이를 따로 정하고 있지 않다(성낙문, 2017). 이와 반대로, 시내버스운송업자, 농어촌버스운송사업자 및 마을버스운송사업자는 기점부터 종점까지 1회 운행종료 시 10분 이상의 휴식, 2시간 이상의 운행종료 시 15분, 4시간 이상의 운행종료 시 30분의 휴식시간을 보장받고 있다(국가법령 정보센터, 2022). 이러한 버스 운전원의 휴게시간 보장이 택시 운전원에게도 마찬가지로 받아야할 필요가 있다. 이를 위해서는 택시 업계의 임금형태의 제도적인 개선이 필요해 보인다. 또한 그들의 업무환경은 차량 운전시 배출되는 공기오염물질로 인해 도로에서의 공기오염물질 농도는 일반 대기보다 높아지고, 이렇게 오염된 도로상의 공기가 차량 실내로 들어와 실내공기 상태가 좋지 못하게 된다(Chan et al., 1991). 이에, 택시 운전사는 창문을 자주 열어 환기가 필요하며, 사업주는 택시 운전원의 작업환경을 고려하여 공기청정도를 위한 공기청정기 도입도 고려할 필요가 있어 보인다. 또한, 영업용 자동차에 대한 에어필터 교체주기 단축을 위한 과학적인 연구가 필요하며, 현 코로나 유행과 관계없이 장기간 착용을 고려한 마스크의 개발 및 지급도 필요하다.

본 연구는 한계점을 가지고 있다. 연구 대상은 제 5차 근로환경조사의 자료로 산업, 직업 등의 변수를 이용하여 자동차 운전원 827명을 대상으로 연구 대상 인원에 제한이 있다. 따라서 본 연구의 결과에 대한 해석을 일반화하기엔 한계점이 있으므로 차후에 보다 많은 종사자를 대상으로 한 체계적인 연구가 필요하다.

본 연구에서 근골격계 질환의 주요 요인으로 작업 환경(물리적, 화학 및 생물학적, 인간공학적)에 관련된 연구 변수를 사용하였다. 하지만, 근골격계 장애의 높은 유병률 중 실제로 신체적 요인에 기인되는 부분은 그리 높지 않다는 주장도 있으며(Bongers et al., 1993), 직장에서 받는 스트레스는 작업자 삶의 질에 커다란 영향을 미칠 뿐 아니라 여러 가지 질병의 위험 요인이 되는 것으로 알려져 있다. 직무스트레스는 근골격계 질환과 관련성이 있는 것으로 발표되었으며(김유창, 2006), 뇌심혈관계질환 뿐 아니라 심한 정도에 따라 우울증, 불안장애, 약물남용, 수면장애, 신경성 두통 및 소화기 장애 등과 같은 정신과적 문제를 발생시킨다(대한가정의학, 1996). 또한, 직종과 연령의 비교에서 자동차 종류에 따라 연령의 분포가 달랐기에, 각 자동차 종류에 대한 체계적인 분석이 필요하다. 본 연구에서 사용된 연구 변수는 제한적이기에 차후 연구에서는 신체적 요인에 더하여 정신적 연구 변수와 같은 다양한 요인에 대한 연구가 필요하다.

본 연구는 위와 같은 한계점에도 불구하고, 자동차 운전원의 연령별 특성과 직종별 특성, 작업환경 내 위험유해요인과 건강문제 자각증상, 근골격계 통증 및 전신피로에 영향을 미치는 요인을 제시하고 있어 각 요인들에 대한 예방, 교육을 위한 기초자료의 의미가 있을 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

- 강종호, 김경환, 김성문. (2014). 로지스틱 회귀분석에 의한 도시부 신호 교차로 유턴 사고모형 개발. 『대한토목학회논문집』, 34(4), 1279-1287.
- 고용노동부. (2020). 『산업재해현황분석』
- 고자경. (2009). 택시운전기사의 건강행위에 영향을 미치는 요인분석. 동서간호학연구지, 15(2), 71-81.
- 국가법령 정보센터. (2021a). 『근로기준법』
- 국가법령 정보센터. (2021b). 『고용 상 연령차별금지 및 고령자고용촉진에 관한 법률』
- 국가법령 정보센터. (2022). 『여객자동차 운수사업법 시행규칙』
- 권미화. (2019). 운수업 근로자의 연령에 따른 직무특성 및 건강이 사고 경험에 미치는 영향. 『한국콘텐츠학회』, 19(5), 350-362.
- 김기홍, 정병현. (2021). 근골격계 질환 예방에 관한 연구: 화물 운전자를 중심으로. 『대한안전경영학회지』, 23(2), 25-30.
- 김미종, 성정현, 권광현. (2010). 내부 회계 관리제도의 중요취약점 공시와 기업특성 변수간의 관계분석 및 분석모형별 적합도 비교. 『한국국제회계학회』, 29, 1-23.
- 김수근. (2020). 직업성 질환 II-버스 운전원과 폐암. 『월간산업보건』, 33-48.
- 김승희, 조필성, 박재희, 이인석, 김민욱, 김정태. (2013). 체압 분포 측정에 의한 운전자 피로도 평가 방법 개발. 『대한인간공학회 학술대회논문집』, 272-275.

- 김유창. (2002). 근골격계질환과 인간공학. 『The Safety technology』 , (56), 13-19.
- 김유창, 배창호. (2006). 중공업에서의 근골격계질환과 직무스트레스의 관계에 관한 연구. 『한국안전학회지』 , 21(4), 108-113.
- 김철홍, 문병국, 김대성, 배순덕, 이명행. (2008). 인천지역 운수노동자의 근골격계질환, 『대한인간공학회 학술대회논문집』 , 330-335.
- 김필립, 안소연, 전해성, 이재관, 박성현, 장서일, 박일건, 정찬구, 권세곤. (2015). 철도 승강장 소음의 청감실 반응평가 모형에 대한 적합도 검정. 『한국소음진동공학회』 , 25(4), 299-305.
- 김희량, 이윤정, 이금재, 김희걸. (2014). 버스 운전직 근로자들의 감정노동이 직무 스트레스에 미치는 영향. 『한국직업건강간호학회지』 , 23(1), 20-27.
- 노경섭. (2016). 『제대로 알고 쓰는 통계분석: SPSS & AMOS』 , 서울: 한빛아카데미.
- 노동자 건강연구회. (1996). 『연도별 국정감사 자료 및 분석』
- 대한가정의학. (1996). 『한국인의 평생건강증진』 . 고려의학, 288-289.
- 도로교통공단. (2011). 『적성검사/면허갱신』
- 도로교통공단. (2015). 『교통사고 통계분석』 , 27-30.
- 박기혁, 정병용. (2008). 『고령근로자의 근골격계질환 발생 특성에 관한 연구』 . 대한인간공학회 학술대회논문집, 215-218.
- 박선진, 이순철, 장혜란. (2008). 고령운전자의 상황적응능력과 만성질환이 운전행동에 미치는 영향. 『한국심리학회지』 , 14(2), 1-19.
- 박장미. (2008). 『택시 운전사와 버스 운전사 간의 근골격계 증상 관련 요인 비교』 . 연세대학교 보건대학원.
- 박정선, 이나루. (2007). 취업자 근로환경 전국표본조사-작업관련성질환 건강위험 요인 전국표본실태조사연구 (제 2 차년도). 『산업보건』 , 228, 60-61.

- 보험개발원. (2014). 『자동차보험사고현황』
- 산업안전보건연구원. (2017). 『제 5차 근로환경조사』
- 성낙문, 임재경, 장한별, 박태운. (2017). 『사업용 자동차 운전자의 운전 및 휴게시간 개선방안: 여객자동차를 중심으로』. 한국교통연구원 기본연구보고서, 1-245.
- 신경석, 정운경, 이해은. (2012). 2006년 근로환경조사 자료를 이용한 운전직 종사자의 요통과 업무관련 요인. 『대한직업환경의학회지』, 24(1), 11-19.
- 신동석, 정병용, 정주성, 박명환. (2019). 택시 운전자의 사망 및 위반에 관한 로지스틱 회귀분석. 『대한인간공학회지』, 38(5), 393-401.
- 심운택, 이종연, 신석철, 최장명. (1991). 『택시 운전기사들의 유병상태에 관한 조사 연구』. 충남의대잡지, 18(1), 127-135.
- 안전보건공단. (2016). 『장년근로자의 근골격계질환 예방 신체적 변화에 따른 중량물 취급 요령』
- 양영애. (2010). 고령화 사회의 근골격계 질환 관련 대응전략. 『대한인간공학회지』, 29(4), 505-511.
- 엄미정, 정혜선. (2014). 남성 택시 운전원의 근골격계 자각증상에 영향을 미치는 요인. 『한국직업건강간호학회지』, 23(4), 227-234.
- 원종욱. (2006). 국민연금의 적정소득대체율 분석. 『보건복지포럼』, 32-42
- 원종욱. (2007). 운전기사와 건강. 『월간산업보건』, 36-42.
- 오경숙. (1997). 『우리나라 일부 택시운전사와 사무직근로자의 건강위험도 조사』. 한양대학교 대학원 석사 학위논문.
- 유인식. (2011). 장시간 귀경길, 간단한 스트레칭으로 건강하게!. 한국강구조학회지, 23(1), 88.
- 윤현희. (1994). 『남녀노인의 스트레스, 대처행동, 심리적 적응감』. 숙명

- 여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 이남수, 이경제, 김주자, 이진우. (2010). 고속버스 운전직 근로자들의 직무스트레스와 이상지질혈증의 관계. 『대한산업의학회지』, 22(3), 221-229.
- 이동경. (2011). 근골격계질환 예방 제도개선. 『대한인간공학회 학술대회 논문집』, 437-445.
- 이영인. (2005). 『일개 지역 노인에서 통증과 관련된 요인 분석: 스트레스와의 관계를 중심으로』. 서울대학교 보건대학원 석사 학위논문.
- 이원규. (2017). 택시운전자의 월평균 소득 향상 근로복지 증대를 위한 최우선 과제. 『부산발전포럼』, (165), 50-57.
- 이원규. (2018). 택시산업 활성화와 운수종사자 근로여건 개선방안. 『부산발전포럼』, (169), 85-89.
- 이원영, 오주석. (2014). 『졸음운전 방지를 위한 대책에 관한 연구』. 도로교통공단.
- 이원영, 김기홍, 오주석. (2015). 『고위험군 운전자의 주요 사고원인 분석연구 - 고령운전자 집단을 중심으로』, 도로교통공단.
- 이정권. (1993). 자동차의 실내소음에 대하여. 『한국소음진동공학회』, 3(1), 11-21.
- 임삼진, 오맹근. (2008). 교통안전 증진을 위한 버스운수업 근로시간 개선 방안. 『교통 기술과 정책』, 5(2), 105-127.
- 임서현. (2017). 『택시 운전자 고령화에 따른 실태분석 및 대책』. 한국교통연구원, 1-133.
- 임선미, 한성현. (2007). 일부 앉아서 작업하는 여성 근로자들의 부위별 통증경험률과 근골격계질환 지수에 영향을 주는 요인. 『대한보건연구』, 33(2), 124-135.
- 장석용, 정현영, 이원규. (2008). 택시 운전자의 교통사고 야기 성향 분석

- 에 관한 연구. 『대한토목학회논문집 D』, 28(2D), 191-203.
- 정병용. (2012). 『디자인과 인간공학』. 민영사.
- 전병주. (2015). 고령 운전자의 안전의식에 관한 실증적 연구: 영업용과 비영업용 운전자 비교를 중심으로. 『한국콘텐츠학회논문지』, 15(9), 223-232.
- 정민근. (1999). 『운전자세 동작분석을 위한 피로감 평가기법 개발』, 한국표준과학연구원.
- 정최경희, 박주영, 김남순, 박현영. (2015). 국내 장노년층 만성통증의 현황과 과제. 『질병관리청 주간 건강과 질병』, 8(31), 728-734.
- 최인수, 이동배, 신석철, 이영수. (1991). 택시운전기사의 요통에 관한 조사. 『충남의대잡지』, 18(2), 119-126.
- 통계청. (2020). 『운수업조사 결과 보도자료』
- 통계청. (2017a). 『한국표준직업분류』
- 통계청. (2017b). 『한국표준산업분류』
- 한근우, 김성곤, 이충훈, 최명현. (2016). 냉장탑차를 위한 전동식 압축기 인버터 개발. 『대한전기학회 학술대회 논문집』, 278-280.

2. 국외문헌

- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The lancet*, 383(9925), 1325–1332.
- Bawa, M. S., Srivastav, M., (2013). Study the epidemiological profile of taxi drivers in the background of occupational environment, stress and personality characteristics. *Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 17(3), 108–113.
- Beaulieu, J. K. (2005). The issues of fatigue and working time in the road transport sector (No. 993813443402676). International Labour Organization.
- Berrios, G. E. (1990). Feelings of fatigue and psychopathology: a conceptual history. *Comprehensive psychiatry*. 31(2), 140–151.
- Bongers, P. M., de Winter, C. R., Kompier, M. A., Hildebrandt, V. H. (1993). Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scandinavian journal of work. environment & health*, 297–312.
- Buckwalter, J. A., Woo, S. L. Y., Goldberg, V. M., Hadley, E. C., Booth F, Oegema. (1993). Current concepts review: soft-tissue aging and musculoskeletal function. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 75(A), 1533–1548.
- Burns, P. C. (1999). Navigation and mobility of older drivers. *Journal of Gerontology series B: Psychological Sciences and Social Science*, 54, 49–55.
- Chan, C. C., Ozkaynak, H., Spengler, J. D., Sheldon, L. (1991). Driver exposure to volatile organic compounds, carbon monoxide, ozone and nitrogen dioxide under different driving conditions. *Environmental science & technology*, 25(5), 964–972.

- Deffler, R. A., Xu, J., Bittner, A. K., Bowers, A. R., Hassan, S. E., Ross, N., & RADARS Study Group. (2022). Use and perceptions of advanced driver assistance systems by older drivers with and without age-related macular degeneration. *Translational Vision Science & Technology*, 11(3), 22–22.
- Dor, F., Moullec, Y. L., Festy, B. (1995). Exposure of city residents to carbon monoxide and monocyclic aromatic hydrocarbons during commuting trips in the Paris metropolitan area. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 45(2), 103–110.
- Evans, G. W., Johnson, D. (2000). Stress and open-office noise. *Journal of applied psychology*, 85(5), 779.
- Eurofound Sixth European Working Conditions Survey. (2017) – Overview report.
- Harris, W., Mackie, R. R. (1972). A study of the relationships among fatigue, hours of service, and safety of operations of truck and bus drivers.
- Lyons, J. (2002). Factors contributing to low back pain among professional drivers: a review of current literature and possible ergonomic controls. *Work*, 19(1), 95–102.
- Magnavita, N., Elovainio, M., De Nardis, I., Heponiemi, T., Bergamaschi, A. (2011). Environmental discomfort and musculoskeletal disorders. *Occupational medicine*, 61(3), 196–201.
- Marottoli, R. A., Ostfeld, A. M., Merrill, S. S., Perlman, G. D., Foley, D. J., Cooney Jr, L. M. (1993). Driving cessation and changes in mileage driven among elderly individuals. *Journal of Gerontology*, 48, 255–260.
- Merchant, A. T., Lalani, I., Afridi, Z. H., Latif, N., Malik, T. A., Merchant, S. S., Motiwala, S. (2000). What is the effect of riskshaw noise on its driver?. *Journal of Pakistan Medical*

- Association, 50(4), 124.
- Mollenkopf, H., Marcellini, F., Ruoppila, I. Eds. (2005). Enhancing mobility in later life: personal coping, environmental resources and technical support; the out-of-home mobility of older adults in urban and rural regions of five European countries. 17, Ios Press.
- National Center for Statistics and Analysis(NCSA). (2016). Older population: 2014 data(Traffic Safety Facts No. Report No. DOT HS 812 273). Washington, DC.
- Ortman, J. M., Velkoff, V. A., Hogan, H. (2014). An aging nation: The older population in the United States. Washington, DC: Current Population Reports.
- Palumbo, A. J., Pfeiffer, M. R., Metzger, K. B., Curry, A. E. (2019). Driver licensing, motor-vehicle crashes, and moving violations among older adults. *Journal of safety research*, 71, 87–93.
- Thompson, J., Baldock, M., Mathias, J., Wundersitz, L. (2010). Older drivers in rural and urban areas: Comparisons of crash, serious injury, and fatality rates.
- Tiemessen, I. J., Hulshof, C. T., Frings-Dresen, M. H. (2008). Low back pain in drivers exposed to whole body vibration: Analysis of a dose-response pattern. *Occup Environ Med*, 65(10), 67–75.
- Troup, J. D. G. (1978). Driver's back pain and its prevention: A review of the postural, vibratory and muscular factors, together with the problem of transmitted road-shock. *Applied Ergonomics*, 9(4), 207–214.
- Washington State Department of Labor & Industries(WISHA). (2015). Caution Zone & Hazard Zone Checklist.

ABSTRACT

Characteristics of Occupational Hazards Exposure, Health problems of Automobile drivers and Factors Affecting Musculoskeletal Pains and Overall Fatigue

Lee, Jun-Su

Major in industrial & Management Engineering

Dept. of industrial & Management Engineering

The Graduate School

Hansung University

The purpose of this study is to compare the risk factors, the working environment and health-related problems for the automobile drivers according to their occupation and age and to analyze the effects of the variables on musculoskeletal pains and overall fatigue. This study selected 827 automobile drivers from the 5th Korean working conditions survey conducted by the Korea Occupational Safety and Health Agency. The chi-square test and ANOVA analysis were used for distribution tests and average tests according to occupation and age, and binary logistic regression analysis was used to identify factors influencing musculoskeletal pains and overall fatigue. As a result, it was confirmed that automobile drivers were generally exposed to ergonomic risk factors. In the analysis according to the occupation of the drivers, the working environment and health-related problems of the taxi driver were the worst. In the analysis according to the age of the drivers, the exposures to noise and carrying or moving heavy loads were the highest under the age

of 50. Also, the higher the age, the higher the exposure to sitting posture. In the binomial logistic regression analysis of musculoskeletal pain and overall fatigue, exposure to the tiring and painful positions was found to be the common influencing factor. The results of this study show the characteristics, risk factors, and health-related problems of automobile drivers and also present the effects of the variable on musculoskeletal pains and overall fatigue. It is considered to be meaningful for basic data for improving working conditions for the automobile drivers.

【Keyword】 Automobile driver, Occupation, Age, Risk factor, Musculoskeletal pains, Overall fatigue