

박사학위논문

식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증과
번아웃 및 작업 몰입에 관한 연구

2025년

한 성 대 학 교 대 학 원

산 업 경 영 공 학 과

안전및인간공학전공

김 준 원

박 사 학 위 논 문
지도교수 정병용

식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증과 번아웃 및 작업 몰입에 관한 연구

A Study on Musculoskeletal Pain, Burnout, and Work
Engagement among Food Manufacturing Workers

2024년 12월 일

한 성 대 학 교 대 학 원

산 업 경 영 공 학 과

안전및인간공학전공

김 준 원

박 사 학 위 논 문
지도교수 정병용

식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증과 번아웃 및 작업 몰입에 관한 연구

A Study on Musculoskeletal Pain, Burnout, and Work
Engagement among Food Manufacturing Workers

위 논문을 공학 박사학위 논문으로 제출함

2024년 12월 일

한 성 대 학 교 대 학 원

산 업 경 영 공 학 과

안전및인간공학전공

김 준 원

김준원의 공학 박사학위 논문을 인준함

2024년 12월 일

심사위원장 박명환 (인)

심 사 위 원 이상복 (인)

심 사 위 원 이동경 (인)

심 사 위 원 박지영 (인)

심 사 위 원 정병용 (인)

국 문 초 록

식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증과 번아웃 및 작업 몰입에 관한 연구

한 성 대 학 교 대 학 원
산 업 경 영 공 학 과
안 전 및 인 간 공 학 전 공
김 준 원

식료품 제조업은 건강과 직결되는 제품을 생산한다는 점에서 여타 산업과 다른 특성을 보유하고 있는 산업이다. 현대사회에서 식료품 제조업은 소비자를 넘어 공중 보건에 중요한 역할을 하며, 식료품 제조업 근로자의 건강은 생산성과 제품의 품질에 영향을 미치기 때문에 식료품 제조업 근로자의 신체적, 정신적 건강을 보호하는 것은 매우 중요하다.

식료품 제조업 근로자는 작업 중 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해인에 노출되어 건강에 부정적인 영향을 받는다. 따라서, 유해요인 노출 정도를 파악하고, 근골격계 통증 호소자와 비호소자 간의 노출 정도를 비교하여 개선의 우선순위를 정하는 연구가 필요하다. 또한 식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증 호소율은 높은 것으로 알려져 있어 근골격계 통증에 영향을 미치는 주요 영향 요인을 도출하고, 통증 감소를 위한 개선의 우선순위를 정하는 연구가 필요하다. 식료품 제조업의 열악한 작업환경과 장시간 근로는 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제에 영향을 미칠 수 있으며, 이러한 요인은 번아웃에 영향을 미치는 주요 요인으로 알려져 있다. 이는 근로자의 건강과

삶의 질에 영향을 미치기 때문에 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 간의 구조적 인과관계를 분석하여 개선의 우선순위를 정하는 연구가 필요하다. 작업 몰입에 관한 연구는 대부분 사무직을 대상으로 이루어져 왔으나 업무 성과, 생산성 등을 고려하였을 때 생산직에서도 매우 중요한 관심사로 나타나고 있다. 따라서, 작업 몰입과 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙과의 관계에서 사무직과 생산직 근로자 간의 차이를 분석하고 작업 몰입을 향상시킬 수 있는 개선 대책을 제시하는 연구가 필요하다.

본 연구는 첫째, 식료품 제조업 근로자의 유해요인 노출 정도와 근골격계 통증 호소자와 비호소자 간의 유해요인 노출 정도 비교, 둘째, 근골격계 통증에 영향을 미치는 요인을 통합적으로 고려하여 주요 영향 요인 도출, 셋째, 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 간의 연관성 및 구조적 인과관계 파악, 넷째, 작업 몰입에 영향을 미치는 조직 신뢰도와, 직무 만족도, 웰빙 등과의 관계를 파악하고 이들 관계에서 사무직과 생산직의 관계가 어떻게 다른가 파악하고자 한다.

식료품 제조업 근로자를 대상으로 연구를 진행하기 위하여 제6차 근로환경조사 50,538명의 응답자 중 한국표준산업분류의 분류 코드 10번에 해당되는 식료품 제조업 근로자 880명을 추출하였다. 이후 한국표준직업분류 기준에 따라 사무직과 생산직으로 구분하였으며, 결측치를 제거한 후 사무직 185명, 생산직 552명을 추출하였다. 생산직 552명을 대상으로 근골격계 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 분석을 위하여 χ^2 test, t-test를 실시하였으며, 근골격계 통증 영향 요인 분석을 위하여 이항 로지스틱 회귀분석을 진행하였다. 번아웃 영향 요인 모델링을 위하여 생산직 552명 중 연구 목적에 부합한 연구변수 중 결측치 29명을 제거하여 523명을 대상으로 구조방정식 모델링을 진행하였다. 작업 몰입에 관한 영향 요인 모델링은 사무직 185명과 생산직 552명 중 연구 목적에 부합한 연구변수 중 결측치 265명을 제거하여 287명을 대상으로 단계적 회귀분석을 실시하였으며, 회귀분석을 통해 도출된 회귀방정식을 중재모델로 나타냈다.

식료품 제조업 근로자는 입식 자세에 가장 오랜 시간 노출되는 것으로 나타났으며, 반복 동작, 부적절한 자세, 중량물 취급 순으로 노출되는

것으로 나타나 인간공학적 유해요인에 가장 오랜 시간 노출되는 것으로 나타났다. 다음으로는 물리적 유해요인인 진동, 소음, 저온, 고온 순으로 노출되는 것으로 나타났으며, 진동 외의 요인은 2시간 미만 노출되는 것으로 나타났다. 품 및 먼지 외의 생화학적 유해요인은 1시간 미만으로 상대적으로 적은 시간 노출되는 것으로 나타났다. 따라서, 식료품 제조업 생산직 근로자를 대상으로 인간공학적 유해요인에 관한 노출을 줄일 수 있는 개선 대책이 필요하다. 요통 호소자는 비호소자보다 저온, 부적절한 자세, 중량물 취급, 화학물질 접촉, 담배 연기에 오랜 시간 노출되는 것으로 나타났으며, 상지 통증 호소자는 비호소자보다 저온, 부적절한 자세, 중량물 취급, 소음, 고온, 진동, 화학물질 접촉, 담배 연기, 반복 동작에 오랜 시간 노출되는 것으로 나타났다. 하지 통증 호소자는 비호소자보다 저온, 부적절한 자세, 중량물 취급, 소음, 진동, 반복 동작에 오랜 시간 노출되는 것으로 나타났다. 요통, 상지 통증, 하지 통증 호소자를 대상으로 유해요인 노출 시간이 높게 나타난 순서대로 노출 시간을 줄일 수 있는 개선 대책이 필요하며, 특히 공통적으로 유의하게 나타난 저온, 부적절한 자세, 중량물 취급에 대한 개선이 필요하다.

식료품 제조업 근로자의 요통에 영향을 미치는 요인은 연령, 근속년수, 산업, 중량물 취급으로 나타났으며, 상지 통증에 영향을 미치는 요인은 성별, 근속년수, 진동, 중량물 취급으로 나타났다. 하지 통증에 영향을 미치는 요인은 성별, 근속년수, 근무시간, 저온, 중량물 취급으로 나타났다. 요통 호소율을 감소시키기 위해서는 요통 호소 가능성이 높은 중량물 취급 근로자에 관한 개선이 우선적으로 필요하며, 60대 이상 고령 근로자, 10년 이상 근무한 근로자, 가공 및 저장 처리업 근로자 순으로 요통 호소율을 감소시키기 위한 노력이 필요하다. 상지 통증 호소율을 감소시키기 위해서는 상지 통증 호소 가능성이 높은 여성 근로자에 관한 개선이 우선적으로 필요하며, 10년 이상 근무한 근로자, 중량물 취급 근로자, 진동 노출 근로자 순으로 상지 통증 호소율을 감소시키기 위한 노력이 필요하다. 하지 통증 호소율을 감소시키기 위해서는 하지 통증 호소 가능성이 높은 중량물 취급 근로자에 관한 개선이 우선적으로 필요하며, 10년 이상 근무한 근로자, 저온 노출 근로자, 여성 근로자,

40시간 이하 근무하는 근로자 순으로 하지 통증 호소율을 감소시키기 위한 노력이 필요하다.

번아웃에 관한 구조방정식 모델링 결과 번아웃은 수면 관련 문제, 근골격계 통증에 영향을 받으며, 수면 관련 문제의 영향이 더 큰 것으로 나타났다. 수면 관련 문제는 근골격계 통증, 일-가정 갈등에 영향을 받으며, 근골격계 통증의 영향이 더 큰 것으로 나타났다. 근골격계 통증은 작업환경, 일-가정 갈등에 영향을 받으며, 작업환경의 영향이 더 큰 것으로 나타났다. 식료품 제조업 근로자의 번아웃을 예방하기 위해서는 구조방정식을 통해 도출된 요인들 간의 인과관계에 따라 수면 관련 문제, 근골격계 통증을 개선하기 위한 노력이 필요하며, 고려된 요인들을 통합적으로 관리하고 개선하는 것이 필요하다.

작업 몰입에 관한 상관계수는 사무직은 웰빙, 조직 신뢰도, 직무 만족도 순으로 나타났으나, 생산직은 웰빙, 직무 만족도, 조직 신뢰도 순으로 비례관계가 다르게 나타났다. 이는, 직군에 따라 개선의 우선순위를 다르게 해야 한다는 것을 나타낸다. 가설 검증 결과 식료품 제조업 근로자의 직무 만족도는 조직 신뢰도가 증가할수록 증가하였으며, 조직 신뢰도에 의한 영향은 사무직이 생산직보다 큰 것으로 나타났다. 웰빙도 조직 신뢰도가 증가할수록 증가하였으며, 직군에 따른 차이는 존재하지 않았다. 작업 몰입은 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙 순으로 영향을 받는 것으로 나타났으며, 직군에 따른 차이는 존재하지 않았다. 이는 식료품 제조업 근로자의 작업 몰입을 높이기 위해서는 사무직과 생산직 모두 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙을 높이는 것이 효과적이라는 것을 의미한다. 작업 몰입에 관한 중재모델 결과 조직 신뢰도의 직접적인 영향이 중재 효과보다 큰 것으로 나타났으며, 중재 효과는 직무 만족도보다 웰빙이 큰 것으로 나타났다. 직무 만족도에 의한 중재 효과는 사무직이 생산직보다 더 크게 나타났다. 식료품 제조업 근로자의 작업 몰입을 향상시키기 위해서는 사무직과 생산직 모두 조직 신뢰도를 향상시키는 것이 가장 중요하며, 직무 만족도보다 웰빙을 우선적으로 향상시키는 것이 중요하다. 또한 직무 만족도에 의한 중재 효과는 사무직이 생산직보다 더 크기 때문에 사무직에 초점을 맞춘 개선 전략을 우선적으로 실행하는 것이 효과적이다. 따라서, 사무직의 조직 신뢰도와 직무 만족도를 우선적으로 관리하는 것이 중요하다.

며, 생산직의 특성도 고려하여 함께 관리하는 것이 필요하다.

본 연구는 식료품 제조업 근로자의 전반적인 유해요인 노출 수준과 근골격계 통증 호소자와 비호소자 간의 유해요인 노출 수준 차이를 파악하였다는 점에서 의미가 있다. 또한 근골격계 통증 영향 요인을 통합적으로 고려하여 주요 영향 요인을 도출하였다는 점에서 의미가 있다. 뿐만 아니라 구조방정식을 통해 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 간의 연관성과 구조적 인과관계를 파악하였다는 점에서 의미가 있으며, 중재모델을 통해 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙, 작업 몰입 간의 관계와 사무직과 생산직 간의 차이를 파악하였다는 점에서 의미가 있다. 이러한 결과는 식료품 제조업 근로자의 안전과 건강을 위한 예방 정책 수립의 기초 자료로 의미가 있을 것으로 생각된다.

【주요어】 식료품 제조업, 사무직, 생산직, 유해요인, 근골격계 통증, 번아웃, 작업 몰입

목 차

I. 서 론	1
1.1 연구의 배경 및 필요성	1
1.2 연구의 목적	8
II. 이론적 고찰	9
2.1 식료품 제조업의 유해위험요인	9
2.2 근골격계 통증 자각증상 및 영향 요인	11
2.3 번아웃 특징 및 영향 요인	12
2.4 작업 몰입 특징 및 영향 요인	13
III. 연구방법	14
3.1 근로환경조사와 식료품 제조업 근로자 데이터 도출	14
3.2 연구 내용별 연구 변수 및 분석 방법	16
IV. 근골격계 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 비교	39
4.1 생산직 근로자의 유해요인 노출 시간 추정	39
4.2 요통 호소자별 유해요인 노출 정도 비교	42
4.3 상지 통증 호소자별 유해요인 노출 정도 비교	46
4.4 하지 통증 호소자별 유해요인 노출 정도 비교	50
V. 이항 로지스틱 회귀분석을 이용한 근골격계 통증 영향 요인 분석	54
5.1 요통에 영향을 미치는 요인 도출	54

5.2 상지 통증에 영향을 미치는 요인 도출	56
5.3 하지 통증에 영향을 미치는 요인 도출	58
VI. 변아아웃에 관한 구조방정식 모델링	60
6.1 구조방정식 모형 적합도	60
6.2 타당성 분석	61
6.3 구조방정식 모델 가설 검정	62
6.4 구조방정식 모델 결과	63
VII. 회귀방정식을 이용한 작업 몰입에 관한 중재모델	65
7.1 심리학적 변수 상관관계 도출	65
7.2 가설 검정 결과	67
7.3 조직 신뢰도와 직무 만족도가 작업 몰입에 미치는 영향 관계	70
7.4 조직 신뢰도와 웰빙이 작업 몰입에 미치는 영향 관계	72
7.5 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙이 작업 몰입에 미치는 영향 관계	74
VIII. 결론 및 검토	76
8.1 연구 결과 요약	76
8.2 연구 결과에 따른 개선 대책	90
8.3 연구의 한계점 및 기대효과	98
참 고 문 헌	102
ABSTRACT	126

표 목 차

[표 1-1] 식료품 제조업 근로자 수 분포	2
[표 1-2] 식료품 제조업 근로자의 근골격계질환 유형	4
[표 3-1] 유해요인 노출 정도 분석을 위한 연구 변수 및 분석 방법	17
[표 3-2] Cronbach's Alpha 값을 이용한 유해요인 신뢰성 분석 결과	18
[표 3-3] 근골격계 통증에 관한 로지스틱 회귀분석을 위한 연구 변수	20
[표 3-4] 변아웃 분석을 위한 연구 변수	23
[표 3-5] Cronbach's Alpha 값을 이용한 변아웃 모형 신뢰성 분석 결과	25
[표 3-6] 변아웃 모형의 신뢰성 분석을 통한 변수 제거 후 탐색적 요인분석 결과	27
[표 3-7] 사회심리적 특성의 변수 설명과 척도 유형	32
[표 3-8] Cronbach's Alpha 값을 이용한 사회심리적 요인 신뢰성 분석 결과	33
[표 3-9] 더미변수 Z를 사용한 회귀분석 모델	37
[표 4-1] 생산직 근로자의 유해요인 노출 수준에 관한 분포와 평균 시간	40
[표 4-2] 요통 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교	43
[표 4-3] 요통 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 분포	45
[표 4-4] 상지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교	47
[표 4-5] 상지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 분포	49
[표 4-6] 하지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교	51
[표 4-7] 하지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 분포	53
[표 5-1] 요통 호소에 따른 이항 로지스틱 회귀분석 결과	55
[표 5-2] 상지 통증 호소에 따른 이항 로지스틱 회귀분석 결과	57
[표 5-3] 하지 통증 호소에 따른 이항 로지스틱 회귀분석 결과	59
[표 6-1] Model fit 결과	60
[표 6-2] 개념타당성 및 변수와의 상관관계	61

[표 6-3] 구조방정식 모델 가설 검정 결과	62
[표 7-1] 작업 몰입에 관한 상관분석 결과	66
[표 7-2] 가설 모델에 관한 회귀방정식	69
[표 7-3] 모델 1에 관한 회귀분석	71
[표 7-4] 모델 2에 관한 회귀분석	73
[표 7-5] 모델 3에 관한 회귀분석	75
[표 8-1] 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙에 관한 상관계수	89
[표 8-2] 연구의 한계점 요약	99
[표 8-3] 연구의 기대효과 요약	101

그림 목 차

[그림 3-1] 연구내용별 연구 대상, 연구 인원, 분석 방법 요약	15
[그림 3-2] 번아웃에 관한 구조방정식 모델	29
[그림 4-1] 유해요인 노출 시간 평균	41
[그림 6-1] 번아웃에 관한 구조방정식 최종 모형	64
[그림 7-1] 작업 몰입에 관한 조직 신뢰도, 직무 만족도의 회귀모형	71
[그림 7-2] 작업 몰입에 관한 조직 신뢰도, 웰빙의 회귀모형	73
[그림 7-3] 작업 몰입에 관한 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙의 회귀모형	75

I. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

1.1.1 식료품 제조업의 특성

식료품 제조업은 식품을 생산, 가공, 제조, 조리, 포장, 보관, 수송 또는 판매하는 산업으로서(법제처, 2024a), 농수산물에 인공을 가하여 생산, 가공, 제조, 조리하는 산업과 생산된 산물을 포장, 보관, 수송 또는 판매하는 산업을 포함한다(법제처, 2022).

2022년 국내 식료품 제조업 사업체 수는 72,453개, 종사자 수는 378,036명, 매출액은 154,951,420 백만 원으로 역대 최대 수준이며, 식료품 제조업이 전체 제조업에서 차지하는 비중은 업체 수 기준 12.4%, 종사자 수 기준 8.9%, 매출액 기준 6.2%이다(통계청, 2024a).

식품산업은 경제주체로서 식품산업이 행하는 경제활동은 국민경제의 다른 부문에 영향을 미치고, 반대로 다른 부문의 변화에 영향을 받는 유기적 관계를 형성하고 있다(최재섭, 2006). 또한 식품산업은 소득수준의 향상과 함께 고품질 식품에 대한 수요가 지속적으로 증가하는 산업이며, 건강과 직결되는 제품을 생산한다는 점에서 여타 산업과 다른 특성을 보유하고 있는 산업이다(장종근, 2009).

현대사회에서 식료품 제조업은 소비자를 넘어 공중 보건에 중요한 역할을 하며(Yach et al., 2010), 식료품 제조업 근로자의 건강은 생산성과 제품의 품질에 영향을 미치기 때문에(Katsuro et al., 2010) 식료품 제조업 근로자의 신체적, 정신적 건강을 보호하는 것은 매우 중요하다.

1.1.2 식료품 제조업 근로자 현황

표 1-1은 한국표준산업분류의 분류체계에 따른 2022년 산업별 식료품 제조업 근로자 수를 나타낸 것이다(통계청, 2024b). 표 1-1을 보면 기타

식료품 제조업 근로자의 비율은 45.2%(141,417명)로 가장 많은 것으로 나타났다(통계청, 2024b), 도축, 육류 가공 및 저장 처리업 17.7%(55,482명), 수산물 가공 및 저장 처리업 12.5%(39,179명), 과실, 채소 가공 및 저장 처리업 10.0%(31,206명), 곡물 가공품, 전분 및 전분 제품 제조업 5.6%(17,661명), 동물용 사료 및 조제 식품 제조업 4.1%(12,938명), 낙농 제품 및 식용 병과류 제조업 3.4%(10,620명), 동물성 및 식물성 유지 제조업 1.3%(4,185명) 순으로 나타나고 있다(통계청, 2024b).

〈표 1-1〉 식료품 제조업 근로자 수 분포(단위: 명, %)

Korean Standard Industrial Classification		N	%
Code	Classification List		
101	Slaughtering of livestock, processing and preserving of meat and meat products	55,482	17.7%
102	Processing and preserving of fish, crustaceans, molluscs and seaweeds	39,179	12.5%
103	Processing and preserving of fruit and vegetables	31,206	10.0%
104	Manufacture of vegetable and animal oils and fats	4,185	1.3%
105	Manufacture of dairy products and edible ice cakes	10,620	3.4%
106	Manufacture of grain mill products, starches and starch products	17,661	5.6%
107	Manufacture of other food products	141,417	45.2%
108	Manufacture of prepared animal feeds and feed additives	12,938	4.1%
Total		312,688	100.0%

1.1.3 식료품 제조업 근로자의 유해요인 노출

식료품 제조업 근로자는 작업 중 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인에 노출된다(International Labour Organization, 2011). 물리적 유해요인은 가공 공정에서의 소음(Chaharaghran et al., 2022), 수공구 사용으로 인한 진동(Riccò & Signorelli, 2017), 식품을 제조 및 저장 과정에서의 저온 및 고온 환경 노출이 포함된다(Thetkathuek et al., 2015; Seng et al., 2018). 생화학적 유해요인은 밀가루 분진(Mohammadien et al., 2013). 향료 제조 시 증기(Curwin et al., 2015), 가공 작업 중 고무 첨가제와 같은 화학물질 접촉(Burdzik et al., 2012), 육류 및 가공육 가공 시 감염이 포함된다(International Labour Organization, 2011; Galinska and Zagórski, 2013). 인간공학적 유해요인은 작업 중 입식 자세, 부적절한 자세, 중량물 취급, 반복 동작이 포함된다(Deros et al., 2010; International Labour Organization, 2011).

지금까지 작업환경 유해요인 노출에 관한 연구는 자동차 제조업 사무직과 생산직 근로자의 비교(김준원 & 정병용, 2021), 자동차 제조업 생산직 근로자의 유해요인 노출 정도(Kim et al., 2022), 간호사의 유해요인 노출 정도에 관한 연구(Kim & Jeong, 2024a), 건설업의 사무직, 기능직, 단순노무직 근로자의 유해요인 노출 정도에 관한 연구(박현진 외, 2023a) 등이 있었다. 반면, 식료품 제조업을 대상으로 물리적, 생화학적, 인간공학적 요인 노출 정도를 체계적으로 분석한 연구는 부족하였다. 따라서, 각각의 유해요인에 따른 노출 시간과 노출 수준을 분석하고, 근골격계 통증과의 연관 관계를 체계적으로 분석한 연구가 필요하다.

1.1.4 식료품 제조업 근로자의 근골격계질환

표 1-2는 식료품 제조업 근로자의 연도별 근골격계질환 요양 재해 현황을 나타낸 것이다. 2022년 우리나라 전체 업종에서 발생한 근골격계질환 요양 재해자는 11,945명이며, 이 중 식료품 제조업은 253(2.12%)명으

로 나타났다(고용노동부, 2023a). 2018년 식료품 제조업 근골격계질환 요양 재해자는 164명이었으며, 이후 매년 증가하는 경향을 나타냈다(고용노동부, 2019; 고용노동부, 2020; 고용노동부, 2021; 고용노동부, 2022; 고용노동부, 2023a). 2018년부터 2022년까지 식료품 제조업 근로자의 근골격계질환 호소 유형은 신체부담작업이 48.0%로 가장 많았으며, 사고성요통(28.7%), 비사고성요통(18.6%), 수근관증후군(4.8%) 순으로 나타났다(고용노동부, 2019; 고용노동부, 2020; 고용노동부, 2021; 고용노동부, 2022; 고용노동부, 2023a).

〈표 1-2〉 식료품 제조업 근로자의 근골격계질환 유형(단위: 명, %)

Year	Total	Physically demanding work	Non-traumatic low back pain	Traumatic low back pain	Carpal tunnel syndrome
2022	253	113	40	86	14
	%	44.7%	15.8%	34.0%	5.5%
2021	258	136	41	70	11
	%	52.7%	15.9%	27.1%	4.3%
2020	245	116	58	56	15
	%	47.3%	23.7%	22.9%	6.1%
2019	227	112	44	63	8
	%	49.3%	19.4%	27.8%	3.5%
2018	164	73	30	54	7
	%	44.5%	18.3%	32.9%	4.3%
Total	1,147	550	213	329	55
	100.0%	48.0%	18.6%	28.7%	4.8%

지금까지 식료품 제조업 근로자의 근골격계질환에 관한 선행 연구는 대부분 연구 범위를 특정 산업이나 직종으로 제한하고 있으며, 영향 요인은 물리적, 생화학적, 인간공학적 요인 중 일부 요인으로 제한하고 있어 산업 전반의 해석이 부족하다(Wang & Lin, 2011; Ilardi, 2012; Murgia et al., 2012; Syron et al., 2018; Ismaila et al., 2020). 특히 물리적, 생화학적, 인간공학적 요인이 근골격계 통증에 어떠한 영향을 미치는지 어떤 요인이 더 강력한 영향을 미치는지 우선순위를 파악하는 종합적이고 체계

적인 분석은 드물다. 따라서, 식료품 제조업 근로자를 대상으로 근로자의 일반적 특성, 유해요인 특성 등 근골격계 통증에 영향을 미치는 요인을 통합적으로 고려하여 근골격계 통증에 영향을 미치는 주요 요인을 도출하고 영향 정도를 분석한 연구가 필요하다.

1.1.5 식료품 제조업 근로자의 번아웃

번아웃은 관리되지 않은 만성적인 직장에서의 스트레스로 인해 발생하는 증후군을 의미한다(World Health Organization, 2019). 번아웃은 심각한 부상의 위험을 증가시키며(Ahola et al., 2013), 업무 성과에 부정적인 영향을 미친다(Rehman et al., 2015). 따라서, 식료품 제조업 근로자들을 대상으로 신체적 건강 문제인 근골격계 통증뿐만 아니라 정신적 건강 문제인 번아웃에 관한 연구도 필요하다.

식료품 제조업은 식품의 신선도 유지나 가공의 공정을 포함하고 있기 때문에 고온이나 저온의 작업환경을 포함하며(Thetkathuek et al., 2015; Seng et al., 2018), 기계·설비, 수공구 사용으로 인한 소음과 진동도 포함한다(International Labour Organization, 2011). 또한, 농수산물의 가공 과정에서 반복적인 작업을 포함하며, 중량물 취급 등을 포함한다(Seng et al., 2018; Musolin et al., 2014). 식료품 제조업의 열악한 작업환경은 근로자들의 근골격계 통증에 영향을 미치며(International Labour Organization, 2011; Musolin et al., 2014; Seng et al., 2018), 식료품 제조업은 근골격계 통증 호소율이 높은 산업 중 하나로 알려져 있다(Ariyanto, 2021; 김준원 외 2023).

한국의 식료품 제조업 근로자들은 법정 근무시간을 초과하여 8시간 이상 장시간 근무하는 근무 특성을 가지고 있으며(법제처, 2021; 고용노동부, 2023b), 장시간 근로로 인하여 수면 관련 문제에 부정적인 영향을 미칠 수 있다(Mokarami et al., 2020; Cho & Kang, 2022). 또한, 장시간 근무는 가족과 보낼 수 있는 시간을 줄어뜨리게 하여 일-가정 갈등을 유발할 수 있다(Adkins & Premeaux, 2012; DiRenzo et al., 2011). 수면 관

런 문제는 정상적인 수면 패턴을 방해하는 것을 의미하며(National Institutes of Health, 2023), 일반적으로 수면을 시작하거나 유지하는 데 어려움을 느끼는 것, 너무 일찍 일어나거나 수면 후에도 회복되지 않는 등 수면의 질이 좋지 않은 것을 의미한다(Thorpy, 2012). 일-가정 갈등은 서로 상충되는 일터와 가정에서의 역할 간 갈등의 한 형태이다(Kahn et al., 1964). 즉, 일-가정 갈등은 일의 요구와 기대가 가족의 요구, 기대와 충돌하여 역할 간 갈등이 발생한 것을 의미한다(Kahn et al., 1964).

식료품 제조업의 열악한 작업환경과 근로자들의 장시간 근로는 일-가정 갈등(Lee et al., 2022)을 불러오고 근골격계 통증과 수면 관련 문제(Moreno et al., 2016)에 영향을 미칠 수 있다. 또한, 이러한 요인들은 근로자의 건강과 삶의 질을 심각하게 손상 시킬 수 있는 번아웃에 영향을 미치는 주요 영향 요인으로 알려져 있다(Lavigne et al., 2011; Sorour & Abd El-Maksoud, 2012; Söderström et al., 2012; Arandjelović et al., 2010). 그러나, 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제와 번아웃과의 연관성에도 식료품 제조업 근로자를 대상으로 이들 관계에 관하여 인과성을 분석한 연구는 부족하였다. 따라서, 식료품 제조업 생산직 근로자를 대상으로 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 간의 연관성 및 구조적 인과관계를 분석하는 연구가 필요하다.

1.1.6 식료품 제조업 근로자의 작업 몰입

작업 몰입은 높은 수준의 헌신과 일에 대한 강한 집중이 결합된 높은 에너지의 긍정적인 정서적 동기 부여 상태를 의미하며(Schaufeli & Bakke, 2010; Bakker et al., 2014). 근로자의 몰입도는 높은 수준의 창의성, 업무 성과, 생산성 등에 영향을 미친다(Christian et al., 2011; Bakker et al., 2014; Abdulrahman et al., 2022). 작업 몰입은 직원 복지 및 성과와의 연관성을 고려할 때 현재 많은 조직에서 인기 있는 주제이며 주요 관심사이다(Crawford et al., 2010; Christian et al., 2011).

작업 몰입에 영향을 미치는 주요 영향 요인으로는 조직 신뢰도(Ugwu et al., 2014), 직무 만족도(Garg et al., 2018), 웰빙(Tesi et al., 2019; Dwiyanti et al., 2021) 등이 있으며, 특히 조직 신뢰도의 경우 직무 만족도와 웰빙에도 영향을 미치는 주요 영향 요인으로 나타나고 있다(Top et al., 2015; Njoku, 2022). 조직 신뢰도는 조직과 고용주에 대한 근로자의 신뢰를 뜻하며(Nyhan & Marlowe, 1997), 조직의 역할, 관계, 경험, 상호 의존성을 기반으로 개인이 여러 조직 구성원의 의도와 행동에 대해 갖는 긍정적인 기대를 의미한다(Shockley-Zalabak et al., 2000). 직무 만족도는 특정 직무에 대한 개인의 긍정적인 감정적 반응을 의미하며(Locke, 1976), 직무와 관련된 요인에 대한 개인의 즉각적인 감정 상태를 의미한다(Kian et al., 2014). 웰빙은 개인이 자신의 삶과 일에서 행복한 상태로 정의되며(Hofmann et al., 2014), 업무 만족도 및 직장에서의 심리적 경험과 관련된 생각, 인식, 긍정적 및 부정적 감정을 뜻한다(Zheng et al., 2015). 작업 몰입에 관한 선행 연구로는 은행 관리자(Garg et al., 2018), 교사(Hultell & Gustavsson, 2011), 간호사(Keyko et al., 2016), 사회복지사(Tesi et al., 2019)를 대상으로 분석한 연구 등이 존재하며, 주로 사무직 근로자를 대상으로 이루어져 왔다.

한국의 식료품 제조업은 근로 시간이 기타 제조업에 비해 높고(고용노동통계, 2022), 생산직의 작업환경은 고온이나 저온 작업 등이 포함되어 있어(Thetkathuek et al., 2015; Seng et al., 2018) 일반적인 사무직과는 다른 근로 특성을 지니고 있다. 근로자의 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙이 작업 몰입에 미치는 영향을 파악하는 것은 근로자의 업무 성과나 직원 복지 측면에서 사무직뿐만 아니라 생산직에서도 매우 중요한 관심사로 나타나고 있다(Ümit et al., 2020). 따라서, 작업 몰입에 영향을 미치는 요인들을 파악하고, 이들 요인 간의 관계에서 사무직과 생산직 근로자의 차이를 분석하는 연구가 필요하다.

1.2 연구의 목적

본 연구에서는 식료품 제조업 근로자들의 유해요인 노출 정도를 파악하고 근골격계 통증, 번아웃, 작업 몰입 영향 요인을 파악하여 식료품 제조업의 작업환경을 개선할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 다음과 같은 연구를 수행하고자 한다.

첫째, 식료품 제조업의 유해요인별 노출 시간을 체계적으로 파악하고, 근골격계 통증 호소자와 비호소자 간의 유해요인 노출 수준을 분석하고자 한다.

둘째, 근로자의 일반적 특성, 유해요인 특성을 통합적으로 고려하여 근골격계 통증(요통, 상지 통증, 하지 통증)에 영향을 미치는 가장 중요한 요인을 이항 로지스틱 회귀분석을 이용하여 도출하고자 한다.

셋째, 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제와 번아웃 간의 구조적 인과관계를 구조방정식을 이용하여 파악하고자 한다.

넷째, 종속변수인 작업 몰입, 독립변수인 조직 신뢰도, 중재변수인 직무 만족도, 웰빙 간의 영향 관계에서 직군 차이가 존재하는가 5가지 가설을 통해 파악하고자 한다. 또한, 중재모델을 통해 조직 신뢰도에 의한 직접 효과, 중재변수인 직무 만족도, 웰빙에 의한 간접 효과에서 직군 차이가 존재하는가 파악하고자 한다.

Ⅱ. 이론적 고찰

2.1 식료품 제조업의 유해위험요인

물리적 요인은 만지지 않고도 신체에 해를 끼칠 수 있는 환경 내의 요인을 말하며, 소음, 진동, 고온, 저온이 해당된다(National Association of Safety, 2018; 산업안전보건연구원, 2020). 식료품 제조업 근로자는 작업 중 근로자의 55.5%가 85dB 이상의 소음에 노출되며(Chaharaghran et al., 2022), 통조림 공장 근로자는 최대 100dBA의 소음에 노출된다(International Labour Organization, 2011). 해산물 가공 근로자는 수공구 사용으로 인해 진동에 노출된다(Riccò & Signorelli, 2017). 쌀국수 제조 근로자는 최대 36.68℃의 고온 환경에 노출되며(Thetkathuek et al., 2015), 냉동식품 근로자는 -18℃의 저온 환경에 노출된다(Thetkathuek et al., 2015).

생화학적 요인으로서는 곰팡이 및 먼지, 증기, 화학물질 접촉, 감염 등이 해당된다(산업안전보건연구원, 2020). 화학적 요인은 고체, 액체 또는 가스로 작업장의 화학 약품에 노출되는 것을 뜻하며, 생물학적 요인은 유독한 식물, 곤충, 동물 및 토착 병원균에 노출되는 것을 뜻한다(National Association of Safety, 2018). 제분소 근로자들은 밀가루 분진에 노출되며(Mohammadien et al., 2013), 향료 제조 근로자는 증기 형태의 여러 향료 물질에 노출된다(Curwin et al., 2015). 해산물 가공 근로자들은 방부제, 청소용 화학물질, 고무 첨가제와 같은 화학물질에 노출되며(Burdzik et al., 2012), 도축 및 육류 가공 근로자들은 브루셀라 등 감염에 노출된다(Galinska and Zagórski, 2013).

인간공학적 요인은 부적절한 자세, 반복 동작, 중량물 취급, 입식 자세 등 신체에 부담을 줄 때 발생된다(National Association of Safety, 2018; 산업안전보건연구원, 2020). 인간공학적 요인은 신체에 부담이나 위험을 즉각적으로 알아차리지 못하기 때문에 발견하기가 가장 어려우며, 장기간 노출될 경우 심각한 장기 질병이 발생할 수 있다(National Association of

Safety, 2018). 가공식품 근로자의 경우 장시간 서 있거나 비정상적인 자세로 작업을 하게 되며, 비효율적인 자세로 반복적인 동작을 하게 된다(Deros et al., 2010). 특히, 육류 가공 근로자들은 고기를 운반하기 위해 최대 140kg의 중량물을 취급한다(International Labour Organization, 2011).

식료품 제조업 근로자들은 작업 중 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인에 노출된다. 이러한 유해요인은 식료품 제조업 근로자의 건강에 부정적인 영향을 미친다(International Labour Organization, 2011). 따라서, 식료품 제조업 근로자의 유해요인 노출 정도를 개별적인 유해요인에 따라 파악하고자 하며, 근골격계 통증 호소자와 비호소자 간의 노출 정도를 비교하고자 한다.

2.2 근골격계 통증 자각증상 및 영향 요인

근골격계질환은 반복적이고 누적되는 특정한 일 또는 동작과 연관되어 신체의 일부를 무리하게 사용하면서 나타나는 질환으로 신경, 근육, 인대, 관절 등에 문제가 생겨, 통증과 이상 감각, 마비 등의 증상이 나타나는 질환들을 총칭하여 말한다(정병용, 2010). 근골격계 통증은 인간공학적 유해요인과 가장 밀접한 관계가 있으나, 물리적, 생화학적 유해요인도 통증에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Kim et al., 2022; 박현진 외 2023b; Kim & Jeong, 2024a).

근골격계질환의 발생은 근로자의 신체적 활동에 영향을 미쳐 삶의 질을 떨어지게 할 뿐만 아니라 결근에 의한 노동력 손실, 작업의 질의 저하, 산재보상 비용의 증가 등으로 이어져 사회·경제적인 측면에서 많은 문제를 야기시키며(정병용, 2010), 근로자의 신체적, 정신적 건강에 부정적인 영향을 미친다(박현진 외 2023c; Kim and Jeong, 2024b).

식료품 제조업 근로자는 저온에 노출되어 상지 및 하지 통증을 호소하며(Thetkathuek et al., 2016), 높은 수준의 반복 작업, 비틀린 자세, 정적으로 서 있는 자세와 같은 인간공학적 유해요인 노출로 인해 근골격계 통증을 호소한다(Sormunen et al., 2009; Wang & Lin, 2011; Chaiklieng, 2019). 특히, 식료품 제조업은 자동화 수준이 낮은 생산라인으로 인해 많은 작업이 여전히 수동으로 진행되고 있어 상지 통증 호소율이 높다(Sormunen et al., 2009; Murgia et al., 2012).

식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증 호소율은 높지만 영향 요인에 관한 연구는 일부 요인만을 대상으로 제한적으로 이루어졌다. 따라서, 근로자의 일반적 특성과 유해요인 노출 등을 통합적으로 고려하여 근골격계 통증에 영향을 미치는 요인을 도출하고, 이 중 어떤 요인이 더 강한 영향을 미치는지 파악하여 근골격계 통증을 줄일 수 있도록 개선의 우선순위를 정하는 연구가 필요하다.

2.3 번아웃 특징 및 영향 요인

번아웃은 관리되지 않은 만성적인 직장에서의 스트레스로 인해 발생하는 증후군을 의미하며, 정서적 고갈, 직업과 관련된 부정적 또는 냉소적 감정, 개인 성취 부족 등이 특징으로 나타난다(World Health Organization, 2019). 정서적 고갈은 업무로 인해 감정적으로 고갈되는 느낌을 뜻하며, 냉소주의는 근로자가 업무를 수행하는 동안 상호작용하는 개인에 대한 부정적이거나 냉담한 반응을 뜻한다(Maslach et al., 2001). 마지막으로 개인적 성취의 부족은 자신에 대한 유능감과 직장에서의 성공적인 성취감이 감소하는 것을 의미한다(Maslach et al., 2001). 번아웃은 근로자의 참여 수준이 점진적으로 감소하고 열정적인 상태에서 무관심한 상태로 변화하게 한다(Montero-Marín, 2016).

번아웃의 주요 영향 요인으로는 근골격계 통증과 수면 관련 문제가 있다(Chen et al., 2024; Trockel et al., 2020). 목, 어깨, 발목 등에서 발생하는 근골격계 통증이 번아웃의 위험성을 증가시키며(Chen et al., 2024), 수면 관련 문제가 심각할수록 번아웃 정도가 증가한다(Trockel et al., 2020). 식료품 제조업 생산직 근로자는 근골격계 통증 호소율이 높으며, 근골격계 통증, 일-가정 갈등으로 인해 수면 관련 문제를 호소할 수 있기 때문에 번아웃을 경험할 수 있다. 따라서, 식료품 제조업 근로자를 대상으로 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 간의 연관성 및 구조적 인과관계를 분석하여 개선의 우선순위를 정하는 연구가 필요하다.

2.4 작업 몰입 특징 및 영향 요인

작업 몰입은 활력, 헌신, 몰입을 특징으로 하는 긍정적이고 성취감이 있으며 업무와 관련된 마음 상태로 정의된다(Schaufeli et al., 2002). 활력은 일하는 동안 높은 수준의 에너지와 정신적 탄력성, 자신의 일에 노력을 투자하려는 의지, 어려움에도 불구하고 끈기를 갖는 것을 뜻한다(Bakker et al., 2014). 헌신이란 자신의 업무에 적극적으로 참여하고 의미, 열정, 도전 의식을 경험하는 것을 의미한다(Bakker et al., 2014). 몰입이란 자신의 업무에 완전히 집중하고 행복하게 몰두하여 시간이 빠르게 지나가는 것을 의미한다(Bakker et al., 2014). 근로자의 작업 몰입도는 높은 수준의 창의성, 업무 성과, 생산성 등에 영향을 미친다(Christian et al., 2011; Bakker et al., 2014; Abdulrahman et al., 2022).

작업 몰입은 조직 신뢰도(Ugwu et al., 2014), 직무 만족도(Yalabik et al., 2017), 웰빙에 직접적인 영향을 받는다(Tesi et al., 2019; Salanova et al., 2005; Gloria & Steinhardt, 2016; Goswami et al., 2016).

간호사의 작업 몰입은 조직 신뢰도와 상관성이 가장 높으며(Irfan, et al., 2022), 은행 관리자의 작업 몰입은 직무 만족도와 상관성이 높고, 직무 만족도가 증가할수록 직원의 참여도가 증가한다(Garg et al., 2018). 사회복지사의 경우 심리적 웰빙이 감소할 때 작업 몰입 정도가 낮아지며(Tesi et al., 2019), 비즈니스 컨설팅 근로자의 경우 직장에서의 긍정적인 감정, 긍정적인 정서가 작업 몰입에 영향을 미친다(Goswami et al., 2016). 따라서, 작업 몰입에 영향을 미치는 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙과의 관계를 파악하고, 이들 관계에서 사무직과 생산직의 관계가 어떻게 다른가 파악하는 연구가 필요하다.

Ⅲ. 연구방법

3.1 근로환경조사와 식료품 제조업 근로자 데이터 도출

3.1.1 제6차 근로환경조사

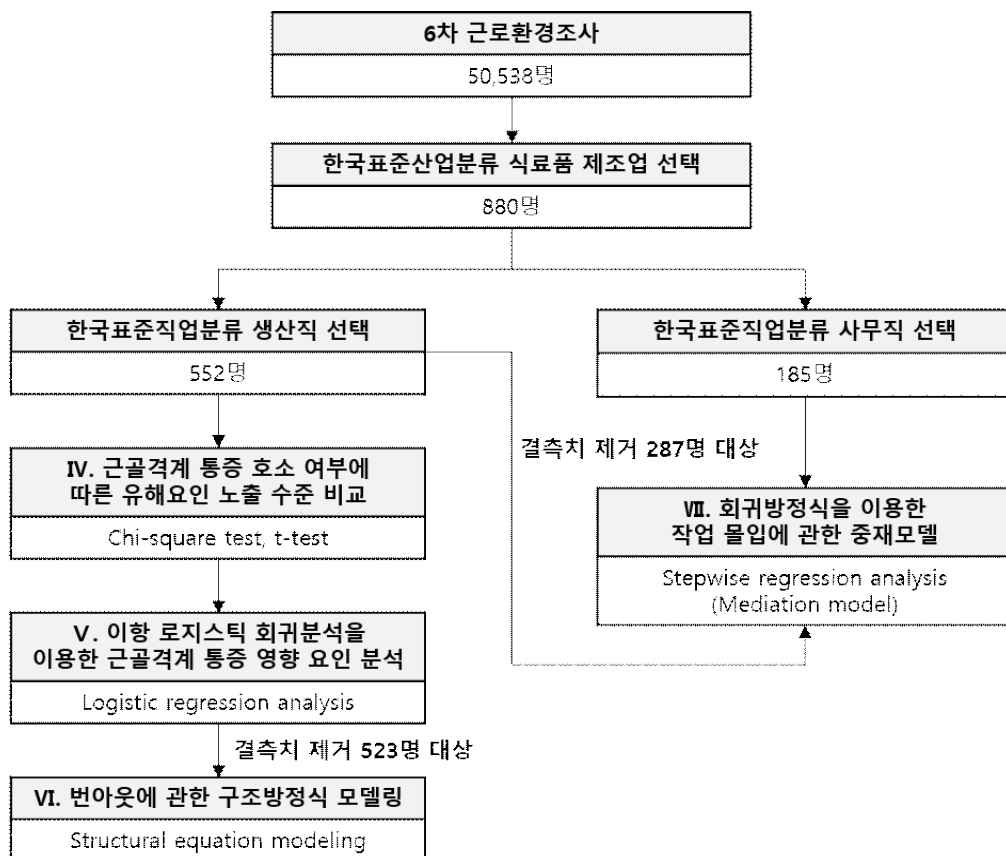
본 연구는 안전보건공단 산하 산업안전보건연구원에서 주관한 조사로 제6차 근로환경조사(KWCS: Korean Working Conditions Survey) 자료를 이용하여 분석하였다. 제6차 근로환경조사는 유럽연합(EU: European Union) 산하 유로재단(Eurofound, 2015)에서 실시하는 유럽근로환경조사(EWCS: European Working Conditions Survey)를 벤치마킹한 조사로 취업자 특성, 노동 강도, 감정 노동, 폭력/차별, 건강 상태, 근로형태, 고용형태, 직종, 업종, 위험요인 노출 정도 등 업무환경을 전반적으로 파악하기 위한 조사이며(산업안전보건연구원, 2020), 산업안전보건에 영향을 미치는 다양한 고용·노동환경을 조사하여 산재 예방 정책의 기초자료 수집을 목적으로 실시되었다(산업안전보건연구원, 2022).

3.1.2 연구내용별 연구 대상, 연구 인원, 분석 방법

본 연구에서는 식료품 제조업에 관한 연구 수행을 위하여 6차 근로환경조사 50,538명의 응답자 중 한국표준산업분류(통계청, 2017a)의 분류코드 10번에 해당되는 식료품 제조업 근로자 880명을 추출하였다. 이후 한국표준직업분류에 따라 관리자, 전문가 및 관련 종사자, 사무 종사자, 서비스 종사자, 판매 종사자를 사무직으로 기능원 및 관련 기능 종사자, 장치/기계 조작 및 조립 종사자, 단순 노무 종사자를 생산직으로 구분하였다(통계청, 2017b). 사무직은 공장 또는 공사 현장과 같은 구역에 있지 않은 사무실에서 서무, 인사, 경리, 판매, 설계 등의 사무 업무에 종사하는 근로자를 뜻하며(법제처, 2024b), 생산직은 생산에 직결되는 현장 작업에 종사하는 자, 또는 이와 같은 생산의 보조 작업에 종사하는 자를 뜻한다

(과학기술정보통신부, 2022). 사무직과 생산직은 결측치를 제거한 후 사무직 185명, 생산직 552명을 추출하였다.

생산직 552명을 대상으로 근골격계 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 분석을 위하여 χ^2 test, t-test를 진행하였으며, 근골격계 통증 영향 요인 분석을 위하여 이항 로지스틱 회귀분석을 진행하였다. 번아웃 영향 요인 모델링은 생산직 552명 중 연구 목적에 부합한 변수에 대해 결측치가 있는 29명을 제외하여 523명을 대상으로 구조방정식 모델링을 수행하였다. 작업 몰입에 관한 영향 요인 모델링은 사무직 185명과 생산직 552명 중 연구 목적에 부합한 변수에 대해 결측치가 있는 265명을 제외하여 287명을 대상으로 단계적 회귀분석을 실시하였으며, 회귀분석을 통해 도출된 회귀방정식을 중재모델로 제시하였다.



〈그림 3-1〉 연구내용별 연구 대상, 연구 인원, 분석 방법 요약

3.2 연구 내용별 연구 변수 및 분석 방법

3.2.1 근골격계 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 비교

유해요인 노출 수준 비교를 위한 변수들은 KWCS 설문지(산업안전보건연구원, 2020) 문항 중에서 연구 목적에 해당되는 변수를 선택하여 선정하였으며, 연구 변수는 크게 유해요인 특성과 근골격계 통증으로 구분된다.

유해요인 특성은 Q28, Q29 “귀하는 근무시간 중 다음과 같은 환경에서 일하는 시간은 어느 정도입니까?”에 관한 응답으로 물리적 유해요인(진동, 소음, 고온, 저온), 생화학적 유해요인(폼 및 먼지, 증기, 화학물질 접촉, 담배 연기, 감염), 인간공학적 유해요인(부적절한 자세, 중량물 취급, 입식 자세, 반복 동작)으로 구성되었으며, 각 항목은 1점에서 7점까지 리커드 척도로 구성되었다(산업안전보건연구원, 2020).

유해요인별 노출 등급은 미국 산업안전보건청(OSHA: Occupational Safety and Health Administration)의 유해요인 노출 시간 분류 기준인 Hazard Zone Checklisst와 Caution Zone Checklist에 따라 2시간 미만, 2시간 이상 4시간 미만, 4시간 이상으로 분류하였다(Occupational Safety and Health Administration, 2021a; Occupational Safety and Health Administration, 2021b). 이를 위해 추정된 유해요인별 하루 평균 노출 시간 변수들은 설문 문항에 응답한 자료를 이용하여 ((개인별 주당 근무시간 / 주당 근무일 수) × 환산 노출 가중치)로 추정하였으며, 환산 노출 가중치는 7점 척도에서 5, 6, 7점은 3/4, 4점은 1/2, 3점은 1/4, 1, 2점은 0.1로 구분하였다(Kim et al., 2022).

근골격계 통증은 Q70 “지난 1년 동안 귀하는 다음과 같은 건강상 문제가 있었습니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 요통(허리통증). 둘째, 어깨, 목, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등 상지 근육통. 셋째, 엉덩이, 다리, 무릎, 발 등 하지 근육통. 총 3가지 통증으로 구성되었으며, “있다”는 1, “없다”는 2로 구성되었다(산업안전보건연구원, 2020).

본 연구에서는 근골격계 통증 호소 여부에 따라 유해요인 노출 수준에 차이가 존재하는가를 검정하기 위하여 χ^2 test를 실시하였으며, 유해요인 노출 시간에 차이가 존재하는가를 검정하기 위하여 t-test를 실시하였다. 분석을 위해 활용된 통계 패키지는 SPSS 27.0이며 유의수준은 0.05로 분석하였다.

〈표 3-1〉 유해요인 노출 정도 분석을 위한 연구 변수 및 분석 방법

Factor	Measurement Variables	Variable Abbreviation	Description
Physical hazards	Vibration from hand tools, machinery	Vibration	· Exposure frequency 1: Never, 2: Rarely, 3: 1/4 times, 4: 1/2 times, 5: 3/4 times, 6: Most of the time, 7: Always
	Noise so loud	Noise	
	High temperature	High temperature	
	Low temperature	Low temperature	
Chemical and Biological hazards	Breathing in smoke, fumes, dust	Fumes/dust	· Exposure time =(Working hours per week ÷ Working days per week) × Frequency of hazard exposure (0.75 for "Always", "Most of the time", and "3/4 times"; 0.5 for "1/2 times"; 0.25 for "1/4 times"; 0.1 for "Rarely" and "never")
	Breathing in vapors such as solvents	Vapor	
	Skin contact with chemical	Chemical contact	
	Tobacco smoke from other people	Tobacco smoke	
	Handling in factious materials such as waste, bodily fluids, laboratory materials	Infection	
Ergonomic hazards	Tiring or painful positions	Awkward posture	· Exposure level 1: < 2 hours 2: 2-4 hours, 3: ≥ 4 hours
	Carrying or moving Handling heavy loads	Handling heavy loads	
	Standing posture	Standing posture	
	Repetitive hand or arm movements	Repetitive motion	
Musculoskeletal pain	Back pain	Back pain	0: No 1: Yes
	Muscular pains in upper limbs (shoulders, neck, etc.)	Upper limb pain	
	Muscular pains in lower limbs (hips, legs, knees, feet, etc.)	Lower limb pain	

3.2.2 근골격계 통증 영향요인 분석

3.2.2.1 유해요인 신뢰성분석

표 3-2는 주관적 설문 변수의 신뢰성 분석 최종 결과를 보여준다. 신뢰성 분석은 KWCS 원자료의 7점 척도로 구성된 유해요인 노출 빈도를 이용하여 추정된 하루 유해요인 노출 시간을 기준으로 도출한 노출 시간 등급 변수를 사용하기 위하여 실시하였다. 신뢰성 분석은 기존 설문조사에 대하여 반복해서 조사를 하였을 때, 그 결과가 기존 측정치와 얼마나 일관성 있게 나타나는가 측정하는 것이다.

표 3-2와 같이 물리적 유해요인의 Cronbach's Alpha 값은 0.797로 나타났다. 생화학적 유해요인은 '품 및 먼지', '감염' 문항이 제거되었으며, Cronbach's Alpha 값은 0.913으로 나타났다. 인간공학적 유해요인은 '사람 운반', '좌식 자세' 문항이 제거되었으며, Cronbach's Alpha 값은 0.593으로 나타났다.

〈표 3-2〉 Cronbach's Alpha 값을 이용한 유해요인 신뢰성 분석 결과

Latent Variable	Initial Items	Removed Question Item	Final Items	Cronbach's Alpha
Physical hazards	4		4	0.797
Chemical and Biological hazards	5	Fumes/dust Infection	3	0.913
Ergonomic hazards	6	lifting people Sitting posture	4	0.593

3.2.2.2 근골격계 통증 영향 요인 분석을 위한 연구 변수

표 3-3은 근골격계 통증에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위한 종속 변수와 신뢰성 분석 결과에 따른 독립변수를 나타낸 것이다.

종속변수인 근골격계 통증은 Q70 “지난 1년 동안 귀하는 다음과 같은 건강상 문제가 있었습니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 요통(허리통증). 둘째, 어깨, 목, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등 상지 근육통. 셋째, 엉덩이, 다리, 무릎, 발 등 하지 근육통. 총 3가지 통증으로 구성되었으며, “있다”는 1, “없다”는 2로 구성되었다(산업안전보건연구원, 2020).

독립변수인 근로자의 일반적 특성은 성별, 연령, 근속년수, 주당 근무시간, 직종, 산업으로 구성되었다(산업안전보건연구원, 2020).

유해요인 특성은 Q28, Q29 “귀하는 근무시간 중 다음과 같은 환경에서 일하는 시간은 어느 정도입니까?”에 관한 응답으로 물리적 유해요인, 생화학적 유해요인, 인간공학적 유해요인으로 구성되었으며, 각 항목은 1점에서 7점까지 리커드 척도로 구성되었다(산업안전보건연구원, 2020).

유해요인별 노출 시간 변수들은 Kim et al., (2022)의 유해요인 노출 시간 추정 방법에 따라 ((개인별 주당 근무시간 / 개인별 주당 근무일수) × 유해요인별 노출 가중치)로 추정하였으며, 환산 노출 가중치는 7점 척도에서 5, 6, 7점은 3/4, 4점은 1/2, 3점은 1/4, 1, 2점은 0.1로 구분하였다. 유해요인별 노출 등급은 OSHA의 근골격계 위험 요인의 노출 시간 분류 기준(Hazard Zone Checklist, Caution Zone Checklist)에 따라 2시간 미만, 2시간 이상 4시간 미만, 4시간 이상으로 분류하였다(Occupational Safety and Health Administration, 2021a; Occupational Safety and Health Administration, 2021b).

입력 방법은 뒤로:Wald 방법을 사용하였으며, 종속변수의 설명력은 Nagelkerke 값을 이용하였다. 변수에 대한 적합도 검정은 Hosmer와 Lemeshow 검정을 이용하였으며, 유의 확률이 0.05 이상이면 적합하다고 판단하였다. 또한 모델의 정확성을 제시하기 위하여 예측의 정확성을 백분율로 제시하였다. 분석을 위해 활용된 통계 패키지는 SPSS 27.0이며 유

의수준은 0.05로 분석하였다.

〈표 3-3〉 근골격계 통증에 관한 로지스틱 회귀분석을 위한 연구 변수

Factor	Variable	Abbreviation	Description
Dependent Variable			
Musculoskeletal pain	Back pain		0: No
	Upper limb pain		1: Yes
	Lower limb pain		
Independent Variable			
Worker	Gender		0: Male, 1: Female
	Age		1: ≤ 40s, 2: 50s, 3: ≥ 60s
	Work experience (Year)		1: <3, 2: 3-9, 3: ≥ 10
	Working hours / Week		1: ≤ 40, 2: >40
	Occupation		1: Machine operators and assemblers 2: Craft and related trades workers 3: Elementary workers
	Industry		1: Manufacture of other food products 2: Processing and preserving
	Vibration		
	Noise		
Physical hazards	High temperature		
	Low temperature		
Chemical and Biological hazards	Vapor		1: <2 hours
	Chemical contact		2: 2-4 hours
	Tobacco smoke		3: ≥ 4 hours
Ergonomic hazards	Awkward posture		
	Handling heavy loads		
	Standing posture		
	Repetitive motion		

3.2.3 번아웃 영향 요인 모델링

3.2.3.1 번아웃 분석을 위한 연구 변수

본 연구를 위한 연구 변수는 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃으로 구성되었다. 표 3-4는 각각의 잠재 변수와 관측 변수를 나타낸 것이다.

작업환경은 Q28, Q29 “귀하는 근무시간 중 다음과 같은 환경에서 일하는 시간은 어느 정도입니까?”에 관한 응답으로 물리적 유해요인, 생화학적 유해요인, 인간공학적 유해요인으로 구성되었으며, 각 항목은 1점에서 7점까지 리커트 척도로 구성되었다(Eurofound, 2016; 산업안전보건연구원, 2020).

본 연구에서는 신뢰성 분석 결과에 따라 전체 15가지 유해요인 중 최종적으로 선정된 5개 요인(Vibration, Noise, High temperature, Low temperature, Handling heavy loads)이 식료품 제조업 작업환경을 구성하는 요인으로 의미가 있는 것으로 판단되어 최종적으로 5개 요인을 대상으로 연구모델을 설정하였다. 또한 7점 척도로 구성된 항목을 Kim et al., (2022)의 유해요인 노출 시간 추정 방법에 따라((개인별 주당 근무시간 / 주당 근무일 수) × 환산 노출 가중치)로 추정하였으며, 환산 노출 가중치는 7점 척도에서 5, 6, 7점은 3/4, 4점은 1/2, 3점은 1/4, 1, 2점은 0.1로 구분하였다. 유해요인별 노출 등급은 Occupational Safety and Health Administration(OSHA)의 유해요인 노출 시간 분류 기준에 따라 2시간 미만, 2시간 이상 4시간 미만, 4시간 이상으로 분류하였다(Occupational Safety and Health Administration, 2021a; Occupational Safety and Health Administration, 2021b).

일-가정 갈등은 신뢰성 분석 결과에 따라 전체 5가지 항목 중에서 최종적으로 선정된 4개 요인(Tired, Family, Concentration, Responsibility)이 식료품 제조업 일-가정 갈등 요인에 의미가 있는 것으로 판단되어 최종적으로 4개의 요인을 대상으로 연구 모델을 설정하였다. 일-가정 갈등

은 Q40 “귀하는 지난 1년 동안 얼마나 자주 다음과 같은 일들을 경험하
였습니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 퇴근 후 너무 피곤하여 해
야 할 집안일을 할 수 없다. 둘째, 일로 인해 가족에게 당신이 원하는 만
큼 시간을 할애하지 못한다. 셋째, 집안일 때문에 일에 집중하기 어렵다.
넷째, 집안일 때문에 일에 시간을 충분히 할애하지 못한다. 총 4가지 항목
으로 구성되었으며, 각 항목은 1에서 5까지의 리커드 척도로 구성되었다.
점수가 높으면 일-가정 갈등이 심한 상태를 의미한다(Eurofound, 2016;
산업안전보건연구원, 2020).

근골격계 통증은 Q70 “지난 1년 동안 귀하는 다음과 같은 건강상 문
제가 있었습니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 요통(허리통증).
둘째, 어깨, 목, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등 상지 근육통. 셋째, 엉덩이, 다리,
무릎, 발 등 하지 근육통. 총 3가지 통증으로 구성되었으며, “있다”는 1,
“없다”는 2로 구성되었다(Eurofound, 2016; 산업안전보건연구원, 2020).

수면 관련 문제는 Q71 “지난 1년 동안 수면과 관련하여 다음과 같은
문제가 얼마나 자주 있었습니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 잠
들기가 어렵다. 둘째, 자는 동안 자주 깬다. 셋째, 자고 일어나도 지치고
피곤하다. 총 3가지 항목으로 구성되었으며, 각 항목은 1에서 5까지의 리
커드 척도로 구성되었다. 점수가 높으면 수면 관련 문제가 심한 상태를 의
미한다(Eurofound, 2016; 산업안전보건연구원, 2020).

번아웃은 Q79 “귀하는 일을 하시면서 다음과 같은 감정을 얼마나 자주
느끼십니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 퇴근할 때 신체적으로
기진맥진한 느낌이 든다. 둘째, 일 때문에 진이 빠지는 느낌이 든다. 총 2
가지 항목으로 구성되었으며, 각 항목은 1에서 5점까지의 리커드 척도로
구성되었다. 점수가 높으면 번아웃의 가능성이 큰 상태를 의미한다
(Eurofound, 2016; 산업안전보건연구원, 2020).

〈표 3-4〉 번아웃 분석을 위한 연구 변수

Latent Variable	Measurement Variables	Variable Abbreviation	Description
Work environment	Vibration generated by hand tools, machines, etc.	Vibration	1: <2 hours 2: 2-4 hours 3: ≥4 hours
	Noise so loud that you would have to raise your voice to talk to people	Noise	
	Temperature so high that you sweat even when you're not working	High temperature	
	Low temperature regardless of indoor/outdoor	Low temperature	
	Carrying or moving Handling heavy loads	Handling heavy loads	
Work-family conflict	Felt too tired after work to do some of the household jobs which need to be done	Tired	1: Never ~ 5: Always
	Found that your job prevented you from giving the time you wanted to your family	Family	
	Found it difficult to concentrate on your job because of your family responsibilities	Concentration	
	Found that your family responsibilities prevented you from giving the time you should to your job	Responsibility	
Musculoskeletal Pain	Back pain	Back pain	0: No, 1: Yes
	Muscular pains in shoulders, neck and/or upper limbs (arms, elbows, wrists, hands, etc.)	Upper limb pain	
	Muscular pains in lower limbs (hips, legs, knees, feet, etc.)	Lower limb pain	
Sleep-related problems	Difficulty falling asleep	Difficulty falling asleep	1: Never ~ 5: Daily
	Waking up repeatedly during the sleep	Waking up repeatedly	
	Waking up with a feeling of exhaustion and fatigue	Exhaustion / fatigue	
Burnout	I feel physically exhausted at the end of the working day	Exhaustion	1: Never ~ 5: Daily
	I feel emotionally drained by my work	Drained	

3.2.3.2 모형적합도 검정

Model Fit과 타당성 분석을 통해 구조방정식 모형을 검증하였다. 모델 적합도는 χ^2 , p value, root mean square residual(RMR), root mean square error of approximation(RMSEA), goodness-of-fit-index(GFI), normed fit index(NFI), relative fit index(RFI), incremental fit index(IFI), comparative fit index(CFI), Tucker-Lewis index(TLI)를 통해 확인하였다. 구조방정식 Model fit에 관한 선행 연구에 따르면 RMR은 0.05 미만일 경우 좋은 모델이라고 하였으며(Byrne, 1998), 0.08 미만까지는 허용할 수 있는 것으로 나타났다(Hu & Bentler, 1999; Browne & Cudeck, 1999). RMSEA도 0.05 미만이면 좋은 모델이라고 하였으며 0.08 미만까지 적합하다고 하였다(Browne & Cudeck, 1999). GFI(Byrne, 1994), NFI(Byrne, 1994; Bentler & Bonett, 1980) RFI(Bollen, 1986), IFI(Bollen, 1989), CFI(Hu & Bentler, 1999; Byrne, 1994; Bentler & Chou, 1987), TLI(Byrne, 1994)는 0.9 이상일 경우 적합하다고 하였으며, 0.85까지 허용할 수 있는 것으로 나타났다(Shin & Jeong, 2020).

모형의 신뢰도는 average variance extracted(AVE), composite reliability(CR) 및 변수 간의 상관계수로 분석하였다. Fornell & Larcker, (1981)은 AVE는 0.5, CR은 0.7 보다 크게 나타나야 적합하다고 하였다. 통계 분석에 이용된 통계 패키지는 SPSS 27.0, AMOS 22.0이다.

3.2.3.3 번아웃 연구 변수 신뢰성 분석

표 3-5는 주관적 설문 변수의 신뢰성 분석 최종 결과를 나타낸다. 신뢰성 분석은 KWCS 원자료의 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 변수의 내적 일관성을 측정하기 위하여 실시하였다.

일-가정 갈등은 ‘Worry’의 문항이 제거되었으며, Cronbach’s Alpha 값은 0.847로 만족스럽게 나타났다. 작업환경의 Cronbach’s Alpha 값은 총 10개의 문항(Fumes/dust, Vapor, Chemical contact, tobacco smoke, Infection, Awkward posture, lifting people, sitting posture, standing posture, repetitive movements)이 제거되었으며, 0.738로 만족스럽게 나타났다. 또한 근골격계 통증(0.758), 수면 관련 문제(0.875), 번아웃(0.891)의 문항도 만족스럽게 나타났다.

〈표 3-5〉 Cronbach’s Alpha 값을 이용한 번아웃 모형 신뢰성 분석 결과

Latent Variable	Initial Items	Removed Question Item	Final Items	Cronbach’s Alpha
Work environment	15	10	5	0.738
Work-family conflict	5	1	4	0.847
Musculoskeletal pain	3		3	0.758
Sleep-related problems	3		3	0.875
Burnout	2		2	0.891

3.2.3.4 탐색적 요인분석

표 3-6은 주관적 설문 변수의 요인분석 최종 결과를 보여준다. 요인분석은 KWCS 원자료의 일-가정 갈등, 작업환경, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 변수들을 설명할 수 있는 몇 개의 요인으로 요약하기 위하여 실시하였다. 요인분석은 여러 변수들 간의 공분산과 상관관계 등을 이용하여 변수들 간의 상관관계를 분석하고, 그 결과를 토대로 문항과 변수들 간의 상관성 및 구조를 파악하여 여러 변수들이 지닌 정보를 적은 수의 요인으로 묶어서 나타내는 분석 기법이다.

Varimax 회전을 이용한 요인분석은 (1)일-가정 갈등, (2)작업환경, (3)수면 관련 문제, (4)근골격계 통증, (5)번아웃 총 다섯 가지 요인으로 구성되었다. Bartlett's의 검정은 유의하였으며($p < 0.001$), Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) 검정도 유의하게 나타났다($0.765 > \text{criteria} = 0.60$).

〈표 3-6〉 번아웃 모형의 신뢰성 분석을 통한 변수 제거 후 탐색적
요인분석 결과

Factor	Measurement Variable	Component				
		1	2	3	4	5
Work-family conflict	Concentration	0.900	-0.021	0.087	-0.012	0.049
	Responsibility	0.889	-0.034	0.085	-0.031	0.065
	Family	0.762	0.066	0.089	0.123	0.142
	Tired	0.693	0.149	0.165	0.172	0.282
Work environment	Noise	-0.028	0.821	-0.026	-0.025	0.137
	Vibration	-0.062	0.783	0.047	-0.053	0.099
	Low temperature	-0.046	0.645	0.073	0.148	0.013
	High temperature	0.096	0.613	0.080	0.030	-0.101
	Handling heavy loads	0.183	0.590	0.054	0.197	0.024
Sleep-related problems	Waking up repeatedly	0.104	0.067	0.896	0.142	0.097
	Difficulty falling asleep	0.108	0.036	0.885	0.083	0.059
	Exhaustion / fatigue	0.161	0.132	0.817	0.176	0.165
Musculoskeletal pain	Upper limb pain	0.012	0.062	0.122	0.819	0.115
	Back pain	0.101	0.058	0.106	0.793	0.127
	Lower limb pain	0.057	0.117	0.124	0.788	-0.056
Burnout	Exhaustion	0.201	0.055	0.133	0.097	0.907
	Drained	0.204	0.057	0.153	0.081	0.892
% of Variance		26.478	14.381	11.361	8.847	7.805
Cumulative (%)				68.872		
Kaiser-Meyer-Olkin test				0.765		
Bartlett's test				p<0.001		

3.2.3.5 번아웃에 관한 구조방정식 모델 및 연구 가설

본 연구는 문헌조사를 기반으로 7개의 가설을 형성하였으며, 그림 3-2와 같이 구조방정식 모형을 이용하여 식료품 제조업 생산직 근로자의 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃의 구조적 인과관계를 분석한다.

따라서 본 연구에서는 식료품 제조업 생산직 근로자의 작업환경, 일-가정 갈등이 근골격계 통증에 영향을 미치는 여부와 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증이 수면 관련 문제에 영향을 미치는 여부를 파악하고자 하며, 최종적으로 근골격계 통증, 수면 관련 문제가 번아웃에 영향을 미치는가에 대한 인과관계 여부를 파악하고자 한다. 그림 3-2는 구조방정식 모델로 표현된 개념 모델이며, 연구 가설은 아래와 같다.

가설 1 (H1): 작업환경은 근골격계 통증에 양(+)의 영향을 미친다.

가설 2 (H2): 일-가정 갈등은 근골격계 통증에 양(+)의 영향을 미친다.

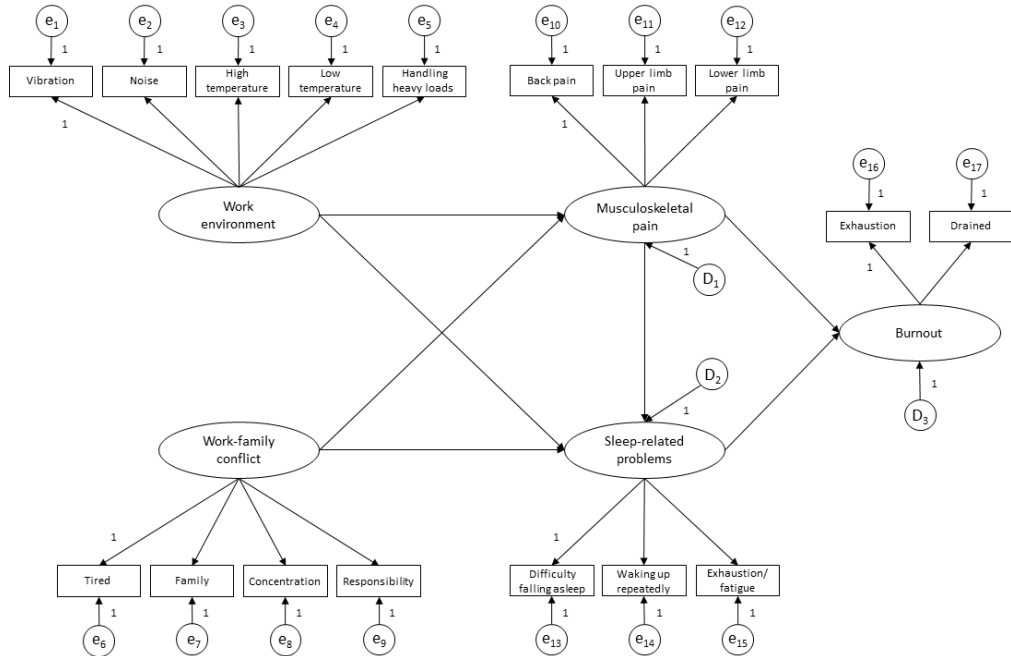
가설 3 (H3): 작업환경은 수면 관련 문제에 양(+)의 영향을 미친다.

가설 4 (H4): 일-가정 갈등은 수면 관련 문제에 양(+)의 영향을 미친다.

가설 5 (H5): 근골격계 통증은 수면 관련 문제에 양(+)의 영향을 미친다.

가설 6 (H6): 근골격계 통증은 번아웃에 양(+)의 영향을 미친다.

가설 7 (H7): 수면 관련 문제는 번아웃에 양(+)의 영향을 미친다.



〈그림 3-2〉 번아웃에 관한 구조방정식 모델

(직사각형: 관측변수, 타원: 잠재변수, Di: 구조오차, ei: 측정오차)

3.2.4 작업 몰입에 관한 영향 요인 모델링

3.2.4.1 작업 몰입과 직군 관계 분석을 위한 연구 변수

본 연구를 위한 연구 변수는 KWCS 설문지 중에서 연구 목적에 해당하는 변수를 선택하여 선정하였다. 연구 변수는 직군, 조직 신뢰도, 웰빙, 직무 만족도, 작업 몰입으로 구성되었다. 표 3-7은 연구 변수와 변수 설명 및 척도를 나타낸다.

직군은 한국표준직업분류 기준에 따라 사무직과 생산직으로 구분하였다(통계청, 2017b).

조직 신뢰도는 “귀하의 사업장은 다음과 같은 면에서 어떻습니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 직원들이 일을 잘 했을 때 인정을 받고 칭찬을 듣는다. 둘째, 경영진은 직원들이 업무를 잘 수행한다고 믿는다. 셋째, 갈등은 공정한 방식으로 처리된다. 넷째, 업무가 공평하게 분배된다. 다섯째, 나와 동료 사이에 협력이 잘된다. 여섯째, 일반적으로 직원들은 경영진을 신뢰한다. 총 6개 항목으로 구성되었으며, 각 항목은 1에서 5까지의 리커드 척도로 구성되었다. 6개 항목의 평균 점수를 조직 신뢰도 변수로 정의하였으며, 점수가 높으면 조직 신뢰도가 높은 상태를 의미한다(산업안전보건연구원, 2020).

웰빙은 “다음 문항에서 지난 2주 동안 아래와 같은 느낌을 얼마나 자주 경험했는지 골라 주십시오”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 나는 즐겁고 기분이 좋다. 둘째, 나는 마음이 차분하고 편안하다. 셋째, 나는 적극적이고 활기차다. 넷째, 나는 아침에 일어나면 상쾌하고 푹 쉬었다는 느낌이 든다. 다섯째, 나의 일상생활은 흥미로운 일들로 가득하다. 총 5개 항목으로 구성되었으며, 각 항목은 0에서 5까지의 리커드 척도로 구성되었다. 5개 항목의 평균 점수를 웰빙 변수로 정의하였으며, 점수가 높으면 웰빙이 좋은 상태를 의미한다(산업안전보건연구원, 2020).

직무 만족도는 “귀하는 현재 다음의 문항에 어느 정도 동의하십니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 내가 하는 일에 대한 노력과 업적을

생각할 때, 나는 적절한 보상을 받고 있다. 둘째, 내 일자리는 전망이 좋다. 셋째, 나의 업무에 합당한 인정을 받는다. 넷째, 나는 업무와 관련하여 다른 사람들과 심하게 경쟁하고 있다고 느낀다. 다섯째, 내가 일하는 조직은 최상의 업무수행 능력을 발휘하도록 나에게 동기를 부여한다. 여섯째, 나는 향후 6개월 안에 현재 일자리를 잃을지도 모른다. 일곱째, 현재의 일을 그만두거나 실직하더라도 나는 비슷한 임금을 주는 일자리를 쉽게 찾을 수 있을 것이다. 총 7개 항목으로 구성되었으며, 각 항목은 1에서 5까지의 리커드 척도로 구성되었다. 7개 항목의 평균 점수를 직무 만족도 변수로 정의하였으며, 점수가 높으면 직무 만족도가 높은 상태를 의미한다(산업안전보건연구원, 2020).

작업 몰입은 “귀하는 일을 하시면서 다음과 같은 감정을 얼마나 자주 느끼십니까?”에 관한 응답으로 설문 문항은 첫째, 일할 때 에너지가 충분함을 느낀다. 둘째, 업무를 할 때 열정적이다. 셋째, 업무를 할 때 시간이 빨리 지나간다. 총 3개 항목으로 구성되었으며, 각 항목은 1에서 5까지의 리커드 척도로 구성되었다. 3개 항목의 평균 점수를 작업 몰입 변수로 정의하였으며, 점수가 높을수록 작업 몰입도가 높은 상태를 의미한다(산업안전보건연구원, 2020).

〈표 3-7〉 사회심리적 특성의 변수 설명과 척도 유형

Factor	Measurement Variables	Description
Job group	Z: Job group	0: Office worker 1: production worker
Organizational trust	T1: Employees are appreciated when they have done a good job	
	T2: The management trusts the employees to do their work well	1: Strongly disagree 2: Tend to disagree
	T3: Conflicts are resolved in a fair way	3: Neither agree nor disagree
	T4: The work is distributed fairly	4: Tend to agree 5: Strongly agree
	T5: There is good cooperation between you and your colleagues	
	T6: In general, employees trust management	
Well-being	W1: I have felt cheerful and in good spirits	0: At no time 1: Some of the time
	W2: I have felt calm and relaxed	2: Less than half of the time
	W3: I have felt active and vigorous	3: Most than half of the time
	W4: I woke up felling fresh and rested	4: Most of the time 5: All of the time
	W5: My daily life has been filled with things that interest me	
Job satisfaction	J1: Considering all my efforts and achievements in my job, I feel I get paid appropriately	
	J2: My job offers good prospects for career advancement	
	J3: I receive the recognition I deserve for my work	1: Strongly disagree 2: Tend to disagree
	J4: The organization I work for motivates me to perform at my best	3: Neither agree nor disagree 4: Tend to agree 5: Strongly agree
	J5: I feel very competitive with others when it comes to work.	
	J6: I might lose my job in the next 6 months	
	J7: Even if I quit my current job or lose my job, I will easily be able to find a job that pays similar wages.	
Work engagement	E1: At my work I feel full of energy	1: Never 2: Rarely
	E2: I am enthusiastic about my job	3: Sometimes 4: Most of the time 5: Always
	E3: Time flies when I am working	

3.2.4.2 사회심리적 요인 신뢰성 분석

표 3-8은 주관적 설문 변수의 신뢰성 분석 최종 결과를 나타낸 것이다. 표 3-8과 같이 조직 신뢰도의 Cronbach's alpha 값은 0.883으로 만족스럽게 나타났으며, 웰빙(0.909), 작업 몰입(0.778)도 만족스럽게 나타났다. 직무 만족도의 J5, J6, J7 문항은 제거되었으며 Cronbach's alpha 값은 0.795로 만족스럽게 나타났다.

〈표 3-8〉 Cronbach's Alpha 값을 이용한 사회심리적 요인 신뢰성 분석 결과

Latent Variable	Initial Items	Removed Question Item	Final Items	Cronbach's Alpha
Organizational trust	6		6	0.883
Job satisfaction	7	J5, J6, J7	4	0.795
Well-being	5		5	0.909
Work engagement	3		3	0.778

3.2.4.3 중재모델 및 더미변수

본 연구에서는 회귀분석 모형을 이용하여 가설 검정을 실시하고자 한다. Edwards & Lambert, (2007)가 제시한 중재모델은 직접 효과와 중재 효과를 하나의 모델에서 통합적으로 분석할 수 있는 모델을 뜻한다. 직접 효과와 중재 효과를 동시에 고려한 모델을 사용하면 변수 간의 상호작용과 영향을 다양한 경로를 통해 통합적으로 분석할 수 있다(Edwards & Lambert, 2007). Yang & Jeong, (2020)은 공공 부문 근로자를 대상으로 교육 수준, 근속년수, 근무시간, 임금, 사회적 지지, 직무 만족도 간의 관계를 조사하기 위하여 중재모델을 사용하여 독립변수와 종속변수 간의 관계를 분석하였다. 본 연구에서도 Edwards & Lambert, (2007)의 중재모델을 사용하여 종속변수인 작업 몰입에 영향을 미치는 조직 신뢰도(T), 직무 만족도(J), 웰빙(W)의 영향을 통합적으로 분석하고자 한다.

또한 Yang & Jeong, 2020은 회귀방정식에서 성별 차이를 분석하기 위하여 더미변수(indicator variable) Z를 사용하였다. 본 연구에서는 회귀방정식에서 생산직과 사무직군 사이에 차이가 존재하는가를 파악하기 위하여 더미변수(indicator variable) Z를 사용하여 분석을 실시한다. 더미변수(indicator variable) Z는 범주형 변수를 0과 1로 변환하여 수치적인 형태로 표현하는 변수를 뜻한다(Hardy, 1993; Neter et al., 1996). 범주형 변수를 더미변수로 변환하여 분석하면 특정 범주가 기본 범주에 비해 종속변수에 미치는 영향을 명확히 해석할 수 있다(Hardy, 1993; Neter et al., 1996).

3.2.4.4 작업 몰입 분석을 위한 회귀분석

표 3-9는 설립된 가설들에 대한 회귀방정식과 가설들을 바탕으로 한 중재모델 모형들을 나타낸다. 본 연구에서는 이론적 배경에서 설립된 가설들을 회귀방정식을 이용하여 사무직과 생산직 사이에 차이가 존재하는가 검정하고자 한다. 또한, Edwards & Lambert, (2007)의 중재모델을 사용하여 종속변수인 작업 몰입에 조직 신뢰도(T), 직무 만족도(J), 웰빙(W)이 영향을 미치는 관계식에서 사무직과 생산직 사이에 차이가 존재하는가 분석을 실시하고자 한다.

본 연구에서는 설립된 가설을 검정하기 위하여 1차 회귀방정식을 이용하였다. 1차 회귀방정식은 독립변수와 종속변수의 1:1 매핑관계를 설명하며, 기울기 계수는 독립변수의 단위 증가량에 따라 종속변수의 증가량이 얼마나 증가 또는 감소하는지 실제적인 기울기를 나타낸다. 회귀방정식의 회귀 계수 중 α_{i2} 는 사무직($Z=0$)과 생산직($Z=1$)의 절편에 차이가 존재하는지를 나타낸다. 회귀방정식의 R^2 은 1차 회귀방정식이 얼마나 설명력이 높은가를 의미하며, 1에 가까울수록 데이터들이 모델에서 벗어나는 불규칙성이 적다는 것을 의미한다. 즉, 높은 R^2 값을 가진 모형이 상대적으로 더 좋은 설명력을 가지고 있다는 것을 의미하며, R^2 은 회귀분석에서 모형의 적합도를 평가하는 중요한 지표로 사용된다. 각 모형의 회귀방정식은 단계적 방법으로 분석하였으며, 유의하지 않은 변수는 회귀방정식에서 제거되었다. 따라서, Z 관련 계수인 α_{i2} , β_{i2} , γ_{i2} , δ_{i2} , θ_{i2} , ω_{i2} 계수들이 모두 제거된 경우에는 사무직과 생산직의 관계식에서 차이가 없음을 의미한다.

중재모델은 여러 개의 독립변수를 통합적으로 고려하여 작업 몰입에 미치는 영향을 파악하는데 이용한다. 즉, 작업 몰입에 관한 3개의 모델을 통해 조직 신뢰도가 직접적으로 미치는 직접 효과와 조직 신뢰도에 영향을 받는 직무 만족도와 웰빙의 인과관계를 이용한 중재 효과가 있는가를 동시에 파악하고자 하며, 중재모델의 회귀방정식에 더미변수 Z를 이용하여 사무직과 생산직의 직접 효과와 중재 효과에서 차이가 존재하는가를 파악하고자 한다. 회귀방정식에서 R^2 은 회귀방정식이 얼마나 설명력이 높은

가를 의미하며, 회귀방정식의 기울기 계수는 독립변수의 단위 증가량에 따라 종속변수의 증가량이 얼마나 증가 또는 감소하는지 실제적인 영향 정도를 나타낸다. 따라서, 독립변수들의 기울기를 이용하면 작업 몰입에 미치는 직접적인 영향과 중재변수에 의한 영향을 파악할 수 있어 개선 대책의 우선순위를 정할 수 있으며, 직군 특성을 고려한 맞춤형 개선 대책을 마련할 수 있다. 회귀모형의 적합성은 p-value를 이용하였고, 회귀분석은 SPSS 27.0을 사용하여 실시하였으며, 유의수준은 0.05이다.

〈표 3-9〉 더미변수 Z를 사용한 회귀분석 모델

Model	y	Independent Variable	Regression Model
Hypothesis Testing	Job satisfaction	Z, T, T*Z	H1: $y=(\alpha_{11} + \alpha_{12}Z)+(\beta_{11} + \beta_{12}Z)\times T$
	Well-being	Z, T, T*Z	H1: $y=(\alpha_{21} + \alpha_{22}Z)+(\beta_{21} + \beta_{22}Z)\times T$
	Work engagement	Z, T, T*Z	H1: $y=(\alpha_{31} + \alpha_{32}Z)+(\beta_{31} + \beta_{32}Z)\times T$
	Work engagement	Z, J, J*Z	H1: $y=(\alpha_{41} + \alpha_{42}Z)+(\beta_{41} + \beta_{42}Z)\times J$
	Work engagement	Z, W, W*Z	H1: $y=(\alpha_{51} + \alpha_{52}Z)+(\beta_{51} + \beta_{52}Z)\times W$
Mediation Model 1	Job satisfaction	Z, T, T*Z	$y=(\gamma_{11} + \gamma_{12}Z) + (\delta_{11} + \delta_{12}Z)\times T$
	Work engagement	Z, T, J, T*Z, J*Z	$y=(\gamma_{21} + \gamma_{22}Z) + (\delta_{21} + \delta_{22}Z)\times T + (\theta_{21} + \theta_{22}Z)\times J$
Mediation Model 2	Well-being	Z, T, W*Z	$y=(\gamma_{31} + \gamma_{32}Z) + (\delta_{31} + \delta_{32}Z)\times T$
	Work engagement	Z, T, W, T*Z, W*Z	$y=(\gamma_{41} + \gamma_{42}Z) + (\delta_{41} + \delta_{42}Z)\times T + (\theta_{41} + \theta_{42}Z)\times W$
Mediation Model 3	Job satisfaction	Z, T, T*Z	$y=(\gamma_{51} + \gamma_{52}Z) + (\delta_{51} + \delta_{52}Z)\times T$
	Well-being	Z, T, T*Z	$y=(\gamma_{61} + \gamma_{62}Z) + (\delta_{61} + \delta_{62}Z)\times W$
	Work engagement	Z, T, J, W, T*Z, J*Z, W*Z	$y=(\gamma_{71} + \gamma_{72}Z) + (\delta_{71} + \delta_{72}Z)\times W + (\theta_{71} + \theta_{72}Z)\times J + (\omega_{71} + \omega_{72}Z)\times W$

Note: Z=0 for office workers or 1 for production workers; T=Organizational trust; J=Job satisfaction; W=Well-being.

3.2.4.5 작업 몰입에 관한 연구 가설

가설 1 (H1): 조직 신뢰도는 직무 만족도에 양(+)의 영향을 미치며, 사무직과 생산직에 따른 차이가 존재한다.

가설 2 (H2): 조직 신뢰도는 Well-being에 양(+)의 영향을 미치며, 사무직과 생산직에 따른 차이가 존재한다.

가설 3 (H3): 조직 신뢰도는 작업 몰입에 양(+)의 영향을 미치며, 사무직과 생산직에 따른 차이가 존재한다.

가설 4 (H4): 직무 만족도는 작업 몰입에 양(+)의 영향을 미치며, 사무직과 생산직에 따른 차이가 존재한다.

가설 5 (H5): Well-being은 작업 몰입에 양(+)의 영향을 미치며, 사무직과 생산직에 따른 차이가 존재한다.

IV. 근골격계 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 비교

4.1 생산직 근로자의 유해요인 노출 시간 추정

표 4-1과 그림 4-1은 식료품 제조업 생산직 근로자 552명의 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인에 대한 노출 수준에 관한 분포와 노출 시간의 평균 및 표준편차를 나타낸다. 유해요인에 관한 노출 시간은 원자료 설문조사의 7점 척도로 구성된 유해요인 노출 빈도에 관한 설문 응답을 근거로 추정된 하루 평균 노출 시간치이다. 표 4-1에 나타난 Exposure time의 Mean과 SD는 552명의 생산직 근로자의 추정된 노출 시간에 관한 평균과 표준편차를 나타낸다.

유해요인에 따른 하루 평균 유해요인 노출 시간을 보면 입식 자세의 노출 시간이 4.404시간으로 가장 높게 나타났으며, 반복 동작(4.367시간), 부적절한 자세(2.766시간), 중량물 취급(2.513시간), 진동(2.432시간), 소음(1.778시간), 저온(1.519시간), 고온(1.432시간), 폼 및 먼지(1.225시간) 순으로 나타났다. 반면, 증기(0.880시간), 감염(0.878시간), 화학물질 접촉(0.880시간), 담배 연기(0.847시간)에 관한 노출은 1시간 미만으로 비교적 적은 시간 노출되는 것으로 나타났다. 즉, 식료품 제조업 생산직 근로자들의 생화학적 요인에 관한 노출은 전체 요인 중 약 18.1%로 하루 근무시간 동안 비교적 적은 시간 노출되는 것으로 나타났으며, 인간공학적 요인에 관한 노출은 전체 요인 중 약 54.2%로 하루 근무시간 중 대부분의 시간 동안 인간공학적 요인에 노출되는 것으로 나타났다.

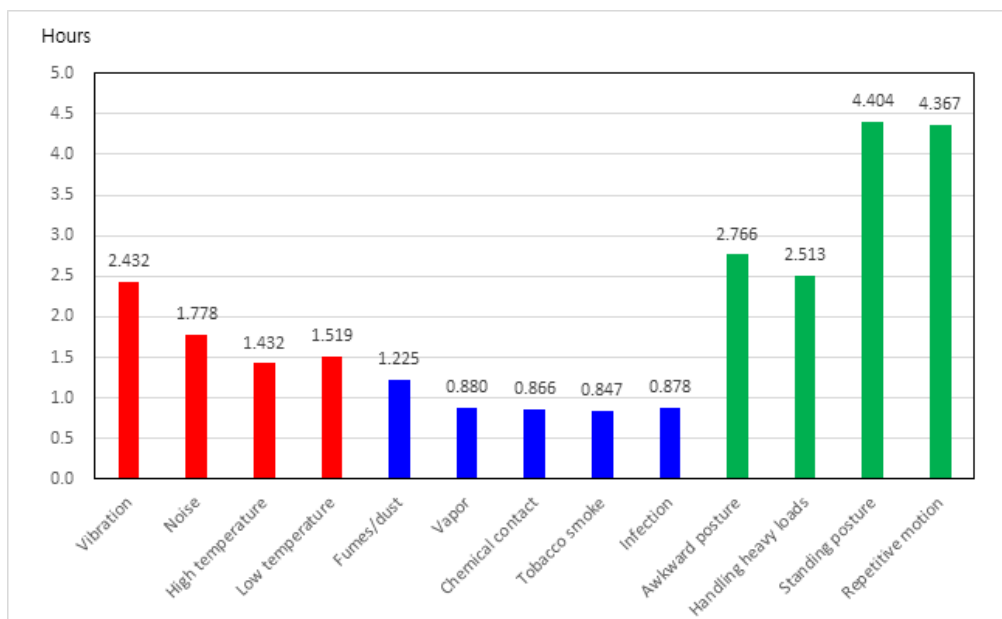
노출 시간 분포에서도 2시간 이상 노출되는 근로자의 비율은 입식 자세가 83.3%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 반복 동작(78.4%), 중량물 취급(56.2%), 부적절한 자세(54.7%) 순으로 나타나 인간공학적 요인에 관한 노출 비율이 가장 높은 것으로 나타났다. 반면, 생화학적 요인에 관한 노출 비율은 폼 및 먼지가 10.8%로 나타났으며, 화학물질 접촉

(0.9%), 감염(0.7%), 담배 연기(0.5%) 순으로 나타나 2시간 이상 노출되는 비율이 적은 것으로 나타났다.

〈표 4-1〉 생산직 근로자의 유해요인 노출 수준에 관한 분포와 평균
시간

Factor	Hazard	Exposure time (hours)		Exposure time distribution			Ratio
		Mean*	SD	<2 hours	2-4 hours	>4 hours	>2 hours
Physical hazards	Vibration	2.432	2.314	58.2%	14.9%	27.0%	41.9%
	Noise	1.778	1.927	73.0%	12.1%	14.9%	27.0%
	High temperature	1.432	1.472	81.3%	9.1%	9.6%	18.7%
	Low temperature	1.519	1.779	83.2%	5.8%	11.1%	16.9%
Chemical and Biological hazards	Fumes/dust	1.225	1.291	89.1%	4.5%	6.3%	10.8%
	Vapor	0.880	0.374	98.2%	1.1%	0.7%	1.8%
	Chemical contact	0.866	0.355	99.1%	0.5%	0.4%	0.9%
	Tobacco smoke	0.847	0.218	99.5%	0.5%	0.0%	0.5%
	Infection	0.878	0.554	99.3%	0.2%	0.5%	0.7%
Ergonomic hazards	Awkward posture	2.766	2.308	45.3%	22.3%	32.4%	54.7%
	Handling heavy loads	2.513	2.102	43.8%	32.8%	23.4%	56.2%
	Standing posture	4.404	2.402	16.7%	21.2%	62.1%	83.3%
	Repetitive motion	4.367	2.463	21.6%	17.0%	61.4%	78.4%

Note: SD=Standard deviation, *hours



〈그림 4-1〉 유해요인 노출 시간 평균(빨간색: 물리적 요인, 파란색: 생화학적 요인, 녹색: 인간공학적 요인)

4.2 요통 호소자별 유해요인 노출 정도 비교

4.2.1 요통 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교

표 4-2는 요통 호소자와 비호소자의 그룹별 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인에 관한 노출 수준의 평균 검정 결과를 나타낸다.

요통 호소자와 비호소자의 그룹별 유해요인 노출 시간 평균 검정에 따르면 물리적 유해요인에서는 저온($t=-3.155$, $p=0.002$)에서 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 요통 호소자의 평균 저온 노출 시간은 비호소자보다 1.42배 높은 것으로 나타났다.

생화학적 유해요인에서는 폼 및 먼지($t=-2.280$, $p=0.023$), 화학물질 접촉($t=-2.199$, $p=0.029$), 담배 연기($t=-2.086$, $p=0.038$)에서 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 요통 호소자의 평균 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 폼 및 먼지는 1.25배, 화학물질 접촉은 1.10배, 담배 연기는 1.05배 높은 것으로 나타났다.

인간공학적 유해요인에서는 부적절한 자세($t=-4.546$, $p<0.001$), 중량물 취급($t=-4.326$, $p<0.001$)에서 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 요통 호소자의 평균 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 부적절한 자세는 1.38배, 중량물 취급은 1.38배 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-2〉 요통 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교

Factor	Hazard	No pain		Back pain		p value
		Mean [†]	SD	Mean [†]	SD	
Physical hazards	Vibration	2.293	2.245	2.698	2.425	0.051
	Noise	1.659	1.833	2.005	2.080	0.054
	High temperature	1.350	1.424	1.587	1.550	0.081
	Low temperature	1.328	1.510	1.882	2.160	0.002*
Chemical and Biological hazards	Fumes/dust	1.126	1.146	1.412	1.515	0.023*
	Vapor	0.858	0.331	0.921	0.444	0.083
	Chemical contact	0.837	0.229	0.923	0.513	0.029*
	Tobacco smoke	0.832	0.204	0.875	0.242	0.038*
	Infection	0.868	0.607	0.896	0.436	0.577
Ergonomic hazards	Awkward posture	2.448	2.155	3.371	2.469	<0.001*
	Handling heavy loads	2.222	1.934	3.066	2.294	<0.001*
	Standing posture	4.378	2.352	4.454	2.500	0.725
	Repetitive motion	4.303	2.491	4.488	2.411	0.404

Note: *Significant at 0.05, [†]hours, SD=Standard deviation

4.2.2 요통 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 비교

표 4-3은 표 4-2의 요통 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간의 평균 검정 결과, 통계적으로 유의한 유해요인을 기준으로 요통 호소자와 비호소자의 그룹별 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인 노출 정도의 분포 차이를 나타낸 동질성 검정 결과를 나타낸 것이다.

동질성 검정 결과 물리적 유해요인에서는 저온($\chi^2=11.501$, $p=0.003$)에 관한 노출 정도에서 요통 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 저온에 2-4시간 노출된 근로자가 요통을 호소하는 비율이 53.1%로 가장 높은 것으로 나타났다.

생화학적 유해요인에서는 폼 및 먼지($\chi^2=7.922$, $p=0.019$)에 관한 노출 정도에서 요통 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 폼 및 먼지에 2-4시간 노출된 근로자가 요통을 호소하는 비율이 56.0%로 가장 높은 것으로 나타났다.

인간공학적 유해요인에서는 부적절한 자세($\chi^2=19.003$, $p<0.001$), 중량물 취급($\chi^2=20.495$, $p<0.001$)에 관한 노출 정도에서 요통 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 부적절한 자세에 4시간 이상 노출된 근로자가 요통을 호소하는 비율이 45.8%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 노출 시간이 증가할수록 요통을 호소하는 비율이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 중량물 취급에서도 4시간 이상 노출된 근로자가 요통을 호소하는 비율이 47.3%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 노출 시간이 증가할수록 요통을 호소하는 비율이 증가하는 것으로 나타났다.

〈표 4-3〉 요통 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 분포

Factor	Hazard	Back pain	Exposure time distribution			Total	p value
			<2 hours	2-4 hours	>4 hours		
Physical hazards	Low temperature	No pain	315	15	32	362	0.003*
		Pain	144	17	29	190	
		Complaint rate(%) [†]	31.4%	53.1%	47.5%	34.4%	
Chemical and Biological hazards	Fumes/dust	No pain	332	11	19	362	0.019*
		Pain	160	14	16	190	
		Complaint rate(%) [†]	32.5%	56.0%	45.7%	34.4%	
Ergonomic hazards	Awkward posture	No pain	186	79	97	362	<0.001*
		Pain	64	44	82	190	
		Complaint rate(%) [†]	25.6%	35.8%	45.8%	34.4%	
	Handling heavy loads	No pain	182	112	68	362	<0.001*
		Pain	60	69	61	190	
		Complaint rate(%) [†]	24.8%	38.1%	47.3%	34.4%	

Note: *Significant at 0.05, [†]Complaint rate(%)=(pain complainers)/(complainers by exposure level of hazards)

4.3 상지 통증 호소자별 유해요인 노출 정도 비교

4.3.1 상지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교

표 4-4는 상지 통증 호소자와 비호소자의 그룹별 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인에 관한 노출 수준의 평균 검정 결과를 나타낸다.

상지 통증 호소자와 비호소자 그룹별 유해요인 노출 시간의 평균 검정에 따르면 물리적 유해요인에서는 진동($t=-2.181$, $p=0.030$), 소음($t=2.553$, $p=0.011$), 고온($t=-2.102$, $p=0.036$), 저온($t=-3.666$, $p<0.001$)에서 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 상지 통증 호소자의 평균 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 진동은 1.19배, 소음은 1.27배, 고온은 1.20배, 저온은 1.45배 높은 것으로 나타났다.

생화학적 유해요인에서는 화학물질 접촉($t=-3.131$, $p=0.002$), 담배 연기($t=-3.052$, $p=0.002$), 감염($t=-2.610$, $p=0.010$)에서 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 상지 통증 호소자의 평균 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 화학물질 접촉은 1.12배, 담배 연기는 1.07배, 감염은 1.17배 높은 것으로 나타났다.

인간공학적 유해요인에서는 부적절한 자세($t=-4.807$, $p<0.001$), 중량물 취급($t=-4.058$, $p<0.001$), 반복 동작($t=-2.690$, $p=0.007$)에서 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 상지 통증 호소자의 평균 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 부적절한 자세는 1.40배, 중량물 취급은 1.33배, 반복 동작은 1.06배 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-4〉 상지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교

Factor	Hazard	No pain		Upper limb pain		p value
		Mean [†]	SD	Mean [†]	SD	
Physical hazards	Vibration	2.241	2.184	2.672	2.450	0.030*
	Noise	1.588	1.713	2.017	2.145	0.011*
	High temperature	1.313	1.363	1.581	1.588	0.036*
	Low temperature	1.264	1.438	1.838	2.901	<0.001*
Chemical and Biological hazards	Fumes/dust	1.150	1.183	1.319	1.411	0.127
	Vapor	0.853	0.359	0.913	0.391	0.060
	Chemical contact	0.821	0.200	0.923	0.479	0.002*
	Tobacco smoke	0.821	0.204	0.879	0.231	0.002*
	Infection	0.817	0.193	0.953	0.797	0.010*
Ergonomic hazards	Awkward posture	2.344	2.082	3.293	2.468	<0.001*
	Handling heavy loads	2.188	1.936	2.920	2.231	<0.001*
	Standing posture	4.232	2.342	4.619	2.464	0.060
	Repetitive motion	4.117	2.495	4.367	2.463	0.007*

Note: *Significant at 0.05, [†]hours, SD=Standard deviation

4.3.2 상지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 비교

표 4-5는 표 4-4의 상지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간의 평균 검정 결과, 통계적으로 유의한 유해요인을 기준으로 상지 통증 호소자와 비호소자의 그룹별 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인 노출 정도의 분포 차이를 나타낸 동질성 검정 결과를 나타낸 것이다.

동질성 검정 결과 물리적 유해요인에서는 진동($\chi^2=6.745$, $p=0.034$), 소음($\chi^2=6.840$, $p=0.033$), 저온($\chi^2=11.666$, $p=0.003$)에 관한 노출 정도에서 상지 통증 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 진동은 2-4시간 노출된 근로자가 상지 통증을 호소하는 비율이 56.1%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 소음에서도 2-4시간 노출된 근로자가 상지 통증을 호소하는 비율이 56.7%로 가장 높은 것으로 나타났다. 반면, 저온은 4시간 이상 노출된 근로자가 상지 통증을 호소하는 비율이 62.3%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 노출 시간이 증가할수록 상지 통증을 호소하는 비율이 증가하는 것으로 나타났다.

생화학적 유해요인에서는 화학물질 접촉($\chi^2=6.323$, $p=0.042$)에 관한 노출 정도에서 상지 통증 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 2-4시간, 4시간 이상 노출된 근로자가 상지 통증을 호소하는 비율이 100.0%로 가장 높은 것으로 나타났다.

인간공학적 유해요인에서는 부적절한 자세($\chi^2=21.863$, $p<0.001$), 중량물 취급($\chi^2=16.549$, $p<0.001$), 반복 동작($\chi^2=7.474$, $p=0.024$)에 관한 노출 정도에서 상지 통증 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 부적절한 자세, 중량물 취급, 반복 동작 모두 4시간 이상 노출된 근로자가 상지 통증을 호소하는 비율이 각각 57.5%, 55.8%, 48.1%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 노출 시간이 증가할수록 상지 통증을 호소하는 비율이 증가하는 것으로 나타났다.

〈표 4-5〉 상지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 분포

Factor	Hazard	Upper limb pain	Exposure time distribution			Total	p value
			<2 hours	2-4 hours	>4 hours		
Physical hazards	Vibration	No pain	191	36	80	307	0.034*
		Pain	130	46	69	245	
		Complaint rate(%) [†]	40.5%	56.1%	46.3%	44.4%	
	Noise	No pain	237	29	41	307	0.033*
		Pain	166	38	41	245	
		Complaint rate(%) [†]	41.2%	56.7%	50.0%	44.4%	
	Low temperature	No pain	270	14	23	307	0.003*
		Pain	189	18	38	245	
		Complaint rate(%) [†]	41.2%	56.3%	62.3%	44.4%	
Chemical and Biological hazards	Chemical contact	No pain	307	0	0	307	0.042*
		Pain	240	3	2	245	
		Complaint rate(%) [†]	43.9%	100.0%	100.0%	44.4%	
Ergonomic hazards	Awkward posture	No pain	163	68	76	307	<0.001*
		Pain	87	55	103	245	
		Complaint rate(%) [†]	34.8%	44.7%	57.5%	44.4%	
	Handling heavy loads	No pain	157	93	57	307	<0.001*
		Pain	85	88	72	245	
		Complaint rate(%) [†]	35.1%	48.6%	55.8%	44.4%	
	Repetitive motion	No pain	79	52	176	307	0.024*
		Pain	40	42	163	245	
		Complaint rate(%) [†]	33.6%	44.7%	48.1%	44.4%	

Note: *Significant at 0.05, [†]Complaint rate(%)=(pain complainers)/(complainers by exposure level of hazards)

4.4 하지 통증 호소자별 유해요인 노출 정도 비교

4.4.1 하지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교

표 4-6은 하지 통증 호소자와 비호소자의 그룹별 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인에 관한 노출 수준의 평균 검정 결과를 나타낸다.

하지 통증 호소자와 비호소자 그룹별 유해요인 노출 시간의 평균 검정에 따르면 물리적 유해요인에서는 진동($t=-2.437$, $p=0.016$), 소음($t=-2.699$, $p=0.008$), 저온($t=-3.532$, $p=0.001$)에서 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 하지 통증 호소자의 평균 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 진동은 1.27배, 소음은 1.37배, 저온은 1.58배 높은 것으로 나타났다.

생화학적 유해요인에서는 폼 및 먼지($t=-2.302$, $p=0.023$)에서 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 하지 통증 호소자의 평균 폼 및 먼지 노출 시간은 비호소자보다 1.33배 높은 것으로 나타났다.

인간공학적 유해요인에서는 부적절한 자세($t=-4.909$, $p<0.001$), 중량물 취급($t=-3.917$, $p<0.001$), 반복 동작($t=-2.552$, $p=0.011$)에서 하지 통증 호소자와 비호소자 그룹 간 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 하지 통증 호소자의 평균 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 부적절한 자세는 1.50배, 중량물 취급은 1.39배, 반복 동작은 1.15배 높은 것으로 나타났다.

〈표 4-6〉 하지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교

Factor	Hazard	No pain		Lower limb pain		p value
		Mean [†]	SD	Mean [†]	SD	
Physical hazards	Vibration	2.294	2.227	2.910	2.546	0.016*
	Noise	1.643	1.791	2.244	2.283	0.008*
	High temperature	1.378	1.435	1.619	1.585	0.108
	Low temperature	1.343	1.547	2.125	2.321	0.001*
Chemical and Biological hazards	Fumes/dust	1.141	1.132	1.515	1.704	0.023*
	Vapor	0.869	0.359	0.917	0.421	0.207
	Chemical contact	0.854	0.337	0.907	0.411	0.191
	Tobacco smoke	0.841	0.213	0.867	0.235	0.255
	Infection	0.884	0.619	0.857	0.211	0.632
Ergonomic hazards	Awkward posture	2.485	2.146	3.732	2.582	<0.001*
	Handling heavy loads	2.310	1.990	3.210	2.323	<0.001*
	Standing posture	4.301	2.351	4.757	2.549	0.063
	Repetitive motion	4.223	2.465	4.861	2.401	0.011*

Note: *Significant at 0.05, [†]hours, SD=Standard deviation

4.4.2 하지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 비교

표 4-7은 표 4-6의 하지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간의 평균 검정 결과, 통계적으로 유의한 유해요인을 기준으로 하지 통증 호소자와 비호소자의 그룹별 물리적, 생화학적, 인간공학적 유해요인 노출 정도의 분포 차이를 나타낸 동질성 검정 결과를 나타낸 것이다.

동질성 검정 결과 물리적 유해요인에서는 소음($\chi^2=10.202$, $p=0.006$), 저온($\chi^2=19.706$, $p<0.001$)에 관한 노출 정도에서 하지 통증 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 소음은 2-4시간 노출된 근로자가 하지 통증을 호소하는 비율이 34.3%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 저온에서도 2-4시간 노출된 근로자가 하지 통증을 호소하는 비율이 43.8%로 가장 높은 것으로 나타났다.

생화학적 유해요인에서는 폼 및 먼지($\chi^2=10.524$, $p=0.005$)에 관한 노출 정도에서 하지 통증 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 폼 및 먼지에 2-4시간 노출된 근로자가 하지 통증을 호소하는 비율이 44.0%로 가장 높은 것으로 나타났다.

인간공학적 유해요인에서는 부적절한 자세($\chi^2=25.233$, $p<0.001$), 중량물 취급($\chi^2=20.051$, $p<0.001$)에 관한 노출 정도에서 하지 통증 호소자와 비호소자의 분포 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 부적절한 자세, 중량물 취급 모두 4시간 이상 노출된 근로자가 하지 통증을 호소하는 비율이 각각 35.2%, 35.7%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 노출 시간이 증가할수록 하지 통증을 호소하는 비율이 증가하는 것으로 나타났다.

〈표 4-7〉 하지 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준 분포

Factor	Hazard	Lower limb pain	Exposure time distribution			Total	p value
			<2 hours	2-4 hours	>4 hours		
Physical hazards	Noise	No pain	326	44	58	428	0.006*
		Pain	77	23	24	124	
		Complaint rate(%) [†]	19.1%	34.3%	29.3%	22.5%	
	Low temperature	No pain	372	18	38	428	<0.001*
		Pain	87	14	23	124	
		Complaint rate(%) [†]	19.0%	43.8%	37.7%	22.5%	
Chemical and Biological hazards	Fumes/dust	No pain	391	14	23	428	0.005*
		Pain	101	11	12	124	
		Complaint rate(%) [†]	20.5%	44.0%	34.3%	22.5%	
Ergonomic hazards	Awkward posture	No pain	212	100	116	428	<0.001*
		Pain	38	23	63	124	
		Complaint rate(%) [†]	15.2%	18.7%	35.2%	22.5%	
	Handling heavy loads	No pain	205	140	83	428	<0.001*
		Pain	37	41	46	124	
		Complaint rate(%) [†]	15.3%	22.7%	35.7%	22.5%	

Note: *Significant at 0.05, [†]Complaint rate(%)=(pain complainers)/(complainers by exposure level of hazards)

V. 이항 로지스틱 회귀분석을 이용한 근골격계 통증 영향 요인 분석

5.1 요통에 영향을 미치는 요인 도출

표 5-1은 요통을 종속변수로 하여 이항 로지스틱 회귀분석을 수행한 결과이다. 모형의 설명력은 만족스러운 것으로 나타났다(Nagelkerke value=0.130). 또한 모형의 적합도는 적합한 것으로 나타났으며($\chi^2=3.473$, significance value=0.901), 예측의 정확성은 69.0%로 나타났다.

근로자의 일반적 특성과 유해요인 특성(물리적, 생화학적, 인간공학적)을 통합적으로 고려하여 분석한 결과 식료품 제조업 근로자의 요통에 가장 영향력 있는 유해요인은 연령($p=0.012$), 근속년수($p=0.007$), 산업($p=0.003$), 중량물 취급($p<0.001$)으로 나타났다.

표 5-1에서 보면 60대가 40대 이하보다 요통을 호소할 가능성이 2.152배 증가하는 것으로 나타났으며, 10년 이상 근무한 근로자가 3년 미만 근무한 근로자보다 요통을 호소할 가능성이 2.064배 증가하는 것으로 나타났다. 또한 산업은 가공 및 저장 처리업 근로자들이 기타 식품 제조업 근로자보다 요통을 호소할 가능성이 1.841배 증가하는 것으로 나타났다. 중량물 취급은 2시간 이상 4시간 미만 취급하는 근로자가 2시간 미만 취급하는 근로자보다 요통을 호소할 가능성이 2.041배 증가하는 것으로 나타났으며, 4시간 이상 취급하는 근로자는 2시간 미만 하는 근로자보다 요통을 호소할 가능성이 3.529배 증가하는 것으로 나타났다.

〈표 5-1〉 요통 호소에 따른 이항 로지스틱 회귀분석 결과

Variables	N	Prevalence rate (%)	B	p value	OR	95% C.I. for EXP(B)	
						Lower	Upper
Age				0.012*			
≤ 40s(ref)	179	25.7%					
50s	181	33.7%	0.430	0.085	1.537	0.943	2.505
≥ 60s	192	43.2%	0.766	0.003*	2.152	1.299	3.564
Work experience				0.007*			
< 3 years(ref)	150	26.7%					
3-9 years	190	28.9%	0.102	0.689	1.108	0.671	1.828
≥ 10 years	212	44.8%	0.725	0.006*	2.064	1.228	3.470
Industry							
Manufacture of other food products(ref)	333	32.4%					
Processing and preserving	219	37.4%	0.611	0.003*	1.841	1.231	2.755
Handling heavy loads				<0.001*			
< 2 hours(ref)	242	24.3%					
2-4 hours	181	37.1%	0.713	0.001*	2.041	1.317	3.163
≥ 4hours	129	47.3%	1.261	<0.001*	3.529	2.163	5.758
Constant			-2.209	<0.001*	0.110		

Note: * Significant at 0.05, ref=reference, OR=odds ratio, C.I.=confidence interval

5.2 상지 통증에 영향을 미치는 요인 도출

표 5-2는 상지 통증을 종속변수로 하여 이항 로지스틱 회귀분석을 수행한 결과이다. 모형의 설명력은 만족스러운 것으로 나타났다(Nagelkerke value=0.175). 또한 모형의 적합도는 적합한 것으로 나타났으며($\chi^2=4.527$, significance value=0.807), 예측의 정확성은 65.9%로 나타났다.

근로자의 일반적 특성과 유해요인 특성(물리적, 생화학적, 인간공학적)을 통합적으로 고려하여 분석한 결과 식료품 제조업 근로자의 상지 통증에 가장 영향력 있는 유해요인은 성별($p<0.001$), 근속년수($p<0.001$), 진동($p=0.041$), 중량물 취급($p=0.002$)으로 나타났다.

표 5-2에서 보면 여성이 남성보다 상지 통증을 호소할 가능성이 2.966배 증가하는 것으로 나타났으며, 10년 이상 근무한 근로자가 3년 미만 근무한 근로자보다 상지 통증을 호소할 가능성이 2.621배 증가하는 것으로 나타났다. 또한 진동에 2시간 이상 4시간 미만 노출되는 근로자가 2시간 미만 노출되는 근로자보다 상지 통증을 호소할 가능성이 1.816배 증가하는 것으로 나타났다. 중량물 취급은 2시간 이상 4시간 미만 취급한 근로자가 2시간 미만 취급한 근로자보다 상지 통증을 호소할 가능성이 1.769배 증가하는 것으로 나타났으며, 4시간 이상 취급한 근로자는 상지 통증을 호소할 가능성이 2.345배 증가하는 것으로 나타났다.

〈표 5-2〉 상지 통증 호소에 따른 이항 로지스틱 회귀분석 결과

Variables	N	Prevalence rate (%)	B	p value	OR	95% C.I. for EXP(B)	
						Lower	Upper
Gender							
Male(ref)	226	33.6%					
Female	326	51.8%	1.807	<0.001*	2.966	2.005	4.389
Work experience				<0.001*			
<3 years(ref)	150	34.7%					
3-9 years	190	42.1%	0.444	0.065	1.558	0.972	2.497
≥ 10 years	212	53.3%	0.964	<0.001*	2.621	1.634	4.206
Vibration				0.041*			
<2 hours(ref)	321	40.5%					
2-4 hours	82	56.1%	0.597	0.031*	1.816	1.057	3.119
≥ 4hours	149	46.3%	-0.136	0.573	0.873	0.545	1.399
Low temperature				0.063			
<2 hours(ref)	459	41.2%					
2-4 hours	32	56.3%	0.195	0.627	1.215	0.554	2.664
≥ 4hours	61	62.3%	0.741	0.019*	2.098	1.128	3.900
Chemical contact				1.000			
<2 hours(ref)	250	34.8%					
2-4 hours	123	44.7%	21.088	0.999	1439481 834	0.000	
≥ 4hours	179	57.5%	21.826	0.999	3011840 654	0.000	
Handling heavy loads				0.002*			
<2 hours(ref)	242	35.1%					
2-4 hours	181	48.6%	0.571	0.009*	1.769	1.153	2.716
≥ 4hours	129	55.2%	0.852	0.001*	2.345	1.412	3.896
Constant			-1.970	<0.001*	0.139		

Note: *Significant at 0.05, ref=reference, OR=odds ratio, C.I.=confidence interval

5.3 하지 통증에 영향을 미치는 요인 도출

표 5-3은 하지 통증을 종속변수로 하여 이항 로지스틱 회귀분석을 수행한 결과이다. 모형의 설명력은 만족스러운 것으로 나타났다(Nagelkerke value=0.167). 또한 모형의 적합도는 적합한 것으로 나타났으며($\chi^2=5.151$, significance value=0.741), 예측의 정확성은 77.4%로 나타났다.

근로자의 일반적 특성과 유해요인 특성(물리적, 생화학적, 인간공학적)을 통합적으로 고려하여 분석한 결과 식료품 제조업 근로자의 하지 통증에 가장 영향력 있는 유해요인은 성별($p<0.001$), 근속년수($p=0.001$), 근무시간($p=0.039$), 저온($p=0.013$), 중량물 취급($p<0.001$)으로 나타났다.

표 5-3에서 보면 여성이 남성보다 하지 통증을 호소할 가능성이 2.667배 증가하는 것으로 나타났으며, 근속년수 10년 이상인 근로자가 3년 미만인 근로자보다 하지 통증을 호소할 가능성이 2.936배 증가하는 것으로 나타났다. 또한 저온에 2시간 이상 4시간 미만 노출되는 근로자가 2시간 미만 노출되는 근로자보다 하지 통증을 호소할 가능성이 2.795배 증가하는 것으로 나타났다. 중량물 취급은 2시간 이상 4시간 미만 취급한 근로자가 2시간 미만 취급한 근로자보다 하지 통증을 호소할 가능성이 1.759배 증가하는 것으로 나타났으며, 4시간 이상 취급하는 근로자는 3.582배 증가하는 것으로 나타났다. 반면, 근무시간은 40시간 이하 근무하는 근로자가 40시간을 초과하여 근무하는 근로자보다 하지 통증을 호소할 가능성이 1.618($1/0.618$)배 증가하는 것으로 나타났다.

〈표 5-3〉 하지 통증 호소에 따른 이항 로지스틱 회귀분석 결과

Variables	N	Prevalence rate (%)	B	p value	OR	95% C.I. for EXP(B)	
						Lower	Upper
Gender							
Male(ref)	226	15.0%					
Female	326	27.6%	0.981	<0.001*	2.667	1.649	4.313
Work experience				0.001*			
<3 years(ref)	150	16.0%					
3-9 years	190	21.1%	0.455	0.130	1.576	0.875	2.838
≥ 10 years	212	28.3%	1.077	<0.001*	2.936	1.614	5.340
Working hours							
≤ 40 hours(ref)	246	22.8%					
>40 hours	306	22.2%	-0.482	0.039*	0.618	0.390	0.977
Industry							
Manufacture of other food products(ref)	333	20.1%					
Processing and preserving	219	26.0%	0.436	0.070	1.546	0.966	2.474
Low temperature				0.013*			
<2 hours(ref)	459	19.0%					
2-4 hours	32	43.8%	1.028	0.011*	2.795	1.267	6.165
≥ 4hours	61	37.7%	0.597	0.066	1.817	0.962	3.433
Handling heavy loads				<0.001*			
<2 hours(ref)	242	15.3%					
2-4 hours	181	22.7%	0.565	0.035*	1.759	1.040	2.975
≥ 4hours	129	35.7%	1.276	<0.001*	3.582	2.025	6.336
Constant			-3.084	<0.001*	0.046		

Note: *Significant at 0.05, ref=reference, OR=odds ratio, C.I.=confidence interval

VI. 번아웃에 관한 구조방정식 모델링

6.1 구조방정식 모형 적합도

Model fit 결과는 $\chi^2=342.516$, $p<0.001$, $RMR=0.063$ (acceptable fit: $0.05 \leq RMR < 0.08$), $RMSEA=0.061$ (acceptable fit: $0.05 \leq RMSEA < 0.08$), $GFI=0.929$ (good fit: $0.90 \leq GFI$), $NFI=0.914$ (good fit: $0.90 \leq NFI$), $RFI=0.895$ (acceptable fit: $0.85 \leq RFI < 0.9$), $IFI=0.940$ (good fit: $0.90 \leq IFI$), $CFI=0.926$ (good fit: $0.90 \leq CFI$), $TLI=0.940$ (good fit: $0.90 \leq TLI$)로 나타났다. 따라서, 모형 적합도는 적합한 것으로 나타났다.

〈표 6-1〉 Model fit 결과

Goodness of Fit Index	Good Fit	Acceptable Fit	Structural Model
χ^2			342.516
df			111
χ^2/df	<2	2.0 ~ 5.0	3.086
p value	<0.001	<0.050	<0.001
RMR	<0.05	0.05 ~ 0.08	0.063
RMSEA	<0.05	0.05 ~ 0.08	0.061
GFI	>0.90	0.85 ~ 0.90	0.929
NFI	>0.90	0.85 ~ 0.90	0.914
RFI	>0.90	0.85 ~ 0.90	0.895
IFI	>0.90	0.85 ~ 0.90	0.940
CFI	>0.90	0.85 ~ 0.90	0.926
TLI	>0.90	0.85 ~ 0.90	0.940

6.2 타당성 분석

표 6-2는 타당성 분석과 잠재 변수 간의 상관관계를 나타낸 것이다. 개념타당성은 집중타당성과 판별타당성을 통해 검증하였다. 먼저, 집중타당성 검증은 AVE, CR 값으로 확인하였다. 표 6-2에서 AVE(acceptable criteria>0.50) 값은 0.5보다 크게 나타났으며, CR(acceptable criteria>0.70) 값은 0.7보다 큰 것으로 나타나 집중 타당성을 확보한 것으로 나타났다.

또한 판별타당성 검증은 먼저 AVE값과 상관계수 간의 관계를 통해 확인하였으며, AVE값은 상관계수의 제곱 값보다 크게 나타나 판별타당성을 확보한 것으로 나타났다. 다음으로 판별타당성을 검증하기 위하여 상관계수와 표본오차를 이용하여 $[\pm 2 \times S.E.]$ 가 1.0을 포함하는지의 여부 (acceptable criteria $\neq$ 1.0)를 확인하였다. 표 6-2에서 상관관계가 높은 수면 관련 문제와 근골격계 통증의 상관계수 0.375를 식에 대입하면 $[0.375 \pm 2 \times 0.012]$ 으로 1을 포함하지 않기 때문에(0.351, 0.399) 판별타당성을 확보한 것으로 나타났다.

〈표 6-2〉 개념타당성 및 변수와의 상관관계

Hypothesis	(1)	(2)	(3)	(4)	AVE	CR
Work environment (1)					0.542	0.846
Work-family conflict (2)	0.017*				0.627	0.865
Musculoskeletal pain (3)	0.172*	0.127*			0.832	0.937
Sleep-related problems (4)	0.149*	0.263*	0.375*		0.783	0.915
Burnout (5)	0.165*	0.348*	0.256*	0.337*	0.836	0.911

Note: *Significant at 0.05; AVE=average variance extracted; CR=composite reliability

6.3 구조방정식 모델 가설 검정

가설 검정 결과 작업환경은 근골격계 통증에 영향을 미치는 것으로 나타났다($p=0.002$), 수면 관련 문제에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다($p=0.061$). 일-가정 갈등은 근골격계 통증($p=0.011$)과 수면 관련 문제($p<0.001$)에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 근골격계 통증은 수면 관련 문제($p<0.001$), 번아웃($p=0.006$)에 영향을 미치는 것으로 나타났다으며, 수면 관련 문제도 번아웃에 영향을 미치는 것으로 나타났다($p<0.001$).

〈표 6-3〉 구조방정식 모델 가설 검정 결과

Hypothesis	Paths	Standardized Coefficient (λ)	Critical Ratio	p value	Result
H1	Work environment → Musculoskeletal pain	0.227	3.036	0.002*	Supported
H2	Work-family conflict → Musculoskeletal pain	0.065	2.398	0.011*	Supported
H3	Work environment → Sleep-related problems	0.242	1.871	0.061	Not supported
H4	Work-family conflict → Sleep-related problems	0.232	4.760	<0.001*	Supported
H5	Musculoskeletal pain → Sleep-related problems	0.668	6.060	<0.001*	Supported
H6	Musculoskeletal pain → Burnout	0.351	2.731	0.006*	Supported
H7	Sleep-related problems → Burnout	0.325	5.329	<0.001*	Supported

*Significant at 0.05

6.4 구조방정식 모델 결과

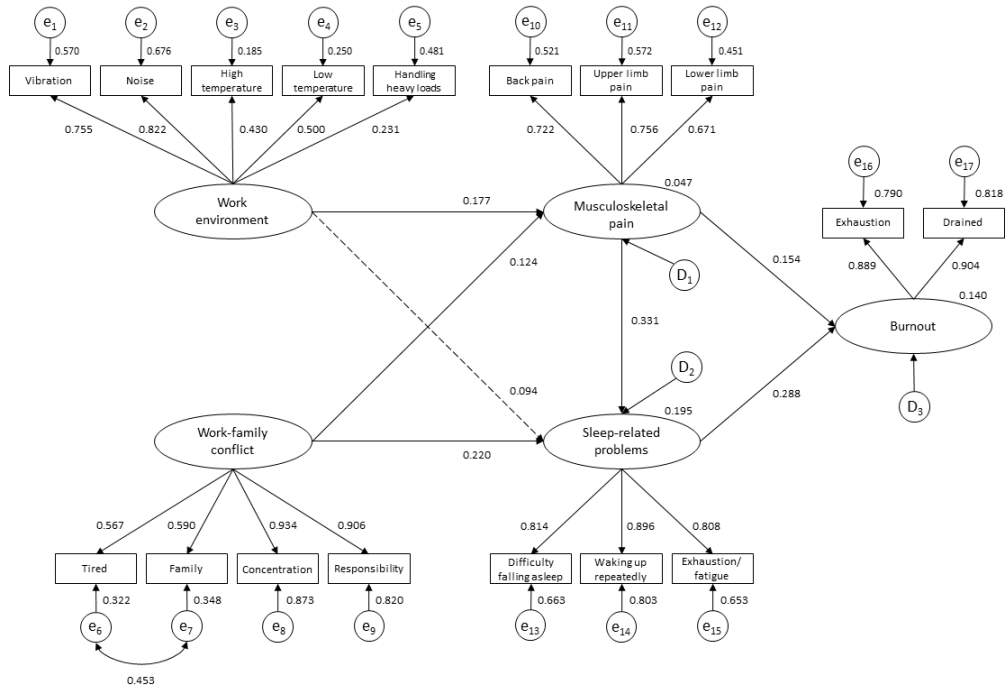
그림 6-1은 본 연구의 최종 모델을 나타낸다. 먼저, 작업환경은 근골격계 통증에 영향을 미치는 것으로 나타났다(standardized path coefficient (β)=0.177). 이는 작업환경이 좋지 않을수록 근골격계 통증에 더 큰 영향을 미친다고 해석할 수 있다. 또한 일-가정 갈등도 근골격계 통증에 영향을 미치는 것으로 나타났다(β =0.124). 이는 일-가정 갈등이 심각해질수록 근골격계 통증에 더 큰 영향을 미친다고 해석할 수 있다. 근골격계 통증은 일-가정 갈등보다 작업환경에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

일-가정 갈등은 수면 관련 문제에도 영향을 미치는 것으로 나타났다(β =0.220). 이는 일-가정 갈등이 심각해질수록 수면 관련 문제에 더 큰 영향을 미친다고 해석할 수 있다. 또한 근골격계 통증도 수면 관련 문제에 영향을 미치는 것으로 나타났다(β =0.331). 이는 근골격계 통증이 심각해질수록 수면 관련 문제에 더 큰 영향을 미친다고 해석할 수 있다. 반면, 작업환경은 수면 관련 문제에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 수면 관련 문제는 일-가정 갈등보다 근골격계 통증에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

근골격계 통증은 번아웃에도 영향을 미치는 것으로 나타났다(β =0.154). 이는 근골격계 통증이 심각해질수록 번아웃에 더 큰 영향을 미친다고 해석할 수 있다. 또한 수면 관련 문제도 번아웃에 영향을 미치는 것으로 나타났다(β =0.288). 이는 수면 관련 문제가 심각해질수록 번아웃에 더 큰 영향을 미친다고 해석할 수 있다. 번아웃은 근골격계 통증보다 수면 관련 문제에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

관측변수와 잠재변수 간의 계수는 각각의 관측변수가 잠재변수의 변동을 얼마나 잘 설명하는지를 정량적으로 나타낸 것이다. 즉, 계수가 높을수록 해당 관측변수가 잠재변수의 변동을 더 잘 설명하고 있음을 의미한다. 각각의 요인에 관한 관측변수를 보면 작업환경에 대한 관측변수는 ‘Noise’ (0.822), ‘Vibration’ (0.755)이 높게 나타났다. 일-가정 갈등에 대한 관측변수는 ‘Concentration’ (0.934)과 ‘Responsibility’ (0.906)가 높게 나타났다. 근골격계 통증에 대한 관측변수는 ‘Upper limb pain’ (0.756)과

‘Back pain’ (0.722)이 높게 나타났다. 수면 관련 문제는 ‘Waking up repeatedly’ (0.896), ‘Difficulty falling asleep’ (0.814)이 높게 나타났다. 번아웃은 ‘Drained’ (0.904)가 ‘Exhaustion’ (0.889)보다 높게 나타났다.



〈그림 6-1〉 번아웃에 관한 구조방정식 최종 모형
(직사각형: 관측변수, 타원: 잠재변수, Di: 구조오차, ei: 측정오차)

VII. 회귀방정식을 이용한 작업 몰입에 관한 중재모델

7.1 심리학적 변수 상관관계 도출

7.1.1 식료품 제조업 근로자의 작업 몰입과 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙과의 상관성

상관계수는 두 변수가 얼마나 연관성이 높은지 즉, 두 변수 사이의 비례, 반비례 관계가 얼마나 강한가를 나타내며, 1과 가까울수록 1차 비례식 관계가 강하게 나타나는 것을 의미한다. 표 7-1은 사무직과 생산직 근로자 전체와 사무직과 생산직을 개별적으로 구분하여 구한 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙, 작업 몰입 간의 상관계수를 나타낸 것이다. 사무직과 생산직 근로자를 모두 포함하여 분석한 결과 작업 몰입은 웰빙(0.552)과 가장 높은 상관계수를 보였으며, 조직 신뢰도(0.484), 직무 만족도(0.483) 순으로 비례관계가 강하게 나타났다. 즉, 식료품 제조업 근로자의 작업 몰입은 웰빙, 조직 신뢰도, 직무 만족도에 따라 증가하는 경향을 나타냈다.

7.1.2 사무직과 생산직 근로자의 작업 몰입과 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙과의 상관성

사무직의 작업 몰입은 웰빙(0.526), 조직 신뢰도(0.503), 직무 만족도(0.468) 순으로 양의 비례관계가 나타났다. 생산직의 작업 몰입은 웰빙(0.566), 직무 만족도(0.472), 조직 신뢰도(0.464) 순으로 양의 비례관계가 나타났다. 상관계수는 웰빙과 직무 만족도에서 생산직의 상관계수가 더 높게 나타났으나, 조직 신뢰도에서는 사무직의 상관계수가 더 높게 나타났다.

〈표 7-1〉 작업 몰입에 관한 상관분석 결과

		Job satisfaction	Well-being	Work engagement
Total (N=472)	Organizational trust	0.554*	0.391*	0.484*
	Job satisfaction		0.369*	0.483*
	Well-being			0.552*
Office worker (N=185)	Organizational trust	0.580*	0.399*	0.503*
	Job satisfaction		0.310*	0.468*
	Well-being			0.523*
Production worker (N=287)	Organizational trust	0.530*	0.383*	0.464*
	Job satisfaction		0.404*	0.472*
	Well-being			0.566*

*Significant at 0.01

7.2 가설 검정 결과

7.2.1 가설별 회귀방정식과 R^2

표 7-2는 본 연구에서 설립된 가설을 검정하기 위한 1차 회귀방정식 분석 결과를 나타낸 것이다. 조직 신뢰도에 영향을 받는 직무 만족도(H1)의 회귀방정식 R^2 은 0.329로 나타났으며, 웰빙(H2)은 0.153, 작업 몰입은 0.243으로 나타났다. 이는 직무 만족도(H1)에 관한 회귀방정식이 조직 신뢰도에 의한 영향을 가장 잘 설명한다는 것을 의미한다. 작업 몰입에 관한 회귀방정식 R^2 은 웰빙(H5)이 0.315로 가장 높게 나타났으며, 조직 신뢰도(H3) 0.243, 직무 만족도(H4) 0.233 순으로 나타났다. 이는 작업 몰입에 관한 회귀방정식은 웰빙(H5)에 의한 회귀방정식이 가장 잘 설명한다는 것을 의미한다.

7.2.2 가설에 따른 사무직과 생산직의 회귀방정식 비교

직무 만족도에 대한 조직 신뢰도의 영향에 관한 회귀방정식(H1)을 보면 조직 신뢰도가 증가할수록 직무 만족도가 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 회귀방정식(H1) 결과 사무직의 직무 만족도($y = 1.131 + 0.610T$) 관계식과 생산직의 직무 만족도($y = 1.131 + 0.557T$) 관계식에서 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 사무직은 조직 신뢰도가 1단위 증가할 때마다 직무 만족도가 0.610만큼 증가하며, 생산직은 조직 신뢰도가 1단위 증가할 때마다 직무 만족도가 0.557만큼 증가하는 것으로 나타났다. 이는 사무직의 직무 만족도가 생산직보다 조직 신뢰도에 더 큰 영향을 받는다는 것을 의미한다.

웰빙에 대한 조직 신뢰도의 영향에 관한 회귀방정식(H2)을 보면 조직 신뢰도가 증가할수록 웰빙 지수도 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 회귀방정식(H2) 결과 사무직과 생산직의 관계식에서 차이는 존재하지 않았다. 이는 직군에 상관없이 사무직과 생산직 근로자 모두 조직 신뢰도가

1단위 증가할 때마다 웰빙이 0.671만큼 증가하는 것을 의미한다.

작업 몰입에 대한 조직 신뢰도의 영향에 관한 회귀방정식(H3)을 보면 조직 신뢰도가 증가할수록 작업 몰입이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 회귀방정식(H3) 결과 사무직($y = 1.753 + 0.516T$)과 생산직($y = 1.634 + 0.516T$)의 관계식에서는 절편에서 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 이는 조직 신뢰도가 1단위 증가할 때, 사무직과 생산직 모두 작업 몰입이 0.516만큼 증가하지만 같은 조직 신뢰도 수준에서는 사무직이 생산직보다 0.199만큼 높은 작업 몰입 수준을 가지고 있다는 것을 의미한다.

작업 몰입에 대한 직무 만족도의 영향에 관한 회귀방정식(H4)을 보면 직무 만족도가 증가할수록 작업 몰입이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 회귀방정식(H4) 결과 사무직과 생산직의 관계식에서 차이가 존재하지는 않았다. 즉, 직군에 상관없이 사무직과 생산직 근로자 모두 직무 만족도가 1단위 증가할 때마다 작업 몰입이 0.488만큼 증가하는 것을 의미한다.

작업 몰입에 대한 웰빙의 영향에 관한 회귀방정식(H5)을 보면 웰빙 지수가 증가할수록 작업 몰입이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 회귀방정식(H5) 결과 사무직($y = 2.648 + 0.345W$)과 생산직($y = 2.512 + 0.345W$)의 관계식에서는 절편에서 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 이는 웰빙이 1단위 증가할 때, 사무직과 생산직 모두 작업 몰입이 0.345만큼 증가하지만 같은 웰빙 수준에서는 사무직이 생산직보다 0.136만큼 높은 작업 몰입 수준을 가지고 있다는 것을 의미한다.

7.2.3 회귀방정식의 R^2 과 증분에 관한 기울기

종합하면, 작업 몰입에 관한 3가지 1차 회귀방정식 중 설명력 R^2 은 웰빙, 조직 신뢰도, 직무 만족도 순으로 나타났다. 반면, 사무직과 생산직을 구분하여 구한 작업 몰입에 대한 영향력에 관한 기울기는 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙 순으로 나타났다. 즉, 데이터가 모델을 얼마나 잘 설명하였는가를 나

타내는 R^2 과 실제 증분에 관한 기울기의 경향은 다르게 나타남을 볼 수 있다.

〈표 7-2〉 가설 모델에 관한 회귀방정식

Hypothesis	y	Independent Variable	Regression Model	R^2	Model Validity
H1	Job satisfaction	Z, T, T*Z	$y=1.131+0.610T-0.053T*Z$	0.329	$p<0.001^*$
H2	Well-being	Z, T, T*Z	$y=0.370+0.671T$	0.153	$p<0.001^*$
H3	Work engagement	Z, T, T*Z	$y=1.753+0.516T-0.119Z$	0.243	$p<0.001^*$
H4	Work engagement	Z, J, J*Z	$y=1.958+0.488J$	0.233	$p<0.001^*$
H5	Work engagement	Z, W, W*Z	$y=2.648+0.345W-0.136Z$	0.315	$p<0.001^*$

Note: *Significant at 0.05, Z=Job group(0=office worker and 1=production worker); T=Organizational trust; J=Job satisfaction; and W=Well-being

7.3 조직 신뢰도와 직무 만족도가 작업 몰입에 미치는 영향 관계

7.3.1 모델 1 회귀방정식 결과와 중재모델을 통한 사무직과 생산직 비교

그림 7-1은 종속변수인 작업 몰입(E), 독립변수인 조직 신뢰도(T), 중재변수인 직무 만족도(J)로 구성된 중재모델 1의 분석 결과를 요약한 것이며, 표 7-3은 중재모델에 관한 회귀방정식들의 분석 결과를 나타낸 것이다. 그림 7-1에서의 계수는 회귀방정식의 기울기 계수를 나타낸다.

직무 만족도에 관한 회귀방정식을 보면 조직 신뢰도가 증가할수록 직무 만족도가 증가하는 것으로 나타났다. 또한, 사무직의 직무 만족도($y=1.131+0.610T$) 관계식과 생산직의 직무 만족도($y=1.131+0.557T$) 관계식에서 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 사무직은 조직 신뢰도가 1단위 증가할 때마다 직무 만족도가 0.610만큼 증가하는 것으로 나타났으며, 생산직은 조직 신뢰도가 1단위 증가할 때마다 직무 만족도가 0.557만큼 증가하는 것으로 나타났다. 이는 사무직의 직무 만족도가 생산직보다 조직 신뢰도에 더 큰 영향을 받는다는 것을 의미한다.

작업 몰입에 관한 회귀방정식을 보면 조직 신뢰도, 직무 만족도가 증가할수록 작업 몰입이 증가하는 것으로 나타났으며, 직무 만족도(0.313)보다 조직 신뢰도(0.338)의 영향이 더 크게 나타났다($y=1.314+0.338T+0.313J$).

7.3.3 모델 1 중재모델의 직접 효과 및 중재 효과에 관한 종합 결과

종합적으로, 중재모델의 작업 몰입은 조직 신뢰도에 직접적으로 영향을 받으며, 간접적으로 중재변수인 직무 만족도에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한, 중재변수인 직무 만족도에 의한 중재 효과는 사무직(0.191)이 생산직(0.174)보다 높게 나타났다.



〈그림 7-1〉 작업 몰입에 관한 조직 신뢰도, 직무 만족도의 회귀모형
(*Significant at 0.05 level for regression coefficient).

〈표 7-3〉 모델 1에 관한 회귀분석

Dependent Variable (y)	Independent Variable	Regression Model	R ²	Model Validity
Job satisfaction	Z, T, T*Z	y=1.131+0.610T-0.053T*Z	0.329	P<0.001*
Work engagement	Z, T, J, T*Z, J*Z	y=1.314+0.338T+0.313J	0.301	P<0.001*

Note: *Significant at 0.05, Z=Job group(0=office worker and 1=production worker); T=Organizational trust; J=Job satisfaction; and E=Work engagement

7.4 조직 신뢰도와 웰빙이 작업 몰입에 미치는 영향 관계

7.4.1 모델 2 회귀방정식 결과와 중재모델을 통한 사무직과 생산직 비교

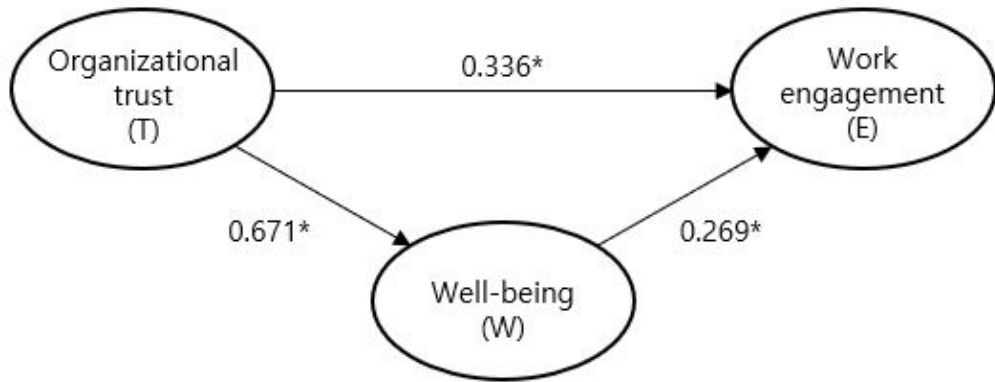
그림 7-2는 종속변수인 작업 몰입(E), 독립변수인 조직 신뢰도(T), 중재변수인 웰빙(W)으로 구성된 중재모델 2의 분석 결과를 요약한 것이며, 표 7-4는 중재모델에 관한 회귀방정식들의 분석 결과를 나타낸 것이다. 그림 7-2에서의 계수는 회귀방정식의 기울기 계수를 나타낸다.

웰빙 지수에 관한 회귀방정식을 보면 조직 신뢰도가 증가할수록 웰빙 지수가 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 생산직과 사무직의 관계식에서 차이가 존재하지는 않았다($y=0.370+0.671T$).

작업 몰입에 관한 회귀방정식을 보면 조직 신뢰도, 웰빙 지수가 증가할수록 작업 몰입이 증가하는 것으로 나타났으며, 웰빙(0.269)보다 조직 신뢰도(0.336)의 영향이 더 크게 나타났다($y=1.647+0.336T+0.269W-0.111Z$). 생산직과 사무직의 관계식에서는 절편에서 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 즉, 같은 조직 신뢰도 수준과 웰빙 수준에서는 사무직($y=1.647+0.336T+0.269W$)이 생산직($y=1.536+0.336T+0.269W$)보다 작업 몰입 지수가 높게 나타났다.

7.4.2 모델 2 중재모델의 직접 효과 및 중재 효과에 관한 종합 결과

종합적으로, 작업 몰입은 조직 신뢰도에 직접적으로 영향을 받으며, 간접적으로 중재변수인 웰빙에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 중재변수인 웰빙에 의한 중재 효과는 0.180로 사무직과 생산직의 중재 효과 차이는 존재하지 않았다. 그러나 같은 조직 신뢰도 수준과 웰빙 수준에서는 사무직이 생산직보다 작업 몰입 수준이 높은 것으로 나타났다.



〈그림 7-2〉 작업 몰입에 관한 조직 신뢰도, 웰빙의 회귀모형
 (* Significant at 0.05 level for regression coefficient).

〈표 7-4〉 모델 2에 관한 회귀분석

Dependent Variable (y)	Independent Variable	Regression Model	R^2	Model Validity
Well-being	Z, T, T*Z	$y=0.370+0.671T$	0.153	$P<0.001^*$
Work engagement	Z, T, W T*Z, W*Z	$y=1.647+0.336T+0.269W-0.111Z$	0.301	$P<0.001^*$

Note: *Significant at 0.05, Z=Job group(0=office worker and 1=production worker); T=Organizational trust; W=Well-being; and E=Work engagement

7.5 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙이 작업 몰입에 미치는 영향 관계

7.5.1 모델 3 회귀방정식 결과와 중재모델을 통한 사무직과 생산직 비교

그림 7-3은 종속변수인 작업 몰입(E), 중재변수인 직무 만족도(J)와 웰빙(W), 독립변수인 조직 신뢰도(T)로 구성된 중재모델의 분석 결과를 요약한 것이며, 표 7-5는 중재모델 3에 관한 회귀방정식들의 분석 결과를 나타낸 것이다. 그림 7-3에서의 계수는 회귀방정식의 기울기 계수를 나타낸다.

표 7-5에서 보면 조직 신뢰도가 증가할수록 직무 만족도가 증가하는 것으로 나타났다. 또한, 사무직의 직무 만족도($y=1.131+0.610T$) 관계식과 생산직의 직무 만족도($y=1.131+0.557T$) 관계식에서 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 이는 생산직에 비해서 사무직 근로자가 조직 신뢰도가 높아질수록 직무 만족도에 대한 증가 폭이 높은 것을 의미한다.

또한, 웰빙에 대한 회귀방정식을 보면 조직 신뢰도가 증가할수록 웰빙 지수도 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 사무직과 생산직의 관계식에서 차이가 존재하지는 않았다($y=0.370+0.671T$).

작업 몰입에 대한 회귀방정식을 보면 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙이 증가할수록 작업 몰입도 증가하는 것으로 나타났으며, 웰빙(0.244), 직무 만족도(0.227), 조직 신뢰도(0.225) 순으로 영향을 받는 것으로 나타났다. 그러나 사무직과 생산직의 관계식에서 차이가 존재하지는 않았다($y=1.137+0.225T+0.227J+0.244W$).

7.5.2 모델 3 중재모델의 직접 효과 및 중재 효과에 관한 종합 결과

종합적으로 작업 몰입은 조직 신뢰도에 직접적으로 영향을 받으며, 간접적으로 중재변수인 직무 만족도와 웰빙에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 중재 효과는 웰빙에 의한 중재 효과가 직무 만족도에 의한 중재

효과보다 큰 것으로 나타났다. 웰빙에 의한 중재 효과는 0.164로 사무직과 생산직의 차이가 존재하지 않았으나, 직무 만족도에 의한 중재 효과는 사무직(0.138)이 생산직(0.126)보다 높게 나타났다.



〈그림 7-3〉 작업 몰입에 관한 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙의 회귀모형 (*Significant at 0.05 level for regression coefficient).

〈표 7-5〉 모델 3에 관한 회귀분석

Dependent Variable (y)	Independent Variable	Regression Model	R ²	Model Validity
Job satisfaction	Z, T, T*Z	$y=1.131+0.610T-0.053T*Z$	0.329	P<0.001*
Well-being	Z, T, T*Z	$y=0.370+0.671T$	0.153	P<0.001*
Work engagement	Z, T, J, W T*Z, J*Z, W*Z	$y=1.317+0.225T+0.227J+0.244W$	0.423	P<0.001*

Note: *Significant at 0.05, Z=Job group(0=office worker and 1=production worker); T=Organizational trust; J=Job satisfaction; and W=Well-being

VIII. 결론 및 검토

8.1 연구 결과 요약

8.1.1 식료품 제조업 근로자의 유해요인 노출 수준 비교

8.1.1.1 생산직 근로자의 유해요인 노출 수준

식료품 제조업 근로자는 인간공학적 유해요인에 가장 오랜 시간 노출되는 것으로 나타났으며, 물리적, 생화학적 유해요인 순으로 노출되는 것으로 나타났다. 개별적인 유해요인 노출 시간은 입식 자세와 반복 동작에 4시간 이상 노출되는 것으로 나타났으며, 부적절한 자세, 중량물 취급, 진동에 2시간 이상 노출되는 것으로 나타났다. 반면, 소음, 저온, 고온은 2시간 미만, 증기, 화학물질 접촉, 담배 연기에 대한 노출은 1시간 미만으로 상대적으로 적은 시간 노출되는 것으로 나타났다.

3등급으로 분류하여 분석한 노출 시간 분포에서는 2시간 이상 노출되는 근로자의 비율은 입식 자세가 83.3%로 가장 많은 것으로 나타났으며, 반복 동작(78.4%), 중량물 취급(56.2%), 부적절한 자세(54.7%), 진동(41.9%), 소음(27.0%) 순으로 나타났다. 반면, 생화학적 유해요인에서는 품 및 먼지(10.8%)를 제외한 유해요인에 2시간 이상 노출되었다고 호소한 근로자의 비율은 10% 미만으로 나타나 상대적으로 적은 시간 노출되는 것으로 나타났다. 따라서, 식료품 제조업 생산직 근로자를 대상으로 인간공학적 유해요인과 물리적 유해요인인 진동에 관한 노출을 줄일 수 있는 개선 대책이 필요하다.

8.1.1.2 근골격계 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 시간 비교

요통 호소자의 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 저온은 1.42배, 부적절한 자세는 1.38배, 중량물 취급은 1.38배, 화학물질 접촉은 1.10배, 담배 연기는 1.05배, 높은 것으로 나타났다. 요통 호소자를 대상으로 유해요인 노출 시간이 높게 나타난 순서대로 노출 시간을 줄일 수 있는 개선 대책이 필요하다.

상지 통증 호소자의 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 저온은 1.45배, 부적절한 자세는 1.40배, 중량물 취급은 1.33배, 소음은 1.27배, 고온은 1.20배, 진동은 1.19배, 화학물질 접촉은 1.12배, 담배 연기는 1.07배, 반복 동작은 1.06배 높은 것으로 나타났다. 상지 통증을 호소자를 대상으로 유해요인 노출 시간이 높게 나타난 순서대로 노출 시간을 줄일 수 있는 개선 대책이 필요하다.

하지 통증 호소자의 유해요인 노출 시간은 비호소자보다 저온은 1.58배, 부적절한 자세는 1.50배, 중량물 취급은 1.39배, 소음은 1.37배, 진동은 1.27배, 반복 동작은 1.15배 높은 것으로 나타났다. 하지 통증을 호소자를 대상으로 유해요인 노출 시간이 높게 나타난 순서대로 노출 시간을 줄일 수 있는 개선 대책이 필요하다. 특히, 요통, 상지 통증, 하지 통증을 호소자 모두 저온, 부적절한 자세, 중량물 취급 순으로 비호소자보다 노출 시간이 높게 나타나 저온, 부적절한 자세, 중량물 취급을 중점적으로 개선하기 위한 노력이 필요하다.

8.1.2 근골격계 통증 영향 요인 도출

8.1.2.1 식료품 제조업 근로자의 요통 영향 요인과 개선의 우선순위

식료품 제조업 생산직 근로자의 근골격계 통증에 영향을 미치는 요인을 도출하기 위하여 근로자의 일반적 특성인 성별, 연령, 근속년수, 주당 근무시간, 직무, 산업과 유해요인(물리적, 생화학적, 인간공학적)을 통합적으로 고려하여 이항 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

이항 로지스틱 회귀분석 결과에 의하면 식료품 제조업 근로자의 요통에 영향을 미치는 요인은 연령, 근속년수, 산업, 중량물 취급으로 나타났다. 60대 이상의 고령 근로자가 40대 이하 근로자보다 요통을 호소할 가능성이 2.152배 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 근골격계 통증과 관련된 노년의 주요 특징은 근육량의 점진적인 감소이며, 근골격계 손상의 회복 시간이 나이가 들수록 길어지기 때문에 젊은 근로자보다 나이 든 근로자가 더 큰 영향을 받는다는 결과와 일치하였다(Christos et al., 2015). 근속년수는 10년 이상 근무한 근로자가 3년 미만 근무한 근로자보다 요통을 호소할 가능성이 2.064배 높은 것으로 나타났다. 이는 장기간 같은 환경에서 근무하는 것이 신체에 부담을 주기 때문에 근골격계 통증 발생률이 증가한다는 결과와 일치하였다(Sulaiman et al., 2015). 가공 및 저장 처리업 근로자들은 기타 식품 제조업보다 요통을 호소할 가능성이 1.841배 높은 것으로 나타났다. 이는 해산물, 냉동식품 가공 근로자들은 부적절한 자세와 좋지 않은 작업환경에 노출되어 요통을 호소한다는 결과와 일치하였다(Tomita et al., 2010; Thetkathuek et al., 2015). 중량물 취급은 2시간 미만 노출되는 근로자에 비해 2시간 이상 4시간 미만 노출된 근로자는 2.041배, 4시간 이상 노출된 근로자는 3.529배 요통 호소 가능성이 높은 것으로 나타났다. 이는 해산물 가공 근로자는 중량물 취급 시 요통과 같은 근골격계 통증을 유발할 수 있다는 결과와 일치하였다(Syron et al., 2018). 식료품 제조업 근로자의 요통 호소율을 감소시키기 위해서는 요통 호소 가능성이 높은 중량물 취급 근로자에 관한 개선이 우선적으

로 필요하며, 60대 이상 고령 근로자, 10년 이상 근무한 근로자, 가공 및 저장 처리업 근로자 순으로 요통 호소율을 감소시키기 위한 노력이 필요하다.

8.1.2.2 식료품 제조업 근로자의 상지 통증 영향 요인과 개선의 우선순위

상지 통증 영향 요인은 성별, 근속년수, 진동, 중량물 취급으로 나타났다. 여성이 남성보다 상지 통증을 호소할 가능성이 2.966배 높은 것으로 나타났다. 이는 일반적으로 여성 근로자의 근골격계 통증 호소율이 남성 근로자보다 높다는 결과와 일치하였으며(LeResche, 2011; Ahlgren et al., 2012; Barbosa et al., 2013), 성별에 관한 차이는 여성이 통증을 보고하려는 의지가 더 크거나 여성이 남성보다 통증에 관한 보고를 하는 것이 사회적으로 더 용인되기 때문일 수 있다는 결과와 일치하였다(Fillingim et al., 2009). 근속년수는 10년 이상 근무한 근로자가 3년 미만 근무한 근로자보다 상지 통증을 호소할 가능성이 2.621배 높은 것으로 나타났다. 이는 자동차 제조업, 간호직종 근로자에서 근속년수가 오래된 근로자의 통증 호소 가능성이 더 높다는 결과와 일치하였다(International Labour Organization, 2011; Kim et al., 2022). 진동은 2시간 이상 4시간 미만 노출되는 근로자가 2시간 미만 노출되는 근로자보다 상지 통증을 호소할 가능성이 1.816배 높은 것으로 나타났다. 이는 식료품 가공 산업에서 나이프와 같은 진동 장비 사용으로 인해 손-팔 진동 증후군을 호소한다는 결과와 일치하였으며(Colantoni et al., 2013; Harmse et al., 2016). 전신 진동, 국소적 진동이 근골격계 통증에 영향을 미친다는 결과와 일치하였다(Charles et al., 2018). 중량물 취급은 2시간 미만 노출되는 근로자에 비해 2시간 이상 4시간 미만 노출된 근로자는 1.769배, 4시간 이상 노출된 근로자는 2.345배 상지 통증 호소 가능성이 높은 것으로 나타났다. 이는 건설업 근로자 중 더 오랜 시간 중량물을 취급 하는 근로자가 상지 통증 호소율 가능성이 높다는 결과와 일치하였다(박현진 외 2023b).

식료품 제조업 근로자의 상지 통증 호소율을 감소시키기 위해서는 상지 통증 호소 가능성이 높은 여성 근로자에 관한 개선이 우선적으로 필요하며, 10년 이상 근무한 근로자, 중량물 취급, 진동 순으로 상지 통증 호소율을 감소시키기 위한 노력이 필요하다.

8.1.2.3 식료품 제조업 근로자의 하지 통증 영향 요인과 개선의 우선순위

하지 통증 영향 요인은 성별, 근속년수, 근무시간, 저온, 중량물 취급으로 나타났다. 여성이 남성보다 하지 통증을 호소할 가능성이 2.667배 높은 것으로 나타났다. 이는 여성은 남성에 비해 목, 어깨, 손목 등 상지 통증 뿐 아니라 엉덩이와 허벅지 등 하지 통증 호소율이 높다는 결과와 일치하였다(Widanarko et al., 2011). 근속년수는 10년 이상 근무한 근로자가 3년 미만 근무한 근로자보다 하지 통증을 호소할 가능성이 2.936배 높은 것으로 나타났다. 이는 자동차 제조업, 간호직종 근로자에서 근속년수가 오래된 근로자의 통증 호소 가능성이 더 높다는 결과와 일치하였다(Kim et al., 2022; Kim et al., 2024a). 근무시간은 40시간 이하 근무하는 근로자가 40시간을 초과하여 근무하는 근로자보다 하지 통증을 호소할 가능성이 1.618배 높은 것으로 나타났다. 이는 오랜 시간 근무하는 그룹의 하지 통증 호소율이 높게 나타난 건설업과 상반되는 결과이다(박현진 외 2023b). 따라서, 식료품 제조업 근로자의 근무시간과 하지 통증과의 관계에 관하여 추가적인 연구가 필요하다. 저온은 2시간 이상 4시간 미만 노출되는 근로자가 2시간 미만 노출되는 근로자보다 하지 통증을 호소할 가능성이 2.795배 높은 것으로 나타났다. 이는 식료품 제조업 근로자들의 근골격계 통증은 저온 환경에서의 작업이 영향을 미친다는 결과와 일치하였다(Sealetsa & Thatcher, 2011; Barro et al., 2015). 중량물 취급은 2시간 미만 노출되는 근로자에 비해 2시간 이상 4시간 미만 노출된 근로자는 1.759배, 4시간 이상 노출된 근로자는 3.582배 하지 통증 호소 가능성이 높은 것으로 나타났다. 이는 더 오랜 시간 중량물을 취급하는 근로자의

하지 통증 호소 가능성이 높다는 결과와 일치하였다(박현진 외 2023b). 식료품 제조업 근로자의 하지 통증 호소율을 감소시키기 위해서는 하지 통증 호소 가능성이 높은 중량물 취급 근로자에 관한 개선이 우선적으로 필요하며, 10년 이상 근무한 근로자, 저온 노출 근로자, 여성 근로자, 40 시간 이하 근무하는 근로자 순으로 하지 통증 호소율을 감소시키기 위한 노력이 필요하다.

8.1.3 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제와 번아웃 간의 인과관계 분석

작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 각 요인 간의 영향 관계는 상반된 연구 결과가 존재한다. 예를 들어, 일부 선행 연구에서는 근골격계 통증이 번아웃에 영향을 미친다고 하였으며, 다른 연구에서는 번아웃이 근골격계 통증에 영향을 미친다고 하였다. 이와 같이 상반된 연구 결과들이 존재함에도 불구하고 본 연구에서는 식료품 제조업 근로자의 번아웃과 관련 요인들 간의 인과관계를 파악하기 위하여 여러 형태의 구조방정식 모델링을 실시하였으며, 최종적으로 7가지 가설을 통해 인과관계가 뚜렷하게 나타난 모델을 제시하였다.

8.1.3.1 작업환경, 일-가정 갈등, 근골격계 통증 간의 영향 관계

모델링 결과에 따르면 식료품 제조업의 작업환경은 근골격계 통증에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 자동차 제조업, 건설업, 간호업에 속한 근로자들도 소음, 진동, 저온 등 작업환경에 의해 근골격계 통증을 호소한다는 결과와 일치하였다(Kim et al., 2022; 박현진 외 2023b; Kim & Jeong, 2024a). 즉 작업환경에 의한 영향은 식료품 제조업만의 특성이 아닌 전 산업에 걸친 공통된 특성이며, 근로자들의 근골격계 통증을 예방하기 위해서는 작업환경의 개선이 필요하다는 것을 시사한다. 일-가정 갈등도 근골격계 통증에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 일-가정 갈등은 요추, 경추 등 요통을 유발하는 주요 영향 요인이라는 결과와 일치하였다(Weale et al., 2021). 또한 일-가정 갈등은 서비스 및 생산 부문에 속한 근로자와 외과 간호사의 목과 허리 등에 통증을 유발하는 위험 요인이라는 결과와도 일치하였다(Weale et al., 2021; Baur et al., 2018). 식료품 제조업에서도 기타 산업을 대상으로 한 연구와 동일하게 일-가정 갈등의 영향을 받는 것으로 나타났다. 따라서, 식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증을 예방하기 위해서는 일-가정 갈등을 예방하는 것

이 중요하다고 판단된다.

8.1.3.2 일-가정 갈등, 근골격계 통증, 수면 관련 문제 간의 영향 관계

식료품 제조업 생산직 근로자의 수면 관련 문제는 일-가정 갈등과 근골격계 통증에 의해 영향을 받으나 작업환경에는 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 이는 정신건강 간호사의 수면의 질은 일-가정 갈등이 증가할수록 악화된다는 결과와 일치하였으며(Mohamed et al., 2022), 건설업 근로자와 IT 근로자의 수면 관련 문제도 일-가정 갈등에 의해 영향을 받는다는 결과와 일치하였다(Bowen et al., 2018; Buxton et al., 2016). 또한 여러 선행연구에서 일-가정 갈등이 심할수록 밤에 여러 번 깨어날 위험이 증가하고, 다시 잠들기 힘들거나 피곤하게 깨어나는 등 수면 관련 문제의 발생 가능성이 높아진다고 하였다(Aazami et al., 2016; Lallukka et al., 2010; Eshak, 2019). 즉 일-가정 갈등 의한 영향은 식료품 제조업만의 특성이 아닌 전 산업에 걸친 공통된 특성이며, 식료품 제조업 근로자들의 수면 관련 문제를 예방하기 위해서는 일-가정 갈등을 감소시키기 위한 노력이 필요하다는 것을 시사한다. 근골격계 통증이 수면 관련 문제에 영향을 미친다는 연구 결과로 Kelly et al., (2011)은 요통의 강도가 높을수록 수면 시간이 짧고, 수면을 시작하기 어려움을 느끼며, 밤에 더 자주 깬다고 하였으며, Lee & Oh, (2022)는 목 통증, 어깨 통증 등 상지 통증이 심할수록 수면의 질이 나빠진다고 하였다. 이러한 결과는 본 연구의 결과와 일치하였다. 따라서, 식료품 제조업 생산직 근로자의 수면 관련 문제를 개선하기 위해서는 근골격계 통증을 예방하는 것이 중요하며, 통증을 감소시키기 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다.

8.1.3.3 근골격계 통증, 수면 관련 문제, 번아웃 간의 영향 관계

식료품 제조업 생산직 근로자의 번아웃은 근골격계 통증과 수면 관련 문제에 영향을 받는 것으로 나타났다. 이는 의사와 간호사를 대상으로 진

행한 연구에서 목과 어깨 부위, 손목 통증의 중증도가 번아웃 위험 증가와 관련이 있다는 결과와 일치하였으며(Zhang et al., 2017), 목과 어깨 통증은 의료종사자의 번아웃과 관련이 있다는 결과와 일치하였다(Chen et al., 2022). 이러한 결과는 본 연구의 결과와 일치하였으며, 식료품 제조업 생산직 근로자의 번아웃을 개선하기 위해서 근골격계 통증을 예방하기 위한 노력이 필요하다는 것을 시사한다. 또한 수면의 질은 번아웃의 중요한 변수로 간주된다는 결과와 일치하였다(Rothe et al., 2020). 의사의 경우 수면 관련 문제를 호소할 경우 번아웃을 호소할 확률이 4배 증가한다는 결과와도 일치하였으며(Weaver et al., 2020), 간호사도 수면 관련 문제를 호소할 경우 번아웃에 영향을 받는다는 결과와 일치하였다(Młynarska et al., 2022). 현재까지 근골격계 통증 및 번아웃과의 관계, 수면 관련 문제와 번아웃과의 관계는 대부분 의료종사자를 대상으로 진행되어 왔으나 본 연구에서는 식료품 제조업 생산직 근로자들도 의료종사자와 동일하게 영향을 받는 것으로 나타났다. 직업적 번아웃은 이직률, 질병, 결근 및 전반적인 건강에 영향을 미치기 때문에(Salvagioni et al., 2017), 번아웃을 예방하기 위하여 식료품 제조업 생산직 근로자를 대상으로 근골격계 통증과 수면 관련 문제를 개선하기 위한 노력이 필요하다고 판단된다.

8.1.3.4 번아웃 영향 요인들과 개선의 우선순위

본 연구에서는 식료품 제조업 근로자의 번아웃, 수면 관련 문제, 근골격계 통증, 일-가정 갈등, 작업환경을 관리하기 위한 효과적인 방안을 제시한다. 첫째, 식료품 제조업 생산직 근로자의 번아웃은 수면 관련 문제와 근골격계 통증의 영향을 받으며, 두 요인 중 수면 관련 문제의 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 따라서, 수면 관련 문제를 호소하는 근로자를 관리하는 것이 무엇보다 중요하며, 특히 식료품 제조업 생산직 근로자의 ‘자는 동안 자주 깬다’, ‘잠들기가 어렵다’의 문제를 개선하기 위한 관리가 필요하다. 둘째, 식료품 제조업 생산직 근로자의 수면 관련 문제는 근골격계 통증과 일-가정 갈등의 영향을 받으며, 두 요인 중 근골격계 통증을

영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 따라서, 근골격계 통증을 호소하는 근로자를 관리하는 것이 무엇보다 중요하며, 특히 식료품 제조업 생산직 근로자의 ‘상지 통증’, ‘요통’, ‘하지 통증’ 순으로 관리가 필요하다. 셋째, 근골격계 통증 유무는 작업환경과 일-가정 갈등의 영향을 받으며 두 요인 중 작업환경의 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다. 따라서, 작업환경을 관리하는 것이 무엇보다 중요하며, 특히 식료품 제조업의 경우 ‘소음’, ‘진동’, ‘저온’, ‘고온’, ‘중량물 취급’ 순으로 관리가 필요하다.

식료품 제조업 근로자의 작업환경 중 소음의 경우 노출 수준은 2시간 미만으로 나타났으며, 근골격계 통증 주요 영향 요인으로 나타나지 않았다. 반면, 번아웃에 관한 구조방정식 모델에서는 작업환경으로 고려된 5가지 유해요인 중 소음의 계수가 가장 높게 나타났다. 잠재변수와 관측변수 간의 관계에 관한 선행연구에 따르면(Byrne, 2013) 소음이 가장 높게 나타난 이유는 다음과 같이 설명할 수 있다. 작업환경으로 고려된 5가지 유해요인 중 소음이 작업환경을 설명하는 데 가장 중요한 역할을 하기 때문이다. 식료품 제조업 중 특히 가공업에서 발생하는 소음은 근로자의 청력과 직무 스트레스에 영향을 미칠 뿐 아니라 집중력과 작업 능률 저하에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Agrawal et al., 2012; Gopani et al., 2014; Chaharaghran et al., 2022). 따라서, 소음이 식료품 제조업의 작업환경을 잘 설명한다고 할 수 있다.

8.1.4 작업 몰입 중재모델

본 연구에서는 식료품 제조업 근로자를 대상으로 종속변수인 작업 몰입이 독립변수인 조직 신뢰도, 중재변수인 직무 만족도, 웰빙과 연관성이 존재하는지 또한 직군에 따라 연관성의 차이가 있는지 상관분석을 통해 파악하였다. 또한 작업 몰입, 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙 간의 영향 관계에서 직군 차이를 5가지 가설 검정을 통해 파악하였으며, 회귀방정식을 통해 종속변수에 미치는 직접 효과와 중재 효과의 직군별 차이를 파악하였다.

8.1.4.1 직군에 따른 상관계수 및 가설 검정 결과

먼저, 식료품 제조업 근로자의 작업 몰입은 웰빙, 조직 신뢰도, 직무 만족도 순으로 비례관계가 높게 나타났다. 이는 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙이 작업 몰입에 영향을 미친다는 선행연구와 일치하였다(Ugwu et al., 2014; Garg et al., 2018; Tesi et al., 2019; Dwiyanti et al., 2021). 반면, 사무직 근로자들의 작업 몰입에 관한 상관계수는 웰빙, 조직 신뢰도, 직무 만족도 순으로 비례관계가 높게 나타났으나, 생산직은 웰빙, 직무 만족도, 조직 신뢰도 순으로 비례관계가 다르게 나타났다. 이는, 직군에 따라 개선의 우선순위를 다르게 해야 한다는 것을 나타낸다.

식료품 제조업 근로자의 직무 만족도는 조직 신뢰도가 증가할수록 증가하였다. 이는 병원 근무자, 은행 임직원은 조직 신뢰도가 높을수록 긍정적인 직무 경험을 하게 되고 결과적으로 직무에 대한 만족도가 증가한다는 결과와 일치하였다(Top et al., 2015; Siddiqi & Kharshiing, 2015). 조직 신뢰도에 의한 직무 만족도의 증가 폭은 사무직이 생산직보다 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 사무직에서 조직 신뢰도를 높이는 것이 직무 만족도를 증대시키는 데 더욱 중요한 역할을 한다는 것을 의미한다. 따라서, 사무직에 대해선 조직 신뢰도를 높이기 위한 노력이 필요하며, 생산직은 조직 신뢰도의 영향이 상대적으로 적기 때문에 직무 만족도에 영향

을 미치는 다른 요인들을 동시에 고려하는 것이 필요하다는 것을 의미한다.

웰빙도 조직 신뢰도가 증가할수록 증가하였으며, 직군에 따른 차이는 존재하지 않았다. 이는 조직 신뢰도가 의료종사자의 심리적 웰빙을 향상시키는데 중요한 역할을 한다는 결과와 일치하였다(Njoku, 2022; Irfan et al., 2022). 식료품 제조업 근로자의 웰빙을 높이기 위해서는 사무직과 생산직 모두 조직 신뢰도를 높이는 것이 효과적이라는 것을 의미한다.

작업 몰입은 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙 순으로 영향을 받는 것으로 나타났으며, 직군 차이는 존재하지 않았다. 이러한 결과는 은행, 제약 회사 직원은 조직 신뢰도가 높을수록 자신의 업무에 더 몰입하고 열정을 갖게 된다는 결과와 일치하였으며(Ugwu et al., 2014), 은행 직원들의 작업 몰입은 직무 만족도가 높을수록 증가한다는 결과와 일치하였다(Garg et al., 2018). 또한 심리적 웰빙을 높이는 것이 사회복지사의 작업 몰입을 증진시키는데 필수적이라는 결과와 일치하였다(Tesi et al., 2019). 식료품 제조업 근로자의 작업 몰입을 높이기 위해서는 사무직과 생산직 모두 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙을 높이는 것이 효과적이라는 것을 의미한다.

8.1.4.2 중재모델의 직접 효과 및 중재 효과를 통한 개선의 우선순위

직무 만족도만을 중재변수로 고려하였을 경우 작업 몰입은 조직 신뢰도에 직접적으로 영향을 받는 것으로 나타났으며, 간접적으로 중재변수인 직무 만족도에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. 중재 효과는 사무직이 생산직보다 높게 나타났다.

웰빙만을 중재변수로 고려하였을 경우에도 작업 몰입은 조직 신뢰도에 직접적으로 영향을 받는 것으로 나타났으며, 간접적으로 중재변수인 웰빙에 의해 영향을 받는 것으로 나타났으나, 직군 차이는 존재하지 않았다. 반면, 같은 수준의 조직 신뢰도, 웰빙 수준에서는 사무직의 작업 몰입 수준이 생산직보다 높은 것으로 나타났다. 이는 사무직은 반복적이고 단순한

작업보다는 복잡한 의사결정, 문제 해결 등 인지적 요구가 높고 다양한 업무를 수행하는 경우가 많아 몰입도가 증가한다는 결과와 일치하였다 (Csikszentmihalyi, 1990).

직무 만족도와 웰빙을 모두 고려하였을 경우에도 작업 몰입은 조직 신뢰도에 직접적으로 영향을 받으며, 직무 만족도와 웰빙에 의해 간접적인 영향을 받는 것으로 나타났다. 중재 효과는 웰빙에 의한 중재 효과가 직무 만족도에 의한 중재 효과보다 큰 것으로 나타났으며, 웰빙에 의한 중재 효과는 직군 차이가 존재하지 않았으나, 직무 만족도에 의한 중재 효과는 사무직이 생산직보다 높게 나타났다.

3가지 모델 결과 식료품 제조업 사무직과 생산직 근로자의 작업 몰입은 조직 신뢰도에 의한 직접 효과가 가장 큰 것으로 나타났으며, 웰빙과 직무 만족도가 간접적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 조직 신뢰도를 높이는 것이 사무직과 생산직의 직무 만족도, 웰빙을 향상시키고 작업 몰입을 향상시키는 데 기여할 수 있다는 것을 의미한다. 직무 만족도에 의한 중재효과는 사무직이 생산직보다 큰 것으로 나타났다. 이는 사무직에 대해선 직무 만족도에 의한 중재효과를 높이기 위한 노력이 필요하며, 생산직은 중재효과가 상대적으로 적기 때문에 직무 만족도에 의한 중재효과 외에 다른 요인들을 동시에 고려하는 것이 필요하다는 것을 의미한다.

8.1.4.3 직군별 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙과 영향 요인에 관한 상관관계수 결과

본 연구의 결과, 식료품 제조업 근로자의 작업 몰입은 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙을 증가시키면 향상시킬 수 있다. 이들 요인에 영향을 미치는 주요 요인으로선 상사의 지원, 의사결정, 건강 상태, 임금, 일-가정 갈등, 수면 관련 문제, 근골격계 통증(Yang & Jeong, 2020; Aksoy, 2019; Yassien, 2023; Tănase et al., 2012; Gim & Cheah, 2020; Tosun & Özkan, 2023; Iqbal et al., 2020; Xia et al., 2016; Aazami et al.,

2015; Qu & Zhao, 2012; Doğan, 2020; Bazazan et al., 2019; Swanz, 2020; Dhondt et al., 2014; Ngamaba et al., 2017; Mishra & Smyth, 2014; Matthews et al., 2014; Lima et al., 2018; Kim & Jeong, 2024) 등으로 알려져 있다.

표 8-1은 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙과 영향요인들과의 상관계수를 사무직과 생산직으로 구분하여 나타낸 것이다. 전반적으로 사무직과의 상관계수가 높게 나타났으나, 조직 신뢰도에서는 임금, 직무 만족도에서는 임금, 일-가정 갈등, 웰빙에서는 일-가정 갈등에서 생산직의 상관계수가 높게 나타났다. 이는 직군에 따라 상관계수가 높게 나타난 요인들에 관하여 개선의 우선순위를 다르게 설정해야 한다는 것을 의미한다. 반면, 상관계수를 통해 연관성만을 파악하였기 때문에 추후 회귀분석을 통해 실제적인 영향 정도를 파악하는 것이 필요하다.

〈표 8-1〉 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙에 관한 상관계수

Variable	Organizational trust		Job satisfaction		Well-being	
	Office worker	Production worker	Office worker	Production worker	Office worker	Production worker
Supervisor support	0.618**	0.571**	0.518**	0.441**	0.428**	0.319**
Decision latitude	0.316**	0.155**	0.376**	0.271**	0.266**	0.145*
Sleep-related problems	-0.239**	-0.132*	-0.258**	-0.219**	-0.349**	-0.216**
Work-family conflict	-0.299*	-0.157**	-0.133	-0.179**	-0.176*	-0.179**
Health status	0.289**	0.156**	0.172*	0.142*	0.353**	0.255**
Musculoskeletal pain	-0.097	-0.076	-0.214**	-0.115	-0.225**	-0.203**
Wage	0.051	0.126*	0.170*	0.175**	0.087	0.101

*Significant at 0.05, **Significant at 0.01

8.2 연구 결과에 따른 개선 대책

8.2.1 유해요인 노출 개선 대책

작업 중 2시간 이상 노출되는 것으로 나타난 입식 자세, 반복 동작, 부적절한 자세, 중량물 취급, 진동과 요통, 상지 통증, 하지 통증 호소자와 비호소자 간의 노출 시간 차이에서 공통적으로 유의하게 나타난 저온, 부적절한 자세, 중량물 취급에 관하여 개선 대책을 수립하고자 한다.

입식 자세 노출 시간을 감소시키고 건강 문제를 예방하기 위해서는 작업대의 높이를 조정하여 근로자가 편안한 자세로 작업할 수 있도록 하는 것이 필요하다(National Institute for Occupational Safety and Health, 1997). 이러한 방법은 체중을 고르게 분산시켜 피로를 줄이는 데 도움이 된다(National Institute for Occupational Safety and Health, 1997). 또한 가끔 앉아서 작업을 할 수 있도록 좌석을 제공하는 것이 필요하다(Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2022). 좌석은 신체 위치의 다양성을 제공하여 근육에 혈액을 공급하고 이는 전반적인 피로를 감소하게 한다(Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2022).

반복 동작 노출 시간을 감소시키고 건강 문제를 예방하기 위해서는 규칙적인 휴식 및 근로자의 스트레칭 등의 가벼운 운동을 할 수 있는 분위기 조성이 필요하다(안전보건공단, 2014). 이러한 방법은 반복 작업으로 인한 피로 누적을 예방하는데 도움이 된다(안전보건공단, 2014). 또한 포장 공정, 제품 이송 과정에서 로봇과 자동화 기술을 적용하면 근로자의 반복 동작을 줄이고 물리적 부담을 완화하여 근로자의 건강과 안전에 긍정적인 영향을 미친다(Lowe et al., 2023).

부적절한 자세 노출 시간을 감소시키고 건강 문제를 예방하기 위해서는 작업대의 높이를 조절하거나, 도구와 장비를 인체공학적으로 설계하는 등 작업환경을 인체공학적으로 설계하여 근로자가 자연스러운 자세로 작업할 수 있도록 하는 것이 필요하다(Deros et al., 2010). 또한 정기적인

휴식 시간을 제공하거나 스트레칭을 할 수 있는 시간을 제공하는 것이 필요하다(Deros et al., 2010).

중량물 취급 시간과 빈도를 감소시키고 건강 문제를 예방하기 위해서는 로봇을 사용하여 중량물을 이동하고 취급하는 것이 필요하다(Panda et al., 2023). 로봇을 사용하여 중량물을 취급하면 근로자의 신체적 부담과 부상 위험을 줄이고 작업 효율성을 높일 수 있다(Panda et al., 2023). 또한 중량물 취급 시 카트, 리프트를 사용하여 근로자의 물리적 부담을 줄이는 것이 필요하다(Adhaye & Jolhe, 2023).

진동 노출 시간을 감소시키고 건강 문제를 예방하기 위해서는 진동을 최소화하는 최신 장비로 교체하거나 유지보수를 통해 기계의 진동을 감소시키는 것이 필요하다(Gaspar et al., 2019). 또한 진동을 차단하는 장갑이나 기구를 제공하여 근로자들이 사용할 수 있도록 하는 것이 필요하다(Gaspar et al., 2019).

저온 노출 시간을 감소시키고 건강 문제를 예방하기 위해서는 저온에서의 작업 시간을 줄이거나 휴식 시간을 늘려 근로자가 체온을 회복할 수 있도록 하는 것이 필요하며(National Institute for Occupational Safety and Health, 2024), 근로자의 체온을 회복하는 방법 중 하나는 따뜻한 음료를 제공하는 것이 있다(American Industrial Hygiene Association, 2019). 또한 근로자에게 저온 노출의 위험성과 예방 방법에 대한 교육을 실시하여 스스로 건강을 관리할 수 있도록 하는 것이 필요하다(Occupational Safety and Health Administration, 2024).

8.2.2 근골격계 통증 개선 대책

이항 로지스틱 회귀분석 결과 도출된 식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증에 영향을 미치는 요인에 관하여 개선 대책을 수립하고자 한다.

요통에 영향을 미치는 요인은 중량물 취급, 연령, 근속년수, 산업 순으로 나타났으며, 이들 요인에 대한 관리가 필요하다. 식료품 제조업 생산직 근로자는 60대 이상의 비율(34.8%)이 가장 높으며, 10년 이상 근속한 근로자의 비율(38.4%)이 높다. 고령 근로자는 신체적, 감각적, 인지적 특성의 감소로 작업 요구도가 높은 작업 수행에 영향을 미치게 되며, 특히 근력 및 근지구력의 저하로 체력 이상의 중량물을 들어 올릴 때 요통 호소 위험이 증가하게 된다(안전보건공단, 2012). 따라서, 전용 운반차, 무인반송차 등을 사용하여 인력에 의한 운반을 최소화하는 것이 좋으며, 중량물을 들어 올리거나 운반 시 체인 블럭, 롤러 컨베이어 등을 사용하는 것이 좋고, 작업장 간의 운반 거리가 짧아지도록 작업 경로를 변경하는 것이 좋다(안전보건공단, 2012). 또한 가공 및 저장 처리업에 속한 근로자는 가금류, 육류 등을 매달고 도축하고 운송하는 등 중량물 취급이 잦다. 따라서, 등에 스트레스를 주는 하중을 피하고 근로자가 먼저 들어 올리거나 운반하거나 밀거나 당기는 활동에서 자신의 능력을 신체적으로 테스트하고 신체적, 인지적 특성을 고려하여 기술과 능력에 적합한 과제를 부여하는 것이 좋다(안전보건공단, 2012).

상지 통증에 영향을 미치는 요인은 성별, 근속년수, 중량물 취급, 진동 순으로 나타났으며, 이들 요인에 대한 관리가 필요하다. 여성 근로자의 상지 통증 호소율을 감소시키기 위해서는 여성 근로자의 신체적 특성에 맞춘 인체공학적 작업환경을 조성하여 자연스러운 자세를 유지할 수 있도록 하는 것이 필요하며(Barbosa et al., 2013), 정기적인 휴식과 스트레칭 시간을 제공하여 여성 근로자들이 근육의 긴장을 풀 수 있도록 하는 것이 필요하다(Barbosa et al., 2013). 근속기간이 길수록 반복적인 업무나 높은 작업 강도에 노출되고, 더 많은 책임과 업무 스트레스를 안고 있기 때문에 장기근속 근로자들은 근골격계 통증을 호소한다(Freimann et al.,

2016). 따라서, 근로자들이 충분한 휴식을 취할 수 있는 환경을 조성하고 스트레칭 및 휴식 시간을 정기적으로 제공하여 신체적 긴장을 완화하는 것이 필요하며, 정신적 스트레스를 해소할 수 있도록 프로그램을 수립하는 것이 필요하다(Freimann et al., 2016). 육류 가공 및 저장 처리업에 속한 근로자들은 최대 30kg의 육류 상자를 반복적으로 들어올리기 때문에 손목, 팔꿈치, 어깨 모두 영향을 받으며, 손목 터널 증후군, 건염 및 건초염과 같은 통증을 호소한다(International Labour Organization, 2011). 따라서, 상자를 들어 올리는 진공 호이스트 및 기계식 리프팅 장치를 사용하면 중량물 취급으로 인한 통증을 예방할 수 있다(International Labour Organization, 2011). 또한 식료품 제조업 근로자 중 전동 톱, 락톱, 믹서기 및 절단기 같은 기계를 사용하는 근로자는 높은 수준의 진동에 노출되며, 이로 인해 손목, 팔꿈치 등 상지 통증을 호소한다(International Labour Organization, 2011; Ilardi, 2012). 진동으로 인한 통증을 예방하기 위해서는 작업을 자동화하고 인간공학적으로 설계된 수공구를 사용하는 것이 좋으며, 근골격계 통증의 원인과 예방을 이해할 수 있도록 적절한 교육을 제공하는 것이 필요하다(International Labour Organization, 2011).

하지 통증에 영향을 미치는 요인은 중량물 취급, 근속년수, 저온, 성별, 근무시간 순으로 나타났으며, 이들 요인에 대한 관리가 필요하다. 육류 가공 및 저장 처리업에 속한 근로자들은 최대 30kg의 육류 상자를 반복적으로 들어 올리는 등 반복적으로 중량물을 취급할 때 하지에 부하가 발생한다(International Labour Organization, 2011). 따라서 작업 전 스트레칭을 실시하여 경직된 몸을 풀어주는 것이 좋으며, 취급 물품의 중량, 취급 빈도, 운반 거리, 운반 속도 등 작업조건에 따라 작업 시간과 휴식 시간을 적절하게 배분하는 것이 필요하다(안전보건공단, 2019). 근속기간이 길수록 반복적인 업무나 높은 작업 강도에 노출되고, 더 많은 책임과 업무 스트레스를 안고 있기 때문에 장기근속 근로자들은 근골격계 통증을 호소한다(Freimann et al., 2016). 따라서, 근로자들이 충분한 휴식을 취할 수 있는 환경을 조성하고 스트레칭 및 휴식 시간을 정기적으로 제공하여 신체적 긴장을 완화하는 것이 필요하며, 정신적 스트레스를 해소할 수 있도록

록 프로그램을 수립하는 것이 중요하다(Freimann et al., 2016). 냉동식품 제조업에 속한 근로자들은 저온과 근속년수에 영향을 받아 무릎, 발, 발목 등 하지 통증을 호소하는 것으로 나타났다(Thetkathuek et al., 2016). 특히 식료품 제조업 생산직 근로자들의 저온에 대한 노출은 겨울철 원자재 취급 및 보관 작업과 냉각된 가공 및 저장실에서 원료의 취급 및 보관 등 다양하게 나타난다(International Labour Organization, 2011). 따라서, 저온에 노출되는 근로자들은 적절한 보호복이 제공되어야 하며, 공기 순환을 위한 팬에서 나오는 찬바람을 막기 위해 가림막을 사용하여야 한다(International Labour Organization, 2011). 또한 더 활동적이거나 따뜻한 위치로 작업을 순환하는 것이 필요하다(International Labour Organization, 2011). 여성 근로자의 하지 통증 호소율을 감소시키기 위해서는 여성 근로자의 신체적 특성에 맞춘 인체공학적 작업환경을 조성하여 자연스러운 자세를 유지할 수 있도록 하는 것이 필요하며(Barbosa et al., 2013), 정기적인 휴식과 스트레칭 시간을 제공하여 여성 근로자들이 근육의 긴장을 풀 수 있도록 하는 것이 필요하다(Barbosa et al., 2013). 근무시간은 40시간 미만 근무하는 근로자가 40시간 이상 근무하는 근로자보다 하지 통증 호소 가능성이 높게 나타났다. 이는 장시간 근무하는 근로자의 통증 호소율이 높다는 선행연구들과 상반된 결과이다. 따라서 40시간 미만 근무하는 근로자와 하지 통증 간의 관계에 관하여 추가적인 연구가 필요하다.

8.2.3 번아웃 개선 대책

구조방정식을 통해 도출된 식료품 제조업 근로자의 번아웃과 인과관계가 나타난 수면 관련 문제, 근골격계 통증, 작업환경에 관하여 개선 대책을 수립하고자 한다. 근골격계 통증(상지 통증, 요통, 하지 통증)과 작업환경(소음, 진동, 고온, 저온, 중량물 취급) 중 진동, 저온, 중량물 취급에 관한 개선 대책은 제시하였다.

식료품 제조업의 소음 저감을 위한 대책 중 하나는 소음 발생 기계의 소음을 저감하는 방법이 있다(Davies et al., 2012). 이러한 방법으로는 기계의 소음 발생을 최소화하기 위한 소음 차단 설비 도입, 소음 발생 기계의 정기적인 유지보수 및 개선, 흡음재를 사용하여 높은 주파수의 소음을 줄이는 방법 등이 있다(Davies et al., 2012). 또한 작업 공간의 설계를 변경하는 방법이 있다(Davies et al., 2012). 이러한 방법으로는 작업 공간에서 소음이 넓게 퍼지지 않도록 소음 차단벽을 설치하는 방법, 소음이 심한 기계·설비를 근로자들이 자주 활동하는 구역과 먼 곳에 배치하는 방법 등이 있다(Shkrabak et al., 2020). 뿐만 아니라 근로자들이 소음으로부터 직접적인 영향을 받지 않도록 소음이 심한 환경에서는 귀마개, 헤드셋과 같은 청력 보호 장비를 착용하는 방법이 있다(Shkrabak et al., 2020).

고온 저감을 위한 대책은 효율적인 환기 시스템을 도입하는 방법이 있으며, 자연 환기와 기계 환기를 조합하여 작업 공간 내 공기의 순환을 원활히 하면 실내 온도를 낮출 수 있다(Seng et al., 2018). 냉각 시스템을 도입 하는 방법도 있으며, 열이 집중되는 구역에 에어컨이나 냉각 팬을 설치하여 온도를 조절하거나 냉각수 시스템을 사용하여 온도를 낮추는 방법이 있다(Seng et al., 2018). 휴식 시간 및 수분을 공급하는 방법도 있다(Seng et al., 2018). 이러한 방법으로는 고온 환경에서 근로자들의 체온 상승을 방지할 수 있도록 더 잦은 휴식 시간을 제공하거나 열 스트레스를 완화하기 위하여 수분을 공급하는 방법 등이 있다(Seng et al., 2018).

식료품 제조업 근로자의 수면 관련 문제를 개선하기 위해서는 ‘잠들기

가 어렵다’, ‘자는 동안 자주 깬다’, ‘자고 일어나도 지치고 피곤하다’의 문제를 해결하는 것이 필요하다. 이러한 수면 관련 문제를 개선하기 위해서는 교대 근무 후 낮에 수면을 취할 때 외부의 빛이 수면을 방해할 수 있기 때문에 어두운 환경을 조성하는 것이 중요하다(Kang et al., 2020). 또한 교대 근무의 일관성 유지와 교대 근무를 하더라도 규칙적인 수면 시간을 유지하는 것이 중요하다(Kang et al., 2020). 심리적 및 신체적 스트레스를 관리하는 것도 잠들기 어려운 문제를 해결하는 데 중요한 방법 중 하나이며, 명상, 이완 훈련, 심호흡 등의 기법이 도움이 되는 것으로 알려져 있다(Kang et al., 2020).

8.2.4 사무직과 생산직 근로자의 작업 몰입 개선 대책

가설 검정과 3가지 중재 모델 결과 식료품 제조업 사무직과 생산직 근로자의 작업 몰입은 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙과 관련이 있는 것으로 나타났으며, 조직 신뢰도가 직무 만족도에 미치는 영향과 직무 만족도에 의한 중재 효과에서 사무직이 생산직 보다 높게 나타났다. 따라서, 사무직과 생산직의 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙에 관한 개선 대책을 제시하고자 한다.

조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙과 영향 요인들과의 상관분석 결과 사무직의 조직 신뢰도를 향상시키기 위해서는 상사의 지원, 의사결정, 일-가정 갈등, 건강 문제, 수면 관련 문제 순으로 관리가 필요하며, 생산직의 조직 신뢰도를 향상시키기 위해서는 상사의 지원, 일-가정 갈등, 건강 문제, 의사결정, 수면 관련 문제, 임금 순으로 관리가 필요하다.

사무직의 직무 만족도를 향상시키기 위해서는 상사의 지원, 의사결정, 수면 관련 문제, 근골격계 통증, 건강 문제, 임금 순으로 관리가 필요하며, 생산직의 직무 만족도를 향상시키기 위해서는 상사의 지원, 의사결정, 수면 관련 문제, 일-가정 갈등, 임금, 건강 문제 순으로 관리가 필요하다.

사무직의 웰빙을 향상시키기 위해서는 상사의 지원, 건강 문제, 수면 관련 문제, 의사결정, 근골격계 통증, 일-가정 갈등 순으로 관리가 필요하며, 생산직의 웰빙을 향상시키기 위해서는 상사의 지원, 건강 문제, 수면 관련 문제, 근골격계 통증, 일-가정 갈등, 의사결정 순으로 관리가 필요하다.

8.3 연구의 한계점 및 기대효과

8.3.1 한계점

본 연구는 한계점을 가지고 있다. 첫째, 유해요인 노출 시간은 6차 근로환경조사 설문지의 7점 척도로 구성된 유해요인 노출 빈도를 통해 추정된 시간이므로 실제 노출 시간과는 다를 수 있다.

둘째, 근골격계 통증은 의학적 진단이 아닌 주관적 설문조사의 결과이므로 근골격계 통증 호소자의 유해요인 노출 수준과 근골격계 통증 영향요인을 해석하는 데 주의를 요한다.

셋째, 40시간 미만 근무하는 그룹에서 40시간 이상 근무하는 그룹보다 하지 통증 호소 가능성이 높게 나타났다. 이는 장시간 근무하는 근로자를 대상으로 수행된 연구와 상반된 결과이다. 따라서, 식료품 제조업 근로자의 근무시간과 하지 통증의 결과에 관하여 추가적인 연구가 필요하다.

넷째, 번아웃과 수면 관련 문제 간의 영향 관계, 번아웃과 근골격계 통증 간의 영향 관계, 수면 관련 문제와 근골격계 통증 간의 영향 관계, 수면 관련 문제와 일-가정 갈등 간의 영향 관계, 근골격계 통증과 일-가정 갈등 간의 영향 관계에서 연구자에 따른 해석이 다를 수 있어 이에 대한 한계점이 존재한다.

다섯째, 식료품 제조업 생산직 근로자들의 일-가정 갈등, 수면 관련 문제에 관한 영향 요인을 도출하지 않았으므로 이에 대한 한계점이 존재하며, 영향 요인을 도출하는 추가적인 연구가 필요하다.

여섯째, 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙, 작업 몰입은 주관적 설문조사의 결과이기 때문에 응답자의 응답 편향이 존재할 수 있다.

일곱째, 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙에 영향을 미치는 요인들을 대상으로 직군에 따라 상관계수를 확인하였으나, 실제로 얼마나 영향을 미치는가에 관한 기울기는 확인하지 않았다. 따라서, 추후 상사의 지원, 의사 결정, 건강 상태 등의 영향 정도를 파악하기 위한 회귀분석이 요구된다.

〈표 8-2〉 연구의 한계점 요약

Chapter	Limitations
IV. 유해요인 노출 수준 비교	유해요인 노출 시간은 추정된 시간이므로 실제 노출 시간과는 다를 수 있다.
V. 근골격계 통증 영향 요인 분석	근골격계 통증은 주관적 설문조사의 결과이므로 영향 요인을 해석하는 데 주의를 요한다. 40시간 미만 근무하는 그룹이 40시간 이상 근무하는 그룹보다 하지 통증 호소 가능성이 높게 나타났다. 기존 선행 연구와 상반된 결과이므로 식료품 제조업 근로자의 근무시간과 하지 통증의 결과에 관하여 추가적인 연구가 필요하다.
VI. 번아웃에 관한 구조방정식 모델링	번아웃, 수면 관련 문제, 근골격계 통증, 작업환경, 일-가정 갈등 간의 영향 관계에서 연구자에 따른 해석이 다를 수 있어 이에 대한 한계점이 존재한다. 일-가정 갈등, 수면 관련 문제에 관한 영향 요인을 도출하지 않았으므로 이에 대한 한계점이 존재하며, 영향 요인을 도출하는 추가적인 연구가 필요하다.
VII. 작업 몰입에 관한 중재모델	조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙, 작업 몰입은 주관적 설문조사의 결과이기 때문에 응답자의 응답 편향이 존재할 수 있다. 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙에 영향을 미치는 요인들을 대상으로 직군에 따라 상관계수를 확인하였으나, 기울기는 확인하지 않았다. 따라서, 추후 영향 정도를 파악하기 위한 회귀분석이 요구된다.

8.3.2 기대효과

본 연구에서의 기대효과는 다음과 같다. 첫째, 식료품 제조업 근로자의 전반적인 유해요인 노출 수준과 근골격계 통증 호소자와 비호소자간의 유해요인 노출 수준 차이를 분석하여 개선의 우선순위를 제시하고 개선 대책을 제시하였다는 점에서 의미가 있다.

둘째, 근골격계 통증에 영향을 미치는 요인을 통합적으로 고려하여 통증 호소 부위에 따른 주요 영향 요인을 도출하였다는 점에서 의미가 있다. 또한 요통, 상지 통증, 하지 통증 영향 요인에 대해 개선의 우선순위를 제시하고 개선 대책을 제시한 점에서 의미가 있으며, 식료품 제조업 근로자의 근골격계 통증 예방 대책 수립을 위한 기초자료로서 의미가 있을 것으로 판단된다.

셋째, 번아웃, 수면 관련 문제, 근골격계 통증, 작업환경, 일-가정 갈등 간의 영향 관계에 관하여 상반된 연구들이 존재함에도 불구하고 식료품 제조업 근로자의 번아웃은 수면 관련 문제, 근골격계 통증에 영향을 받으며, 수면 관련 문제는 근골격계 통증, 일-가정 갈등에 영향을 받고, 근골격계 통증은 작업환경, 일-가정 갈등에 영향을 받는다는 것을 제시하였다는 점. 즉, 식료품 제조업 근로자의 번아웃과 영향 요인들과의 인과관계를 제시하고 개선의 우선순위 및 개선 대책을 제시하였다는 점에서 의미가 있다. 이는 식료품 제조업 근로자의 번아웃 예방 대책을 수립하기 위한 기초자료로써 의미가 있을 것으로 판단된다.

넷째, 지금까지 작업 몰입에 관한 연구는 주로 사무직을 대상으로 진행되었으나, 본 연구에서는 작업 몰입에 영향을 미치는 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙 간의 관계를 5가지 가설을 통해 통합적으로 분석하고 사무직과 생산직의 차이를 확인하였다는 점에서 의미가 있다. 또한 중재 모델을 통해 조직 신뢰도에 의한 직접 효과, 웰빙과 직무 만족도에 의한 간접 효과에서 사무직과 생산직 차이를 확인하였다는 점에서 의미가 있다. 본 연구는 가설 검정과 중재 모델을 통해 사무직과 생산직의 작업 몰입에 관한 개선의 우선순위를 제시하고, 직군에 따라 개별적인 맞춤형 개선 대책

이 필요하다는 것을 제시하였다는 점에서 의미가 있다.

〈표 8-3〉 연구의 기대효과 요약

Chapter	Expected Effects
IV. 유해요인 노출 수준 비교	식료품 제조업의 유해요인 노출 수준과 근골격계 통증 호소 여부에 따른 유해요인 노출 수준을 파악하여 개선의 우선순위를 제시하고 개선 대책을 제시하였다는 점에서 의미가 있다.
V. 근골격계 통증 영향 요인 분석	요통, 상지 통증, 하지 통증 주요 영향 요인을 도출하고 개선의 우선순위와 개선 대책을 제시하였다는 점에서 의미가 있다.
VI. 번아웃에 관한 구조방정식 모델링	번아웃과 고려된 4개의 요인들 간의 영향 관계에서 상반된 연구들이 존재함에도 식료품 제조업에서의 인과관계를 제시하고 개선의 우선순위 및 개선 대책을 제시하였다는 점에서 의미가 있다.
VII. 작업 몰입에 관한 중재모델	작업 몰입에 영향을 미치는 조직 신뢰도, 직무 만족도, 웰빙 간의 관계에 관한 5가지 가설과 중재 모델을 통해 직접 효과와 간접 효과에서 직군 차이를 확인하였다. 이를 통해 사무직과 생산직의 작업 몰입 개선에 관한 우선순위와 맞춤형 개선 대책이 필요하다는 것을 제시하였다는 점에서 의미가 있다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

- 고용노동부. (2019). 『2018년 산업재해 현황분석 책자』. https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20191200830
- 고용노동부. (2020). 『2019년 산업재해 현황분석 책자』. https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20210101255
- 고용노동부. (2021). 『2020년 산업재해 현황분석 책자』. https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20211201899
- 고용노동통계. (2022). 『2022년 고용형태별근로실태조사 보고서』. <http://laborstat.moel.go.kr/lsm/bbs/selectBbsList.do?bbsYn=Y?answerSn=0&bbsId=LSS108&bbsSn=0&leftMenuId=0010001100116&menuId=0010001100116115&pageIndex=1&searchCtgryCode=004&subCtgryCode=004>
- 고용노동부. (2022). 『2021년 산업재해 현황분석 책자』. https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20221201394
- 고용노동부. (2023a). 『2022년 산업재해 현황분석 책자』. https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20190300037
- 고용노동부. (2023b). 『2022년 고용형태별근로실태조사 보고서』. https://www.moel.go.kr/policy/policydata/view.do?bbs_seq=20231201612
- 과학기술정보통신부. (2022). 『2021년 ICT 인력동향 실태조사 보고서』. <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&bbsSeqNo=67&nttSeqNo=3139406>
- 김준원, 정병용. (2021). 자동차 제조업의 사무직과 생산직 근로자의 작업위험 요인 및 건강 관련 특성 비교. 『대한인간공학회지』, 40(3), 199-209.

- 김준원, 정병용, & 박지영. (2023). 식료품 제조업 근로자의 감염 및 근골격계 질환 위험요인에 관한 연구: 체계적 문헌 고찰. 『대한인간공학회지』, 42(2), 129-147.
- 박현진, 정병용, & 박명환. (2023a). 사무직, 기능직, 단순노무직 건설업 근로자의 유해요인 노출 시간 및 건강문제 비교. 『대한인간공학회지』, 42(2), 149-162.
- 박현진, 정병용, & 박명환. (2023b). 건설업 근로자의 유해요인노출과 근골격계통증. 『대한인간공학회지』, 42(5), 449-462.
- 박현진, 정병용, & 박명환. (2023c). 근골격계통증 관련요인이 건설업 근로자의 심리적 건강에 미치는 영향. 『대한인간공학회지』, 42(5), 463-472.
- 법제처. (2021). 『근로기준법』. <https://www.law.go.kr/lsc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EA%B7%BC%EB%A1%9C%EA%B8%B0%EC%A4%80%EB%B2%95#undefined>
- 법제처. (2022). 『농업·농촌 및 식품산업 기본법 시행령』. <https://www.law.go.kr/lsc.do?menuId=1&subMenuId=15&query=%EB%86%8D%EC%97%85%E3%86%8D%EB%86%8DEC%B4%8C%20%EB%B0%8F%20%EC%8B%9D%ED%92%88%EC%82%B0%EC%97%85%20%EA%B8%B0%EB%B3%B8%EB%B2%95&dt=20201211>
- 법제처. (2024a). 『농업·농촌 및 식품산업 기본법』. <https://www.law.go.kr/lsc.do?menuId=1&subMenuId=15&query=%EB%86%8D%EC%97%85%E3%86%8D%EB%86%8DEC%B4%8C%20%EB%B0%8F%20%EC%8B%9D%ED%92%88%EC%82%B0%EC%97%85%20%EA%B8%B0%EB%B3%B8%EB%B2%95&dt=20201211#undefined>
- 법제처. (2024b). 『산업안전보건법 시행규칙』. <https://www.law.go.kr/lsc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%82%B0%EC%97%85%EC%95%88%EC%A0%84%EB%B3%B4%EA%B1%B4%EB%B2%95+%EC%>

- 8B%9C%ED%96%89%EA%B7%9C%EC%B9%99#undefined
- 산업안전보건연구원. (2020). 『제6차 근로환경조사』. <https://www.kosha.or.kr/oshri/researchField/workingEnvironmentSurvey.do>
- 산업안전보건연구원. (2022). 『제6차 근로환경조사 결과 분석 보고서』
- 안전보건공단. (2012). 『고령근로자 작업에 관한 안전지침』. <https://www.kosha.or.kr/kosha/data/guidanceDetail.do>
- 안전보건공단. (2014). 『KRA 20003 수산식품제조업(제조업)』. https://www.kosha.or.kr/kosha/business/rskassessment_kras_d.do?mode=view&medSeq=956
- 안전보건공단. (2019). 『청소노동자 직업건강가이드』. <https://www.kosha.or.kr/kosha/data/mediaBankMain.do?medSeq=40012&codeSeq=1150100&medForm=100&menuId=-1150100100&mode=detail>
- 장종근. (2009). 국가식품클러스터, 『한국식품과학회』, 42(1), 25-35.
- 정병용. (2010). 근골격계질환 예방과 인간공학의 역할, 『대한인간공학회지』, 29(4), 393-404.
- 최재섭. (2006). 우리나라 식품산업의 현황과 전망, 『한국유통과학회 학술대회 논문집』, 61-69.
- 통계청. (2017a). 『한국표준산업분류』. https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/kssc/ccc/forwardPage.do?gubun=001_1
- 통계청. (2017b). 『한국표준직업분류』. https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/kssc/ccc/forwardPage.do?gubun=002_1
- 통계청. (2024a). 『시도·산업별 사업체수, 종사자수 및 매출액』. https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1K52D01&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=J2_17_001_001&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=K2&path=%252Fcommon%252Fmeta_1depth.jsp
- 통계청. (2024b). 『사업체노동실태현황』. https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=118&tblId=DT_118N_SAUP50

2. 국외문헌

- Aazami, S., Mozafari, M., Shamsuddin, K. & Akmal, S. (2016). Work-family conflict and sleep disturbance: the Malaysian working women study. *Industrial health*, 54(1), 50-57.
- Aazami, S., Shamsuddin, K., Akmal, S. & Azami, G. (2015). The relationship between job satisfaction and psychological/physical health among Malaysian working women. *The Malaysian journal of medical sciences: MJMS*, 22(4), 40.
- Abdulrahman, B. S., Qader, K. S., Jamil, D. A., Sabah, K. K., Gardi, B. & Anwer, S. A. (2022). Work engagement and its influence in boosting productivity. *International Journal of Language, Literature and Culture*, 2(6), 30-41.
- Adhaye, A. M. & Jolhe, D. A. (2023). Ergonomic assessment for designing manual material handling tasks at a food warehouse in India: A case study. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 33(6), 499-520.
- Adkins, C. L. & Premeaux, S. F. (2012). Spending time: The impact of hours worked on work-family conflict. *Journal of Vocational Behavior*, 80(2), 380-389.
- Agrawal, A. K., Goel, B. K., Shrivastava, A., Karthikeyan, S. & Khare, A. (2012). Noise Pollution and its Control in Dairy and Food Industry. *Agricultural Engineering Today*, 36(4), 41-46.
- Ahlgren, C., Malmgren Olsson, E. B. & Brulin, C. (2012). Gender analysis of musculoskeletal disorders and emotional exhaustion: interactive effects from physical and psychosocial work exposures and engagement in domestic work. *Ergonomics*, 55(2), 212-228.
- Ahola, K., Salminen, S., Toppinen-Tanner, S., Koskinen, A. & Väänänen,

- A. (2013). Occupational burnout and severe injuries: an eight-year prospective cohort study among Finnish forest industry workers. *Journal of occupational health*, 55(6), 450–457.
- American Industrial Hygiene Association. (2019). Managing Cold Stress. <https://www.aiha.org/blog/managing-cold-stress>
- Akinyode, B. F. (2016). The Use of Structural Equation Modelling (SEM) in Built Environment Disciplines. *Research on Humanities and Social Sciences*, 6(6), 109–120.
- Aksoy, C. (2019). The relationship between organizational justice, supervisor support, organizational trust, and organizational commitment: A research in aviation sector. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araşt ır malar ı Dergisi*, 6(2), 349–356.
- Alarcon, G. M. (2011). A meta-analysis of burnout with job demands, resources, and attitudes. *Journal of vocational behavior*, 79(2), 549–562.
- Aranđelović, M., Ilić, I. & Jović, S. (2010). Burnout and the quality of life of workers in food industry: A pilot study in Serbia. *Vojnosanitetski pregled*, 67(9), 705–711.
- Ariyanto, J. (2021). Control of the risk of musculoskeletal disorders in the food industry: Systematic review. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 4254–4261.
- Bakker, A. B., Demerouti, E. & Sanz-Vergel, A. I. (2014). Burnout and work engagement: The JD–R approach. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 1(1), 389–411.
- Barbosa, R. E. C., Assunção, A. Á. & de Araújo, T. M. (2013). Musculoskeletal pain among healthcare workers: An exploratory study on gender differences. *American journal of industrial medicine*, 56(10), 1201–1212.

- Barro, D., Olinto, M. T. A., Macagnan, J. B. A., Henn, R. L., Pattussi, M. P., Faoro, M. W., da Silva Garcez, A. & Paniz, V. M. V. (2015). Job characteristics and musculoskeletal pain among shift workers of a poultry processing plant in Southern Brazil. *Journal of occupational health*, 57(5), 448–456.
- Baur, H., Grebner, S., Blasimann, A., Hirschmüller, A., Kubosch, E. J. & Elfering, A. (2018). Work–family conflict and neck and back pain in surgical nurses. *International journal of occupational safety and ergonomics*, 24(1), 35–40.
- Bazazan, A., Dianat, I., Bahrampour, S., Talebian, A., Zandi, H., Sharafkhaneh, A. & Maleki-Ghahfarokhi, A. (2019). Association of musculoskeletal disorders and workload with work schedule and job satisfaction among emergency nurses. *International emergency nursing*, 44, 8–13.
- Bentler, P. M. & Bonett, D. G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological bulletin*, 88(3), 588.
- Bentler, P. M. & Chou, C. P. (1987). Practical issues in structural modeling. *Sociological methods & research*, 16(1), 78–117.
- Bollen, K. A. (1986). Sample size and Bentler and Bonett's nonnormed fit index. *Psychometrika*, 51, 375–377.
- Bollen, K. A. (1989). Structural equations with latent variables, 1st Edition. pp. 528. New York: John Wiley & Sons.
- Browne, M. W. & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), Testing structural equation models. pp. 136–162. Newbury Park: CA: Sage.
- Bowen, P., Govender, R., Edwards, P. & Cattell, K. (2018). Work–related contact, work–family conflict, psychological distress and sleep problems experienced by construction professionals: An

- integrated explanatory model. *Construction management and economics*, 36(3), 153–174.
- Burdzik, A., Jeebhay, M. F. & Todd, G. (2012). Occupational dermatitis in food processing workers with a special focus on the seafood processing industry—a review: allergies in the workplace. *Current Allergy & Clinical Immunology*, 25(2), 88–93.
- Buxton, O. M., Lee, S., Beverly, C., Berkman, L. F., Moen, P., Kelly, E. L., Hammer, L. B. & Almeida, D. M. (2016). Work–family conflict and employee sleep: evidence from IT workers in the Work, Family and Health Study. *Sleep*, 39(10), 1911–1918.
- Byrne, B. M. (1994). Structural equation modeling with EQS and EQS/Basic concepts, applications, and programming, 2nd Edition. pp. 454. New York: Sage.
- Byrne, B. M. (1998). Structural equation modeling with LISREL: Basic Concepts, Application, and Programming, 1st Edition. pp. 432. New York: PRELIS, and SIMPLIS.
- Byrne, B. M. (2013). Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming, 1st Edition. pp. 432. New York: Routledge.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (2022). Working in a Standing Position. https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html
- Chaharaghran, F., Tabatabaei, S. & Rostamzadeh, S. (2022). The impact of noise exposure and work posture on job stress in a food company. *Work*, 73(4), 1227–1234.
- Chaikien, S. (2019). Health risk assessment on musculoskeletal disorders among potato-chip processing workers. *Plosone*, 14(12), e0224980.

- Charles, L. E., Ma, C. C., Burchfiel, C. M. & Dong, R. G. (2018). Vibration and ergonomic exposures associated with musculoskeletal disorders of the shoulder and neck. *Safety and health at work*, 9(2), 125–132.
- Chen, Y. H., Yeh, C. J., Lee, C. M. & Jong, G. P. (2022). Mediation Effect of Musculoskeletal Pain on Burnout: Sex-Related Differences. *International journal of environmental research and public health*, 19(19), 12872.
- Chen, Y. H., Lin, J. J., Yang, C. W., Tang, H. M., Jong, G. P. & Yang, T. Y. (2024). The effect of commuting time on burnout: the mediation effect of musculoskeletal pain. *BMC Health Services Research*, 24(1), 468.
- Cho, S. S. & Kang, M. Y. (2022). Association between occupational exposure to chemical or physical factors and sleep disturbance: An analysis of the fifth Korean Working Conditions Survey. *Sleep health*, 8(5), 521–527.
- Christian, M. S., Garza, A. S. & Slaughter, J. E. (2011). Work engagement: A quantitative review and test of its relations with task and contextual performance. *Personnel psychology*, 64(1), 89–136.
- Christos, I., Alexandros, M., Aikaterini, F., Kiriaki, T. & Lambrini, K. (2015). Diseases of the Musculoskeletal System in the Elderly. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 3, 58–62.
- Colantoni, A., Cecchini, M., Monarca, D., Bedini, R. & Riccioni, S. (2013). The risk of musculoskeletal disorders due to repetitive movements of upper limbs for workers employed in hazelnut sorting. *Journal of Agricultural Engineering*, 44(s2), 649–654.
- Crawford, E. R., LePine, J. A. & Rich, B. L. (2010). Linking job demands and resources to employee engagement and burnout:

- a theoretical extension and meta-analytic test. *Journal of applied psychology*, 95(5), 834.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience* HarperCollins. New York: Harper & Row.
- Curwin, B. D., Deddens, J. A. & McKernan, L. T. (2015). Flavoring exposure in food manufacturing. *Journal of exposure science & environmental epidemiology*, 25(3), 324–333.
- Davies, H. W., Louie, A., Nahid, M. & Shoveller, J. (2012). Potential barriers to engineered noise control in food and beverage manufacturing in British Columbia, Canada: A qualitative study. *International Journal of Audiology*, 51(1), S43–S50.
- Deros, B. M., Daruis, D. D., Ismail, A. R. & Rahim, A. R. (2010). Work posture and back pain evaluation in a Malaysian food manufacturing company. *American Journal of Applied Sciences*, 7(4), 473.
- Dhondt, S., Delano Pot, F. & O. Kraan, K. (2014). The importance of organizational level decision latitude for well-being and organizational commitment. *Team Performance Management*, 20(7/8), 307–327.
- DiRenzo, M. S., Greenhaus, J. H. & Weer, C. H. (2011). Job level, demands, and resources as antecedents of work–family conflict. *Journal of Vocational Behavior*, 78(2), 305–314.
- Doğan, H. D. (2020). Examining Sleep Quality and Job Satisfaction of Intensive Care Nurses. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 10(3), 247–255.
- DwiYanti, R., Na'imah, T. & Hamzah, H. B. (2021). Work Engagement: The Role of Affective Wellbeing and Supervisor Support. *International Journal of Management (IJM)*, 12(4), 266–274.

- Edwards, J. R. & Lambert, L. S. (2007). Methods for integrating moderation and mediation: a general analytical framework using moderated path analysis. *Psychological methods*, 12(1), 1.
- Eshak, E. S. (2019). Work-to-family conflict rather than family-to-work conflict is more strongly associated with sleep disorders in Upper Egypt. *Industrial health*, 57(3), 351–358.
- Eurofound. (2015). 6th European Working Conditions Survey (2015) questionnaire. <https://www.eurofound.europa.eu/en/surveys/european-working-conditions-surveys/sixth-european-working-conditions-survey-2015>
- Eurofound. (2016). sixth European Working Conditions Survey – Overview report. <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/2016/sixth-european-working-conditions-survey-overview-report>
- Fillingim, R. B., King, C. D., Ribeiro-Dasilva, M. C., Rahim-Williams, B. & Riley III, J. L. (2009). Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. *The journal of pain*, 10(5), 447–485.
- Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39–50.
- Freimann, T., Pääsuke, M. & Merisalu, E. (2016). Work-related psychosocial factors and mental health problems associated with musculoskeletal pain in nurses: A cross-sectional study. *Pain Research and Management*, 2016(1), 9361016.
- Galinska, E. M. & Zagórski, J. (2013). Brucellosis in humans—etiology, diagnostics, clinical forms. *Annals of agricultural and environmental medicine*, 20(2).
- Gaspar, P. D., Lima, T. & Lourenço, M. (2019). Relevant occupational

- health and safety risks in the portuguese food processing industry. *International Journal of Occupational and Environmental Safety*, 3(3), 23–33.
- Garg, K., Dar, I. A. & Mishra, M. (2018). Job satisfaction and work engagement: A study using private sector bank managers. *Advances in Developing Human Resources*, 20(1), 58–71.
- Gim, G. C. & Cheah, W. S. (2020). Pay satisfaction and organizational trust: An importance performance map analysis. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 4(1), 1–16.
- Gloria, C. T. & Steinhardt, M. A. (2016). Relationships among positive emotions, coping, resilience and mental health. *Stress and health*, 32(2), 145–156.
- Goplani, V., Patel, A., Sanghavi, S., Prajapati, P., Mehta, J. & Diwan, J. (2014). Study of effect of noise pollution on auditory function of food industry workers. *International Journal of Basic & Applied Physiology*, 3(1), 153–155.
- Goswami, A., Nair, P., Beehr, T. & Grossenbacher, M. (2016). The relationship of leaders' humor and employees' work engagement mediated by positive emotions: Moderating effect of leaders' transformational leadership style. *Leadership & Organization Development Journal*, 37(8), 1083–1099.
- Hämmig, O., Knecht, M., Läubli, T. & Bauer, G. F. (2011). Work–life conflict and musculoskeletal disorders: a cross–sectional study of an unexplored association. *BMC musculoskeletal disorders*, 12, 1–12.
- Hardy, M. A. (1993). Regression with dummy variables. pp. 96. Pennsylvania: Sage.
- Harmse, J. L., Engelbrecht, J. C. & Bekker, J. L. (2016). The impact of physical and ergonomic hazards on poultry abattoir processing

- workers: A review. *International journal of environmental research and public health*, 13(2), 197.
- Hofmann, W., Luhmann, M., Fisher, R. R., Vohs, K. D. & Baumeister, R. F. (2014). Yes, but are they happy? Effects of trait self-control on affective well-being and life satisfaction. *Journal of personality*, 82(4), 265–277.
- Hu, L. T. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1–55.
- Hultell, D. & Gustavsson, J. P. (2011). Factors affecting burnout and work engagement in teachers when entering employment. *Work*, 40(1), 85–98.
- Ilardi, J. S. (2012). Relationship between productivity, quality and musculoskeletal disorder risk among deboning workers in a Chilean salmon industry. *Work*, 41(1), 5334–5338.
- Illiadis. C., Monios. A., Frantzana. A., Tactsoglou. K. & Kourkouta. L. (2015). Diseases of the Musculoskeletal System in the Elderly. *Journal of Pharmacy and Pharmacy and Pharmacology*, 3, 58–62.
- International Labour Organization. (2011). Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Food Industry. <https://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/food-industry>
- Irfan, K. U., Bano, S. & Nawaz, M. (2022). Ethical leadership and work engagement, job-related affective well-being in the Covid-19: the role of organizational trust. *Journal of South Asian Studies*, 10(2), 271–282.
- Ismaila. S. O., Salami. Y. A., Kuye, S. I., Dairo. O. U. & Adekunle. N. O. (2020). Ergonomic Evaluation of Packaging Workers'

- Posture in A Food Manufactruing Company. *Journal of Engineering Studies and Research*, 26(1), 31–40.
- Iqbal, S., Hongyun, T., Akhtar, S., Ahmad, U. & Nyarko Ankomah, F. (2020). Impacts of supervisor support on turnover intentions: Mediating role of job satisfaction. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 6(3), 1–9.
- Kahn, R. L., Wolfe, D. M., Quinn, R. P., Snoek, J. D. & Rosenthal, R. A. (1964). Organizational stress: Studies in role conflict and ambiguity. pp. 470. New York: Jhon Wiley.
- Kang, J., Noh, W. & Lee, Y. (2020). Sleep quality among shift-work nurses: A systematic review and meta-analysis. *Applied nursing research*, 52, 151227.
- Katsuro, P., Gadzirayi, C. T., Taruwona, M. & Mupararano, S. (2010). Impact of occupational health and safety on worker productivity: A case of Zimbabwe food industry. *African Journal of Business Management*, 4(13), 2644–2651.
- 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. *The Clinical journal of pain*, 27(2), 169–181.
- Keyko, K., Cummings, G. G., Yonge, O. & Wong, C. A. (2016). Work engagement in professional nursing practice: A systematic review. *International journal of nursing studies*, 61, 142–164.
- Kian, T. S., Yusoff, W. F. W. & Rajah, S. (2014). Job satisfaction and motivation: What are the difference among these two. *European Journal of Business and Social Sciences*, 3(2), 94–102.
- Kim, J. W., Jeong, B. Y. & Park, M. H. (2022). A study on the factors influencing overall fatigue and musculoskeletal pains in

- automobile manufacturing production workers. *Applied Sciences*, 12(7), 3528.
- Kim, J. W. & Jeong, B. Y. (2024). Structural Equation Modeling of Musculoskeletal Pains, Work–Family Conflict, and Sleep-Related Problems on Well-Being of Food Manufacturing Workers. *Applied Sciences*, 14(17), 2076–3417.
- Kim, W. J. & Jeong, B. Y. (2024a). Exposure time to work-related hazards and factors affecting musculoskeletal pain in nurses. *Applied Sciences*, 14(6), 2468.
- Kim, W. J. & Jeong, B. Y. (2024b). Effects of Occupational Hazards, Musculoskeletal Pain, and Work on the Overall Fatigue, Anxiety, and Depression of Female Nurses. *Applied Sciences*, 14(9), 3869.
- Lallukka, T., Rahkonen, O., Lahelma, E. & Arber, S. (2010). Sleep complaints in middle-aged women and men: the contribution of working conditions and work–family conflicts. *Journal of sleep research*, 19(3), 466–477.
- Lavigne, G. J., Nashed, A., Manzini, C. & Carra, M. C. (2011). Does sleep differ among patients with common musculoskeletal pain disorders?. *Current rheumatology reports*, 13, 535–542.
- Lee, M. K. & Oh, J. (2022). The relationship between sleep quality, neck pain, shoulder pain and disability, physical activity, and health perception among middle-aged women: a cross-sectional study. *BMC Women's Health*, 22(1), 186.
- Lee, Y., Lee, S., Kim, Y. J., Kim, Y., Kim, S. Y. & Kang, D. (2022). Relationship between of working hours, weekend work, and shift work and work–family conflicts among Korean manufacturers. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 34, e20.

- LeResche, L. (2011). Defining gender disparities in pain management. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 469(7), 1871–1877.
- Lima, M. G., Barros, M. B. D. A., Ceolim, M. F., Zancanella, E. & Cardoso, T. A. M. D. O. (2018). Sleep duration, health status, and subjective well-being: a population-based study. *Revista de saude publica*, 52, 82.
- Locke, E. A. (1976). The Nature and Causes of Job Satisfaction. In M.D. Dunnette (Ed.), *Handbook of Industrial and Organisational Psychology*. pp. 1297–1343. Chicago: Rand McNally.
- Lowe, B. D., Hayden, M., Albers, J. & Naber, S. (2023). Case studies of robots and automation as health/safety interventions in small manufacturing enterprises. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 33(1), 69–103.
- Maslach, C., Schaufeli, W. B. & Leiter, M. P. (2001). Job burnout. *Annual review of psychology*, 52(1), 397–422.
- Matthews, R. A., Wayne, J. H. & Ford, M. T. (2014). A work–family conflict/subjective well-being process model: A test of competing theories of longitudinal effects. *Journal of Applied Psychology*, 99(6), 1173.
- Mishra, V. & Smyth, R. (2014). It pays to be happy (if you are a man) Subjective wellbeing and the gender wage gap in Urban China. *International Journal of Manpower*, 35(3), 392–414.
- Młynarska, A., Brondar, M., Kolarczyk, E., Manulik, S. & Młynarski, R. (2022). Determinants of sleep disorders and occupational burnout among nurses: a cross-sectional study. *International journal of environmental research and public health*, 19(10), 6218.
- Mokarami, H., Gharibi, V., Kalteh, H. O., Faraji Kujerdi, M. & Kazemi,

- R. (2020). Multiple environmental and psychosocial work risk factors and sleep disturbances. *International archives of occupational and environmental health*, 93, 623–633.
- Mohammadien, H. A., Hussein, M. T. & El-Sokkary, R. T. (2013). Effects of exposure to flour dust on respiratory symptoms and pulmonary function of mill workers. *Egyptian journal of chest diseases and tuberculosis*, 62(4), 745–753.
- Mohamed, B. E. S., Ghaith, R. F. A. H. & Ahmed, H. A. A. (2022). Relationship between work–family conflict, sleep quality, and depressive symptoms among mental health nurses. *Middle East Current Psychiatry*, 29(1), 19.
- Montero–Marín, J. (2016). El síndrome de burnout y sus diferentes manifestaciones clínicas: una propuesta para la intervención. *Anestesia Analgesia Reanimación*, 29(1), 4.
- Moreno, C. R., Lowden, A., Vasconcelos, S. & Marqueze, E. C. (2016). Musculoskeletal pain and insomnia among workers with different occupations and working hours. *Chronobiology international*, 33(6), 749–753.
- Murgia, L., Rosecrance, J. C., Gallu, T. & Paulsen, R. (2012). Risk evaluation of upper extremity musculoskeletal disorders among cheese processing workers: a comparison of exposure assessment techniques. *International Conference RAGUSA SHWA*, 49–55.
- Musolin, K., Ramsey, J. G., Wassell, J. T. & Hard, D. L. (2014). Prevalence of carpal tunnel syndrome among employees at a poultry processing plant. *Applied ergonomics*, 45(6), 1377–1383.
- National Institutes of Health. (2023). Sleep Disorder. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560720/>

- National Institute for Occupational Safety and Health. (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors – A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/>
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2024). Working in the Cold. https://www.cdc.gov/niosh/cold-stress/about/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/niosh/topics/coldstress/default.html
- National Association of Safety. (2018). Types of Hazards. <https://naspweb.com/blog/types-of-hazards/>
- Neter, J., Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J. & Wasserman, W. (1996). Applied linear statistical models. New York: WCB McGraw-Hill.
- Ngamaba, K. H., Panagioti, M. & Armitage, C. J. (2017). How strongly related are health status and subjective well-being? Systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Public Health*, 27(5), 879–885.
- Njoku, E. C. (2022). Impact of Interpersonal Communication Competence and Organizational Trust as Factors in Psychological Wellbeing. *European Journal of Science, Innovation and Technology*, 2(1), 134–142.
- Nyhan, R. C. & Marlowe Jr, H. A. (1997). Development and psychometric properties of the organizational trust inventory. *Evaluation Review*, 21(5), 614–635.
- Occupational Safety and Health Administration. (2021a). Hazard Zone Checklist. https://lni.wa.gov/safety-health/_docs/HazardZoneChecklist.pdf
- Occupational Safety and Health Administration. (2021b). Caution Zone Checklist. https://lni.wa.gov/safety-health/_docs/CautionZoneJobs

- Occupational Safety and Health Administration. (2024). Cold Stress Guide. <https://www.osha.gov/emergency-preparedness/guides/cold-stress>
- Panda, B. K., Panigrahi, S. S., Mishra, G. & Kumar, V. (2023). Robotics for general material handling machines in food plants. In *Transporting Operations of Food Materials Within Food Factories*. pp. 341–372. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Peele, P. B., Xu, Y. & Colombi, A. (2005). Medical care and lost work day costs in musculoskeletal disorders: older versus younger workers. *In International Congress Series*, 1280, 214–218.
- Qu, H. & Zhao, X. R. (2012). Employees' work – family conflict moderating life and job satisfaction. *Journal of business research*, 65(1), 22–28.
- Rehman, W. U., Janjua, S. Y. & Naeem, H. (2015). Impact of burnout on employees' performance: an analysis of banking industry. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 11(1), 88–105.
- Riccò, M. & Signorelli, C. (2017). Personal and occupational risk factors for carpal tunnel syndrome in meat processing industry workers in Northern Italy. *Medycyna pracy*, 68(2), 199–209.
- Rothe, N., Schulze, J., Kirschbaum, C., Buske-Kirschbaum, A., Penz, M., Wekenborg, M. K. & Walther, A. (2020). Sleep disturbances in major depressive and burnout syndrome: A longitudinal analysis. *Psychiatry research*, 286, 112868.
- Ruotsalainen. J. H., Verbeek. J. H., Mariné. A. & Serra. C. (2014). Preventing occupational stress in healthcare workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12(11), CD002892.
- Salanova, M., Agut, S. & Peiró, J. M. (2005). Linking organizational

- resources and work engagement to employee performance and customer loyalty: the mediation of service climate. *Journal of applied Psychology*, 90(6), 1217.
- Salvagioni, D. A. J., Melanda, F. N., Mesas, A. E., González, A. D., Gabani, F. L. & Andrade, S. M. D. (2017). Physical, psychological and occupational consequences of job burnout: A systematic review of prospective studies. *PloS one*, 12(10), e0185781.
- Schaufeli, W. B. & Bakker, A. B. (2010). Defining and measuring work engagement: Bringing clarity to the concept. *Work engagement: A handbook of essential theory and research*, 12, 10–24.
- Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V. & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness studies*, 3, 71–92.
- Sealetsa, O. J. & Thatcher, A. (2011). Ergonomics issues among sewing machine operators in the textile manufacturing industry in Botswana. *Work*, 38(3), 279–289.
- Seng, M., Ye, M., Choy, K. & Ho, S. F. (2018). Heat stress in rice vermicelli manufacturing factories. *International Journal of occupational and environmental health*, 24(3–4), 119–125.
- Shin, D. S. & Jeong, B. Y. (2020). Relationship between negative work situation, work–family conflict, sleep-related problems, and job dissatisfaction in the truck drivers. *Sustainability*, 12(19), 8114.
- Shkrabak, V. S., Saveljev, A. P., Enaleeva, S. A., Shkrabak, R. V., Braginec, Y. N., Bogatirev, V. F. & Loretts, O. G. (2020). Working places noise reduction measures for milk processing

- industry. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 11(10), 2228.
- Shockley-Zalabak, P., Ellis, K. & Winograd, G. (2000). Organizational trust: What it means, why it matters. *Organization Development Journal*, 18(4), 35.
- Siddiqi, N. & Kharshiing, K. D. (2015). Influence of organizational trust on job satisfaction and organizational commitment. *Abhigyan*, 33(2), 53–64.
- Sormunen. E., Remes. J., Hassi, J., Pienimäki. T. & Rintamäki. H. (2009). Factors associated with self-estimated work ability and musculoskeletal symptoms among male and female workers in cooled food-processing facilities. *Industrial health*, 47(3), 271–282.
- Sorour, A. S. & Abd El-Maksoud, M. M. (2012). Relationship between musculoskeletal disorders, job demands, and burnout among emergency nurses. *Advanced emergency nursing journal*, 34(3), 272–282.
- Söderström, M., Jeding, K., Ekstedt, M., Perski, A. & Åkerstedt, T. (2012). Insufficient sleep predicts clinical burnout. *Journal of occupational health psychology*, 17(2), 175.
- Sulaiman, S. K., Kamalanathan, P., Ibrahim, A. A. & Nuhu, J. M. (2015). Musculoskeletal disorders and associated disabilities among bank workers. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 3(5), 1153–1158.
- Swanzy, E. K. (2020). The impact of supervisor support on employees' psychological wellbeing: A parallel mediation analysis of work-to-family conflict and job satisfaction. *International business research*, 13(11), 41–53.

- Syron. L. N., Lucas. D. L., Bovbjerg. V. E., Case. S. & Kincl, L. (2018). Occupational traumatic injuries among offshore seafood processors in Alaska, 2010–2015. *Journal of safety research*, 66, 169–178.
- Tănase, S., Manea, C., Chraif, M., Anței, M. & Coblaș, V. (2012). Assertiveness and organizational trust as predictors of mental and physical health in a romanian Oil company. *Procedia–Social and Behavioral Sciences*, 33, 1047–1051.
- Tesi, A., Aiello, A. & Giannetti, E. (2019). The work–related well–being of social workers: Framing job demands, psychological well–being, and work engagement. *Journal of Social Work*, 19(1), 121–141.
- Thetkathuek, A., Yingratanasuk, T., Jaidee, W. & Ekburanawat, W. (2015). Cold exposure and health effects among frozen food processing workers in eastern Thailand. *Safety and Health at Work*, 6(1), 56–61.
- Thetkathuek. A., Meepradit. P. & Jaidee. W. (2016). Factors affecting the musculoskeletal disorders of workers in the frozen food manufacturing factories in Thailand. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 22(1), 49–56.
- Thorpy, M. J. (2012). Classification of sleep disorders. *Neurotherapeutics*, 9(4), 687–701.
- Tomita, S., Arphorn, S., Muto, T., Koetkhlai, K., Naing, S. S. & Chaikittiporn, C. (2010). Prevalence and risk factors of low back pain among Thai and Myanmar migrant seafood processing factory workers in Samut Sakorn Province, *Thailand. Industrial health*, 48(3), 283–291.
- Top, M., Akdere, M. & Tarcın, M. (2015). Examining transformational leadership, job satisfaction, organizational commitment and

- organizational trust in Turkish hospitals: public servants versus private sector employees. *The international journal of human resource management*, 26(9), 1259–1282.
- Tosun, B. & Özkan, N. (2023). The Role OF Organizational Trust on the Relationship between Work–Life Balance and Job Satisfaction. *International Journal of Eurasia Social Sciences/Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(51), 60–76.
- Trockel, M. T., Menon, N. K., Rowe, S. G., Stewart, M. T., Smith, R., Lu, M., Kim, P. K., Quinn, M. A., Lawrence, E., Marchalik, D., Farley, H., Normand P., Felder, M., Dudley, J.C. & Shanafelt, T. D. (2020). Assessment of physician sleep and wellness, burnout, and clinically significant medical errors. *JAMA network open*, 3(12), e2028111–e2028111.
- Ugwu, F. O., Onyishi, I. E. & Rodríguez–Sánchez, A. M. (2014). Linking organizational trust with employee engagement: The role of psychological empowerment. *Personnel Review*, 43(3), 377–400.
- Ümit, İ., Burcu, G. & Mehmet, A. (2020). The Regulatory Role of Work Engagement in the Relationship Between Work Values and Affective Organizational Commitment of Generation Y Production Workers in Industry. *Journal of Economy Culture and Society*, (62), 65–89.
- Wang, M. L. & Lin, H. F. (2011). The analysis of musculoskeletal disorder in workers in the food and baking industry. In *2011 IEEE 18th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 1304–1308, IEEE.
- Weale, V., Oakman, J. & Clays, E. (2021). Does work–family conflict play a role in the relationship between work-related hazards

- and musculoskeletal pain?. *American Journal of Industrial Medicine*, 64(9), 781–791.
- Weaver, M. D., Robbins, R., Quan, S. F., O'Brien, C. S., Viyaran, N. C., Czeisler, C. A. & Barger, L. K. (2020). Association of sleep disorders with physician burnout. *JAMA Network Open*, 3(10), e2023256–e2023256.
- Widanarko, B., Legg, S., Stevenson, M., Devereux, J., Eng, A., Cheng, S., Douwes, J., Ellison-Loschmann, L., Mclean, D. & Pearce, N. (2011). Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to gender, age, and occupational/industrial group. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41(5), 561–572.
- World Health Organization. (2019). Burn-out an "occupational phenomenon": International Classification of Diseases. <https://www.who.int/news/item/28-05-2019-burn-out-an-occupational-phenomenon-international-classification-of-diseases>
- Xia, Y., Zhang, L. & Zhao, N. (2016). Impact of participation in decision making on job satisfaction: An organizational communication perspective. *The Spanish journal of psychology*, 19, E58.
- Yach, D., Khan, M., Bradley, D., Hargrove, R., Kehoe, S., & Mensah, G. (2010). The role and challenges of the food industry in addressing chronic disease. *Globalization and Health*, 6(1), 10.
- Yalabik, Z. Y., Rayton, B. A. & Rapti, A. (2017). Facets of job satisfaction and work engagement. *In Evidence-based HRM: a global forum for empirical scholarship*. 5(3), 248–265).
- Yang, S. H. & Jeong, B. Y. (2020). Gender differences in wage, social support, and job satisfaction of public sector employees. *Sustainability*, 12(20), 8514.
- Yassien, B. M. B. (2023). The Degree of Organizational Trust and its

relationship with the participation in decision-making processes. *Journal of Positive Psychology and Wellbeing*, 7(2), 68–77.

Zhang, X., Schall Jr, M. C., Sese, R., Gallagher, S. & Michel, J. (2017). Burnout and its association with musculoskeletal pain among primary care providers. *In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 61(1), 1010–1014.

Zheng, X., Zhu, W., Zhao, H. & Zhang, C. (2015). Employee well-being in organizations: Theoretical model, scale development, and cross-cultural validation. *Journal of Organizational Behavior*, 36(5), 621–644.

ABSTRACT

A Study on Musculoskeletal Pain, Burnout, and Work Engagement among Food Manufacturing Workers

Kim, Jun Won

Major in Safety & Ergonomics

Dept. of Industrial & Management
Engineering

The Graduate School

Hansung University

The food manufacturing industry is an industry that has different characteristics from other industries in that it produces products directly related to health. In modern society, food manufacturing industries play an important role in public health beyond consumers, and the health of food manufacturing workers affects productivity and quality of products, so it is important to protect the physical and mental health of food manufacturing workers.

Food manufacturing workers are negatively affected by exposure to physical, chemical & biological, and ergonomic hazards during work. Therefore, it is essential to assess the degree of exposure to these hazards

and compare the exposure levels between workers who report musculoskeletal pain and those who do not, in order to prioritize improvements. Additionally, since the prevalence of musculoskeletal pain among food manufacturing workers is known to be high, it is necessary to identify the key factors affecting musculoskeletal pain and prioritize improvements aimed at reducing pain. The poor working environment and long working hours in the food manufacturing industry can contribute to work-family conflict, musculoskeletal pain, and sleep-related problems, which are known to be major factors affecting burnout. Since these issues significantly affect workers' health and quality of life, it is important to analyze the structural causal relationships between work environment, work-family conflict, musculoskeletal pain, sleep-related problems, and burnout, and prioritize improvements. Research on work engagement has predominantly focused on office workers. However, given its impact on job performance and productivity, work engagement is also a critical issue for production workers. Therefore, research is needed to analyze the differences between office workers and production workers in the relationship between work engagement, organizational trust, job satisfaction, and well-being and to suggest improvement measures to improve work commitment.

In this study, first, the degree of exposure to hazard factors of workers in the food manufacturing industry and the degree of exposure to hazard factors between musculoskeletal pain complainants and non-complainants were compared. Second, the main affecting factors are derived by considering factors affecting musculoskeletal pain in an integrated manner. Third, identifying the association and structural causal relationship between work environment, work-family conflict, musculoskeletal pain, sleep-related problems, and burnout. Fourth, the relationship between organizational trust, job satisfaction,

and well-being that affect work engagement was identified, and how the relationship between office and production workers was different in these relationships was identified.

To conduct a study on food manufacturing workers, 880 food manufacturing workers corresponding to the Korean Standard Industrial Classification's classification code 10 were extracted from 50,538 respondents in the 6th Korean Working Conditions Survey. After that, it was divided into office workers and production workers according to the Korean Standard Classification of Occupations, and 185 office workers and 552 production workers were extracted after the missing values were removed. χ^2 test and t-test were conducted on 552 production workers to analyze the level of exposure to hazard factors according to musculoskeletal pain complaints, and logistic regression analysis was conducted to analyze the factors affecting musculoskeletal pain. For burnout influencing factor modeling, structural equation modeling was conducted on 523 people by removing 29 missing values for research variables that met the research purpose among 552 production workers. For work engagement, stepwise regression analysis was performed on 287 people by removing the missing value of 265 out of 185 office workers and 552 production workers among the research variables that met the purpose of the study, and the regression equation derived through regression analysis was expressed as a mediation model.

Food manufacturing workers were found to be exposed to standing posture for the longest time, followed by repetitive motion, awkward posture, and handling heavy loads. In other words, it was found to be exposed to ergonomic hazard factors for the longest time. Next, physical hazard factors such as vibration, noise, low temperature, and high temperature were exposed in order, and factors other than vibration were exposed for less than 2 hours. As for chemical &

biological hazard factors, factors other than fume and dust were found to be exposed for relatively little time, less than 1 hour. Therefore, improvement measures are needed to reduce exposure to ergonomic hazard factors for workers in the food manufacturing industry. Back pain complainants were found to be exposed to low temperature, awkward posture, handling heavy loads, chemical contact, and tobacco smoke for a long time than non-complainants, and upper limb pain complaints were found to be exposed to low temperature, awkward posture, handling heavy loads, noise, high temperature, vibration, chemical contact, tobacco smoke, and repetitive motion for a long time. Lower limb pain complainants were found to be exposed to low temperatures, awkward posture, handling heavy loads, noise, vibration, and repetitive motion than non-complainants devices for a long time. Lower limb pain complainants were found to be exposed to low temperature, awkward posture, handling heavy loads, noise, vibration, and repetitive motion for a long time than non-complainants. Improvement measures are needed to reduce the exposure time in the order in which the exposure time of hazard factors is high for back pain, upper limb pain, and lower limb pain complainants. In particular, it is necessary to improve the low temperature, awkward posture, and handling heavy loads that are commonly significant.

Factors affecting back pain of food manufacturing workers were age, work experience, industry, and handling heavy loads, and factors affecting upper limb pain were gender, work experience, vibration, and handling heavy loads. Factors affecting lower limb pain were gender, work experience, working hours, low temperature, and handling heavy loads. In order to reduce the rate of back pain complaints, improvement of handling heavy loads workers who are likely to complain of back pain is required first, and efforts are needed to

reduce the rate of back pain complaints in the order of elderly workers in their 60s or older, workers who have worked for more than 10 years, and processing and preserving workers. In order to reduce the rate of upper limb pain complaints, improvement of female workers who are likely to complain of upper limb pain is required first, and efforts are needed to reduce the rate of upper limb pain complaints in the order of workers who have worked for more than 10 years, handling heavy loads workers, and vibration exposure workers. In order to reduce the rate of lower limb pain complaints, improvement of handling heavy loads workers who are likely to complain of lower limb pain is required first, and efforts are needed to reduce the rate of lower limb pain complaints in the order of workers who have worked for more than 10 years, low temperature exposure workers, female worker, and workers who work less than 40 hours.

Structural equation modeling of burnout showed that burnout is affected by sleep-related problems, musculoskeletal pain, and is more affected by sleep-related problems. Sleep-related problems were affected by musculoskeletal pain, work-family conflict, and were found to be more affected by musculoskeletal pain. Musculoskeletal pain was found to be affected by the work environment and work-family conflict, and to be more affected by the work environment. In order to prevent burnout of food manufacturing workers, efforts are needed to improve sleep-related problems and musculoskeletal pain according to the causal relationship between factors derived through structural equation modeling, and it is necessary to manage and improve considered factors in an integrated manner.

As for the correlation coefficient on work engagement, office

worker was in the order of well-being, organizational trust, and job satisfaction, while production worker was in the order of well-being, job satisfaction, and organizational trust. In other words, the proportional relationship between office worker and production worker was different. This indicates that the priority of improvement should be different depending on the job group. As a result of the hypothesis test, job satisfaction of food manufacturing workers increased as organizational trust increased, and the effect of organizational trust was found to be greater in office workers than in production workers. Well-being also increased as organizational trust increased, and there was no difference between job group. Work engagement was found to be affected in the order of well-being, job satisfaction, and organizational trust, and there was no difference according to job group. This means that in order to increase the work engagement of food manufacturing workers, it is effective to increase well-being, job satisfaction, and organizational trust for both office and production workers. As a result of the mediation model on work engagement, it was found that the direct effect of organizational trust was greater than the mediation effect, and the mediation effect was greater in well-being than job satisfaction. The mediation effect by job satisfaction was greater in office workers than in production workers. In order to improve the work engagement of food manufacturing workers, it is most important to improve organizational trust for both office and production workers, and it is important to improve well-being first over job satisfaction. In addition, since the mediation effect of job satisfaction is greater in office workers than in production workers, it is effective to implement an improvement strategy focusing on office workers first. Therefore, it is important to manage the organizational trust and job satisfaction of office workers

first, and it is necessary to manage them together in consideration of the characteristics of production workers.

This study is meaningful in that it identified the overall hazard factors exposure level of food manufacturing workers. In addition, it is meaningful in that it compared and identified the difference in exposure levels of hazard factors between musculoskeletal pain complainants and non-complainants of food manufacturing workers. It is also meaningful in that the main affecting factors were derived by comprehensively considering the factors affecting musculoskeletal pain. In addition, it is meaningful in that it identified the relationship and structural causal relationship between work environment, work-family conflict, musculoskeletal pain, sleep-related problems, and burnout through structural equation modeling, and the relationship between organizational trust, job satisfaction, well-being, and work engagement and the difference between office and production workers through the mediation model. These results are thought to be meaningful as basic data for the establishment of preventive policies for the safety and health of workers in the food manufacturing industry.

【Keywords】 Food manufacturing industry, Office worker, Production worker, Occupational hazards, Musculoskeletal pain, Burnout, Work engagement