



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](#)

차량 운전 종사자의 요통 및 직무
요인과 수면의 질 간의 관련성

연세대학교 보건대학원
산업환경보건학과 산업보건전공
박선영

차량 운전 종사자의 요통 및 직무
요인과 수면 질 간의 관련성

지도 윤 진 하 교수

논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함

2025 년 6 월

연세대학교 보건대학원
산업환경보건학과 산업보건전공
박선영

차량 운전 종사자의 요통 및 직무
요인과 수면 질 간의 관련성

박선영의 보건학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 윤진하 인

심사위원 김치년 인

심사위원 윤병윤 인

연세대학교 보건대학원

2025년 6월

감사의 말씀

석사 과정을 마무리하며 지난 시간을 되돌아보니, 일과 학업을 병행한 날들은 종종 벅차고 고단했지만, 곁을 지켜준 많은 분들의 격려와 응원이 있었기에 길을 잃지 않고 나아갈 수 있었습니다. 이 긴 여정을 함께해주신 모든 분들께 이 자리를 빌려 깊은 감사의 마음을 전합니다.

무엇보다도, 언제나 변함없는 사랑과 신뢰로 곁을 지켜주신 할머니, 고모, 그리고 가족들께 깊은 감사를 드립니다. 조용하지만 세상에서 제일 큰 따뜻한 응원은, 저의 가장 든든한 버팀목이었습니다.

또한, 본 논문의 지도를 맡아주시며 따뜻한 조언과 학문에 대한 태도를 일깨워주신 윤진하 교수님께 진심으로 감사드립니다. 더불어, 연구의 방향성을 함께 고민해주시고, 매 순간 애정어린 통찰로 이끌어주신 김치년 교수님, 윤병윤 교수님께도 깊은 감사를 드립니다.

아울러, 함께 학업의 길을 걸으며 서로에게 의미 있는 자극과 위로가 되어준 동기, 선후배, 그리고 연구실 동료 여러분께도 고마운 마음을 전합니다. 배움의 여정에서 훌륭한 분들과 인연을 맺고 함께할 수 있었던 시간은 제게 크고 값진 경험이었습니다.

끝으로, 이 석사 과정은 단지 학문적 성취에 머물지 않고, 제 삶의 기반을 단단히 다져준 뜻깊은 시간이었습니다. 본 연구가 산업보건 분야의 현장과 실천에 작은 보탬이 되기를 바라며, 앞으로도 실무와 학문을 잇는 고민을 멈추지 않고 저의 자리에서 한 걸음씩 성실히 나아가겠습니다.

2025 년 6 월

박선영 올림

차 례

국문요약	iv
I. 서론	1
1. 연구배경 및 필요성.....	1
2. 연구 목적.....	4
II. 연구방법	5
1. 연구대상	5
2. 조사내용	7
4. 분석방법	10
III. 결과	12
IV. 고찰	46
V. 결론	51
참고문헌	53
Abstract	56

List of Tables

Table 1. General characteristics of the study participants	13
Table 2. Occupational characteristics of the study participants	15
Table 3. Low back pain by general and occupational factors	17
Table 4. Upper limb pain by general and occupational factors	19
Table 5. Lower limb pain by general and occupational factors	21
Table 6. Poor sleep quality by general and occupational factors	24
Table 7. Association between each pain sites and sleep quality	26
Table 8. Sleep quality by combined pain sites	28
Table 9. Sleep disturbance by low back pain	31
Table 10. Sleep disturbance by upper limb pain	33
Table 11. Sleep disturbance by lower limb pain	35
Table 12. Sleep quality by low back & upper limb pain	38
Table 13. Sleep quality by low back & lower limb pain	41
Table 14. Sleep quality by upper & lower limb pain	43
Table 15. Sleep quality by low back, upper & lower limb pain	45

List of Figures

Fig. 1. Flow chart of selection of study subjects	6
---	---

국문요약

차량 운전 종사자의 요통 및 직무 요인과 수면 질 간의 관련성

본 연구는 제 7 차 근로환경조사 자료를 활용하여, 차량 운전 직종에 종사하는 근로자를 대상으로 허리, 상지, 하지 통증의 단일 및 복합 통증 조합이 수면의 질과 어떠한 관련성을 보이는지 분석하고, 관련 직무 특성과 수면의 질 간의 연관성도 함께 살펴보고자 수행되었다. 분석에는 근로환경조사에 차량을 이용하여 업무를 수행한다고 응답한 근로자 중 유효 응답 기준을 충족한 1,711 명을 최종 연구대상으로 포함하였으며, 여기에는 물류배송, 여객운송, 택배, 버스, 퀵서비스 등 다양한 형태의 운송 직무 종사자들이 포함되었다.

근골격계 통증은 지난 12 개월간 통증 경험 유무를 기준으로 허리, 상지, 하지 통증 각각을 이분형 변수로 설정하였으며, 이를 바탕으로 단일 통증군과 더불어 복합 통증군(허리+상지, 허리+하지, 상지+하지, 허리+상지+하지)을 추가로 구성하였다. 수면의 질은 수면 후 피로 회복 여부, 수면 시작 및 유지 어려움 등 세 항목을 역코딩한 점수 합계를 기준으로 이분화하여 정의하였다.

이외에도 직무 관련 요인으로서는 중량물 밀고 당기기 여부, 돌발 업무 복귀 경험 여부, 마감기한 압박 여부, 주당 근로시간(48 시간 기준), 11 시간 이상의 연속 휴식 보장 여부 등이 포함되었으며, 이들 변수는 수면의 질과의 관련성을 분석하기 위해 단계적 로지스틱 회귀모형에 포함되었다. 성별, 연령, 혼인 상태 등 인구사회학적 요인은 공변량으로 보정하였다.

분석은 R 통계 소프트웨어를 활용하였으며, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 설정하였다.

분석 결과, 모든 단일 통증군에서 수면장애 발생 위험이 통계적으로 유의하게 증가하였으며, 특히 하지 통증 오즈비는 3.09(CI:2.21-4.31), 허리 요통 오즈비는 3.11(CI:2.17-4.45), 상지 통증 오즈비는 2.55(CI:1.82-3.58)로 모든 통증군에서 수면장애와의 유의한 관련성이 확인되었다. 이 중 허리 요통과 하지 통증은 유사한 수준의 높은 위험도를 보였으며, 상지 통증 또한 수면장애와의 관련성 측면에서 주목할 만한 변수로 나타났다.

한편 통증 부위가 복합적으로 나타난 집단에서는, 세 부위 모두에서 통증을 경험한 응답자가 가장 높은 수면장애 위험도 5.26(CI:3.28-8.43)을 보였고, 그 다음으로는 허리+하지, 상지+하지, 허리+상지 통증군 순으로 높은 연관성을 나타냈다.

직무 요인과 관련하여, 11 시간 이상의 연속 휴식이 보장되지 않은 집단은 보장된 집단에 비해 수면장애와의 관련성이 높게 나타났으며, 오즈비는 10.43(CI:1.34-81.10)으로 확인되었다. 최근 1 개월 이내 돌발적인 업무 복귀 요청 경험이 있는 집단에서도 오즈비 2.93(CI:2.01-4.28), 월평균 소득이 100~199 만 원인 집단에서는 오즈비 2.90(CI:1.53-5.51)로 유의한 관련성이 관찰되었다. 이는 통증 외에도 근무 환경 및 사회경제적 조건이 수면건강과 일정한 관련성을 가질 수 있다는 가능성을 보여주는 결과로 해석될 수 있다..

결론적으로, 차량 운전 종사자의 수면건강은 근골격계 통증과 직무 특성이 복합적으로 작용하는 구조적 문제로 볼 수 있으며, 특히 복합 통증군은 단일 통증군보다 수면장애 위험이 현저히 높아, 이들에 대한 집중적인 건강 개입이 요구된다. 본 연구는 통증 조합별 수면건강과의 관련성을 정량적으로 분석하고, 반복적으로 보고된 직무 요인을 함께 검토하였다는 점에서 산업보건 실무 및 정책 설계에 참고자료로 활용될 수 있는 가능성을 보여준다.

핵심어 : 차량 운전 종사자, 요통, 수면의 질, 근골격계 질환, 직무 특성

I. 서론

1. 연구배경 및 필요성

현대 사회에서 운송업무는 물류, 유통, 대중교통, 택배 산업 등에서 핵심적인 기능을 수행하며, 코로나 19 팬데믹 이후 온라인 소비의 확산과 비대면 서비스 수요 증가로 인해 차량 운전 기반의 직무가 급속히 확대되었다. 실제로 통계에 따르면 2020 년부터 2023 년까지 국내 운수업 종사자 수는 약 130 만 명에서 137 만 9 천 명으로 증가하여, 4 년간 약 6.5% 성장했다(통계청, 2024). 이는 연평균 약 1.6%의 증가율에 해당하며, 특히 화물운송, 배달, 특수운송, 택시 운전 등 다양한 형태의 차량 운전 직무군이 산업 전반에 확대되고 있음을 시사한다. 이처럼 코로나 19 이후 온라인 소비 급증 및 물류 중심 산업 구조 변화는 차량 기반 노동 수요를 비약적으로 끌어올렸으며, 배달·운송 산업의 고용 흡수력이 커진 배경이 되었다(박한영; et al., 2021).

이러한 변화는 단순한 일자리 수의 증가에 그치지 않고, 고령자 재취업 비중 증가, 교대제 근무 확대, 장시간 노동과 불규칙한 스케줄 등의 직무환경 악화로 이어지고 있다. 한국교통안전공단 운수종사자 관리시스템 통계에 따르면 2020 년 65 세 이상 고령운전자 비율이 택시(35.2%), 버스(10.7%)로 나타났으며, 특히 택시의 경우 5 년 전 수치(19.5%)와 비교하여 급격히 증가한 것으로 나타났다(Park et al., 2022). 고령자 중심의 산업 특성은 건강 취약성과도 연결되며, 실제로 고령 운전자의 피로 및 근골격계 질환에 대한 연구도 점차 증가하는 추세이다(박기혁 & 정병용, 2008; Park & Jung, 2008; Shin & Lee, 2009; Pickard et al., 2022).

국제노동기구(ILO)는 이러한 차량 운송 종사자들이 법정 근로시간 규제의 사각지대에 놓여 있으며, 불규칙한 휴식과 장시간 노동으로 인해 건강권이 위협받고 있다는 점을 지적한 바 있다. 특히 이는 만성 피로, 근골격계 질환,

수면장애 등의 문제로 이어지며, 장기적으로는 생산성 저하와 도로 안전 문제를 야기할 수 있다(Beaulieu, 2005). 이러한 위험은 개인 건강 문제를 넘어 사회 전체의 산업안전과 연계될 수 있으며, 이에 대한 제도적 대응이 필수적이라는 지적이 이어지고 있다. 실제로 ILO는 운송 부문 건강 보호를 위한 표준화된 피로 관리 체계 및 휴식권 보장을 반복적으로 권고하고 있다(Tucker & Folkard, 2012; International Transport Workers' Federation, 2020).

이에 따라 국내에서는 2018년 여객자동차 운수사업법 시행규칙 개정을 통해 노선버스 운전자에게 의무 휴식시간 보장을 법제화하고, 2020년부터는 화물차 운전자 과로 방지를 위한 안전운임제를 도입하는 등 정책적 대응이 이루어지고 있으나, 여전히 많은 현장에서는 실효성이 미흡한 상황이다. 특히 특수형태근로종사자 및 위탁계약 기반 운전자들은 노동법상 보호 사각지대에 머무는 경우가 많아, 이들에 대한 보건학적 개입 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다(Kim, 2019).

차량 운전 종사자들은 장시간 운전, 반복적인 자세 유지, 신체 편향 작업, 휴게시간 부족, 돌발적 업무 복귀 요청 등의 직무 특성으로 인해 근골격계 질환과 수면장애에 동시에 노출되기 쉬운 환경에 놓여 있다. 특히 요통은 해당 직군에서 가장 빈번하게 보고되는 건강 문제로, 제 1차 한국근로환경조사 자료에 따르면 운전 및 운송 직종의 요통 유병률은 27.7%에 달하며(Shin et al., 2012), 일부 연구에서는 버스 운전자의 요통 경험률이 66.3%로 보고된 바 있다(Nabi et al., 2023). 또한 직업 운전자 대상 대규모 설문조사 결과에서도 허리 뿐 아니라 어깨, 다리 통증까지 복합적으로 호소하는 경우가 많았으며, 이와 같은 복합 통증이 수면 문제와 일정 부분 관련이 있을 수 있다는 해석이 가능하다.

요통은 단순한 통증을 넘어, 수면의 질, 정서적 안정, 삶의 만족도, 직무수행 능력 등 다양한 건강 지표와 관련성을 보일 수 있는 요인으로 제시된다. 선행

연구들에서도 요통과 수면장애 간의 유의한 상관관계가 반복적으로 보고되고 있으며(Kelly et al., 2011; Amiri & Behnezhad, 2020), 상용차 운전자 중 35~46%가 수면의 질이 불량하다고 응답했다는 연구 결과도 존재한다(Lemke et al., 2016). 특히 수면장애는 단순한 불편함을 넘어 사고 위험 증가와 만성질환 발병의 선행 요인으로 작용할 수 있어 산업안전보건학적 관점에서 중대한 문제로 간주된다. 연구에 따르면 운전자 수면의 질 저하가 주간 졸음운전 위험, 사고율 증가와 밀접히 연관된 것으로 나타났다(National Center on Sleep Disorders Research et al., 1998; Owens et al., 2018; Saleem, 2022).

그러나 기존 국내외 연구들은 요통의 존재 여부나 수면장애 유무에 국한된 단편적 분석에 머무는 경우가 많으며, 통증 부위별 특성과 복합 통증 조합에 따른 누적적인 연관성을 정량적으로 다룬 연구는 상대적으로 부족하다. 또한, 차량 운전 종사자들이 경험하는 구조적인 직무 환경 예컨대, 돌발적인 업무 복귀 요청, 장시간 근무, 마감기한 압박, 휴게시간 미보장 등과 수면건강 간의 관련성을 종합적으로 고찰한 연구도 드문 실정이다. 일부 문헌 고찰에서도 차량 운전자의 수면건강과 직무 요인을 통합적으로 분석한 국내 연구는 극히 드물다는 지적이 제기된 바 있다(Jung et al., 2007; Kim & Kim, 2017).

따라서 본 연구는 근골격계 통증 부위와 직무요인이 차량 운전 종사자의 수면의 질과 어떤 관련성을 갖는지 심층적으로 이해하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 제 7 차 근로환경조사 자료를 활용하여, 차량 운전 직종에 종사하는 근로자 집단을 대상으로 허리, 상지, 하지 통증의 존재 여부 및 그 조합이 수면장애에 미치는 관련성을 분석하고자 하였다. 특히 수면장애에 미치는 요인을 확인하기 위해 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 통증 외에도 주요 직무 환경 요인도 함께 고려하였다. 이를 통해 차량 운전 종사자의 수면건강과 근골격계 통증 간의 연관성을 정량적으로 확인하고, 건강 취약 요인에 대한 산업보건적 대응의 필요성을 제시하고자 하였다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 차량 운전 종사자의 허리, 상지, 하지 통증 여부와 수면장애 발생 위험에 미치는 관련성을 분석한다.

둘째, 두 부위 이상에서 통증을 동시에 경험한 복합 통증군(허리+상지, 허리+하지, 상지+하지, 허리+상지+하지)가 단일 통증군에 비해 수면장애에 어떠한 관련성을 보이는지 분석한다.

셋째, 최근 1 개월 내 돌발적인 업무 복귀 요청, 11 시간 이상 연속 휴식 미보장, 마감기한 압박 경험 등 직무 특성이 수면장애 발생 위험과 유의한 관련이 있는지를 확인한다.

넷째, 통증과 직무 특성과의 관련성을 단계적으로 보정한 로지스틱 회귀모형(모델 I, II, III)을 활용하여 각 요인의 독립적 관련성을 검토한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 산업안전보건연구원에서 시행한 제 7 차 근로환경조사(Korean Working Conditions Survey, KWCS) 자료를 기반으로 수행되었다. 이 조사는 우리나라에 거주하는 만 15 세 이상의 취업자를 대상으로 근로환경, 고용형태, 건강상태, 직무 만족도 등을 포괄적으로 조사한 국가 단위의 단면조사로, 대표성 있는 공공 데이터이다. 표본은 성별, 연령, 직종, 산업, 지역 등을 고려한 층화 다단계 확률표집 방식으로 추출되었으며, 훈련된 조사원이 가구를 직접 방문하여 구조화된 설문지를 바탕으로 면접조사를 실시함으로써 응답의 정확성과 신뢰도를 확보하였다.

본 연구에서는 차량 운전과 관련된 직무에 종사하는 근로자를 분석 대상으로 선정하였다. 7 차 근로환경조사 자료의 산업 대분류(occ2)를 기준으로, 자동차 운전원(코드 873), 물품이동장비 조작원(874), 건설 및 채굴기계 운전원(875), 배달 종사자(922)에 해당하는 응답자를 1 차 선별하였으며, 총 1,936 명이 해당 기준을 충족하였다. 이후 수면의 질, 근골격계 통증, 직무 특성 등 주요 분석 변수에 결측값이 있는 응답자를 제외하고, 최종적으로 1,711 명의 자료를 분석에 포함하였다.

최종 분석 대상에 포함된 차량 운전 종사자들은 화물 운송, 여객 운송, 물류배송, 배달업무, 건설 중장비 운전 등 다양한 형태의 차량 기반 직무에 종사하고 있으며, 장시간 운전, 반복적인 자세 유지, 돌발적인 업무 요청, 불규칙한 근무 및 휴식 패턴 등 근골격계 부담과 수면 장애를 유발할 수 있는 직무환경에 지속적으로 노출되어 있는 집단이다. 이에 따라 이들에 대한 분석은 수면건강과 관련된 직업적 위험요인을 파악하고, 실효성 있는 산업보건 중재방안 수립을 위한 기초자료로 활용될 수 있다.

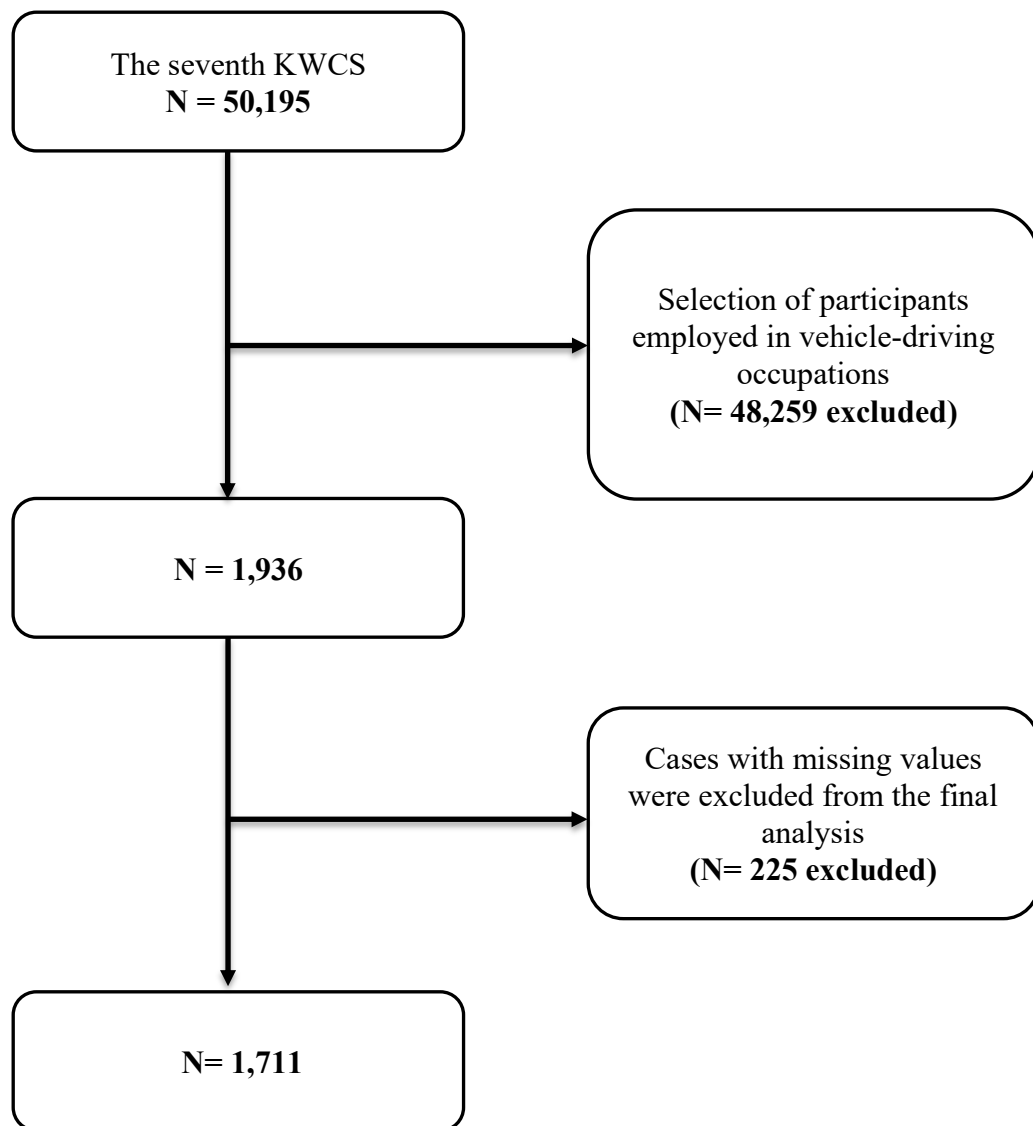


Figure 1. Flow chart of the selection of study subjects

* KWCS: Korean Working Conditions Survey

2. 조사내용

가. 종속변수

본 연구의 종속변수는 수면의 질이며, 이는 제 7 차 근로환경조사의 수면 관련 항목 세 가지를 기반으로 설정하였다. 해당 문항은 다음과 같다. "자고 일어나도 지치고 피곤한 경우가 얼마나 자주 있었는가?", "잠을 자는 데 어려움이 있는 경우가 얼마나 자주 있었는가?", "수면 중 자주 깨는 경우가 얼마나 자주 있었는가?". 이 세 문항은 모두 5 점 리커트 척도(전혀 없음, 드물게, 한 달에 여러 번, 한 주에 여러 번, 매일)로 응답되었으며, 점수가 높을수록 수면장애의 경험 빈도가 높은 것으로 해석된다.

본 연구에서는 각 항목을 역코딩하여 점수가 높을수록 수면의 질이 불량한 방향으로 해석되도록 정제하였으며, 세 문항의 총합 점수가 6 점 이상인 경우를 '수면장애 있음'으로, 그 미만인 경우를 '수면장애 없음'으로 이분화하였다. 이러한 수면장애 이분화 방식은 임상적 진단 기준과는 다르지만, 일반 근로자를 대상으로 한 역학적 조사연구에서 수면건강의 위험 신호를 탐지하기 위한 목적으로 광범위하게 사용되어 왔다(Hong, 2013).

특히 차량 운전 종사자와 같이 장시간 운전, 교대 근무, 불규칙한 스케줄에 노출되는 직군에서는 수면 회복 실패가 건강 문제 뿐 아니라 교통사고 등 직업적 위험요소로도 이어질 수 있기 때문에, 수면장애를 주요 분석 변수로 설정하는 것은 타당한 접근이라 할 수 있다.

나. 독립변수

본 연구의 주요 독립변수는 근골격계 통증 경험이다. 근골격계 통증 중에서도 특히 허리 통증은 차량 운전 직무 종사자에게서 가장 흔하게 나타나는 증상 중 하나로, 단순한 불편함을 넘어 수면, 직무수행, 삶의 질 전반과의 관련성이 높은 주요 건강 지표로 간주된다. 요통 증상은 제 7 차 근로환경조사 설문 문항 중 "지난 12 개월 동안 다음 부위에서 통증을 겪은 적이 있습니까?"에 대한 응답을 바탕으로 수집되었으며, 조사에서는 허리, 상지, 하지의 세 부위에 대해 응답을 받았다. 각 항목은 '예' 또는 '아니오'로 이분형 응답을 제공한다.

본 연구에서는 해당 응답을 바탕으로 통증 부위별로 단일 통증군(허리, 상지, 하지)과 복합 통증군(허리+상지, 허리+하지, 상지+하지, 허리+상지+하지)로 구분하여 총 7 가지 통증 조합을 정의하였다. 이러한 분류는 단일 부위 통증에 다부위 복합 통증을 추가하여, 통증 범위의 확장과 수면의 질 간의 관련성을 보다 정밀하게 분석하고자 하였다.

다. 통제변수

본 연구에서는 수면장애와 관련된 교란 요인을 통제하기 위해 인구사회학적 변수와 직무 관련 변수를 함께 고려하였다. 이러한 변수들은 선행연구에서 수면의 질과 연관성이 제기된 항목들을 중심으로 선정되었으며, 분석의 타당성을 확보하기 위해 모두 범주화 또는 이분화 과정을 거쳐 정제되었다.

인구사회학적 변수로는 성별(남성, 여성), 연령(50 세 미만, 50 세 이상), 혼인 상태(기혼, 미혼)를 포함하였다.

직무 관련 변수는 다음과 같다. 월평균 소득 범위를 100 만원 미만, 100~199 만원, 200~299 만원, 300~399 원, 400 만원 이상으로 범주화하였다. 물리적 작업 노출 여부는 “업무 중 무거운 물체를 반복적으로 밀거나 당긴 경험이 있었는가?”에 대한 응답을 통해 이분화하였다. 돌발 업무 복귀 요청

여부는 “최근 1 개월 내 퇴근 후 예고 없이 다시 업무에 복귀한 경험이 있었는가?” 를 기준으로 설정하였다. 11 시간 이상 연속 휴식 보장 여부는 국제 기준(ILO, EU)에서 제시하는 일일 최소 휴식 기준을 바탕으로 구분하였다. 주당 근로시간은 48 시간 미만과 48 시간 이상으로 이분화하였으며, 마감기한 압박 경험은 “업무 수행 시 마감에 대한 시간적 압박이 있었는가?” 라는 항목을 기준으로 이분화하였다.

이처럼 다양한 인구사회학적 및 직무 환경적 변수들을 함께 고려함으로써, 요통과 수면장애 간의 관계를 보다 정밀하게 규명하고자 하였으며, 분석 목적에 따라 단계적으로 모형에 투입하여 회귀분석을 실시하였다. 이러한 접근은 본 연구의 결과 해석에 있어 신뢰성을 높이고, 통증과 수면건강 간의 독립적 연관성을 명확히 밝히는 데 기여하였다.

3. 분석방법

본 연구는 차량 운전 기반 직무 종사자들의 요통 증상과 직무 특성이 수면장애와 어떠한 관련성을 보이는지 정량적으로 분석하기 위해 기술통계, 교차표 분석, 다변량 로지스틱 회귀분석의 세 단계로 통계 분석을 수행하였다. 전체 분석은 R 통계 프로그램(R version 4.4.3)을 사용하여 진행되었으며, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 설정하였다.

우선, 연구대상자의 인구사회학적 특성과 직무 특성, 그리고 수면장애 유무에 대한 분포를 파악하기 위해 기술통계를 산출하였다. 성별, 연령, 혼인 상태, 소득 수준, 주당 근로시간, 물리적 작업 노출 여부, 직무 스트레스 요인 등 각 변수에 대해 빈도와 백분율을 제시하였다.

다음으로, 요통 증상 및 통증 부위 조합에 따른 수면장애 유병률 차이를 확인하기 위해 교차표 분석을 실시하였으며, 변수 간 통계적 유의성은 Pearson의 카이제곱 검정을 통해 평가하였다.

본 연구의 주요 분석은 다변량 로지스틱 회귀분석을 통해 수행되었다. 종속변수는 수면장애 유무이며, 주요 독립변수는 허리, 상지, 하지의 통증 유무 및 이들의 복합 조합이다. 분석의 정밀도를 높이기 위해 단계적 회귀모형을 구성하였으며, 각 단계에서 통제변수를 순차적으로 포함하여 통증 요인과 수면장애 간의 독립적인 연관성을 검토하였다.

모델 I은 통증 변수만을 포함하여 수면장애와의 기초적인 연관성을 확인하였다. 모델 II는 성별, 연령, 혼인 상태 등의 인구사회학적 요인을 추가하여 보정하였으며, 모델 III는 월평균 소득, 중량물 작업 여부, 돌발 업무 복귀 요청 경험, 11시간 이상 연속 휴식 보장 여부, 주당 근로시간, 마감기한 압박 경험 등의 직무 관련 변수까지 포함하였다.

각 회귀모형에서는 오즈비(Odds Ratio, OR)와 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI)을 산출하였으며, 결측값이 있는 사례는 제외하고 분석을 수행하였다.

이러한 분석 전략을 통해 통증과 수면장애 간의 통계적 연관성을 다양한 교란 요인을 통제한 상태에서 검토하고자 하였다.

본 연구는 제 7 차 근로환경조사 데이터를 활용한 이차자료분석으로, 연세의료원 세브란스병원 연구심의위원회(IRB)로부터 면제심의 승인을 받았다(IRB No. 4-2025-0369).

Ⅲ. 결과

표 1 은 본 연구의 최종 분석 대상자 1,711 명의 일반적 특성을 보여준다. 성별 분포를 살펴보면, 남성이 1,662 명(97.1%)으로 대부분을 차지했고, 여성은 49 명(2.9%)으로 나타났다. 이는 차량 운전 직종에서 남성 참여자의 비율이 높다는 점을 보여주는 결과다.

연령은 50 세 이상이 1,175 명(68.7%)으로 가장 많았고, 50 세 미만은 536 명(31.3%)이었다. 중장년층 이상이 주를 이루는 연령 분포로, 차량 운전 직군에서 연령대가 높은 종사자가 많다는 특징이 확인된다.

혼인 상태는 기혼자가 1,435 명(83.9%)으로 대다수를 차지했고, 미혼자는 276 명(16.1%)이었다. 분석 대상자의 상당수가 기혼자인 것으로 나타났다.

이상의 결과는 운전 직무에 종사하는 근로자가 주로 중장년 이상의 남성 기혼자라는 인구학적 특성을 지닌다는 점을 보여준다. 이러한 특성은 이후 건강관리 방안이나 업무 환경 개선 논의에서 고려될 수 있을 것이다.

Table 1. General characteristics of the study participants

characteristics	categories	n (%)
gender	female	49 (2.9%)
	male	1662 (97.1%)
age	<50	536 (31.3%)
	≥50	1175 (68.7%)
marital status	un married	276 (16.1%)
	married	1435 (83.9%)

표 2는 연구 대상자 1,711 명의 직업적 특성을 보여준다.

월평균 소득 수준은 ‘300~399 만원’ 이 391 명(22.9%), ‘400 만 원 초과’ 가 327 명(19.1%) 순으로 나타났다. ‘100 만 원 미만’ 은 278 명(16.2%), ‘100~199 만 원’ 은 168 명(9.8%)이었다. 전반적으로 중간 이하 소득구간의 분포가 큰 비중을 차지하고 있었다.

무거운 물체를 밀고 당기는 중량물 작업 경험 여부에서는 ‘있다’ 는 응답이 869 명(50.8%), ‘없다’ 는 842 명(49.2%)으로, 양측이 거의 비슷하게 나타났다. 근로자의 절반 이상이 물리적 부담이 수반되는 작업에 노출되어 있는 것으로 파악된다. 최근 1 개월 내 돌발적인 업무 복귀 요청을 받은 경험이 ‘없다’ 고 응답한 비율은 1,275 명(74.5%)으로, ‘있다’ 는 응답자 436 명(25.5%)보다 많았다. 전체적으로 예기치 못한 업무 요청을 경험하는 근로자 비중이 일정 수준 존재하는 것으로 나타났다.

주당 근로시간은 48 시간 미만이 920 명(53.8%), 48 시간 이상이 791 명(46.2%)으로 분포하였다. 절반가량이 비교적 긴 근로시간 조건에 놓여 있으며, 이는 운전 직무 특성상 고정되지 않은 근무 형태와도 관련될 수 있다. 시간적 압박(마감기한 부담)을 경험한 근로자는 714 명(41.7%), 그렇지 않은 경우는 997 명(58.3%)이었다. 업무 강도와 관련된 인식은 개인차가 있으나, 일정 비율의 압박 경험이 보고되었다. 근무 간 11 시간 이상 휴식 보장 여부에서는 ‘보장되지 않음’ 이 64 명(3.7%), ‘보장됨’ 이 1,647 명(96.3%)으로 나타났다.

이상의 결과는 운전직 근로자들이 일정 수준의 물리적 부담, 시간 압박, 장시간 노동 및 예측하기 어려운 근무 상황에 노출되어 있음을 보여준다. 이러한 직업적 특성은 수면건강이나 만성 피로 등 건강지표와 연계하여 해석할 필요가 있는 요소들이다.

Table 2. Occupational characteristics of the study participants

characteristics	categories	n (%)
monthly income bands	<100	278 (16.2%)
	100-199	168 (9.8%)
	200-299	547 (32.0%)
	300-399	391 (22.9%)
	>400	327 (19.1%)
exposed to heavy pushing/pulling tasks	no	842 (49.2%)
	yes	869 (50.8%)
sudden return-to-work request	no	1275 (74.5%)
	yes	436 (25.5%)
work time/week	<48 hr	920 (53.8%)
	≥48 hr	791 (46.2%)
perceived pressure from tight deadlines	no	997 (58.3%)
	yes	714 (41.7%)
inter-shift rest less than 11 hours	no	1647 (96.3%)
	yes	64 (3.7%)

표 3은 일반적 및 직업적 특성에 따라 허리 요통 유무의 분포를 제시하고 있다. 연령에 따른 허리 요통 유병률은 통계적으로 유의한 차이를 보였으며 ($p < 0.001$), 50 세 이상 집단에서 52.0%로 나타나, 50 세 미만 집단(34.5%)보다 높은 비율을 보였다.

혼인 상태에 따라서는 기혼자의 허리 요통 유병률이 49.4%, 미혼자는 31.5%로 확인되었으며, 이 또한 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p < 0.001$). 주당 근무시간에서는 48 시간 이상 근로자 집단이 52.8%, 48 시간 미만 집단은 41.1%의 유병률을 보여, 두 집단 간 차이가 유의한 것으로 분석되었다($p < 0.001$). 돌발 업무 복귀 요청 경험 여부에 따른 분포에서도 통계적 차이가 있었으며($p = 0.049$), 해당 경험이 있는 경우 50.7%, 없는 경우는 45.1%였다. 근무 간 11 시간 이상 휴식 보장 여부에 따라서는, ‘보장되지 않음’ 응답자의 유병률이 70.3%로, ‘보장됨’ 응답자(45.6%)에 비해 높았고, 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다($p < 0.001$).

한편, 성별($p = 0.706$), 소득 수준($p = 0.539$), 중량물 작업 경험($p = 0.714$), 마감기한 압박감 경험 여부($p = 0.132$)는 허리 요통 유병률과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 결과는 일부 일반적 및 직업적 특성에 따라 허리 요통 유병률에 차이가 존재함을 보여준다. 유의한 차이를 보인 항목들은 향후 요통과의 관련성을 검토할 때 고려 요소로 활용될 수 있다.

Table 3. Low back pain by general and occupational factors

characteristics		low back pain		p.value
		no	yes	
gender	female	28 (57.1%)	21 (42.9%)	0.706
	male	887 (53.4%)	775 (46.6%)	
age	<50	351 (65.5%)	185 (34.5%)	<0.001
	≥50	564 (48.0%)	611 (52.0%)	
marital status	un married	189 (68.5%)	87 (31.5%)	<0.001
	married	726 (50.6%)	709 (49.4%)	
monthly income bands	<100	84 (50.0%)	84 (50.0%)	0.539
	100-199	307 (56.1%)	240 (43.9%)	
	200-299	206 (52.7%)	185 (47.3%)	
	300-399	142 (51.1%)	136 (48.9%)	
	>400	176 (53.8%)	151 (46.2%)	
exposed to heavy pushing/pulling tasks	no	446 (53.0%)	396 (47.0%)	0.714
	yes	469 (54.0%)	400 (46.0%)	
sudden return-to-work request	no	700 (54.9%)	575 (45.1%)	0.049
	yes	215 (49.3%)	221 (50.7%)	
work time/week	<48 hr	542 (58.9%)	378 (41.1%)	<0.001
	≥48 hr	373 (47.2%)	418 (52.8%)	
perceived pressure from tight deadlines	no	549 (55.1%)	448 (44.9%)	0.132
	yes	366 (51.3%)	348 (48.7%)	
inter-shift rest less than 11 hours	no	896 (54.4%)	751 (45.6%)	<0.001
	yes	19 (29.7%)	45 (70.3%)	

표 4는 일반적 및 직업적 특성에 따른 상지 통증 유무의 분포와 통계적 유의성을 보여준다. 연령에 따라 유의한 차이가 나타났으며($p < 0.001$), 50세 이상 집단에서 유병률은 45.4%로, 50세 미만 집단(35.8%)보다 높게 나타났다.

혼인 상태에 따른 차이도 유의하게 나타났으며($p < 0.001$), 기혼자 집단의 유병률은 44.3%, 미혼자는 33.0%였다. 소득 수준에서도 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다($p = 0.040$). 특히 월평균 소득 200~299 만 구간 유병률은 37.1%로 가장 낮았고, 100 만원대 구간은 47.0%로 가장 높게 나타났다. 전체적으로는 소득 구간에 따라 유병률 분포에 차이가 있었다. 중량물 밀기·당기기 작업 경험 여부에 따라서는 ‘있다’고 응답한 집단의 유병률이 46.6%로, ‘없다’는 응답 집단(38.1%)보다 높았으며, 해당 차이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.001$).

이 외에 돌발 업무 복귀 요청 경험 여부($p = 0.029$), 주당 근무시간($p = 0.016$), 마감기한 압박 여부($p < 0.001$), 11시간 이상 휴식 보장 여부($p = 0.003$)도 상지 통증 유병률과 유의한 차이를 보였다.

반면, 성별($p = 0.835$)은 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과는 상지 통증 분포가 일부 일반적 및 직업적 특성과 유의한 차이를 보일 수 있음을 나타낸다. 특히 연령, 혼인 상태, 물리적 작업 경험, 근무시간 및 휴식 조건은 상지 통증과 관련된 변수로 주목된다.

Table 4. Upper limb pain by general and occupational factors

characteristics		upper limb pain		p.value
		no	yes	
gender	female	27 (55.1%)	22 (44.9%)	0.835
	male	958 (57.6%)	704 (42.4%)	
age	<50	344 (64.2%)	192 (35.8%)	<0.001
	≥50	641 (54.6%)	534 (45.4%)	
marital status	un married	185 (67.0%)	91 (33.0%)	<0.001
	married	800 (55.7%)	635 (44.3%)	
monthly income bands	<100	89 (53.0%)	79 (47.0%)	0.039
	100-199	344 (62.9%)	203 (37.1%)	
	200-299	220 (56.3%)	171 (43.7%)	
	300-399	150 (54.0%)	128 (46.0%)	
	>400	182 (55.7%)	145 (44.3%)	
exposed to heavy pushing/pulling tasks	no	521 (61.9%)	321 (38.1%)	<0.001
	yes	464 (53.4%)	405 (46.6%)	
sudden return-to-work request	no	754 (59.1%)	521 (40.9%)	0.029
	yes	231 (53.0%)	205 (47.0%)	
inter-shift rest less than 11 hours	no	958 (58.2%)	689 (41.8%)	0.016
	yes	27 (42.2%)	37 (57.8%)	
work time/week	<48 hr	572 (62.2%)	348 (37.8%)	<0.001
	≥48 hr	413 (52.2%)	378 (47.8%)	
perceived pressure from tight deadlines	no	604 (60.6%)	393 (39.4%)	0.003
	yes	381 (53.4%)	333 (46.6%)	

표 5는 일반적 및 직업적 특성에 따른 하지 통증 유무의 분포와 통계적 유의성을 보여준다.

연령에 따라 유의한 차이가 나타났으며($p < 0.001$), 50 세 이상 집단의 하지 통증 유병률은 25.7%로, 50 세 미만 집단(17.2%)에 비해 유의하게 높았다. 또한, 혼인 상태에 따라서도 통증 유병률의 차이가 관찰되었으며($p = 0.042$), 기혼자에서 24.0%, 미혼자에서 18.1%로 기혼자 집단의 유병률이 높았다.

직업적 특성과 관련해서는, 중량물 밀기·당기기 작업을 수행하는 근로자의 하지 통증 유병률이 25.3%로, 해당 작업을 수행하지 않는 집단(20.7%)보다 높았으며, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p = 0.026$). 또한, 주당 근로시간 48 시간 이상인 집단의 유병률은 26.0%로, 48 시간 미만 근무 집단(20.4%)에 비해 유의하게 높았고($p = 0.007$), 마감기한에 대한 시간적 압박을 경험한 근로자 집단에서도 유병률이 26.3%로, 그렇지 않은 집단(20.7%)에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p = 0.007$).

특히, 11 시간 이상의 연속 휴식이 보장되지 않은 집단의 하지 통증 유병률은 22.2%였던 반면, 연속 휴식이 보장된 집단에서는 43.8%로 가장 높은 유병률을 보여 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

반면, 성별($p = 0.941$), 월평균 소득 수준($p = 0.158$), 돌발 업무 복귀 요청 여부($p = 0.084$)는 하지 통증과 통계적으로 유의한 관련을 보이지 않았다.

이러한 결과는 하지 통증이 연령, 혼인 상태 등의 일반적 특성 뿐만 아니라 물리적 작업 노출, 장시간 근로, 시간 압박, 휴식 부족 등 다양한 직무 관련 요인과 관련되어 나타날 수 있음을 보여준다.

Table 5. Lower limb pain by general and occupational factors

characteristics		lower limb pain		p.value
		no	yes	
gender	female	37 (75.5%)	12 (24.5%)	0.941
	male	1280 (77.0%)	382 (23.0%)	
age	<50	444 (82.8%)	92 (17.2%)	<0.001
	≥50	873 (74.3%)	302 (25.7%)	
marital status	un married	226 (81.9%)	50 (18.1%)	0.042
	married	1091 (76.0%)	344 (24.0%)	
monthly income bands	<100	126 (75.0%)	42 (25.0%)	0.158
	100-199	438 (80.1%)	109 (19.9%)	
	200-299	290 (74.2%)	101 (25.8%)	
	300-399	219 (78.8%)	59 (21.2%)	
	>400	244 (74.6%)	83 (25.4%)	
exposed to heavy pushing/pulling tasks	no	668 (79.3%)	174 (20.7%)	0.026
	yes	649 (74.7%)	220 (25.3%)	
sudden return-to-work request	no	995 (78.0%)	280 (22.0%)	0.084
	yes	322 (73.9%)	114 (26.1%)	
inter-shift rest less than 11 hours	no	1281 (77.8%)	366 (22.2%)	<0.001
	yes	36 (56.2%)	28 (43.8%)	
work time/week	<48 hr	732 (79.6%)	188 (20.4%)	0.007
	≥48 hr	585 (74.0%)	206 (26.0%)	
perceived pressure from tight deadlines	no	791 (79.3%)	206 (20.7%)	0.007
	yes	526 (73.7%)	188 (26.3%)	

표 6은 일반적 및 직업적 특성에 따른 수면장애 유병률과 그 통계적 유의성을 제시하고 있다. 본 연구에서는 자가 보고 기반의 주관적 수면 상태를 기준으로 수면장애 유무를 이분화하여 분석하였다.

연령에 따라 유의한 차이가 관찰되었으며($p = 0.017$), 50세 이상 집단의 수면장애 유병률은 11.6%로, 50세 미만 집단(7.6%)보다 높았다. 혼인 상태에 따라서도 통계적으로 유의한 차이가 확인되었으며($p = 0.017$), 기혼자의 유병률은 11.1%, 미혼자의 유병률은 6.2%로 나타났다. 월평균 소득 수준에서도 유의한 차이가 나타났으며($p = 0.009$), 100만 원 미만 집단의 수면장애 유병률이 16.7%로 가장 높았다. 반면, 고소득 구간인 300~399만원대는 6.8%로 가장 낮았으며, 이는 소득 수준에 따라 수면 건강에 차이가 나타날 가능성을 보여주는 결과로 해석될 수 있다.

돌발적인 업무 복귀 요청 여부에 따른 유병률에서도 유의한 차이가 확인되었다($p < 0.001$). 해당 경험이 있는 집단은 17.9%의 유병률을 보인 반면, 경험이 없는 집단은 7.8%로 나타났다. 또한, 11시간 이상 연속 휴식 보장 여부에 따라서는 보장된 집단의 유병률이 23.4%, 보장되지 않은 집단이 9.8%로 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 주당 근로시간 또한 수면장애 유병률과 관련이 있었으며($p = 0.044$), 48시간 이상 근무하는 집단은 12.0%, 48시간 미만 근무 집단은 8.9%의 유병률을 보였다.

반면, 성별($p = 0.837$), 중량물 밀기·당기기 작업 경험 여부($p = 1.000$), 마감기한에 대한 시간적 압박 경험 여부($p = 0.121$)는 수면장애와 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 결과는 연령, 혼인 상태, 소득 수준, 돌발 업무 경험, 휴식 보장 여부, 근무시간 등의 요인이 수면장애 유병률과 일정한 관련 양상을 보일 수 있음을 보여준다. 특히 일부 직무 환경적 요인은 근로자의 수면건강과 의미

있는 관련성을 나타낼 수 있는 요인으로, 향후 근로자 건강 보호를 위한 정책 수립 시 충분히 고려될 필요가 있다.

Table 6. Poor sleep quality by general and occupational factors

characteristics		sleep disturbance		p.value
		no	yes	
gender	female	43 (87.8%)	6 (12.2%)	0.837
	male	1491 (89.7%)	171 (10.3%)	
age	<50	495 (92.4%)	41 (7.6%)	0.017
	≥50	1039 (88.4%)	136 (11.6%)	
marital status	un married	259 (93.8%)	17 (6.2%)	0.017
	married	1275 (88.9%)	160 (11.1%)	
monthly income bands	<100	140 (83.3%)	28 (16.7%)	0.999
	100-199	494 (90.3%)	53 (9.7%)	
	200-299	343 (87.7%)	48 (12.3%)	
	300-399	259 (93.2%)	19 (6.8%)	
	>400	298 (91.1%)	29 (8.9%)	
exposed to heavy pushing/pulling tasks	no	755 (89.7%)	87 (10.3%)	0.999
	yes	779 (89.6%)	90 (10.4%)	
sudden return-to-work request	no	1176 (92.2%)	99 (7.8%)	<0.001
	yes	358 (82.1%)	78 (17.9%)	
inter-shift rest less than 11 hours	no	1485 (90.2%)	162 (9.8%)	<0.001
	yes	49 (76.6%)	15 (23.4%)	
work time/week	<48 hr	838 (91.1%)	82 (8.9%)	0.044
	≥48 hr	696 (88.0%)	95 (12.0%)	
perceived pressure from tight deadlines	no	904 (90.7%)	93 (9.3%)	0.121
	yes	630 (88.2%)	84 (11.8%)	

표 7은 요통, 상지 통증, 하지 통증의 존재 여부에 따른 수면장애 분포와 그 통계적 유의성을 제시하고 있다. 모든 통증 부위에서 수면장애 유병률에 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었으며($p < 0.001$), 통증이 있는 집단에서 수면장애가 더 높은 비율로 나타났다.

허리 요통이 없는 집단에서 수면장애 유병률은 5.2%였으나, 요통이 있는 집단에서는 16.2%로 상대적으로 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의하였다($p < 0.001$).

상지 통증이 없는 경우 수면장애 유병률은 6.3%, 있는 경우는 15.8%로, 두 집단 간에 유의한 차이가 확인되었다($p < 0.001$).

하지 통증이 없는 경우 수면장애 유병률은 7.2%, 통증이 있는 경우는 20.8%로 가장 큰 차이를 보였으며, 이 역시 통계적으로 유의미하였다($p < 0.001$).

이상의 결과는 요통, 상지 통증, 하지 통증의 존재 여부에 따라 수면장애 분포에 차이가 발생할 수 있음을 보여준다. 특히 하지 통증은 수면장애와의 차이가 가장 크게 나타났으며, 전반적으로 통증과 수면 질 간의 관련성에 대한 추가적인 탐색이 요구된다.

Table 7. Association between each pain sites and sleep quality

characteristics		sleep disturbance		p.value
		no	yes	
low back pain	no	867 (94.8%)	48 (5.2%)	<0.001
	yes	667 (83.8%)	129 (16.2%)	
upper limb pain	no	923 (93.7%)	62 (6.3%)	<0.001
	yes	611 (84.2%)	115 (15.8%)	
lower limb pain	no	1222 (92.8%)	95 (7.2%)	<0.001
	yes	312 (79.2%)	82 (20.8%)	

표 8은 근골격계 통증 부위 조합에 따른 수면장애 유병률을 기술통계 형태로 제시한 결과이다. 통증이 없는(no musculoskeletal pain) 집단은 전체 응답자 중 730명(100%) 중 34명(4.7%)에서만 수면장애를 호소하였으며, 이는 모든 비교군 중 가장 낮은 수치였다. 반면, 요통·상지·하지 통증을 모두 경험하는 집단(low back + upper + lower limb pain)은 300명 중 69명(23.0%)이 수면장애를 보고하여 가장 높은 유병률을 나타냈다.

두 부위에서 통증을 경험한 집단에서도 높은 수면장애 비율이 관찰되었다. 요통 및 하지 통증을 동시에 경험한 집단에서는 333명 중 76명(22.8%)이 수면장애를 경험하였고, 상지 및 하지 통증을 경험한 경우에도 336명 중 75명(22.3%)으로 유사한 경향을 보였다. 요통 및 상지 통증 집단은 비교적 낮은 수면장애율(17.8%)을 보였으나, 여전히 무통증군에 비해 유의한 차이를 나타냈다.

이러한 결과는 통증 부위 수가 많을수록 수면장애 유병률이 증가하는 경향을 보여주며, 특히 하지 통증은 수면의 질과 비교적 높은 수준의 관련 양상을 나타내는 것으로 관찰되었다. 이러한 관련성의 통계적 유의성 여부는 이후 제시되는 로지스틱 회귀분석 결과(표 9)를 통해 검토되었다.

Table 8. Sleep quality by combined pain sites

characteristics	sleep disturbance	
	no	yes
no musculoskeletal pain	696 (95.3%)	34 (4.7%)
low back + upper limb pain	465 (82.2%)	101 (17.8%)
low back + lower limb pain	257 (77.2%)	76 (22.8%)
upper + lower limb pain	261 (77.7%)	75 (22.3%)
low back + upper + lower limb pain	231 (77.0%)	69 (23.0%)

표 9는 차량 운전 종사자들의 수면장애와 허리 요통 간의 관련성을 확인하기 위해 수행한 로지스틱 회귀분석 결과를 제시한다. 분석은 단계별로 구성되었으며, 모델 I은 허리 요통 변수만 포함한 단순 모형, 모델 II는 성별, 연령, 혼인 상태 등의 인구사회학적 변수를 보정한 모형, 모델 III는 직무 관련 변수까지 추가한 최종 보정 모형이다.

모든 모형에서 허리 요통을 경험한 집단은 그렇지 않은 집단에 비해 수면장애 발생 가능성이 높은 것으로 나타났다. 모델 I에서는 오즈비가 3.49 (CI: 2.47-4.94)였으며, 모델 II에서는 3.32 (CI: 2.34-4.72), 모델 III에서도 3.11 (CI: 2.17-4.45)로 통계적으로 유의한 수준을 유지하였다. 이러한 결과는 허리 요통이 수면장애 발생과 개별적으로 관련될 가능성을 보여주는 것으로 해석할 수 있다.

직무 관련 변수 중에서는 ‘최근 1개월 내 갑작스러운 업무 복귀 요청’ 항목이 수면장애와 통계적으로 유의한 관련성을 보였다. 모델 III 분석 결과, 해당 항목의 오즈비는 2.46 (CI: 1.75-3.44)였다. 이는 업무 일정의 예측 불가능성이 수면건강에 영향을 미칠 수 있는 요인 중 하나로 해석될 수 있다.

소득 수준과 관련해서는, 월평균 소득이 100~199 만 원인 집단에서 수면장애와의 유의한 관련성이 관찰되었으며, 이 집단의 오즈비는 2.90 (CI: 1.54-5.51)이다. 이러한 결과도 경제적 요인이 수면의 질과 일정한 연관을 가질 수 있음을 보여준다.

한편, 성별, 연령, 혼인 상태, 주당 근로시간, 마감기한 압박 인지, 중량물 취급 여부 등의 변수는 본 분석에서는 수면장애와의 유의한 관련성이 확인되지 않았다.

이러한 결과는 차량 운전 종사자의 수면장애가 허리 요통을 포함한 일부 직무적·경제적 요인과 관련되어 있을 가능성을 보여주며, 향후 관련 요인을 반영한 건강관리 접근의 필요성을 고려할 수 있다.

Table 9. Sleep disturbance by low back pain

characteristics	model.I	model.II	model.III
low back pain			
no	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
yes	3.49 (2.47-4.94)	3.32 (2.34-4.72)	3.11 (2.17-4.45)
gender			
female		1.00 (reference)	1.00 (reference)
male		0.75 (0.31-1.83)	0.73 (0.29-1.83)
age			
<50 yr		1.00 (reference)	1.00 (reference)
≥50 yr		1.18 (0.79-1.76)	1.21 (0.80-1.82)
marital status			
un married		1.00 (reference)	1.00 (reference)
married		1.44 (0.82-2.52)	1.50 (0.84-2.65)
monthly income bands			
<100			1.00 (reference)
100-199			2.90 (1.53-5.51)
200-299			1.56 (0.89-2.74)
300-399			1.84 (1.04-3.28)
>400			1.27 (0.68-2.36)
exposed to heavy pushing/pulling tasks			
no			1.00 (reference)
yes			1.11 (0.75-1.65)
sudden return-to-work request			
no			1.00 (reference)
yes			2.46 (1.75-3.44)
work time/week			
<48 hr			1.00 (reference)
≥48 hr			1.23 (0.88-1.72)
perceived pressure from tight deadlines			
no			1.00 (reference)
yes			1.15 (0.82-1.61)
inter-shift rest less than 11 hours			
no			1.00 (reference)
yes			1.73 (0.91-3.30)

표 10은 차량 운전 종사자의 수면장애와 상지 통증(어깨·팔·손 부위) 간의 관련성을 확인하기 위해 수행된 로지스틱 회귀분석 결과를 제시한다. 분석은 단계적으로 구성되었으며, 모델 I은 상지 통증 단독 변수만 포함한 단순 모형, 모델 II는 성별, 연령, 혼인 상태 등의 인구사회학적 변수를 보정한 모형, 모델 III는 직무 관련 변수까지 추가한 최종 모형이다.

분석 결과, 상지 통증을 경험한 집단은 그렇지 않은 집단에 비해 수면장애 발생 가능성이 높은 것으로 나타났다. 모델 I의 오즈비는 2.80 (CI:2.02-3.88), 모델 II는 2.70 (CI:1.95-3.74), 모델 III에서도 2.55 (CI:1.82-3.58)로 모든 모형에서 통계적으로 유의한 결과가 관찰되었다.

직무 관련 변수 중에서는 ‘최근 1개월 내 갑작스러운 업무 복귀 요청’ 항목이 모델 III에서 통계적으로 유의한 관련성을 보였으며, 오즈비는 2.49 (CI:1.78-3.49)로 나타났다. 이는 업무 일정의 불확실성이 수면장애에 영향을 미칠 수 있는 요인 중 하나로 해석될 여지가 있다.

소득 수준과 관련해서는, 월평균 소득이 100~199만 원 구간과 300~399만원인 구간에서 수면장애 발생 위험에 대한 오즈비가 각각 2.85(CI:1.51-5.40), 1.84(CI:1.04-3.28)로 분석되었다. 이는 상대적으로 낮은 소득이 수면장애와 연관이 있을 가능성을 보여준다.

반면, 성별, 연령, 혼인 상태, 주당 근로시간, 마감기한 인지 여부, 중량물 취급 여부 등의 변수는 본 분석에서는 통계적으로 유의한 관련성이 확인되지 않았다.

종합적으로, 차량 운전 종사자의 수면장애는 상지 통증, 갑작스러운 업무 요청 경험, 낮은 소득 수준 등과 연관이 있을 수 있으며, 이러한 요인들을 고려한 작업 환경 개선 및 건강관리 개입이 필요할 가능성이 있다.

Table 10. Sleep disturbance by upper limb pain

characteristics	model.I	model.II	model.III
upper limb pain			
no	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
yes	2.80 (2.02-3.88)	2.70 (1.95-3.74)	2.55 (1.82-3.58)
gender			
female		1.00 (reference)	1.00 (reference)
male		0.80 (0.33-1.94)	0.75 (0.31-1.85)
age			
<50 yr		1.00 (reference)	1.00 (reference)
≥50 yr		1.30 (0.87-1.92)	1.30 (0.86-1.96)
marital status			
un married		1.00 (reference)	1.00 (reference)
married		1.52 (0.87-2.65)	1.55 (0.88-2.74)
monthly income bands			
<100			1.00 (reference)
100-199			2.85 (1.51-5.40)
200-299			1.57 (0.90-2.76)
300-399			1.84 (1.04-3.28)
>400			1.26 (0.68-2.35)
exposed to heavy pushing/pulling tasks			
no			1.00 (reference)
yes			0.90 (0.64-1.26)
sudden return-to-work request			
no			1.00 (reference)
yes			2.49 (1.78-3.49)
work time/week			
<48 hr			1.27 (0.91-1.78)
≥48 hr			1.27 (0.91-1.78)
perceived pressure from tight deadlines			
no			1.00 (reference)
yes			1.11 (0.80-1.56)
inter-shift rest less than 11 hours			
no			1.00 (reference)
yes			1.89 (0.99-3.60)

표 11 은 차량 운전 종사자의 수면장애와 하지 통증(다리·무릎 부위) 간의 관련성을 확인하기 위해 수행된 로지스틱 회귀분석 결과를 제시한다. 분석은 단계적으로 구성되었으며, 모델 I 은 하지 통증 단독 변수만 포함한 단순 모형, 모델 II 는 인구사회학적 변수를 보정한 모형, 모델 III 는 직무 관련 변수까지 포함한 최종 모형이다.

분석 결과, 하지 통증을 경험한 집단은 수면장애 발생 가능성이 높게 나타났다. 모델 I 에서는 오즈비가 3.38 (CI:2.45-4.66), 모델 II 는 3.27 (CI:2.37-4.51), 모델 III 에서도 3.09 (CI:2.21-4.31)로, 모든 모형에서 통계적으로 유의한 결과가 확인되었다.

직무 관련 변수 중 ‘최근 1 개월 내 갑작스러운 업무 복귀 요청’ 경험은 수면장애와 통계적으로 유의한 관련성을 보였으며(모델 III 기준 오즈비 2.52, CI:1.80-3.54), 이는 업무 예측성의 부족은 수면장애와 일정한 관련성을 가질 수 있는 요인으로 해석될 수 있다.

소득 수준의 경우, 월평균 소득 100~199 만 원 구간에서 수면장애와의 오즈비가 2.78 (CI:1.46-5.29)로 나타났으며, 이는 경제적 요인이 수면의 질과 관련이 있을 수 있음을 의미한다.

반면, 성별, 연령, 혼인 상태, 주당 근로시간, 중량물 취급 여부, 마감기한 압박 인지 등의 변수는 본 분석에서는 유의한 관련성이 확인되지 않았다.

이러한 결과는 하지 통증과 함께 일부 직무·경제적 요인이 차량 운전 종사자의 수면장애와 연관될 가능성이 있으며, 향후 이와 같은 요인을 반영한 예방적 개입이나 건강관리 전략 수립의 필요성이 제기될 수 있다.

Table 11. Sleep disturbance by lower limb pain

characteristics	model.I	model.II	model.III
lower limb pain			
no	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
yes	3.38 (2.45-4.66)	3.27 (2.37-4.51)	3.09 (2.21-4.31)
gender			
female		1.00 (reference)	1.00 (reference)
male		0.80 (0.33-1.94)	0.75 (0.30-1.86)
age			
<50 yr		1.00 (reference)	1.00 (reference)
≥50 yr		1.24 (0.83-1.85)	1.24 (0.82-1.88)
marital status			
un married		1.00 (reference)	1.00 (reference)
married		1.60 (0.92-2.81)	1.68 (0.95-2.97)
monthly income bands			
<100			1.00 (reference)
100-199			2.78 (1.46-5.29)
200-299			1.47 (0.84-2.59)
300-399			1.70 (0.95-3.03)
>400			1.15 (0.62-2.15)
exposed to heavy pushing/pulling tasks			
no			1.00 (reference)
yes			0.92 (0.66-1.29)
sudden return-to-work request			
no			1.00 (reference)
yes			2.52 (1.80-3.54)
work time/week			
<48 hr			1.00 (reference)
≥48 hr			1.34 (0.96-1.88)
perceived pressure from tight deadlines			
no			1.00 (reference)
yes			1.10 (0.78-1.54)
inter-shift rest less than 11 hours			
no			1.00 (reference)
yes			1.71 (0.89-3.26)

표 12는 허리 요통과 상지 통증을 동시에 경험한 근로자 집단을 대상으로 수면장애와의 관련성을 분석한 로지스틱 회귀 결과를 제시한다. 이는 복합 통증군이 단일 통증군에 비해 수면장애와 통계적으로 유의한 관련성을 보이는지를 확인하기 위한 분석이다.

분석 결과, 해당 복합 통증군은 모든 모형에서 수면장애 발생 가능성이 통계적으로 유의하게 높았다. 모델 I에서의 오즈비는 4.61 (CI:3.07-6.91), 모델 II는 4.27 (CI:2.84-6.43), 모델 III에서도 4.12 (CI:2.68-6.32)로 나타났다. 두 부위 이상의 통증이 수면장애와 통계적으로 의미 있는 관련성을 나타낸 것으로 해석될 수 있다.

직무 관련 요인 중, ‘최근 1개월 내 돌발적인 업무 복귀 요청’ 경험이 있는 집단의 수면장애 위험은 오즈비 2.80으로 나타났으며(CI:1.89-4.15), 통계적으로 유의미한 연관성이 확인되었다.

소득 수준과 관련해서는, 월평균 소득이 100~199 만 원 구간인 집단의 수면장애 위험이 가장 높았으며 오즈비 4.21(CI:2.03-8.71), 300~399 만 원 구간 또한 유의한 관련성 오즈비 2.17(CI:1.11-4.24)을 보였다. 복합 통증군에서도 경제적 부담이 수면 건강과의 관련성 측면에서 주목할 만한 결과를 나타냈다.

반면, 성별, 연령, 혼인 상태, 주당 근로시간, 중량물 취급 여부, 마감기한 압박 인지, 연속 휴식시간 보장 여부 등은 본 분석에서는 유의한 관련성이 관찰되지 않았다.

종합적으로, 허리 요통과 상지 통증을 함께 경험하는 근로자는 수면장애 발생 위험이 상대적으로 높을 수 있으며, 이와 함께 불규칙한 업무 요청이나 낮은 소득 수준 등의 직무·경제적 요인이 복합적으로 작용할 가능성이 있다.

이러한 결과는 복합 통증을 경험하는 근로자에게는 보다 적절한 건강관리 접근과 직무 환경 조정 방안을 모색할 필요가 있는 것으로 판단된다.

Table 12. Sleep quality by low back & upper limb pain

characteristics	model.I	model.II	model.III
low back + upper limb pain			
no	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
yes	4.61 (3.07-6.91)	4.27 (2.84-6.43)	4.12 (2.68-6.32)
gender			
female		1.00 (reference)	1.00 (reference)
male		0.77 (0.29-2.05)	0.77 (0.28-2.12)
age			
<50 yr		1.00 (reference)	1.00 (reference)
≥50 yr		1.47 (0.93-2.34)	1.47 (0.90-2.39)
marital status			
un married		1.00 (reference)	1.00 (reference)
married		1.48 (0.78-2.79)	1.44 (0.75-2.78)
monthly income bands			
<100			1.00 (reference)
100-199			4.21 (2.03-8.71)
200-299			1.51 (0.77-2.95)
300-399			2.17 (1.11-4.24)
>400			1.31 (0.63-2.74)
exposed to heavy pushing/pulling tasks			
no			1.00 (reference)
yes			0.77 (0.52-1.15)
sudden return-to-work request			
no			1.00 (reference)
yes			2.80 (1.89-4.15)
work time/week			
<48 hr			1.00 (reference)
≥48 hr			1.09 (0.73-1.62)
perceived pressure from tight deadlines			
no			1.00 (reference)
yes			1.40 (0.94-2.07)
inter-shift rest less than 11 hours			
no			1.00 (reference)
yes			1.36 (0.64-2.90)

표 13은 허리 요통과 하지 통증을 동시에 경험한 근로자 집단을 대상으로 수면장애와의 관련성을 분석한 하위 회귀모형 결과를 제시한다. 본 분석은 두 부위 통증의 동시 경험이 수면건강과 어떤 관련을 보이는지를 확인하기 위해 수행되었으며, 단계별 로지스틱 회귀모형을 통해 분석되었다.

해당 복합 통증군은 수면장애 발생 가능성이 비교군보다 높은 것으로 나타났다. 모델 I에서는 오즈비가 5.72 (CI:3.82-8.55), 모델 II는 5.54 (CI:3.68-8.33), 모델 III에서도 4.90 (CI:3.19-7.53)로 모든 모형에서 통계적으로 유의한 결과가 확인되었다.

직무 관련 변수 중 ‘최근 1개월 내 돌발적인 업무 복귀 요청’ 경험이 있는 집단에서 수면장애와 유의한 관련성이 관찰되었으며 모델 III 오즈비 2.72 (CI:1.77-4.18), 이는 업무 일정의 예측 가능성이 낮은 근로 환경이 수면의 질 저하와 관련되어 있을 가능성을 보여준다.

또한, 월평균 소득이 100~199 만 원인 집단은 수면장애 위험이 오즈비 5.12로 나타났으며(CI:2.12-12.36), 다른 소득 구간에 비해 가장 높은 수준의 관련성을 보였다. 이러한 결과는 복합 통증군의 수면건강과 경제적 요인 간에 일정한 연관성이 존재할 가능성을 보여준다.

아울러, 주당 근로시간이 48 시간 이상인 집단에서도 수면장애와 통계적으로 유의한 관련성이 확인되었으며 모델 III 기준 오즈비 1.82(CI:1.19-2.80), 장시간 노동이 수면의 질 저하와 관련될 수 있는 요인으로 고려될 수 있음을 보여준다.

반면, 성별, 연령, 혼인 상태, 중량물 취급, 마감기한 압박, 연속 휴식시간 보장 여부 등은 본 분석에서는 유의한 관련성이 관찰되지 않았다.

요약하면, 허리 요통과 하지 통증을 동시에 경험하는 복합 통증군의 경우 수면장애 발생 가능성이 높은 경향을 보였으며, 특히 예측 불가능한 업무 요청,

장시간 근무, 낮은 소득 수준 등과 함께 복합적으로 작용할 수 있는 가능성이 제기된다. 이에 따라 이들 요인을 고려한 맞춤형 수면건강 개입 및 근로환경 개선 전략이 논의될 수 있다.

Table 13. Sleep quality by low back & lower limb pain

characteristics	model.I	model.II	model.III
low back + lower limb pain			
no	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
yes	5.72 (3.82-8.55)	5.54 (3.68-8.33)	4.90 (3.19-7.53)
gender			
female		1.00 (reference)	1.00 (reference)
male		0.54 (0.21-1.39)	0.47 (0.18-1.26)
age			
<50 yr		1.00 (reference)	1.00 (reference)
≥50 yr		1.03 (0.64-1.67)	1.09 (0.65-1.81)
marital status			
un married		1.00 (reference)	1.00 (reference)
Married		1.53 (0.80-2.95)	1.61 (0.82-3.19)
monthly income bands			
<100			1.00 (reference)
100-199			5.12 (2.12-12.36)
200-299			1.91 (0.85-4.30)
300-399			2.17 (0.96-4.92)
>400			1.94 (0.84-4.51)
exposed to heavy pushing/pulling tasks			
no			1.00 (reference)
yes			0.85 (0.55-1.31)
sudden return-to-work request			
no			1.00 (reference)
yes			2.72 (1.77-4.18)
work time/week			
<48 hr			1.00 (reference)
≥48 hr			1.82 (1.19-2.80)
perceived pressure from tight deadlines			
no			1.00 (reference)
yes			1.49 (0.97-2.30)
inter-shift rest less than 11 hours			
no			1.00 (reference)
yes			1.80 (0.83-3.89)

표 14 는 상지 및 하지 통증을 동시에 경험한 근로자 집단을 대상으로 수면장애와의 관련성을 다변량 로지스틱 회귀분석을 통해 확인한 결과이다. 복합 통증군의 수면장애 발생 위험은 모델 I 에서 4.56 (CI:3.13-6.62), 모델 II 에서 4.42 (CI:3.03-6.45), 모델 III 에서도 4.12 (CI:2.77-6.14)로 모든 모형에서 통계적으로 유의한 결과를 보였다.

직무 관련 요인 중 ‘최근 1개월 내 갑작스러운 업무 복귀 요청’ 경험이 있는 집단은 수면장애 유병률이 2.74 배 높았으며(CI:1.83-4.10), 이는 예측 불가능한 근무 일정은 수면건강과 일정 수준의 관련성을 보일 수 있는 요인으로 해석된다. 또한, 주당 근로시간이 48 시간 이상인 집단은 수면장애 위험이 1.51 로 높게 나타났으며(CI:1.01-2.26), 장시간 노동 역시 수면의 질 저하와 관련될 수 있는 요인으로 해석된다. 소득 수준과 관련해서는, 월평균 소득액이 100~199 만 원인 집단에서 수면장애 위험 오즈비는 2.93 (CI:1.33-6.47)으로, 이는 경제적 부담이 수면 건강과 연관될 수 있음을 보여주는 지표로 해석될 수 있다. 또한 연속 11 시간 이상의 휴식이 보장된 근로자는 그렇지 않은 근로자에 비해 수면장애 위험 오즈비는 2.34(CI:1.14-4.80)으로 나타났으며, 이는 충분한 회복 시간 확보 여부가 수면 유지와 일정 수준의 관련성을 보일 수 있는 가능성이 관찰되었다.

반면, 성별, 연령, 혼인 상태, 중량물 취급 여부, 마감기한 압박 인지 등의 변수는 본 분석에서는 유의한 관련성이 확인되지 않았다.

요약하면, 상지와 하지 통증을 모두 경험하는 복합 통증군은 수면장애와 유의한 연관성을 보였으며, 특히 예측 불가능한 업무 복귀 요청, 장시간 노동, 낮은 소득 수준, 휴식 부족 등 직무 및 사회경제적 요인이 함께 작용할 가능성이 있다. 본 결과는 복합 통증 근로자의 건강과 직무환경 간의 연관성을 고려한 다층적 접근이 요구될 가능성을 보여준다.

Table 14. Sleep quality by upper & lower limb pain

characteristics	model.I	model.II	model.III
upper + lower limb pain			
no	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
yes	4.56 (3.13-6.62)	4.42 (3.03-6.45)	4.12 (2.77-6.14)
gender			
female		1.00 (reference)	1.00 (reference)
male		0.80 (0.30-2.15)	0.75 (0.27-2.10)
age			
<50 yr		1.00 (reference)	1.00 (reference)
≥50 yr		1.11 (0.70-1.76)	1.08 (0.67-1.76)
marital status			
un married		1.00 (reference)	1.00 (reference)
married		1.49 (0.81-2.75)	1.57 (0.83-2.96)
monthly income bands			
<100			1.00 (reference)
100-199			2.93 (1.33-6.47)
200-299			1.61 (0.79-3.28)
300-399			1.77 (0.86-3.64)
>400			1.26 (0.59-2.71)
exposed to heavy pushing/pulling tasks			
no			1.00 (reference)
yes			0.79 (0.53-1.19)
sudden return-to-work request			
no			1.00 (reference)
yes			2.74 (1.83-4.10)
work time/week			
<48 hr			1.00 (reference)
≥48 hr			1.51 (1.01-2.26)
perceived pressure from tight deadlines			
no			1.00 (reference)
yes			1.08 (0.72-1.62)
inter-shift rest less than 11 hours			
no			1.00 (reference)
yes			2.34 (1.14-4.80)

표 15는 허리, 상지, 하지에 모두 통증을 호소하는 복합 통증 근로자 집단을 대상으로 수면장애와의 관련성을 분석한 결과를 제시한다. 해당 집단은 모든 모형에서 수면장애 발생 위험이 가장 높게 나타났으며, 모델 I에서는 오즈비 6.11(CI:3.95-9.46), 모델 II에서는 5.81(CI:3.73-9.05), 모델 III에서도 5.26(CI:3.28-8.43)으로 모두 통계적으로 유의한 수준이었다..

특히 세 부위 이상에서 통증을 동시에 경험한 집단은 신체적 불편할 뿐 아니라 인지적·정서적 스트레스가 복합적으로 작용하여 수면건강에 유해할 가능성이 있으며, 단일 또는 이중 통증군에 비해 상대적으로 관리 우선순위가 높은 고위험군으로 분류될 수 있다.

직무 관련 요인 중 ‘돌발적인 업무 복귀 요청’ 경험자는 수면장애 위험이 2.94(CI:1.85-4.67)로 나타났으며, 주당 근로시간이 48시간 이상인 경우에도 오즈비 1.59(CI:1.00-2.53)로 유의하게 나타났다. 소득 100~199 만 원 구간은 수면장애 위험이 5.22(CI:2.06-13.20)로 가장 높게 나타났으며, 이는 경제적 상황은 수면 관련 건강 상태와 관련한 특성 중 하나로 고려해볼 수 있음을 의미한다. 반면, 성별, 연령, 혼인 상태, 마감기한 압박, 휴식시간 보장 등은 본 분석에서는 유의한 관련성이 관찰되지 않았다.

이러한 결과는 여러 통증 부위의 동시 노출이 수면장애 위험을 누적적으로 증가시키며, 예측이 어려운 업무 일정, 장시간 노동, 낮은 소득 등이 중첩될 경우 수면장애의 위험이 더욱 가중될 가능성이 있다. 본 결과는 향후 산업보건 현장에서 복합 통증군을 중심으로 한 집중적 건강개입 및 근로조건 개선의 정책적 우선순위 설정에 참고될 수 있다.

Table 15. Sleep quality by low back, upper & lower limb pain

characteristics	model.I	model.II	model.III
low back + upper limb pain + lower limb pain			
no	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
yes	6.11 (3.95-9.46)	5.81 (3.73-9.05)	5.26 (3.28-8.43)
gender			
female		1.00 (reference)	1.00 (reference)
male		0.63 (0.23-1.76)	0.60 (0.21-1.76)
age			
<50 yr		1.00 (reference)	1.00 (reference)
≥50 yr		1.14 (0.68-1.92)	1.18 (0.68-2.06)
marital status			
un married		1.00 (reference)	1.00 (reference)
married		1.46 (0.74-2.90)	1.48 (0.72-3.04)
monthly income bands			
<100			1.00 (reference)
100-199			5.22 (2.06-13.20)
200-299			1.70 (0.71-4.06)
300-399			2.23 (0.94-5.32)
>400			1.65 (0.67-4.07)
exposed to heavy pushing/pulling tasks			
no			1.00 (reference)
yes			0.74 (0.46-1.19)
sudden return-to-work request			
no			1.00 (reference)
yes			2.94 (1.85-4.67)
work time/week			
<48 hr			1.00 (reference)
≥48 hr			1.59 (1.00-2.53)
perceived pressure from tight deadlines			
no			1.00 (reference)
yes			1.52 (0.95-2.43)
inter-shift rest less than 11 hours			
no			1.00 (reference)
yes			1.84 (0.81-4.15)

IV. 고찰

본 연구는 차량 운전 종사자들의 통증 부위(허리, 상지, 하지) 및 직무요인이 수면의 질과 어떠한 관련성을 갖는지를 분석하였다.

분석 결과, 통증을 경험하는 모든 부위에서 수면장애의 위험이 유의하게 증가하였으며, 특히 하지 통증군에서 가장 높은 위험도가 관찰되었다. 또한 복합 통증을 경험하는 군은 단일 통증군보다 수면장애 위험이 더 높게 나타났다.

이러한 결과는 국내외 여러 선행연구의 결과와 일치한다. 중국 선전시 버스 운전기사를 대상으로 수행된 연구에서는 직업 스트레스가 근골격계 질환 위험을 증가시키며, 이때 수면의 질과 야간 수면시간이 그 관계를 매개하는 주요 요인으로 작용함을 제시하였다(Wang, 2025). 특히 수면의 질이 나쁠 경우 다부위 근골격계 질환 위험이 3.73 배 증가하고, 야간 수면시간이 1 시간 늘어날 때마다 질환 위험이 감소하는 경향이 나타났다. 이는 본 연구에서 복합 통증군에서 수면장애 위험이 높게 나타난 결과와 맥락을 같이하며, 수면의 질이 통증과 상관관계가 있음을 보여준다.

이와 유사하게, 스페인 직업 운전자를 대상으로 한 연구 결과에서는 소진(번아웃) 수면의 질 저하를 설명하는 주요 변수로 나타났다. 이는, 본 연구에서도 확인된 정서적·심리적 직무 특성과 수면장애 간의 관련성과 일치하는 결과로 볼 수 있다.

국내 연구 결과들도 이러한 경향을 뒷받침한다. 서울·경기 지역 남성 택시 운전원을 대상으로 한 연구에서는 직무에 대한 스트레스가 높을수록 근골격계 자각증상이 높은 것으로 나타났다(Eum, 2014). 특히 본 연구에서도 장시간 근무, 업무 복귀 요구, 휴게시간 미보장 등 직무 특성과 수면장애 간에 유의한 연관성이 관찰되었으며, 이는 향후 직업환경 개선 논의에 참고될 수 있는 실증적 자료로 활용될 수 있다.

또한, 국내 버스운전기사를 대상으로 한 선행연구에서는 수면의 질과 근로시간이 작업능력에 유의한 관련 요인으로 확인되었다. 그러므로 버스운전기사의 작업능력을 향상시키기 위한 방안으로 수면의 질과 근로시간을 고려하여야 한다(Kim, 2017). 본 연구가 수면장애의 유무와 통증의 연관성에 집중하였다면, 해당 연구는 수면의 질 저하가 직무 효율성 저하로까지 이어질 수 있음을 강조한 것으로, 양자 간의 상호보완적 해석이 가능하다.

아프리카 지역 트럭 운전자를 대상으로 한 연구에서는 야간근무 빈도와 낮은 여가시간 신체활동이 만성 통증과 수면 질 저하의 주요 요인으로 나타났다. 특히 주 2회 이상 야간 근무를 하는 경우 만성 통증 위험이 2.68 배 증가하였고, 여가시간 신체활동이 부족할수록 수면의 질이 더 저하되는 경향이 나타났다. 이는 국내 운전직 근로자의 근무 특성과도 일정 부분 일치하는 결과로, 야간 노동 및 낮은 신체활동 수준이 통증과 수면장애의 동시적 발생과 관련될 여지가 있는 것으로 해석된다.

한편, 직업운전자에서 수면무호흡증과 사고 위험 간의 연관성을 분석한 국내 연구도 주목할 만하다. 서울대병원 연구팀의 분석에 따르면, 수면무호흡증 고위험군에서 교통사고 가능성이 2.7 배, 수면의 질이 낮은 경우 2.3 배 증가하는 것으로 나타났으며, 전체 직업운전자의 66%가 수면의 질이 낮다고 응답하였다. 이는 수면장애가 단순한 건강 이슈를 넘어, 직업운전자의 생명과 직결되는 안전 문제와도 밀접한 관련이 있음을 보여준다(Song, 2019).

또한, 상업용 차량 운전자를 대상으로 일반인과의 비교를 수행한 연구에서는 운전자가 일반인 대비 수면무호흡증 위험이 3.68 배, 불면증 위험이 2.97 배 더 높은 것으로 나타났다. 이는 운전직의 직무 특성과 환경이 수면장애의 구조적 위험 요인으로 작용함을 보여주는 결과이며, 본 연구의 문제의식과 방향성에 강한 근거를 제공한다(Sunwoo, 2019).

본 연구에서는 복합 통증군의 통증 부위 수가 증가할수록 수면장애 발생 위험이 점진적으로 증가하는 경향을 보였다. 특히 허리+하지, 상지+하지, 허리+상지+하지 통증군의 경우, 각각 4.90, 4.12, 5.26에 이르는 높은 오즈비가 확인되었으며, 이는 통증이 국소적이기보다 복합적으로 나타날 때 수면의 질에 더욱 부정적인 영향을 줄 수 있음을 의미한다. 이러한 결과는 복합 통증이 단순한 통증의 합을 넘어, 수면 지속성과 회복력에 누적적인 부담을 유발할 수 있음을 의미한다.

근골격계 통증은 신체적 불편감을 유발하여 수면 시작 및 유지에 어려움을 겪게 만들 수 있다. 특히 요통과 사지 통증은 수면 중 체위 유지의 곤란, 뒤척임 증가, 야간 각성의 빈도 증가 등과 연관되어, 수면의 연속성과 깊이에 부정적인 요인으로 작용할 가능성이 제기된다. 나아가 만성 통증이 지속될 경우, 생리학적 각성 상태가 유발되어 수면의 연속성이나 깊이에 일정한 변화를 초래할 수 있는 가능성도 고려해볼 수 있다.

이처럼 통증 부위가 복합적으로 존재하는 경우, 통증의 강도와 범위가 넓어짐에 따라 수면 방해 요인이 중첩될 가능성이 있으며, 이는 수면장애와의 관련성을 높일 수 있는 요인으로 고려될 수 있다. 복합 통증은 감각적 불편감을 넘어 심리적 긴장, 만성 피로, 불안, 우울 등과 같은 이차적 요인을 동반할 가능성이 있으며, 이러한 요인들은 수면의 전반적인 질적 수준에 일정한 관련성을 가질 수 있는 변수로 해석될 수 있다. 따라서 수면장애의 예방 및 관리를 위해서는 단일 통증 뿐만 아니라 복합 통증에 대한 선제적 개입과 직무환경 개선이 함께 이루어져야 할 것이다.

더불어, 직무 환경 요인 또한 수면장애와 밀접한 관련을 보였다. 돌발적인 업무 복귀 요청, 장시간 근로, 낮은 월평균 소득, 11시간 이상 연속 휴식 미보장 등이 수면장애와 유의한 관련을 보였다. 월평균 소득이 100~199 만 원인 집단에서는 대부분의 통증군에서 수면장애 발생 위험이 상대적으로 높게

나타났으며, 이는 경제적 스트레스가 통증 악화 및 수면 질 저하에 일정 부분 영향을 미칠 여지가 있음을 보여준다. 또한, 충분한 회복 시간이 확보되지 않은 상황에서는 복합 통증군에서 수면장애와의 유의한 관련성이 반복적으로 관찰되어, 수면 회복 환경이 운전직 근로자의 수면 건강과 일정한 관련을 가질 수 있음을 보여준다.

본 결과는 근골격계 통증이 수면장애와 관련됨에 있어, 통증의 위치뿐만 아니라 직무 환경 요인의 복합적인 작용을 고려할 필요가 있음을 보여준다. 본 연구 결과는 관련 분야에서의 기초자료로 활용될 수 있으며, 특히 동일한 직종 내에서 복합 통증을 경험한 근로자들이 비교적 높은 수면장애 위험 경향을 보였다는 점에서, 향후 작업환경 개선 및 수면건강 증진 방안 모색 시 통증 조합을 고려한 개별 맞춤형 접근의 필요성을 제기할 수 있다.

한편, 본 연구는 다음과 같은 한계가 존재한다. 첫째, 횡단면 조사자료를 기반으로 하였기 때문에 인과관계를 명확히 추론하는 데 제한이 있으며, 통증 및 수면 관련 정보가 자기보고식 설문을 통해 수집되어 정보 편향 가능성이 존재한다. 둘째, 수면장애는 단일 이분형 변수로 측정되어 수면시간, 효율성, 중간 각성 등 수면의 질적 특성을 충분히 반영하지 못한 점도 한계로 지적된다.

그럼에도 불구하고, 본 연구는 다음과 같은 의의를 가진다. 다양한 국내외 선행 연구들과의 비교를 통해, 운전직 근로자의 통증 부위 및 직무 요인이 수면의 질과 일정한 관련성을 가질 수 있음을 확인하였으며, 이는 관련 분야에서 의미 있는 기초자료로 활용될 가능성이 있다. 특히 하지 통증을 포함한 복합 통증군에서 상대적으로 높은 수면장애 위험 경향이 관찰되었다는 점은, 향후 운전직 종사자를 위한 직무환경 개선 및 수면건강 증진 프로그램 기획 시 고려할 수 있는 하나의 근거로 제시될 수 있다.

또한 본 연구는 단순히 수면장애의 유무를 확인하는 데 그치지 않고, 신체 통증의 구체적 부위 조합과 수면장애 간의 통계적 연관성을 분석함으로써 보다

정밀한 평가 틀을 제시했다는 점에서 의의가 크다. 향후 연구에서는 통증 강도, 지속 시간, 심리사회적 변수, 직무환경 요인과의 상호작용을 함께 고려한 통합적 분석이 필요하다.

이를 바탕으로, 향후 연구에서는 종단적 설계와 생리학적 수면 지표를 병행하여 보다 정밀한 인과관계 규명 및 개입 전략의 효과성 평가가 이루어져야 하며, 복합 통증군을 대상으로 한 수면건강 관리 프로그램 개발도 함께 추진될 필요가 있다.

V. 결론

본 연구는 제 7 차 근로환경조사 자료를 활용하여, 운송업무 종사자 중 직업 운전자를 대상으로 근골격계 통증 부위 및 통증 조합과 수면장애 간의 관련성을 살펴보고, 직무 환경 요인과의 연관성을 분석하였다. 분석 결과, 허리, 상지, 하지 통증을 모두 수면장애와 통계적으로 유의한 연관성을 나타냈으며, 특히 하지 통증을 경험한 집단에서 수면장애 발생 위험이 상대적으로 높게 관찰되었다.

또한, 복합 통증군은 단일 통증군보다 수면장애 위험이 점진적으로 증가하는 경향을 보였으며, 세 부위 통증을 모두 경험한 경우 가장 높은 연관성이 확인되었다. 이는 통증 부위 수가 많을수록 수면 건강과 관련된 지표에 영향을 미칠 여지가 있는 것으로 분석되었다.

직무 환경 측면에서는 돌발적인 업무 복귀 요청, 장시간 근로, 낮은 소득 수준, 연속된 충분한 휴식 미보장 등이 수면장애와 유의하게 관련된 요인으로 확인되었다. 특히 연속 11 시간 이상의 휴식을 보장받지 못한 경우는 여러 통증 조합군에서 반복적으로 수면장애 위험 증가와 연결되어, 회복 시간 보장의 중요성을 강조한다.

본 연구는 통증 부위의 유무를 넘어 복합 통증 양상과 직무 환경 요인이 수면장애와 어떤 관련성을 가질 수 있는지를 함께 살펴보았다는 점에서 의미가 있으며, 산업 현장의 건강관리 실천 및 정책 논의에 참고될 수 있는 기초자료로 활용될 수 있다. 특히 통증 조합별 수면장애 위험을 정량적으로 제시한 결과는 향후 직무 기반 건강관리 전략 수립 시 참고 자료로 활용될 여지가 있다.

다만 본 연구는 횡단면 설계와 자기보고형 자료에 기반하고 있어 인과관계 해석에 제한이 있으며, 수면장애 지표가 단일 문항 중심이라는 한계도 존재한다. 향후 연구에서는 종단적 분석과 객관적 생리학적 수면 측정을 병행함으로써,

운송업 근로자의 수면건강 보호를 위한 보다 정밀한 산업보건 정책 설계가
가능할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 박기혁, & 정병용. (2008). 고령근로자의 근골격계질환 발생 특성에 관한 연구. 대한인간공학회 학술대회논문집, -(), 215-218.
- 박한영; , 김소형; , 정승주; , & 서상범. (2021). 코로나 19 확산에 따른 국내 택배서비스 이용행태 변화. 교통연구, 28(2), 51-66.
- 통계청. (2024, 12.12). 2023 년 운수업조사 결과(잠정) (물류산업통계 포함).
- Amiri, S., & Behnezhad, S. (2020). Sleep disturbances and back pain: Systematic review and meta-analysis. *Neuropsychiatrie*, 34(2), 74-84.
- Beaulieu, J. K. (2005). The Issues of Fatigue and Working Time in the Road Transport Sector.
- Eum, M.-J. J., Hye-Sun. (2014). The Factors Related to Musculoskeletal Symptoms of Male Taxi Drivers. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, 23(4).
- Hong, S.-B. (2013). 수면장애 의학. *J Korean Med Assoc*, 56(5), 410-422.
- International Transport Workers' Federation. (2020). ILO Guidelines on the Promotion of Decent Work and Road Safety in the Transport Sector: ITF Brief for Trade Unions.
- Jung, J.-C., Kim, S.-C., Cho, J.-K., & Kim, T.-J. (2007). 차량운전자의 졸음운전 방지에 관한 실험 의학적 기초 연구. *Korean Journal of Scientific Criminal Investigation*, 1(2), 140-145.
- Kelly, G. A., Blake, C., Power, C. K., O'Keeffe, D., & Fullen, B. M. (2011). The association between chronic low back pain and

- sleep: A systematic review. *Clinical Journal of Pain*, 27(2), 169-181.
- Kim, H.-M., & Kim, D.-H. (2017). 일부지역 버스운전기사의 수면의 질이 작업능력에 미치는 영향. *대한지역사회작업치료학회지*, 7(3), 35-42.
- Kim, H. M. K., Dong Hyun. (2017). The Effects of Sleep Quality on the Work Ability for Bus driver. *대한지역사회작업치료학회지* 7(3).
- Kim, S. G. (2019). 특수형태근로종사자의 보호를 위한 안전보건제도. *산업보건*, 373.
- Lemke, M. K., Apostolopoulos, Y., Hege, A., Sönmez, S., & Wideman, L. (2016). Understanding the role of sleep quality and sleep duration in commercial driving safety. *Accident Analysis & Prevention*, 97, 79-86.
- Nabi, M. H., Hawlader, M. D. H., Naz, F., Siddiquea, S. R., Hasan, M., Hossian, M., & Dalal, K. (2023). Low back pain among professional bus drivers: a cross-sectional study from Bangladesh. *BMC Public Health*, 23.
- National Center on Sleep Disorders Research, National Heart, L., and Blood Institute,, & National Highway Traffic Safety Administration. (1998). *Drowsy Driving and Automobile Crashes: Report and Recommendations*.
- Owens, J. M., Dingus, T. A., Guo, F., Fang, Y., Perez, M., McClafferty, J., & Tefft, B. C. (2018). Prevalence of Drowsy Driving Crashes: Estimates from a Large-Scale Naturalistic Driving Study.
- Park, J., Cho, E., Kim, Y., & Oh, C. (2022). Analysis of factors affecting commercial vehicle driver crash severity using wellness data: Focused on the comparison of elderly drivers and non-elderly drivers. *Journal of Korean Society of Transportation*, 40(4), 431-448.

- Park, K.-H., & Jung, B.-U. (2008). 고령근로자의 근골격계질환 발생 특성에 관한 연구 대한인간공학회 학술대회논문집,
- Pickard, O., Burton, P., Yamada, H., Schram, B., Canetti, E. F. D., & Orr, R. (2022). Musculoskeletal Disorders Associated with Occupational Driving: A Systematic Review Spanning 2006-2021. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11), 6837.
- Saleem, S. (2022). Risk assessment of road traffic accidents related to sleepiness during driving: a systematic review. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 28(9), 695-700.
- Shin, H.-K., & Lee, H.-C. (2009). Characteristics of brake response time during the driving performance in the elderly. *Journal of Korean Society of Physical Therapy*, 21(3), 81-86.
- Shin, K.-S., Chung, Y.-K., & Lee, H.-E. (2012). 2006 년 근로환경조사 자료를 이용한 운전직 종사자의 요통과 업무관련 요인. *대한직업환경의학회지*, 24(1).
- Song, Y. P., Han Gyeol; Song, Seulki; Lee, Dong-Han; Huh, Gene; Hyun, Se Jin; Choe, Goun; Han, Sun A; Ji, Jeong-Yeon; Kim, Jin Kook; Kim, Hyun Jik. (2019). Analysis of Sleep Questionnaires of Commercial Vehicle Operators in Korea. *Korean Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*, 62.
- Sunwoo, J.-S. S., Dae-Seop; Hwangbo, Young; Kim, Won-Joo; Chu, Min Kyung; Yun, Chang-Ho; Jang, Taekyoung; Yang, Kwang Ik. (2019). High risk of obstructive sleep apnea, insomnia, and daytime sleepiness among commercial motor vehicle drivers.
- Tucker, P., & Folkard, S. (2012). Working Time, Health, and Safety: A Research Synthesis Paper.
- Wang, Y. W., Shaofan; Lin, Dafeng; Chen, Shengli; Zhou, Wei; Guo, Huan; Zhang, Naixing. (2025). Sleep quality and nighttime sleep duration mediated the association between occupational stress and work-related musculoskeletal disorders among bus drivers [Original Article]. *BMC Public Health*, 25, 1457.

= ABSTRACT =

**Association Between Low Back Pain, Occupational Factors, and
Sleep Quality Among Vehicle-Driving Workers**

SUN-YOUNG PARK

Graduate School of

Public Health

Yonsei University

(Directed by Professor Jin-Ha Yoon, M.D., Ph.D.)

This study utilized data from the 7th Korean Working Conditions Survey to examine the associations between sleep quality and both musculoskeletal pain (specifically in the low back, upper limbs, and lower limbs) and occupational factors among vehicle-driving workers. A total of 1,711 participants who reported using a vehicle as part of their job and provided valid responses were included in the final analysis. The sample consisted of workers from various transportation-related occupations, including logistics delivery, passenger transport, courier services, bus driving, and express delivery.

Musculoskeletal pain was assessed as a binary variable based on self-reported pain in the past 12 months for each body region (low back, upper limbs, and lower limbs). Based on these, both single pain groups and combined pain groups (e.g., low back + upper limbs, low back + lower limbs, upper limbs + lower limbs, and all three combined) were constructed. Sleep quality was measured using the reverse-coded sum scores of three items: feeling rested after sleep, difficulty falling asleep, and difficulty maintaining sleep, and dichotomized for analysis.

Additional occupational factors included pushing or pulling heavy loads, unexpected return-to-work requests in the past month, deadline pressure, weekly working hours (based on a 48-hour threshold), and whether at least 11 consecutive hours of rest were guaranteed. These variables were incorporated into a stepwise logistic regression model, with sociodemographic variables such as gender, age, and marital status adjusted as covariates.

All analyses were conducted using R statistical software with a significance level of $p < 0.05$. The results indicated that all single pain groups were significantly associated with increased risk of sleep disturbance. Notably, the odds ratios (OR) were 3.09 (95% CI: 2.21–4.31) for lower limb pain, 3.11 (95% CI: 2.17–4.45) for low back pain, and 2.55 (95% CI: 1.82–3.58) for upper limb pain. Among these, low back and lower limb pain demonstrated comparably high risk, while upper limb pain was also notably associated with sleep problems.

In the combined pain groups, participants reporting pain in all three regions had the highest risk of sleep disturbance (OR = 5.26, 95% CI: 3.28–8.43), followed by those with low back + lower limb, upper limb + lower limb, and low back + upper limb combinations.

Regarding occupational factors, those without a guaranteed rest period of at least 11 consecutive hours exhibited significantly higher odds of sleep disturbance (OR = 10.43, 95% CI: 1.34–81.10). Participants who experienced sudden return-to-work requests in the past month showed an OR of 2.93 (95% CI: 2.01–4.28), and those with a monthly income of 1.00–1.99 million KRW showed an OR of 2.90 (95% CI: 1.53–5.51). These findings suggest that, in addition to physical pain, workplace conditions and socioeconomic factors may also play a role in workers' sleep health.

In conclusion, sleep health among vehicle-driving workers appears to be influenced by a complex interplay between musculoskeletal pain and occupational stressors. In particular, workers with multiple pain sites showed significantly higher risk of sleep disturbance compared to those with a single pain site, highlighting the need for targeted health interventions. This study provides quantitative evidence on pain combinations and

occupational factors affecting sleep quality and may serve as a valuable reference for occupational health practice and policy development.

Keywords: vehicle-driving workers, low back pain, sleep quality, musculoskeletal disorders, occupational characteristics