

연구보고서

국가보험 시스템을 활용한 뇌심혈관질환 발병위험 상관관계 분석

곽경민·박종태·윤진하·이종인·백기욱·나세환·박재영

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “국가보험 시스템을 활용한 뇌심혈관질환 발
병위험 상관관계분석” 연구의 최종 보고서로 제출합니다.

2022년 10월

연구진

연구기관 : 고려대학교 산학협력단

연구책임자 : 곽경민 (조교수, 고려대학교)

연구원 : 박종태 (교수, 고려대학교)

연구원 : 윤진하 (부교수, 연세대학교)

연구원 : 이종인 (임상진료조교수, 서울성모병원)

연구원 : 백기욱 (임상교수, 영남대학교병원)

연구보조원 : 나세환 (전공의, 고려대안산병원)

연구보조원 : 박재영 (전공의, 서울성모병원)

요약문

- 연구기간 2022년 4월 ~ 2022년 10월
- 핵심단어 뇌심혈관질환 발병 위험요인, 업무상질병 인정요인, 뇌심혈관질환 예방
- 연구과제명 국가보험 시스템을 활용한 뇌심혈관질환 발병위험 상관관계 분석

1. 연구배경

뇌심혈관질환은 뇌혈관이나 심장혈관에 이상이 생겨 발생하는 질환으로 고령화로 인한 발생률 증가로 인해 질병부담이 가장 높은 질환이다. 현재 산업재해보상보험법에서 업무와 관련되어 급격한 작업환경의 변화 또는 단기 및 만성적 과로에 의한 뇌심혈관질환을 업무상질병으로 인정하고 있지만, 이를 뒷받침하는 국내 뇌심혈관질환 자료를 분석한 역학연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 국내 자료를 이용하여 뇌심혈관질환의 업무상질병 인정 요인과 발병요인을 개인적 요인과 직업적 요인으로 심층 분석하여 관련된 방병 위험요인을 명확하게 파악하고자 한다.

2. 주요 연구내용

1) 문헌고찰

문헌고찰은 2018년부터 2022년까지 발간된 인간을 대상으로 한 역학연구를 중심으로 조사하였으며, 직업적 위험요인 노출에 의한 뇌심혈관계 위험도

에 대한 고찰 및 직업·직종별 뇌심혈관계 위험도 변화에 대한 고찰 연구를 모두 포함하였다. 문헌고찰 결과 전통적인 위험인자로 알려져 있는 물질 및 근무환경 외에 직무 스트레스, 소음, 방사선, 중금속, 실리카 노출 등 다양한 인자에 의한 심혈관계 질환 위험도의 상승에 대해서도 다수 보고되고 있다. 단일 인자 노출 뿐 아니라, 여러 인자들의 상호작용 및 유전자 등 개인의 감수성에 대한 연구들도 지속적으로 보고가 되고 있다.

2) 산재보험 업무상질병 신청자 자료 분석

업무상질병판정위원회에서 심의가 이루어진 사건 중 뇌심혈관질환 사건으로 분류된 사건을 정리한 데이터를 원자료로 제공받아 분석에 활용하였다. 뇌심혈관질환 발병과 관련된 개인적 위험요인의 경우 가공이 가능한 데이터의 형태로 변수화 과정을 거쳐 고혈압, 당뇨병 유병여부와 흡연 상태를 변수화하였다. 또한, 연구목적에 맞게 전체 상병을 제공받은 이후에 순환기계통의 상병코드 뇌심혈관 관련 증상과 관련된 상병코드만을 대상 상병으로 분석하여 10,105명은 최종 분석 대상으로 선정하였다.

최종적으로 포함된 뇌심혈관질환 업무상 질병 신청자 자료를 대상으로 개인적 뇌심혈관질환 발병 요인과 직업적 발병 요인에 대한 기술통계와 상관 분석을 수행하였다. 개인적 요인에 대한 인정 요인을 분석하였을 때, 성별 외에 다른 요인은 인정군에서 유의한 높은 요인은 없었다.

직업적 요인의 경우 뇌심혈관질환의 인정여부에 영향을 주는 결정적 요인은 업무시간임을 확인할 수 있었다. 업무 시간 외에 ‘근무일정예측이 어려운 업무’를 제외하면 대부분의 가중요인들이 뇌심혈관질환 인정에 영향을 주는 것으로 나타났다. 근로시간이 주 60시간 이하 및 52시간 이하의 신청자에서 개인적 요인을 보정하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였을 때, ‘일상업무시간보다 30% 이상 증가한 경우’와 ‘일상업무량보다 30% 이상 증가한 경우’가 업무상질병 인정에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 확인되었다.

3) 뇌심혈관질환 발병요인 상관분석

고령화패널(KLOSA)를 이용하여 질병이 없는 45세 이상 근로자 총 2,256명을 2006년부터 2020년까지 14년 동안 장시간 근로, 휴식, 직무스트레스 등 25개 인자에 대한 추적관찰 연구를 수행하였다. 근로자이면서 연구에 적합한 대상자는 총 2,190명에 대해서 생존분석을 통해 여러 요인이 뇌심혈관질환 사망과 발생에 미치는 영향을 분석하였다.

분석결과 장시간 근로, 휴식부족, 근골격계 통증, 주관적 건강상태, 직무스트레스(일-능력 적합), 업종, 직종 에 따른 뇌심혈관 위험률 증가는 확인할 수 있었다. 장시간 노동으로 주 40시간을 초과하는 경우 40%, 52시간 초과 근무하는 경우 55%, 60시간을 초과하는 경우 64% 위험률이 증가하였다. 정기적 휴식이 부족한 경우는 69% 위험률이 증가하였다. 직무스트레스 중 일-능력 적합이 어긋나는 경우 위험률이 3배 증가하였다. 업무 부담의 대리인자인 근골격계 통증등 위험률을 50% 증가 시켰다. 업종 및 직종별로는 농림어업인에서 2배 증가, 기능직에서 1.92배, 장치/기계/조립 종사자 1.93배, 단순 노무자 1.84배로 발생률이 증가하였다. 노동 강도가 높은 직종에서 뇌심혈관질환 발생이 높았다.

4) 전문가 델파이 조사

직업환경의학전문의 20명을 패널로 선정하여 뇌심혈관질환 주요 발병 위험요인 중 관리가 필요한 중요도와 예방방안에 대한 전문가 델파이 조사를 수행하였다. 제조업 및 비제조업 사업장에서 관리가 필요한 뇌심혈관계 질환 발생요인의 중요도로서 공통적으로 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인이 가장 중요한 것으로 전문가들이 생각하는 것으로 나타났다. 제조업 및 비제조업 사업장에서 현 제도가 수행할 수 있는 뇌심혈관계 질환 관리를 위한 수단의 중요도로는 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및

조직의 인식 및 관리역량 강화가 가장 중요한 것으로 응답하였으며, 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안으로는 제조업 및 비제조업 모두에서 이미 법제화되어 있는 조직 관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화를 우선순위가 높은 것으로 응답하였다.

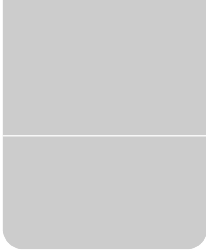
3. 연구 활용방안

업무상질병 신청자 자료분석을 통해 최근 5년 동안 업무상질병 인정과 관련된 개인적 요인과 직업적 요인에 대해서 확인할 수 있었다. 또한, 업무상질병 신청자 자료를 자료분석을 위해 상병 검증과 가공화 과정을 통한 데이터베이스를 구축하였고 이는 향후 연구에서도 지속적으로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 문헌고찰과 고령화패널자료분석을 통해 근무시간 외 다양한 직업적 요인들을 확인하였으며, 이는 향후 업무상질병 판정에 고려될 수 있을 것으로 생각된다.

본 분석을 통해 현재의 국가보험자료에서 뇌심혈관질환 발병 위험 상관분석을 분석하기에 많은 제한점이 있는 것이 확인되었다. 본 연구에서의 결과를 토대로 향후 현실성 있는 결과를 도출하기 위한 산업보건 통합데이터 구축을 위한 토대를 마련하는데 활용될 수 있을 것을 기대한다.

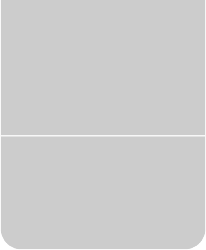
4. 연락처

- 연구책임자 : 고려대학교 의과대학 조교수 곽경민
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 직업건강연구실 원용림 부장
 - ☎ 052) 703. 0857
 - E-mail herhad@kosha.or.kr



목 차

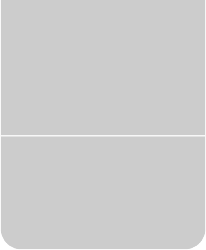
I. 서 론	3
1. 연구의 배경	3
2. 연구의 목표	7
II. 연구 내용 및 방법	11
1. 문헌고찰	11
2. 분석자료원 검토	14
1) 산재보험 업무상 질병 신청자 자료	14
2) 산재보험 자료 외 국가자료원	30
3. 뇌심혈관질환 발병 요인 분석	33
1) 업무상질병 신청자 인정요인 분석	33
2) 뇌심혈관질환 발병요인 상관분석	36



목 차

4. 전문가 대상 델파이 조사	38
1) 델파이 기법	38
2) 델파이 패널의 구성	38
3) 델파이 설문지 구성	39
5. 연구추진 체계	40
Ⅲ. 연구 결과	43
1. 문헌고찰	43
1) 개인적 인자	43
2) 화학적 인자	45
3) 물리적 인자	53

4) 근무관련 인자	59
5) 기타 근무 관련 인자와 심혈관계 질환에 대한 연구	78
6) 특정 직종 및 직업의 심혈관계 질환 위험도 상승에 대한 연구	81
2. 뇌심혈관질환 업무상 질병 신청자 자료분석	86
1) 산재보험 업무상 질병 자료 현황	86
2) 비직업적(개인) 요인에 따른 인정여부 분석	87
3) 직업적 요인에 따른 인정여부 분석	94
3. 뇌심혈관질환 발병요인 상관분석	108
1) 뇌심혈관질환 사망/발생 생존분석 결과	108
4. 전문가 대상 델파이 조사	132
1) 델파이 패널의 구성	132



목 차

2) 델파이 설문조사 결과	133
3) 델파이 패널 기타 의견	146

IV. 결론 및 고찰 153

1. 요약 및 결론	153
1) 문헌고찰	153
2) 업무상 질병 신청자 인정요인 분석	154
3) 뇌심혈관질환 발병요인 상관분석	156
4) 전문가 델파이조사	158
2. 연구의 의의와 제한점	161
1) 연구의 의의	161
2) 연구의 제한점	162

3. 제언	163
1) 뇌심혈관질환 예방을 위한 제언	163
2) 뇌심혈관질환 발병위험 상관분석을 위한 향후 연구 제언 ..	164
참고문헌	166
부록 : 델파이 설문조사지	186
영문 요약문(Abstract)	196

표 목차

〈표 Ⅰ-1〉 뇌심혈관질환의 업무상 질병 인정기준	3
〈표 Ⅰ-2〉 뇌심혈관질환의 업무상 질병 인정 여부 결정에 필요한 사항(고용노동부 고시)	4
〈표 Ⅱ-1〉 최근 5년간 직업적 요인과 뇌심혈관계 질환에 관한 연구 검색을 위한 PubMed 검색전략(Search Strategy)	12
〈표 Ⅱ-2〉 산재보험 업무상 질병 신청자 자료의 구성	15
〈표 Ⅱ-3〉 업무상 질병 신청자 자료 표준화 R코드 1	15
〈표 Ⅱ-4〉 업무상 질병 신청자 자료 표준화 R코드 2	17
〈표 Ⅱ-5〉 업무상 질병 신청자 자료의 진료기록 예시	18
〈표 Ⅱ-6〉 개인 위험요인 DB화 전략	19
〈표 Ⅱ-7〉 질병별 키워드 선정 R코드	20
〈표 Ⅱ-8〉 업무상 질병 신청자 자료의 개인 위험요인 식별조건	21
〈표 Ⅱ-9〉 고혈압 키워드 포함 문장 추출 R코드	21
〈표 Ⅱ-10〉 업무상 질병 신청자 자료의 개인 위험요인 문장 추출 예시	22
〈표 Ⅱ-11〉 N-gram 분석 R코드 예시	23
〈표 Ⅱ-12〉 업무상 질병 신청자 자료의 N-gram 분석 후 주요 패턴 예시 ..	24
〈표 Ⅱ-13〉 추출 문장에 따른 변수화 제한 예시	28
〈표 Ⅱ-14〉 최종 분석 데이터베이스 변수 테이블	33

〈표 Ⅲ-1〉 연도별 뇌심혈관질환 업무상 질병 승인 현황	87
〈표 Ⅲ-2〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와 상관성 (전체) ..	88
〈표 Ⅲ-3〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와 상관성 (2017년) ·	89
〈표 Ⅲ-4〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와 상관성 (2018년) ·	90
〈표 Ⅲ-5〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와 상관성 (2019년) ·	91
〈표 Ⅲ-6〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와 상관성 (2020년) ·	92
〈표 Ⅲ-7〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와 상관성 (2021년) ·	93
〈표 Ⅲ-8〉 직업적 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와 상관성	95
〈표 Ⅲ-9〉 주 평균 60시간 초과시 불인정자 비율의 연도 변화	97
〈표 Ⅲ-10〉 뇌혈관질환 심혈관질환 분류에 따른 승인율	98
〈표 Ⅲ-11〉 근무시간 60시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련 요인들 ..	98
〈표 Ⅲ-12〉 근무시간 60시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련 요인들에 대한 로지스틱회귀분석 (각 요인없는 군 대비 오즈비, 개인요인 보정, 개별모델) ·	101
〈표 Ⅲ-13〉 근무시간 60시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련 요인들에 대한 로지스틱회귀분석 (각 요인없는 군 대비 오즈비, 개인요인 보정, 통합모델) ·	102
〈표 Ⅲ-14〉 근무시간 52시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련 요인들	103

표 목차

〈표 Ⅲ-15〉 근무시간 52시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련 요인들에 대한 로지스틱회귀분석 (각 요인없는 군 대비 오즈비, 개인요인 보정, 개별모델) · 105	
〈표 Ⅲ-16〉 근무시간 52시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련 요인들에 대한 로지스틱회귀분석 (각 요인없는 군 대비 오즈비, 개인요인 보정, 통합모델) · 106	
〈표 Ⅲ-17〉 주평균근무시간과 뇌심혈관 질병 발생 및 사망과의 관계 ····· 109	
〈표 Ⅲ-18〉 지난 기본조사 당시 응답자의 혼인상태에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계 ····· 110	
〈표 Ⅲ-19〉 1차년도 당시 최종 학력(학교)에 따른 뇌심혈관질환 및 사망과의 관계 ····· 111	
〈표 Ⅲ-20〉 대도시 / 중소도시 / 읍면부에 따른 뇌심혈관질환 및 사망과의 관계 ····· 112	
〈표 Ⅲ-21〉 응답자(본인)의 주관적 건강상태에 따른 뇌심혈관질환 및 사망과의 관계 ····· 113	
〈표 Ⅲ-22〉 건강상태로 인한 활동(일) 제한에 따른 뇌심혈관질환 및 사망과의 관계 ····· 114	
〈표 Ⅲ-23〉 통증 갯수에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계 ····· 115	
〈표 Ⅲ-24〉 BMI에 따른 비만 정도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계 ····· 116	
〈표 Ⅲ-25〉 흡연자 구분에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계 ····· 117	
〈표 Ⅲ-26〉 음주자 구분에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계 ····· 118	
〈표 Ⅲ-27〉 현 일자리 고용형태(임금/자영/무급가족)에 따른 뇌심혈관질환 발생 및	

사망과의 관계	119
〈표 Ⅲ-28〉 현 일자리 종사상 지위(상용/임시/일용/자영/무급)에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	120
〈표 Ⅲ-29〉 현 일자리 산업 대분류에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	121
〈표 Ⅲ-30〉 현 일자리 직종 대분류에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	123
〈표 Ⅲ-31〉 최근 2년간 무료 2차 건강검진 수혜여부에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	124
〈표 Ⅲ-32〉 현 일자리의 정기 휴무일 지정 여부에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	125
〈표 Ⅲ-33〉 현 일자리의 근무환경에 대한 만족도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	126
〈표 Ⅲ-34〉 현 일자리의 업무내용에 대한 만족도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	127
〈표 Ⅲ-35〉 현 일자리의 업무스트레스 정도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	128
〈표 Ⅲ-36〉 현 일자리에 대한 전반적인 만족도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	129
〈표 Ⅲ-37〉 현 일자리의 교육수준 적합도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	130

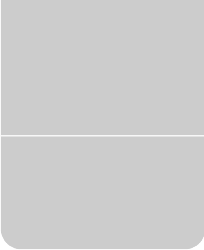
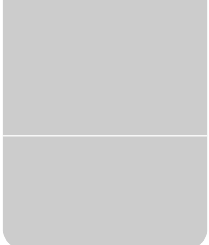


표 목차

〈표 Ⅲ-38〉 무료 2차 건강검진을 받지 않은 이유에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계	131
〈표 Ⅲ-39〉 델파이 패널의 일반적 특성	132
〈표 Ⅲ-40〉 제조업 사업장에서 관리가 필요한 뇌심혈관질환 발병 위험요인	133
〈표 Ⅲ-41〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 발병 위험요인에 대한 관리 우선순위	134
〈표 Ⅲ-42〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소	135
〈표 Ⅲ-43〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소 우선순위	136
〈표 Ⅲ-44〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안	138
〈표 Ⅲ-45〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안 우선순위	138
〈표 Ⅲ-46〉 비제조업 사업장에서 관리가 필요한 뇌심혈관질환 발병 위험요인 ..	140
〈표 Ⅲ-47〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 발병 위험요인에 대한 관리 우선순위	141
〈표 Ⅲ-48〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소 ..	142
〈표 Ⅲ-49〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소 우선순위	143
〈표 Ⅲ-50〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적	

개선안	145
〈표 Ⅲ-51〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안 우선순위	145
〈표 Ⅲ-52〉 델파이 패널 기타 의견	147
〈표 Ⅳ-1〉 산업보건 통합 데이터베이스 구축	164



그림목차

[그림 II-1] 문헌고찰 흐름도	13
[그림 II-2] 연구의 추진체계	40
[그림 III-1] 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 위험요인 관리 우선순위 점수 비교	134
[그림 III-2] 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소들의 우선순위 점수 비교	137
[그림 III-3] 제조업 뇌심혈관질환 위험요인 관리 우선순위 점수 비교	139
[그림 III-4] 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 위험요인 관리 우선순위 점수 비교	141
[그림 III-5] 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소들의 우선순위 점수 비교	144
[그림 III-6] 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안 우선순위 점수 비교	146
[그림 IV-1] 현재 청구형DB(K2B) 및 미래형통합DB와 필요 개발사항	165

I. 서론

.....

I. 서론

1. 연구 배경

뇌심혈관질환은 뇌혈관이나 심장혈관에 이상이 생겨 발생하는 질환으로 고령화로 인한 발생률 증가로 인해 질병부담이 가장 높은 질환이다.

일반적인 위험요인에는 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 비만, 흡연 및 가족력이 있으며, 직업적 위험요인으로 화학물질 노출과 소음, 저온, 스트레스와 과중한 업무 등이 관련성이 알려져 있다.

현재 산업재해보상보험법에서는 업무와 관련되어 급격한 작업환경의 변화 또는 단기 및 만성적 과로에 의한 뇌실질내출혈, 지주막하출혈, 뇌경색, 심근경색증, 해리성대동맥류가 발병되거나 같은 질병으로 인하여 사망을 업무상 질병으로 인정하고 있다(표 I-1).

〈표 I-1〉 뇌심혈관질환의 업무상 질병 인정기준

산업재해보상보험법 시행령 별표 3

업무상 질병에 대한 구체적인 인정기준

1. 뇌혈관 질병 또는 심장 질병

가. 다음 어느 하나에 해당하는 원인으로 뇌실질내출혈(腦實質內出血), 지주막하출혈(蜘蛛膜下出血), 뇌경색, 심근경색증, 해리성 대동맥자루(대동맥 혈관벽의 중막이 내층과 외층으로 찢어져 혹을 형성하는 질병)가 발병한 경우에는 업무상 질병으로 본다. 다만, 자연발생적으로 악화되어 발병한 경우에는 업무상 질병으로 보지

않는다.

- 1) 업무와 관련한 돌발적이고 예측 곤란한 정도의 긴장·흥분·공포·놀람 등과 급격한 업무 환경의 변화로 뚜렷한 생리적 변화가 생긴 경우
- 2) 업무의 양·시간·강도·책임 및 업무 환경의 변화 등으로 발병 전 단기간 동안 업무상 부담이 증가하여 뇌혈관 또는 심장혈관의 정상적인 기능에 뚜렷한 영향을 줄 수 있는 육체적·정신적인 과로를 유발한 경우
- 3) 업무의 양·시간·강도·책임 및 업무 환경의 변화 등에 따른 만성적인 과중한 업무로 뇌혈관 또는 심장혈관의 정상적인 기능에 뚜렷한 영향을 줄 수 있는 육체적·정신적인 부담을 유발한 경우

나. 가목에 규정되지 않은 뇌혈관 질병 또는 심장 질병의 경우에도 그 질병의 유발 또는 악화가 업무와 상당한 인과관계가 있음이 시간적·의학적으로 명백하면 업무상 질병으로 본다.

다. 가목 및 나목에 따른 업무상 질병 인정 여부 결정에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다.

현재 시행되고 있는 뇌심혈관질환에 대한 업무상 질병 인정 여부 결정에 필요한 사항에 대한 고용노동부 고시는 2017년 12월 29일 개정 되어 2018년부터 현재까지 적용되고 있다(표 I-2).

**〈표 I-2〉 뇌심혈관질환의 업무상 질병 인정 여부 결정에 필요한
사항(고용노동부 고시)**

뇌혈관 질병 또는 심장 질병 및 근골격계 질병의 업무상 질병 인정 여부 결정에 필요한 사항

1. 뇌혈관 질병 또는 심장 질병

가. 「산업재해보상보험법 시행령」(이하 “영”이라 한다) 별표 3 제1호 가 목 1)에서

“업무와 관련한 돌발적이고 예측 곤란한 정도의 긴장·흥분·공포·놀람 등과 급격한 업무 환경의 변화로 뚜렷한 생리적 변화가 생긴 경우”란 증상 발생 전 24시간 이내에 업무와 관련된 돌발적이고 예측 곤란한 사건의 발생과 급격한 업무 환경의 변화로 뇌혈관 또는 심장혈관의 병변 등이 그 자연경과를 넘어 급격하고 뚜렷하게 악화된 경우를 말한다.

나. 영 별표 3 제1호 가목 2)에서 “업무의 양·시간·강도·책임 및 업무 환경의 변화 등으로 발병 전 단기간 동안 업무상 부담이 증가하여 뇌혈관 또는 심장혈관의 정상적인 기능에 뚜렷한 영향을 줄 수 있는 육체적·정신적인 과로를 유발한 경우”란 발병 전 1주일 이내의 업무의 양이나 시간이 이전 12주(발병 전 1주일 제외)간에 1주 평균보다 30퍼센트 이상 증가되거나 업무 강도·책임 및 업무 환경 등이 적응하기 어려운 정도로 바뀐 경우를 말한다. 해당 근로자의 업무가 “단기간 동안 업무상 부담”에 해당하는지 여부는 업무의 양·시간·강도·책임, 휴일·휴가 등 휴무시간, 근무형태·업무환경의 변화 및 적응기간, 그 밖에 그 근로자의 연령, 성별 등을 종합하여 판단한다.

다. 영 별표 3 제1호 가목 3)에서 “업무의 양·시간·강도·책임 및 업무 환경의 변화 등에 따른 만성적인 과중한 업무로 뇌혈관 또는 심장혈관의 정상적인 기능에 뚜렷한 영향을 줄 수 있는 육체적·정신적인 부담을 유발한 경우”란 발병 전 3개월 이상 연속적으로 과중한 육체적·정신적 부담을 발생시켰다고 인정되는 업무적 요인이 객관적으로 확인되는 상태를 말한다. 이 경우 해당 근로자의 업무가 “만성적인 과중한 업무”에 해당하는지 여부는 업무의 양·시간·강도·책임, 휴일·휴가 등 휴무시간, 교대제 및 야간근로 등 근무형태, 정신적 긴장의 정도, 수면시간, 작업 환경, 그 밖에 그 근로자의 연령, 성별 등을 종합하여 판단하되, 업무시간과 작업 조건에 따른 업무와 질병과의 관련성을 판단할 때에는 다음 사항을 고려한다.

- 1) 발병 전 12주 동안 업무시간이 1주 평균 60시간(발병 전 4주 동안 1주 평균 64시간)을 초과하는 경우에는 업무와 질병과의 관련성이 강하다고 평가한다.
- 2) 발병 전 12주 동안 1주 평균 업무시간이 52시간을 초과하는 경우에는 업무시간이 길어질수록 업무와 질병과의 관련성이 증가하는 것으로 평가한다. 특히, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 업무를 수행하는 경우(업무부담 가중요인)에는 업

무와 질병과의 관련성이 강하다고 평가한다.

- ① 근무일정 예측이 어려운 업무
- ② 교대제 업무
- ③ 휴일이 부족한 업무
- ④ 유해한 작업환경 (한랭, 온도변화, 소음)에 노출되는 업무
- ⑤ 육체적 강도가 높은 업무
- ⑥ 시차가 큰 출장이 잦은 업무
- ⑦ 정신적 긴장이 큰 업무

3) 발병 전 12주 동안 업무시간이 1주 평균 52시간을 초과하지 않는 경우라도 2항의 업무부담 가중요인에 복합적으로 노출되는 업무의 경우에는 업무와 질병과의 관련성이 증가한다.

라. 오후 10시부터 익일 6시 사이의 야간근무의 경우에는 주간근무의 30%를 가산(휴게시간은 제외)하여 업무시간을 산출한다. 다만, 「근로기준법」제63조제3호에 따라 감시 또는 단속적으로 근로에 종사하는 자로서 사용자가 고용노동부장관의 승인을 받은 경우와 이와 유사한 업무에 해당하는 경우는 제외한다.

뇌심혈관질환으로 업무상 질병으로 인정받은 근로자는 2020년 1,167명으로 근골격계질환, 소음성난청, 진폐증 다음으로 많다. 업무상 질병 발생자수는 2016년 587명, 2017년 775명으로 500~700명 정도 수준에서 업무상 질병 인정 여부 결정에 대한 고용노동부 고시가 개정된 이후 2018년 1,153명, 2019년 1,460명으로 증가하는 추세이다.

미국과 유럽, 일본의 역학연구 결과는 교대근무와 휴일 근무, 장시간 근무 등이 뇌심혈관질환과의 연관성이 비교적 일관적으로 제시되고 있으며, 이러한 역학연구들을 근거로 업무상 질병으로서의 뇌심혈관질환의 요건을 만성과로와 스트레스로 보고 있지만, 이를 뒷받침하는 국내 뇌심혈관질환 자료를 분석한 역학연구는 거의 이루어지지 않았다. 또한, 뇌심혈관질환의

다른 직업적 위험요인에 대한 국내 연구는 거의 이루어지지 않았다.

따라서 국내 자료를 이용하여 뇌심혈관질환 업무상질병 인정에 관련된 요인과 발병요인을 명확하게 파악할 필요가 있다.

2. 연구 목표

업무상 질병 뇌심혈관질환 신청자의 산재보험 자료를 비롯한 국가자료원을 이용하여 뇌심혈관질환 업무상질병에 관한 요인과 발병과 관련된 직업적 위험요인을 명확히 파악하고자 한다. 또한, 파악된 위험요인을 바탕으로 뇌심혈관질환 예방을 위한 근로자 보건관리 방안을 마련하고자 한다.



Ⅱ. 연구 내용 및 방법

.....

II. 연구 내용 및 방법

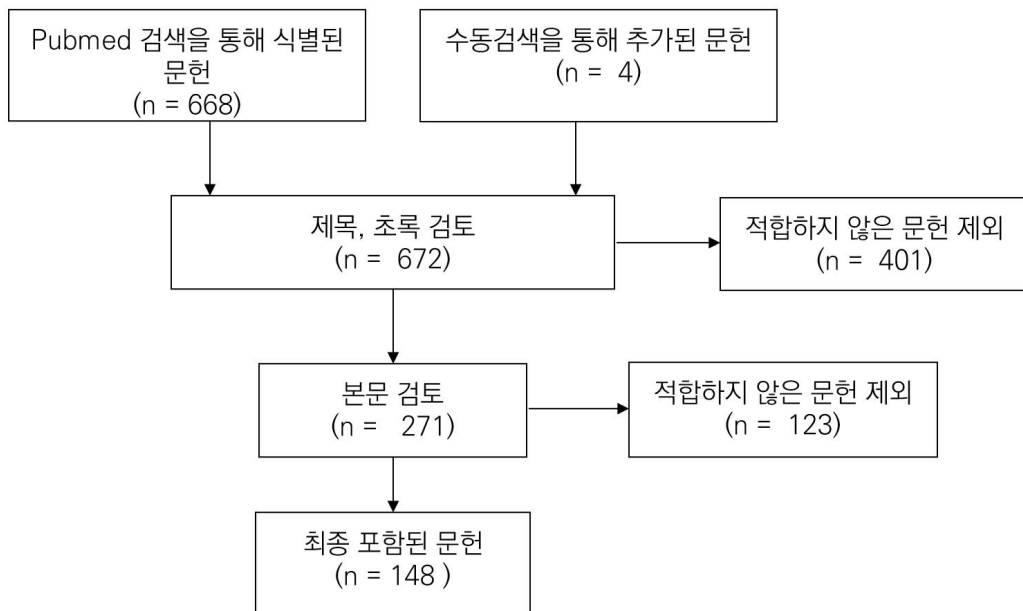
1. 문헌고찰

뇌심혈관계 질환 발병과 관련된 개인적 요인은 비교적 잘 알려져 있어 기존 문헌을 정리하여 고찰하였다. 뇌심혈관계 질환발병과 관련된 직업적 요인에 대해서는 장시간 근로 등에 대한 문헌고찰 연구들은 많지만, 그 외 요인들에 대해서는 연구가 충분히 이루어지지 못하였고 정리가 되지 못하였다. 따라서 본 연구에서 직업적 요인에 대한 최신 문헌고찰을 별도로 실시하였다. 문헌고찰은 2018년부터 2022년까지 발간된 인간을 대상으로 한 역학연구를 중심으로 조사하였으며, 직업적 위험요인 노출에 의한 뇌심혈관계 위험도에 대한 고찰 및 직업·직종별 뇌심혈관계 위험도 변화에 대한 고찰 연구를 모두 포함하였다. 최근에 새로운 연구가 이루어지지 않은 인자에 대해서는 비교적 최근의 체계적 고찰 및 메타분석을 중심으로 문헌고찰을 수행하였으며, 과거 연구들 중에서 잘 설계된 역학연구를 일부 포함하여 고찰하였다. 미국 국립의학도서관에서 제공하는 의학서지정보 데이터베이스인 PubMed를 통한 데이터베이스 검색을 수행하였으며, 문헌 검색에 사용된 검색전략은 표 II-1과 같다.

〈표 II-1〉 최근 5년간 직업적 요인과 뇌심혈관계 질환에 관한 연구 검색을 위한 PubMed 검색전략(Search Strategy)

#1	Occupational Exposure[majr:noexp] OR Occupational Diseases[majr:noexp] OR Occupational Stress[majr:noexp]
#2	Occupations[majr:noexp] OR occupational group*[tiab]
#3	occupation*[ti] OR job[ti] OR jobs[ti] OR work related[ti] OR worker*[ti] OR employee*[ti]
#4	#1 OR #2 OR #3
#5	Cardiovascular Diseases[majr]
#6	cardiovascular disease*[ti] OR cardiovascular disorder*[ti] OR cardiovascular event*[ti] OR cerebrovascular disease*[ti] OR cerebrovascular disorder*[ti] OR cerebrovascular event*[ti] OR heart disease*[ti] OR vascular disease*[ti] OR CVD[ti] OR CVDs[ti]
#7	stroke*[ti] OR hypertension*[ti] OR myocardial infarction*[ti] OR cerebral infarction*[ti] OR brain infarction*[ti] OR brain hemorrhage*[ti] OR brain haemorrhage*[ti] OR intracranial hemorrhage*[ti] OR intracranial haemorrhage*[ti] OR cerebral hemorrhage*[ti] OR cerebral haemorrhage*[ti] OR subarachnoid hemorrhage*[ti] OR subarachnoid haemorrhage*[ti] OR angina pectoris[ti] OR arrhythmia*[ti] OR aneurysm[ti] OR transient ischemic attack*[ti] OR transient ischaemic attack*[ti]
#8	Heart Disease Risk Factors[mh:noexp] OR cardiovascular risk*[ti] OR cardiovascular morbidit*[ti] OR cardiovascular mortalit*[ti] OR cerebrovascular risk*[ti]
#9	#5 OR #6 OR #7 OR #8
#10	#4 AND #9
#11	(Animals[mh] NOT Humans[mh]) OR Models, Animal[mh:noexp] OR Disease Models, Animal[mh] OR Animal Experimentation[mh]
#12	2018:2030[dp] AND (English[la] OR Korean[la])
#13	#10 NOT #11 AND #12
#14	Review[pt] OR Systematic Reviews as Topic[mh] OR Systematic Review[pt] OR systematic review*[tiab] OR scoping review*[tiab] OR scoping literature review*[tiab] OR systematic literature review*[tiab] OR review[tiab]
#15	Epidemiologic Studies[mh:noexp] OR Case-Control Studies[mh] OR Cohort Studies[mh] OR Cross-Sectional Studies[mh] OR case control[tiab] OR cohort stud*[tiab] OR cohort anal*[tiab] OR follow-up stud*[tiab] OR observational stud*[tiab] OR longitudinal[tiab] OR retrospective[tiab] OR cross-sectional[tiab]
#16	#13 AND (#14 OR #15)

총 668개의 문헌이 식별되었으며, 검색된 문헌의 제목, 초록을 검토하여 401개를 제외하였고, 267개의 문헌에 대해 본문을 확인하여 적합하지 않은 문헌을 제외하고, 수동 검색을 통해 4개의 문헌을 추가하여 최종적으로 148개의 문헌에 대해 문헌 고찰을 진행하였다(그림 II-1).



[그림 II-1] 문헌고찰 흐름도

2. 분석자료원 검토

1) 산재보험 업무상 질병 신청자 자료

(1) 자료 소개

가) 개요

재해자가 질병에 대한 요양급여 및 휴업급여 등 산재보험에 따른 보상을 신청하게 되면, 근로복지공단에서는 해당 신청 질병에 대한 업무상 질병 여부를 판단한다. 작업장 내에서 발생한 손상과 같이 인과관계가 명확한 사례에서는 각급 지사에서 판단하여 산재보험 급여를 지급여부를 결정하게 되지만, 업무상 질병은 인과관계를 따지는 데 전문성을 요하게 되므로 지사 자체에서 판단하는 경우는 거의 없고, 자문의 또는 전문조사기관의 평가를 거치고 노사정 협의에 의해 설치된 업무상질병판정위원회에서의 의결을 거치도록 제도화되어 있다. 연구진은 업무상질병판정위원회에서 심의가 이루어진 사건 중 뇌심혈관질환 사건으로 분류된 사건을 정리한 데이터를 원자료로 제공받아 분석에 활용하였다.

나) 자료의 구성

각 사건에 대해 판단 근거가 되는 사실들이 변수화되어 구성되어 있었다. 뇌심혈관질환에 대한 사건은 과로를 주된 위험요인으로 판단하는데, 근무시간을 주된 근거로 활용한다. 따라서 근무시간에 대한 평가와 과로를 입증할 수 있는 가중요인의 여부가 변수화되어 있었으며, 각 변수는 아래 표 II-2와 같다.

〈표 II-2〉 산재보험 업무상 질병 신청자 자료의 구성

원부번호, 재해일자, 접수일자, 결재일자, 승인구분, 주민번호, 유족청구여부, 직업병코드, 직업병명, 상병코드, 상병명, 업종코드, 업종명, 직종코드, 직종명, 채용일자, 지위, 고용형태, 사업주와의관계, 돌발상황 또는 급격한 업무환경변화, 일상업무량보다 30% 이상, 일상업무 증가내용, 일상업무시간보다 30% 이상, 일상업무 발병전 1주간 업무시간, 일상업무 발병전 12주간의 주당 평균 업무시간, 4주동안 주당 업무시간, 12주동안 주당 업무시간, 근무일정예측이 어려운업무, 교대제업무 수행여부, 휴일근로 4주동안 휴일 2일이하, 휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일이하, 유해한작업환경, 육체적강도 해당여부, 시차변화 해당여부, 정신적긴장, 판정위 연계 여부, 심의결과, 신청내용, 신청인주장, 진료기록 및 의학적소견, 인정사실, 관계법령, 위원회판단 및 결론

(2) 자료 분석 방법

가) 데이터 표준화

연구진은 연도별로 2017년부터 2021년까지 5개년 간의 데이터를 제공받았다. 위 표에 제시된 변수들로 각 데이터가 입력되어 있었으나 연도별로 약간 입력 형식이 상이하였으므로 모든 연도를 함께 분석하기 위해서는 표준화 작업이 추가로 필요하였다.

제공된 데이터 파일의 경로를 path_excel이라는 벡터에 할당하고 작업하였다. 제 2, 3 열이 character로 읽히고 date로 지정하면 안 읽어지는 문제가 있어 아래 표 II-3와 같이 변환 작업을 수행하였다.

〈표 II-3〉 업무상 질병 신청자 자료 표준화 R코드 1

```
readxl::excel_sheets(path_excel)
```

```
CVD2017 <- readxl::read_xlsx(path_excel, sheet = 1)
```

```
CVD2017 %>% str
```

```
CVD2017 %>% nrow #1762
```

```
CVD2017 %>% colnames() #43
```

```
CVD2017 %>% select(1:3) %>% str
```

```
CVD2017$ID <- paste0('2017-',seq.int(nrow(CVD2017)))
```

```
CVD2017$ID
```

```
CVD2018 <- readxl::read_xlsx(path_excel, sheet = 2)
```

```
CVD2018 %>% select(1:3) %>% str
```

```
CVD2018$ID <- paste0('2018-',seq.int(nrow(CVD2018)))
```

```
CVD2019 <- readxl::read_xlsx(path_excel, sheet = 3)
```

```
CVD2019 %>% select(1:3) %>% str
```

```
CVD2019$ID <- paste0('2019-',seq.int(nrow(CVD2019)))
```

```
CVD2020 <- readxl::read_xlsx(path_excel, sheet = 4)
```

```
CVD2020 %>% select(1:3) %>% str
```

```
CVD2020$ID <- paste0('2020-',seq.int(nrow(CVD2020)))
```

```
CVD2021 <- readxl::read_xlsx(path_excel, sheet = 5, col_type =  
c("date","date","date",rep("guess",40)))
```

```
CVD2021 %>% select(1:3) %>% str
```

```
CVD2021$ID <- paste0('2021-',seq.int(nrow(CVD2021)))
```

먼저 각 연도별 변수의 누락 등 차이가 있는 것으로 확인되어 이를 식별하고, 표준화하는 R 코드는 다음 표 II-4와 같다.

〈표 II-4〉 업무상 질병 신청자 자료 표준화 R코드 2

```
CVD_colnames <- Reduce(intersect, list(CVD2017 %>%  
colnames(),CVD2018 %>% colnames(),CVD2019 %>% colnames(),CVD2020  
%>% colnames(),CVD2021 %>% colnames()))  
  
CVD_colnames %>% length() #42  
  
CVD2017 %>% colnames() %in% CVD_colnames #32번  
colnames(CVD2017)[32]  
  
colnames(CVD2018)[32] <- "유해한작업환경"  
  
colnames(CVD2019)[32]  
  
colnames(CVD2020)[32]  
  
colnames(CVD2021)[32]  
  
CVD_all <- rbind(CVD2017,CVD2018, CVD2019, CVD2020, CVD2021)
```

나) 개인 위험요인 확인

업무상 질병 여부를 판단할 때 가장 중요한 것은 과로로 판단할 수 있는 근무시간과 유해한 작업환경등과 같은 직업적 요인이기 때문에 이들은 비교적 가공이 용이한 형태로 변수화가 되어 있다. 하지만 흡연여부, 고혈압 등 만성 질환 이환여부와 같은 개인 요인은 판단에 참조는 할 수 있으나 업무상 질병을 판단할 때 인정근거로 활용하지는 않기 때문에 가공이 가능한 데이터 형태로 정리가 되어 있지 않다.

그러나 심의가 이루어질 때 개인요인을 대부분 확인하며, 업무상 질병이 아

니라고 판단하는 경우에 개인요인의 기여도는 불승인에 대한 근거로 활용되기도 한다. 이는 ‘진료기록’ 열에 자연어 형태로 정리되어 있으며, 예시는 표 II-5와 같다. 개인정보 보호를 위해 식별이 가능한 정보는 모두 마스킹 처리하였다.

〈표 II-5〉 업무상 질병 신청자 자료의 진료기록 예시

가. 진료기록

○ 요양이력 및 진료기록

- 신청인은 0000.00.00 00:00경 근무 중 통증을 호소하여 동료 경비원이 119 구급차를 불러 0000병원으로 후송되었고 심방세동 등 상병에 대하여 0일간 입원치료 후 외래진료하였다.

- 건강보험 수진내역 상 0000.0.00. 0000에서 ‘본태성(원발성)고혈압’으로, 0000.0.00. 00의원에서 ‘상세불명의심장부정맥’으로 진료한 이력이 확인되며, 0000년과 0000년도에 시행한 일반건강검진 소견은 정상B소견으로 구체적 소견은 다음과 같다.

(0000년)

- 정상B, 일반질환의심, 고혈압 또는 당뇨병질환의심, 소견 및 조치사항-비만관리, 간기능관리(금주)요하고, 이상지질혈증, 심장비대로 내과진료 요합니다.

(0000년)

- 정상B, 일반질환의심, 소견 및 조치사항-흉부방사선 검사상 경도 심비대 및 좌심방 비대가 관찰되며 간기능 수치들이 정상치보다 높습니다. 전문의 상담 및 추적검사가 필요합니다. 비만상태로 체중조절을 요합니다. 경계치 혈압이며 공복혈당이 다소 높습니다. LDL 총콜레스테롤이 다소 높으므로 운동 및 식이요법을 통해 이상지질혈증

관리가 필요합니다. 좌측 청력 저하소견입니다.

나. 의학적 소견

○ 주치의사는 '(생략) 0000.00.00.부터 0000.00.00.기간 입원치료 시행하였으며, 심방세동, 고혈압 및 당뇨병은 향후 뇌졸중 발생의 가능성을 시사하는 주요질환이므로 지속적인 치료와 관리가 요망됨.'이라는 소견이다.

○ 자문의사는 '특별한 과거 병력이 없었다고 하였지만 ○○○○병원 후송당시 고혈압과 혈액검사상 당뇨병 및 심전도 검사상 심방세동이 확인되고 뇌영상학적 검사상 급성 병변은 없었지만 당시 정황과 임상경과를 인용하면 일과성허혈성 발작에 상당하지만 가속력이 있었음을 인용하면 업무 기인성에 대해 질병판정위원회 상정을 요함니다.'이라는 소견이다.

다) 개인 위험요인 DB화

표 II-5에서 살펴본 대로 자연어로 기재된 개인위험요인을 DB화할 수 있다면 개인요인에 대한 분석이 가능할 것으로 판단할 수 있다. 하지만 1만 개가 넘는 각 진료기록에 대해 개인위험요인을 식별하기에는 인적, 시간적 한계가 존재한다. 따라서 이를 DB화할 수 있는 기술적인 방안들을 표 II-6에서 제시한 DB화 전략 단계별로 고려하였다.

〈표 II-6〉 개인 위험요인 DB화 전략

- 질병별 주요 키워드 선택
- 주요 키워드 포함 문장 추출
- N-gram 분석으로 다빈도 패턴 확인
- 변수화

고혈압, 당뇨, 흡연에 관한 개인 위험요인을 DB화하기 위해 질병별로 주요 키워드를 선택하는 작업을 진행하였다. 이를 위해 업무상 질병 신청자 자료의 인정사실, 진료기록 및 의학적소견에 등장한 단어를 표 II-7의 코드를 이용해 추출한 후 빈도수에 따라 정렬하여 확인하였다. 단어 추출은 R 패키지 tidytext를 이용해 진행하였고, 키워드 선별시 오타 수정 작업을 함께 진행하였다.

〈표 II-7〉 질병별 키워드 선정 R코드

```
#키워드 선정

temp_word <- rbind(tibble(text= CVD_all$인정사실) %>% unnest_tokens(output = word, input =
text, token = "words" ), tibble(text= CVD_all$진료기록및의학적소견) %>% unnest_tokens(output =
word, input = text, token = "words" ))

temp_word_count <- temp_word %>% count(word) %>%
arrange(desc(n))

#한글단어 빈도만 확인 2글자 이상만

temp_word_count %>% filter(grepl("[가-힣]{2,}", word)) %>% write.csv('한
글단어빈도.txt') #363303

#영어단어 빈도만 확인

temp_word_count %>% filter(!grepl("[^A-Za-z]", word)) %>%
filter(grepl("[A-Za-z]{2,}", word)) %>% write.csv('영어단어빈도.txt') #10706
```

질병별로 선정된 키워드를 표 II-8에 제시하였다. 고혈압의 경우를 예로 들면, 한글 단어 빈도수 분석 결과 ‘협압’과 같이 오타로 추정되는 표현이 확인되어 이를 ‘혈압’으로 수정하였다. 한글 단어 빈도수 분석 결과 혈압, 고혈압, 혈압약, 최고혈압 등 다수의 고혈압 관련 키워드가 등장하는 점이 확인되었으나, 공통적으로 ‘혈압’을 포함하고 있어 키워드 상으로는 최종적으로 ‘혈압’만을 선택하였다. 이는 ‘혈압’을 포함하는 표현을 추출하는 경우 앞서 제시한 단

어가 포함된 문장들을 모두 추출할 수 있기 때문이다. 또한, 흡연의 키워드 smok의 경우 일반적으로 사용되는 단어는 아니지만, smoker, non-smoker, smoking 등 여러 단어에 공통적으로 포함되는 패턴으로 주요 키워드로 선정하였다.

〈표 II-8〉 업무상 질병 신청자 자료의 개인 위험요인 식별조건

개인위험요인	식별조건 단어
고혈압	혈압, HTN, HBP, HYPERTENS*
흡연	담배, 흡연, 금연, smok*
당뇨	당뇨, DM, diabetes, 혈당, glucose

질병 별로 선정된 키워드를 포함하는 문장을 표 II-9의 R코드를 이용하여 추출하였다. R의 stringr 패키지와 정규식(regular expression)을 이용하여 키워드를 포함하는 단어의 전방 최대 3개 단어부터 키워드 포함 단어 이후 쉼표 혹은 줄바꿈까지를 추출하였다. 추출한 문장들을 바탕으로 특수문자 제거 등 추가적인 데이터 클리닝 작업을 수행하였다.

〈표 II-9〉 고혈압 키워드 포함 문장 추출 R코드

```
#키워드 정의
keyword <- '(:?혈압|HTN|HYPERTENS|hbp)'

CVD_htn <- CVD_htn %>% rowwise(ID) %>% mutate(htn_raw_text =
paste0(str_extract_all(인정사실,
```

```
regex(paste0('^\\s,.]*[^\\S\\r\\n]{0,3}', '([^\\s]*)?', keyword, '([^\\s]*)?', '[^\\r\\n,]*'), ignore_case = T)) %>% unlist(), collapse='-_-') %>% ungroup()
```

```
CVD_htn <- CVD_htn %>% rowwise(ID) %>% mutate(htn_raw_text_med =  
paste0(str_extract_all(진료기록및의학적소견,  
regex(paste0('^\\s,.]*[^\\S\\r\\n]{0,3}', '([^\\s]*)?', keyword, '([^\\s]*)?', '[^\\r\\n,]*'), ignore_case = T)) %>% unlist(), collapse='-_-') %>% ungroup()
```

질병별로 추출된 문장의 예시를 표 II-10에 제시하였다. 특히 일부 표현의 경우 짧은 표현만으로도 고혈압 등 과거력과 치료 여부를 확인할 수 있는 점이 확인된다.

〈표 II-10〉 업무상 질병 신청자 자료의 개인 위험요인 문장 추출 예시

개인위험요인	추출 문장 예시
고혈압	- 기존질환 고혈압 - 혈압 또는 심장 관련 약 복용 여부 없음 - 고혈압, 당뇨병 등 기저질환으로 진료받은 내역 확인되지 않는다. - PHx Hypertension(N), DM(N) - HTN(-), DM(-)
흡연	○ 흡연은 하지 않는 것으로 조사되었다. ○ 신청인은 흡연 및 음주를 하지 않으며 ○ 흡연여부 : 비 흡연 - 음주 및 흡연 : 해당사항 없음. - 흡연 : 안함

개인위험요인	추출 문장 예시
당뇨	HTN/DM(+/-) 당뇨병 등 기저질환으로 진료받은 내역 확인되지 않는다. 당뇨병 질환의심 당뇨의 개인병력 있음 신청인은 2016년부터 당뇨 및 고혈압 약을 복용중이었다고 한다.

추출된 표현들을 이용해 다음 단계인 N-gram 분석을 진행하였다. N-gram은 자연어 분석에서 인접한 N개의 문자 혹은 단어를 뜻하는 용어로 자연어 분석에서 다빈도 패턴을 파악하기 위하여 흔히 이용된다. N=1인 경우는 앞서 진행한 단어 수 빈도 분석과 동일하며, N이 증가하면, N-gram을 통해서 확인할 수 있는 정보가 증가하지만, 더 많은 패턴을 확인해야하는 단점이 있어 적절한 N을 선택할 필요가 있다. 본 연구에서는 N=2~10까지 다양한 값에 대해 분석을 시행하였으며, 확인된 N-gram에 혈압약, 치료, 복용 등 주요 키워드를 필터링하여 질병 여부를 확인할 수 있는 패턴을 탐색하였다. 탐색된 패턴이 확인된 대상자의 자료에는 고혈압, 당뇨, 흡연에 대해 Y,N 등의 변수값을 입력한 후, 다음 N-gram 분석에서는 제외하는 방식으로 순차적으로 확인이 필요한 패턴의 수를 감소시켰다. 사용한 R코드 예시를 표 II-11에 제시하였다.

〈표 II-11〉 N-gram 분석 R코드 예시

```
tibble(text= CVD_htn[is.na(CVD_htn$htn), ]$htn_raw_text_total ) %>%
unnest_tokens(output = word, input = text, token = "ngrams", n = 4 ) %>%
filter(grepl("[^\\s]*고혈압[^\\s]*", word)) %>% count(word) %>%
arrange(desc(n)) %>% view
```

질병별로 N-gram 분석을 통해 확인한 주요 패턴의 정규식을 표 II-12에 제시하였다. 예시에 자주 등장하는 `[^\\s]*`는 공백을 제외한 임의의 연속 문자열을 뜻하는 정규식 표현이다. 예를 들어, ‘고혈압 외 기저질환 없음’, ‘고혈압 외 기저질환 없었음’, ‘고혈압 외 기저질환 없었다’ 등의 표현은 모두 정규식 ‘고혈압 외 기저질환 없`[^\\s]*`’에 해당된다.

〈표 II-12〉 업무상 질병 신청자 자료의 N-gram 분석 후 주요 패턴 예시

개인위험요인	정규식 예시
고혈압	'고혈압 <code>[^\\s]*</code> 유질환 <code>[^\\s]*</code> ', '유질환 <code>[^\\s]*</code> (고혈압 <code>[^\\s]*</code>)', '유질환자 <code>[^\\s]*</code> (고혈압 <code>[^\\s]*</code>)', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 기왕력 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 약 <code>[^\\s]*</code> 복용 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 개인병력 <code>[^\\s]*</code> 있 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 기저질환 <code>[^\\s]*</code> 있 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 외 기저질환 없 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 치료 <code>[^\\s]*</code> 중 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 치료중 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> (치료중 <code>[^\\s]*</code>)', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 치료 <code>[^\\s]*</code> 지속 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 지속 <code>[^\\s]*</code> 치료 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 치료 <code>[^\\s]*</code> 사실 <code>[^\\s]*</code> 있 <code>[^\\s]*</code> ', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 진단 <code>[^\\s]*</code> 받고', '고혈압 <code>[^\\s]*</code> 진단 <code>[^\\s]*</code> 있 <code>[^\\s]*</code> ',

개인위험요인	정규식 예시
	'지속적[^\s]* 고혈압[^\s]* 치료[^\s]*', '기저질환[^\s]* 고혈압[^\s]* 있[^\s]*', '기존질환\\(고혈압[^\s]*', '고혈압[^\s]* 과거력[^\s]* 있[^\s]*', 'htn 과거력[^\s]* 있[^\s]*', 'htn, dm 과거력 있[^\s]*', 'htn 있[^\s]*', 'htn, dm 있[^\s]*', '[^\s,]*혈압약[^\s]* 복용[^\s]*', '[^\s,]*혈압약[^\s]* 정기복용[^\s]*', '[^\s,]*혈압약[^\s]* 및 당뇨약[^\s]* 복용[^\s]*', '[^\s,]*혈압약[^\s]* 먹다[^\s]*', 'htn\\(+(\\)'
흡연	'흡연[^\s]* 없[^\s]*', '흡연[^\s]* 무', '\\s비흡연[^\s]*', '흡연[^\s]* 안[^\s]*', '흡연\n안함', '흡연[^\s]* \\(-\\)', '흡연[^\s]* 해당[^\s]* 없음', '흡연[^\s]* 하지 않[^\s]*', '흡연[^\s]* 해당없음', '흡연여부 비 흡연',

개인위험요인	정규식 예시
	'흡연[^\s]* 음주[^\s]* 하지 않[^\s]*', '흡연[^\s]* 음주[^\s]* 없[^\s]*', '흡연[^\s]* 및 음주[^\s]* 해당없[^\s]*', '흡연[^\s]* 및 음주[^\s]* 없[^\s]*', '흡연[^\s]* 해당 사항 없[^\s]*', '음주[^\s]* 및 흡연[^\s]* 없[^\s]*', '흡연[^\s]* 및 음주[^\s]* 하지 않[^\s]*', '흡연[^\s]* 및 음주[^\s]* 무', '음주[^\s]* 및 흡연[^\s]* 해당[^\s]* 없[^\s]*', '흡연[^\s]* 및 음주 해당[^\s]* 없[^\s]*', '음주 및 흡연 여부 해당[^\s]* 없[^\s]*'
당뇨	'htn, dm 과거력 있[^\s]*', 'htn, dm 있[^\s]*', '당뇨[^\s,]*\\(치료중', '당뇨[^\s,]* 치료중', '당뇨[^\s,]* 지속[^\s,]* 치료[^\s,]*', '당뇨[^\s,]* 약물 치료 중[^\s,]*', '당뇨로[^\s,]* 치료받고 있[^\s,]*', '당뇨[^\s,]* 복용중[^\s,]*', '당뇨[^\s,]* 복용 중[^\s,]*', '당뇨[^\s,]* 기왕력 있[^\s,]*', '당뇨[^\s]* 개인병력[^\s]* 있[^\s]*', '당뇨[^\s]* 진단[^\s]* 받고',

개인위험요인	정규식 예시
	'[^\\s,]*혈압약[^\\s]* 및 당뇨약[^\\s]* 복용[^\\s]*', '유질환\\(당뇨', '유질환자\\(당뇨', '유질환[^\\s]*\\(고혈압, 당뇨[^\\s]*', '유질환 당뇨[^\\s,]*', '유질환자-당뇨', 'DM 기저질환 있[^\\s,]*', 'DM\\(\\+\\)'

상기 기술한 방법에 따라 고혈압, 당뇨병은 ‘있음’, ‘없음/확인되지 않음’으로 흡연은 ‘비흡연’, ‘과거흡연’, ‘현재흡연’으로 분류하였다. 그러나 표 II-13에 제시한 바와 같이 키워드를 이용해 추출한 문장으로 고혈압, 당뇨병 이환 여부를 판단하기 어려운 경우, 추출된 문장에서 확인되는 정보가 서로 모순인 경우들이 확인되었다. 또한, 추출 문장만으로 고혈압, 당뇨병 이환 여부와 흡연상태에 대한 정보가 없는 경우가 전체 10,638명의 사례 중 고혈압은 7,073명, 당뇨병은 6,237명, 흡연 상태는 4,774명이었다. 추출 문장에 따른 변수화의 이와 같은 제한점을 해소하고, 정확한 변수화를 위해 추출된 문자열을 연구자들이 직접적으로 검토하였으며, 필요시 신청자 자료의 인정기록, 진료기록 및 의학적소견을 확인하였다. 고혈압, 당뇨 등은 진단력이 확인되는 경우를 ‘있음’으로 분류하였고, 흡연력의 경우 ‘비흡연’, ‘과거흡연’, ‘현재흡연’에 관한 모순된 정보가 확인되는 경우 리스크가 큰 쪽으로 분류하였다. 또한, 최종적으로 연구진 간의 협의를 통해 변수화의 신뢰성에 대해 평가하였다.

〈표 II-13〉 추출 문장에 따른 변수화 제한 예시

개인위험요인	추출 문장에 따른 변수화 제한 예시
고혈압	고인은 2017년 정기건강검진에서 ‘고혈압의심’ 소견이 나와 정기적으로 병원 진료 및 약 처방을 받으며 꾸준히 관리하였으며 의무기록: 진병원에서 ‘기타및상세불명의원발성고혈압’으로 치료 OOOOO의원에서 ‘상세불명의원발성고혈압, 상세불명의고지질혈증’으로 치료 OOOOO의원에서 ‘상세불명의원발성고혈압, 상세불명의고지질혈증’으로 치료 OOOOO의원에서 ‘기타및상세불명의원발성고혈압’으로 치료 · 혈압 140/100mmHg 혈압 또는 당뇨의심(2차검진대상) · 소견 고혈압의심, 이상지질혈증 · 혈압 140/90mmHg 혈압관리
흡연	아닌 평상시 잦은 흡연과 고혈압 의무기록: 흡연 현재도 흡연중 / 총 30년 20개비 흡연 아니요
당뇨	의무기록: 공복혈당 113mg/dl 혈압 또는 당뇨의심(2차검진대상) 당뇨관리 공복혈당 123mg/dl 당뇨관리, 혈압관리

라) 신청 상병의 검증

상병코드와 상병명의 경우 신청 산업재해 요양신청서 상의 신청상병 중 주 상병 1건만 추출된 것이다. 하지만, 업무상질병 요양신청서를 작성할 때, 주 상병이 뇌심혈관질환이 아닌 기저질환이나 동반질환이 기재되는 경우가 있다. 따라서 뇌심혈관질환에 대한 정확한 자료분석을 위해서는 전체 상병이 자료가 필요하여 근로복지공단에 전체 상병 제공을 요청하여 제공을 받았고, 신청자의 원부번호를 연결키로 하여 전체 상병을 업무상질병 신청자 자료와 연계하였다.

전체 상병을 연계하였을 때, 뇌심혈관질환 외에도 감염성 질환(A, B 코드), 신생물(C, D 코드; 뇌종양 등의 신생물), 내분비계질환(E코드), 정신질환(F코드), 뇌신경질환(G코드), 눈/피부 부속기계 질환(H코드), 호흡기계질환(J코드)가 일부 포함되어 있다. 이는 뇌심혈관질환 외에 당뇨병, 고혈압, 기타 질환들이 부상병 또는 파생상병으로 들어간 경우도 있지만, 청구인인 주장상황(과로 주장 등), 특별히 질병에 특이적인 유해요인 노출 가능성 등을 종합하여 재해조사 담당자가 뇌심혈관질환으로 업무상 질병 심의를 진행을 하기 때문으로 자료에 포함된 것으로 보인다. 대표적으로 뇌신경질환(G코드) 중 파킨슨병이 다수 자료에 포함되었는데, 이는 신청자가 과로에 인해 발생했다는 주장과 특별히 파킨슨병과 관련 있는 유해인자 노출의 가능성이 낮은 경우 뇌심혈관질환으로 분류하여 업무상 질병 여부를 판단하는 것으로 사료된다. 또한, 순환계통의 선천기형(Q20-Q28)은 심장혈관질환이지만 대부분 선천적인 요인으로 발병하는 것으로 업무와 무관하고, 대부분 불인정되어 포함시킬 경우 통계 결과가 왜곡될 수 있어 제외하였다. 따라서 연구목적에 맞게 전체 상병을 제공받은 이후에 순환기계통의 질환에 해당하는 I코드(단, 고혈압 상병인 I10-I15는 제외)와 뇌심혈관 관련 증상 및 징후, 원인불명의 사인과 관련된 R코드 상병만을 대상 상병으로 분석하였다.

상병이 여러 가지인 경우 대표 상병을 1개를 추출하였다. 대표 상병으로 R

코드 상병보다 I코드 상병을, 부상병이나 파생 상병보다 주상병 코드를, 일부 인정 사례는 인정받은 상병을 우선적으로 추출하였다. 이러한 우선순위 방식에 의해서도 상병이 2개 이상일 경우 ‘위원회판단 및 결론’에 기술된 내용과 직접 비교하여 가장 적절한 1개의 대표상병을 추출하였다.

상기와 같은 자료 가공화 과정을 거쳐 근로복지공단에서 최초로 제공받은 10,638명의 신청자 자료 중 10,105명은 최종 분석 대상으로 선정하여 분석을 위한 데이터베이스화를 수행하였다.

2) 산재보험자료 외 국가자료원

(1) 산재보험자료 외 국가자료원 분석의 필요성

산재보험자료의 뇌심혈관질환자 자료는 대조군이 없기 때문에 발병 요인에 대한 기술통계 분석과 인정요인에 대한 상관분석은 가능하나, 발병 위험도 상관분석이 불가능하다. 따라서, 근로자에서 업무상 뇌심혈관질환 발병 위험의 상관성을 분석하기 위해서는 산재보험자료 외에 다른 국가자료원의 분석을 모색해야 한다.

(2) 국민건강보험공단자료

국민건강보험공단 맞춤형 자료는 우리나라 전 국민을 대상으로 건강보험에 대한 진료명세서와 진료내역, 상병내역, 처방전 내역 등에 대한 자료로 임상 및 역학연구에서 상관성 분석을 위해 이용되고 있다. 하지만, 국민건강보험공단 맞춤형 자료는 개인정보보호를 위해 비식별화되어 있어 산재보험자료와의 연계가 불가능하여 직접적으로 업무상 뇌심혈관질환에 대한 상관분석에 활용할 수가 없다.

이에 대한 대안으로 대한직업환경의학회와 건강보험공단 간의 MOU로 현재 구축되어 있는 건강보험공단 직업코호트를 활용하는 방안을 모색할 수

있다. 건강보험공단 자료의 진료 테이블을 이용하여 뇌심혈관질환 발병을 객관적으로 파악할 수 있고, 업종에 대한 정보를 포함하고 있는 장점이 있다. 이를 통하여 건강보험공단 직업코호트 자료 내에서 직종 등의 직업적 요인과 뇌심혈관질환 발병과의 상관성이 제한적인 수준에서 가능하다. 하지만, 업종에 대한 정보를 포함하고 있지 않으며, 근로시간에 대한 정보가 없다. 과거력의 경우 건강보험공단 자료에서의 건강진단 데이터베이스의 과거력 문진 입력 정보과 부정확한 경우가 많고, 건강진단을 수검하지 않아 결측치인 경우가 많아 개인적 요인을 활용하는데에도 제한이 있다. 본 연구의 목적인 업무상 뇌심혈관질환의 발병 상관분석을 하기에 여러 제한점이 있어 활용하지 않았다.

(3) 한국고용정보원 고령화연구패널조사

뇌심혈관 질환과 사망의 발생률을 연구하기 위해서는 위험인자를 공유하되 질환이 발생하지 않은 사람과 발생한 사람을 모두 추적관찰하는 코호트 연구가 필요하다. 현재, 근로자의 뇌심혈관 질환 연구를 위해 특화된 코호트 데이터는 없다. 따라서, 고령화패널(KLOSA)를 탐색적 연구를 수행해보고자 한다. 고령화패널 데이터는 45세 이상의 근로자를 통해 고령 노동자의 노동상태와 관련된 조사를 수행하는 종단적 패널 데이터이다.

한국고용정보원의 고령화연구패널조사는 2006년부터 제주도를 제외한 전국의 45세 이상 중고령자 중 표집한 자료로 격년으로 동일조사 항목을 중심으로 패널조사를 실시한 자료로 현재 2020년 8차 자료까지 이용이 가능하다. 고령화연구패널조사는 뇌심혈관질환, 고혈압, 당뇨병 등의 과거력 정보를 포함하고 있으며, 근로시간 등 근로환경, 직종과 업종 정보를 포함하고 있다. 45세 이상으로 전체 연령이 아닌 중고령자로 제한이 되어 있으나, 45세 미만에서 뇌심혈관질환 발생률이 낮은 것을 고려하였을 때, 젊은 연

령이 대상에서 제외되는 것이 업무와 관련된 뇌심혈관질환 발병 위험 상관 분석을 수행하는데 중요한 결함이 아니다. 따라서 산재보험자료 자체에서 뇌심혈관질환 상관성 분석을 수행할 수 없는 한계를 보완할 고령화패널에서의 뇌심혈관질환의 개인적요인과 직업적 요인에 대해서 분석하여 각 위험요인별 빈도를 파악하고, 뇌심혈관질환 발병위험 상관분석을 수행할 수 있다.

3. 뇌심혈관질환 인정 및 발병요인 분석

1) 업무상질병 신청자 인정요인 분석

상기 자연어 처리와 관련해 기술한 대로, 뇌심혈관질환 심의자료 원본을 제공받아서 연구진이 나누어 분석이 가능한 상태로 데이터 가공을 실시하였다. 자연어로 입력되어 있던 고혈압과 당뇨의 유병유무, 흡연력에 대하여 분석이 가능한 형태로 코딩을 시행하였다. 데이터베이스에 포함된 변수들은 다음과 같다.

〈표 II-14〉 최종 분석 데이터베이스 변수 테이블

변수명	설명	비고
year	심의연도	
id	원부번호	전체상병과 연계할 때 사용했음
date1	재해일자	
date2	접수일자	
date3	결재일자	
birth_id	주민등록번호	뒷 6자리는 마스킹
birthday	생년월일	주민등록번호에서 변환
age	나이	재해일자와 생년월일로 만 나이 계산하였음.
sex	성별	주민등록번호에서 추출(뒷번호 첫자리가 1, 3, 5 이면 남자, 둘째자리가 2, 4, 6이면 여자). 0: 여자, 1:남자
bereaved	유족청구여부	
od_code	직업병코드	1:뇌혈관질환, 2:심장질환
od_name	직업병명	뇌혈관질환/심장혈관질환
major	주/부상병/파생상병	
ds_code	상병코드	

변수명	설명	비고
ds_name	상병명	.
ds_name2	세부상병명	.
sector1	업종코드	.
sector2	업종명	.
job1	직종코드	.
job2	직종명	.
start_date	채용일자	.
work_period	근무기간(개월)	채용일자와 재해일자를 이용하여 계산
position	지위	.
employ_type	고용형태	.
work_change	돌발상황 또는 급격한 업무환경변화	0: 해당없음, 1: 업무환경변화 있음
work_increase	일상업무량보다 30% 이상 증가	0: 미증가, 1: 증가
hour_increase	일상업무시간보다 30% 이상 증가	0: 미증가, 1: 증가
hour_1wk	일상업무 발병전 1주간 업무시간	.
hour_avg_12wk	일상업무 발병전 12주간의 주당 평균 업무시간	직전 1주 제외
hour_4wk	4주동안 주당 업무시간	.
hour_12wk	12주동안 주당 업무시간	12주 평균. 근무시간 판단기준 표준
schedule_pred	근무일정에측이 어려운 업무	0: 해당없음, 1: 있음
shift	교대제업무수행여부	0: 해당없음, 1: 있음
off_4자	휴일근로 4주동안 휴일 2일 이하	0: 4주동안 휴일 2일 초과, 1: 휴일 2일 이하
off_12wk	휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하	0: 12주 동안 평균 휴일 3일 초과, 1: 휴일 3일 이하
hazard_env	유해한 작업환경	0: 해당없음, 1: 있음
physical	육체적강도 해당여부	0: 해당없음, 1: 있음
time_lag	시차변화 해당여부	0: 해당없음, 1: 있음

변수명	설명	비고
mental	정신적긴장	0: 해당없음, 1: 있음
result	심의결과	0: 불인정, 1: 인정
htn	고혈압유무	0: 고혈압 없음 또는 확인되지 않음, 1: 고혈압 유질환자
DM	당뇨병유무	0: 당뇨 없음 또는 확인되지 않음, 1: 당뇨 유질환자
smk	흡연상태	0: 비흡연, 1: 과거흡연, 2: 현재흡연, 3: NR

최종적으로 포함된 뇌심혈관질환 업무상 질병 신청자 자료를 대상으로 개인적 뇌심혈관질환 발병 요인(성별, 연령, 고혈압 여부, 당뇨병 여부, 흡연 여부)과 직업적 발병 요인(근로시간, 가중요인 여부, 가중요인의 개수, 업종, 직종)에 대한 기술통계를 각각 수행하였다. 직업적 요인이 아닌 연령, 성별, 만성질환 이환여부, 흡연력이 질병판정위원회 위원들의 판단에 영향을 주어 인정여부가 달라질 수 있을 것으로 판단되어, 이에 대해 분석을 실시하였다. 요인에 대해 동일한 방법으로 연도별 분포를 분석하였다.

직업적 요인에 대해서는 전체 상병에 대한 분석, 60시간 초과 사례에 대한 질환 분포를 탐색적으로 분석하였다. 2017년 12월에 개정된 뇌심혈관질환 업무상 질병 인정기준에 대한 고용노동부 고시에 따르면, 직전 12주 평균 주당 평균 근로시간이 60시간 이상인 경우 개인적 요인에 의해서 발병했다는 명확한 증거가 있지 않으면 만성적인 과로에 의해 해당 상병이 발병할 것을 명시하고 있다. 주당 평균 근로시간이 60시간 이상인 신청자 외의 인정 자료와 불승인 자료를 분석하여, 주 평균 60시간과 52시간 이하 근로자들의 사례에서의 직업적 요인의 인정 유무 오즈비에 대해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

2) 뇌심혈관질환 발병요인 상관분석

고령화패널에서의 사망원인은 가족이 기술하여, 문장형식으로 구성되어 있다. 자세한 코드는 github*에 공유하였다. 이처럼 표준화된 용어가 아닌, 서술형으로 기록한 내용이다. 이를 전문가 자문회의를 통해 Text 분석 아이템 선정을 하였다. 결정된 Text는 심장 관련 사망, 뇌 관련 사망을 추출하고, 여기에서 무관한 내용을 제거하는 방식으로 분석하였다. 심혈관, 뇌혈관 사망원인에 관련 문자가 속해 있는 경우 뇌심혈관질환 사망으로 포함시키고, 1차 단계로 포괄적으로 포함 시킨 후 제거 논리를 이용해 완성하는 방식이다.

질환 발생은 “의사로부터 **이라는 진단을 받으신 적이 있습니까?”라는 질문을 이용하였다. “의사로부터 심장발작이나 협심증, 심근경색, 울혈성 심부전증, 또는 기타 심장 질환이 있다고 진단을 받으신 적이 있습니까?”를 심장 질환으로, “의사로부터 뇌혈관질환(뇌졸중, 뇌출혈, 뇌경색 등)이라는 진단을 받으신 적이 있습니까?”를 뇌혈관질환으로 정의하였다. 이때 발생률을 산출하기 위해 2006년 이전 질환자는 제외하였다. 질환 발생자에서는 질환 발생 날짜를 이용해서 최종 추적 관찰 기간을 산출해야 하므로, 질환 발생 날짜를 산출하였다. 1에서 8차까지, 2006년부터 2020년까지 14년을 추적관찰한 것으로 생성 함수 코드는 github*에 공유하였다.

뇌심혈관 질환 event date가 1-8차 기간 동안 2회 이상 발생할 수 있으므로, 첫 번째 발생일을 event date로 정의한다. 이후 2006년에 설문한 기초 내용을 토대로 2020년까지 추적관찰하는 방법을 사용함. 2006년 데이터를 불러오고, 2020년까지 추적관찰한 뇌심혈관질환 사망과 발생을 병합하여 최종 코호트 구축하였다.

이때 2006년에 총 10,254명이 참여하였고, 1년 이상 추적관찰된 사람은 9,420명이었다. 이 중 3,311명이 경제활동을 하였고 근로시간, 종사자 지위 등 필수 항목에 모두 응답한 사람은 3,168명이었다. 뇌심혈관 질환에서 가

* <https://jinhaslab.github.io/temps/cvd2022report.html>

장 중요한 것 중 하나는 근로시간이며, 주당 35시간 이상 근무하는 경우를 표준적 근로형태로 취급하므로, 본 연구에서도 이를 활용하였다. 주당 35시간 근무하는 근로자의 기준을 적용하는 경우 총 대상자는 2600명이었다. 근로자 중심의 뇌심혈관질환 사망 발생을 연구하는 것이 목적이므로, 14년 추적 관찰을 위해 45-65세 사이의 근로자로 선정하였고(2,256명), 의사로부터 장애가 있다고 진단 받은 경우(66명)를 제외하여 최종 분석 대상자는 2,190명이 되었다.

최종 코호트는 생존분석을 통해 여러 요인이 뇌심혈관질환 사망과 발생에 미치는 영향을 분석하였다. Cox-Proportional Hazard Model을 이용하여 위험률(Hazard Rate Ratio, HR)과 95% 신뢰구간 (95% CI)를 산출하였다. 또한, 다변수 생존분석을 통해 보정된 HR과 95% CI를 산출하였다.

4. 전문가 대상 델파이 조사

1) 델파이 기법

델파이 기법은 연구주제에 대한 전문적 식견과 소양을 구비한 전문가 집단을 대상으로 하며, 적절한 통제를 통하여 전문가들의 직관적 판단을 반복적으로 피드백(feed-back)함으로써 최종합의점을 구하는 연구방법이다.

델파이 기법은 조사 대상자들이 대면조사 방식이 아니어도 의사결정에 대한 합의를 할 수 있다는 것을 전제로 한다. 이를 위해 동일한 대상자에게 2회 이상 동일한 문항의 조사를 시행하며, 재차 조사를 할 때에는 전체 응답자로부터 도출된 1차 조사에서의 합의 점수를 함께 제공한다. 이와 같은 과정에서 다른 전문가들의 의견을 참고하여 자신의 의견을 재조정하고 전체적인 합의점을 결정한다. 델파이 조사는 적절한 통제된 상태에서 외부의 영향력을 배제하고 결론이 왜곡되는 것을 방지할 수 있다는 점과 여러 단계의 수정 기회가 제공됨으로써 미래예측 오차가 비교적 적으며, 다수 의견의 횡포 등을 피할 수 있다는 장점이 있다.

2) 델파이 패널의 구성

델파이 기법에서 전문가 패널을 선정하는 것이 중요하며, 대부분 조사 대상은 관련 분야에 종사한 전문가를 선택하여 구성한다. 전문가 패널의 수는 명확한 규정은 없으나 대다수의 선행연구가 패널은 최소 15명 이상 선정할 것을 권장하고 있다. 본 연구에서는 업무상질병판정위원회 판정위원, 산업재해보상보험 심사위원 및 재심사위원, 근로복지공단 자문의사로 현재 활동 중이거나 과거에 활동하였던 경험이 있는 직업환경의학전문의 20명을 델파이 패널로 선정하였다. 뇌심혈관계 질환 예방의 경우 안전사고 및 근골격계 질환과는 다르게 뇌심혈관계에 대한 생리학 및 의학적인 이해가 필요하고,

사업장 내 위험요인 관리에 대한 경험도 필요하므로 직업환경의학 전문의로만 패널을 제한하였다.

3) 델파이 설문지 구성

대개 델파이 설문은 1차, 2차, 3차로 나누어 조사한다. 1차 설문은 개방형 질문으로 2차 및 3차 설문 항목을 개발하기 위해 제작된다. 본 연구에서는 1차 개방형 질문을 생략하고, 문헌고찰과 통계분석 결과를 바탕으로 뇌심혈관질환 발병요인에 대해 추가적인 관리가 필요한 인자들과 예방 및 관리를 위해 필요한 요소들에 대해 설문지를 개발하였으며, 이를 2차에 걸쳐 설문을 진행하였다. 뇌심혈관질환 주요 발병요인 중에서 현재 사업장에서 관리가 잘되지 않고 있거나 관리가 더 집중적으로 필요한 유해인자, 사업장 내에서 자체적으로 수행할 수 있는 뇌심혈관질환 관리안, 뇌심혈관질환 예방 및 관리를 위해 필요한 사회적·제도적 개선 방안에 대한 설문 문항을 제조업과 비제조업으로 나누어서 응답하도록 구성하였다.

5. 연구추진계획

이 연구의 추진체제는 다음과 같다.



[그림 II-1] 연구의 추진체제

Ⅲ. 연구 결과

.....

Ⅲ. 연구 결과

1. 문헌고찰

1) 개인적 인자

뇌혈관과 심장혈관의 혈류에 이상이 생겨서 발생한 질병을 통틀어 뇌심혈관 질환으로 칭하지만, 뇌혈관질환과 심장혈관질환으로 나눌 수 있다. 뇌혈관질환과 심장혈관은 위험인자들이 공통적인 부분이 많으며, 뇌혈관질환 중 허혈성 뇌졸중과 심장혈관질환은 공통의 발병 메커니즘을 가지고 있어 위험요인에 대한 인구기반 종단 연구가 함께 수행이 되었다.

여러 장기적인 연구 결과에서 연령, 성별, 혈중 지질, 혈압, 흡연, 비만, 혈당, 식이, 음주, 육체적 활동, 가족력 등이 널리 받아들여지는 개인적 위험인자로 밝혀져 있다. 그 중 담배, apolipoprotein B/apoprotein A1 ratio, 고혈압, 당뇨, 복부비만, 사회심리적 요인, 과일 및 채소류 섭취량 저하, 음주 및 육체적 활동의 저하의 9개 위험인자가 90% 수준의 기여도를 가지는 것으로 알려져 있다. 임상적 지표로는 일부 혈중 염증 지표, 심전도상의 이상소견, 관상동맥 CT상 관상동맥의 칼슘침착정도 등이 심혈관계 질환의 선행 위험인자로서 위험성 예측을 위해 사용되고 있다.

개별 연구들을 살펴보자면, 심장혈관질환에 대한 대표적인 인구기반 종단연구는 프래밍햄 심장병 연구(Framingham heart study)가 있는데,

미국 매사추세츠 주 프래밍햄(Framingham) 시의 거주자 5,209명을 1948년부터 현재 3대 참여자까지 장기간으로 추적한 심혈관 코호트 연구이다. 프래밍햄 심장병 연구 이전에는 심장혈관질환의 역학에 대해서 별로 알려진 것이 없었으나, 현재의 심장혈관질환에 대한 개인적 위험요인들이 이 장기적인 추적관찰 코호트 연구결과에 근거한 것이다. 프래밍햄 연구를 통하여 흡연, 비만, 고혈압, 폐경, 개인의 스트레스, 신체활동 부족, 포화지방 섭취와 염분 섭취가 심장혈관질환의 위험요인임을 밝힐 수 있었다. 그 외 호주의 Busselton 건강 연구, 영국의 Caerphilly 심장병 연구, 중국의 China-Cornell-Oxford 프로젝트 등 유사한 종단연구들이 수행되면서 심장혈관질환의 위험요인들이 추가적으로 알려졌다. 유전적 요인으로 심장혈관질환이 있는 부모의 자녀들은 심장혈관질환의 위험이 3배 정도 높아진다. 또한, 나이가 들수록 심장혈관질환의 위험이 높아지는데 매 10년 나이가 증가할수록 심장혈관질환의 위험이 3배씩 증가한다. 또한, 남성이 폐경전 여성에 비해서 심장혈관질환의 위험이 높으며, 음주의 경우 음주량이 많은 경우 심장혈관질환 발병 위험과 관련이 있다. 그 외 수면 장애, 우울증, 사회경제적 수준도 심장혈관질환 발병과 관련이 있는 요인으로 밝혀졌다.

뇌혈관질환은 허혈성 뇌졸중과 출혈성 뇌졸중을 포괄한다. 심장혈관질환과 공통의 위험요인을 가지는데, 연령의 증가, 남성, 가족력이 있는 경우, 흡연, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 비만의 경우 뇌혈관질환 발병 위험이 높아진다. 또한, 이전에 뇌졸중이 있었거나 심장 질환 (심근경색, 부정맥, 심부전, 인공심장밸브 등)이 있는 경우, 경동맥(carotid artery) 협착, 적혈구증가증 등이 뇌혈관질환의 주요 위험요인이다. 그 외 고지혈증, 적혈구증가증, 흡연, 비만, 피임약, 고요산혈증, 음주 등이 위험인자로서 작용할 수 있다. 선천적인 뇌 동정맥 기형, 뇌동맥류가 뇌혈관

질환 중 출혈성 뇌졸중의 위험요인이다.

2) 화학적 인자

(1) 중금속

일부 중금속의 경우 직업적인 노출보다는 환경에서의 식수 등을 통한 노출에 의한 심혈관계 질환 위험도 상승이 다수 보고되고 있다. 비소의 경우, 직업성 비소 노출에 대해서 Ana(2005)가 체계적 문헌 고찰을 수행하였으며 16개의 문헌이 직업성 비소 노출의 심혈관계 질환 위험도에 대해 보고하고 있었다. 연구들은 구리 제련소, 광산, 발전소, 살충제 제조업, 유리산업 등에서 수행되었으나 대부분의 연구들은 비소 비노출 집단과의 비교를 통해 분석을 진행하였으며, 연구 각각 연구의 근거수준은 높지 않았다. 각 연구들의 결과는 일관되지 않고 증가, 감소 및 유의하지 않은 결과가 모두 존재하였다. 두 개의 연구에서 누적 비소 노출량과 관상동맥질환의 위험도와의 유의한 관계를 보고하였으나 뇌졸중에 대해서는 유의한 관계를 보이지 않았다.

Grau-Perez(2022)는 1,873명의 근로자를 대상으로 소변 중 비소, 바륨, 카드뮴, 크롬, 안티모니, 티타늄, 우라늄, 바나듐, 텅스텐을 확인하고 이를 경동맥 및 대퇴동맥의 초음파 및 CT로 측정한 칼슘 스코어와 병변과의 관계를 확인하였으며 비소, 카드뮴 및 티타늄이 혈관의 죽상경화와 관련이 있다고 보고하였다.

Riffo-Campos(2018)은 5,400명의 근로자로 이루어진 코호트 연구에서 소변의 비소, 카드뮴, 안티모니, 텅스텐과 DNA 메틸레이션(동맥경화 관련 DMR 유전자)과의 관계를 보고하였으며, 중금속의 노출이 실제 건강영향을

미치는 기전이 후생유전학적 변화와 관련이 있을 것이라고 보고하였다. Shi(2019)는 395명의 폴리브데넘 광부와 철강업 근로자들을 대상으로 소변 폴리브데넘, 비소, 코발트, 납과 고혈압 발병의 관계를 단면연구로 확인하였다. 폴리브데넘, 비소 및 납의 1사분위 군에 비해 4사분위 군이 각 2.58배, 4.30배, 4.85배로 고혈압 유병률이 높았다.

Yadav(2022)는 납축전지 재활용 사업장의 근로자 76명과 비노출 대조군 30명을 대상으로 혈중 납과 수축기, 이완기 혈압 및 폐기능검사와의 관련성을 확인하였다. 혈중 납은 수축기혈압 및 폐기능검사의 1초율과 유의한 관계를 보였다. 반면, Yang(2018)은 236명의 과거 납 노출력이 없는 신규 입사자를 대상으로 혈중 납과 24시간 혈압과의 관계를 확인하였으나, 통계적인 유의성을 확인할 수 없었다.

(2) 유기용제 및 기타 화학물질

최신 문헌은 아니지만, Kurppa(1984)의 고찰 문헌은 직업적 화학물질 노출에 의한 심혈관계 질환 발생에 대해 잘 정리된 자료이다. 해당 문헌에서는 당시 보고되어 있던 동물연구, 실험연구 및 사례보고를 종합하여 보고하였으며, 동맥경화에는 일산화탄소, 이황화탄소, 살충제, PAHs가 관련이 있으며 허혈성 심질환과는 일산화탄소, 할로젠화 화합물, 이황화탄소, 유기 질산염이 관련이 있는 것으로 보고하였다. 고혈압과 질산염 및 살충제의 관계도 보고하였으며, 심근질환은 경구 코발트 섭취, 부정맥은 유기용제 및 유기 질산염, 일산화탄소 등과 관련이 있다고 보고하였다. 다양한 화학 물질들로 인한 역학연구들이 이후로 다수 보고되었으나 대규모 역학연구들이 노출량을 간접적으로 추정할 경우가 많고 급성 또는 사고성 노출에 대한 정보는 충분치 않으므로, 이

러한 기전연구 및 사례보고를 통해 알려진 위험인자들에 대해서도 파악할 필요가 있다.

특정 유기용제 노출에 대해서 최근 5년간 보고된 대규모 역학 연구는 찾기 어려웠다. 일부 급성 중독으로 인한 사례보고나 독성학적인 기전에 대한 연구만이 보고되고 있었다. 작업장의 유기용제 노출 전반과 관련된 연구를 살펴보면, Callahan(2019)는 5,369명의 드라이클리닝 조합원을 대상으로 산업위생 전문가들이 산출한 유기용제 노출 위험점수와 심장질환과의 연관성을 확인하였으며, 코호트 분석결과 용제 고노출 위험군에서 심장질환으로 인한 사망률(HR)이 1.6배 증가하였다.

미국 딥워터 호라이즌 사고 이후 노출된 작업자들에 대한 추적은 다양한 휘발성 유기화합물에 대한 복합 노출의 심혈관계 질환과의 관계를 보여준다. Kwok(2022)는 딥워터 호라이즌 원유 유출 이후 세척작업(Cleanup work)을 수행한 6,846명을 대상으로 코호트를 분석하여 수축기 혈압 및 이완기 혈압에 대해 누적 탄화수소 화합물, 원유소각에의 노출, 미세먼지(PM_{2.5}) 등이 미치는 영향을 보고자 하였다. 총 탄화수소화합물, 원유 소각에의 노출, 소각시 발생하는 미세먼지에 대한 노출이 가장 높은 군에서 고혈압 신규 발생의 위험이 유의하게 상승했으며, 작업별로는 방제작업 및 해수세척작업자에서 더 높은 위험도를 보였다. Lee(2020)은 원유 유출로 인한 건강영향 코호트(Health Effects Research of Oil Spill, HEROS)에서 추적한 1,737명을 대상으로 원유세척 작업과 심혈관계 질환 위험도를 분석하였으며, 15일 이상의 노출이 있는 경우 협심증 및 심근경색의 위험도가 상승하기 시작하였고, 특히 180일 이상 근무한 군에서는 발병위험도가 1.75(95% 신뢰구간 1.17-2.61)배 상승하는 것으로 나타나 장기간 원유유출 이후 수습 작업에 참여하는 것이 심혈관계 질환 발병과 유의한 관계가 있는 것으로 보고되었다. Strelitz(2018)은 딥워터 호라이즌 사건 이후 작업

자들의 장기 추적 연구(Gulf Long-term Follow-up STUDY)를 분석하여, 31,109명에 대해 원유 유출 이후 관련 작업자들과 인근 주민들의 사망하지 않은 심근경색의 위험도를 분석하였다. 분석 결과 세척작업 종사자, 인근 주민의 위험도가 유의하게 상승하는 것을 볼 수 있었으며 180일 이상 근무할 경우 1-30일 근무한 군에 비해 심근경색의 위험도가 2.05배(95% 신뢰구간 1.05-4.01) 상승하였다. 또한, 더운 날씨에 근무를 한 군에서도 1.99배(95% 신뢰구간 1.43-2.78) 상승하였으며, 통계적으로도 유의한 결과를 보였다. Stelitz(2019)는 24,375명의 원유 누출 관련 작업자들을 분석하여 직무 노출 매트릭스를 통해 총 탄화수소 화합물 노출량을 추정하고 이를 심장마비 발생과의 관련성을 확인하였다. 그 결과, 0.30ppm 이상의 총 탄화수소화합물 노출은 심장마비 위험 상승과 관련을 보였으며 3.00ppm 이상의 경우 0.30ppm 미만의 노출에 비해 1.81배(95% 신뢰구간 1.11-2.95)의 발병위험도 상승을 보였다.

유기용제에 대한 좀 더 과거의 연구를 살펴보면, Kotseva(1998)은 석유화학공장의 345명의 근로자와 비노출 대조군 345명을 대상으로 유기용제 노출에 의한 심혈관계 위험을 보기 위해 노출군을 3군(1군:벤젠 노출, 2군:벤젠과 자일렌 노출, 3군:페놀 노출)으로 분류하고 심전도 및 신체진찰을 수행하여 분석하였다. 노출군 중 1, 2군에서 고혈압 유병과 심전도 이상자 비율이 일반 인구집단에 비해 높았으며 종사 기간이 길수록 혈압이 상승하는 경향을 보였다. 유기용제류 중 가장 대표적인 심혈관계 위험인자 중 하나인 이황화탄소에 의한 심혈관계 질환에 대해서 체계적 문헌 고찰이 이루어진 것은 Xiaodong(2002)에 의해서이며, 다양한 코호트 연구들을 종합하여 메타분석을 수행하였다. 총 11개의 보고된 연구에 대해 양적 및 질적 합성을 수행하였으며 통합 효과크기를 도출하였다. 각각의 연구에서는 유의하지 않은 결과도 일부 보고되었으나, 통합 효과크기를 산출한 결과 이황화

탄소에의 노출은 심혈관계 질환과 통계적으로 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다.

(3) 살충제

Zago(2020)은 체계적 문헌고찰을 통해 살충제의 심혈관계 질환과의 관계를 보고한 문헌을 고찰하였다. 해당 고찰 중 직업적인 살충제 노출에 대한 부분을 살펴보자면, chlorpyrifos, coumafos, carbofuran, ethylene bromide, mancozeb, ziram, metalaxyl, pendimethalin, trifluralin에 대한 노출이 급성 심근경색에 대한 위험도를 올리는 것으로 보고되었으며, primaphos, fenitrothion, malathion, deltamethrin은 혈압의 증가와 관련된 것으로 보고되었다.

Park(2020)은 한국 농부로 구성된 477명의 코호트 내에서 단면연구를 수행하였다. 살충제 노출 추정 수준과 경동맥 내중막 두께를 분석하였으며, 경동맥 내중막 두께 0.9mm 이상인 경우 동맥경화가 진행된 것으로 분류하였다. 분석 결과 농업 종사 기간, 살충제 사용 여부, 고용량의 살충제 사용 여부, 누적 노출량 추정 등의 살충제 노출 관련 지표가 동맥경화와 유의미한 관련이 있는 것으로 보고되었다.

Velmurugan(2020)은 인도의 농촌에서 865명에서 혈청 유기인계 농약의 잔유물, HbA1C, 경동맥 내중막 두께 및 요중 중금속을 분석하였으며, 총 유기인계 농약의 농도와 비소농도는 당뇨 및 동맥경화의 유병과 통계적으로 유의한 관계가 있는 것으로 관찰되었다.

Pelcl(2018)은 1965-1967년에 살초제 제조 공장에서 근무한 근로자 80명을 대상으로 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin (2,3,7,8-

TCDD)의 혈중 농도를 확인하고 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 관상동맥질환 등의 질환의 유병률을 일반 인구집단과 비교하였다. 비교결과 대부분의 질환의 유병률이 인구집단 대비 높았으며, 특히 당뇨(62.5% vs 17.6%)와 관상동맥질환(50% vs 14%) 등에서 두드러지는 차이를 보였다.

(4) PAHs

Leachi(2020)은 체계적 문헌고찰을 통해 16개의 PAHs와 호흡기 및 심혈관계 질환을 분석하였다. 양적 합성(메타분석)은 수행하지 않았다. 고찰 결과, PAHs는 순환기계 및 순환기계 질환과 관련하여 혈압, 심박수 변이 및 허혈성 심질환과 관계가 있다는 연구결과들을 확인하였다.

Alhamdow(2019)는 근무 중인 굴뚝 청소 근무자 116명과 비노출 대조군 125명을 대상으로 단면조사를 수행하였다. 소변 내 monohydroxylated PAHs 대사물과 혈청 내 심혈관계질환 관련 단백질을 분석하였으며, 25종의 혈청 내 단백질이 굴뚝 청소 근무자와 비노출 대조군 사이에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 단백질 중 follistatin, pro-interleukin-16, heat shock protein beta-1은 소변 내 PAHs 대사물과 양의 용량-반응 관계를 보였다.

(5) 실리카

Liu(2020)은 체계적 문헌고찰과 메타분석 기법을 활용하여 직업적인 실리카 노출과 심혈관계 질환과의 위험을 보고한 문헌을 고찰하였다. 총 22개의 코호트 설계 연구에 대해 고찰하였으며, 통합 효과크기가 모든

심장 질환에 대해서 1.08(95% 신뢰구간 1.03-1.13)로 통계적으로 유의하였다. 특히 pulmonary heart disease에 대해 유의한 결과를 보였으며 통합 효과크기 1.24(95% 신뢰구간 1.08-1.43)을 보였다.

개별 문헌들에서는, Fan(2018)은 실리카에 노출된 스웨덴의 주물공장 작업자 2,551명을 대상으로 후향적 코호트를 구성하여 실리카 노출과 뇌심혈관계 질환 위험과의 관계를 보고자 하였다. 코호트 내 작업자들의 사업장 내 석영 측정값 및 노출기간 등으로 층화하여 뇌혈관질환과 심혈관계 질환을 따로 분석하였다. 연구결과 코호트 내에서 심혈관계 질환(뇌졸중과 심근경색) 특이 사망률 및 뇌졸중 특이 사망률은 연구 대상인 주물공장 작업자들에게서 일반 인구집단에 비해 통계적으로 유의하게 높은 양상을 보였다(SMR 1.3, 1.6). 그러나 심근경색만을 별도로 분석할 경우 통계적으로 유의한 결과를 보이지는 않았다. 이환율에 대한 분석에서는 뇌졸중 이환은 유의한 증가를 보였으나(SIR 1.34) 심근경색의 경우 통계적으로 유의한 증가를 보이지 않았다.

Gellissen(2019)는 우라늄 광산 근로자를 대상으로 호흡성 석영 분진과 급성 심근경색의 관련성에 대한 환자-대조군 연구를 수행하였다. 292쌍을 매칭하였고, 노출에 대해서는 직무노출 매트릭스를 활용하여 호흡성 석영 분진을 3분위수로 나누어 분석하였다. 연구결과 가장 높은 노출군에서 가장 낮은 노출군에 비해 급성 심근경색에 대한 비차비가 1.27(95% 신뢰구간 0.82-1.98)로, 통계적으로 유의한 결과는 보이지 않았다. 그러나 하위 그룹 분석에서 1946-1954년부터 근무를 수행한 초기 광산 근무자들에서는 가장 높은 노출군에서의 비차비가 6.47(95% 신뢰구간 1.33-31.5)로 통계적으로 유의한 결과를 보였다.

(6) 기타 분진 및 흙

DEE, 호흡성 분진에 대한 연구로 Neophytou(2019)는 10,779명의 남성으로 구성된 광부 코호트에서 디젤연소물 및 호흡성 분진의 노출과 허혈성 심질환의 위험도 변화를 확인하고자 하였다. 노출 시나리오를 재구성하여 분석한 결과 디젤 연소물로 인한 원소탄소 및 호흡성 분진이 제거될 경우 허혈성 심질환의 위험이 0.79(95% 신뢰구간 0.64-0.97)배 감소할 것으로 추정되었다.

Hidajat(2020)은 36,441명으로 구성된 영국 고무공장 근로자 코호트에서 고무분진, 고무흡 및 N-nitrosamines의 호흡기, 비뇨기, 뇌혈관, 심혈관 및 소화기 질환에의 영향을 분석하고자 하였다. 노출평가는 직무-노출 매트릭스로 수행하였으며, 연구결과 순환기계 질환에 대해 1.17(95% 신뢰구간 1.12-1.23), 허혈성 심질환에 대해 1.19(95% 신뢰구간 1.13-1.26), 뇌혈관 질환에 대해 1.19(95% 신뢰구간 1.07-1.32)의 위험비(Hazard ratio)를 보고하였으며, 고무작업시 노출되는 물질들의 심혈관계 질환 발생에 미치는 영향을 보였다.

Costello(2018)은 1948-1968년부터 1997년까지 추적된 광부들 10,779명을 대상으로 디젤연소물 및 호흡성 분진 노출과 허혈성 심질환 특이 사망률에 대한 연구를 진행하였다. 노출평가는 실 측정 자료 및 이를 통한 외삽 추정치를 통해 수행하였으며 사망자료는 국가 사망 등록 자료를 활용하였다. 가장 높은 수준의 노출이 추정되는 군에서 누적 및 평균 호흡성 원소탄소 노출에 대해 1.69, 1.54배 높은 허혈성 심질환 특이 사망률을 확인할 수 있었으며, 호흡성 분진의 경우 각 1.33배, 2.69배 상승을 확인할 수 있었다.

Møller(2020)은 61,617명으로 구성된 코펜하겐 공항 근무자들의 코

호트에서 515명의 비숙련자들을 대상으로, 나노미세먼지(ultrafine particle) 노출과 뇌심혈관계 위험도 상승에 대한 분석을 수행하였다. 나노미세먼지 노출 산정은 고노출 지역인 주기장에 잔류하는 시간을 기준으로 분석하였다. 심장질환 및 뇌혈관질환에 대한 나노미세먼지 노출의 영향은 통계적으로 유의하지 않았다.

나노입자의 심혈관계 위험성에 대한 역학 연구는 충분히 보고되지 않은 실정이며, 주로 기전 혹은 동물실험 연구가 보고되어 있다. Niels(2020)은 나노입자의 심혈관계 질환에의 영향에 대해 그 기전을 고찰하였으며, 나노입자 흡입의 경우 질량 당 표면적이 넓고 폐에서의 침착률이 매우 높으며 제거율이 낮아 같은 성분의 거대입자 흡입에 비해 인체에 더 유해할 수 있으며, serum amyloid A와 같은 pleiotropic protein을 매개하여 폐 및 혈관에 급성 손상을 유발할 수 있다고 보고하고 있다.

3) 물리적 인자

(1) 방사선

Azivova(2018)는 Mayak 근로자 코호트 22,374명을 추적한 자료에서 외부 감마선 조사와 알파입자 노출에 대해, 순환기계 질환(허혈성 심질환, 뇌혈관질환) 특히 사망률과의 관계를 확인하는 연구를 수행하였으나 하위그룹 분석에서 일관되지 않은 결과를 보여 뚜렷한 관계를 보이지 못하였다. Azizova(2019)는 Mayak nuclear enterprise에서 22,377명을 추적한 코호트에서 외부 조사 감마선과 알파입자 노출을 필름뱃지 등의 모니터링 자료를 사용하여 확인하여 고혈압 유병률과의

관련성을 확인하였으며, 외부 감마선 조사와 고혈압은 유의한 관계가 있었고 Gy당 0.14(95% 신뢰구간 0.09-0.20)의 상대위험도 증가를 보였다. Vocht(2020)은 1220쌍의 영국 핵발전소 직원을 대상으로 한 환자대조군 연구에서 외부 방사선 조사와 간에 침착된 플루토늄과 우라늄 추정치와, 허혈성 심질환으로 인한 사망률의 관계를 보이게 하였다. 연구결과, 100mSv 당 약 2%의 허혈성 심질환 사망률 상승 및 5%의 15년 지연 허혈성 심질환 사망률 상승을 보였다. Hinksman(2022)는 166,812명의 영국의 방사선 근로자 코호트 국가 등록자료를 통해, 개인 방사선 누적선량측정기로 측정한 방사선을 뇌혈관 질환(허혈성, 출혈성)과의 관계를 보였다. 연구결과, 현재 ICRP 방사선 방호 가이드라인에서 제시하는 선량보다 훨씬 낮은 10-20mSv의 선량이 증가에서도 뇌혈관 질환 특이사망률의 증가를 확인할 수 있었다. Park(2021)은 20,608명의 방사선 작업 종사자에 대해 다양한 비암성 질환의 유병률을 확인하였으나, 심혈관계 질환의 경우 일반 인구 집단에 비해 유병률이 유의한 차이를 보이지 않았다.

Sasaki(2020)은 32,988명의 미국, 영국, 캐나다의 핵(nuclear) 관련 작업자를 대상으로 뇌심혈관계 질환 발병을 확인하는 코호트 연구를 수행하였으며, 누적 선량의 증가는 지연 효과, 노출역치 등을 고려하였을 때, 뇌심혈관계 질환의 유의한 상승을 가져왔다.

Zhivin(2018)은 환자-대조군 연구를 통해 허혈성 심질환 및 뇌졸중에 대한 체내 우라늄과의 관련성을 보고자 하였으며, 소변, 대변의 생체모니터링 시료 및 전산화된 과거력 모니터링 자료를 종합하여 노출을 평가하였다. 분석 결과 우라늄에 대해 1mGy 상승당 비차비가 0.2(95% 신뢰구간 0.004-0.5)만큼 상승함을 확인하였다.

Zablotska(2018)은 7,431명의 캐나다 포트호프 지역과 독일 위스무트 지역의 우라늄 관련 작업자를 대상으로 한 코호트에서 라돈붕괴에 대한 누적노출량과 감마선 노출과 총 사망률 및 질병 특이 사망률과의 관계를 확인하는 연구를 수행하였다. 해당 연구에서 심혈관계 질환에 대한 결과를 발췌해 보면, 높은 라돈 붕괴 물질에 대한 노출 중 심혈관계 질환 상승에 대한 분석결과는 용량 반응 관계를 제한적으로 보였으나, 일관되게 유의한 결과는 보이지 않았다.

(2) 고열 및 한랭작업

Hans(2020)은 194,501명의 스웨덴 건설업 종사자 코호트에서 심근경색 및 뇌졸중과 소음 및 한랭환경 노출에 대한 연구를 수행하였다. 연구결과 뇌졸중에 대해서는 소음 및 한랭환경 노출에 대한 유의한 위험도 상승이 없었으나 심근경색의 경우 한랭환경 노출에 상대위험도 1.1(95% 신뢰구간 1.01-1.20)의 상승을 보였으며 소음과 한랭환경 노출의 상호작용도 관찰되었다.

Wang(2021)은 3,471명의 철강업 종사자들을 대상으로 한 단면연구에서 직업력에 따른 소음 및 온열환경 노출과 경동맥 plaque 유무와의 관련성을 보았다. 온열스트레스의 경우 1.32, 소음 노출의 경우 1.49, 동시 노출의 경우 2.02배의 비차비를 보였으며 통계적으로 유의하였다.

(3) 소음

Bolm(2020)이 수행한 체계적 문헌고찰 및 메타분석에서, 소음과 고혈압과의 관계를 보고하였다. 연구결과, 통합 효과크기가 80데시벨 이

하의 소음에서 1.21(95% 신뢰구간 0.78-1.87), 80-85dB의 소음에서 1.77(95% 신뢰구간 1.36-2.29), 85-90dB(A) 소음에서 3.50(95% 신뢰구간 1.56-7.86)의 유의한 고혈압 위험도 증가를 보였다.

Rabiei(2021)은 현재까지 보고된 139개 문헌을 체계적 고찰 및 메타분석 기법을 활용하여 고찰하였다. 이에 통합 효과크기가 산출되었으며, 사업장 소음노출에 대해 소음의 고혈압에 대한 통합 효과크기는 1.285(95% 신뢰구간 1.158-1.425) 수준으로 통계적으로 유의하였으며, 소음은 심혈관계질환 중 고혈압과 통계적으로 유의한 관계를 보이는 것으로 보고하였다.

Teixeira(2021)은 체계적 고찰 및 메타분석 기법을 활용하여 소음이 허혈성 심질환, 뇌졸중 및 고혈압에 미치는 영향을 보고한 77개 문헌을 분석하였다. 77개 문헌에 포함된 대상자는 총 534,688명이었다. 분석 결과, 허혈성 심질환의 경우에만 85dB(A) 이상의 소음에 노출될 경우 발생 위험도의 통합 효과크기가 1.29(95% 신뢰구간 1.15-1.43)로 유의하였으며 허혈성 심질환의 사망위험, 뇌졸중 및 고혈압 발생 및 사망 위험에 대해서는 유의한 결과를 찾지 못하였다. 이에 현재까지의 연구 결과는 소음의 뇌 심혈관계 질환 위험에 대한 제한된 근거만을 제시하고 있다고 보고하였다.

Chang(2020)은 75명의 자원자를 대상으로 추적연구를 수행하였으며 80dB(A)이 넘는 소음의 노출과 24시간 혈압, 심장박출률(stroke volume), 좌심실 수축율(left ventricular contractility) 등 다양한 심장 관련 지표와의 관련성을 연구하였다. 소음 1dB(A)이 증가할 때마다 심장박출률이 1.50(95% 신뢰구간 -2.18, -1.01) ml/beat 만큼 감소하였으며 좌심실 수축율이 1.76(95% 신뢰구간 -2.99, -1.03)L/sex 만큼 감소하였다.

M.Khosravipour(2020)은 518명의 소음 노출 근로자를 대상으로 단면연구를 수행하였으며, 소음의 양상을 분류하여 저소음, 중소음, 고주파가 두드러지지 않는 고소음, 고주파가 두드러지는 고소음으로 분류하여 이를 혈압(수축기, 이완기혈압, 맥압, 평균동맥압, 고혈압 이환여부)과의 관계를 확인하고자 하였다. 연구결과 저소음에 노출된 군에 비해 고소음군이, 그 중에서도 특히 고주파가 두드러지는 고소음에 노출된 군에서 수축기 혈압, 맥압, 평균동맥압 및 고혈압유병률이 더 높은 것을 보였다.

Li(2021)은 우한지역에서 근무하는 15,422명의 근로자를 대상으로 작업환경측정자료를 통해 고혈압 유병률과 소음의 연관성을 확인하고자 하였으며, 소음 노출 기간에 따라 5-10년 노출군에서 비차비가 1.13(95% 신뢰구간 1.04-1.27), 10년 이상 노출군에서 비차비가 1.17(95% 신뢰구간 1.09-1.30)로 유의하게 증가하는 것을 확인하였다.

Lin(2020)은 2459명의 근로자를 추적한 전향적 코호트 연구를 통해 고혈압과 소음 노출의 관계를 확인하고자 하였다. 80dB(A) 이상 소음에 노출되는 경우 각 5dB(A) 증가마다 고혈압 발병위험도가 1.16(95% 신뢰구간 1.04-1.29)배만큼 증가하는 것을 보였으며 이는 106dB(A)수준까지 지속적으로 증가하는 양상을 보였다. 그러나 보호구를 사용할 경우 발병위험도의 상당한 감소를 보였다.

Lissaker(2021)은 소음과 임신성 고혈압성 질환 및 임신성 당뇨와의 관계를 확인하기 위해 1,109,516명의 워킹맘으로 구성된 코호트에서 직무노출매트릭스를 활용하여 연구를 수행하였다. 연구결과 80-85dB(A)의 소음에 노출된 경우 소음 비노출군에 비해 임신성 고혈압성 질환 및 전자간증의 위험도가 통계적으로 유의하게 높았다.

Wang(2021)은 21,412명의 근로자 코호트에서 소음에 대한 측정자료 및 직업력을 분석하여 ASCVD risk score와 비교하였다. 20년 이상 소음에 노출된 군에서 ASCVD risk score가 통계적으로 유의하게 높았으며 이는 남성 및 고령에서 더 뚜렷하게 관찰되었다.

Wu(2022)는 자동차 공장에서 근무하는 근무자들을 대상으로 고혈압에 대한 환자-대조군 연구를 수행하였으며, 고혈압 환자 500명과 고혈압이 없는 4,356명이 연구에 참가하였다. 고혈압이 없는 사람 중 경향점수매칭을 통해 1,000명을 선정되었다. 연구결과, 고혈압은 68-102dB(A) 수준의 소음 수준에서 1dB(A) 증가할 때 마다 고혈압 위험은 약 8.3% 증가하는 것으로 확인되었다.

Yang(2022)는 536명의 중국 담배 공장 근무자를 대상으로 소음과 혈압 및 스트레스 호르몬과 관련된 single nucleotide polymorphism genes 단면연구를 수행하였다. 연구결과 SNP, 흡연 및 소음 노출의 상호작용이 확인되었으며, 특히 COMT rs4680 GA+AA genotype의 경우 흡연이 소음 노출과 혈압의 관계에 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이는 스트레스 호르몬이 흡연, 소음 및 혈압의 상호작용에 영향을 미친다는 가정을 지지하는 결과이다.

Yang(2018)은 체계적 문헌고찰과 메타분석 기법을 통해 중국에서 발표된 연구만을 분석하였다. 총 11건의 연구에 대해 4,771명의 노출군과 3,068명의 비노출군을 확인하였으며, 소음에 노출될 경우 고혈압에 대한 통합 위험크기가 2.55(95% 신뢰구간 1.94-3.36)으로 통계적으로 유의하게 나타났으며, 심전도 이상소견 발현율 역시 2.27(95% 신뢰구간 1.96-2.62)로 유의하게 나타났다.

Zhou(2019)는 철강 공장 근무자 1,874명을 대상으로 한 단면연구에

서 자가기입 설문지를 통한 소음 노출 조사를 수행하여 혈압 및 고혈압 유병과의 연관성을 확인하고자 하였다. 소음에 노출되는 군에서 수축기 및 이완기 혈압이 유의하게 더 높았으며, 고혈압 유병률에 대한 비차비도 2.03(95% 신뢰구간 1.15-3.58)로 통계적으로 유의하게 높았다. 또한, 소음성 난청 유병과 고혈압도 유의한 관계를 보였다.

(4) 저산소환경

Jeronimo(2020)은 체계적 문헌 고찰을 통해 31개의 과거 연구를 분석하였고, 18년 이상의 저산소 환경노출에 대해 고찰하였다. 단기간의 저산소 상황에 노출되는 비행작업 종사자들의 경우 오히려 심혈관계 질환 사망률이 낮았으며, 장시간 저산소 상황에 노출되는 광부, 군인과 같은 직종에서는 심장질환의 위험도가 상승하는 경향을 보였다고 한다.

Shurong(2020)은 고지대 작업자를 대상으로 심장의 구조적 이상과 관련된 연구를 수행하였다. 286명의 Qinghai-Tibetan 기차 선로 유지보수 작업자를 대상으로, 4,000미터 이상에서 오랜 기간 작업을 한 군에서 심장의 구조적 이상이 더 빈번하게 관찰되었다.

4) 근무관련 인자

(1) 직무스트레스

직무스트레스에 대한 두 가지 대표적인 모형인 직무긴장모형과 노력-보상 불균형 모형을 통해, 직무스트레스와 심혈관계 질환의 위험도가 알려져 있으며, 카라섹(Karasek)이 개발한 Job Content Questionnaire 설문

지 등을 통해 직무스트레스를 측정하여 심혈관계 질환과의 관련성을 보고한 연구가 다수 보고되어 있다.

Graber(2019)는 사회심리적 요인과 뇌졸중에 대한 연구를 분석하기 위해, 체계적 고찰 기법을 통해 45개의 코호트, 5개의 환자-대조군 및 2개의 메타분석 연구를 고찰하였다. 일부 일관되지 않은 연구결과도 확인되었지만 대체로 사회심리적 요인은 허혈성 및 출혈성 뇌졸중과 관련이 있었으며, 이는 여성에서 더 뚜렷하게 나타났다.

Yu(2020)은 체계적 고찰과 메타분석 기법을 사용하여 11개의 코호트 연구를 통합하여 사회심리적인 요인이 심방세동에 미치는 영향을 고찰하였다. 불안, 분노, 우울, 직무스트레스의 심방세동에 대한 통합효과 크기는 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

Magnavita(2018)은 체계적 고찰 기법을 활용하여 16개의 문헌에서 17,698명에 대한 연구를 확인하였다. 스트레스와 심혈관계 질환의 이환율은 양의 상관관계를 보였으며, 스트레스와 심혈관계 질환의 위험인자와도 유의한 양의 상관관계를 보였다.

Niedhammer(2021)은 메타분석 기법을 활용하여 2000년에서 2020년까지 보고된 문헌 72개를 고찰하였다. 높은 근거 수준의 연구들에서 높은 직무부하 및 장시간의 근무시간이 관상동맥 질환, 허혈성 뇌졸중 및 우울증과 유의한 관계를 보였다.

Taouk(2020)은 체계적 문헌고찰과 메타분석 기법을 이용하여, 사회심리적 요인과 관상동맥질환으로 인한 사망률에 대해 연구한 32개의 문헌을 고찰하고 통합 효과를 산출하였다. 낮은 직무 통제력을 가진 근로자의 경우, 높은 직무 통제력을 가진 군에 비해 전체 사망률 및 관상동맥질환 특이 사

망률증가와 모두 통계적으로 유의하게 증가하는 결과를 보였으며, 이는 낮은 근거수준의 연구를 제거하고 교란변수를 보정한 후에도 여전히 유의한 결과를 보였다.

Chen(2018)은 707명의 버스 운전사를 대상으로 코호트 연구를 진행하여 근무형태, 직무스트레스양상에 대한 여러 설문을 수행하여 심혈관계 질환 위험도와와의 관계를 연구하였으며, 장시간 근무, 높은 직무 스트레스, 높은 직무 피로도가 심혈관계 질환과 유의한 관계가 있다고 보고하였다. 또한, 이러한 인자들은 대사증후군과 상가 효과를 보이는 것으로 보고하였다.

Eriksson(2018)은 스웨덴의 국가 암, 사망등록 및 병원 퇴원 등록자료를 이용하여 1974-1977년의 직업을 분석하여, 직업적인 소음노출 및 직무 요구-통제 수준과 관상동맥 질환 및 뇌졸중과의 관계를 분석하였다. 75dB(A) 미만의 소음에 비해 75-85dB(A), 85dB(A) 이상의 소음에 노출될 경우 관상동맥질환의 위험도가 상승하였으며 순간적인 고소음에 노출되는 경우에도 관상동맥질환의 위험도가 유의하게 상승하였다. 높은 직무부하(strain) 작업이 75dB를 초과하는 소음과 동시에 존재할 때 관상동맥 질환의 위험도는 더욱 상승하였다. 그러나 뇌졸중과는 유의한 관계를 보이지 않았다.

Ferrario(2019)는 3,310명의 심혈관계 질환이 없는 근로자로 구성된 코호트에서 Baecke 설문지와 Job content Questionnaires를 수행하여 심혈관계 질환의 위험도와와의 관계를 연구하였다. 다른 군에 비해, 높은 직무부하 군에서는 심혈관계 질환이 1.55배(95% 신뢰구간 1.05-2.31) 증가하였으며, 낮은 직업 내 활동량과 높은 직무부하(strain)은 2.53배(95% 신뢰구간 1.29-4.97)만큼 심혈관계 질환이 증가하였다.

Fransson(2019)는 Swedish Longitudinal Occupational Survey of

Health 코호트에서 심방세동과 직무부하와의 관계를 보고자 하였다. 직무 부하가 있을 경우 심방세동이 1.48배(95% 신뢰구간 1.00-2.18) 상승하는 것으로 나타났으며 이는 통계적으로도 유의하였다.

Gomez(2020)은 551명의 허혈성 심질환이 의심되나 실제 폐쇄성 관상동맥질환은 존재하지 않는 여성을 추적하는 코호트 연구에서 사회심리적 스트레스, 가정/직장 스트레스를 조사하여 관상동맥 조영술 결과, 관상동맥질환 위험인자 및 증상과의 관계를 보았다. 우울감, 기능의 저하, 증상 발현 등이 가정/직장 스트레스와 다소 연관성을 보였으나 일관된 결과는 보이지 않았다.

Heikkila(2020)은 11개의 전향적 코호트 자료에서 확인된 139,132명에 대한 데이터를 재분석하여 직무부하와 말초동맥질환의 연관성을 확인하고자 하였으며, 직무부하는 1.41배(95% 신뢰구간 1.11-1.80)의 말초혈관질환 특이 입원율을 상승시키는 것으로 보고되었다.

Lavigne(2019)는 464명의 고혈압으로 치료 중인 사무직 근로자를 대상으로 카라섹 모형으로 측정된 직무스트레스가 조절되지 않는 고혈압에 미치는 영향을 확인하고자 하였으며, 연구 대상자들에서 24시간 혈압을 측정하였으며 이를 직무유형과 비교하였다. 높은 직무부하와 능동적 직무는 조절되지 않는 고혈압에 이환될 가능성을 통계적으로 유의하게 높였다.

Lissaker(2022)는 스웨덴 출생등록자료 102,230명에 등록된 산모들을 분석하여 직무노출매트릭스를 통해 직업의 유형과 임신성 고혈압 및 임신성 당뇨질환과의 연관성을 확인하고자 하였다. lower level of decision의 직업은 가장 높은 결정권을 가진 직업에 비해 임신성 고혈압 및 전자간증을 12-23% 상승시켰으며 임신성 당뇨를 36-58% 증가시켰다. 수동적 직무는 낮은 직무부하 직무에 비해 임신성 고혈압 및

전자간증을 10%, 임신성 당뇨를 15% 증가시키는 것을 확인하여, 결정 권한이 임신 관련 질환과 연관성이 있다는 것을 보고하였다.

Lorenz(2020)은 3,490명의 근로자에 대한 단면연구에서 여러 직무 스트레스 관련 인자(요구도, 기술 숙련도, 결정권한, 사회적 지지)와 관상동맥 칼슘점수와 경동맥 내중막두께와의 관계를 보고자 하였다. 그러나 해당 연구에서 관상동맥 칼슘점수 및 경동맥 내중막두께와 관련있는 직무 스트레스 인자는 없었다.

Lu(2021)은 310명의 관상동맥질환 환자와 536명의 대조군에 대해 카라섹 JCQ 설문지를 통해 파악한 직무스트레스 요인과 관상동맥질환의 관계를 확인하고자 하였다. 관상동맥 질환의 경우 직무스트레스와의 관계는 특정 지역(Uygur)의 인구 집단에서만 유의한 결과를 보였다.

Lu(2020)은 소음에 노출되는 광부 중, 고혈압 환자 880명과, 경향점수 매칭을 수행한 대조군 2,618명을 대상으로 노력-보상 불균형 등의 직무스트레스 수준과 고혈압의 관계를 보고자 하였다. 사회심리적 상태는 고혈압의 직접적인 위험 인자였으며, 직무스트레스는 간접적인 위험 인자로 확인되었다.

Magnusson(2019)는 호주, 핀란드, 스웨덴, 영국의 총 5개 코호트에서 47,757명을 대상으로 직무부하, 낮은 정신 건강 수준 및 심장/대사 질환과의 관계를 확인하고자 하였다. 직무부하의 증가는 낮은 정신 건강 수준과 관련이 있었다. 그러나 직무부하 및 낮은 정신 건강 수준은 심장/대사질환의 유병과는 유의한 관계를 확인할 수 없었다.

Magnusson(2020)은 Whitehall II 코호트 연구에서 관상동맥질환에 이환되지 않은 3,917명에 대해, 직무불안정성과 관상동맥질환 신규 발

병과의 관계를 연구하였다. 직무 불안전성은 관상동맥질환 발병과 유의한 결과가 있었으며, 이는 직접 효과와 심리적 스트레스로 매개된 간접효과를 통해 영향을 미친다고 보고하였다.

Mohsen(2019)는 234명의 이집트 버스 운전사를 대상으로 직무스트레스를 점수화하여 심혈관계 질환의 위험인자와의 관계를 보고자 하였으며, 과체중, 비만 및 고혈압과 직무스트레스는 유의한 관계가 있었다.

Muniz(2019)는 478명의 아마존 바신지방의 대학에서 근무하는 478명의 근로자를 대상으로 직무요구-조절 모델에 기반한 설문을 수행하여 이를 미국 심장 협회에서 제시하는 7가지 건강 인자(식이, 활동, 체질량지수, 담배, 고혈압, 당뇨, 고지혈증)와의 관계를 확인하였다. 높은 직무 부하는 30 이상의 체질량 지수와 건강하지 않은 식이와 유의한 관계가 있었지만, 그 외의 심혈관계 건강과 관련된 지표와는 유의한 관계는 보이지 않았다.

Niedhammer(2020)은 798,537명의 남성과 697,785명의 여성으로 구성된 코호트에서 직무노출매트릭스를 통해 추정된 사회심리적 스트레스 수준이, 사망등록 데이터를 연계한 사망원인 분석을 통해 심혈관계 질환으로 인한 사망 위험도에 미치는 영향을 분석하였다. 낮은 결정 권한, 낮은 사회적지지, 높은 직무 부하, 지속적인 부하(iso-strain), 수동적인 직무는 각각 심혈관계 질환 사망 위험도와 유의한 관계가 있는 것으로 나타났다.

Power(2020)은 캐나다 퀘벡의 CARTaGENE 코호트에 참여한 인원 중 8,073명을 대상으로 설문 데이터와 심장질환 유병률을 분석하여 직무 부하와 심장질환의 연관성을 확인하고자 하였다. 직무부하는 여성에서 심장 질환 발병 위험도를 1.63배(95% 신뢰구간 1.02-2.64) 높였으며 이는

통계적으로 유의하였다. 그러나 남성에서는 50세 이상에서만 직무 부하와 심장질환의 유의한 연관성이 관찰되었다. Power(2020)은 CARTaGENE 코호트의 7,848명에 대한 단면연구로 직무 부하와 프레밍험 위험 점수와의 관계를 보고자 하였으며, 다중선행회귀분석 결과 불안 등의 요소를 보정한 후에도 유의한 선행의 관련성을 보였다($p < 0.001$).

Ramirez-Moreno(2020)은 50명의 일과성 허혈 발작 환자와 대조군 50명을 대상으로 노력-보상 불균형 모형에 입각한 직무스트레스 수준과 일과성 허혈 발작의 관계를 분석하였다. 근무시의 높은 노력수준 및 높은 몰입수준은 일과성 허혈 발작과 유의한 양의 상관관계를 보였으며, 높은 보상수준은 유의한 음의 상관관계를 보였다.

Rugulies(2020)은 1,660,150명의 관상동맥질환이 없는 덴마크의 근로자를 대상으로 코호트 연구를 수행하였다. 직무 스트레스에 대한 직무노출매트릭스를 활용하여 노출 수준을 평가하여 관상동맥질환의 발병과의 관계를 확인하고자 하였으며, 연구결과 직무부하는 관상동맥질환의 발병위험도를 1.10배(95% 신뢰구간 1.07-1.13) 상승시키는 것으로 나타났다.

Ruile(2021)은 심근경색에 이환된 환자 346명을 대상으로 노력-보상 불균형 모형에 입각한 직무스트레스 수준이 업무복귀에 미치는 영향을 분석하였으며, 보상의 경우 오히려 직무복귀에 대해 비차비 0.90(95% 신뢰구간 0.83-0.99)수준으로 감소시켰으며, 그 외 측정된 다른 요인들은 업무복귀와 유의한 관계를 보이지 않았다.

Saberinia(2020)은 간호사 250명을 대상으로 한 단면연구에서 Osipow 직무스트레스 설문과 혈압, 콜레스테롤, 중성지방, 혈당과의 관계를 확인하였다. 높은 직무 스트레스 수준에의 노출은 측정된 건강영향 중 혈당과의 유의한 관계를 확인할 수 있었다.

Satyjeet(2020)은 117명의 심근경색 및 불안정형 협심증 환자와 117명의 대조군을 대상으로 사회심리적 스트레스에 대한 환자-대조군 연구를 수행하였다. 그 결과, 사회적 고립, 결혼생활 스트레스, 소아 학대, 외상 경험뿐 아니라 직무스트레스도 심근경색 및 불안정형 협심증에 대한 비차비를 유의하게 상승시켰다.

Smith(2021)은 캐나다 지역사회 건강 설문(Canadian Community Health Survey) 결과를 분석하여 직무요구-통제 모형으로 측정한 직무스트레스와 심근경색 및 울혈성 심부전의 관계를 확인하고자 하였다. 분석 대상은 35세 이상, 현재 일을 하고 있는 13,291명이 포함되었으며, 높은 직무부하에 노출될 군에도 낮은 직무부하에 노출되는 군에 비해 통계적으로 심근경색 및 울혈성 심부전의 발생에 유의한 차이는 보이지 않았다.

Soderberg(2022)는 3,882명의 스웨덴 심혈관 생체영상 연구(Swedish CARDioPulmonary bioimage Study, SCAPIS) 참여자를 대상으로 한 단면연구에서, 혈압, HDL, LDL 콜레스테롤, 관상동맥 석회화, 대사증후군 유병 등이 직무 요구-통제 모형을 사용하여 측정된 직장 내 사회심리적 상태와의 관계를 보고자 하였다. 높은 직무부하(높은 요구, 낮은 통제)의 경우 여성에서 HDL의 감소와 연관이 있었으며, 남성에서는 대사증후군 유병률의 증가와 유의한 연관성을 보였다. 또한, 수동적인 업무(낮은 직무요구, 낮은 통제력)의 경우 여성에서 이완기 혈압과 유의한 관계를 보였다.

Nao(2018)은 1080명의 Xinjiang Karamay의 정유공장 작업자(desert petroleum workers)를 대상으로, 글루코코르티코이드 리셉터 유전자의 다형성(polymorphism)과 직무스트레스를 조사하여 고혈압 발병에 미치는 영향을 보고자 하였다. 연구결과 직무스트레스 및 GR

BLC1 gene의 CC genotype, GG genotype, Cg+GG genotype은 각각 독립적으로 고혈압 유병과 연관성을 보였다.

Trudel(2022)는 사무직 근로자 3,919명을 대상으로 사회적 지지와 24시간 혈압과의 관계를 보고자 하였다. 연구결과, 낮은 동료의 사회적 지지를 가진 군에서 이완기 혈압을 0.6mmHg, 낮은 상사의 사회적 지지는 이완기 혈압을 0.7mmHg 수준으로 높게 확인되었으며, 남성의 경우 낮은 수준의 동료 지지가 있는 군에서 이완기 혈압이 0.7mmHg 더 높게 확인되었다. 남성에서 낮은 수준의 상사의 사회적 지지가 있는 군에서 고혈압 유병률이 유의하게 높게 확인되었다.

Veronesi(2019)는 25-64세의 피고용된 근로자들을 대상으로 적응부하(allostatic load)가 직무요구-통제 모형으로 측정된 직무부하 등의 사회심리적 요인과 심혈관계 질환의 관계에 매개하는 영향을 확인하고자 하였다. 연구결과, 전체 근로자에서는 직업 카테고리는 적응부하와 연관이 있었으나 직무부하는 적응부하와 연관성은 없었다. 그러나 수면 부족, 우울 또는 활동부족이 있는 근로자에서 직무부하는 심혈관계 질환에 대한 취약성이 증가하는 것으로 확인되었다.

Wang(2021)은 중국의 여성 건강 집중 관찰연구(Women's Health Initiative Observational Study, WHI-OS)에 참가한 80,825명을 대상으로, job strain, 일상생활에서의 스트레스를 유발하는 사건, 사회적 부담이 관상동맥질환에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 직무부하는 관상동맥질환에 독립적으로 작용하는 인자는 아니었으나, 사회적 부담이 관상동맥에 미치는 영향과 상호작용이 유의하게 관찰되는 것으로 보고되었으며, 이는 사회적 부담과 직무 스트레스의 상가적 상호작용을 보여준다.

Westcott(2018)은 24,809명의 여성 건강 연구(Women's Health

Study) 참여자를 대상으로 직무 스트레스 및 직무로 인한 가족관계 스트레스와 심방세동과의 관계를 확인하고자 하였다. 연구는 45세 이상의 여성을 대상으로 수행되었으며, 재정적 스트레스, 스트레스를 유발하는 사건, 이웃 스트레스가 심방세동과의 관련성을 보였으나 직무스트레스는 심방세동과 유의한 관련성을 보이지는 않았다.

Wu(2019)는 1,650명의 대만 버스 운전자 코호트에서 개별 면담 및 자가기입식 직무스트레스 설문지를 통해 확인한 직무스트레스와 심혈관계 질환 발병의 연관성을 확인하고자 하였다. 연구결과 직무스트레스의 요소 중 과몰입이 심혈관계 질환의 발생과 유의한 연관성을 보였다.

Wu(2022)는 체계적 고찰과 메타분석 기법을 활용하여 사회심리적 요인과 심방세동에 관련된 13개의 과거 문헌을 고찰하였으며, 해당 문헌들에는 총 5,329,908명이 포함되어 있었다. 효과크기를 통합하여 분석한 결과, 심방세동은 불안, 분노, 우울, 직무 스트레스와 통계적으로 유의한 관련성을 보였다.

Xu(2022)는 135,669명의 덴마크, 핀란드, 스웨덴 근로자로 구성된 다중 코호트를 활용하여 직장 내 사회심리적 요인과 심혈관계 질환 발병 위험과의 관계를 분석하고자 하였다. 직종을 통해 직장 내 사회심리적 자원들을 분석하였고 전자의무기록을 연계하여 관상동맥질환 및 뇌혈관계질환의 발생에 대해 조사하였다. 연구결과, 높은 수평적 자원 및 높은 수직적 자원은 심혈관계 질환의 위험을 낮추는 것으로 보고되었다.

Fang(2022)는 Xinjiang 석유(oil) 근로자를 대상으로 155명의 고혈압 환자와 155명의 대조군을 선정하여, 직무 스트레스와 유전자 다형성의 상호작용에 대한 환자-대조군 연구를 수행하였다. 직무스트레스는

Occupational Stress Scale 설문지를 활용하였으며, MTHFR과 SELE 유전자의 다형성에 PCR을 사용하여 조사하였다. 유전자의 경우 MTHFR 유전자의 A1298C, C677T가 고혈압에 미치는 영향에 상호작용을 나타내는 것으로 보고되었으며, MTHFR 유전자의 A1298C, C677T 부분이 직무스트레스와 상호작용을 통해 고혈압에 영향을 미치는 것으로 보고되었다.

Lecca(2018)은 568명의 건강한 항공운송 종사자들을 대상으로, 업무 관련 스트레스 및 안녕(well-being)이 심혈관계 질환 위험도에 미치는 영향을 보고자 하였다. 프래밍햄 심장질환 위험 예측 점수 및 WHO-5로 측정한 안녕척도를 분석하였다. 분석결과 낮은 사회적 지지는 심혈관계 위험을 높이고 안녕척도를 낮추는 것으로 나타났으며, 높은 strain 직무에서 근무하는 종사자의 안녕 척도가 더 낮다고 보고되었다. 또한, 직무지지, 낮은 strain, 높은 요구도는 높은 통제력과 함께 존재할 경우 심리적 안녕에 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다.

(2) 근무시간

장시간의 근로시간이 뇌심혈관질환의 위험도에 영향을 미친다는 사실은 널리 알려져 있으며, 이에 산업재해 보상시에도 뇌심혈관계 질환의 업무 관련성 평가시 고용노동부 고시 등에서 근무시간을 확인하도록 명시하고 있다. 전세계적으로 업무 시간과 뇌심혈관의 질환에 대해서는 다양한 연구가 보고되고 있다.

Li(2020)은 WHO/ILO와 공동으로 협력하여 768,751명이 참여한 26개 코호트 연구와 11개 환자대조군 연구를 체계적 문헌고찰 및 메타분석 하였을 때, 주당 55시간 이상 일하는 경우 주당 35-40시간 일하는 사람보다

허혈성 심장질환의 발생률과 사망률에서 유의한 상승을 보여 그 위험성에 충분한 증거가 있다고 판단하였다.

Allison(2020)은 3,046명의 다인종 동맥경화 연구의 참여자들을 대상으로 한 단면연구에서 노동시간이 관상동맥 석회화 정도와 통계적으로 유의하지 않다고 보고하였고, Cheng(2021)은 12,080명의 근로자들을 대상으로한 후향적 코호트 연구에서 노동시간과 고혈압 발생률은 U자 모양의 양-반응 관계를 나타낸다고 밝혔다.

Descatha(2020)는 WHO/ILO와 함께 총 8개국 839,680명이 참여한 20개의 코호트 연구와 2개의 환자대조군 연구를 메타분석하여 노동시간이 뇌졸중의 유병률이나 사망률과 관련이 있다고 하기에는 아직 증거가 부족하지만, 주당 55시간 일하는 것은 뇌졸중 발생의 위험을 높이는 데 충분한 증거가 있다고 보았고, 주당 48-54시간 일하는 것도 제한적인 증거가 있다고 보았다.

Gilbert-Ouimet(2022)는 주당 41시간 이상의 장시간 근무가 혈압에 미치는 영향을 확인하기 위해 2,000명의 사무직 근로자를 대상으로 2.5년간 추적 종단연구를 수행하였을 때, 여자에게는 이완기 혈압이 1.8 mmHg 만큼, 남자에게도 수축기 혈압이 2.5 mmHg, 이완기 혈압이 2.3 mmHg 만큼 증가하는 것을 확인할 수 있었고, 가정을 부양해야 하는 책임감이 높은 사람에게 이러한 연관성이 더 크게 나타나는 경향을 보였다.

한편, Hannerz(2018)는 덴마크 노동인력조사에 참여한 약 15만 명의 근로자들을 대상으로 한 코호트 연구에서 근무시간과 출혈성 뇌졸중의 발생과는 관련성이 관찰되었지만, 허혈성 뇌졸중과의 관련성은 관찰되지 않았고, 마찬가지로 허혈성 심질환이나 항고혈압 약제의 사용과의 관련성 또한 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다.

우리나라에서 진행된 연구로 Kang(2021)은 국민건강영양조사에 참여한 18,513명의 시급의 형태로 임금을 지급받는 근로자들 중 4,313명의 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증을 가지고 있는 참여자들을 대상으로 단면연구를 수행하였을 때, 주당 40시간 이상 일하는 사람은 그렇지 않은 사람보다 당화혈색소는 0.15%, 공복혈당은 4.84 mg/dL, 이완기 혈압은 1.2 mmHg, 총 콜레스테롤은 3.3 mg/dL 만큼 높은 수치를 나타내었고, 특히 야간 교대 근무를 하는 사람에게 이런 좋지 않은 임상적 지표들이 더욱 증가한 것을 확인할 수 있었다.

Kim(2021)은 2006년부터 2016년까지의 고령화 연구패널조사 데이터 중 처음 관찰 시작 당시 심혈관질환이 없었으면서 주당 35시간 이상 일하는 근로자들을 대상으로 한 추적연구에서, 심혈관질환이 발생할 위험이 주당 52-60시간 일하는 사람에게는 2.08배, 60시간 일하는 사람에게는 1.38배 만큼 높은 것으로 나타났고, 추적 기간동안 평균 근로시간이 주당 60시간 이상인 경우에는 40시간 이하인 사람보다 심혈관질환의 발생이 4.40배 만큼 높은 것을 확인하였다.

Trudel(2020)은 3,547명의 사무직 근로자들을 대상으로 5년 동안 3번에 걸쳐 데이터를 수집하여 진행한 단면연구에서 주당 49시간 이상 일하는 사람의 경우 가면고혈압의 유병률은 1.7배, 지속고혈압은 1.66배 더 높게 관찰되었고, 967명의 첫 번째 심근경색 이후 일터로 복귀한 35세부터 59세까지의 근로자들을 대상으로 한 코호트 연구에서 주당 55시간 이상 근무를 하는 사람의 경우 주당 35-40시간 일하는 사람보다 관상동맥질환의 재발이 1.67배 높게 나타난다고 보고하였다.

Reynolds(2018)는 서호주 임신 코호트 연구(Western Australian Pregnancy Cohort, Raine)에서 추출한 데이터를 바탕으로한 연구에서

873명의 22세 성인 남녀를 대상으로 조사를 하였을 때 38시간을 초과해서 일하는 사람에서 그렇지 않은 사람보다 심장대사질환의 위험요인 중 허리둘레와 공복혈당이 증가하였고, HDL 콜레스테롤은 감소한 것을 확인하였다.

(3) 교대제 근무 및 야간근무

여러 연구들에서 교대제 근무 및 야간근무는 심혈관계 질환의 발병 위험도를 높인다고 보고하고 있으며, 현재 뇌심혈관 질병의 업무상 질병 인정 여부 결정시 교대제 및 야간근로 여부를 확인하도록 고시하고 있다.

Gottlieb(2019)는 체계적 문헌 고찰을 통해 장시간 수면 지속 시간과 수면 장애가 허혈성 뇌졸중의 위험을 유의하게 증가시키는 것을 확인하였다. Wang(2018)은 5개의 전향적 코호트 연구와 10개의 보고서를 포함하여 수행한 체계적 문헌고찰과 메타분석 연구를 통해 5년의 교대근무가 심혈관질환의 발생 위험도를 5% 상승시켜 두 변수가 양-반응 관계에 있다는 것도 밝혔다.

Torquati(2018)는 173,010명이 참여한 21개의 연구들을 메타분석하여 교대 근무자들이 주간 근무자들 보다 심혈관질환이 발병할 위험도가 17% 높고 관상동맥질환의 경우는 26% 높다는 것을 확인하였다. 또한, 교대근무자들은 그렇지 않은 사람들보다 심혈관질환으로 인한 사망률이 22% 높았고, 관상동맥으로 인한 사망률은 18% 높았다. 그리고 교대근무를 시작한 뒤 5년이 지날 때마다 심혈관질환이 발생할 위험이 7.1%씩 상승한다고 보고하였다.

Abu Farha(2018)는 야간 교대 근무가 심혈관질환의 위험을 증가시키는지 여부를 알아보고자 140명의 요르단 성인 근로자들을 대상으로

단면연구를 수행하였다. 야간 교대 근무를 하는 사람은 그렇지 않은 사람보다 혈중 동맥경화지수가 유의하게 높았고, 30년 프레이밍햄 위험도 점수는 통계적으로 유의하지 않았으나, 야간 근무시간과 횟수가 증가할수록 프레이밍햄 위험도 점수도 유의하게 증가하는 것을 확인하였다.

Ahmadi(2022)는 38명의 주간 근로자와 36명의 야간 교대 근무자, 도합 74명의 여성 병원 근로자들을 대상으로 한 실험적 단면 연구를 통해 일주기 유전자의 DNA 메틸화가 심장대사질환 위험도와 연관성이 있는지 알아보하고자 하였다. 연구결과, 22개의 일주기 유전자 중 2개의 유전자의 DNA 메틸화가 야간 근무자들의 BMI 및 허리둘레와 관련 있는 것으로 나타났고, 8개의 유전자가 LDL 콜레스테롤 수치와 관련되어있는 것을 밝혔다.

Bigert(2022)는 26,667명의 여성 및 3,793명의 남성 간호사와 간호조무사들이 포함된 전향적 코호트 연구를 9년에 걸쳐 추적관찰 하였을 때, 전년도에 30회 이상 야간 교대근무를 한 사람, 3일 연속으로 교대 근무한 적이 15회 이상인 사람, 교대근무 이후 28시간 안에 다시 복귀하여 일을 한 적이 30회를 넘는 사람, 5년 이상 교대근무를 수행한 근로자들에게서 뇌혈관질환의 위험이 최대 1.87배 높게 나타나는 것을 밝혔고, 이것은 또한 양 반응 관계로도 확인되었다고 보고하였다.

Cheng(2019)는 320,002명이 참여하고 19,782건의 허혈성 심장질환 사례가 포함된 31개의 독립된 연구결과들을 메타분석한 결과, 교대 근무가 허혈성 심장질환의 위험을 1.13배 높이고, 1년 증가할 때마다 상대위험도가 0.9%씩 증가하는 것을 확인하였다.

Cho(2020)는 1,372명의 고혈압이 없었던 교대 근무자들을 추적한 후향적 코호트 연구에서 교대근무 이후 빠른 업무 복귀가 고혈압의 위험을 1.88배 증가시키며, 여기에 2-3일 연속으로 야간 근무를 같이 하게 되는

경우 이 위험도가 3.33배, 4일 연속 근무하는 경우는 3.79배로 크게 상승하는 양상을 보인다고 밝혔다.

Eriksson(2021)는 휴지 공장에서 일하는 여성 3,013명과 제지 공장에서 일하는 여성 1,483명이 포함된 코호트 연구에서 야간작업을 하지 않는 교대 근무자들 중 65세 이하이면서 90dB 이상의 소음에 노출된 사람의 경우 심근경색으로 사망할 확률이 일반 인구집단에 비해 2.41배 높은 것을 확인하였다.

Feng(2021)는 23,064명의 근로자들이 포함된 코호트 연구를 통해 20년 이상 교대근무를 한 사람의 경우 그렇지 않은 사람보다 10년 내 심혈관질환에 걸릴 위험을 측정하는 프레이밍햄 위험도 점수가 1.19배 높았으며, 이는 특히 남성이거나, 비만한 사람에게 더욱 두드러지게 나타나는 것을 확인하였다. 또한, 더 이상 교대근무를 하지 않는 기간이 길어질수록 이 위험도가 감소하는 것도 확인하였다.

Ferguson(2019)는 2003년부터 2013년까지 8개의 알루미늄 제조시설에서 일하는 2,151명의 근로자들을 대상으로한 코호트에서 직전 1년간 야간작업을 하였거나 주간-야간 작업 전환을 경험한 사람에게 고혈압에 걸릴 위험이 유의하게 증가하는 것을 확인하였고, 특히 50% 이상의 야간작업과 10% 이상 주간-야간 순환하여 근무했던 경우는 고혈압 발생 위험이 4배까지 상승하는 것을 밝혀내었다.

Madeira(2021)는 301명의 단순 노동 종사자들을 대상으로 수행한 단면연구를 통해 사회적 시차 적응이 심혈관질환의 위험의 독립된 위험인자로 작용하면서, 시차 지연이 1시간씩 늘어날 때마다 위험도가 30% 이상 증가하는 것을 확인하였다.

Golding(2022)는 캐나다 킹스턴에 위치한 병원에서 일하는 160명의 주간 근로자와 168명의 주간-야간 순환 근로자들을 대상으로 수행한 단면연구에서 일주기 혼란의 증가가 심장대사질환 위험도의 상승을 초래하고, 교대근무로 순환하는 것이 수면 방해와 직무스트레스에도 영향을 끼친다는 것을 확인하였다.

Ho(2021)는 238,661명이 참여한 영국 바이오뱅크 코호트 연구에서 교대근무를 하는 사람의 심혈관질환 발병률이 사망률이 각각 1.11배와 1.25배 높다는 것을 확인하였고, 특히 여성이면서 교대근무 기간이 길고, 무거운 수작업을 거의 안 하는 경우에 이 위험도가 더욱 높아진다는 것을 확인하였다. 또한, 이 둘의 관계 중간 사이를 매개하는 변수로 수면의 질과 지속시간, 콩팥 기능, 비만, 혈당, 흡연 여부 등을 제시하였다.

Hulsegge(2018)는 2개의 덴마크 코호트 연구에 참여했던 18-68세의 단순 노동 근로자들을 대상으로 한 단면연구에서 남성의 경우 교대근무가 자율신경계의 불균형을 초래하여 심박수의 변동을 감소시키는 효과를 가져오는 것과 연관이 있다고 밝혔다.

Jordakieva(2022)는 32명의 야간 교대 근로자들과 38명의 주간 근로자들을 합해 총 70명의 병원 노동자들을 대상으로 수행한 단면연구에서 야간 교대근무가 삶의 질이나 작업성에 미치는 영향이 통계적으로 유의하지 않다고 보고하였고, 마찬가지로 수면 문제나 염증 수치 또한 유의하게 높지는 않았다고 밝혔다.

Khosravipour(2020)은 이란 남부에 위치한 9개의 석유화학 시설에서 일하는 10,425명의 근로자들을 대상으로 수행한 단면연구에서 12시간씩 교대하는 야간 교대근무 형태가 고혈압의 위험을 유의하게 증가시킬 수 있다고 보고하였다.

Larsen(2020)는 주당 32시간 이상 일하는 21-59세의 성인 남녀 145,861명이 포함된 덴마크 노동인력조사 코호트 연구 자료에서 야간 작업을 하는 경우 항고혈압제 사용의 위험이 1.05배 더 높다는 것을 확인하였다.

Li(2021)는 이전에 교대 근무를 했던 이력이 있는 근로자들이 은퇴한 이후에 관상동맥질환이 발생하는지 알아보고자 21,802명을 대상으로 2008년부터 시작하여 10년 가량 추적 관찰한 코호트 연구에서 10년을 초과하여 교대근무를 했던 사람의 경우 통계적으로 유의하게 관상동맥질환이 발생할 위험이 증가한 것을 확인하였고, 이는 신체활동이 많거나 제조업 및 수공업에 종사했던 사람들보다 신체활동이 없고, 서비스업종이나 판매업에 종사했던 사람에게서 더욱 두드러지게 나타났다.

Li & Atasoy(2021)는 1,959명의 고혈압 과거력을 가지고 있는 근로자들을 대상으로 수행한 코호트 연구에서 스트레스와 수면부족을 동시에 겪고 있는 사람의 경우 그렇지 않은 사람보다 관상동맥질환 및 심혈관질환으로 인한 사망률이 높다는 것을 확인하였다.

Reigel(2019)는 9,200명을 대상으로 5년에 걸쳐 추적 관찰한 영국 바이오뱅크 데이터를 통해 교대 근무자들 중에서도 특히 일 평균 수면이 6시간 이하로 부족한 사람의 경우 고혈압 약을 복용할 위험이 2.49배 증가하였고, 수면이 부족한 사람들 중에서는 교대 근무를 하는 사람의 위험도가 2.08배 증가하는 것을 확인하였다.

Ritonja(2019)는 157명의 주간 여성 근로자와 168명의 주간-야간 교대 여성 근로자들을 대상으로 수행한 단면연구에서 지금 현재 또는 누적해서 야간작업을 하고 있는지 여부와 그 강도가 허리둘레, 체질량지수, 공복혈당, 혈압, 심장대사질환 위험도 점수 등과 같은 척도와 유의한

연관성을 나타낸다고 보고하였고, 시간 유형에 따라 증화하였을 때, 특히 저녁형 인간의 경우에 야간작업이 다양한 심장대사질환의 위험인자와 관련이 있다는 것을 확다. 아침형 인간의 경우는 야간작업이 LDL 콜레스테롤 수치하고만 관련이 있었다.

Rizza(2020)는 현재 야간 교대근무를 하고 있는 88명의 근로자와 35명의 이전에 야간 교대근무를 했었던 근로자, 64명의 주간 근로자까지 총 187명을 대상으로 수행한 단면연구에서 현재 야간 교대근무를 하고 있거나 이전에 했던 사람은 주간 근무만 하는 사람보다 통계적으로 유의하게 높은 경동맥 내중막 두께와 염증 수치, 당화혈색소 수치를 보였다. 또한, 현재 야간 교대근무를 하고 있는 사람에서 그렇지 않은 사람보다 동맥경화와 관련된 혈중 IL-1 β 수치 또한 유의하게 높았으며, IL-6 수치는 이 수치와 유의한 상관관계를 나타내었다.

Shah(2022)는 총 11개의 단면연구를 메타분석하여 교대근무가 대사증후군, 비만, 이상지질혈증, 고혈압, 인슐린저항성과 통계적으로 유의한 연관성이 있다는 것을 밝혔다.

Tucker(2019)는 교대근무가 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증의 약을 복용하는 것과 연관성이 있는지 알아보기 위해 핀란드 남성 11,998명과 여성 49,944명을 대상으로 11년 동안 추적관찰하여 전향적 코호트 연구를 수행하였다. 연구결과, 40-49세의 야간작업이 없는 교대근무자에게 2형 당뇨병 약을 복용할 확률이 1.28배만큼 유의하게 증가하였고, 40-49세의 야간작업이 있는 교대 근무자에게는 이상지질혈증 약을 복용할 확률이 1.33배 증가하였다. 또한, 야간 작업 여부와 상관없이 50세 미만의 교대근무자들은 고혈압 약을 복용할 위험도가 그렇지 않은 사람들보다 1.2배 많았다.

Wang(2021)는 심방세동이 없었던 283,657명과 관상동맥질환, 뇌졸중, 심부전이 없었던 276,009명을 중앙값 10.4년 동안 추적 관찰한 영국 바이오뱅크 코호트 연구 자료를 통해 교대 근무자들의 심방세동 발생 위험도가 유의하게 증가하는 것을 확인하였고, 특히, 지속적으로 야간 교대근무를 하는 사람의 경우 16%나 증가하는 것으로 나타났다. 매달 3-8회의 야간 교대근무를 한 사람은 교대근무를 했지만 야간작업이 없었던 사람보다 22%나 높았으며, 이러한 경향성을 나타낸 결과는 심방세동에 대한 유전적 소인을 고려하였을 때도 변하지 않았다. 관상동맥질환의 경우에도 마찬가지로, 지속적인 야간 교대 근무자와 평생 매달 3-8회 꼴로 야간 교대를 한 근무자, 10년 이상 야간 교대 근무자에게 그 발생위험도가 각각 22%, 35%, 37%씩 증가하는 것이 확인되었다. 이러한 연관성은 뇌졸중과 심부전에 대해서는 통계적으로 유의하지 않았다.

5) 기타 근무 관련 인자와 심혈관계 질환에 대한 연구

Barnes(2020)은 뉴질랜드의 일반인구집단 및 마우리 인구집단의 노동인구 설문(New Zealand Workforce Survey, NZWS) 각 3,003명과 2,107명을 대상으로 직업적 노출과 허혈성 심질환에 대한 분석을 진행하였다. 그 결과, 분진, 연기 및 흙, 오일 및 용제류는 허혈성 심질환과 유의한 연관성을 보였다. 또한, 부적절한 손의 자세, 반복적인 작업, 빠른 속도의 업무 진행은 여성에서 허혈성 심질환과 연관성을 보였으며, 마우리 여성에서는 진동공구 사용 및 고소음에의 노출도 허혈성 심질환과 유의한 관계를 보였다. Barnes(2022)는 뉴질랜드의 일반인구집단 및 마우리 인구집단의 노동인구 설문(New Zealand Workforce Survey, NZWS) 각 3,003

명과 2,107명을 대상으로 추가적인 연구를 진행하였다. 상세한 직업력을 건강검진 데이터와 결합하여 분석하였다. 그 결과 플랜트 및 기계 오퍼레이터 및 조립작업 수행과 초급 직업은 마우리 여성에서 허혈성 심질환과 유의한 관계가 있었다. 뉴질랜드 남성 인구에서 플랜트 및 기계 오퍼레이터와 조립작업 수행을 10년 이상 수행한 경우 허혈성 심질환 위험도 상승과 관련이 있었다. 생산직 종사자는 뉴질랜드 여성에서 허혈성 심질환 위험도 상승과 관련이 있었으며, 뉴질랜드 남성 테크니션 또는 전문직 종사자들에서는 허혈성 심질환 위험도 감소와 유의한 관계가 있었다. 뉴질랜드 남성에서는 계산원에서 유의하게 허혈성 심질환 위험도가 증가하였으나 마우리 여성에서는 오히려 감소하는 결과를 보여, 인구집단에 따라 직업적인 노출이 질환 발병에 미치는 영향이 다를 수 있다는 결과를 도출하였다.

Bulka(2019)는 히스패닉 및 라틴 지역사회 건강 조사(Hispanic Community Health Study/Study of Latinos, HCHS/SOL)에 참여한 7,404명을 대상으로 설문 데이터와 심전도와 같은 임상지표들을 분석하여 허혈성 심질환, 심방세동, 심부전 및 뇌혈관질환에 미치는 직업적 요인을 분석하고자 하였다. 연구결과, 살충제 사용은 심혈관계 질환과 유의한 관계를 보였으며, 질환별로는 관상동맥질환과 심방세동과 유의한 관계를 보였다. 중금속 노출은 심방세동을 3.78배(95% 신뢰구간 1.24-11.46) 상승시켰다.

Burroughs(2020)은 히스패닉 및 라틴 성인 782명을 대상으로 직업적인 노출이 심장의 구조 및 기능에 미치는 영향을 심초음파 영상을 분석하여 확인하고자 하였다. 노출평가는 현재 및 가장 오래 종사한 직업의 목재소각, 차량 배기가스, 용제, 살충제 및 중금속에 대한 노출을 설문을 통해 조사하였다. 연구 결과 목재 소각, 차량 배기가스 노출, 살충제 및 중금속에 대한 노출은 좌심실 및 우심실의 수축 기능과 관련된

이상과 연관성을 보였다.

Huo(2021)은 체계적 문헌고찰과 메타분석 기법을 통하여 37개의 문헌에서 직업적인 부담과 말초동맥 질환의 관련성을 고찰하였다. 하지 정맥류, 정맥색전, 심부정맥혈전, 폐동맥색전, 말초동맥질환 등의 질환에 대한 문헌을 고찰하였으나 아직까지 명확한 결론을 내릴 만큼의 근거는 부족하다고 판단하였다.

Moretti(2022)는 체계적 고찰 기법을 통해 근무 관련 요인이 뇌혈관 질환 및 허혈성 심질환에 미치는 영향을 86개의 문헌에서 고찰하였다. 고찰 결과, Job strain, 교대근무와 심혈관계 질환의 관련성은 충분한 근거를 가진다고 보았으며, 다른 요인에 대해서는 추가적인 연구 및 근거가 필요하다고 판단하였다.

Saif-Ur-Rahman(2021)은 체계적 고찰 기법을 통해 당뇨병환자에서 근무 관련 요인이 심혈관계 질환 위험도에 미치는 영향을 보고자 하였다. 현재 발표된 결과로는 운전기사, 장시간 근무, 낮은 직무지위는 당뇨병 환자에서 뇌졸중의 발병위험도 상승과 연관이 있었으며, 활동적인 직업은 심혈관계 질환 사망도의 감소에 영향을 주었다.

Spadarella(2021)은 체계적 고찰 기법을 통해, 직업적인 위험 요인이 임신성 고혈압 및 연관질환에 미치는 영향을 고찰하고자 하였다. 일부 데이터가 job strain과 임신성 고혈압의 양적 관계를 보고하고 있으나, 아직 명확한 결론을 도출할 만한 근거가 누적되지 않았다고 보고하였다.

Zheng(2018)은 중국 북서지방의 367명의 코크 오븐 근로자를 대상으로, heat shock protein 70(HSP70)의 다형성과 직업적인 위험인자가 고혈압

발병에서 어떠한 상호작용을 갖는지 연구하였다. HSP70-1 GC,CC 유전형은 HSP70-1 GG 유전형에 비해 높은 고혈압 상대위험도를 보였으며, HSP70-2 AG와 GG는 HSP70-2 AA 유전형에 비해 높은 고혈압 위험도를 보였다. HSP70 GC+CC, HSP70-2 AA, HSP70-hom TC+CC 유전형의 경우 오븐 탑 지역 근무와 고혈압 발병에 대한 상호작용을 가지는 것으로 보고되었다.

Zwaard(2019)는 19,707명을 대상으로 조사를 수행하여 근무 관련 요인과 프레밍험 점수의 실제 심혈관계 질환 발병 예측 가능성을 확인하고자 하였다. 제조업 종사 및 높은 인지기능을 요구하는 직업에의 종사는 프레밍험 점수와 상관관계를 보였으나, 이러한 인자들을 통해 프레밍험 점수의 심혈관계 질환 예측력을 향상 시키는 결과는 얻지 못했다.

Rashida(2019)는 미국 뉴멕시코의 우라늄 광산과 비우라늄 광산 종사자들을 비교한 단면연구에서 협심증 위험도의 차이를 보고자 하였으며 우라늄 광산 종사자들에서 협심증에 대한 비차비가 1.51(95% 신뢰구간 1.23-1.85)로 더 높게 나타났다.

6) 특정 직종 및 직업의 심혈관계 질환 위험도 상승에 대한 연구

Marchis(2018)은 체계적 문헌고찰 기법을 통해 옥외 근무 종사자들의 심혈관계 질환 위험도를 고찰하였다. 경찰, 운전기사, 집배원, 주유소 근무자, 환경미화원, 도로 청소원, 자동차 정비작업자 등에 대한 문헌을 고찰하였으며, 여러 전향적 및 후향적 연구에서 허혈성 심질환이 이러한 옥외작

업자들에게서 위험성이 높다는 결론을 도출하였다.

Ferrario(2019)는 직업군에 따른 전임상적 심질환의 비교를 위해 Ankle-brachial index와 pulse wave velocity 측정값을 분석하였다. 직업을 관리직, 비제조업, 숙련 제조업, 비숙련 제조업으로 분류하였다. 연구결과 동맥 경화도는 낮은 직무직위에서 더 높은 것으로 나타났으며, 이는 전통적인 심혈관계 질환 위험인자로 보정한 후에도 유의하여 이로서는 설명되지 않는 부분이 있다고 보고하였다.

Fukai(2021)은 일본인 심혈관계 질환의 직종별 위험을 확인하기 위해 23,792명의 환자와 539,110명의 대조군을 대상으로 81개의 직업군을 분류하여 분석하였다. 연구결과 남성에서는 운전기사, 식품 및 음료 가공업 종사자, 어업 종사자, 선원, 토목업 종사자 및 기타 제조업 종사자에서 뇌졸중의 유의미한 위험도 상승을 보였으며, 여성에서는 기타 제조업 종사자들에서 뇌졸중 위험도의 상승을 보였다.

Gao(2019)는 내몽골에서 직업이 뇌내출혈로 인한 사망에 미치는 영향을 보기 위해 환자-대조군 연구를 수행하였다. 동부 및 중서부 지역의 환자 4,637명과 대조군 4,639명을 분석하였다. 뇌내출혈에 대한 비차비는 농업 종사자, 서비스 전문직, 일반 근무자, 전문직, 공공근무 순으로 나타났다.

Ghahramani(2020)은 2,440명의 남성으로 구성된 이란의 Isfahan Cohort Study에서, 직업이 심혈관계 질환에 미치는 영향을 10개의 직종으로 나누어 분석하고자 하였다. 연구결과 계산원이 허혈성 심질환 및 뇌졸중에 제조업 및 무역업 종사자에 비해 유의하게 높은 위험을 보였다.

Han(2018)은 860,221명의 한국 공무원에 대한 분석을 통해 경찰관 및 소방관이 일반 공무원에 비해 질병 발병 위험의 차이가 있는지 확인하고자 하였다. 경찰에서는 협심증, 심근경색 및 뇌혈관질환 발병위험도가 높게 나타났으며, 소방관에서는 스트레스장애가 유의하게 높은 것으로 나타났다.

Hege(2018)은 260명의 장거리 트럭 운전수에 대해서 설문을, 115명의 운전기사들에서의 혈액검사를 통해 미국 국민건강영양조사(National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)의 일반 인구집단의 자료와 비교를 수행하였다. 일반 인구집단에 비해 장거리 트럭 운전사는 심혈관계 질환 및 대사성 질환에 대한 위험이 차이를 보였으며, 낮은 HDL, 높은 흡연율, 체질량지수, 대사증후군 유병을 보였다.

Krishnamo(2020)은 체계적 고찰과 메타분석 기법을 통해 26개의 연구에서 15,702명의 대상자에 대해 운전기사에서의 고혈압 유병률을 보고자 하였다. 운전기사의 고혈압에 대한 통합 유병률은 34% 수준으로, 일반 인구집단에 비해 높은 수준이었다.

Loenhoud(2019)는 암스테르담 치매 코호트(Amsterdam Dementia Cohort)에서 2,121명의 치매 환자를 대상으로 직종별 혈관성 치매의 비율을 확인하여, 혈관성 치매와 각 직종의 관련성을 확인하고자 하였다. 분석 결과, 타 직종에 비해 운송 및 배송작업에 종사하는 군에서 혈관성 치매의 비율이 유의미하게 높았다.

Yook(2018)은 한국 건강보험 청구 데이터를 분석하여 버스 기사들과 일반 인구집단의 심혈관계 질환 위험인자를 비교하였다. 버스 운전자들에 대해 경향점수 매칭을 수행한 일반인구집단을 고혈압, 당뇨, 고지혈증 등 5개의 질환에 대해 비교를 수행하였으며 버스운전자 15,719명과 일반인구집단

8,033,907명 중 경향점수 매칭된 47,257명에 대해 비교를 수행하였다. 버스 운전자는 고혈압, 당뇨, 고지혈증에 대해 높은 유병률을 보였으나 허혈성 심질환에 대해서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

Nriagu(2021)은 여성에서 직업과 심혈관계 건강과의 관련성을 확인하기 위해 심혈관계 건강에 대한 7가지의 지표(혈압, 콜레스테롤, 혈당, 활동상태, 체질량지수, 식이 및 흡연)를 업종별로 분석하였다. 연구 결과, 사서 및 계산원, 판매직 1차 관리자, 사무직 1차 관리자 및 행정 보조원, 간호사 및 가정방문 요양사는 다른 직종에 비해 심혈관계 건강이 취약한 것으로 나타났다.

Shekhar(2020)은 인도 국가 가족 건강 설문(the National Family Health Survey India)에 참여한 73,876명을 대상으로 직업과 혈압에 관한 분석을 수행하였다. 남성의 경우 전문직, 관리직, 기술직과 판매직의 경우 고혈압 유병률이 높았다.

Zaitsu(2019)는 직종과 심혈관계 질환의 위험을 다기관 및 병원에서의 환자-대조군 연구를 통해 분석하였다. 총 1,128,591명의 대상(128,615명의 환자 및 999,976명의 대조군)을 선정하였으며, 환자는 ICD-9, 10 코드를 기준으로 허혈성 심질환, 관상동맥질환, 협심증, 급성 심근경색, 뇌혈관질환, 뇌졸중, 지주막하출혈, 뇌내출혈, 대뇌 경색에 진단된 건에 대해 수집하였다. 직업에 대해서는 가장 오랜 기간 근무한 직종에 대해 산업 군별(제조업, 사무업, 서비스업)과 직종별(제조직, 서비스직, 전문직, 관리직)으로 나누어 조사하였다. 그 중 서비스업종의 관리직, 제조업종의 관리직, 사무업종의 전문직에서 관상동맥질환의 비차비가 유의하게 증가하였다. 반면, 제조업의 전문직 및 관리직, 사무업의 전반적인 직종에서 뇌졸중의 위험도는 감소하는 결과를 보여 여러 연구들에서 보고하고 있는 고

위직의 심혈관계 질환 감소 경향이 나타나지 않았다.

Zhu(2021)은 1,484명의 허혈성 뇌졸중 환자를 대상으로 전향적인 코호트를 구성하여, 뇌졸중 발생 이후의 직종별 심혈관계 질환의 위험도를 산출하고자 하였다. 사무직 종사자들에 비해 농부는 위험도의 상승을 보였으나 제조업 종사자들은 유의미한 위험도의 차이를 보이지 않았다.

2. 뇌심혈관계질환 업무상 질병 신청자 자료분석

1) 산재보험 업무상 질병 자료 현황

최초 데이터베이스에서 상병명이 뇌심혈관계질환이 아닌 사례가 일부 확인되었다. 질병분류코드를 바탕으로 해당 사례는 분석에서 제외하였다. 이러한 사례는 뇌심혈관계질환이 아님에도 불구하고 뇌심혈관계질환을 주제로 개최한 심의회의에서 논의되었기에 질환 분류가 잘못되었을 것으로 추정한다. 이를 제외하고 총 분석 사례는 10,105건이다.

일부인정의 경우 원자료 자체가 대표 상병을 일부인정된 사례에서 인정된 상병만 가져온 것이므로 인정에 포함하여 정의하였고, 변경인정도 인정으로 포함하였다.

근로복지공단에서 제공받은 최근 5년간 뇌심혈관계질환 자료는 총 10,105명에 대한 심의자료로, 2017년 1,675명, 2018년 1,766명, 2019년 2,429명, 2020년 2,165명, 2021년 2,070명으로 2019년까지 신청자가 증가하였다가 이후 조금씩 감소하였다. 승인 사례는 최근 5년간 총 4,030명이었으며, 연도별로 살펴보면 2017년 555명, 2018년 767명, 2019년 1,007명, 2020년 876명, 2021년 825명으로 2019년까지 인정이 증가하였으며, 이후 조금씩 감소하였다.

최근 5년간 뇌심혈관계질환 업무상 질병 승인율은 39.9%로 연도별로 살펴보면 2017년 33.1%, 2018년 43.4%, 2019년 41.5%, 2020년 40.5%, 2021년 39.9%로 뇌심혈관계질환에 대한 업무상 질병 인정 여부

결정에 필요한 사항(고용노동부 고시)이 개정되어 적용된 2018년 이후에 2017년에 비해 업무상 질병 승인율이 상승하였음을 알 수 있다. 고용노동부 고시가 개정되어 적용된 첫 해인 2018년이 승인율이 가장 높았으며, 이후 조금씩 승인율이 감소하였다.

〈표 III-1〉 연도별 뇌심혈관질환 업무상 질병 승인 현황

(단위 : 명)

구분	연도					총합계
	2017	2018	2019	2020	2021	
불승인	1,120	999	1,422	1,289	1,245	6,075
승인	555	767	1,007	876	825	4,030
계	1,675	1,766	2,429	2,165	2,070	10,105
승인율(%)*	33.1%	43.4%	41.5%	40.5%	39.9%	39.9%

* 승인율(%) = (승인+일부승인)/총합계

2) 비직업적 (개인) 요인에 따른 인정여부 분석

인정군과 불인정군에서 연령의 통계적인 유의한 차이는 없었다. 인정군에서 남성의 비율이 더 높았다. 이는 남성에게서 심의시 고려되는 업무상 부담요인에 종사하는 경우가 더 많기 때문으로 추정되나 성별에 따른 부담요인 차이를 확인하지는 못하였다. 불인정군에서 고혈압의 유병률이 더 높았으며, 당뇨병 유병률은 인정군과 불인정군 두 군간의 차이가 없었다. 흡연 여부는 비흡연의 비율이 불인정군에서 더 높았다. 인정군에서 현재 흡연자의 비율이 더 높았기 때문에 흡연 여부가 업무상질병 판정에서 불이익으로 작용하지

는 않을 것으로 추정된다.

〈표 Ⅲ-2〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와의 상관성
(전체)

요인	불인정	인정	계	P 값
	(N=6,075)	(N=4,030)	(N=10,105)	
연령	53.8±10.7	53.5±10.3	53.7±10.5	0.077
성별				〈0.001
남자	1,094 (18.0%)	434 (10.8%)	1,528 (15.1%)	
여자	4,981 (82.0%)	3,596 (89.2%)	8,577 (84.9%)	
고혈압				0.025
무	2,787 (45.9%)	1,941 (48.2%)	4,728 (46.8%)	
유	3,288 (54.1%)	2,089 (51.8%)	5,377 (53.2%)	
당뇨				0.678
무	4,779 (78.7%)	3,185 (79.0%)	7,964 (78.8%)	
유	1,296 (21.3%)	845 (21.0%)	2,141 (21.2%)	
흡연				〈0.001
비흡연	1,943 (36.5%)	1,111 (31.6%)	3,054 (34.6%)	
과거흡연	845 (15.9%)	597 (17.0%)	1,442 (16.3%)	
현재흡연	2,539 (47.7%)	1,804 (51.4%)	4,343 (49.1%)	

심의기준에 따른 변화를 추적하기 위하여, 연도별로 같은 분석을 실시하였다. 2017년에는 연령에서만 유의한 차이를 보였다. 불인정군의 연령이 인정군에 비해 높았다. 그 외 성별, 고혈압 유병, 당뇨 유병, 흡연여부는 유의한 차이를 보이지 않았다.

〈표 III-3〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와의 상관성
(2017년)

요인	불인정	인정	계	P 값
	(N=1,120)	(N=555)	(N=1,675)	
연령	53.3±11.0	51.1±9.8	52.6±10.6	<0.001
성별				0.915
남자	155 (13.8%)	75 (13.5%)	230 (13.7%)	
여자	965 (86.2%)	480 (86.5%)	1,445 (86.3%)	
고혈압				0.143
무	610 (54.5%)	324 (58.4%)	934 (55.8%)	
유	510 (45.5%)	231 (41.6%)	741 (44.2%)	
당뇨				0.810
무	948 (84.6%)	473 (85.2%)	1,421 (84.8%)	
유	172 (15.4%)	82 (14.8%)	254 (15.2%)	
흡연				0.465
비흡연	333 (34.9%)	144 (32.5%)	477 (34.1%)	
과거흡연	151 (15.8%)	65 (14.7%)	216 (15.5%)	
현재흡연	470 (49.3%)	234 (52.8%)	704 (50.4%)	

2018년에는 성별에서만 유의한 차이를 보였다. 불인정군에서 여성의 비율이 인정군에 비해 높았다. 그 외 연령, 고혈압 유병, 당뇨 유병, 흡연여부는 유의한 차이를 보이지 않았다.

**〈표 Ⅲ-4〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와의 상관성
(2018년)**

요인	불인정 (N=999)	인정 (N=767)	계 (N=1,766)	P 값
연령	53.2±11.1	52.6±10.2	52.9±10.7	0.255
성별				<0.001
남자	176 (17.6%)	85 (11.1%)	261 (14.8%)	
여자	823 (82.4%)	682 (88.9%)	1,505 (85.2%)	
고혈압				0.217
무	459 (45.9%)	376 (49.0%)	835 (47.3%)	
유	540 (54.1%)	391 (51.0%)	931 (52.7%)	
당뇨				0.664
무	814 (81.5%)	632 (82.4%)	1,446 (81.9%)	
유	185 (18.5%)	135 (17.6%)	320 (18.1%)	
흡연				0.086
비흡연	304 (36.4%)	224 (35.3%)	528 (35.9%)	
과거흡연	107 (12.8%)	107 (16.9%)	214 (14.6%)	
현재흡연	425 (50.8%)	303 (47.8%)	728 (49.5%)	

2019년에는 성별에서 유의한 차이를 보였다. 불인정군에서 여성의 비율이 인정군에 비해 높았다. 흡연 여부는 비흡연의 비율이 불인정군에서 더 높았다. 인정군에서 현재 흡연자의 비율이 더 높았기 때문에 흡연 여부가 업무상질병 판정에서 불이익으로 작용하지는 않을 것으로 추정된다. 그 외 연령, 고혈압 유병, 당뇨병 유병 여부는 유의한 차이를 보이지 않았다.

〈표 III-5〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와의 상관성
(2019년)

요인	불인정	인정	계	P 값
	(N=999)	(N=767)	(N=1,766)	
연령	53.2±11.1	52.6±10.2	52.9±10.7	0.255
성별				<0.001
남자	176 (17.6%)	85 (11.1%)	261 (14.8%)	
여자	823 (82.4%)	682 (88.9%)	1,505 (85.2%)	
고혈압				0.217
무	459 (45.9%)	376 (49.0%)	835 (47.3%)	
유	540 (54.1%)	391 (51.0%)	931 (52.7%)	
당뇨				0.664
무	814 (81.5%)	632 (82.4%)	1,446 (81.9%)	
유	185 (18.5%)	135 (17.6%)	320 (18.1%)	
흡연				0.086
비흡연	304 (36.4%)	224 (35.3%)	528 (35.9%)	
과거흡연	107 (12.8%)	107 (16.9%)	214 (14.6%)	
현재흡연	425 (50.8%)	303 (47.8%)	728 (49.5%)	

2020년에는 성별에서 유의한 차이를 보였다. 불인정군에서 여성의 비율이 인정군에 비해 높았다. 흡연 여부는 비흡연의 비율이 불인정군에서 더 높았다. 인정군에서 현재 흡연자의 비율이 더 높았기 때문에 흡연 여부가 업무상질병 판정에서 불이익으로 작용하지는 않을 것으로 추정된다. 고혈압 유병 비율이 불인정군에서 더 높았다. 그 외 연령, 당뇨 유병 여부는 유의한 차이를 보이지 않았다.

〈표 III-6〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와의 상관성
(2020년)

요인	불인정	인정	계	P 값
	(N=1,289)	(N=876)	(N=2,165)	
연령	54.2±10.7	54.0 ± 10.4	54.1±10.6	0.750
성별				<0.001
남자	252 (19.6%)	95 (10.8%)	347 (16.0%)	
여자	1,037 (80.4%)	781 (89.2%)	1,818 (84.0%)	
고혈압				0.016
무	516 (40.0%)	397 (45.3%)	913 (42.2%)	
유	773 (60.0%)	479 (54.7%)	1,252 (57.8%)	
당뇨				0.370
무	968 (75.1%)	642 (73.3%)	1,610 (74.4%)	
유	321 (24.9%)	234 (26.7%)	555 (25.6%)	
흡연				0.019
비흡연	448 (38.3%)	258 (32.2%)	706 (35.8%)	
과거흡연	206 (17.6%)	148 (18.5%)	354 (18.0%)	
현재흡연	516 (44.1%)	395 (49.3%)	911 (46.2%)	

2021년에는 성별에서 유의한 차이를 보였다. 불인정군에서 여성의 비율이 인정군에 비해 높았다. 흡연 여부는 비흡연의 비율이 불인정군에서 더 높았다. 인정군에서 현재 흡연자의 비율이 더 높았기 때문에 흡연 여부가 업무상 질병 판정에서 불이익으로 작용하지는 않을 것으로 추정된다. 그 외 연령, 고혈압과 당뇨 유병 여부는 유의한 차이를 보이지 않았다.

〈표 III-7〉 개인 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와 상관성
(2021년)

요인	불인정	인정	계	P 값
	(N=1,245)	(N=825)	(N=2,070)	
연령	54.3±10.3	54.8±10.5	54.5±10.4	0.363
성별				<0.001
남자	237 (19.0%)	75 (9.1%)	312 (15.1%)	
여자	1,008 (81.0%)	750 (90.9%)	1,758 (84.9%)	
고혈압				0.562
무	538 (43.2%)	368 (44.6%)	906 (43.8%)	
유	707 (56.8%)	457 (55.4%)	1,164 (56.2%)	
당뇨				0.580
무	950 (76.3%)	639 (77.5%)	1,589 (76.8%)	
유	295 (23.7%)	186 (22.5%)	481 (23.2%)	
흡연				0.006
비흡연	396 (35.1%)	214 (28.1%)	610 (32.3%)	
과거흡연	218 (19.3%)	159 (20.9%)	377 (20.0%)	
현재흡연	513 (45.5%)	388 (51.0%)	901 (47.7%)	

비직업적 요인에 대한 분석 결과, 연령, 성별, 만성질환 유병유무, 흡연 유무 중 성별을 제외한 요인은 업무상질병판정에서 인정여부에 유의한 영향을 주지 못하는 것으로 분석되었다. 성별은 인정군에서 남성의 비율이 높은 것으로 분석되었는데 이는 성별에 따른 업무상 가중요인의 차이가 있기 때문으로 추정되나, 성별에 따른 가중요인의 차이를 직접적으로 확인하지 않아 향후 연구에서의 비교 분석과 고찰이 필요하다.

연도별로 보았을 때 과거에서 현재로 올수록 인정군에서 현재흡연자의 비율이 유의하게 높은 쪽으로 분석된다. 이는 흡연이 뇌심혈관질환의 강력한 유발인자임에도 불구하고, 심의에서 흡연이 확인되었을 때도 업무상 요인이 확인되는 경우 인정하는 방향으로 질병판정위원회의 전체적인

컨센서스가 옮겨가고 있다는 것을 시사한다.

3) 직업적 요인에 따른 인정여부 분석

(1) 직업적 요인에 따른 업무상질병 인정여부 상관성 분석

직업적 요인에 따른 업무상질병 인정여부는 표 III-8과 같다. 분석 결과 현재 뇌심혈관질환의 인정여부에 영향을 주는 결정적 인자는 업무시간이며, 이러한 경향성은 분석에서도 두드러지게 나타났다. 그 외 대부분의 가중요인이 통계적으로 유의하게 인정여부와 관련이 된 것으로 분석되었다. ‘근무일정 예측이 어려운 업무’의 경우에만 유일하게 양 군간의 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

12주 평균 근로시간이 60시간을 넘어가는 경우 대개 업무상질환으로 인정이 되는데, 132개의 사례는 근로시간이 60시간을 초과하였음에도 불인정된 경우도 있었다. 이러한 사례의 경우 근무시간을 일률적으로 인정여부로 적용하는 것이 아닌, 상병의 특성이나 근무형태 등 정성적인 요소가 관여하였을 것으로 생각된다. 그러나 12주간 근로시간이 60시간을 초과하고 불인정되었는데, 가중요인도 확인되는 사례도 있었다.

〈표 III-8〉 직업적 요인에 따른 뇌심혈관계질환 인정 여부와의 상관성

요인	불인정	인정	계	P 값
	(N=6,075)	(N=4,030)	(N=10,105)	
12주동안 주당 평균 업무시간(시간)	40.8±11.2	57.4±12.0	47.5±14.1	<0.001
12주 평균 60시간 초과여부				<0.001
비해당	5,775 (97.8%)	2,297 (57.5%)	8,072 (81.5%)	
해당	132 (2.2%)	1,697 (42.5%)	1,829 (18.5%)	
12주 평균 52시간 초과여부				<0.001
비해당	5,189 (87.8%)	1,061 (26.6%)	6,250 (63.1%)	
해당	718 (12.2%)	2,933 (73.4%)	3,651 (36.9%)	
일상업무량보다 30% 이상 증가				<0.001
비해당	5,893 (97.0%)	3,582 (88.9%)	9,475 (93.8%)	
해당	182 (3.0%)	448 (11.1%)	630 (6.2%)	
일상업무시간보다 30% 이상 증가				<0.001
비해당	5,881 (96.8%)	3,604 (89.4%)	9,485 (93.9%)	
해당	194 (3.2%)	426 (10.6%)	620 (6.1%)	
돌발상황 또는 급격한 업무환경변화				<0.001
비해당	5,239 (86.9%)	3,236 (80.7%)	8,475 (84.4%)	
해당	791 (13.1%)	775 (19.3%)	1,566 (15.6%)	
근무일정예측이 어려운 업무				0.166
비해당	4,914 (99.2%)	3,435 (98.8%)	8,349 (99.0%)	
해당	41 (0.8%)	40 (1.2%)	81 (1.0%)	
교대제업무수행여부				<0.001
비해당	4,114 (83.0%)	2,177 (62.6%)	6,291 (74.6%)	
해당	841 (17.0%)	1,298 (37.4%)	2,139 (25.4%)	

요인	불인정	인정	계	P 값
휴일근로 4주동안 휴일 2일 이하				<0.001
비해당	4,476 (90.3%)	2,818 (81.1%)	7,294 (86.5%)	
해당	479 (9.7%)	657 (18.9%)	1,136 (13.5%)	
휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하				<0.001
비해당	4,427 (89.3%)	2,786 (80.2%)	7,213 (85.6%)	
해당	528 (10.7%)	689 (19.8%)	1,217 (14.4%)	
유해한 작업환경				<0.001
비해당	4,038 (81.5%)	2,640 (76.0%)	6,678 (79.2%)	
해당	917 (18.5%)	833 (24.0%)	1,750 (20.8%)	
육체적강도 해당여부				<0.001
비해당	4,435 (89.5%)	3,004 (86.4%)	7,439 (88.2%)	
해당	520 (10.5%)	471 (13.6%)	991 (11.8%)	
시차변화 해당여부				0.014
비해당	4,944 (99.8%)	3,455 (99.4%)	8,399 (99.6%)	
해당	11 (0.2%)	20 (0.6%)	31 (0.4%)	
정신적긴장				<0.001
비해당	3,779 (76.3%)	2,411 (69.4%)	6,190 (73.4%)	
해당	1,176 (23.7%)	1,064 (30.6%)	2,240 (26.6%)	

한편, 2017년부터 2020년에 이르기까지 60시간 초과 불인정자의 수가 계속 줄고 있다는 사실을 볼 수 있는데, 이는 1) 해가 갈수록 60시간 기준이 공고한 컨센서스로 자리잡았을 가능성, 2) 60시간을 초과하는 사례 자체가 적었을 가능성을 의심해 볼 수 있다(표 III-9). 2021년에는 2020년에 비해 60시간 초과 불인정자의 비율이 다시 증가하였다.

60시간 초과 불인정자 132례 중 뇌혈관질환이 88례로 66.7%를 차지하였는데, 전체 10,105례 중 뇌혈관질환의 비율이 73%(표 III-10)인 점을 감안하면 심장질환에 비해 불인정률이 높다고 판단할 수 없다. 예를 들어 뇌동맥류가 원인으로 작용하는 지주막하출혈의 경우 과로 여부와 관계 없이 동맥류가 파열하면 발병하기 때문에, 기저질환인 동맥류의 존재 유무가 더 중요한 인자로 취급된다. 그러나 이러한 점은 심의에서 고려하지 않고 업무상 요인에 주로 집중하여 판단하고 있는 것으로 보인다. 심장질환의 불인정 사례와 관련해서 일부는 심장사로 분류되긴 하였으나 급사한 경우가 있다. 사인은 미상이나 이 경우 심장질환으로 기재된다.

심장의 전도계와 관련한 부정맥 중 불인정 사례가 확인된다. 과로와 부정맥에 대한 연구는 일부 존재하는데, 이에 대한 보완이 필요하다고 판단된다. 불인정례 중 급성심근경색도 상당 확인되는데, 결국 각 위원회별 불인정된 사정이 있을 것이나 양적 분석으로는 한계가 있으며 이에 대해서는 결정서 원문을 활용한 질적 분석이 요구된다.

〈표 III-9〉 주 평균 60시간 초과시 불인정자 비율의 연도 변화

연도	2017	2018	2019	2020	2021
60시간 초과 인원	300	380	495	343	311
불인정자	44	31	32	10	15
비율(%)	14.67	8.16	6.46	2.92	4.82

〈표 III-10〉 뇌혈관질환 심혈관질환 분류에 따른 승인율

분류	불승인	승인	계	P 값
	(N=6,075)	(N=4,030)	(N=10,105)	0.606
뇌혈관질환	4,425 (72.8%)	2,955 (73.3%)	7,380 (73.0%)	
심장질환	1,650 (27.2%)	1,075 (26.7%)	2,725 (27.0%)	

(2) 근무시간 60시간 이하 가중요인 분석

현행 뇌심혈관계질환에 대한 질병판정위원회 심의에서 판단에 가장 크게 영향을 미치는 요소는 주당 근로시간이고, 60시간이 넘는 경우 인정되는 경우가 많다. 하지만 근로시간이 주 60시간 미만인 경우라도 가중요인에 따라 인정 여부가 결정되므로 만성으로 기준 주 60시간 미만인 경우를 따로 분석하였다. 이 경우 가중요인의 분포는 표 III-11과 같다. 2017년의 경우 가중요인이 제대로 기재되지 않은 경우가 대부분으로 분석에서 제외하였다.

〈표 III-11〉 근무시간 60시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련 요인들

요인	불승인	승인	계	P 값
	(N=4,747)	(N=2,008)	(N=6,755)	
일상업무량보다 30% 이상 증가				<0.001
비해당	4,609 (97.1%)	1,751 (87.2%)	6,360 (94.2%)	
해당	138 (2.9%)	257 (12.8%)	395 (5.8%)	
일상업무시간보다 30% 이상 증가				<0.001
비해당	4,634 (97.6%)	1,685 (83.9%)	6,319 (93.5%)	
해당	113 (2.4%)	323 (16.1%)	436 (6.5%)	

요인	불승인	승인	계	P 값
돌발상황 또는 급격한 업무환경변화				<0.001
비해당	4,094 (86.6%)	1,551 (77.6%)	5,645 (84.0%)	
해당	631 (13.4%)	447 (22.4%)	1,078 (16.0%)	
근무일정예측이 어려운 업무				0.064
비해당	4,706 (99.1%)	1,980 (98.6%)	6,686 (99.0%)	
해당	41 (0.9%)	28 (1.4%)	69 (1.0%)	
교대제업무 수행여부				<0.001
비해당	3,953 (83.3%)	1,379 (68.7%)	5,332 (78.9%)	
해당	794 (16.7%)	629 (31.3%)	1,423 (21.1%)	
휴일근로 4주동안 휴일 2일 이하				<0.001
비해당	4,392 (92.5%)	1,709 (85.1%)	6,101 (90.3%)	
해당	355 (7.5%)	299 (14.9%)	654 (9.7%)	
휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하				<0.001
비해당	4,351 (91.7%)	1,734 (86.4%)	6,085 (90.1%)	
해당	396 (8.3%)	274 (13.6%)	670 (9.9%)	
유해한 작업환경				<0.001
비해당	3,861 (81.3%)	1,458 (72.6%)	5,319 (78.8%)	
해당	886 (18.7%)	549 (27.4%)	1,435 (21.2%)	
육체적강도 해당여부				<0.001
비해당	4,263 (89.8%)	1,674 (83.4%)	5,937 (87.9%)	
해당	484 (10.2%)	334 (16.6%)	818 (12.1%)	

요인	불승인	승인	계	P 값
시차변화 해당여부				0.001
비해당	4,737 (99.8%)	1,992 (99.2%)	6,729 (99.6%)	
해당	10 (0.2%)	16 (0.8%)	26 (0.4%)	
정신적긴장				<0.001
비해당	3,598 (75.8%)	1319 (65.7%)	4,917 (72.8%)	
해당	1,149 (24.2%)	689 (34.3%)	1,838 (27.2%)	

고혈압, 당뇨의 유병과 흡연유무, 연령, 성별 등 개인요인을 보정하였을 때, 어떤 가중요인이 인정여부에 가장 영향을 많이 미치는지에 대해 정량화하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. (개인요인 전체) + 가중요인 각각에 대한 분석을 실시하였고, 마지막으로 모든 가중요인을 한 모델에 적용한 오즈비를 계산하였다.

그 결과 ‘근무일정 예측이 어려운 업무’는 각 요소별 분석과 전체 모델링 모두에서 유의하지 않았다. ‘휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하)’는 전체 모델링에서만 유의하지 않았다. 그 외 다른 가중 요인들은 각 요소별 분석과 전체 모델링 모두 유의하게 업무상질병 승인과 관련이 있으며, ‘일상업무시간보다 30% 이상 증가’와 ‘일상업무시간보다 30% 이상 증가’가 다른 가중 요인보다 훨씬 상관성이 높은 것을 확인할 수 있었다.

개인 요인들은 성별을 제외하고는 인정 여부에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 성별 차이는 업무의 종류가 다르기 때문으로 생각되나 직접적인 성별에 따른 업무에 대한 분석을 수행하지는 못하였다.

〈표 III-12〉 근무시간 60시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련
요인들에 대한 로지스틱 회귀분석 (각 요인 없는 군 대비 오즈비, 개인요인
보정, 개별 모델)

가중요인	오즈비 (95% 신뢰구간)
일상업무량보다 30% 이상 증가	5.04 (4.01-6.38)
일상업무시간보다 30% 이상 증가	5.67 (4.68-6.91)
돌발상황 또는 급격한 업무환경변화	1.89 (1.65-2.17)
근무일정예측이 어려운 업무	1.09 (0.61-1.87)
교대제업무수행여부	2.36 (2.06-2.69)
휴일이 부족한 업무(휴일근로 4주동안 휴일 2일 이하)	2.18 (1.83-2.61)
휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하)	1.80 (1.50-2.15)
유해한 작업환경	1.65 (1.45-1.88)
육체적강도가 심한 업무	1.68 (1.43-1.98)
시차변화 해당여부	3.58 (1.50-9.10)
정신적긴장	1.55 (1.37-1.75)

〈표 III-13〉 근무시간 60시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련
요인들에 대한 로지스틱 회귀분석 (각 요인 없는 군 대비 오즈비, 개인요인
보정, 통합 모델)

가중요인	오즈비 (95% 신뢰구간)
일상업무량보다 30% 이상 증가	3.13 (2.41-4.09)
일상업무시간보다 30% 이상 증가	6.71 (5.22-8.68)
돌발상황 또는 급격한 업무환경변화	1.67 (1.41-1.96)
근무일정예측이 어려운 업무	0.64 (0.33-1.21)
교대제업무수행여부	3.19 (2.76-3.69)
휴일이 부족한 업무(휴일근로 4주동안 휴일 2일 이하)	2.69 (1.88-3.85)
휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하)	1.17 (0.82-1.67)
유해한 작업환경	1.59 (1.37-1.84)
육체적강도가 심한 업무	1.98 (1.65-2.38)
시차변화 해당여부	4.05 (1.51-11.24)
정신적긴장	1.48 (1.28-1.70)
(개인요인) 연령 1세 증가시 오즈비	0.99 (0.98-1.00)
(개인요인) 성별: 여성 대비 남성의 오즈비	1.84 (1.49-2.28)
(개인요인) 고혈압	0.89 (0.79-1.01)
(개인요인) 당뇨	0.92 (0.79-1.07)
(개인요인) 흡연	1.01 (0.94-1.09)

(3) 근무시간 52시간 이하 가중요인 분석

60시간에 미치지 못하고 가중요인을 고려할 때 52시간 기준이 흔히 사용되며, 52시간 이상을 제외하고 상기와 같은 방식으로 분석을 실시하였다. 이 경우 가중요인의 분포는 표 III-14와 같다. 상기 분석과 마찬가지로 2017년의 경우 가중요인이 제대로 기재되지 않은 경우가 대부분으로 분석에서 제외하였다.

〈표 III-14〉 근무시간 52시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련
요인들

요인	불승인	승인	계	P 값
	(N=4,360)	(N=914)	(N=5,274)	
일상업무량보다 30% 이상 증가				<0.001
비해당	4,239 (97.2%)	752 (82.3%)	4,991 (94.6%)	
해당	121 (2.8%)	162 (17.7%)	283 (5.4%)	
일상업무시간보다 30% 이상 증가				<0.001
비해당	4,253 (97.5%)	661 (72.3%)	4,914 (93.2%)	
해당	107 (2.5%)	253 (27.7%)	360 (6.8%)	
돌발상황 또는 급격한 업무환경변화				<0.001
비해당	3,749 (86.3%)	668 (73.3%)	4,417 (84.1%)	
해당	593 (13.7%)	243 (26.7%)	836 (15.9%)	
근무일정 예측이 어려운 업무				0.007
비해당	4,321 (99.1%)	896 (98.0%)	5,217 (98.9%)	
해당	39 (0.9%)	18 (2.0%)	57 (1.1%)	
교대제업무 수행여부				<0.001
비해당	3,625 (83.1%)	681 (74.5%)	4306 (81.6%)	
해당	735 (16.9%)	233 (25.5%)	968 (18.4%)	

요인	불승인	승인	계	P 값
휴일근로 4주 동안 휴일 2일 이하				<0.001
비해당	4,051 (92.9%)	779 (85.2%)	4,830 (91.6%)	
해당	309 (7.1%)	135 (14.8%)	444 (8.4%)	
휴일근로 12주 동안 평균 휴일 3일 이하				<0.001
비해당	4,017 (92.1%)	799 (87.4%)	4,816 (91.3%)	
해당	343 (7.9%)	115 (12.6%)	458 (8.7%)	
유해한 작업환경				<0.001
비해당	3,528 (80.9%)	660 (72.3%)	4,188 (79.4%)	
해당	832 (19.1%)	253 (27.7%)	1,085 (20.6%)	
육체적강도 해당여부				<0.001
비해당	3,901 (89.5%)	735 (80.4%)	4,636 (87.9%)	
해당	459 (10.5%)	179 (19.6%)	638 (12.1%)	
시차변화 해당여부				0.002
비해당	4,350 (99.8%)	905 (99.0%)	5,255 (99.6%)	
해당	10 (0.2%)	9 (1.0%)	19 (0.4%)	
정신적긴장				<0.001
비해당	3,285 (75.3%)	569 (62.3%)	3,854 (73.1%)	
해당	1,075 (24.7%)	345 (37.7%)	1,420 (26.9%)	

고혈압, 당뇨의 유병과 흡연유무, 연령, 성별 등 개인요인을 보정하였을 때, 어떤 가중요인이 인정여부에 가장 영향을 많이 미치는지에 대해 정량화하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. (개인요인 전체) + 가중요인 각각에 대한 분석을 실시하였고, 마지막으로 모든 가중요인을 한 모델에 적용한 오즈비를 계산하였다.

‘근무일정예측이 어려운 업무’는 각 요소별 분석과 전체 모델링 모두에서 유의하지 않았다. ‘휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주동안 평균 휴일

3일 이하)', '시차변화 해당여부'는 전체 모델링에서만 유의하지 않았다. 그 외 다른 가중 요인들은 각 요소별 분석과 전체 모델링 모두 유의하게 업무상질병 승인과 관련이 있었으며, 특히나 '일상업무시간보다 30% 이상 증가'의 경우 60시간 이하 가중요인 분석보다 훨씬 더 높은 상관성을 보였다.

개인 요인의 경우 60시간 이상을 제외한 분석과 마찬가지로, 모든 변수를 포함한 모델에서 성별을 제외하고는 인정 여부에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 성별 차이는 업무의 종류가 다르기 때문으로 생각되나, 직접적인 성별에 따른 업무에 대한 분석을 수행하지는 못하였다.

〈표 III-15〉 근무시간 52시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련 요인들에 대한 로지스틱 회귀분석 (각 요인 없는 군 대비 오즈비, 개인요인 보정, 개별 모델)

가중요인	오즈비 (95%신뢰구간)
일상업무량보다 30% 이상 증가	7.53 (5.77-9.85)
일상업무시간보다 30% 이상 증가	15.57 (12.09-20.19)
돌발상황 또는 급격한 업무환경변화	2.14 (1.78-2.57)
근무일정예측이 어려운 업무	1.28 (0.62-2.44)
교대제업무수행여부	1.77 (1.48-2.12)
휴일이 부족한 업무(휴일근로 4주동안 휴일 2일 이하)	2.29 (1.80-2.90)
휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하)	1.74 (1.35-2.22)
유해한 작업환경	1.66 (1.39-1.97)
육체적강도가 심한 업무	2.03 (1.66-2.48)
시차변화 해당여부	3.72 (1.30-10.41)
정신적긴장	1.70 (1.45-2.00)

〈표 III-16〉 근무시간 52시간 이하 사례에서 업무상질병 승인 관련
요인들에 대한 로지스틱 회귀분석 (각 요인 없는 군 대비 오즈비, 개인요인
보정, 통합 모델)

가중요인	오즈비 (95%신뢰구간)
일상업무량보다 30% 이상 증가	3.47 (2.51-4.81)
일상업무시간보다 30% 이상 증가	13.33 (10.09-17.71)
돌발상황 또는 급격한 업무환경변화	1.94 (1.56-2.41)
근무일정예측이 어려운 업무	0.92 (0.39-1.97)
교대제업무수행여부	2.49 (2.03-3.06)
휴일이 부족한 업무(휴일근로 4주동안 휴일 2일 이하)	3.20 (1.86-5.57)
휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하)	0.98 (0.55-1.70)
유해한 작업환경	1.57 (1.28-1.93)
육체적강도가 심한 업무	2.49 (1.96-3.16)
시차변화 해당여부	3.11 (0.85-10.59)
정신적긴장	1.55 (1.28-1.88)
(개인요인) 연령 1세 증가시 오즈비	0.99 (0.98-1.00)
(개인요인) 성별: 여성 대비 남성의 오즈비	1.60 (1.21-2.14)
(개인요인) 고혈압	0.84 (0.70-1.00)
(개인요인) 당뇨	0.82 (0.66-1.03)
(개인요인) 흡연	0.96 (0.86-1.06)

종합하자면, 주당평균 근무시간을 제외하고도 인정여부에 가장 영향을 크게 미치는 요인은 ‘일상업무량보다 30% 이상 증가’와 ‘일상업무시간보다 30% 이상 증가’로, 근로시간과 관련한 요인들이 가장 큰 영향을 미쳤다.

그 외 다른 가중요인들의 고려가 이루어지고 있는 것으로 보이나, ‘근

무일정예측이 어려운 업무’, ‘휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주동안 평균 휴일 3일 이하)’, ‘시차변화 해당여부’는 유의하지 않은 경우가 있어 이들 가중요인 유무는 크게 중요하게 고려되지 않는 것으로 판단되었다.

3. 뇌심혈관질환 발병요인 상관분석

2006년부터 2020년까지 추적 관찰한 뇌심혈관질환 사망과 발생을 최종 결과로 정의하였다. 2006년부터 2022년까지 최종 분석 대상자는 2190명이었고, Cox-Proportional Hazard Model을 이용하여 위험률(Hazard Rate Ratio, HR)과 95% 신뢰구간 (95% CI)를 산출하였다. 또한, 다변수 생존분석을 통해 보정된 HR과 95% 신뢰구간을 산출하였다. 각 요인에 대한 결과는 다음과 같다.

1) 뇌심혈관질환 사망/발생 생존분석 결과

주평균 근무시간과 뇌심혈관 질환 발생 및 사망과의 관계를 살펴보면, 가장 중요한 결과는 장시간 노동이었다. 40시간 이하의 근무를 하는 경우는 1000인년당 8명의 발생을 보였으나, 41-52시간이되는 경우 11.24명, 53-60은 12.44명으로 증가했고, 60시간 초과인 경우는 13.32명이였다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 41-52시간이 1.40 (1.02-1.94)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 근무시간이 증가할수록 위험률비는 52시간 초과에서 1.56 (1.11-2.18), 60시간 초과에서 1.67 (1.20-2.31)로 높아졌다. 이와 같은 추세는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다. 따라서 장시간 근무는 뇌심혈관 질환 발생의 위험과 사망을 높이는 것으로 판단된다.

〈표 III-17〉 주평균 근무시간과 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
40시간 이하	6,934	56	8.08	1.00 (reference)	1.00 (reference)
52시간 이하	9,432	106	11.24	1.40 (1.02-1.94)	1.41 (1.02-1.95)
60시간 이하	6,751	84	12.44	1.56 (1.11-2.18)	1.55 (1.11-2.18)
60시간 초과	7,584	101	13.32	1.67 (1.20-2.31)	1.64 (1.18-2.28)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

혼인 상태에서는 1,000인년당 11명의 발생을 보였으나, 별거는 27.39명, 이혼은 10.06명, 사별 또는 실종은 16.90명, 미혼은 6.80명이였다. 발생률비(95% 신뢰구간)은 별거 중에서 2.54 (1.14-5.70), 사별 또는 실종에서 1.56 (1.00-2.42)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다. 별거의 경우 높은 위험도를 보였는데, 개인적 또는 사적 영역의 해석이 가장 주된 결과이겠지만, 직업적 해석도 가능하다. 토목 공사 등 장거리 출장 및 건설현장에서 숙식을 하면서 별거 생활을 하는 경우 일과 삶의 균형이 깨지면서 식사, 수면, 여가 활동 등이 문제가 될 수 있다. 직접적 분석을 수행하지 못해 결정적 해석은 할 수 없으나, 일과 삶의 균형이 깨질수 있는 상황은 주의 깊게 살펴볼 필요가 있다. 추후 직업적 이후로 일과 삶의 무너지는 영역에 대한 추가적 연구가 필요하다.

〈표 III-18〉 지난 기본조사 당시 응답자의 혼인상태에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
혼인중	28,150	310	11.01	1.00 (reference)	1.00 (reference)
별거	219	6	27.39	1.40 (1.02-1.94)	1.41 (1.02-1.95)
이혼	795	8	10.06	1.56 (1.11-2.18)	1.55 (1.11-2.18)
사별 또는 실종 (이산가족)	1,243	21	16.90	1.67 (1.20-2.31)	1.64 (1.18-2.28)
결혼한적 없음	294	2	6.80	0.62 (0.16-2.48)	0.71 (0.18-2.85)

¹ 발생률: 1,000 인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

학력에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 살펴보면, 초등학교 졸업 이하에서는 1,000인년당 18.65명의 발생을 보였으나, 중학교 졸업은 9.89명, 고등학교 졸업은 9.30명, 대학교 졸업이상 9.02명이였다. 발생률비(95% 신뢰구간)은 초등학교 졸업 이하의 경우 2.11 (1.50-2.95)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다. 학력은 초등학교 졸업 이하에서 대학교 졸업이상보다 위험률이 2배 이상 증가하는 것으로 나타났다. 산업보건 서비스가 교육에 따른 차등적 배포나 서비스의 장벽이 있지 않도록 주의해야 한다.

〈표 III-19〉 1차년도 당시 최종 학력(학교)에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
초등학교 졸업이하	6,381	119	18.65	2.11 (1.50-2.95)	2.08 (1.45-3.00)
중학교 졸업	5,968	59	9.89	1.10 (0.75-1.62)	1.12 (0.76-1.65)
고등학교 졸업	13,113	122	9.30	1.04 (0.74-1.45)	1.08 (0.77-1.51)
대학교 졸업이상	5,209	47	9.02	1.00 (reference)	1.00 (reference)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

거주지별로 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석하면, 대도시인 경우는 1,000인년 당 10.44명의 발생을 보였으나, 중소도시의 경우 10.84명, 읍면부의 경우는 13.93명의 발생을 보였다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의하지 않았다.

〈표 III-20〉 대도시/중소도시/읍면부에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
대도시	13,980	146	10.44	1.00 (reference)	1.00 (reference)
중소도시	10,331	112	10.84	1.04 (0.82-1.33)	1.07 (0.84-1.37)
읍면부	6,391	89	13.93	1.34 (1.03-1.75)	1.25 (0.96-1.63)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

주관적 건강상태와의 관계를 분석하면, 매우 좋음인 경우는 1,000인년 당 9명의 발생을 보였으나, 좋은 편은 9.05명, 보통은 13.78명, 나쁜 편은 18.17명, 매우 나쁨은 46.04명으로 주관적 건강상태가 나쁜 경우 뇌심혈관 질환 사망과 발생이 증가할 위험이 2-5배 증가하였다. 발생률비(95% 신뢰구간)은 나쁜 편에서 2.07 (1.20-3.58), 매우 나쁨에서 5.41 (2.14-13.72)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다. 주관적 건강은 객관적 지표로 보기는 어려우나, 특수건강진단 중에도 여러 문항을 통해 파악하고 있는 만큼, 예방을 위해서는 주의 깊게 관찰할 필요가 있다.

〈표 III-21〉 응답자(본인)의 주관적 건강상태에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의
관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
매우 좋음	1,896	17	8.97	1.00 (reference)	1.00 (reference)
좋은 편	17,578	159	9.05	1.01 (0.62-1.67)	0.99 (0.60-1.63)
보통	8,346	115	13.78	1.55 (0.94-2.58)	1.50 (0.90-2.50)
나쁜 편	2,752	50	18.17	2.07 (1.20-3.58)	2.01 (1.15-3.52)
매우 나쁨	130	6	46.04	5.41 (2.14-13.72)	4.36 (1.70-11.23)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

건강상태로 인한 활동 제한과의 관계를 분석하면, “매우 그렇다”라고 응답한 경우는 1,000인년 당 16.46명의 발생을 보였으나, “그런 편이다”는 16.29명, “그렇지 않은 편이다”는 11.73명, “전혀 그렇지 않다”는 9.53명이 었다. 발생률비(95% 신뢰구간)은 “그런 편이다”라고 응답한 경우에서 1.74 (1.26-2.40)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다.

〈표 Ⅲ-22〉 건강상태로 인한 활동(일) 제한에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의
관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
매우 그렇다	364	6	16.46	1.76 (0.78-3.99)	1.65 (0.73-3.75)
그런 편이다	3,193	52	16.29	1.74 (1.26-2.40)	1.58 (1.13-2.20)
그렇지 않은 편이다	13,816	162	11.73	1.24 (0.98-1.56)	1.18 (0.93-1.48)
전혀 그렇지 않다	13,328	127	9.53	1.00 (reference)	1.00 (reference)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

통증의 개수와와의 관계를 분석하면, 통증을 느끼는 부위가 없다고 응답한 경우에는 1,000인년당 10명의 발생을 보였으나, 1곳은 11.45명, 3곳 이하는 12.54명, 3곳 초과는 15.61명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)은 3곳 초과인 경우에서 1.53 (1.03-2.26)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다. 본 통증 갯수는 근골격계 통증 갯수로, 통증 갯수가 많을 수록 근골격계 문제가 다발한다는 것으로 해석할 수도 있다. 설문에는 노동의 육체적 강도를 알 수 있는 문항이 없었다. 다만, 근골격계 통증의 갯수가 증가할수록 뇌심혈관 위험률이 증가한다는 것은 추후 노동 강도에 대한 논의도 필요함을 시사해 준다.

〈표 III-23〉 통증 갯수에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
없음	17,063	177	10.37	1.00 (reference)	1.00 (reference)
1곳	6,198	71	11.45	1.11 (0.84-1.46)	1.12 (0.85-1.48)
3곳 이하	5,582	70	12.54	1.22 (0.93-1.61)	1.20 (0.90-1.60)
3곳 초과	1,858	29	15.61	1.53 (1.03-2.26)	1.50 (1.00-2.26)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

BMI에 따라 비만의 정도를 나타내어 비만과 뇌심혈관질환 발생과 사망과의 관계를 분석한 결과 비만 이상의 경우에는 1,000인년 당 14명의 발생을 보였으나, 과체중은 11.32명, 정상은 9.65명, 저체중은 12.62명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)은 비만 이상에서 1.49 (1.15-1.93)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다. 비만은 잘 알려진 뇌심혈관 질환 위험 인자이다. 비만도가 정상인에 비해 비만 이상이 있는 경우 44%의 증가를 보였다. 뇌심혈관 질환 예방을 위해서는 비만 예방을 위한 사업이 필요하겠다.

〈표 III-24〉 BMI에 따른 비만 정도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
비만 이상	7,332	104	14.19	1.49 (1.15-1.93)	1.44 (1.11-1.86)
과체중	9,890	112	11.32	1.18 (0.92-1.53)	1.14 (0.89-1.47)
정상	12,959	125	9.65	1.00 (reference)	1.00 (reference)
저체중	476	6	12.62	1.32 (0.59-3.00)	1.22 (0.54-2.77)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

흡연 상태에 따른 관계를 분석해보면, 현재 흡연자의 경우에는 1,000인년 당 12.91명의 발생을 보였으나, 과거흡연자는 14.10명, 비흡연자는 10명의 발생을 보였다. 발생률비(95% 신뢰구간)은 현재흡연자에서 1.30 (1.03-1.64), 과거흡연자에서 1.42 (1.03-1.96)로 통계적으로 유의하게 증가하였으나, 성과 연령을 보정한 후에는 유의하지 않았다. 흡연은 잘 알려진 뇌심혈관 질환 위험인자이나, 본 연구에서는 관련성이 없었다.

〈표 III-25〉 흡연자 구분에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
비흡연자	18,299	183	10	1.00 (reference)	1.00 (reference)
과거 흡연자	3,264	46	14.1	1.42 (1.03-1.96)	1.22 (0.86-1.74)
현재 흡연자	9,139	118	12.91	1.30 (1.03-1.64)	1.20 (0.91-1.58)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

음주와의 관계를 분석한 결과 현재 음주자의 경우에는 1,000인년 당 11.10명의 발생을 보였으나, 과거음주자는 12.76명, 비음주자는 11.46명의 발생을 보였다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의하지 않았다. 음주도 뇌심혈관 질환과 관련이 있다는 인자이나, 본 연구에서는 관련성이 없었다. 음주 여부보다는 음주 강도 등에 대한 추가적 조사가 필요할 것으로 보인다.

〈표 III-26〉 음주자 구분에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
현재 음주	17,841	198	11.1	0.97 (0.78-1.21)	0.84 (0.65-1.07)
과거 음주자	1,254	16	12.76	1.12 (0.67-1.88)	0.86 (0.51-1.46)
비음주	11,606	133	11.46	1.00 (reference)	1.00 (reference)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

고용형태와의 관계를 분석한 결과 현재 일자리의 고용형태를 묻는 문항에 “타인 또는 회사에 고용되어 임금을 받고 일한다”라고 응답한 경우는 1,000인년 당 10.57명의 발생을 보였으나, “내 사업을 한다”는 12.09명, “주당 18시간 이상 무급으로 가족, 친척 일을 돕는다”는 12.39명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의하지 않았다.

〈표 III-27〉 현 일자리 고용형태(임금/자영/무급가족)에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인 년	발생건 수	발생률	Crude	Model I
타인 또는 회사에 고용되어 임금을 받고 일한다	16,370	173	10.57	1.00 (reference)	1.00 (reference)
내사업을 한다	11,990	145	12.09	1.15 (0.92-1.43)	1.06 (0.85-1.33)
주당 18시간이상 무급으로 가족, 친척일을 돕는다	2,341	29	12.39	1.18 (0.80-1.75)	1.33 (0.87-2.04)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

현재 지위와 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 살펴보면, 일자리의 종사상 지위가 상용직 근로자인 경우는 1,000인년 당 10.31명의 발생을 보였으나, 임시직근로자는 10.96명, 일용직 근로자는 11.70명, 자영업자는 12.09명, 무급가족 종사자는 12.39명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의하지 않았다.

〈표 Ⅲ-28〉 현 일자리 종사상 지위(상용/임시/일용/자영/무급)에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
상용직 근로자	12,415	128	10.31	1.00 (reference)	1.00 (reference)
임시직 근로자	1,733	19	10.96	1.07 (0.66-1.72)	1.06 (0.66-1.73)
일용직 근로자	2,222	26	11.7	1.15 (0.76-1.75)	1.12 (0.74-1.71)
자영업자	11,990	145	12.09	1.18 (0.93-1.50)	1.09 (0.86-1.38)
무급가족 종사자	2,341	29	12.39	1.21 (0.81-1.82)	1.37 (0.88-2.12)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

업종과 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석하면, 현재 일자리의 산업대 분류가 농업/임업의 경우는 1,000인년 당 15.88명의 발생을 보였으나, 통신업은 9.42명, 금융 및 보험업은 7.14명, 부동산 및 임대업은 11.70명, 사업 서비스업은 13.60명, 공공행정, 국방, 사회보장행정업은 5.46명, 교육 서비스업은 8.75명, 보건 및 사회 복지 사업은 10.17명, 오락, 문화 및 운동 관련 서비스업은 15.65명 기타 공공, 수리 및 개인서비스는 9.72명, 어업은 8.01명, 광업은 23.81명, 제조업은 8.97명, 전기, 가스, 수도 사업은 4.22명, 건설업은 13.56명, 도매 및 소매업은 10.39명, 숙박 및 음식점업은 12.61명, 운수업은 14.30명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 농업/임업에서 1.84

(1.02-3.32)로 통계적으로 유의하게 증가하였으나, 성과 연령을 보정한 후에는 유의하지 않았다.

〈표 III-29〉 현 일자리 산업 대분류에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
농업/임업	3,148	50	15.88	1.84 (1.02-3.32)	1.56 (0.86-2.84)
통신업	212	2	9.42	1.08 (0.25-4.75)	1.06 (0.24-4.65)
금융 및 보험업	700	5	7.14	0.82 (0.30-2.26)	0.90 (0.33-2.49)
부동산및임대업	513	6	11.7	1.34 (0.52-3.48)	1.12 (0.43-2.91)
사업서비스업	2,132	29	13.6	1.57 (0.83-2.96)	1.34 (0.71-2.53)
공공행정, 국방, 사회보장행정	916	5	5.46	0.62 (0.23-1.72)	0.64 (0.23-1.78)
교육서비스	1,600	14	8.75	1.00 (reference)	1.00 (reference)
보건 및 사회복지사업	590	6	10.17	1.17 (0.45-3.05)	1.25 (0.48-3.27)
오락, 문화 및 운동관련서비스	319	5	15.65	1.79 (0.65-4.97)	1.64 (0.59-4.53)
기타공공, 수리 및 개인서비스	2,366	23	9.72	1.11 (0.57-2.16)	1.09 (0.57-2.12)
가사서비스	105	0	0	0.01 (0.00-Inf)	0.01 (0.00-Inf)
어업	250	2	8.01	0.91 (0.21-3.99)	0.74 (0.17-3.25)
광업	42	1	23.81	2.75 (0.37-20.84)	2.48 (0.33-18.84)

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
제조업	5,354	48	8.97	1.03 (0.57-1.86)	1.01 (0.56-1.83)
전기가스 수도사업	237	1	4.22	0.48 (0.07-3.63)	0.52 (0.07-3.91)
건설업	2,728	37	13.56	1.56 (0.85-2.88)	1.46 (0.79-2.70)
도매및소매업	4,522	47	10.39	1.19 (0.66-2.16)	1.20 (0.66-2.17)
숙박및음식점업	2,854	36	12.61	1.45 (0.78-2.68)	1.62 (0.87-3.03)
운수업	2,098	30	14.3	1.65 (0.88-3.10)	1.43 (0.76-2.70)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

현재 직종과 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석한 결과, 현재 일자리의 직종대분류가 관리자의 경우는 1,000인년당 9.60명의 발생을 보였으나, (준)전문가는 8.53명, 사무직은 7.01명, 서비스 근로자는 8.72명, 판매 근로자는 11.11명, 농업, 임업 및 어업 숙련 근로자는 16.03명, 기능원 및 관련 기능 종사자는 13.23명, 장치, 기계 조작 및 조립 종사자는 13.30명, 단순 노무 종사자는 12.70명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 농업, 임업 및 어업 숙련 근로자의 경우에서 2.34 (1.41-3.87), 기능원 및 관련 기능 종사자에서 1.92 (1.14-3.23), 장치, 기계 조작 및 조립 종사자에서 1.93(1.15-3.24), 단순 노무 종사자에서 1.84 (1.13-2.99)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다.

〈표 III-30〉 현 일자리 직종 대분류에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
관리자	1,771	17	9.6	1.38 (0.73-2.61)	1.34 (0.71-2.54)
(준)전문가	3,282	28	8.53	1.23 (0.70-2.16)	1.25 (0.71-2.21)
사무직	2,997	21	7.01	1.00 (reference)	1.00 (reference)
서비스근로자	3,898	34	8.72	1.25 (0.73-2.16)	1.43 (0.82-2.50)
판매근로자	3,510	39	11.11	1.61 (0.95-2.73)	1.60 (0.94-2.73)
농업,임업 및 어업숙련근로자	3,243	52	16.03	2.34 (1.41-3.87)	1.99 (1.19-3.33)
기능원 및 관련기능종사자	3,175	42	13.23	1.92 (1.14-3.23)	1.88 (1.12-3.18)
장치,기계조작 및 조립종사자	3,234	43	13.3	1.93 (1.15-3.24)	1.80 (1.07-3.04)
단순노무종사자	5,591	71	12.7	1.84 (1.13-2.99)	1.67 (1.03-2.72)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

최근 2년간 무료 2차 건강검진을 수혜여부와 관계 분석한 결과 건강검진 수혜를 받은 경우는 1,000인년당 10.51명의 발생을 보였으나, 못한 경우는 12.03명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의하지 않았다.

〈표 Ⅲ-31〉 최근 2년간 무료 2차 건강검진 수혜여부에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
예	14,660	154	10.51	1.00 (reference)	1.00 (reference)
아니오	16,042	193	12.03	1.15 (0.93-1.42)	1.19 (0.96-1.47)

¹ 발생률: 1000 인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

휴일의 숫자와 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석한 결과 현재 일자리의 정기휴무일이 없는 경우는 1,000인년 당 13.36명이 발생하였으나, 월 1일은 7.11명, 월 2~3일은 12.25명, 월 4~5일은 10.94명, 월 6~7일은 11.14명, 월 8일이상은 7.45명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)은 휴일이 없는 경우에서 1.81 (1.23-2.68), 월 2~3일인 경우에서 1.65 (1.09-2.52)로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다. 정기 휴무는 월 8일 이상 있는 것과 비교해보면, 없는 경우 69%의 뇌심혈관 위험률 증가를 보였다. 휴무가 없다는 것은 일로 인한 피로를 회복할 시간이 없다는 것이고, 노동 강도가 누적된다는 것을 의미한다. 일의 양적 강도의 증가가 뇌심혈관 질환의 위험을 높인다는 기존 지식과 일맥상통하는 결과이다.

〈표 III-32〉 현 일자리의 정기휴무일 지정 여부에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
없음	8,007	107	13.36	1.81 (1.23-2.68)	1.69 (1.14-2.50)
월 1일	1,266	9	7.11	0.96 (0.46-1.99)	0.96 (0.46-1.99)
월 2~3일	5,142	63	12.25	1.65 (1.09-2.52)	1.54 (1.01-2.35)
월 4~5일	8,043	88	10.94	1.48 (0.99-2.21)	1.47 (0.99-2.20)
월 6~7일	2,962	33	11.14	1.51 (0.93-2.44)	1.46 (0.90-2.36)
월 8일 이상	4,430	33	7.45	1.00 (reference)	1.00 (reference)
NA	850	14	16.47	2.25 (1.21-4.21)	2.50 (1.31-4.79)

¹ 발생률: 1000 인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

근무환경 만족도와 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석한 결과 현재 일자리의 근무환경에 만족하는가를 묻는 문항에 “매우 그렇다”라고 응답한 경우는 1,000인년 당 12.79명이 발생하였으나, “그런 편이다”는 9.62명, “그렇지 않은 편이다”는 13.48명, “전혀 그렇지 않다”는 12.81명이 었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의하지 않았다.

〈표 III-33〉 현 일자리의 근무환경에 대한 만족도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
매우 그렇다	938	12	12.79	1.00 (0.50-2.00)	1.07 (0.54-2.13)
그런 편이다	16,839	162	9.62	0.75 (0.49-1.15)	0.80 (0.52-1.22)
그렇지 않은편이다	11,050	149	13.48	1.06 (0.69-1.63)	1.08 (0.70-1.65)
전혀 그렇지 않다	1,874	24	12.81	1.00 (reference)	1.00 (reference)

¹ 발생률: 1,000 인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

현재 업무내용 만족도와와의 관계를 분석한 결과 현재 일자리의 업무내용에 만족하는가를 묻는 문항에 “매우 그렇다”라고 응답한 경우는 1,000 인년당 12.13명이 발생하였으나, “그런 편이다”는 10.66명, “그렇지 않은 편이다”는 12.24명, “전혀 그렇지 않다”는 13.08명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의하지 않았다.

〈표 III-34〉 현 일자리의 업무 내용에 대한 만족도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
매우 그렇다	907	11	12.13	0.93 (0.44-1.96)	0.95 (0.45-2.01)
그런편 이다	18,858	201	10.66	0.81 (0.50-1.32)	0.86 (0.53-1.39)
그렇지 않은 편이다	9,560	117	12.24	0.94 (0.57-1.54)	0.97 (0.59-1.58)
전혀 그렇지 않다	1,376	18	13.08	1.00 (reference)	1.00 (reference)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

업무 스트레스와 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석한 결과 현재 일자리에서 업무 스트레스를 받는가를 묻는 문항에 “매우 그렇다”라고 응답한 경우는 1,000인년 당 12.45명이 발생하였으나, “그런 편이다”는 10.60명, “그렇지 않은 편이다”는 11.59명, “전혀 그렇지 않다”는 16.44명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의하지 않았다.

〈표 III-35〉 현 일자리의 업무스트레스 정도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
매우 그렇다	3,053	38	12.45	0.75 (0.40-1.41)	0.91 (0.49-1.71)
그런 편이다	15,472	164	10.6	0.64 (0.37-1.13)	0.77 (0.44-1.35)
그렇지 않은 편이다	11,386	132	11.59	0.70 (0.40-1.24)	0.80 (0.46-1.42)
전혀 그렇지 않다	791	13	16.44	1.00 (reference)	1.00 (reference)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

현재 일자리의 전반적인 만족도와 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석한 결과, “매우 그렇다”라고 응답한 경우는 1,000인년 당 8.69명이 발생 하였으나, “그런 편이다”는 10.75명, “그렇지 않은 편이다”는 12.37명, “전혀 그렇지 않다”는 12.01명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의 하지 않았다.

〈표 III-36〉 현 일자리에 대한 전반적인 만족도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
매우 그렇다	690	6	8.69	1.00 (reference)	1.00 (reference)
그런 편이다	18,419	198	10.75	1.25 (0.56-2.80)	1.23 (0.55-2.77)
그렇지 않은 편이다	10,426	129	12.37	1.44 (0.64-3.25)	1.34 (0.59-3.04)
전혀 그렇지 않다	1,166	14	12.01	1.40 (0.54-3.63)	1.30 (0.50-3.39)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

현재 일자리가 그 사람의 교육수준과 비교하였을 때의 적합도와 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석한 결과, “매우 낮다”라고 응답한 경우는 1000인년 당 18.04명이 발생하였으나, “낮은 편이다”는 9.49명, “맞다”는 11.84명, “높은 편이다” 4.72명이었다. 비록 발생률비(95% 신뢰구간)는 통계적으로 유의미한 결과를 보여주지는 못하였으나, 자신의 교육 수준에 비해 일자리의 적합도가 낮은 경우 뇌심혈관 위험률은 3배로 증가하였다. 일-사람(능력) 부적합은 잘 알려진 직무스트레스 영역으로, 뇌심혈관 질환 예방을 위해서는 관심을 가질 필요가 있다.

〈표 III-37〉 현 일자리의 교육수준 적합도에 따른 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
매우 낮다	333	6	18.04	3.92 (0.79-19.40)	3.67 (0.75-18.19)
낮은 편이다	6636	63	9.49	2.03 (0.50-8.29)	2.18 (0.54-8.90)
맞다	23309	276	11.84	2.54 (0.64-10.21)	2.69 (0.67-10.80)
높은 편이다	424	2	4.72	1.00 (reference)	1.00 (reference)

¹ 발생률: 1000 인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

무료 2차 건강검진을 받지 않은 이유와 뇌심혈관질환 발생 및 사망과의 관계를 분석한 결과 “과거에 검사를 받았기 때문에 문제없을 것이라 생각해서”라고 응답한 경우는 1000인년 당 13.62명이 발생하였으나, “시간이 없기 때문에”는 9.44명, “건강검진 진단결과를 믿을 수 없기 때문에”는 15.26명, “진단 결과가 두려워서”는 9.28명, “발견해도 적당한 치료 방법이 없다고 생각되어”는 29.57명, “건강검진을 꼭 받아야할 필요성을 못 느껴서”는 12.83명, “무료로 건강검진을 해준다는 사실을 몰라서”는 16.88명이었다. 발생률비(95% 신뢰구간)는 “발견해도 적당한 치료 방법이 없다고 생각되어”에서 3.26 (1.18-8.97)로 유의하게 증가하였고, 이는 성과 연령을 보정한 후에도 유지되었다.

〈표 III-38〉 무료 2차 건강검진을 받지 않은 이유에 따른 뇌심혈관질환 및 사망과의 관계

변수 내용	관찰인년	발생건수	발생률	Crude	Model I
건강검진을 받고 싶지만, 거동이 불편해서	15	0	0	0.01 (0.00-Inf)	0.01 (0.00-Inf)
과거에 검사를 받았기 때문에 문제없을 것이라 생각해서	1,322	18	13.62	1.46 (0.86-2.48)	1.40 (0.82-2.39)
시간이 없기 때문에	5,826	55	9.44	1.00 (reference)	1.00 (reference)
건강검진진단결과를 믿을수 없기 때문에	1,245	19	15.26	1.63 (0.97-2.75)	1.53 (0.91-2.59)
진단결과가 두려워서	323	3	9.28	0.98 (0.31-3.12)	0.96 (0.30-3.05)
발견해도 적당한 치료방법이 없다고 생각되어	135	4	29.57	3.26 (1.18-8.97)	2.92 (1.06-8.07)
건강검진을 꼭 받아야 할 필요성을 못느껴서	6,702	86	12.83	1.37 (0.98-1.92)	1.33 (0.95-1.87)
무료로 건강검진을 해준다는 사실을 몰라서	474	8	16.88	1.82 (0.87-3.81)	1.82 (0.87-3.81)

¹ 발생률: 1,000인년 당 발생률

² Model I: 연령과 성별을 보정한 결과

4. 전문가 대상 델파이 조사

1) 델파이 패널의 구성

델파이 참여 패널은 남성이 13명, 여성이 7명이었고 평균연령은 43.7세 (표준편차 7.0)이며, 직업보건 분야 평균 경력은 15.1년이였다. 현재 업무상질병 판정과 관련된 위원에 16명이 위촉되어 있으며, 업무상질병판정위원회 판정위원이 12명으로 가장 많았으며, 근로복지공단 자문의사가 2명, 기타 위원으로 역학조사심의위원회, 공무상재해보상연금위원회 위원으로 각각 1명으로 위촉되어 있다.

〈표 III-39〉 델파이 패널의 일반적 특성

구분		결과
성별, n (%)	남	13 (65.0)
	여	7 (35.0)
평균연령, 세 ($\pm$ SD)		43.7 ($\pm$ 7.0)
업무상질병 판정과 관련된 위원 위 촉여부 (현재 기준), n (%)	해당없음	4 (20.0)
	업무상질병판정위원회	12 (60.0)
	근로복지공단 자문의사	2 (10.0)
	역학조사심의위원회	1 (5.0)
	공무상재해보상연금위원회	1 (5.0)
직업보건 분야 평균경력, 년 ($\pm$ SD)		15.1 ($\pm$ 6.0)

2) 델파이 설문조사 결과

(1) 제조업 사업장

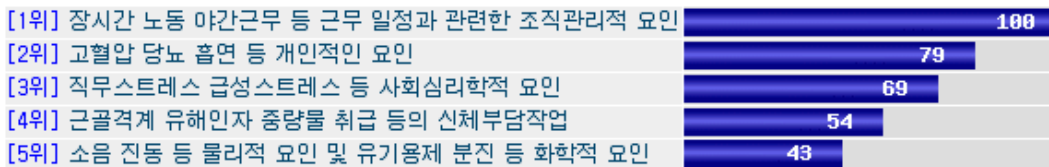
먼저 문헌고찰 및 패널자료 분석을 통해 확인된 직업적인 뇌심혈관계 유해인자들에 대하여, 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 예방을 위해 관리가 필요한 우선순위에 대해 의견을 구하였다. 가장 관리가 필요한 요인은 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인이었으며 개인적 요인, 사회심리학적 요인, 신체부담작업, 물리적 및 화학적 요인이 그 뒤를 이었다.

〈표 III-40〉 제조업 사업장에서 관리가 필요한 뇌심혈관질환 발병 위험요인

평가항목	평균	표준 편차	중앙값	사분위 수 범위
1. 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인	4.25	0.79	4	4-5
2. 직무스트레스, 급성스트레스 등 사회심리학적 요인	3.6	0.82	4	3-4
3. 소음, 진동 등 물리적 요인 및 유기용제, 분진 등 화학적 요인	3.1	0.91	3	3-4
4. 근골격계 유해인자, 중량물 취급 등의 신체부담작업	3.4	0.94	4	3-4
5. 고혈압, 당뇨, 흡연 등 개인적인 요인	4.15	0.88	4	4-5

〈표 III-41〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 발병 위험요인에 대한 관리 우선순위

평가항목 평정척도	순위결과 (선택자수)					우선 순위 합
	1순위 (×5점)	2순위 (×4점)	3순위 (×3점)	4순위 (×2점)	5순위 (×1점)	
1. 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인	11	1	1	0	1	87
2. 직무스트레스, 급성스트레스 등 사회심리학적 요인	0	0	1	0	1	60
3. 소음, 진동 등 물리적 요인 및 유기용제, 분진 등 화학적 요인	1	1	3	3	0	37
4. 근골격계 유해인자, 중량물 취급 등의 신체부담작업	1	1	0	0	0	47
5. 고혈압, 당뇨, 흡연 등 개인적인 요인	7	1	1	2	0	69



[그림 III-1] 제조업사업장에서 뇌심혈관질환 위험요인 관리 우선순위점수 비교

* 각 항목별로 획득한 순위점수(선택자수×순위요율)를 합산한 뒤 최고점수를 획득한 항목을 100으로 하고 나머지 항목들에 대해 상대비교한 그래프

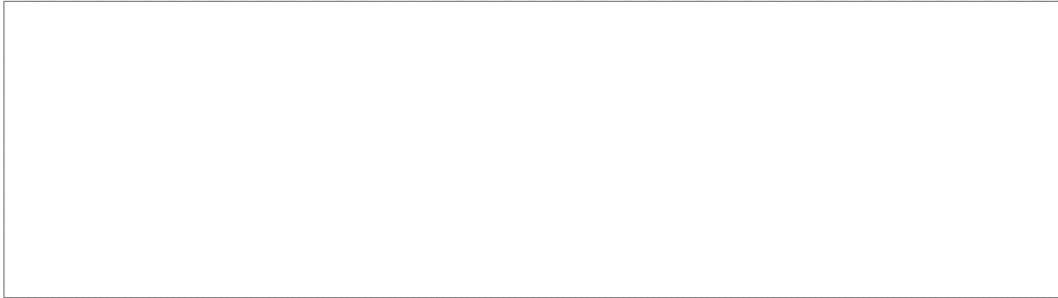
다음으로 제조업 사업장에서 현 제도 하에서 사업장에서 관리를 위해 자체적으로 개선할 수 있는 요인에 대한 요소들의 우선 순위에 대해서 전문가들의 의견을 조사하였다. “사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직의 뇌심혈관계 유해인자에 대한 인식 및 관리역량 강화”가 1순위였다. 사업장 내 물리적 및 화학적 근무환경 개선에 대해서는 가장 낮은 순위가 책정되었다.

〈표 III-42〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소

평가항목	평균	표준 편차	중앙값	사분위 수 범위
1. 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직(보건관리 전문기관 포함)의 뇌심혈관계 유해인자에 대한 인식 및 관리역량 강화	4.4	0.68	4.5	4-5
2. 조직 내 직무스트레스에 대한 인식 및 업무 근무 분위기 개선	3.7	0.73	4	3-4
3. 사업장 내 물리적 및 화학적 근무환경 개선	3.2	0.83	3	3-4
4. 근무 일정(장시간 근무, 교대근무 등)과 관련된 인사적인 조치	4.2	0.70	4	4-5
5. 사업장 내 건강증진사업 및 지속적인 교육을 통한 개인적인 뇌심혈관계 위험인자(고혈압, 당뇨, 흡연 등)에 대한 건강관리 역량 강화	4.3	0.80	4.5	4-5
6. 산업안전보건법상 이미 의무화된 보건관리활동(교육, 검진 등) 실시 감독 강화	3.4	0.99	3	3-4

〈표 III-43〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소 우선순위

평가항목 평정척도	순위결과 (선택자수)						우선 순위 합
	1순위 (×6 점)	2순위 (×5 점)	3순위 (×4 점)	4순위 (×3 점)	5순위 (×2 점)	6순위 (×1 점)	
1. 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직(보건관리 전문기관 포함)의 뇌심혈관계 유해인자에 대한 인식 및 관리 역량 강화	9	6	3	1	1	0	101
2. 조직 내 직무스트레스에 대한 인식 및 업무 근무 분위기 개선	1	2	5	4	5	3	61
3. 사업장 내 물리적 및 화학적 근무환경 개선	0	2	3	1	7	7	46
4. 근무 일정(장시간 근무, 교대근무 등)과 관련된 인사적인 조치	5	2	4	7	2	0	81
5. 사업장 내 건강증진 사업 및 지속적인 교육을 통한 개인적인 뇌심혈관계 위험인자(고혈압, 당뇨, 흡연 등)에 대한 건강관리 역량 강화	4	7	2	3	2	2	82
6. 산업안전보건법상 이미 의무화된 보건관리활동(교육, 검진 등) 실시 감독 강화	1	1	3	4	3	8	49



**[그림 III-2] 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소들의
우선순위 점수 비교**

* 각 항목별로 획득한 순위점수(선택자수×순위요율)를 합산한 뒤 최고점수를 획득한 항목을 100으로 하고 나머지 항목들에 대해 상대비교한 그래프

마지막으로 제조업 사업장에서 뇌심혈관계 유해인자에 대한 관리 및 뇌심혈관질환 예방을 위해 필요한 사회·제도적 개선안에 대해 조사하였다. “이미 법제화 되어 있는 인자에 대한 관리의 강화”에 가장 우선 순위가 매겨졌으며, 이어 비용지원에 대한 응답이 뒤를 이었다. 반면, 뇌심혈관계 질환에 대한 법제화 및 규제 강화에 대해서는 가장 낮은 순위가 매겨졌다.

〈표 III-44〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한
사회·제도적 개선안

평가항목	평균	표준 편차	중앙값	사분위 수 범위
1. 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요비용 지원	3.95	0.76	4	3-4.25
2. 근로자 건강관리 사업에 대한 시장 인 프라 개선	3.5	0.89	3	3-4
3. 장시간 근무(주 52시간 이상) 등 이미 법제화 되어 있는 조직관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화	4.15	0.88	4	4-5
4. 뇌심혈관계 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화	3.8	0.77	4	3-4

〈표 III-45〉 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한
사회·제도적 개선안 우선순위

평가항목	평정척도	순위결과 (선택자수)				우선순 위합
		1순위 (×4점)	2순위 (×3점)	3순위 (×2점)	4순위 (×1점)	
1. 보건관리 인력 및 근무환 경개선에 대한 소요비용 지 원		7	3	7	3	54
2. 근로자 건강관리 사업에 대한 시장 인프라 개선		2	6	4	8	42
3. 장시간 근무(주 52시간 이상) 등 이미 법제화 되어 있는 조직관리적 인자에 대 한 사업장 관리 강화		10	5	3	2	63
4. 뇌심혈관계 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화		1	6	6	7	41

[1위] 장시간 근무(주 52시간 이상) 등 이미 법제화 되어 있는 조직 관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화	100
[2위] 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요비용 지원	86
[3위] 근로자 건강관리 사업에 대한 시장 인프라 개선	67
[4위] 뇌심혈관계 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화	65

[그림 Ⅲ-3] 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안 우선순위 점수 비교

* 각 항목별로 획득한 순위점수(선택자수×순위요율)를 합산한 뒤 최고점수를 획득한 항목을 100으로 하고 나머지 항목들에 대해 상대비교한 그래프

(2) 비제조업 사업장

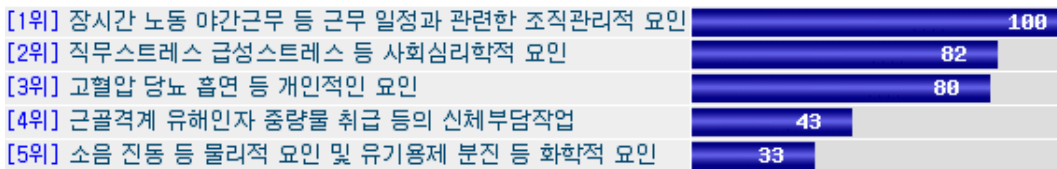
비제조업 사업장에서 관리가 잘 되지 않거나 관리가 필요한 인자에 대한 설문에서도 제조업 사업장과 같이 조직관리적 요인에 대한 관리가 1순위로 책정되었다. 그러나 사회심리학적 요인에 대한 관리의 순위가 2순위로, 개인적인 요인이 2순위로 책정된 제조업의 결과와는 차이를 보였다. 이는 비제조업 사업장에서 상대적으로 다양한 직무스트레스의 노출 경험 가능성이 높고, 비교적 개인적인 요인 관리가 잘 되고 있는 등, 직군별 차이에 기인하는 것으로 보인다.

〈표 III-46〉 비제조업 사업장에서 관리가 필요한 뇌심혈관질환 발병 위험요인

평가항목	평균	표준 편차	중앙값	사분위 수 범위
1. 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인	4.45	0.89	5	4-5
2. 직무스트레스, 급성스트레스 등 사회심리학적 요인	4.35	0.59	4	4-5
3. 소음, 진동 등 물리적 요인 및 유기용제, 분진 등 화학적 요인	2.15	0.99	2	1-3
4. 근골격계 유해인자, 중량물 취급 등의 신체부담작업	3	1.12	3	2-4
5. 고혈압, 당뇨, 흡연 등 개인적인 요인	4.2	1.06	4.5	4-5

〈표 III-47〉 비제조업 사업장

평가항목 평정척도	순위결과 (선택자수)					우선 순위 합
	1순위 (×5점)	2순위 (×4점)	3순위 (×3점)	4순위 (×2점)	5순위 (×1점)	
1. 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인	12	5	3	0	0	89
2. 직무스트레스, 급성스트레스 등 사회심리학적 요인	1	11	8	0	0	73
3. 소음, 진동 등 물리적 요인 및 유기용제, 분진 등 화학적 요인	0	0	1	7	12	29
4. 근골격계 유해인자, 중량물 취급 등 신체부담 작업	0	0	3	12	5	30
5. 고혈압, 당뇨, 흡연 등 개인적인 요인	7	4	5	1	3	71



[그림 III-4] 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 위험요인 관리

우선순위 점수 비교

* 각 항목별로 획득한 순위점수(선택자수×순위요율)를 합산한 뒤 최고점수를 획득한 항목을 100으로 하고 나머지 항목들에 대해 상대비교한 그래프

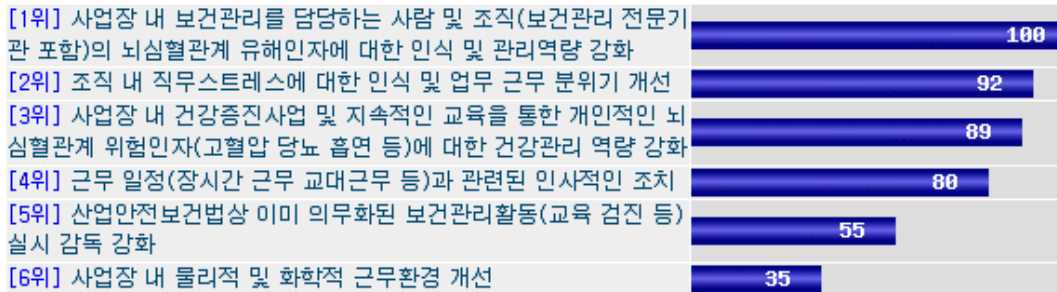
다음으로는 비제조업 사업장에서 현 제도하 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 사업장에서 자체적으로 수행할 수 있는 요소들의 우선 순위에 대해 조사하였다. 1순위는 제조업과 동일하게 보건관리를 담당하는 사람 및 조직의 유해인자에 대한 인식과 관리역량 강화가 책정되었으나, 2순위는 직무스트레스 및 근무 분위기 개선에 대한 항목으로 조사되었다. 제조업 사업장에서 해당 항목은 4순위로 분류된 항목으로, 첫 번째 질문에서도 직무스트레스에 대한 관리가 비제조업에서는 더 높은 순위로 조사된 것과 같은 맥락으로 보인다. 물리적 및 화학적 근무환경에 대한 개선은 가장 낮은 순위로 조사되었으며, 순위점수도 제조업에 비해 낮았다.

〈표 III-48〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소

평가항목	평균	표준 편차	중앙값	사분위 수 범위
1. 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직(보건관리 전문기관 포함)의 뇌심혈관계 유해인자에 대한 인식 및 관리역량 강화	4.35	0.81	4.5	4-5
2. 조직 내 직무스트레스에 대한 인식 및 업무 근무 분위기 개선	4.5	0.61	5	4-5
3. 사업장 내 물리적 및 화학적 근무환경 개선	2.45	0.89	2.5	2-3
4. 근무 일정(장시간 근무, 교대근무 등)과 관련된 인사적인 조치	4.05	0.76	4	3.75-5
5. 사업장 내 건강증진사업 및 지속적인 교육을 통한 개인적인 뇌심혈관계 위험인자(고혈압, 당뇨, 흡연 등)에 대한 건강관리 역량 강화	4.15	0.88	4	4-5
6. 산업안전보건법상 이미 의무화된 보건관리활동(교육, 검진 등) 실시 감독 강화	3.35	0.88	3	5-4

〈표 III-49〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소 우선순위

평가항목 평정척도	순위결과 (선택자수)						우선 순위 합
	1순위 (×6 점)	2순위 (×5 점)	3순위 (×4 점)	4순위 (×3 점)	5순위 (×2 점)	6순위 (×1 점)	
1. 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직(보건관리 전문기관 포함)의 뇌심혈관계 유해인자에 대한 인식 및 관리역량 강화	6	5	5	4	0	0	93
2. 조직 내 직무스트레스에 대한 인식 및 업무 근무 분위기 개선	5	4	5	4	2	0	86
3. 사업장 내 물리적 및 화학적 근무환경 개선	0	0	1	3	4	12	33
4. 근무 일정(장시간 근무, 교대근무 등)과 관련된 인사적인 조치	3	3	4	5	5	0	74
5. 사업장 내 건강증진사업 및 지속적인 교육을 통한 개인적인 뇌심혈관계 위험인자(고혈압, 당뇨, 흡연 등)에 대한 건강관리 역량 강화	5	7	1	3	1	3	83
6. 산업안전보건법상 이미 의무화된 보건관리활동(교육, 검진 등) 실시 감독 강화	1	1	4	1	8	5	51



[그림 Ⅲ-5] 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 요소들의 우선순위 점수 비교

* 각 항목별로 획득한 순위점수(선택자수×순위요율)를 합산한 뒤 최고점수를 획득한 항목을 100으로 하고 나머지 항목들에 대해 상대비교한 그래프

마지막으로, 비제조업 사업장의 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 사회·제도적으로 개선이 필요한 요인들에 대해 조사하였다. 1, 2순위로는 제조업 사업장과 같이 이미 법제화 되어 있는 인자에 대한 사업장 관리 강화, 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요비용 지원이 책정되었다. 뇌심혈관계 질환 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화에 대해서는 제조업보다 높은 3순위로 조사되었으나, 제조업 및 비제조업 모두에서 3, 4순위의 순위점수의 차이는 크지 않았다.

〈표 III-50〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안

평가항목	평균	표준 편차	중앙값	사분위 수 범위
1. 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요비용 지원	3.9	0.85	4	3-4.25
2. 근로자 건강관리 사업에 대한 시장 인프라 개선	3.65	0.81	4	3-4
3. 장시간 근무(주 52시간 이상) 등 이미 법제화 되어 있는 조직관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화	4.35	0.75	4.5	4-5
4. 뇌심혈관계 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화	3.9	0.72	4	4-4

〈표 III-51〉 비제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안 우선순위

평가항목	평정척도	순위결과 (선택자수)				우선 순위합
		1순위 (×4점)	2순위 (×3점)	3순위 (×2점)	4순위 (×1점)	
1. 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요비용 지원		8	3	6	3	56
2. 근로자 건강관리 사업에 대한 시장 인프라 개선		1	7	2	10	39
3. 장시간 근무(주 52시간 이상) 등 이미 법제화 되어 있는 조직관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화		10	5	4	1	64
4. 뇌심혈관계 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화		1	5	8	6	41

[1위] 장시간 근무(주 52시간 이상) 등 이미 법제화 되어 있는 조직 관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화	100
[2위] 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요비용 지원	88
[3위] 뇌심혈관계 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화	64
[4위] 근로자 건강관리 사업에 대한 시장 인프라 개선	61

[그림 Ⅲ -6] 제조업 사업장에서 뇌심혈관질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안 우선순위 점수 비교

* 각 항목별로 획득한 순위점수(선택자수x순위요율)를 합산한 뒤 최고점수를 획득한 항목을 100으로 하고 나머지 항목들에 대해 상대비교한 그래프

3) 델파이 패널 기타 의견

여러 전문가들이 본 설문에서 반영하지 못하였거나 포괄적으로 명시된 다양한 요인들에 대한 의견을 기타 의견으로 기술해 주었다. 개인적 요인(고혈압, 비만 등)에 대한 관리의 중요성에 대한 의견이 많았으며, 개인적 요인의 관리에 사업장에서의 개입 및 배려가 필요하다는 의견이 주를 이루었다. 타 사업과의 연계, 위험도 평가 및 업무적합성 평가의 필요성, 사업장 자원투입의 유인동기 형성 및 노동조합 등의 참여 증대 등이 필요하다는 의견도 제시되었다.

〈표 Ⅲ-52〉 델파이 패널 기타 의견

구분	패널의견
관리 필요성 및 우선순위	- 경험했던 뇌심혈관질환 근로자 사망의 대부분은 개인적 요인에 의한 것으로 보통 고혈압 조절이 안되어 생기는 뇌출혈이 꾸준히 발생하고 있다 근로자에게 패널티를 줘서라도 개인적 위험요인을 관리할수 있게 하는 방안이 필요한데 현행법상 불가능해 보인다. -경험상 비제조업 사업장에서의 직무스트레스가 좀 더 심해보인다. - 제조업체의 규모에 따라 매우 변이가 크다. - 개인적인 요인의 관리는 사업주에게는 관련 서비스 제공의 의무가 있으며 근무시간중 진료를 받을 수 있는 권리를 보장하는 게 중요하다. 개인적 요인의 관리에 대하여 사업주가 직접 할 수 있거나 해야 하는 일은 없다고 생각한다. - 비만 관리가 본질적으로 더 중요하다. 그러나 건강검진에서 확인되는 지표인 혈당, 혈압, 콜레스테롤에만 국한되어 관리되는 경우가 많다. 위험요인을 종합적으로 고려하여 개인별 위험도를 평가하고, 이를 관리하기 위한 프로그램과 연계될 수 있도록 해야 하는데, 검진 후 형식적인 관리로만 국한되어 있는 것 같다. - 대규모 사업장에서도 오히려 개인적인 요인에 대한 개입이 주를 이루고, 조직적/집단적/회사 전반적 요인에 대한 개입은 요원한 것이 사실이라고 생각한다. - 뇌심혈관질환은 장시간노동 뿐만 아니라 노동강도도 매우 중요한데, 중량물 취급 등은 노동강도를 높이는 요인이므로 우선순

구분	패널의견
	위가 높아야 한다고 생각한다. - 개인적인 요인에 대하여 사업장 내 보건관리의 중요성이 단독으로 논의되어서는 안된다. 전체 만성질환 관리, 특히 보건복지부에서 이루어지고있는 만관계, 원격의료흐름 등과 발맞추어 논의가 이루어져야 한다..
현 제도하 관리 가능한 요인	- 위험요인에 대한 개인적 조절이 안되는 근로자(혈압약 미복용, 고위험 음주 및 흡연 등)에서의 근로제한 등 법제화 및 보건관리기관 혹은 보건관리자 역할 강화 필요하다. - 사업체 차원에서 자원이 투입될 만한 동기를 만드는 것이 중요하다. -노동조합 등 노동자 참여 수준이 높아지도록 하는 제도 개선 필요. - 의무화된 보건관리활동 그 자체의 효과보다, 해당 영역에 대한 중요성 강조에 대한 효과를 기대. 사업장 내에서 지속적인 교육을 수행한다고 할 때, 보건관리자와 면담을 하거나 문자로 notice, 교육자료를 배포하는 것으로는 건강행동을 변화하는데에 한계에 다다랐다고 생각한다. 새로운 기술(스마트워치, 연속형 혈당계 등)을 적극적으로 적용하여 관리하는 방안에 대한 모색이 필요한 시점이다. - 야간 휴게시간의 제한이 필요(야간근무시간의 불필요한 증가를 방지하기 위해 전체 야간 근로시간 중 휴게시간이 차지하는 비율이 50%를 넘지 않도록 해야 한다. 휴게 시간 전에 퇴근하고 다음 근무자가 일찍 출근하는 형태를 취해야 한다. 예를 들면, 아파트 시설관리의 경우 한 인력 파견업체에서 여러 아파트를

구분	패널의견
	묶어서 관리하거나 아파트 주민이 불편을 일부 감수하고 상주를 막아야 한다. - 서비스업의 경우, 작업장이 좋지 않은 생활습관이 쉽게 확산되는 환경인 경우가 많다.(담배와 술을 회사에서 배움), 그리고 노동시간의 범위가 모호한 경우가 많다. - 물리적 화학적 환경은 사업장의 노동자의 건강에 얼마나 관심을 가지는지 보여주는 대리지표의 성격을 갖고 있는 것 같다. 만약 사업주가 노동자들을 위한 휴게실을 갖추어 준다면, 건강관리에도 관심이 많을 가능성이 높다.
제도적 개선의 필요성	- 비제조업종에서는 특히 직무스트레스 영역과 관련된 보건관리자나 산보의가 인사담당자에게 업무관련성 및 업무적합성과 관련된 의견을 적극적으로 할수 있는 환경 조성이 필요하다. - 서비스를 받아들이는 국민 입장에서 고려할 때, 타 부처의 사업과 효율적 협력이 필수적이다(예: 건강보험공단의 대사증후군 관리 사업 등). - 산재 심의 때 거론되는 당해근로자의 개념을 적극반영하여, 뇌심혈관계 질환의 발생위험도를 평가하여 위험이 높은 경우는, 장시간 근무를 포함한 뇌심혈관계 질환 위험업무에서 배제하도록 할 필요 있음. 이를 위해서, 뇌심질환 고위험 업무에 배치하기 전에는 반드시 위험도 평가를 하도록 하는 등의 제도를 고려해볼 수 있다. - 뇌심혈관질환의 위험을 높이는 과중업무는 장시간노동과 업무의 강도(노동강도)로 구분할 수 있고 두 가지가 모두 중요하다. 그런데 장시간노동에 비해 노동강도를 반영하는 신체부담작업에

구분	패널의견
	대한 인식이 다소 낮은 것 같다. 뇌심혈관질환 관리를 위해서는 업무시간을 줄이는 것과 노동강도를 낮추는 두 가지 노력이 반드시 함께 진행되어야 한다. - 비제조업종에서는 특히 직무스트레스 영역과 관련된 보건관리자나 산보의가 인사담당자에게 업무관련성 및 업무적합성과 관련된 의견을 적극적으로 할 수 있는 환경 조성이 필요하다.
설문지 관련 의견	- 물어보는 의도가 명확하지가 않다. 관리가 잘 되지 않고 있는 것과, 관리가 더 집중적으로 필요한 것은 다를 수도 있다. 또 5점 척도에는 '중요도'로 되어 있어서, 어떤 기준으로 답해야 할지 모호하다. - 같은 제조업이라도 회사 규모와 그에 따른 산안법상 법적 의무 사항에 따라 관리 정도가 달라서 답변하기가 쉽지 않다. - 현재 관리 수준과 관계없이 관리 필요성 순위인지, 아니면 현재 관리 수준을 고려하여 향후 더 관리가 필요한 부분의 순위인지 질문이 애매하다. 여기에 관리 가능성까지 감안하면 어떤 것을 우선순위로 해야 할 것인지 답하기가 쉽지 않다. - 제조업 사업장이라고 하면 너무 범위가 넓고 이질성이 커서 일반적인 관점에서 중요도를 말하기가 어렵다. 제조업 사업장과 마찬가지로 비제조업 사업장이라고 하면 너무 범위가 넓고 이질성이 커서 일반적인 관점에서 중요도를 말하기가 어렵다. - 비제조업이라도 물류를 취급하는 업종(물류, 택배, 유통업 등)의 경우 근골격계 문제는 사무직과 다를 수밖에 없음을 고려해야 할 것 같다.

IV. 결론 및 고찰

.....

IV. 결론 및 고찰

1. 요약 및 결론

1) 문헌고찰

최근 연구들은 전통적인 위험인자로 알려져 있는 물질 및 근무환경 외에 직무 스트레스, 소음, 방사선, 중금속, 실리카 노출 등 다양한 인자에 의한 심혈관계 질환 위험도의 상승에 대해서도 다수 보고되고 있다. 단일 인자 노출 뿐 아니라, 여러 인자들의 상호작용 및 유전자 등 개인의 감수성에 대한 연구들도 지속적으로 보고가 되고 있다. 뇌심혈관계 질환의 업무관련성 평가 및 산업재해 인정시 최신 연구 결과들을 고려하여, 사례조사 및 관련성 평가 과정에서 다양한 화학적, 물리적 및 근무관련 위험인자에 대한 노출을 반영하여야 할 것이다.

최근 연구에서 또 다른 눈에 띄는 점은 스트레스 및 사회심리적 요인에 대한 연구가 활발히 이루어지며 업무 긴장도와 업무 요구도 등의 요인들과 심혈관계 질환에 대한 영향이 부각되고 있다는 점이다. 현재 뇌심혈관계 질환의 업무상 질병 인정 여부 확인을 위한 업무 관련성 평가 시 정신적 긴장에 대해서도 조사 및 평가를 수행하고 있으나, 앞으로는 직장 내 사회심리적 요인에 대해서도 좀 더 체계적인 접근이 요구될 것이다.

여러 연구들에서 직업적 유해인자의 노출이 아닌, 특정 직종 및 직업에 종사하는 것 자체가 심혈관계 질환의 위험도와 관계가 있다고 보고되고 있으나, 연구자 및 연구 지역별로 이질적인 결과가 보고되고 있으며, 한국에서는 특정 직종에 대한 제한적인 연구 결과만 보고되고 있다. 이에,

직종 및 직업별 뇌심혈관 질환 위험에 대한 한국의 독자적인 데이터를 구축하는 것이 필요할 것이다.

일부 최신 연구에서는 유전자 수준에서 직업적인 노출의 심혈관계 질환에 미치는 영향의 상호작용을 분석하고 있다. 아직 업무관련성 평가에 활용할 만큼의 근거가 축적되지 않았으나, 장기적으로 노출평가 및 개인의 감수성 평가와 관련된 유전자 수준의 연구도 필요할 것으로 보인다.

2) 업무상질병 신청자 인정요인 분석

근로복지공단에서 제공받은 최근 5년간 뇌심혈관질환으로 업무상질병으로 신청한 자료 중 뇌심혈관질환 심의에 포함되었지만, 연구의 목적에 부합하지 않은 상병을 제외하고 심장질환과 뇌졸중 상병 코드와 뇌심혈관질환 증상 코드만으로 분석 상병코드를 제한하여 총 10,105건의 자료를 분석하였다.

개인적 요인에 대한 인정 요인을 분석하였을 때, 성별 외에 다른 요인은 인정군에서 유의한 높은 요인은 없었다. 성별의 경우 인정군에서 남성의 비율이 높은 것으로 나타났는데, 이는 남성에서 심의시 고려되는 업무상 부담요인에 종사하는 경우가 더 많기 때문으로 추정되나 업무내용에 대한 자료 정리가 되어있지 않아 직접적으로 성별에 따른 부담요인에 종사하는 업무 종사 빈도를 분석하지는 못하였다. 과거력의 경우 고혈압, 당뇨병은 뇌심혈관질환 발병의 주요 위험이지만, 업무상질병 신청자 자료 분석에서는 실제 업무상질병 심의를 할 때 고려되고 있지 않음을 확인할 수 있었다. 흡연의 경우에도 오히려 업무상질병 인정군에서 더 높았음을 확인할 수 있는데, 흡연 여부가 업무상질병 판정에서 불이익으로 작용하지는 않을 것으로 추정된다.

직업적 요인의 경우 뇌심혈관질환의 인정여부에 영향을 주는 결정적

요인은 업무시간임을 확인할 수 있었다. 업무 시간 외에 ‘근무일정예측이 어려운 업무’를 제외하면 대부분의 가중요인들이 뇌심혈관질환 인정에 영향을 주는 것으로 나타났다. 주 근로시간이 60시간 이상인 경우 대부분 업무상질병으로 인정을 받았는데, 2018년부터는 가중요인에 대해서도 고려하도록 인정지침이 개정되면서 60시간 이하인 경우에도 가중요인에 대해 별도의 분석을 수행하였다. 근로시간이 주 60시간 이하 신청자에서 개인적 요인을 보정하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였을 때, ‘근무일정예측이 어려운 업무’와 ‘휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주 동안 평균 휴일 3일 이하)’의 경우를 제외하면 대부분의 가중요인들이 뇌심혈관질환 인정에 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히나 ‘일상업무시간보다 30% 이상 증가한 경우’와 ‘일상업무량보다 30% 이상 증가한 경우’가 업무상질병 인정에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 확인되었다. 52시간 이하의 신청자에서는 ‘근무일정예측이 어려운 업무’, ‘휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주 동안 평균 휴일 3일 이하)’, ‘시차변화 해당여부’의 경우를 제외한 모든 가중요인들이 뇌심혈관질환 인정에 영향을 주었다. 특히나 일상업무시간보다 30% 이상 증가한 경우와 일상업무량보다 30% 이상 증가한 경우가 주 60시간 이하 신청자에 대한 분석보다 뇌심혈관질환 인정에 주는 효과의 크기가 컸으며, 특히나 ‘일상업무시간보다 30% 이상 증가’한 경우 업무상 질병에 미치는 영향이 오즈비 13.33으로 상당히 높았음을 확인할 수 있었다.

결론적으로 뇌심혈관질환 인정에 대해서 개인적 요인은 거의 고려되고 있지 않으며, 주당평균 근무시간이 업무상질병 인정에 결정적으로 영향을 미치며, 근무시간을 제외하였을 때, 인정여부에 가장 영향을 크게 미치는 요인은 ‘일상업무량보다 30% 이상 증가’와 ‘일상업무시간보다 30% 이상 증가’로, 근로시간과 관련한 요인들이 가장 큰 영향을 미쳤다. 그 외 다른 가중요인들의 고려가 이루어지고 있는 것으로 보이나, ‘근무일정예측이 어려운 업무’, ‘휴일이 부족한 업무(휴일근로 12주동안 평균 휴일 3

일 이하)', '시차변화 해당여부'는 유의하지 않은 경우가 있어 이러한 가
중요인에 대해 뇌심혈관질환 인정 여부에 반영할 수 있는 정량적 평가 방
법에 대한 고찰이 필요할 것으로 사료된다.

3) 뇌심혈관질환 발병요인 상관분석

뇌심혈관 질환과 사망의 발생률비*를 연구하기 위해서는 위험인자를 공
유하는 대상자를 추적 관찰 한 전향적 코호트 연구가 필요하나, 현재 산업보
건 데이터 중에 코호트 데이터가 없었다. 대안적 방법으로는 고령화패널
(KLOSA)를 통해 조사 첫 단계에서 질병이 발생하지 않은 근로자를 추적 관
찰하여 미래에 질병이 발생하는 발생률비를 산출하는 연구를 수행하였다.

질병이 없는 45세 이상 근로자 총 2,256명을 2006년부터 2020년까지
14년 동안 장시간 근로, 휴식, 직무스트레스 등 25개 인자에 대한 추적관
찰 연구를 수행하였다. 근로자이면서 연구에 적합한 대상자는 총 2,190
명이 되었다. 대상자 수가 매우 적어 탐색적 연구 이상을 수행하기는 어
려웠다.

분석 결과, 장시간 근로, 휴식부족, 근골격계 통증, 주관적 건강상태, 직
무스트레스(일-능력 적합), 업종, 직종에 따른 뇌심혈관 위험률 증가는
확인할 수 있었다. 장시간 노동으로 주 40시간을 초과하는 경우 40%, 52
시간 초과 근무하는 경우 55%, 60시간을 초과하는 경우 64% 위험률이
증가하였다. 정기적 휴식이 부족한 경우는 69% 위험률이 증가하여, 장시
간 근로와 휴식 부족 모두 뇌심혈관질환 발병에 중요한 지표임을 확인할
수 있었다.

* 산재 보상 자료는 질병이 발생한 대상자만 존재하여, 비 발생을 포함한 발생률비를 계산
할 수 없음

직무스트레스 중 일-능력 적합이 어긋나는 경우 통계적 의미는 없으나 위험률이 3배 증가하여 잘 알려진 직무스트레스 인자로 관심이 필요하다. 업무 부담의 대리인자인 근골격계 통증도 위험률을 50% 증가 시켰다. 근골격계 통증은 직접적 지표는 아니나, 근골 부담과 업무 강도에 대한 시사점이 있으며, 주관적 건강상태도 특수건강검진 등에서 여러 방면으로 조사되고 있는 지표로 의미가 있다.

업종 및 직종별로는 농림어업인에서 2배 증가, 기능직에서 1.92배, 장치/기계/조립 종사자 1.93배, 단순 노무자 1.84배로 발생률이 증가하였다. 노동 강도가 높은 직종에서 뇌심혈관질환 발생이 높았음을 확인할 수 있었다. 이는 힘을 쓰며 일하는 육체노동이 혈압에 직접적인 영향을 줄 가능성이 높기 때문이라고 해석해볼 수 있고, 이러한 분야 종사자들을 대상으로 더욱 심혈관 질환의 예방에 중점을 두고 정책적으로 관심을 기울여야한다고 주장하는 것의 근거가 될 수 있겠다.

현재 약 2,000명인 매우 적은 근로자 수를 이용한 연구로 제한점이 많다. 이미 특수건강검진이 매년 300만명에 대해 진행되고 있고, K2B에 데이터로 저장되어 있으므로 상기 빅데이터를 통해 정밀 연구를 진행할 필요가 있다. 또한, 고령화패널자료(KLOSA)는 건강을 연구하기 조사하기 위한 패널 데이터는 아니어서, 건강 문제를 연구하기 위해 필요한 문항이 매우 제한적이었다. 이러한 제한점에도 불구하고, 이미 잘 알려진 노동 강도, 직무스트레스, 직종에 대한 위험도를 파악할 수 있었다. 추후 정밀 연구를 위해 건강과 관련된 데이터 구축이 시급하다.

4) 전문가 델파이조사

업무상질병과 관련된 업무를 수행한 경험이 있는 직업환경의학 전문의들을 대상으로 델파이 조사를 실시하였으며, 관리가 필요한 인자, 현 제도하에서 관리가능한 수단, 제도적인 보완이 필요한 영역에 대해 조사하고자 하였다.

제조업 및 비제조업 사업장에서 관리가 필요한 뇌심혈관계 질환 발생 요인의 중요도로서 공통적으로 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인이 1순위로 조사되었으며, 비제조업에서는 스트레스와 같은 사회심리학적 요인이, 제조업에서는 고혈압, 당뇨, 흡연과 같은 개인적인 요인이 2순위로 조사되었다. 실제 장시간 노동 및 야간근무와 같은 조직관리적인 요인은 산업재해 인정에서도 매우 중요한 요인으로 받아들여지고 있으며, 여러 연구에서도 뇌심혈관계 질환의 위험요인으로 받아들여지고 있다. 개인적 요인 및 사회심리학적 요인 또한 여러 문헌들에서 뇌심혈관계 질환의 주요 위험 요인으로 제시되고 있으며, 사업장 관리의 경험이 많은 의사들의 의견은 상대적으로 제조업 사업장의 뇌심혈관계 개인 위험 요인이 잘 조절되지 않아 우선적인 관리가 필요하며, 비제조업 사업장에서는 스트레스 요인에 대한 우선적인 관리가 필요하다는 의견으로 종합되었다. 최물리적 및 화학적 요인의 관리에 대해서는 가장 낮은 순위가 책정되었는데, 아직 해당 인자들이 뇌심혈관계 질환 발생에 미치는 기여위험도에 대해 충분한 연구가 이루어지지 않았기 때문으로 추정한다.

제조업 및 비제조업 사업장에서 현 제도하 수행할 수 있는 뇌심혈관계 질환 관리를 위한 수단의 중요도로는 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직의 인식 및 관리역량 강화가 1순위로 조사되었다. 현장에서의 면밀

한 근로자 의견청취 및 산업위생학적인 기본 지식으로도 어느 정도 관리가 가능한 근골격계 질환 및 사고성 질환과는 달리, 뇌심혈관계 질환의 경우 근로자들이 위험성을 인지하기가 쉽지 않으며 이에 관리자들도 여러 유해인자들에 대해 간과하기 쉽다. 중간관리자의 인식 및 관리역량이 부재하다면 근로자들 차원에서의 뇌심혈관계 질환 예방에 대한 접근(bottom-up 방식) 및 사업장 측에서의 적극적 개입(top-down 방식)과 연계되기가 매우 어려운 뇌심혈관계 질환의 위험인자의 특성에 기인하는 결과로 보인다. 2순위로 는 첫 번째 질문에서의 결과와 유사하게, 제조업 사업장에서는 개인적 뇌심혈관계 위험인자에 대한 건강관리 역량 강화가, 비제조업 사업장에서는 조직 내 직무스트레스에 대한 인식 및 업무 근무 분위기 개선이 선정되었다. 상대적으로 제조업 사업장에서 고혈압, 당뇨, 흡연, 음주 등의 개인적 위험인자 관리가 잘 되지 않다는 점과 비제조업 사업장의 스트레스 노출이 더 다양하다는 점이 영향을 미친 것으로 보인다. 또한 최근 여러 연구에서 사회심리학적 스트레스가 뇌심혈관계의 위험요인으로 보고되고 있는데, 이러한 경향을 반영한 것으로도 보인다.

뇌심혈관계 질환 관리를 위해 필요한 사회·제도적 개선안으로는 제조업 및 비제조업 모두에서 이미 법제화 되어 있는 조직 관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화가 1순위, 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요비용 지원이 2순위로 조사되었다. 현재 제도 하에서 이미 여러 법 및 규정이 뇌심혈관계 질환 위험인자에 대한 관리를 명시하고 있으나, 실제 현장에서 실질적으로 뇌심혈관계 질환 예방 수행에 있어 실시되지 못하는 부분이 존재하는 것으로 추정된다. 새로운 법제화 및 규제 강화보다는 현재 제도 하에서 수행할 수 있는 업무들에 대한 관리감독의 강화가 우선적으로 고려되어야 할 것이다.

비록 업종 및 사업규모 등을 세분화하여 조사하지 못하였지만 제조업 및

비제조업 전반에서 뇌심혈관계 질환 예방에 관해 현장에서 활동을 수행하고 있는 전문가들의 의견을 확인하고, 실질적으로 뇌심혈관계 질환 예방을 위해 사업장에서 관리를 수행해야 할 항목들의 우선순위를 책정할 수 있었다. 또한, 사회·제도적으로 보완해야 할 부분들의 우선순위를 확인할 수 있었다. 본 델파이 조사의 결과는 사업장 내 뇌심혈관계 질환 예방 및 관리를 위한 방향을 제시하는 결과로, 현장 및 정책 분야에서 다양하게 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구의 의의와 제한점

1) 연구의 의의

본 연구는 업무상 뇌심혈관질환의 인정요인, 발병요인, 예방방안을 다양한 연구방법과 자료원 분석을 통해 수행한 통합적인 연구로 의의가 있다.

연구의 결과 중 문헌고찰과 고령화패널자료분석을 통해 확인된 근무시간 외 다양한 직업적 요인들은 향후 업무상질병 판정에 고려될 수 있을 것이다. 또한, 최근 5년간 뇌심혈관질환 업무상질병에 대한 개인적 위험요인과 직업적 위험요인에 대한 기술통계로 활용가치가 높다.

특히, 산재보험의 업무상질병 신청자 자료를 자료분석을 위해 상병 검증과 가공화 과정을 통한 데이터베이스를 구축하였고 이는 향후 연구에서도 지속적으로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 데이터베이스 구축 과정에서 업무상질병 신청자 자료의 경우 자연어 형태로 정리되어 있는 항목들이 많아 자연어 패키지를 이용하여 질병과 위험요인별 키워드를 선정하여 추출하여 개인적 위험요인들을 분류하고 변수화에 활용하였는데, 향후에도 자연어 형태의 자료를 분석하는데 유용하게 이용할 수 있을 것을 기대한다.

2) 연구의 제한점

하지만, 현재의 국가보험자료에서 뇌심혈관질환 발병 위험 상관분석을 분석하기에 많은 제한점이 있는 것이 확인되었다.

건강보험공단자료 분석의 경우 자료연계를 위해서는 개인정보보호의 문제로 건강보험공단과의 부서간 협의가 필요하고, 실제 자료를 구축하는 과정에

서 상당한 시간이 필요하기 때문에 진행하지 못하였으며, 기존에 구축된 건강보험공단 직업코호트의 경우 방법론에서 기술한 것과 같이 근로시간 및 가중요인들의 정보가 누락되어 활용할 수 없었다.

또한, 업무상질병 신청자 자료의 경우 심의자료를 자연어 형태로 정리하였는데, 자연어 패키지를 이용한 키워드 추출로 변수화를 수행하였지만, 추출문장 간의 모순과 정보 부족으로 연구자들이 신청자 자료의 인정기록, 진료기록 및 의학적 소견을 확인 및 검토하는 과정을 거쳐야하는 한계가 있었다. 따라서, 향후 근로복지공단에서 자료를 만드는 과정에서 주요 개인적 위험요인의 경우 변수화를 하여 입력을 한다면 정확한 DB을 구축할 수 있을 것이라 생각한다.

마지막으로 산재보험자료의 경우 뇌심혈관질환자들의 자료만 있기 때문에 발병위험 상관분석을 할 수 없었다. 이러한 제한적인 자료에 설령 건강보험공단자료와 고용보험자료를 연계하더라도 발병요인 분석을 할 수 없다. 따라서 이러한 제한점을 해결한 장기적인 향후 연구가 필요하고, 이를 위한 산업보건 통합 데이터베이스 구축을 다음 절에서 제안하고자 한다.

3. 제언

1) 뇌심혈관질환 예방을 위한 제언

문헌고찰에서 전통적인 위험인자로 알려져 있는 물질 및 근무환경 외에 직무 스트레스, 소음, 방사선, 중금속, 실리카 노출 등 다양한 인자에 의한 뇌심혈관질환 위험이 높은 것으로 알려져 있으나, 뇌심혈관질환 인정 여부에서는 주 평균 근로시간과 발병 직전 업무량과 업무시간의 증가가 주로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 발병 예방을 위한 사업장 내의 예방활동 역시 개인적 수준에서의 고혈압, 당뇨병 등 위험요인의 관리 수준에서 머무르고 있다. 고령 화폐닐조사를 분석한 발병요인 상관분석에서도 장시간 근로 외에도 근골격계 통증, 주관적 건강상태, 직무스트레스, 육체적 노동강도 등 다양한 요인들이 뇌심혈관질환 발병에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 전문가 델파이 조사에서도 물리적 및 화학적 요인에 대한 중요도는 낮은 것으로 인식을 하고 있으나, 직무스트레스의 경우에는 근로시간, 야간근무 다음으로 발병에 중요한 요인으로 전문가들이 인식하고 있다. 따라서, 직무스트레스 요인을 근무와 관련한 다양한 요인에 대한 관심과 이에 대한 관리가 필요할 것으로 사료된다.

이를 위해 전문가 조사에서 드러났듯이 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직이 뇌심혈관질환에 대한 위험요인에 대한 인식 및 관리역량이 강화가 먼저 선행되어야 한다. 또한, 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 여러 제도와 규정에서 규정하고 있는 사업장의 뇌심혈관질환 관리 의무가 실질적으로 잘 이행하고 있도록 관리감독을 강화해야 한다. 이를 위한 보건관리 인력 및 근무환경 개선에 대한 지원이 함께 사회적·제도적으로 함께 뒷받침되어야 할 것이다.

2) 뇌심혈관질환 발병위험 상관분석을 위한 향후 연구 제언

고령화패널자료(KLOSA) 데이터를 분석하고 결과를 고찰하였지만, 노동자의 노출 환경에 대한 정보가 없는 한계점으로, 현실성 있는 결과를 도출하기는 어려웠다. 노동자가 노출되고 있는 환경은 특수/일반건강검진, 작업환경측정 자료 등에서 조사되어 있는데, 이를 통합하여 코호트를 구축할 필요가 있다고 판단된다. 따라서 본 장에서 산업보건 통합 데이터 구축을 위한 제언을 수행하고자 한다.

산업보건 통합 데이터베이스 구축에 대해서는 연구진 회의를 통해서 내용을 도출하였다. 도출한 내용은 표 IV-1과 같다.

〈표 IV-1〉 산업보건 통합 데이터베이스 구축

(1) 작업환경측정자료-일반건강검진 자료

작업환경측정자료는 노동자가 어떠한 물질에 노출되는지에 대한 정보를 제공해 준다.

속성 정보로는 사업장/공정에 따른 유해물질노출 여부 및 노출 수준이다.

사업장관리번호를 key 값으로 타 자료와 병합이 가능하다.

일반건강검진은 사업장정보와 부서 정보가 있으므로, 공정(작업환경측정자료)과-부서(건강검진자료)의 LOOK-UP 파일을 생산해야 한다.

(2) 근로자건강검진-건강보험공단 자료

일반건강검진과 건강보험공단자료는 주민번호에 해당하는 고유key로 병합이 가능하다.

일반건강검진과 특수건강검진은 개인번호로 병합이 가능하다.

다만, 일반건강검진은 복지부가, 특수건강검진은 노동부가 관리하므로 협업이 필요하다.

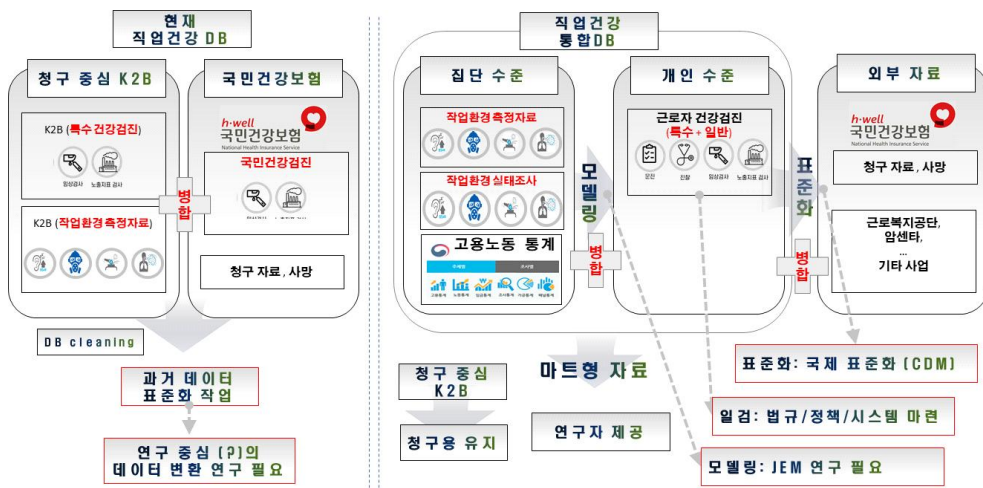
(3) 산업보건 통합데이터

일반건강검진 특수건강검진을 모두 관리하는 운영주체가 필요하다.

K2B는 현재 기능인 청구기능을 유지하고, 연구는 공공분석이 가능한 DB 시스템을 새롭게 구축해야 한다.

과거에 이미 구축된 K2B자료는 일반건강검진 자료와 병합하는 연구가 선행되어야함. 이는 알고리즘을 통한 표준화로 가능.

이를 요약하면 그림 IV-1과 같다.



[그림 IV-1] 현재 청구형 DB(K2B) 및 미래형 통합 DB와 필요 개발 사항

이를 통해, 산업보건 통합 DB가 완성된다면, 뇌심혈관계 질환뿐만 아니라 타 질환에 대해서도 추적 관찰된 연구가 가능해질 것으로 기대한다.

참고문헌

통계청. 업무상 질병 발생현황-질병종류별 (<https://kosis.kr>).

「산업재해보상보험법」 시행령 제34조제3항. 업무상 질병에 대한 구체적인 인정기준

고용노동부고시 제2017 -117호. 뇌혈관 질병 또는 심장 질병 및 근골격계 질병의 업무상 질병 인정 여부 결정에 필요한 사항.

Mahmood L, Vasan W. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. Lancet. 2013;383:999-1008.

Knuiman MW, Vu HT. Prediction of coronary heart disease mortality in Busselton, Western Australia: an evaluation of the Framingham, national health epidemiologic follow up study, and WHO ERICA risk scores. J Epidemiol Community Health. 1997;51:515-9.

The Caerphilly; Speedwell Collaborative Group. Caerphilly and Speedwell collaborative heart disease studies. J Epidemiol Public Health. 1984;38:259-262.

Junshi C, Boqi L, Wenharn P, Campbell C, Peto R. Geographic study of mortality, biochemistry, diet and lifestyle in rural

- China. Oxford University. 2006.
- Kivimaki M, Jokela M, Nyberg ST, et al. Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke: a systematic review and meta-analysis of published and unpublished data for 603,838 individuals. *Lancet*. 2015;386:1739-46.
- Conway, S. H., Pompeii, L. A., Roberts, R. E., Follis, J. L. & Gimeno, D. Dose-response relation between work hours and cardiovascular disease risk: findings from the panel study of income dynamics. *J Occup Environ Med*. 2016;58:221-6.
- Steenland K, Fine L, Belkic K, Research findings linking workplace factors to CVD outcomes - shift work, long hours, and CVD. *Occup Med* 2000;15:7-68.
- Liu Y, Tanaka H, The Fukuoka Heart Study Group. Overtime work, insufficient sleep, and risk of non-fatal acute myocardial infarction in Japanese men. *Occup Environ Med*. 2002;5:447-51.
- Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kurokawa Y, Kabuto M. Commuting, overtime, and cardiac autonomic activity in Tokyo. *Lancet*. 1997;350:639.
- Kathiresan S, Srivastava D. Genetics of human cardiovascular disease. *Cell*. 2012;148:1242-57.
- Finegold JA, Asaria P, Francis DP. Mortality from ischaemic heart disease by country, region, and age: statistics from World Health Organisation and United Nations. *Int J Cardiol*. 2013;168:934-45.

Jousilahti P, Vartiainen E, Tuomilehto J, Puska P Sex, age, cardiovascular risk factors, and coronary heart disease: a prospective follow-up study of 14,786 middle-aged men and women in Finland. *Circulation*. 1999;99:1165-72.

Shanthi M, Pekka P, Norrving B Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control. World Health Organization in collaboration with the World Heart Federation and the World Stroke Organization. 2011;3-18.

World Health Organization. Global Status Report on Alcohol and Health. 2016.

World Health Organization. Prevention of Cardiovascular Disease. World Health Organization. 2007.

St-Onge MP, Grandner MA, Brown D, Conroy MB, Jean-Louis G, Coons M, Bhatt DL, Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2016;134:e367-e386.

Cohen BE, Edmondson D, Kronish IM. State of the Art Review: Depression, Stress, Anxiety, and Cardiovascular Disease. *Am J Hypertens*. 2015;28:1295-302.

〈문헌고찰 결과에 활용된 문헌〉

Riffo-Campos AL, et al. In silico epigenetics of metal exposure and

- subclinical atherosclerosis in middle aged men: pilot results from the Aragon Workers Health Study. 2018.
- Yang WY, et al. Association of office and ambulatory blood pressure with blood lead in workers before occupational exposure. 2018.
- Azizova T, et al. An Assessment of Radiation-Associated Risks of Mortality from Circulatory Disease in the Cohorts of Mayak and Sellafield Nuclear Workers. 2018.
- Zhivin S, et al. Circulatory disease in French nuclear fuel cycle workers chronically exposed to uranium: a nested case-control study. 2018.
- Hannerz H, et al. Long working hours and stroke among employees in the general workforce of Denmark. 2018.
- Hannerz H, et al. Long weekly working hours and ischaemic heart disease: a follow-up study among 145 861 randomly selected workers in Denmark. 2018.
- Reynolds AC, et al. Working (longer than) 9 to 5: are there cardiometabolic health risks for young Australian workers who report longer than 38-h working weeks?. 2018.
- Soares T, et al. The cardiac profile and electrocardiographic standard of at-height workers. 2018.
- Wang D, et al. Occupational noise exposure and hypertension: the Dongfeng-Tongji Cohort Study. 2018.

- Yang Y, et al. Relationship between occupational noise exposure and the risk factors of cardiovascular disease in China: A meta-analysis. 2018.
- Abu Farha R, et al. Shift Work and the Risk of Cardiovascular Diseases and Metabolic Syndrome Among Jordanian Employees. 2018.
- Hulsegge G, et al. Shift work is associated with reduced heart rate variability among men but not women. 2018.
- Torquati L, et al. Shift work and the risk of cardiovascular disease. A systematic review and meta-analysis including dose-response relationship. 2018.
- Wang D, et al. Shift work and risk of cardiovascular disease morbidity and mortality: A dose-response meta-analysis of cohort studies. 2018.
- Fan C, et al. Silica exposure increases the risk of stroke but not myocardial infarction-A retrospective cohort study. 2018.
- Pelcl T, et al. Diabetes, Cardiovascular Disorders and 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin Body Burden in Czech Patients 50 Years After the Intoxication. 2018.
- Chen WL, et al. The impact of occupational psychological hazards and metabolic syndrome on the 8-year risk of cardiovascular diseases-A longitudinal study. 2018.
- Eriksson HP, et al. Longitudinal study of occupational noise

- exposure and joint effects with job strain and risk for coronary heart disease and stroke in Swedish men. 2018.
- Fransson EI, et al. Job strain and atrial fibrillation - Results from the Swedish Longitudinal Occupational Survey of Health and meta-analysis of three studies. 2018.
- Magnavita N, et al. Work-related stress as a cardiovascular risk factor in police officers: a systematic review of evidence. 2018.
- Tao N, et al. Association of glucocorticoid receptor gene polymorphism and occupational stress with hypertension in desert petroleum workers in Xinjiang, China. 2018.
- Westcott SK, et al. Relationship Between Psychosocial Stressors and Atrial Fibrillation in Women >45 Years of Age. 2018.
- Marchis, et al. Ischemic cardiovascular disease in workers occupationally exposed to urban air pollution - A systematic review. 2018.
- Shi P, et al. Urinary metal/metalloid levels in relation to hypertension among occupationally exposed workers. 2019.
- Azizova T, et al. Hypertension Incidence Risk in a Cohort of Russian Workers Exposed to Radiation at the Mayak Production Association Over Prolonged Periods. 2019.
- Callahan, et al. Extended Mortality Follow-up of a Cohort of Dry Cleaners. 2019.
- Zhou F, et al. Relationship between occupational noise exposure

- and hypertension: A cross-sectional study in steel factories. 2019.
- Cheng M, et al. Shift work and ischaemic heart disease: meta-analysis and dose-response relationship. 2019.
- Ferguson JM, et al. Night and rotational work exposure within the last 12 months and risk of incident hypertension. 2019.
- Gottlieb E, et al. The bidirectional impact of sleep and circadian rhythm dysfunction in human ischaemic stroke: A systematic review. 2019.
- Riegel B, et al. Shift Workers Have Higher Blood Pressure Medicine Use, But Only When They Are Short Sleepers: A Longitudinal UK Biobank Study. 2019.
- Ritonja J, et al. The relationship between night work, chronotype, and cardiometabolic risk factors in female hospital employees. 2019.
- Tucker P, et al. Associations between shift work and use of prescribed medications for the treatment of hypertension, diabetes, and dyslipidemia: a prospective cohort study. 2019.
- Alhamdow A, et al. Cardiovascular disease-related serum proteins in workers occupationally exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons. 2019.
- Gellissen J, et al. Effects of occupational exposure to respirable quartz dust on acute myocardial infarction. 2019.

- Neophytou AM, et al. Diesel Exhaust, Respirable Dust, and Ischemic Heart Disease: An Application of the Parametric g-formula. 2019.
- Ferrario MM, et al. Exploring the interplay between job strain and different domains of physical activity on the incidence of coronary heart disease in adult men. 2019.
- Graber M, et al. A review of psychosocial factors and stroke: A new public health problem. 2019.
- Lavigne-Robichaud M, et al. Job strain and the prevalence of uncontrolled hypertension among white-collar workers. 2019.
- Magnusson Hanson LL, et al. Multicohort study of change in job strain, poor mental health and incident cardiometabolic disease. 2019.
- Mohsen A, et al. Workplace stress and its relation to cardiovascular disease risk factors among bus drivers in Egypt. 2019.
- Muniz DD, et al. Ideal Cardiovascular Health and Job Strain: A Cross-Sectional Study from the Amazon Basin. 2019.
- Veronesi G, et al. Allostatic load as a mediator of the association between psychosocial risk factors and cardiovascular diseases. Recent evidence and indications for prevention. 2019.
- Wu WT, et al. Professional Driver's Job Stress and 8-year Risk of Cardiovascular Disease: The Taiwan Bus Driver Cohort Study. 2019.

- Bulka, et al. Association of occupational exposures with cardiovascular disease among US Hispanics/Latinos. 2019.
- Zwaard, et al. Framingham score and work-related variables for predicting cardiovascular disease in the working population. 2019.
- Korshøj M, et al. Does occupational lifting affect the risk of hypertension? Cross-sectional and prospective associations in the Copenhagen City Heart Study. 2020.
- de Vocht F, et al. Ischemic Heart Disease Mortality and Occupational Radiation Exposure in a Nested Matched Case-Control Study of British Nuclear Fuel Cycle Workers: Investigation of Confounding by Lifestyle, Physiological Traits and Occupational Exposures. 2020.
- Sasaki M, et al. Effect of Radiation Dose Rate on Circulatory Disease Mortality among Nuclear Workers: Reanalysis of Hanford Data. 2020.
- Pettersson H, et al. Occupational exposure to noise and cold environment and the risk of death due to myocardial infarction and stroke. 2020.
- Allison PJ, et al. Current work hours and coronary artery calcification (CAC): The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). 2020.
- Descatha A, et al. The effect of exposure to long working hours on stroke: A systematic review and meta-analysis from the

- WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. 2020.
- Li J, et al. The effect of exposure to long working hours on ischaemic heart disease: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. 2020.
- Trudel X, et al. Long Working Hours and the Prevalence of Masked and Sustained Hypertension. 2020.
- Aragón-Vela J, et al. Does intermittent exposure to high altitude increase the risk of cardiovascular disease in workers? A systematic narrative review. 2020.
- Han S, et al. Alterations to cardiac morphology and function among high-altitude workers: a retrospective cohort study. 2020.
- Bolm-Audorf U, et al. Occupational Noise and Hypertension Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. 2020.
- Chang TY, et al. Short-term exposure to noise on stroke volume and left ventricular contractility: A repeated-measure study. 2020.
- Khosravipour M, et al. The effects of exposure to different noise frequency patterns on blood pressure components and hypertension. 2020.
- Lin YT, et al. Relationship between time-varying exposure to

- occupational noise and incident hypertension: A prospective cohort study. 2020.
- Cho YS, et al. Short rest between shifts and risk of hypertension in hospital workers. 2020.
- Khosravipour M, et al. The association between rotating night shift work and hypertension: A cross-sectional study among male workers. 2020.
- Larsen AD, et al. Night work and risk of ischaemic heart disease and anti-hypertensive drug use: a cohort study of 145 861 Danish employees. 2020.
- Rizza S, et al. Carotid intimal medial thickness in rotating night shift is related to IL1 β /IL6 axis. 2020.
- Buralli RJ, et al. Occupational exposure to pesticides and health symptoms among family farmers in Brazil. 2020.
- Hadrup N, et al. Acute Phase Response as a Biological Mechanism-of-Action of (Nano)particle-Induced Cardiovascular Disease. 2020.
- Hidajat M, et al. Lifetime cumulative exposure to rubber dust, fumes and N-nitrosamines and non-cancer mortality: a 49-year follow-up of UK rubber factory workers. 2020.
- Leachi HFL, et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons and development of respiratory and cardiovascular diseases in workers. 2020.

- Liu K, et al. Occupational exposure to silica and risk of heart disease: a systematic review with meta-analysis. 2020.
- Møller KL, et al. Cardiovascular disease and long-term occupational exposure to ultrafine particles: A cohort study of airport workers. 2020.
- Park S, et al. Increased risk of atherosclerosis associated with pesticide exposure in rural areas in Korea. 2020.
- Velmurugan G, et al. Association of co-accumulation of arsenic and organophosphate insecticides with diabetes and atherosclerosis in a rural agricultural community: KMCH-NNCD-I study. 2020.
- Zago AM, et al. Pesticide exposure and risk of cardiovascular disease: A systematic review. 2020.
- Fu Y, et al. Relationship between psychological factors and atrial fibrillation: A meta-analysis and systematic review. 2020.
- Gomez MA, et al. Psychological stress, cardiac symptoms, and cardiovascular risk in women with suspected ischaemia but no obstructive coronary disease. 2020.
- Heikkilä K, et al. Job Strain as a Risk Factor for Peripheral Artery Disease: A Multi-Cohort Study. 2020.
- Lorentz LBL, et al. Job Stress and Subclinical Cardiovascular Disease: Cross-Sectional Results of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). 2020.

- Magnusson Hanson LL, et al. Job insecurity and risk of coronary heart disease: Mediation analyses of health behaviors, sleep problems, physiological and psychological factors. 2020.
- Niedhammer I, et al. Psychosocial work exposures of the job strain model and cardiovascular mortality in France: results from the STRESSJEM prospective study. 2020.
- Power N, et al. Job strain and the incidence of heart diseases: A prospective community study in Quebec, Canada. 2020.
- Power N, et al. The association between job strain, depressive symptoms, and cardiovascular disease risk: results from a cross-sectional population-based study in Québec, Canada. 2020.
- Ramírez-Moreno JM, et al. Association between self-perceived psychological stress and transitory ischaemic attack and minor stroke: A case-control study. 2020.
- Rugulies R, et al. Persistent and changing job strain and risk of coronary heart disease. A population-based cohort study of 1.6 million employees in Denmark. 2020.
- Saberinia A, et al. Investigation of Relationship between Occupational Stress and Cardiovascular Risk Factors among Nurses. 2020.
- Satyjeet F, et al. Psychological Stress as a Risk Factor for Cardiovascular Disease: A Case-Control Study. 2020.

- Taouk Y, et al. Psychosocial work stressors and risk of all-cause and coronary heart disease mortality: A systematic review and meta-analysis. 2020.
- Barnes, et al. Ischaemic Heart Disease and Occupational Exposures: A Longitudinal Linkage Study in the General and Māori Populations of New Zealand. 2020.
- Burroughs, et al. Occupational Exposures and Cardiac Structure and Function: ECHO-SOL (Echocardiographic Study of Latinos). 2020.
- Korshøj M, et al. Occupational lifting and risk of hypertension, stratified by use of anti-hypertensives and age - a cross-sectional and prospective cohort study. 2021.
- Park S, et al. Non-cancer disease prevalence and association with occupational radiation exposure among Korean radiation workers. 2021.
- Wang L, et al. Associations of Occupational Heat Stress and Noise Exposure with Carotid Atherosclerosis among Chinese Steelworkers: A Cross-Sectional Survey. 2021.
- Cheng H, et al. Dose-response relationship between working hours and hypertension: A 22-year follow-up study. 2021.
- Kang EK, et al. Differences in Clinical Indicators of Diabetes, Hypertension, and Dyslipidemia Among Workers Who Worked Long Hours and Shift Work. 2021.

- Kim S, et al. Effect of Long Working Hours on Cardiovascular Disease in South Korean Workers: A Longitudinal Study. 2021.
- Trudel X, et al. Long Working Hours and Risk of Recurrent Coronary Events. 2021.
- Li W, et al. Association of occupational noise exposure, bilateral hearing loss with hypertension among Chinese workers. 2021.
- Lissåker CT, et al. Occupational exposure to noise in relation to pregnancy-related hypertensive disorders and diabetes. 2021.
- Rabiei H, et al. Investigating the effects of occupational and environmental noise on cardiovascular diseases: a systematic review and meta-analysis. 2021.
- Teixeira LR, et al. The effect of occupational exposure to noise on ischaemic heart disease, stroke and hypertension: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-Related Burden of Disease and Injury. 2021.
- Wang D, et al. Association of occupational noise exposure, bilateral hearing loss with atherosclerotic cardiovascular disease risk in Chinese adults. 2021.
- Eriksson HP, et al. Cardiovascular mortality in a Swedish cohort of female industrial workers exposed to noise and shift work. 2021.
- Feng X, et al. Association of shift work with cardiovascular disease risk among Chinese workers. 2021.

- Gamboa Madeira S, et al. Social jetlag, a novel predictor for high cardiovascular risk in blue-collar workers following permanent atypical work schedules. 2021.
- Li, J, et al. Combined effect of work stress and impaired sleep on coronary and cardiovascular mortality in hypertensive workers: The MONICA/KORA cohort study. 2021.
- Li W, et al. Past Shift Work and Incident Coronary Heart Disease in Retired Workers: A Prospective Cohort Study. 2021.
- Wang N, et al. Long-term night shift work is associated with the risk of atrial fibrillation and coronary heart disease. 2021.
- Lu WH, et al. Correlation between Occupational Stress and Coronary Heart Disease in Northwestern China: A Case Study of Xinjiang. 2021.
- Niedhammer I, et al. Psychosocial work exposures and health outcomes: a meta-review of 72 literature reviews with meta-analysis. 2021.
- Ruile S, et al. Effort-Reward Imbalance at Work and Overcommitment in Patients with Acute Myocardial Infarction (AMI): Associations with Return to Work 6 Months After AMI. 2021.
- Shitu K, et al. Behavioral and Sociodemographic Determinants of Hypertension and Its Burden among Bank Employees in Metropolitan Cities of Amhara Regional State, Ethiopia. 2021.

Smith P, et al. Examining the relationship between the demand-control model and incident myocardial infarction and congestive heart failure in a representative sample of the employed women and men in Ontario, Canada, over a 15-year period. 2021.

Wang C, et al. Associations of Job Strain, Stressful Life Events, and Social Strain With Coronary Heart Disease in the Women's Health Initiative Observational Study. 2021.

Huo, et al. Lower limb venous and arterial peripheral diseases and work conditions: systematic review. 2021.

Saif-Ur-Rahman, et al. Work-related factors among people with diabetes and the risk of cardiovascular diseases: A systematic review. 2021.

Spadarella, et al. Occupational Risk Factors and Hypertensive Disorders in Pregnancy: A Systematic Review. 2021.

Grau-Perez M, et al. Toxic Metals and Subclinical Atherosclerosis in Carotid, Femoral, and Coronary Vascular Territories: The Aragon Workers Health Study. 2022.

Yadav SK, et al. Occupational lead exposure is an independent modulator of hypertension and poor pulmonary function: A cross-sectional comparative study in lead-acid battery recycling workers. 2022.

Korshøj M, et al. Association between exposure to heavy occupational lifting and cardiac structure and function: a

- cross-sectional analysis from the Copenhagen City Heart Study. 2022.
- Hinksman CA, et al. Cerebrovascular Disease Mortality after occupational Radiation Exposure among the UK National Registry for Radiation Workers Cohort. 2022.
- Lu L, et al. Radon exposure and risk of cerebrovascular disease: a systematic review and meta-analysis in occupational and general population studies. 2022.
- Gilbert-Ouimet M, et al. Long working hours associated with elevated ambulatory blood pressure among female and male white-collar workers over a 2.5-year follow-up. 2022.
- Wu X, et al. The Impact of Occupational Noise on Hypertension Risk: A Case-Control Study in Automobile Factory Personnel. 2022.
- Yang L, et al. Stress hormone biosynthesis-based genes and lifestyle moderated the association of noise exposure with blood pressure in a cohort of Chinese tobacco factory workers: A cross-sectional analysis. 2022.
- Ahmadi SA, et al. DNA methylation of circadian genes and markers of cardiometabolic risk in female hospital workers: An exploratory study. 2022.
- Bigert C, et al. Night and shift work and incidence of cerebrovascular disease - a prospective cohort study of healthcare employees in Stockholm. 2022.

- Golding H, et al. Modeling the relationship between shift work and cardiometabolic risk through circadian disruption, sleep and stress pathways. 2022.
- Ho FK, et al. Association and pathways between shift work and cardiovascular disease: a prospective cohort study of 238 661 participants from UK Biobank. 2022.
- Jordakieva G, et al. Shift work was particularly associated with lower HRV during sleep among men. T. 2022.
- Shah A, et al. Is Shift Work Sleep Disorder a Risk Factor for Metabolic Syndrome and Its Components? A Systematic Review of Cross-Sectional Studies. 2022.
- Lissåker C, et al. Occupational stress and pregnancy-related hypertension and diabetes: Results from a nationwide prospective cohort. 2022.
- Söderberg M, et al. Psychosocial job conditions and biomarkers of cardiovascular disease: A cross-sectional study in the Swedish CARDioPulmonary bioImage Study (SCAPIS). 2022.
- Trudel X, et al. Low Social Support at Work and Ambulatory Blood Pressure in a Repeated Cross-sectional Study of White-Collar Workers. 2022.
- Wu H, et al. Psychological factors and risk of atrial fibrillation: A meta-analysis and systematic review. 2022.
- Xu T, et al. Workplace psychosocial resources and risk of

cardiovascular disease among employees: a multi-cohort study of 135 669 participants. 2022.

Yang F, et al. Effect of interaction between occupational stress and polymorphisms of MTHFR gene and SELE gene on hypertension. 2022.

Moretti, et al. Work Exposures and Development of Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. 2022.

부록: 델파이 설문조사지

뇌심혈관계 질환 산업재해의 예방방안을 제시하기 위한 질문지

선생님께

안녕하십니까? 선생님과 선생님께서 근무하시는 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

저희 고려대학교 의과대학 직업환경의학교실에서는 산업안전보건연구원으로부터 **‘국가보험 시스템을 활용한 뇌심혈관질환 발병 위험 상관관계 분석’**를 의뢰받아 수행하고 있습니다. 본 연구는 우리나라 뇌심혈관계 질환 위험요인 관리 현황을 파악하고 뇌심혈관계 산재를 줄이기 위한 사업장의 조치에 대한 제언 및 제도개선방안을 제시하는데 초점을 맞추고 있습니다. 이와 함께 해당 분야의 전문가들의 의견을 수렴하고 평가하여 객관적이고 전문적인 뇌심혈관질환 산업재해 예방 방안을 제시하는데 기여하고자 본 델파이 조사를 진행하고자 합니다. 현재까지 본 연구에서는 문헌조사 및 산업재해 신청자료를 분석하여 위험요인을 고찰하였으며, 직업환경의학과 전문의로 구성된 연구진의 협의를 통해 델파이 조사 설문지 초안을 작성하였습니다.

어려운 부탁을 드리게 되어 송구하오나, 아래의 유의사항을 참고하셔서 제시된 **평가항목의 ‘중요성’을 평정**해 주십시오. 물론 필요할 경우에는 선생님의 의견을 자유롭게 기술해 주셔도 좋습니다. **본 델파이 방식의 반복조사 횟수는 총 2회**가 될 것으로 예상됩니다. 참고로 다음에 제시되는 항목과 지표는 본 연구진이 문헌조사와 전문가 회의 등을 통해 타당성을 최대한 고려하여 정리한 내용임을 알려드립니다.

바쁘신 중에도 귀중한 시간을 내어 고견을 주신 선생님께 진심으로 감사드립니다.

2022. 9.

※ 본 연구에 문의 사항이 있으신 분은 아래 연락처로 연락해 주시기 바랍니다.

연구책임자 : 곽경민 (고려대학교 의과대학)

공동연구자 : 백기욱 (영남대학교병원)

연구보조원 : 나세환 (고려대학교 안산병원)

연구지원기관: 산업안전보건연구원

〈유의 사항〉

- 제시된 모든 평가항목들은 그 중요도를 5점 척도에 평정하도록 구성되어 있습니다. 적합하다고 판단되는 척도상의 점수를 평정란에 기재하여 주십시오.

(예)	평가항목	평 정 척 도					평정
		중요도가 매우 높음	←-----→			중요도가 매우 낮음	
	1. 제도 개선 방안의 실행가능성	5	4	3	2	1	(4)

- 제시된 각 평가부분의 항목 아래에는 중요도에 따라서 순위를 매기는 빈 칸이 추가되어 있습니다. 적절한 '평가항목' 번호를 직접 기입하여 주십시오.
- 제시된 사항 이외에도, 여러 측면에서 중요하다고 생각하는 요인 및 요소들이 있으시면 '종합 의견'란에 기술해 주십시오.

[지금까지 진행된 분석에 대한 설명]

본 연구는 문헌고찰, 산업재해 데이터 분석, 외부 데이터(고령화연구패널조사) 분석, 산업재해 신청 데이터 분석 및 전문가 델파이 조사로 구성되어 있으며, 주요 연구결과는 다음과 같습니다.

최근 5년간의 문헌 고찰에서 확인된 뇌심혈관계 위험인자

- 현재 산업재해 인정에서 가장 중요한 인자로 받아들여지고 있는 근무시간 및 교대근무에 대한 최신 문헌들을 고찰하였으며, 뇌심혈관계 질환과 유의한 관계가 비교적 일관되게 관찰되고 있습니다.
- 방사선, 소음과 같은 물리적 유해인자, 분진 및 흙 등 화학적 유해인자가 뇌심혈관계 질환 위험도에 대한 연구가 꾸준히 발표되고 있으며, 일부 질환에서 유의한 결과가 관찰되고 있습니다.
- 사회심리적 상태 및 직무스트레스
- 에 대한 연구는 매우 활발하게 이루어지고 있으며 개별 연구 뿐 아니라 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 뇌심혈관계 질환 위험도와 관련성이 인정되고 있습니다.
- 업종에 따른 뇌심혈관계 위험도에 대한 연구도 보고되고 있으나, 각 업종의 위험도에 대해서 연구마다 상이한 결론을 도출하고 있습니다.

고령화패널조사 분석에서 확인된 뇌심혈관계 위험인자

- 장시간 근로, 휴식부족, 근골격계 통증, 주관적 건강상태, 직무스트레스(일-능력 적합), 업종, 직종에 따른 뇌심혈관 위험률 증가를 확인할 수 있었습니다.
- 장시간 노동으로 주 40시간을 초과하는 경우 40%, 52시간 초과 근무하는 경우 55%, 60시간을 초과하는 경우 64% 위험률이 증가하였습니다.
- 정기적 휴식이 부족한 경우는 69% 위험률이 증가하였고, 직무스트레스 중 일-능력 적합이 어긋나는

경우 위험률이 3배 증가하였습니다. 업무 부담의 대리인자인 근골격계 통증도 위험률을 50% 증가시켰습니다.

- 업종/직종별로는 농림어업인, 기능직, 장치/기계/조립 종사자, 단순 노무자에서 발생률이 유의하게 증가하였으며, 노동 강도가 높은 직종에서 뇌심혈관 질환 발생이 높았습니다.

산업재해보상보험 업무상질병 신청 자료 분석

- 최근 5년(2017년~2021년) 뇌심혈관질환으로 업무상질병 신청자 10,105명의 자료를 분석한 결과 평균연령은 53.7세, 남성이 84.9%였으며, 기저질환으로 고혈압 유병자가 56.2%, 당뇨병 23.2%이며, 현재 흡연자의 비율은 47.7%였습니다. 업무상질병 인정자와 불인정자를 비교 분석하였을 때, 성별을 제외한 비직직업적인 요인은 업무상질병 인정여부에 유의한 영향을 주지 못하는 것으로 나타났습니다.

- 뇌심혈관질환 발병 직전 12주 평균 주당 근로시간은 47.5시간(인정자 57.4%, 불인정자 40.8%), 주당 근로시간이 60시간 이상인 비율은 18.5%(인정자 42.5%, 불인정자 2.2%), 52시간 이상인 비율은 36.9%(인정자 73.4%, 불인정자 12.2%)이었습니다.

- 전체 신청자 중 교대 근무자는 25.4%(인정자 37.4%, 불인정자 17.0%)이며, 휴일이 월 2회 이하인 신청자는 13.5%(인정자 18.9%, 불인정자 9.7%), 소음, 화학물질 등 유해한 작업환경 노출자는 20.8%(인정자 24.0%, 불인정자 18.5%), 육체적 강도 작업자는 11.8%(인정자 13.6%, 불인정자 10.5%), 정신적 긴장이 있었던 신청자는 26.6%(인정자 30.6%, 불인정자 23.7%)였습니다.

- 뇌심혈관질환의 인정여부에 영향을 주는 결정적 인자는 근로시간이며, 주당 근로시간 외 업무상질병 판정 여부에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 업무시간 30% 증가, 업무량 30% 증가, 교대근무 수행, 휴일 부족, 육체적 강도 업무 수행 순으로 나타났습니다.

I. 제조업

1-1. 아래의 평가항목들을 보시면서 제조업에서 뇌심혈관계 질환 발병요인 및 위험인자에 대해, 각 요인별로 적절한 관리가 되고있는 정도를 평가해 주십시오,

[표 1] 제조업 사업장에서 관리가 잘 되지 않고 있거나, 관리가 더 집중적으로 필요한 유해인자

평가항목 \ 평정척도	평정척도					평정
	중요도가 매우 높음		중요도가 매우 낮음			
1. 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인	5	4	3	2	1	()
2. 직무스트레스, 급성스트레스 등 사회심리학적 요인	5	4	3	2	1	()
3. 소음, 진동 등 물리적 요인 및 유기용제, 분진 등 화학적 요인	5	4	3	2	1	()
4. 근골격계 유해인자, 중량물 취급 등의 신체 부담작업	5	4	3	2	1	()
5. 고혈압, 당뇨, 흡연 등 개인적인 요인	5	4	3	2	1	()

추가적으로 기술하고 싶은 내용이 있으시면 자유롭게 기술하여 주십시오

[표 2] 위의 뇌심혈관계 위험인자 중 제조업 사업장에서 더 적극적인 관리가 필요한 인자의 순위를 매겨 주십시오.

1순위	2순위	3순위	4순위	5순위

1-2. 아래의 평가항목들을 보시면서 제조업 사업장에서 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 필요한 요소들을 평가해 주십시오,

[표 3] 제조업 사업장 내에서 자체적으로 수행할 수 있는 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 필요한 관리방법

평가항목 \ 평정척도	평정척도					평정
	중요도가 매우 높음		중요도가 매우 낮음			
1. 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직(보건관리 전문기관 포함)의 뇌심혈관계 유해 인자에 대한 인식 및 관리역량 강화	5	4	3	2	1	()
2. 조직 내 직무스트레스에 대한 인식 및 업무 근무 분위기 개선	5	4	3	2	1	()
3. 사업장 내 물리적 및 화학적 근무환경 개선	5	4	3	2	1	()
4. 근무 일정(장시간 근무, 교대근무 등)과 관련된 인사적인 조치	5	4	3	2	1	()
5. 사업장 내 건강증진사업 및 지속적인 교육을 통한 개인적인 뇌심혈관계 위험인자(고혈압, 당뇨, 흡연 등)에 대한 건강관리 역량 강화	5	4	3	2	1	()
6. 산업안전보건법상 이미 의무화된 보건관리활동(교육, 검진 등) 실시 감독 강화	5	4	3	2	1	()

추가적으로 기술하고 싶은 내용이 있으시면 자유롭게 기술하여 주십시오

[표 4] 위의 제조업 사업장 내 자체 개선 가능한 요인 중 우선 순위를 매겨 주십시오

1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위

1-3. 아래의 평가항목들을 보시면서 제조업 사업장의 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 사회적 및 제도적으로 개선이 필요한 요소들을 평가해 주십시오,

[표 3] 제조업 사업장의 뇌심혈관계 질환 예방 및 관리를 위해 필요한 사회적 및 제도적 개선안

평가항목 \ 평정척도	평정척도					평정
	중요도가 매우 높음		중요도가 매우 낮음			
1. 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요 비용 지원	5	4	3	2	1	()
2. 근로자 건강관리 사업에 대한 시장 인프라 개선	5	4	3	2	1	()
3. 장시간 근무(주 52시간 이상) 등 이미 법제화 되어 있는 조직관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화	5	4	3	2	1	()
4. 뇌심혈관계 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화	5	4	3	2	1	()

추가적으로 기술하고 싶은 내용이 있으시면 자유롭게 기술하여 주십시오

[표 4] 위의 제조업 사업장 내 자체 개선 가능한 요인 중 우선 순위를 매겨 주십시오

1순위	2순위	3순위	4순위

II. 비제조업

2-1. 아래의 평가항목들을 보시면서 비제조업 사업장에서 뇌심혈관계 질환 발병요인 및 위험인자에 대해, 각 요인별로 적절한 관리가 되고있는 정도를 평가해 주십시오,

제조업 사업장에서 관리가 잘 되지 않고 있거나, 관리가 더 집중적으로 필요한 유해인자

평가항목 \ 평정척도	평정척도					평정
	중요도가 매우 높음		중요도가 매우 낮음			
1. 장시간 노동, 야간근무 등 근무 일정과 관련한 조직관리적 요인	5	4	3	2	1	()
2. 직무스트레스, 급성스트레스 등 사회심리학적 요인	5	4	3	2	1	()
3. 소음, 진동 등 물리적 요인 및 유기용제, 분진 등 화학적 요인	5	4	3	2	1	()
4. 근골격계 유해인자, 중량물 취급 등의 신체 부담작업	5	4	3	2	1	()
5. 고혈압, 당뇨, 흡연 등 개인적인 요인	5	4	3	2	1	()

추가적으로 기술하고 싶은 내용이 있으시면 자유롭게 기술하여 주십시오

[위의 뇌심혈관계 위험인자 중 비제조업 사업장에서 더 적극적인 관리가 필요한 인자의 순위를 매겨 주십시오.

1순위	2순위	3순위	4순위	5순위

2-2. 아래의 평가항목들을 보시면서 비제조업 사업장에서 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 필요한 요소들을 평가해 주십시오,

제조업 사업장 내에서 자체적으로 수행할 수 있는 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 필요한 관리방법

평가항목 \ 평정척도	평 정 척 도					평정
	중요도가 매우 높음		중요도가 매우 낮음			
1. 사업장 내 보건관리를 담당하는 사람 및 조직(보건관리 전문기관 포함)의 뇌심혈관계 유해 인자에 대한 인식 및 관리역량 강화	5	4	3	2	1	()
2. 조직 내 직무스트레스에 대한 인식 및 업무 근무 분위기 개선	5	4	3	2	1	()
3. 사업장 내 물리적 및 화학적 근무환경 개선	5	4	3	2	1	()
4. 근무 일정(장시간 근무, 교대근무 등)과 관련된 인사적인 조치	5	4	3	2	1	()
5. 사업장 내 건강증진사업 및 지속적인 교육을 통한 개인적인 뇌심혈관계 위험인자(고혈압, 당뇨, 흡연 등)에 대한 건강관리 역량 강화	5	4	3	2	1	()
6. 산업안전보건법상 이미 의무화된 보건관리활동(교육, 검진 등) 실시 감독 강화	5	4	3	2	1	()

추가적으로 기술하고 싶은 내용이 있으시면 자유롭게 기술하여 주십시오

위의 비제조업 사업장 내 자체 개선 가능한 요인 중 우선 순위를 매겨 주십시오

1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위

2-3. 아래의 평가항목들을 보시면서 비제조업 사업장의 뇌심혈관계 질환 관리를 위해 사회적 및 제도적으로 개선이 필요한 요소들을 평가해 주십시오,

제조업 사업장의 뇌심혈관계 질환 예방 및 관리를 위해 필요한 사회적 및 제도적 개선안

평가항목 \ 평정척도	평정척도					평정
	중요도가 매우 높음		중요도가 매우 낮음			
1. 보건관리 인력 및 근무환경개선에 대한 소요 비용 지원	5	4	3	2	1	()
2. 근로자 건강관리 사업에 대한 시장 인프라 개선	5	4	3	2	1	()
3. 장시간 근무(주 52시간 이상) 등 이미 법제화 되어 있는 조직관리적 인자에 대한 사업장 관리 강화	5	4	3	2	1	()
4. 뇌심혈관계 관리를 위한 활동의 법제화 및 규제 강화	5	4	3	2	1	()

추가적으로 기술하고 싶은 내용이 있으시면 자유롭게 기술하여 주십시오

위의 비제조업 사업장 내 자체 개선 가능한 요인 중 우선 순위를 매겨 주십시오

1순위	2순위	3순위	4순위

3. 기타 (의견개진)

아래의 빈칸에 뇌심혈관계질환 예방을 위한 방안 중 수정하거나 추가할 것을 포함하여, 어떠한 의견이든 자유롭게 기술하여 주십시오.

--

.....

다음은 귀하의 개인적 특성에 대한 기초적인 질문입니다.

1. 귀하의 연령 은?	만 _____ 세
2. 업무상질병 판정과 관련된 위원 위촉 여부	☐ ① 해당없음 ☐ ② 업무상질병판정위원회
	☐ ③ 산업재해보상보험 심사위원회
	☐ ④ 산업재해보상보험 재심사위원회
	☐ ⑤ 근로복지공단 자문의사
	☐ ⑥ 기타 (_____)
3. 귀하의 업무 는? (복수응답 가능)	☐ ① 특수건강진단 ☐ ② 보건관리대행 ☐ ③ 산업보건의 ☐ ④ 보건정책전문가 ☐ ⑤ 연구 ☐ ⑥기타 (_____)
4. '산업보건' 관련 분야의 종사 경력은?	약 _____ 년

아래 내용을 입력해 주시면 2차 설문지에 귀하의 금회차(1차) 응답 내용을 표시해 드립니다.

소 속		성명	
이메일 주소			

Abstract

Analysis of the risk of cerebrovascular disease using the National Insurance System

Objectives

This study aimed to identify occupational disease recognition factors and individual and occupational factors of cerebrovascular disease using National insurance and health data to utilize for disease prevention.

Method

This study conducted the literature review for risk factors in epidemiological studies on cerebrovascular disease published from 2018 to 2022. We included 10,105 subjects of the Occupational Disease Adjudication Committee, and performed descriptive statistics and correlation analysis on individual and occupational recognition factors for cerebrovascular disease. We also analyzed the Korean Longitudinal Study of Aging (KLoSA) to identify the risk effects of cerebrovascular disease development and death. We performed Delphi survey for factors of developing cerebrovascular disease and prevention measures.

Results

As a result of a literature review, there have been many reports of an increase in the risk of cardiovascular disease caused by various factors, such as job stress, noise, radiation, heavy metals, and silica exposure, in addition to the substances and working environment known as traditional risk factors. When the recognition factors for human factors were analyzed, there were no factors that were significantly higher in the acceptance group except for gender. In the case of occupational factors, it was confirmed that the decisive factor affecting the recognition of cerebrovascular disease was working hours. It was found that most of the weighting factors affect the recognition of cerebrovascular disease, except for 'works that are difficult to predict work schedules' outside of working hours. As a result of the analysis for risk factors of developing cerebrovascular disease, it was confirmed that there was an increase in the cerebrovascular disease risk according to long working hours, lack of rest, musculoskeletal pain, subjective health status, job stress, and type of industry/occupation. In addition, the result of Delphi survey showed that organizational management factors related to work schedules such as long hours and night shifts were the most important factors for the occurrence of cerebrovascular diseases that required management in the workplace.

Conclusion

We identified the individual and occupational factors related to recognition of occupational cerebrovascular diseases. In addition,

various occupational factors outside of working hours were identified through literature review and data analysis of KLoSA, which should be considered in future work-related disease determination and cerebrovascular disease prevention projects.

Key words

Risk factor for cerebrovascular disease, Occupational disease recognition factor, Prevention of cerebrovascular disease

연구진

연구기관 : 고려대학교 산학협력단

연구책임자 : 곽경민(조교수, 고려대학교)

연구원 : 박종태(교수, 고려대학교)

연구원 : 윤진하(부교수, 연세대학교)

연구원 : 이종인(임상진료조교수, 서울성모병원)

연구원 : 백기욱(임상교수, 영남대병원)

연구보조원 : 나세환(전공의, 고려대안산병원)

연구보조원 : 박재영(전공의, 서울성모병원)

연구기간

2022. 04. 26. ~ 2022. 10. 31.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2022년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,
우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

**국가보험 시스템을 활용한 뇌심혈관질환 발병위험
상관관계 분석**
(2022-산업안전보건연구원-567)

발 행 일 : 2022년 10월 28일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구책임자 : 고려대학교 의과대학 조교수 곽경민

발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : 052-703-0857

팩 스 : 052-703-0335

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

I S B N : 979-11-92138-83-1

공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체