

역학조사 보고서

메틸알코올 중독발생 유사사업장 근로자 건강현황조사

김은아 · 이지혜 · 박가영 · 엄희수 · 신무영

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



요 약 문

연구기간

2016년 4월 ~ 2017년 11월

핵심 단어

메틸알코올, 시력장애, 파견근로자

연구과제명

메틸알코올 중독발생 유사사업장 근로자 건강현황조사

1. 조사배경

2016년에 핸드폰 부품 생산공장에서 발생한 메틸알코올 중독사례들은 CNC 공정에서 세척 용도로 취급한 메틸알코올로 인한 것이었는데, 유사한 공정에서 메틸알코올에 의한 건강장해가 있었는지 파악하기 위하여 고용노동부로부터 역학조사가 요청되었다.

2. 주요 연구내용

국내 주요 핸드폰제조업체의 하청기업과 그 외 CNC 공정보유 업체의 근로자들과 관련 파견업체의 근로자 총 12,048명이 조사대상으로 선정되었다. 근로감독관으로부터 수집된 근무기록, 고용보험자료를 활용하여 근무이력, 특수건강진단이나 작업환경측정 실시여부를 조사하였다. 의료보험수진기록을 연계하여 메탄올 중독 관련 수진현황을 조사하였다. 파악된 질병수진자들에 대한 면담/설문조사를 실시하여 메틸알코올 취급과 질환의 연계가능성을 검토하였다.

○ 조사대상자들은 근무사업장이 자주 바뀌고, 단기간 근무

자가 많았으며, 고용보험 미가입자도 많았다.

전체 12,048명 중 83.9%가 LG나 삼성 등 대기업 관련 하청기업체에 근무한 경험이 있었고, 전체의 13.3%(1,607명)이 파견업체 근무경험이 있었다. 파견근로자의 23.9%가 2012-2017년 동안 고용보험 가입이력이 없었다. 조사대상 근로자의 75.3%가 2개 이상의 회사에 근무하였고, 5개 이상의 회사에 근무한 근로자도 20%나 되어 이직률이 높았다. 파견근로자가 근무한 원하청수 기업의 수는 5개 이상인 근로자가 24%였다. 75%의 파견근로자가 현 파견업체에 소속되었던 기간은 75%에서 1년 이하였다.

○ 의료보험공단의 수진자료를 분석한 결과, 시각장애 질환 수진력은 국민건강보험가입자에 비해 높은 것으로 나타났다.

시력장애, 시신경염, 시각장애, 알코올의 독성효과 네 가지 항목에 한번이라도 수진한 적이 있는 근로자는 총 430명으로, 전체 조사대상의 3.6%, 파견 근로자의 2.8%였다. 시력질환은 전체근로자의 0.2%, 시신경염은 0.8%, 시각장애는 2.4%, 알코올의 독작용은 0.2%였는데, 파견근로자의 경우 각각, 0.2%, 0.6%, 1.8%, 0.2%였다. 2012-2015년 동안 수진연도별로 조사대상의 수진율을 해당연도, 해당연령의 국민건강보험 가입자 수진율과 비교한 결과, 조사대상의 시각질환은 2012, 2013, 2014, 2015년에 각각 0.25%, 0.21%, 0.17%, 0.23%로 국민건강보험 가입자 전체의 수진율(0.12-0.13%)보다 1.4배에서 2배 가량 높았다.

○ 질병수진자 중 조사가 가능했던 근로자 48명 중 10명이 조사당시 관련 질환이 있었으며, 근무환경이나 질병경과를 고려할 때 이 중 3명은 메틸알코올 노출과 관련된 질환으로 추정되었다.

질병수진자 430명 중 총 415명에 대하여 면담과 우편설문을 실시하

였는데, 11.6%로 낮은 응답률을 보였다. 48명에 대한 조사 결과, 시력 장애, 시신경염, 시각장애, 알코올의 독성효과에 대한 경험이 있다는 근로자는 총 10명(20.8%)으로, 남자는 4명(16.7%) 여자는 6명(25.0%)이었다. 9명은 핸드폰 부품 제조공장 근무, 2명은 파견업체에 근무하였으며, 5명은 메틸알코올로 핸드폰 액정세척 경험이 있었다.

이 10명에 대하여 ① 핸드폰부품 공장에서 일하면서 메탄올 노출을 기억하고 있고, ② 주관적인 증상호소와 함께 병원에서 시각장애를 진단받았다는 근거가 있고, ③ 진단받은 시기가 핸드폰 근무하기 이후인 경우 등 세 가지 기준을 바탕으로 메틸알코올 노출과 관련성을 판단해 본 결과, 세 명(Case 1, 4, 10)이 관련성이 높은 것으로 추정되어, 조사자 48명 중 6.3%로 나타났다. 응답률이 11.6%로 낮기 때문에 이 결과를 진단된 근로자 전체로 일반화하기는 어렵다. 그러나 48명의 응답자를 조사팀이 임의로 선정한 것이 아닌 점을 고려하면, 질병자 430명 중 조사하지 못한 근로자들 중에도 메틸알코올과 관련된 질환자가 더 있을 것이라 추정할 수 있다.

산업안전보건연구원에서는 이 10명에 대하여 메탄올을 사용하였음을 알리고 재진을 권유하였으며, 직업적 노출 의심 시 산재보상 절차를 안내하였다. 또한 이 10명에게는 개별적으로 다시 연락하여 경과를 파악하고 필요시 적절한 조치를 안내할 예정이다.

○ 조사대상이 근무했던 CNC 공정 관련 사업장에서 현행 특수건강진단과 작업환경측정은 근로자들의 중독성질환 예방에 효과적이지 않았다.

269개 CNC사업장의 작업환경측정 실시율은 낮았다(2012-2016년). 작업환경측정이 한번이라도 실시된 사업장은 총 29개소(10.8%)였다. 이 중 메틸알코올 측정 경력이 있는 업체는 7개소로, 한 개소에서 2013년에 10-40 ppm이었고, 그 외 사업장들은 불검출이거나 10ppm

이하였다. 조사대상자의 최근 5년간(2012-2016) 특수건강검진 수검 경험 유무를 검토한 결과, 74.5%는 최근 5년간 특수건강진단 경험이 없었다. 파견근로자의 경우 특수건강진단을 수진한 경험이 없는 근로자가 81.2%로 건강진단 제도의 사각지대에 놓여 있다고 판단되었다. 면담조사자에서 찾은 질병자 10명 중 5명이 메틸알코올을 사용했음을 인지하고 있었는데, 이 5명 중 메틸알코올의 위험성을 교육받은 사람은 한 명 뿐이었으며, 사업장에서 메틸알코올을 사용하고 있었음에도 단순히 알코올이라는 설명을 들었다고 진술하는 근로자도 있었다.

3. 연구 활용방안

○ 제언

파견근로자 등 조사대상 근로자들은 단기간 근무가 많고, 사업장이동이 많아 사례를 총체적으로 파악하는 것은 불가능하다. 메틸알코올 등 급성중독성질환의 발견을 위해서는 현장 중재가 가미된 중독성질환 감시의 형태로 조사하는 것이 현실적이다. 실제 의료기관을 통해 대부분의 환자가 감지될 수 있으므로, 의사의 직업성질환 의심 사례 신고제도 신설을 고려하는 것이 필요하다. 본 조사대상처럼 단시간 임시 작업자들, 작업현장이 자주 바뀌는 근로자들, 파견업체 소속 근로자의 경우 체계적인 작업환경관리, 건강관리제도의 혜택을 받을 가능성이 매우 떨어지므로, 별도의 건강관리 제도를 연구하는 것이 필요하다.

○ 조사의 한계

이 역학조사는 고용노동부가 취득할 수 있었던 정보에 근거하여 조사대상을 선정하였는데, 이 조사에 포함되지 않은 파견업체 근로자가 얼마나 더 있을지 정확히 판단하기 어렵다. 질환자에서 실시한 설

문/면담조사는 근로자의 개인정보를 보호하기 위하여 개별적으로 연락이 가능한 대상에게만 조사가 수행되었고, 따라서 응답률이 낮았다. 낮은 응답률로 인해 조사를 일반화하기는 어렵지만, 설문이나 면담조사 대상을 임의로 선택하지 않았으므로 이 조사에서 나타난 결과의 신빙성이 낮다고 보기도 어렵다. 이번조사에서는 건강보험공단의 수진기록을 통해 질병자를 발견하고, 면담조사를 통해 작업환경을 파악하였는데, 면담이 이루어지지 않은 사람들에서는 작업환경에 대한 구체적인 정보가 부재하므로, 환경적 노출에 대한 검토가 부족하다.

위와 같은 한계에도 불구하고, 이번조사는 현재 가용한 자료를 활용하여 파견업체 근로자들의 보건제도상의 문제를 드러내고, 메틸알코올과 관련된 사례의 추정 등을 통해 CNC 공정과 관련 근로자들에게서 메틸알코올 관련 건강위험을 제시하였다는 의의를 갖는다.

4. 연락처

- 산업안전보건연구원 직업건강연구실 김은아
- ☎ 052) 703. 0870
- E-mail toxneuro@kosha.or.kr

본문 차례

I . 서론	1
1. 조사의 필요성	1
2. 조사목적	2
II . 조사방법	3
1. 조사수행자	3
2. 조사일정	3
3. 연구윤리	6
4. 자료수집	6
5. 시력관련 질환 수진자 유선(우편)조사	10
III . 조사결과	16
1. 조사대상의 일반적 특징	16
2. 질환 수진 현황	21
3. 조사대상 근로자의 사업장	32
4. 특수건강진단 수진 현황	42
5. 면담, 설문조사	45

IV. 고찰	59
1. 메틸알코올의 독성	59
2. 시력저하, 시신경염 등의 기타 원인	69
3. 메틸알코올 중독 사례	72
4. 2016년 임신건강진단 사업장의 메틸알코올 노출수준	83
V. 결론 및 제언	84
1. 조사대상의 특징	84
2. 질병수진 현황	85
3. 면담 및 설문 조사 결과	86
4. 현행 작업환경측정과 특수건강진단제도의 작동	87
5. 제언	89
6. 조사의 한계	90
VI. 참고문헌	91
Abstract	96
<부록>	98
부록 1 국민건강보험공단의 관련 질환 수진을	99
부록 2 면담/설문조사 조사지	101

표 차례

<표 2-1> 역학조사 일정	4
<표 2-2> 조사대상의 고용보험 가입현황	8
<표 2-3> 국민건강보험공단 수진자료 조회 상병코드	9
<표 2-4> 질환자 면담/설문 조사 대상자	11
<표 2-5> 설문조사 항목 및 내용	14
<표 3-1> 조사대상자 구분	16
<표 3-2> 전체 조사대상의 성, 연령분포	17
<표 3-3> 파견근로자의 성, 연령분포	17
<표 3-4> 조사대상 근로자의 근무사업장수, 파견업체 수 (2012-2017) ·	18
<표 3-5> 조사대상 근로자의 총 근무기간	19
<표 3-6> 조사대상 근로자의 사업체 당 평균 근무기간	20
<표 3-7> 건강보험수진자료 조회 결과	22
<표 3-8> 연도별 대상 질환 현황	23
<표 3-9> 연도별 대상 질환 수진 현황- 파견 근로자	24
<표 3-10> 수진연도별 국민건강보험공단 수진율과 비교	25
<표 3-11> 실명, 시력저하에 대한 수진연도별 연령별 국민건강보험가입자 수진율과 비교	26
<표 3-12> 시각질환에 대한 수진연도별 연령별 국민건강보험가입자 수진 율과 비교	26
<표 3-13> 시신경염에 대한 수진연도별 연령별 국민건강보험가입자 수진 율과 비교	27
<표 3-14> 알코올의 독성작용에 대한 수진연도별 연령별 국민건강보험	

가입자 수진율과 비교	27
<표 3-15> 성별, 연령별 질환종류별 수진 현황 (2002-2015)	29
<표 3-16> 파견근로자의 성별, 연령별 질환종류별 수진 현황	30
<표 3-17> 조사대상 근로자의 근무업체	32
<표 3-18> 조사대상 근로자 근무사업장의 지역분포	33
<표 3-19> 시도별 수진자 근무 사업장 현황	34
<표 3-20> 대업종별 조사대상 사업장 분포	36
<표 3-21> 중분류업종별 질환 수진자의 CNC 사업장 분포	38
<표 3-22> 조사대상 사업장의 작업환경 측정 현황	39
<표 3-23> 사례발생 사업장 중 작업환경 측정 사업장 현황	40
<표 3-24> CNC 공정 사업장 중 메틸알코올 측정 사업장의 측정결과 ..	41
<표 3-25> 최근 5년 특수건강진단 수검 횟수	43
<표 3-26> 입사 후 수진경험자의 최근 5년 특수건강진단 경험	43
<표 3-27> 메틸알코올에 대한 특수건강진단을 최근 5년간 받은 경험	43
<표 3-28> 조사대상 중 특수건강진단 수진자의 눈 증상	44
<표 3-29> 대상근로자 중 특수건강진단 상 증상 호소자의 건강보험 수진 내역	44
<표 3-30> 면담, 설문조사 응답률	45
<표 3-31> 설문 응답자의 특성(설문종류별)	46
<표 3-32> 설문 응답자의 특성(성별)	47
<표 3-33> 설문 응답자의 제조업 총 근무기간	47
<표 3-34> 설문 응답자의 과거 직업력	49
<표 3-35> 설문 응답자의 현재 직업력	50
<표 3-36> 질병 유소견자 현황	51
<표 3-37> 유소견 근로자의 메틸알코올 중독 관련성 검토 - 파견근로자	

여부	55
<표 4-1> 메틸알코올의 물리적 성질	60
<표 4-2> 시신경염의 원인들	70
<표 4-3> 국내 스마트폰 부품 제조업 메틸알코올 중독사례	72
<표 4-4> 경구섭취 메틸알코올 중독 7건의 사례	75
<표 4-5> 접촉 및 흡입한 메틸알코올 중독 8건의 사례	76
<표 4-6> 메틸알코올 중독 15건의 산재 신청 사례	77

그림 차례

[그림 2-1] 자료연계분석 수행절차	7
[그림 2-2] 설문, 면담조사 대상 선정과정	12
[그림 3-1] 파견근로자 파견업체 소속기간	19
[그림 3-2] 성별에 따른 유소견자 비율	52
[그림 3-3] 눈 관련 질환 유소견자 분포	52
[그림 4-1] 메틸알코올의 화학식 및 구조	59
[그림 4-2] 메틸알코올의 대사 과정	63

I. 서론

1. 조사의 필요성

2015년 하반기부터 2016년까지 경기도 소재 핸드폰 부품 제조업체 3개소에서 7명에게 메틸알코올 중독으로 인한 급성 시력 손상이 연속적으로 발생하였다. 해당 근로자의 업무는 CNC 공정으로, 핸드폰에 들어가는 알루미늄 가공품을 절삭, 가공하는 작업이었다(이상윤 등, 2016). 해당 공정은 알루미늄 절삭 용액으로 사용되는 에틸알코올 보다 가격이 저렴한 메틸알코올을 사용하였다. 제품 생산 과정에서 지속적으로 메틸알코올이 분비되었고, 제품에 남아 있는 메틸알코올을 제거하기 위해 에어건을 이용하게 되는데, 근로자에게는 보안경, 보호장갑, 마스크 등이 제공되지 않았다. 이에 따라 메틸알코올이 눈과 피부 등을 통해 인체에 흡수되고, 작업장 공기에 분포하고 있는 메틸알코올은 호흡기로 흡입되었을 것으로 추정되었다.

고용노동부와 산업안전보건연구원은 메틸알코올로 인한 실명으로 확진된 근로자에 대한 정보를 확보하였는데, 이들은 20-30대로 모두 하청업체에서 일하는 파견근로자라는 공통점을 갖고 있었다.

고용노동부에서는 유사한 CNC 공정을 보유하고 있는 사업장에서 메틸알코올로 인한 시력장애 환자가 추가로 발생되었을 가능성을 우려하여, 산업안전보건연구원(이하, 연구원)에 고용보험과 국민건강보험공단의 자료 연계를 통한 환례 확인을 위한 역학조사를 요청하였다.

2. 조사목적

본 역학조사는 메틸알코올을 취급하였을 가능성이 있는 핸드폰제조 CNC 절삭공정 근로자를 대상으로 시력장애 등 메틸알코올 중독 관련 질환의 발생 현황을 추정하기 위하여 실시되었다. 이를 위하여 핸드폰제조 CNC 절삭 공정을 보유한 사업장 및 파견업체에서 근무한 근로자들의 고용보험자료와 건강보험수진정보를 활용하여 근로자의 근로현황과 질병의 종류를 파악하였으며, 필요시 예방조치 및 재해자에 대한 산재보상 안내 등을 수행하고자 하였다.

II. 조사방법

1. 조사수행자

조사총괄 : 직업건강연구실장 김은아

조사책임 : 직업건강연구실 이지혜

참여연구원: 직업건강연구실 박가영, 엄희수, 신무영

2. 조사일정

이번 역학조사는 크게 역학조사대상을 파악하기 위한 고용노동부의 자료수집, 건강보험공단과의 연계를 통한 질환자 파악, 파악된 질환자에 대한 면담조사 시도로 구성되었는데, 각각의 사항에 대한 일정은 표 2-1과 같다.

2016년 4월에 역학조사가 요청된 후, 5월에 역학조사평가위원회의 심의를 거치고 계획서가 승인되었고, 6월에 최초로 2,471명의 조사대상이 선정되었다. 이후 역학조사평가위원회의 중간심의에서 조사대상 확대 등 보완이 필요하다는 심의결과를 제출하여, 이에 따라 2017년 7월까지 조사대상 자료 수집은 지속되었다. 국민건강보험공단의 질병자료연계는 대상자 수집과 병행되었는데, 2016년 9월 최초자료 제공에 이어 질병자료의 최종 수집은 2017년 7월로, 대상자 정보와 질병정보의 수집에 총 11개월이 소요되었다.

국민건강보험공단의 질병정보로부터 파악한 질병자에 대하여 인터뷰를 시도하기 위해서 질병자에 대한 개인정보를 2017년 6월에 요청하였는데, 2개월 여에 걸친 심의결과, 상병명과 성별, 사업장명 등에 대한 정보 외에 개별 연락처에 대해서는 받을 수가 없어, 설문이나 면담을 통한 확인은 매우 제한되었다.

<표 2-1> 역학조사 일정

일시	수행 내용
2016. 4.19.	역학조사 의뢰(고용노동부)
2016. 4.28, 5.17, 5.23	조사계획서 심의, 재심의, 승인 (역학조사평가위원회 운영분과)
2016. 6. 1	전문가 자문의견 수렴
2016. 6.8 7.4, 7.22	고용노동부 조사대상 근로자 고용보험 현황자료 최초 제공 (2,471명)
2016. 7. 13	생명윤리위원회 심의
2016. 7. 18	국민건강보험공단에 건강보험자료 연계 요청
2016. 7. 18-9.30	국민건강보험공단의 자료제공관련 심의, 자료제공(9.30)
2016. 9.-10.	수집된 자료에 대한 건강보험 자료 최초 분석
2016. 10. 7	제2회 역학조사평가위원회 전원회의에서 중간보고
2016. 11. 18	제3회 역학조사평가위원회 전원회의에서 조사대상 누락방지방안 보고
2016.11.-2017. 2.	고용노동부 조사대상 근로자 추가 파악 수행
2016. 11. 24.	고용노동부 1차 추가자료 제공 (2,471건)
2016. 12. 1	생명윤리위원회 재심의
2017. 2. 15.	고용노동부 2차 추가자료 제공 (10,585건)
2017. 2. 20.	고용노동부 3차 추가자료 제공 (3,989건)
2017. 2. 20.	추가 자료에 대한 국민건강보험공단에 자료연계 요청
2017. 3. 3.	국민건강보험공단 자료변경 신청 접수 통보 받음
2017. 3. 13.	역학조사평가위원회 전원회의 조사기간 연장 요청
2017. 4. 3. -	건강보험 자료 추가 연계분석 실시 (2차 및 3차 자료)
2017. 5. 15.	고용노동부 2차 및 3차 자료 누락 사항 제공
2017. 5. 15.	추가 파견업체 근로자 명단 추적시작 (4차 추가자료 요구)

일시	수행 내용
2017. 6. 5.	국민건강보험공단에 유소건자 정보 제공 협조 요청
2017. 7. 4.	국민건강보험공단 유소건자 일부 정보 수령 (422명)
2017. 7. 11.	국민건강보험공단 유소건자 질병명 정보 재신청 (422명)
2017. 7. 13.	고용노동부 4차 자료 제공 (366건)
2017. 7. 13.	국민건강보험공단 유소건자 질병명 정보 수령 (422명)
2017. 7. 18.	유소건자 중 고용보험상 연락처 정보 일부 수령 (95명)
2017. 7. 19.	국민건강보험공단의 유소건자 중 고용보험 추적이 불가능한 인원에 대하여 추가 정보제공 신청 요청
2017. 7. 21.	국민건강보험공단에 자료연계 추가요청 (4차 자료)
2017. 8. 2.	건강보험 4차 자료 추가 연계분석 실시
2017. 8. 4.	4차 자료 유소건자 질병명 정보 제공 신청(8명)
2017.8.8.-8.31.	연락처 파악된 95명과 4차 자료 유소건자 8명을 대상으로 전화 설문 수행(103명)
2017. 8. 8	행정안전부와 연계하여 자택 주소 정보를 수령(415명)
2017.8.10.-8.31.	415명을 대상으로 1차 우편 설문 수행 및 시력관련 증상을 호소하는 10명에 대하여 추가 검사 및 절차를 안내
2017. 8. 14	4차 자료 유소건자 질병명 정보 수령(8명)
2017.9.27.-10.31.	우편 미회신자 299명을 대상으로 2차 우편 설문 수행

3. 연구윤리

본 조사를 위해서 2016년 산업안전보건연구원 생명윤리심의위원회의 심의 (institutional review board, IRB)를 통과하였고(생명윤리심의번호: 직업건강연구실-2016-14), 심사 결과와 필요한 자료의 범위를 국민건강보험공단에 제출하였고, 당 기관의 심의위원회 회의를 거쳐 자료를 제공받았다.

4. 자료수집

이번 역학조사는, 고용노동부가 조사대상을 선정하면, 안전보건연구원은 국민건강보험공단의 자료 연계를 요청하여 질병자를 파악하고, 이들에 대한 개인 정보를 국민건강보험공단을 통해 취득하는 방식으로 수행되었는데, 고용노동부의 조사대상 자료수집과 국민건강보험공단을 통한 자료연계 요청, 개인정보 요청이 반복적으로 이루어졌다 (그림 2-1).

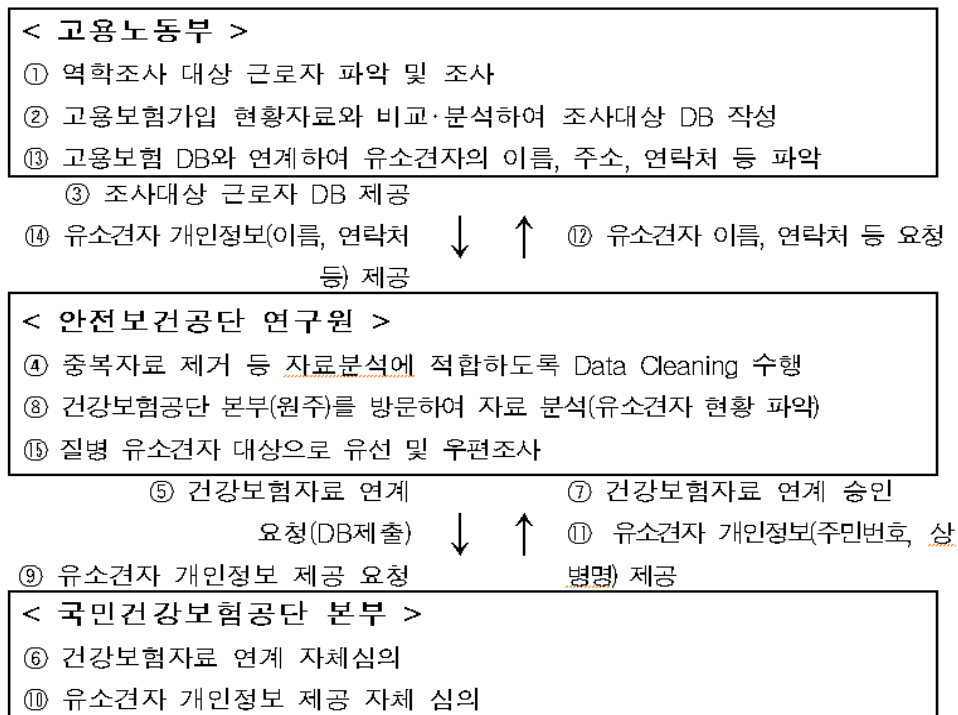
1) 조사대상

조사대상 선정을 위한 자료수집은 많은 한계가 있었다. 핸드폰 부품 제조업 CNC 공정의 파견업체 근로자에서 발생한 메틸알코올 중독과 관련되어 시작되었으므로, 유사 공정의 파견업체 근로자 파악이 관건이었다. 그런데 우리나라에 존재하는 개별 근로자 정보에 대한 데이터베이스는 고용보험자료, 특수건강진단자료 등이 있다. 그러나 이들 자료에는 CNC 공정여부, 파견업체 여부에 대한 정보가 없으며, 파견업체 근로자는 단기간 근무가 많고, 보험가입이 되지 않은 경우도 있으므로 대상을 파악하기 어렵다. 이들에 대한 정보를 획득 할 수 있는 방법은, 파견업체 근로자를 사용하는 핸드폰부품 제조업체에 정보제공협조를 요청할 수밖에 없었다. 따라서 이 역학조사에서는 고용노동부가 파견업체

로부터 제공받은 근로자 정보를 기본으로 하였다.

고용노동부로부터는 최초 제공받은 자료 외에 총 4차에 걸쳐 추가적인 조사 대상 근로자 명단을 제공받았다. 최초 명단은 2016년 6월-7월에 고용노동부 근로감독관이 방문조사하여 수집하였다. 국내 주요 핸드폰 제조업체의 하청업체들을 파악하여 파견업체현황과 근로자를 파악하였다. 추가자료에서는 대형 핸드폰제조업 하청업 외에 CNC 공정 보유업체도 포함하여 수집하였다.

최초자료 및 1차 추가자료(2016.06.08, 07.04, 07.22)는 총 3,174 건, 2차추가자료(2017.02.15) 10,585 건, 3차 추가자료(2017.02.20) 3,989건, 4차 추가자료(2017.07.13) 366건을 제공받았는데, 중복을 제거한 한 다음 총 12,048을 조사 대상으로 선정하였다.



[그림 2-1] 자료연계분석 수행절차

2) 고용보험자료 조회

조사대상자의 고용보험조회는 2012년 이후부터 2017년 7월까지로 하였다. 본 조사에서는 고용보험 database에 기록되어 있는 정보로 조사대상 근로자의 근무경력, 취업 사업장을 추정하였는데, 근로감독관이 수집한 조사대상 중 일부 근로자는 이 기간 동안 고용보험 경력이 조회되지 않아, 이들에 대한 근무경력 추정은 불가능하였다. 근로자는 대부분 고용보험에 가입되어 있었지만 파견근로자의 23.9%는 고용보험에 가입되어 있지 않았다(표 2-2).

<표 2-2> 조사대상의 고용보험 가입현황

	파견경력없음		파견경력있음		전체
	명	%	명	%	
고용보험가입	10,408	99.68	1,223	76.1	11,631
미가입	33	0.32	384	23.9	417

3) 국민건강보험공단 수신자료

연구원은 최종조사자의 주민번호를 국민건강보험공단 빅데이터실에 제공하였다. 국민건강보험공단은 조회된 수신자료에 개인식별번호를 부여하여 연구원에 제공하였다. 조회결과, 연구원은 2002년부터 2015년 동안 시력장애 및 실명, 시신경염, 시각장애 알코올의 독성효과 및 내분비계장애의 상병명으로 수신한 정보를 제공받았다. 조회한 상병은 주상병과 4번째 상병까지 총 4개 상병을 분석하였다. 시각장애나 시신경염 등의 상병명은 내분비계질환의 합병증으로 오는 경우가 많으므로, 당뇨, 갑상선기능질환 등을 추가로 조회하였다. 조회한 상병명 코드는 표 2-3와 같다.

<표 2-3> 국민건강보험공단 수진자료 조회 상병코드

- 1-4차 조사대상자 중 주상병 및 부상병 한국표준질병사인분류(KCD-7)상 코드가 다음과 같은 수진자
- 알코올의 독성효과(T51)
 - 시력장애 및 실명(H54)
 - 시각장애(H53)
 - 시신경염(H46~H47.7)
 - 내분비계질환 : 갑상선기능질환, 고지혈증 등
- 제공범위
- 개인식별번호, 수진 상병명, 요양개시일자

이 역학조사에서 사용한 업종분류는 통계청 고시 제 10차 개정에 의한 표준 산업 분류코드(통계청 기준)를 따랐다.

질병수진자의 수진율을 국민건강보험가입자와 비교하기 위하여, 보건의료빅 데이터시스템¹⁾을 이용하여 질병코드별, 연도별, 연령별 수진자수를 구하였고, 연령별, 연도별 국민건강보험가입자를 이용하여 수진율을 구하였다.

조사 대상에는 2016년 발생한 메틸알코올 중독 사례 중 4례가 포함되어 있었다. 본 역학조사에서는 대상근로자의 국민건강보험공단 수진조회는 2002년 - 2015년 까지 했기 때문에, 이 4명의 중독발생사례는 상기 기간 동안 해당질환으로 진료받은 적이 없었다. 또한 이후 수행한 시력관련 질환 수진자 유선(우편)조사에서의 질병자 10명에도 포함되지 않았다.

4) 특수건강진단 및 작업환경측정 자료

조사대상자의 특수건강진단 현황을 보기 위하여, 주민등록번호 연계를 통해

1) 건강보험심사평가원의 보건의료빅데이터개방시스템에서 제공하는 3단계분류 상병명 별 수진자 조회자료(<http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olap4thDsInfo.do>)

최근 5년간(2012-2016년)의 조사대상자의 검진유무, 판정결과를 살펴보았다. 특수건강진단 중 특히 메틸알코올에 대한 검진을 하였는지 유무, 주요증상으로 눈 증상이 기재되었는지, 특수건강진단 설문항목 중 7번 항목(최근 6개월 동안 눈이 시거나 눈물이잘 난다, 시력이 전보다 나빠졌다, 눈이 충혈되거나 아프다)에 대한 답변을 조사하였다.

작업환경측정도 최근 5년간의 기록을 검토하였으며, 측정유무, 메틸알코올 측정유무, 메틸알코올 측정시 농도 등을 조사하였다.

5. 시력관련 질환 수진자 유선(우편)조사

연구원은 국민건강보험공단에 조회한 12,048명으로부터 총 430명의 관련 질환자를 확인하여, 이들에 대한 면담이나 설문을 실시하고자 하였다. 고용보험 DB에 정보가 있는 95명은 연락처 파악이 가능하여 유선으로 설문조사를 수행하였다. 이와 함께 행정안전부에 유소견자의 자택주소 제공을 요청하여 우편설문을 2회 수행하였다.

이러한 과정을 통해 실시된 설문과 면담 조사의 대상자수는 총 415명이었으며 이 중 응답자는 48명으로서 11.6%의 전체 응답률을 보였다.

430명에 대한 사업장 주소는 확보하고 있으므로, 응답률을 높이기 위해서는 사업장에 이 근로자들에 대한 연락 및 상담 가능성을 요청하는 것에 대하여 고려해 보았으나, 근로자 개인의 동의 없이 관련 사업장에 이들의 질환여부에 대한 정보를 제공할 수 없다는 결론에 이르렀다.

1) 질환자 정보 취득 방법

국민건강보험공단에 총 430명의 유소견자 정보 제공을 요청하여 주민등록번호와 상병명을 제공받았다. 정보제공을 받은 430명 중 104명은 고용보험 DB에 전화번호 등의 연락처가 있으며, 415명은 행정안전부로부터 자택주소를 제공받

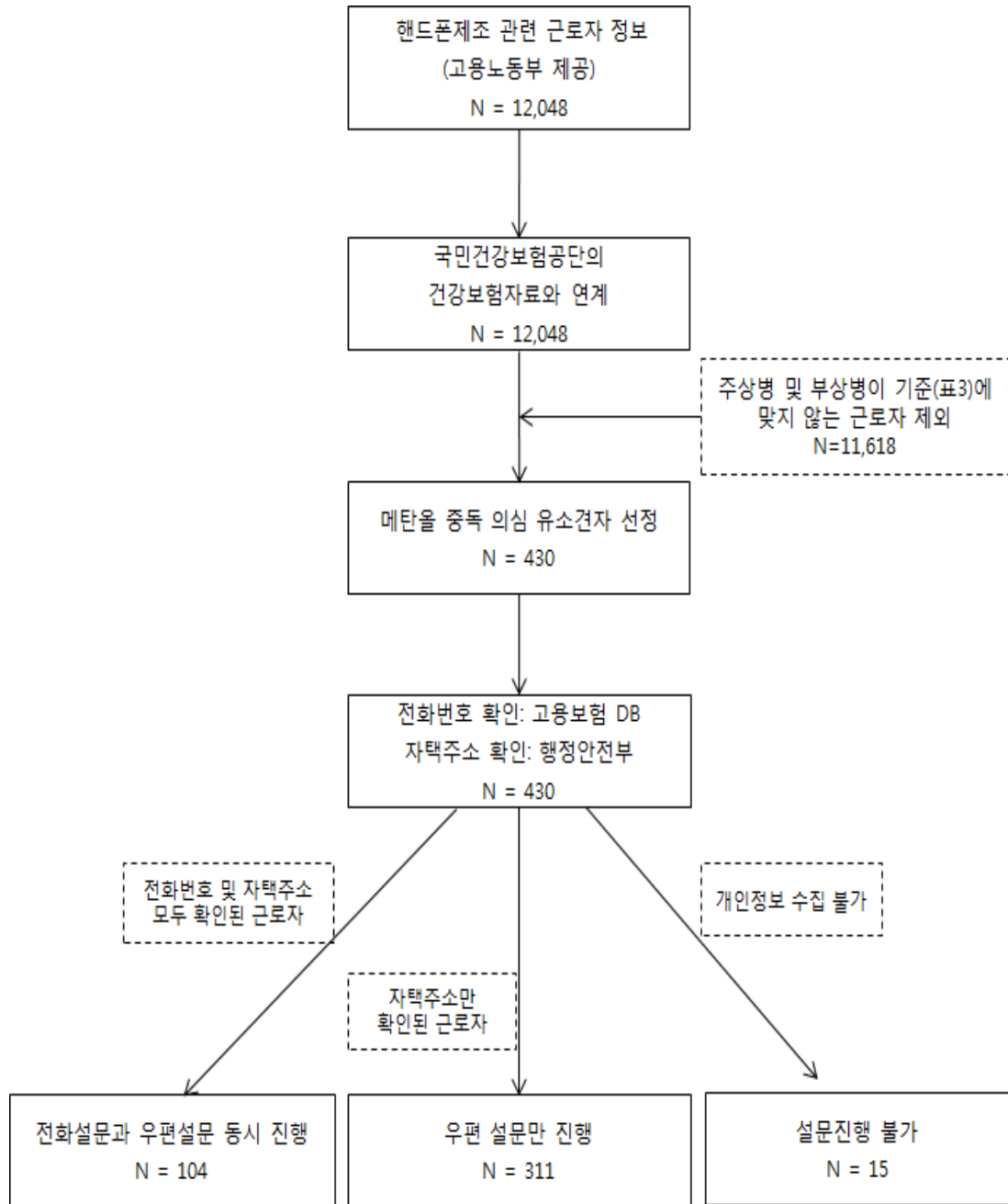
을 수 있었다. 나머지 15명은 전화번호와 자택주소 모두를 확인할 수 없었다.

430명중 전화번호가 확인된 104명에 대해서는 우선적으로 전화를 이용한 우선 설문을 진행하였으며, 동시에 우편 번호가 확인된 415명에게는 우편설문을 발송하였다. 따라서 전화설문이 진행된 104명은 동시에 우편설문이 함께 수행되었으며, 아무런 개인정보도 확인할 수 없었던 15명에 대해서는 조사가 진행되지 않았다. 우편설문은 응답률을 높이기 위하여 2회에 걸쳐 진행되었다. 설문 조사 대상에 대한 상기 사항을 요약하면 표 2-4, 그림 2-2 와 같다.

<표 2-4> 질환자 면담/설문 조사 대상자

설문조사 종류	대상자수(명)	(%)
우편설문 (2회 진행)	415명	97%
전화설문 ¹⁾	104명	24%
개인정보 없음	15명	3%
전체	430명	100%

¹⁾ 전화설문이 진행된 104명에 대해서는 우편설문이 함께 진행됨.



[그림 2-2] 설문, 면담조사 대상 선정과정

2) 설문/면담 내용

설문에는 기본적인 인구학적 특성(성별, 출생년도) 및 제조업 총 근무기간이 포함되었으며, 그 외에 ‘현재 직업력’, ‘과거 직업력’, ‘건강영향’의 순으로 내용이 구성되었다.

현재 및 과거 직업력에 관한 항목에는 입사일, 직종(사무직, 생산직) 및 현재 수행하고 있는 공정명, 메틸알코올 사용 유무가 포함되었다. 또한 핸드폰 제조업 회사에서 근무할 당시 메틸알코올의 위험성에 대하여 교육받은 적이 있는지를 확인하는 문항을 추가하였다.

건강영향에 대한 항목에서는 시력과 관련된 질병력(실명, 시신경염, 시각장애 등) 및 그 외의 질병력(당뇨, 고혈압, 결핵 등)을 확인하였다. 그 외에 상기 질병을 진단받았을 때 근무하던 직장의 근무형태(상근, 교대근무 등), 고용형태(정규직, 계약직, 일용직) 및 사업장 형태(원청업체, 하청업체) 등을 문항에 추가하여 질환이 발생한 사업장의 고용형태 및 근무형태를 파악하고자 하였다.

이상의 설문조사 항목 및 내용을 요약하여 표2-5에 제시하였으며, 설문조사 원본은 (부록 2)에 포함시켰다.

<표 2-5> 설문조사 항목 및 내용

설문 항목	설문 내용
1. 인구통계학적 특성	○ 성별, 출생년도
2. 직업력 (현재 직업력 및 과거 직업력)	○ 입사일 및 퇴사일 ○ 직종(사무직, 생산직) ○ 핸드폰 부품 제조회사 근무 경험 유무 ○ 공정명(CNC 가공 및 제품검사, 검사 포장, 개발, 영업, 기타) ○ 핸드폰 액정 세척 경험 유무 ○ 현재 메틸알코올 사용 유무 ○ 메틸알코올의 위험성 교육 유무
3. 건강영향	○ 눈 관련 질병력(실명, 시신경염, 시각장애, 메틸알코올의 독작용, 당뇨병, 기타 내분비계 장애) ○ 눈 이외의 질병력(고혈압, 결핵, 간염 등) ○ 진단일 ○ 해당 질병 진단 당시 직종(사무직, 생산직) ○ 해당 질병 진단 당시 업종(CNC 가공 및 제품검사, 검사 포장, 개발, 영업) ○ 해당 질병 진단 당시 근무형태(상근, 교대근무, 기타) ○ 해당 질병 진단 당시 고용형태(정규직, 계약직, 일용직) ○ 해당 질병 진단 당시 사업장형태(원청, 하청, 기타) ○ 산재 신청 유무
4. 건의사항	

3) 면담/설문조사 실시

(1) 전화면담

전화면담은 3명의 교육을 받은 연구보조원이 유선 전화를 사용하여 직접 피조사자와 통화하고 수기로 설문지에 내용을 기입하는 방식으로 진행되었다. 설문은 오전 2회(10시~12시), 오후 2회(13시~17시), 심야 2회(18시~21시) 총 6번 통화하는 것을 원칙으로 하였으며, 총 6회의 전화 통화에도 안 받을 경우 ‘무응답’으로 처리하였다. 통화 연결 대기시간은 최소 1분 이상 지속하였으며, 전화를 거절하는 경우는 ‘거절’이라고 명시하였다.

(2) 우편설문

우편설문은 전화면담과 동시에 진행되었으며, 응답률을 높이기 위하여 2회 수행하였다. 설문지는 전화설문에서 사용한 설문지를 동일하게 사용하였다. 우편봉투에 안내문, 설문지, 회송용 우편봉투를 각 1부씩 삽입하여, 자택 주소가 확인된 415명에게 등기로 송부하였다. 동봉한 회송용 우편봉투에는 미리 우표를 부착하여 설문자가 직접 설문지를 작성하고 추가 비용지불 없이 우편을 발송할 수 있도록 하였다.

(3) 면담/설문조사 자료정리

전화 및 우편 설문조사 결과를 정리하여 코딩한 후 변수를 분류하였다. 응답자 중 우선적으로 메틸알코올 중독 의심질환자를 분류하였으며, 그 외에 인구학적 특성, 질병력, 직업력 등을 분류하였다.

Ⅲ. 조사결과

1. 조사대상의 일반적 특징

1) 성, 연령

조사대상자 중 파견경험이 있는 근로자는 1,607 명으로 전체 근로자의 13.3% 이었다. LG나 삼성 등 대기업의 하청으로 파악된 기업체에 근무한 경험이 있는 근로자는 전체의 83.9%이었다. 파견경험이 있는 근로자에서는 LG나 삼성에 관련된 하청근무 경험자는 절반가량(53.6%)이었다(표 3-1).

<표 3-1> 조사대상자 구분

	파견근무 함		파견근무 안함		계	
	명	%	명	%	명	%
LG, 삼성 하청 관련	862	53.6	9,246	88.6	10,108	83.9
LG, 삼성 무관	745	46.4	1,195	11.4	1,940	16.1
계	1,607	100	10,441	100	12,048	100

남성은 7,295 명(60.6%)이고 여성은 4,753 명(39.5%) 이었다. 0.3%의 근로자가 20세 미만이었고, 남자는 30-39세가 2,884 명으로 가장 많았으며, 여자는 40-49세가 1,319명으로 가장 많았다. 60세 이상 근로자는 여성이 257명, 남성이 346명이었다(표 3-2).

파견경험이 있는 근로자는 20세 미만이 없었고, 20-29세, 30-39세, 40-49세, 50-50세가 각각 29.4%, 30.2%, 23.2%, 14.8%였다. 남성은 20-29세가(40.7%), 여성은 40-49세가(26.6%)로 가장 많았다(표 3-3).

<표 3-2> 전체 조사대상의 성, 연령분포

	남자		여자		합계	
	명	%	명	%	명	%
20세 미만	28	0.4	7	0.2	35	0.3
20-29세	1,533	21.0	874	18.4	2,407	20.0
30-39세	2,884	39.5	1,104	23.2	3,988	33.1
40-49세	1,791	24.6	1,319	27.8	3,110	25.8
50-59세	802	11.0	1,103	23.2	1,905	15.8
60세 이상	257	3.5	346	7.3	603	5.0
계	7,295	60.6	4,753	39.5	12,048	100.0

<표 3-3> 파견근로자의 성, 연령분포

	남자		여자		합계	
	명	%	명	%	명	%
20세 미만						
20-29세	272	40.7	200	21.3	472	29.4
30-39세	244	36.5	241	25.7	485	30.2
40-49세	122	18.3	250	26.6	372	23.2
50-59세	22	3.3	216	23.0	238	14.8
60세 이상	8	1.2	32	3.4	40	2.5
계	668	41.6	939	58.4	1,607	100.0

2) 근무경력

조사대상자는 비교적 이직률이 높았다. 고용보험을 조회한 2012-2017년 동안 75.3%의 근로자가 2개 이상의 회사에 근무하였고, 5개 이상의 회사에 근무한 근로자도 20%나 되었다. 파견경험이 있는 근로자의 경우, 근무해본 원하청수가 5개 이상인 근로자가 24%였는데 반해 근무한 파견업체는 89.4%가 1개 업체이었다. 이로 보아, 파견업체 근로자는 1개의 업체에 소속되어 원하청 여러 곳

으로 파견되는 것으로 보였다(표 3-4). 다만, 파견업 근로자의 경우 23.9%가 고용보험 이력조회가 되지 않았으므로, 실제 근무한 사업체 수는 더 많을 가능성도 간과하기 어렵다.

<표 3-4> 조사대상 근로자의 근무사업장수, 파견업체 수 (2012-2017)

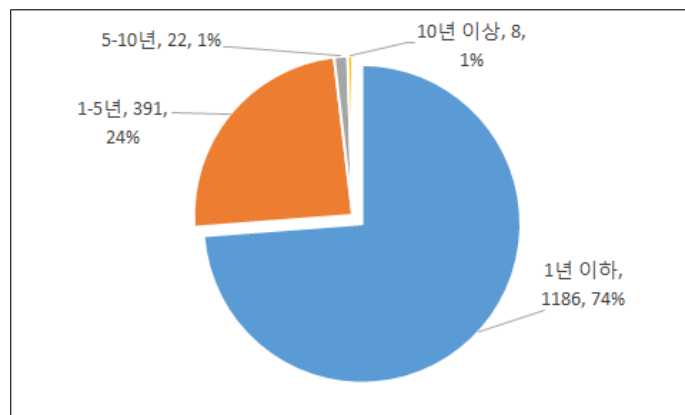
근무업체 수 (2012-2017)	파견경험 없는 근로자		파견경험 근로자				계	
	명	%	근무한 원하청		근무한 파견업체		명 업체수	%
			명	%	명	%		
1개	2,544	24.4	434	27.0	1,436	89.4	2,978	24.7
2개	2,359	22.6	302	18.8	120	7.5	2,661	22.1
3개	1,923	18.4	267	16.6	40	2.5	2,190	18.2
4개	1,421	13.6	203	12.6	9	0.6	1,624	13.5
5-10개	2,101	20.1	388	24.1	2	0.1	2,489	20.7
11개 이상	93	0.9	13	0.8		0.0	106	0.9
합계	10,441	100.0	1,607	100.0	1,607	100.0	12,048	100.0

총 근무기간은 1-5년인 근로자가 47.4%로 가장 많았으며, 5-10년이 31.4%이었다. 1년 이하로 짧은 근로자는 조사대상의 12.5%이었는데, 파견경험이 없는 경우 9.4%, 파견근로자는 32.7%로 나타났다(표 3-5). 파견근로자가 파견업체에 소속되어 있었던 총 기간은 75%에서 1년 이하로 나타났다(그림 3-1). 이러한 결과는 파견업체 근로자가 파견업체에 소속된 기간이 누락된 근무기간이 존재할 가능성이 있기 때문인 것으로 추정할 수 있다.

<표 3-5> 조사대상 근로자의 총 근무기간

	파견경험 없음		파견근로자		전체	
	명	%	명	%	명	%
1년 이하	977	9.4	525	32.7	1,502	12.5
1-5년	4,921	47.1	787	49.0	5,708	47.4
5-10년	3,587	34.4	196	12.2	3,783	31.4
10년 이상	930	8.9	36	2.2	966	8.0
합계	10,441	100.0	1,607	100.0	12,048	100.0

* 입회사 기록 누락으로 89명은 근무기간 없음



[그림 3-1] 파견근로자 파견업체 소속기간

전체적으로 사업체 당 평균 근무기간은 24개월 이상인 근로자가 32.1%로 가장 많았고 12-24개월이 25.1%, 6-9개월이 12.1%의 순으로 많았다(표 3-6). 파견근로자의 경우 3-6개월인 경우가 17.5%로 가장 많았으며, 12-24개월이 16.9%, 6-9개월이 15.3%의 순서이었다. 1개월 이하의 평균근무기간을 나타낸 근로자는 전체에서는 2.8%였는데, 파견근로자에서는 12.9%로 높은 비율을 나타내었다(표 3-6).

<표 3-6> 조사대상 근로자의 사업체 당 평균 근무기간

	파견경험 없음		파견 근로자		전체	
	명	%	명	%	명	%
1달 이하	129	1.2	208	12.9	337	2.8
1-3개월	463	4.4	198	12.3	661	5.5
3-6개월	1,068	10.2	282	17.5	1,350	11.3
6-9개월	1,199	11.5	246	15.3	1,445	12.1
9-12개월	1,120	10.7	198	12.3	1,318	11.0
12-24개월	2,734	26.2	271	16.9	3,005	25.1
24개월 초과	3,702	35.5	141	8.8	3,843	32.1
합계	10,441	100.0	1,607	100.0	11,959	100.0

2. 질환 수진 현황

1) 수진 질병 종류

2002년에서 2015년까지 성별에 따라 실명을 포함한 시력장애, 시신경염, 시각장애, 알코올의 독성효과 상병명으로 수진한 근로자 분포는 다음과 같다(표 3-7). 네 가지 항목에 한번이라도 수진한 적이 있는 근로자는 총 430명으로, 전체 조사대상의 3.6%, 파견 근로자의 2.8%이었다.

근로자의 근무기록상 최초직력 이전에 수진한 경우를 제외하고, 최초입사 이후의 수진기록만 구분할 경우, 전체근로자의 1.2%, 파견근로자의 경우 1.0%로 나타났다.

질환의 종류별로 보면, 시력질환은 전체근로자의 0.2%, 시신경염은 0.8%, 시각장애는 2.4%, 알코올의 독작용은 0.2%이었는데, 파견근로자의 경우, 0.2%, 0.6%, 1.8%, 0.2%이었다.

최초입사 이후 사례만 한정할 경우, 전체근로자에서는 모든 질환이 각각 0.1%였는데, 파견근로자의 경우 시력이 0.1%, 시신경염은 0.2%, 시각장애는 0.7%, 알코올의 독작용은 0.1%로 나타나, 입사이후 수진한 사례는 파견근로자에서 더 높았다(표 3-7).

<표 3-7> 건강보험수진자료 조회 결과

		총 수진 사례			최초 입사이후 발생 사례		
		파견무관	파견	계	파견무관	파견	계
질환전체	명	385	45	430	133	16	149
	%	3.7	2.8	3.6	1.3	1.0	1.2
시력	명	19	3	22	10	1	11
	%	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
시신경염	명	93	9	102	13	3	16
	%	0.9	0.6	0.8	0.1	0.2	0.1
시각장애	명	260	29	289	5	11	16
	%	2.5	1.8	2.4	0.0	0.7	0.1
알코올의 독작용	명	20	4	24	15	1	16
	%	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
근로자수		10,441	1,607	12,048	10,441	1,607	12,048

2) 연도별 수진 현황

전체 수진자의 연도별 수진현황은 23건 - 39건 사이에 분포했는데, 2010, 2013, 2015년이 다소 높았다. 최초 입사 후 수진한 건만 구분하면 2013년부터 이전보다 다소 높았음을 볼 수 있다 (표 3-8).

<표 3-8> 연도별 대상 질환 현황

	시력		시각		시신경염		알코올 독성		계	
	전체	입사 후	전체	입사 후	전체	입사 후	전체	입사 후	전체	입사 후
2002	1		21		13		0		33	
2003	1		18		3		1		23	
2004	2	0	23	2	4	0	1	0	29	2
2005	1	0	25	0	7	1	1	1	34	2
2006	3	0	14	2	5	0	1	0	23	2
2007	0	0	24	0	6	1	0	0	30	1
2008	2	1	17	6	4	1	2	0	23	6
2009	1	0	19	1	7	2	1	0	28	3
2010	0	0	28	5	8	2	2	1	38	8
2011	1	1	17	4	8	3	2	2	28	10
2012	1	1	20	16	8	4	2	1	30	21
2013	3	3	19	14	11	9	5	4	38	30
2014	3	3	17	15	9	8	2	2	31	28
2015	2	2	26	24	8	8	4	3	39	36
합계	22	11	289	89	102	39	24	14	430	149

파견근로자만을 대상으로 관련 질환 수진현황을 살펴보면, 전체적으로 45건이 수진되었고, 연도별로는 0-9건으로 2013년 이후 다소 많았다. 입사후에 수진한 건만 구분할 경우 2015년에 9건으로 두드러졌다. 이는 주로 시각관련 질환이 2015년에 5건, 시신경염이 2건이 나타났던 것 때문으로 판단되었다(표 3-9).

<표 3-9> 연도별 대상 질환 수진 현황- 파견 근로자

	시력		시각		시신경염		알코올 독성		계	
	전체	입사 후	전체	입사 후	전체	입사 후	전체	입사 후	전체	입사 후
2002	0	0	1	0	2	0	0	0	3	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0
2005	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
2006	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0
2007	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
2008	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0
2009	1	0	2	0	0	0	0	0	3	0
2010	0	0	3	1	2	1	0	0	5	2
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	2	1	0	0	1	0	3	1
2013	0	0	4	3	1	0	1	0	6	3
2014	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1
2015	1	1	5	5	2	2	1	1	9	9
합계	3	1	29	11	9	3	4	1	45	16

2012-2015년 동안 수진연도별로 조사대상의 수진율을 해당연도의 국민건강보험 가입자 전체의 수진율(부록 1)과 비교해 본 결과, 조사대상의 시각질환은 국민건강보험 가입자 전체의 수진율에 비해 1.4-2배가량 높았다. 시력질환, 시신경염, 알코올의 독성작용 수진은 연도에 따라 높거나 낮았다 (표 3-10).

<표 3-10> 수진연도별 국민건강보험공단 수진율과 비교

		2012	2013	2014	2015	합계
시력	수진자수(명)	1	3	3	2	22
	수진율%	0.01	0.03	0.03	0.02	
	건강보험가입자 수진율%	0.01	0.01	0.01	0.01	
시각	수진자수(명)	20	19	17	26	289
	수진율%	0.25	0.21	0.17	0.23	
	건강보험가입자 수진율%	0.12	0.12	0.12	0.13	
시신경염	수진자수(명)	8	11	9	8	102
	수진율%	0.10	0.12	0.09	0.07	
	건강보험가입자 수진율%	0.06	0.06	0.06	0.07	
알코올 독성	수진자수(명)	2	5	2	4	24
	수진율%	0.03	0.05	0.02	0.03	
	건강보험가입자 수진율%	0.01	0.01	0.02	0.01	

수진연도별로 국민건강보험가입자와 연령별로 비교해보았다. 그 결과, 시각질환에 대한 수진은 전체 연령구간에서 국민건강보험가입자에 비해 높았다. 시력저하, 시신경염, 알코올의 독성작용에 대한 수진은 구간별로 수진건수가 너무 작아 비교하기 어려웠는데, 시력저하와 시신경염은 30-39세 구간에서 비교적 수진건수가 많았다 (표 3-11, 3-12, 3-13, 3-14).

**<표 3-11> 실명, 시력저하에 대한 수진연도별 연령별
국민건강보험가입자 수진율과 비교**

		2012		2013		2014		2015	
30세미만	수진자수	0		0		0		1	
	수진율	-	(0.01)	-	(0.01)	-	(0.01)	0.05	(0.01)
30-39세	수진자수	1		2		2		1	
	수진율	0.03	(0.01)	0.06	(0.01)	0.06	(0.01)	0.03	(0.01)
40-49세	수진자수	0		0		1		0	
	수진율	-	(0.01)	-	(0.01)	0.04	(0.01)	-	(0.01)
50-59세	수진자수	0		1		0		0	
	수진율	-	(0.02)	0.06	(0.01)	-	(0.01)	-	(0.02)

*()안은 국민건강보험공단 수진율

**<표 3-12> 시각질환에 대한 수진연도별 연령별
국민건강보험가입자 수진율과 비교**

		2012		2013		2014		2015	
30세미만	수진자수	3		8		1		5	
	수진율	0.39	(0.08)	0.69	(0.08)	0.06	(0.09)	0.23	(0.1)
30-39세	수진자수	5		3		10		10	
	수진율	0.17	(0.07)	0.09	(0.07)	0.28	(0.07)	0.26	(0.08)
40-49세	수진자수	3		5		1		6	
	수진율	0.13	(0.1)	0.20	(0.09)	0.04	(0.1)	0.20	(0.11)
50-59세	수진자수	5		2		4		5	
	수진율	0.33	(0.15)	0.12	(0.14)	0.23	(0.15)	0.27	(0.15)
60-69세	수진자수	4		1		1		0	
	수진율	0.87	(0.21)	0.20	(0.2)	0.18	(0.21)	0.00	(0.2)

*()안은 국민건강보험공단 수진율

**<표 3-13> 시신경염에 대한 수진연도별 연령별
국민건강보험가입자 수진율과 비교**

		2012		2013		2014		2015	
30세미만	수진자수	1		0		2		0	
	수진율	0.13	(0.03)		(0.03)	0.12	(0.04)		(0.04)
30-39세	수진자수	2		2		1		6	
	수진율	0.07	(0.04)	0.06	(0.04)	0.03	(0.04)	0.16	(0.05)
40-49세	수진자수	4		6		3		1	
	수진율	0.17	(0.05)	0.23	(0.04)	0.11	(0.05)	0.03	(0.06)
50-59세	수진자수	1		3		3		0	
	수진율	0.07	(0.07)	0.18	(0.07)	0.17	(0.07)		(0.07)
60-69세	수진자수	0		0		0		1	
	수진율		(0.1)		(0.1)		(0.1)	0.17	(0.1)

*()안은 국민건강보험공단 수진율

**<표 3-14> 알코올의 독성작용에 대한 수진연도별 연령별
국민건강보험가입자 수진율과 비교**

		2012		2013		2014		2015	
30세미만	수진자수	1		0		1		3	
	수진율	0.13	(0.02)	0.00	(0.02)	0.06	(0.02)	0.14	(0.02)
30-39세	수진자수	0		3		0		1	
	수진율		(0.01)	0.09	(0.01)		(0.01)	0.03	(0.01)
40-49세	수진자수	0		1		1		0	
	수진율		(0.02)	0.04	(0.02)	0.04	(0.02)		(0.01)
50-59세	수진자수	1		3		3		0	
	수진율	0.07	(0.02)	0.06	(0.02)	0.17	(0.02)		(0.02)

*()안은 국민건강보험공단 수진율

3) 당뇨의 동반

성별 및 연령별 수진자 분포를 당뇨질환이 병존하는지 여부와 함께 검토하였다. 전체 430명의 관련 질환 수진자 중 11.95%(51명)가 당뇨 질환으로 수진한 경험이 있었다. 시력장애는 22건 중 3건, 시신경염은 102건 중 14건, 시각장애는 289건 중 35건, 알코올의 독성작용은 24건 중 1건이 당뇨관련 수진경력이 있었다.

남성에서 시력장애 수진자수는 30-39세에서 가장 많았다(13명 중 7명). 여자에서는 수진자수가 작아서 30-39세와 50-59세에서 각각 3명이 수진하였고 이들 중 1-2명이 내분비질환이 있었으며 특정 연령에서 높은 경향은 보이지 않았다. 30세미만자가 남녀 각각 2명씩이었는데, 모두 당뇨수진기록은 없었다.

시신경염은 여자는 연령별로 5-12명이 수진하였고, 50세 이상에서 당뇨질환자가 다수 있었다. 남성은 연령별로 7-19명이 수진하였는데, 40-49세 중 3명이 당뇨수진 경험이 있었다. 30세 미만자에서는 당뇨기록이 없었다.

시각장애는 남자의 경우 30세미만과 30-39세에서 각각 49건과 56건으로 가장 많이 수진하였는데, 30세 미만은 당뇨경력이 없었다. 여성의 시각장애는 연령별로 특별히 높은 경향을 보이지 않았으며 연령구간별로 당뇨경력이 2-3명이 존재하였다. 알코올의 독성효과에 대한 수진은 남자 14건, 여자 9건으로 남자는 30-39세에서 대부분 수진하였다.

최소 입사 후 수진한 건만으로 한정할 경우 11.4%(17건)가 내분비계질환을 동반하고 있었다. 시력장애, 시신경염, 시각장애, 알코올의 독성효과의 연령별 분포는 전체의 분포와 크게 다르지 않았다(표 3-15).

<표 3-15> 성별, 연령별 질환종류별 수진 현황 (2002-2015)

질 환 명	연령	남자(명)		여자(명)		계(명)	
		전체	입사후	전체	입사후	전체	입사후
시력장애 및 실명	30세 미만	2(0)	1(0)	2(0)		4(0)	1(0)
	30-39세	7(0)	5(0)	3(0)	2(0)	10(0)	7(0)
	40-49세	2(0)	2(0)			2(0)	2(0)
	50-59세	1(1)	1(1)	3(2)		4(3)	1(1)
	60세 이상	1(0)		1(0)		2(0)	
	계	13(1)	9(1)	9(2)	2(0)	22(3)	11(1)
시신경염	30세 미만	7(0)	1(0)	5(0)	1(0)	12(0)	2(0)
	30-39세	19(0)	9(0)	12(1)	5(1)	31(1)	14(1)
	40-49세	16(3)	9(3)	10(0)	5(0)	26(3)	14(3)
	50-59세	8(1)	4(1)	12(3)	3(0)	20(4)	7(1)
	60세 이상	3(1)	1(0)	10(5)	1(0)	13(6)	2(0)
	계	53(5)	24(4)	49(9)	15(1)	102(14)	39(5)
시각장애	30세 미만	49(0)	7(0)	28(1)	4(1)	77(1)	11(1)
	30-39세	56(5)	19(1)	24(3)	11(1)	80(8)	30(2)
	40-49세	34(9)	16(4)	25(2)	5(0)	59(11)	21(4)
	50-59세	9(2)	3(0)	34(5)	14(3)	43(6)	17(3)
	60세 이상	19(7)	4(0)	11(2)	6(1)	30(9)	10(1)
	계	167(22)	49(5)	122(13)	40(6)	289(35)	89(11)
알코올의 독성효과	30세 미만	2(0)	1(0)	2(0)	2(0)	5(0)	3(0)
	30-39세	6(0)	4(0)	2(0)	1(0)	8(0)	5(0)
	40-49세	3(0)	3(0)	2(0)	1(0)	5(0)	4(0)
	50-59세	1(0)		2(1)	2(1)	3(1)	2(1)
	60세 이상	2(0)		1(0)		3(0)	
	계	14(0)	8(0)	9(1)	6(1)	24(1)	14(1)
합계	30세 미만	60(0)	10(0)	37(1)	7(1)	98(1)	17(1)
	30-39세	86(5)	36(1)	39(3)	17(1)	125(8)	53(2)
	40-49세	54(12)	29(7)	37(2)	11(0)	91(14)	40(7)
	50-59세	19(3)	8(2)	49(10)	19(4)	68(13)	27(6)
	60세 이상	25(8)	5(0)	23(7)	7(1)	48(15)	12(1)
	계	244(28)	88(10)	185(23)	61(7)	430(51)	149(17)

※ ()는 당뇨병 진단자 수

파견근로자만을 구분하여 질환별 연령별 분포를 검토한 결과, 45명 중 8.8%(4명)가 당뇨병진경력을 갖고 있었다(표 3-11). 시력장애는 총 3명인데, 모두 30세미만과 30대에서 발생했는데, 이들 중 내분비계 이상 질환을 동반한 사람은 없었다. 시신경염의 경우 전 연령에 1,2명씩 발생했는데 9명 중 1명이 당뇨를 동반했다. 시각장애는 총 29명 중 2명이 당뇨를 동반하였다. 입사 후 수진한 사례들도 유사한 경향을 보였다(표 3-16).

<표 3-16> 파견근로자의 성별, 연령별 질환종류별 수진 현황

질 환 명	연 령	남자(명)		여자(명)		계(명)	
		전체	입사후	전체	입사후	전체	입사후
시력장애 및 실명	30세 미만	1(0)	1(0)	1(0)		2(0)	1(1)
	30-39세	0(0)		1(0)		1(0)	
	계	1(0)	1(0)	2(0)		3(0)	1(0)
시신경염	30세 미만	2(0)		0(0)		2(0)	
	30-39세	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	2(0)	2(0)
	40-49세	2(0)	1(0)	1(0)		3(0)	1(0)
	50-59세	0(0)		2(1)		2(1)	
	계	5(0)	2(0)	4(1)	1(0)	9(1)	3(0)
시각장애	30세 미만	7(0)	1	2(0)	1	9(0)	2
	30-39세	3(1)	2(1)	7(0)	3(0)	10(1)	5(1)
	40-49세	2(1)		0(0)		2(1)	
	50-59세	0(0)		7(0)	3(0)	7(0)	3(0)
	60세 이상	0(0)		1(0)	1(0)	1(0)	1(0)
	계	12(2)	3(1)	17(0)	8(0)	29(2)	11(1)
알코올의 독성 효과	30세 미만	2(0)	1(0)	0(0)		2(0)	1(0)
	30-39세	1(0)		1(0)		2(0)	
	계	3(0)	1(0)	1(0)		4(0)	1(0)
합계	30세 미만	12(0)	3(0)	3(0)	1(0)	15(0)	4(0)
	30-39세	5(1)	3(1)	10(0)	4(0)	15(1)	7(1)

질 환 명	연 령	남자(명)		여자(명)		계(명)	
		전 체	입사후	전 체	입사후	전 체	입사후
	40-49세	4(1)	1(0)	1(0)		5(1)	1(0)
	50-59세			9(2)	3(0)	9(2)	3(0)
	60세 이상			1(0)	1(0)	1(0)	1(0)
	계	21(2)	7(3)	24(2)	9(0)	45(4)	16(1)

※ ()는 내분비 질환 진단자 수 (갑상선, 당뇨, 고지혈증 등)

3. 조사대상 근로자의 사업장

조사대상 근로자가 근무한 사업장은 파견업체가 72곳, 파견업체와 관련된 협력업체가 39곳, 그 외 파견과 무관한 CNC 공정 업체가 158곳이었으며, 그 외 고용보험 경력조회 상 나타난 업체가 14,107개 업체였다(표 3-17). 이 중 질환 수진자가 있는 사업장은 파견업체의 37.5%, CNC 공정업체의 65.2%였는데, 입사 이후 질환 수진자가 있는 사업장 수는 삼성이나 LG의 협력업체가 46.2%, CNC 공정업체가 32.3%, 파견업체가 26.4%였다.

<표 3-17> 조사대상 근로자의 근무업체

	총 업체 수	수진자 근무 사업장 1		수진자 근무사업장 2	
		개소	%	개소	%
파견업체	72	27	37.5	19	26.4
CNC 업체	39	20	51.3	18	46.2
파견업체 없는 업체	158	103	65.2	51	32.3
그 외 근무경력 있는 업체 (고용보험조회상)	14,107	868	6.1	146	1.0
계	14,522	1,018	7.0	234	1.6

*증례발생사업장1 : 모든 사례, 증례발생사업장 2: 입사 이후 발생한 사례

조사대상 근로자의 근무사업장은 파견업체의 경우 대부분 경기도(23.6%)와 경상북도(36.1%), 인천광역시(20.8%)에 위치하였다(표 3-18). 관련 협력업체는 경기도에 59%, 경상북도와 인천에 각각 15%였다. 파견과 무관한 CNC 공정업

체의 경우 경상북도에 44.3%, 경기도에 31%, 인천광역시에 13.1% 위치하였다. 고용보험경력상 업체는 경기도에 32.6%, 경상북도에 21.8%, 서울특별시에 12.6%, 인천광역시에 13.2%였으며 그 외 강원도, 경상남도, 대구특별시, 부산광역시, 광주광역시, 충청남도 등에도 다수가 분포하고 있었다. 이번조사 대상 파견업체 근무 근로자들은 대부분 경상북도와 경기도, 인천광역시의 사업장에서 근무하였는데, 2012년부터 근무한 사업장들은 전국의 다양한 지역으로 분포하고 있었다(표 3-18). 시도별로 입사 후 질병수진자가 있는 사업장은 경기도, 경상북도, 서울특별시, 인천광역시에 집중되어 있었다(표 3-19).

<표 3-18> 조사대상 근로자 근무사업장의 지역분포

	CNC 업체						고용보험경력 상업체	
	파견업체		협력(파견업체 보유)		파견무관			
							개소	%
강원도	0	0	0	0	0	0	79	0.6
경기도	17	23.6	23	59.0	49	31.0	4,645	32.6
경상남도	0	0	0	0	2	1.3	557	3.9
경상북도	26	36.1	6	15.4	70	44.3	3,113	21.8
광주광역시	0	0	2	5.1	2	1.27	141	1.0
대구특별시	2	2.8	0	0	9	5.7	876	6.2
대전광역시	0	0	0	0	0	0	84	0.6
부산광역시	1	1.4	0	0	0	0	216	1.5
서울특별시	2	2.8	0	0	3	1.9	1,800	12.6
세종특별자치시	0	0	1	2.6	0	0	50	0.4
울산광역시	0	0	0	0	0	0	122	0.9
인천광역시	15	20.8	6	15.4	21	13.3	1,877	13.2

전라남도	0	0	0	0	0	0	49	0.3
전라북도	0	0	0	0	0	0	69	0.5
제주특별자치도	0	0	0	0	0	0	21	0.2
충청남도	2	2.8	1	2.6	2	1.3	398	2.8
충청북도	0	0	0	0	0	0	156	1.1
합계	72		39		158		14,253	

<표 3-19> 시도별 수진자 근무 사업장 현황

	전체 조사대상 사업장			CNC 공정 사업체		
	총 개소	입사후 사례 발생개소	%	총개소	입사후발생 사례 개소	%
강원도	79	0	0			
경기도	4,734	78	1.7	89	37	41.6
경상남도	559	8	1.4	2	1	50
경상북도	3,215	56	1.7	102	23	22.6
광주광역시	145	5	3.5	4	2	50
대구특별시	887	4	0.5	11	2	18.2
대전광역시	84	1	1.2			
부산광역시	217	0	0.0	1	0	0
서울특별시	1,805	22	1.2	5	2	40
세종특별자치시	51	1	2.0	1	0	0
울산광역시	122	2	1.6			
인천광역시	1,919	44	2.3	42	20	47.6
전라남도	49	0	0.0			
전라북도	69	0	0.0			
제주특별자치도	21	0	0.0			
충청남도	403	9	2.2	5	0	0
충청북도	156	3	1.9			
합계	14,522	234		269	88	

대부분의 파견업체와 관련 협력업체 및 파견과 무관한 CNC 공정업체는 제조업과 시설관리/사업지원업이었다. 고용보험상 경력으로 나타난 업체의 경우 제조업이 61%, 시설관리/사업지원업이 12%로 가장 많았지만 그 외 업종에도 골고루 분포하였다(표 3-20).

<표 3-20> 대업종별 조사대상 사업장 분포

	CNC 공정업체						고용보험상경력 업체		계	
	파견업체		협력(파견업체 관련)		파견없는 업체					
	개소	%	개소	%	개소	%	개소	%	개소	%
농림어업	0	0	0	0	0	0	14	0.1	14	0.1
광업	0	0	0	0	0	0	2	0.0	2	0.0
제조업	25	35	25	64.1	150	94.9	8738	61.3	8938	61.5
전기수도	0	0	0	0	0	0	8	0.1	8	0.1
폐기재생	0	0	0	0	1	0.6	40	0.3	41	0.3
건설	0	0	0	0	0	0	252	1.8	252	1.7
도소매	3	4.2	0	0	2	1.3	1168	8.2	1173	8.1
운수	0	0	0	0	0	0	229	1.6	229	1.6
숙박음식	0	0	0	0	0	0	422	3.0	422	2.9
출판방송정보	0	0	0	0	0	0	219	1.5	219	1.5
금융보험	0	0	0	0	0	0	56	0.4	56	0.4
부동산임대	0	0	0	0	0	0	202	1.4	202	1.4

	CNC 공정업체						고용보험상경력 업체		계	
	파견업체		협력(파견업체 관련)		파견없는 업체		개소	%	개소	%
	개소	%	개소	%	개소	%				
전문과학기술	1	1.4	0	0	0	0	419	2.9	420	2.9
시설관리/사업지원	43	59.7	14	35.9	5	3.16	1708	12.0	1770	12.2
공공행정	0	0	0	0	0	0	93	0.7	93	0.6
교육서비스	0	0	0	0	0	0	84	0.6	84	0.6
보건사회복지	0	0	0	0	0	0	370	2.6	370	2.5
예술스포츠	0	0	0	0	0	0	53	0.4	53	0.4
수리개인서비스	0	0	0	0	0	0	150	1.1	150	1.0
국제	0	0	0	0	0	0	2	0.0	2	0.0
합계	72		39		158		14253		14522	

중분류 업종별로 질환수진자가 있는 사업장을 CNC 사업장에 국한하여 살펴보면, CNC 사업장에서 수진자가 있는 사업장은 150개소, 이중 입사 후 수진한 근로자의 사업장은 88개소였다. 총 수진자는 금속가공제품 제조업, 전자부품 컴퓨터 업종에서 각각 22.7%, 16.0%였으며 입사후 수진자는 금속가공제품 제조업이 27.3%, 전자부품 컴퓨터 등이 17.1%로 가장 높았다(표 3-21).

<표 3-21> 중분류업종별 질환 수진자의 CNC 사업장 분포

중분류 업종	전체 수진		입사후 수진		계
	개소	%	개소	%	
섬유제품 제조업; 의복제외	0	0	0	0	1
가죽, 가방 및 신발 제조업	1	0.7	0	0	2
인쇄 및 기록매체 복제업	5	3.3	3	3.4	5
화학물질 및 화학제품 제조업;의약품 제외	3	2.0	2	2.3	4
고무제품 및 플라스틱제품 제조업	14	9.3	6	6.8	24
비금속 광물제품 제조업	2	1.3	2	2.3	3
1차 금속 제조업	4	2.7	3	3.4	5
금속가공제품 제조업;기계 및 가구 제외	34	22.7	24	27.3	58
전자부품, 컴퓨터,영상,음향,통신장비제조업	24	16.0	15	17.1	38
의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	3	2.0	1	1.1	4
전기장비 제조업	4	2.7	2	2.3	6
기타 기계 및 장비 제조업	17	11.3	7	8.0	34
자동차 및 트레일러 제조업	3	2.0	1	1.1	5
기타 제품 제조업	8	5.3	2	2.3	11
하수, 폐수 및 분뇨 처리업	1	0.7	1	1.1	1
도매 및 상품중개업	2	1.3	1	1.1	5
전문서비스업	0	0.0	0	0.0	1
사업시설 관리 및 조경 서비스업	1	0.7	1	1.1	1
사업지원 서비스업	24	16.0	17	19.3	61
합계	150	100	88	100.01	269

조사대상 사업장 중 2012-2016년 동안 작업환경 측정 경험이 있는 사업장은 총 664개소였는데(4.6%), 파견업체는 2.8%, 협력업체는 25.6%, 그 외 CNC 업체는 10.8%였다. 메틸알코올 측정 경력이 있는 업체는 총 470개소로, 파견업체는 없었으며, 협력업체 1개소, 그 외 CNC 공정업체는 6개소(3.8%)이었다 (표 3-22).

<표 3-22> 조사대상 사업장의 작업환경 측정 현황

			총사업장		작업환경 측정		메틸알코올 측정	
					개소	%	개소	%
CNC	파견업체		72		2	2.8	0	0.0
공정	협력(파견업체 있음)		39		10	25.6	1	2.6
보유	CNC 공정업체(파견없는)		158		17	10.8	6	3.8
고용보험경력상업체			14,253		635	4.5	463	3.2
합계			14,522		664	4.6	470	3.2

CNC 공정 사업장으로 제한하면, 사례발생 사업장 중 작업환경 측정 사업장 수는 150개소 중 20개소, 메틸알코올 측정 사업장은 6개소였다. 입사후 사례발생으로 제한할 경우 88개소 중 18개소가 작업환경 측정을 하였으며, 메틸알코올 측정은 3개소에서 실시되었다(표 3-23).

7개소에서 2012년 이후 메틸알코올을 측정한 결과를 검토해 보면, 2013년에서 2016년 사이에 메틸알코올이 검출된 적이 있는 사업장이 4개소로 이 중 3개소가 증례발생 사업장이었다(표 3-24). 메틸알코올 측정값은 사업장 4의 경우 2013년에 10-40 ppm으로 가장 높은 값을 보였고, 그 외 사업장들은 불검출이거나 낮은 값을 보였다.

<표 3-23> 사례발생 사업장 중 작업환경 측정 사업장 현황

	총 개소	작업환경측정 사업장 수	메틸알코올측정 사업장
사례발생 사업장 수	150	20	6
입사 후 사례발생 사업장수	88	18	3

<표 3-24> CNC 공정 사업장 중 메틸알코올 측정 사업장의 측정결과

		질 환 수 진 자	입 사 후 수 진	2013	2014	2015	2016
사업장1	인쇄 및 기록매체 복제업	1	1	ND	ND	0 - 13.9	ND
사업장2	금속가공제품 제조업;기계 및 가구 제외	1	1	ND	0	0 - 8.5 (12)	ND
사업장3	기타 기계 및 장비 제조업	1	.	ND	ND	ND	ND
사업장4	금속가공제품 제조업;기계 및 가구 제외	1	1	10-40.1 (2)	ND	ND	ND
사업장5	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음 향 및 통신장비 제조업	.	.	0.2 - 3 (2)	0 - 7 (4)	0 - 6 (4)	0 (4)
사업장6	기타 제품 제조업	1	.	ND	ND	ND	ND
사업장7	금속가공제품 제조업;기계 및 가구 제외	1	.	ND	ND	ND	ND

4. 특수건강진단 수진 현황

조사대상자의 최근 5년간(2012-2016) 특수건강검진 수검 경험 유무를 검토한 결과, 74.7%는 최근 5년간 특수건강진단 경험이 없었다(표 3-25). 이 근로자들이 모두 특수건강진단 대상 유해요인에 노출되고 있는지는 확인할 수 없다. 그러나 파견근로자의 경우 대부분 생산 공정에 투입되는 근로자로 볼 수 있는데, 이들에서 특수건강진단을 수진한 경험이 없는 근로자가 81.2%로 나타나, 특수건강진단 제도의 사각지대에 놓여 있다고 판단되었다. 시력, 시신경염 등의 질환에 대해 최초 입사 이후 수진한 근로자들에서 최근 5년간 특수건강진단 경험 유무를 본 결과, 파견경험이 없는 근로자는 21.5%, 파견근로자는 25%만이 특수건강진단을 받은 적이 있었다(표 3-26).

조사대상 근로자의 4.9%가 최근 5년간 메틸알코올에 대한 특수건강진단을 받았고, 파견근로자에서는 6.3%가 받았다. 이들 중 메틸알코올특검 유소견/요관찰 소견을 받은 근로자는 파견근로자에서 5명, 파견경험이 없는 근로자에서 4명이었으며, 이들 중 각각 2명씩은 C1(직업병 유소견자)판정을 받았는데, 판정된 질병명은 '기타 유기화합물에 의한 장애'로 표기되어 구체적으로 어떤 질병이 임상적으로 발현되었는지는 확인하기 어려웠다(표 3-27).

조사대상 근로자 중 2,871명이 2013-2016 동안 특수건강진단을 받았다. 이들 중 문진에서 눈 증상이 있다고 대답한 근로자는 모두 52.5%로 절반 이상의 근로자에서 중등도의 눈 증상이 호소되었다. 심한 눈 증상이 있다고 답한 근로자는 7.7%로, 파견근로자에서는 5.8%, 파견 없는 근로자에서는 2.0%로 나타났다(표 3-28).

특수건강진단을 수진한 대상근로자 중 눈 증상을 호소한 근로자 1,507명 중 건강보험공단의 안질환 관련 수진자는 2.9%, 심한 눈 증상 호소자 중에서는 2.7%였다. 입사후 수진한 건수만 산청정하면 눈 증상 전체 호소자의 1.1%, 심

한 눈 증상 호소자의 0.9%가 관련 질환으로 수진하였다(표 3-29). 눈 증상 전체로 보면, 가장 많은 수진 질환은 시각장애였는데, 심한 눈 증상 호소자의 경우 시신경질환이 2건이었다.

<표 3-25> 최근 5년 특수건강진단 수검 횟수

	파견 없음		파견 근로자		전체	
	명	%	명	%	명	%
특검수진기록 없음	7,691	73.7	1,305	81.2	8,996	74.7
특검 수진	2,750	26.3	302	18.8	3,052	25.3
계	10,441	100.0	1,607	100.0	12,048	100.0

<표 3-26> 입사 후 수진경험자의 최근 5년 특수건강진단 경험

	파견없음			파견 근로자		
	명	특검경험자	%	명	특검경험자	%
시력	11	4	36.4	1	0	0.0
시신경염	39	11	28.2	3	2	66.7
시각장애	89	15	16.9	11	1	9.1
알코올의독성	14	4	28.6	1	1	100.0
전체	149	32	21.5	16	4	25.0

**<표 3-27> 메틸알코올에 대한 특수건강진단을
최근 5년간 받은 경험**

메틸알코올검진	파견없음		파견근로자		합계	
받은	494	4.7	101	6.3	595	4.9
유소견, 요관찰	4	0.0	5	0.3	9	0.1
합계	10,441		1,607		12,048	100.0

* 유소견, 요관찰 9건중, 파견경험 없는 근로자의 2명, 파견근로자 2명은 직업병 요관찰(C1), 5건은 직업병 유소견자(D1)이었다.

<표 3-28> 조사대상 중 특수건강진단 수진자의 눈 증상

	파견없음		파견		전체	
	명	%	명	%	명	%
눈증상 있음	1,384	53.3	123	44.7	1,507	52.5
심한 눈증상	205	2.0	16	5.8	221	7.7
중등도 눈증상	1,259	12.1	108	39.3	1,367	47.6
계	2,596		275		2,871	

<표 3-29> 대상근로자 중 특수건강진단 상 증상 호소자의 건강보험 수진 내역

		질병 수진					입사 후 수진				
		전체	시력	시신경	시각	알콜독작용	전체	시력	시신경	시각	알콜독작용
눈증상 있음	1,507	44	1	11	28	4	17	1	6	7	3
	(%)	2.9	0.1	0.7	1.9	0.3	1.1	0.1	0.4	0.5	0.2
심한 눈증상	221	6	0	4	2	0	2	0	2	0	0
	(%)	2.7		1.8	0.9		0.9		0.9		

5. 면담, 설문조사

1) 조사 응답률

설문과 면담 조사의 대상자수는 415명이었으며 이 중 응답자는 48명으로서 11.6%의 전체 응답률을 보였다. 이를 설문 방법에 따라 구분하면 전화설문의 경우 104명의 근로자를 대상으로 설문이 진행되어 27명(26.0%)이 응답하였으며, 우편설문의 경우에는 311명에게 우편이 발송되어 21명(6.8%)에게서 수기로 작성한 설문지가 회수되었다. 전화설문의 응답률(26.0%)이 우편설문(6.8%)보다 크게 높았다. 전화설문은 우편설문과 동시에 진행되었으며, 전화설문 응답자중 우편설문을 중복하여答한 경우는 없었다(표 3-30).

<표 3-30> 면담, 설문조사 응답률

구분	설문 대상자(명)	응답자(명)	응답률(%)
전화설문 ¹⁾	104	27	26.0%
우편설문	311	21	6.8%
전체	415	48	11.6%

¹⁾ 전화설문 응답자중 우편설문을 보낸 경우는 없었음

2) 응답자의 특성

전화설문의 경우 남자 응답자는 16명(59.3%), 여자 응답자는 11명(40.7%)으로서 남자의 응답률이 여자보다 높았다. 우편설문의 경우에는 남자는 8명(38.1%), 여자는 13명(61.9%)로서 전화설문과는 반대로 여자의 응답률이 높게 나타났다. 하지만 설문 종류를 구분하지 않았을 경우에는 남·여의 응답자수는

모두 24명으로 동일한 비율을 차지하였다(표 3-31).

연령별로 구분하였을 경우에는 전화설문의 경우 50대의 비율이 가장 높았으며(37.0%), 다음으로는 40대(25.9%), 30대(18.5%), 20대(14.8%) 순으로 높게 나타났다. 우편설문의 경우에도 50대의 응답자 비율이 가장 높았으며(38.1%), 설문종류를 구분하지 않았을 경우에도(전체) 50대의 응답률이 가장 높고 40대, 30대, 20대는 이보다 낮은 비율을 차지하였다(표 3-31).

성별에 따른 응답자 특성을 확인해 보면, 남자의 경우에는 30대 응답자 수가 가장 많은 반면에(8명, 33.3%), 여자는 50대가 가장 많이 응답하였다(13명, 54.2%). 남자보다는 여자의 응답자 연령대가 더 높았으며, 성별 구분을 하지 않았을 경우에도 50대의 연령대가 응답자의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것을 알 수 있다(37.5%)(표 3-32).

<표 3-31> 설문 응답자의 특성(설문종류별)

구분	전화설문(명)		우편설문(명)		전체(명)	
	(N=27)		(N=21)		(N=48)	
성별						
남	16	(59.3%)	8	(38.1%)	24	(50.0%)
여	11	(40.7%)	13	(61.9%)	24	(50.0%)
연령						
20-29	4	(14.8%)	4	(19.0%)	8	(16.7%)
30-39	5	(18.5%)	6	(28.6%)	11	(22.9%)
40-49	7	(25.9%)	3	(14.3%)	10	(20.8%)
50-59	10	(37.0%)	8	(38.1%)	18	(37.5%)
60세 이상	1	(3.7%)	0	(0.0%)	1	(2.1%)
전체	27		21		48	

<표 3-32> 설문 응답자의 특성(성별)

구분	남자(명)		여자(명)		전체(명)	
	(N=24)		(N=24)		(N=48)	
설문종류						
전화설문	16	(66.7%)	11	(45.8%)	27	(56.3%)
우편설문	8	(33.3%)	13	(54.2%)	21	(43.8%)
연령						
20-29	5	(20.8%)	3	(12.5%)	8	(16.7%)
30-39	8	(33.3%)	3	(12.5%)	11	(22.9%)
40-49	6	(25.0%)	4	(16.7%)	10	(20.8%)
50-59	5	(20.8%)	13	(54.2%)	18	(37.5%)
60세 이상	0	(0.0%)	1	(4.2%)	1	(2.1%)
전체	24		24		48	

3) 설문 응답자의 직업력

본 보고서의 설문지는 근로자의 직업력을 ‘제조업 총 근무기간’, ‘과거 직업력’, ‘현재 직업력’으로 구분하여 조사하도록 작성되었다. 응답자의 제조업 총 근무기간은 90.8 ± 80.4 개월 (평균 $\pm$ 표준편차)로 나타났다. 남자의 경우 제조업 총 근무기간은 114.2 ± 21.8 개월로 나타나서 여자의 총 근무기간인 68.5 ± 11.5 개월보다 긴 것으로 확인되었다(표 3-33).

<표 3-33> 설문 응답자의 제조업 총 근무기간

구분	남자(명)		여자(명)		전체(명)	
	(N=24)		(N=24)		(N=48)	
전체 직업력						
제조업 총 근무기간(월)	114.2	±21.8	68.5	±11.5	90.8	±80.4

과거 직업력에서는 78.7%의 응답자가 핸드폰 부품 제조 회사에서 근무한 것으로 나타났다. 근무기간의 평균은 44.9 ± 54.9 개월 이었다. 직종은 사무직이 10명(26.3%), 생산직이 28명(73.7%)로 나타나서 생산직의 비율이 높았다. 핸드폰 액정 세척 경험은 10명의 근로자가 있다고 답하였으며(26.3%), 28명은 없다고 답하였고(73.7%), 10명은 응답하지 않았다. 메틸알코올 취급 유무를 확인하였을 때, 취급한 응답자의 비율은 40.5%로 나타났으며 메틸알코올을 취급하지 않았다고 응답한 근로자도 이와 비슷한 수준을 보였다(37.8%). 메틸알코올의 위험성에 대하여 사업장에서 교육받은 적이 있는가를 질문하였을 경우 35.5%의 응답자만이 ‘교육을 받았다’고 답하여 교육을 받지 못한 근로자의 비율이 더 높게 나타났다 (표 3-34).

<표 3-34> 설문 응답자의 과거 직업력

구분	남자(명)		여자(명)		전체(명)	
	(N=24)		(N=24)		(N=48)	
핸드폰 부품 제조 회사						
예	19	(79.2%)	18	(78.3%)	37	(78.7%)
아니오	5	(20.8%)	5	(21.7%)	10	(21.3%)
근무기간(월)	33	±10.6	54.7	±15.0	44.9	±54.9
현재 근무 유무						
예	3	(15.0%)	0	(0.0%)	3	(7.9%)
아니오	17	(85.0%)	18	(100.0%)	35	(92.1%)
직종						
사무직	7	(35.0%)	3	(16.7%)	10	(26.3%)
생산직	13	(65.0%)	15	(83.3%)	28	(73.7%)
공정명						
CNC 가공 및	7	(38.9%)	7	(33.3%)	14	(35.9%)
제품검사						
검사포장	0	(0.0%)	9	(42.9%)	9	(23.1%)
개발	2	(11.1%)	0	(0.0%)	2	(5.1%)
영업	1	(5.6%)	1	(4.8%)	2	(5.1%)
기타	8	(44.4%)	4	(19.0%)	12	(30.8%)
핸드폰액정세척경험						
유	4	(20.0%)	6	(33.3%)	10	(26.3%)
무	16	(80.0%)	12	(66.7%)	28	(73.7%)
메틸알코올 취급 유무						
예	7	(36.8%)	8	(44.4%)	15	(40.5%)
아니오	9	(47.4%)	5	(27.8%)	14	(37.8%)
모름	3	(15.8%)	5	(27.8%)	8	(21.6%)
메틸알코올 위험성 교육						
예	5	(31.3%)	7	(38.9%)	12	(35.3%)
아니오	11	(68.8%)	11	(61.1%)	22	(64.7%)

현재 직업력에서는 남자(64.7%) 및 여자(82.4%) 모두에서 사무직의 비율이 생산직의 비율보다 높게 나타났다. 이는 과거 직업력에서 남녀 모두 생산직 비율이 높았던 것과는 반대의 결과이다. 메틸알코올을 취급한 근로자의 비율 또한 남자(12.5%)와 여자(10.0%) 모두에서 과거 직업력에서 확인된 비율의 1/3 수준이었다(표 3-35).

<표 3-35> 설문 응답자의 현재 직업력

구분		남자(명) (N=24)		여자(명) (N=24)		전체(명) (N=48)	
근무기간(월)		23.9	±5.8	30.8	±11.9	26.5	±29.2
직종							
	사무직	11	(64.7%)	14	(82.4%)	25	(73.5%)
	생산직	6	(35.3%)	3	(17.6%)	9	(26.5%)
공정명							
	CNC 가공 및	3	(25.0%)	3	(30.0%)	6	(27.3%)
	제품검사						
	검사포장	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)
	개발	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)
	영업	1	(8.3%)	0	(0.0%)	1	(4.5%)
	기타	8	(66.7%)	7	(70.0%)	15	(68.2%)
메틸알코올 취급 유무							
	예	2	(12.5%)	1	(10.0%)	3	(11.5%)
	아니오	14	(87.5%)	9	(90.0%)	23	(88.5%)

4) 질병 유소견자

전체 48명의 응답자 중 안과 질병유소견자 10명(20.8%) 이었다. 이 중 남자는 4명(16.7%) 여자는 6명(25.0%) 로서 여자의 유소견자 비율이 조금 더 높았다.

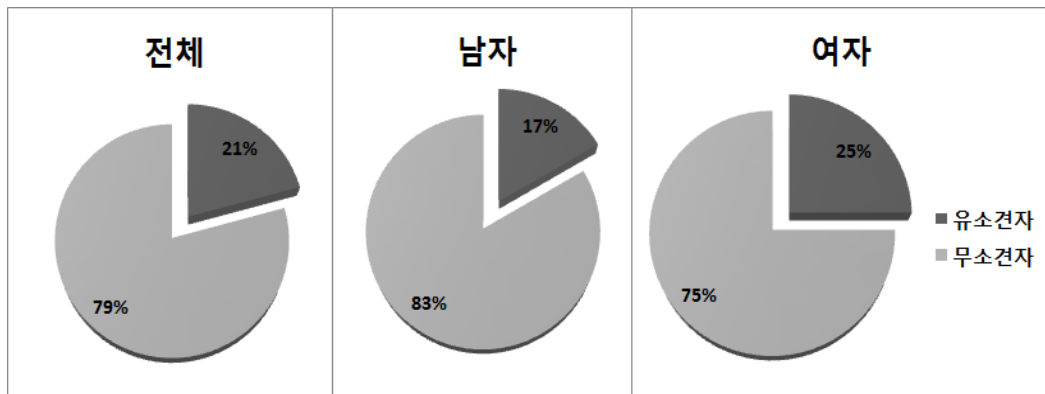
눈 관련 질환은 복수응답으로 설문이 진행되었으며, 설문조사를 통하여 시신경염, 시각장애, 메틸알코올의 독작용(병원진단), 녹내장, 약시 등이 확인되었다. 전체 48명의 응답자중 시각장애가 7명(14.6%)으로 가장 많았으며, 그 외 시신경염, 메틸알코올의 독작용, 녹내장, 약시 등이 각각 1명씩 확인되었다. 여성에서는 시각장애만 5명이 확인되었으며, 이는 전체 여성응답자(24명)의 20.8%에 해당하였다(표 3-36).

<표 3-36> 질병 유소견자 현황

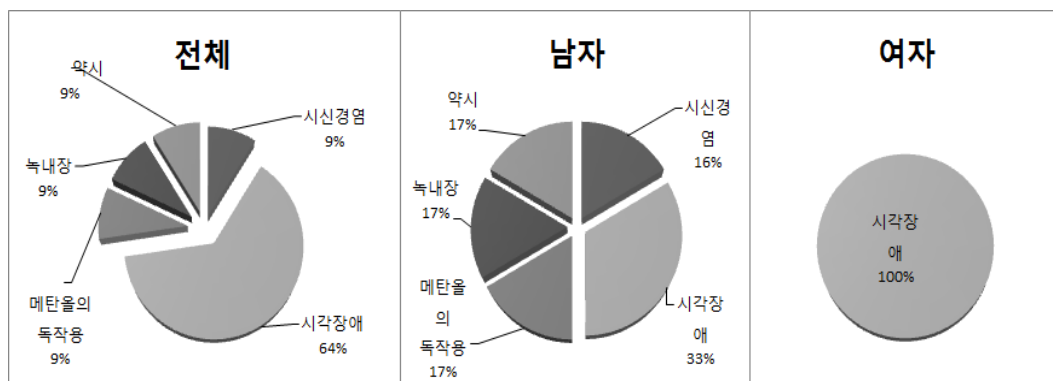
질 환구분	남자(명) (N=24)		여자(명) (N=24)		전체(명) (N=48)	
질 환전체¹⁾	4	(16.7%)	6	(25.0%)	10	(20.8%)
눈 관련 질환						
시신경염	1	(4.2%)	0	(0.0%)	1	(2.1%)
시각장애	2	(8.3%)	5	(20.8%)	7	(14.6%)
메틸알코올의 독작용	1	(4.2%)	0	(0.0%)	1	(2.1%)
녹내장	1	(4.2%)	0	(0.0%)	1	(2.1%)
약시	1	(4.2%)	0	(0.0%)	1	(2.1%)
기타질환						
당뇨	0	(0.0%)	3	(12.5%)	3	(6.3%)
고혈압	0	(0.0%)	2	(8.3%)	2	(4.2%)
우울증	1	(4.2%)	0	(0.0%)	1	(2.1%)

1) 질환명은 중복선택 항목임. 복수 응답한 응답자는 1명으로 처리함

(표 3-36)에 제시한 질환 유소견자 현황을 성별에 따라 구분한 뒤 도식화하여 제시하였다(그림 3-2). 또한 눈 관련질환 유소견자의 분포 현황을 성별에 따라 나눈 후 그림 차트로 나타내었다(그림 3-3)



[그림 3-2] 성별에 따른 유소견자 비율



[그림 3-3] 눈관련 질환 유소견자 분포

5) 메틸알코올 중독 의심 근로자의 특성

본 면담/설문조사에서 설문당시 메틸알코올 중독과 관련된 증상이 있다고 답한 근로자는 총 10명이었다. 이는 질병 관련 문항이 중복선택이 가능한 문항이었기 때문에, 여러 가지의 메틸알코올 중독 관련 소견을 가진 근로자도 1명으로 처리한 결과이다. 메틸알코올 중독 의심 근로자 10명의 특성을 요약하여 표 3-37에 제시하였다.

표 3-37에 표기한 메틸알코올 중독 관련 증상 및 질환은 설문을 통하여 획득한 정보로서, 응답자가 과거에 진단받은 내용을 기억하지 못하거나 질병명을 다르게 알고 있는 경우가 많았다. 이러한 회상바이어스를 고려하여 설문 결과를 분석하기 위하여 상기 10명의 설문조사 내용을 2012-2015년 동안의 건강보험공단 수진자료와 연계하였다.

메틸알코올 중독 의심 근로자 중 남자는 4명 여자는 6명이었다. 설문조사를 통하여 확인된 증상 및 질병으로는 시력감퇴, 시신경염, 녹내장, 메틸알코올의 독작용, 알코올성 우울증 등이 있었다. 이를 건강보험공단 수진자료 상의 질병명과 같이 고려하였을 때, 10명 모두 시각장애 및 시신경염 등의 눈관련 질환을 진단받았던 것으로 확인되었다. Case1번의 경우에는 설문조사 상에서는 확인되지 않았지만, 건강보험 수진자료에서 ‘메틸알코올의 독작용’ 진단을 받은 것을 확인하였다. 10명 중 당뇨에 대한 수진경험이 있는 사람은 Case 1과 Case 9 2명이었다.

메틸알코올 중독 의심 근로자 10명 모두 생산직에 근무하였으며, 1명의 근로자(Case7)를 제외한 9명 모두가 핸드폰 부품 제조공장에서 일하고 있었다. 두명 (Case 3, 4)만이 파견업체 근무경력이 있었다. 5명의 근로자는 메틸알코올을 사용하여 핸드폰 액정세척을 하였다(Case1, 1, 4, 6, 9, 10). 메틸알코올을 사용한 5명 중 메틸알코올의 위험성을 교육받은 사람은 한 명(Case1) 뿐이었으며, Case8 근로자의 경우에는 사업장에서 메틸알코올을 사용하고 있었음에도 단순히 알코올이라는 설명을 들었다고 진술하였다. 10명 중 산재신청을 한 근로자

는 없었다. 산업안전보건연구원에서는 이들에게 메탄올을 사용하였음을 알리고
안과 재진을 권유하였으며, 직업적 노출 의심 시 산재보상 절차를 안내하였다.

<표 3-37> 유소견 근로자의 메틸알코올 중독 관련성 검토 - 파견근로자 여부

특성	유소견자									
	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Case7	Case8	Case9	Case10
성별	여자	여자	남자	남자	여자	남자	남자	여자	여자	여자
나이	54세	57세	49세	23세	52세	53세	59세	50세	44세	39세
증상 및 질병 (설문 결과)	시력감퇴	시력감퇴	시력감퇴	약시	시력감퇴	시신경염 (2012년 진단)	녹내장	시력감퇴	시력감퇴	시각장애(2015년) 메틸알코올의 독작용 알코올성 우울증 어깨통증
건강보험수진자료 · 관련 질병 (최초수진날짜)	메틸알코올의 독작용 시각장애 (2013년 1월)	시각장애 (2012년 1월)	시신경염 (2010년 12월)	시력장애 (2015년 7월)	시신경염 (결측)	시신경염 (2009년 9월)	시신경염 (2009년 12월)	시신경염 (2002-05)	시각장애 (2007년 6월)	시신경염 (2004년 8월)
건강보험수진자료 · 내분비계 질병 (최초수진날짜)	당뇨	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	당뇨	없음
제조업 총 근무기간	60개월	24개월	무응답	8개월	36개월	240개월	60개월	18개월	48개월	89개월
직업력										
직종 (사무직, 생산직)	생산직	생산직	생산직	생산직	생산직	생산직	생산직	생산직	생산직	생산직
입사-퇴사 (근무개월)	2007년 1월 1일 - 2014년 1월 1일 (약84개월)	2015년 1월 1일 - 2016년 1월 1일 (약12개월)	2015년 1월 (1개월 미만)	2014년 12월 30일 - 2015년 1월 20일 (약1개월)	2015년 1월 1일 - 2015년 12월 31일 (12개월)	2013년-2016년 (48개월)	무응답	2013년 4월 - 2014년 1월 (10개월)	2015년 9월- 2016년 1월 (5개월)	2006년 3월 13일 - 2015년 10월 26일 (115개월)
회사	핸드폰 부품 제조회사	핸드폰 부품 제조회사	핸드폰 부품 제조회사	핸드폰 부품 제조회사	핸드폰 부품 제조회사	핸드폰 부품 제조회사	비 핸드폰 제 조 회사	핸드폰 부품 제 조 회사	핸드폰 부품 제 조 회사	핸드폰 부품 제 조 회사

특성	유소견자									
	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Case7	Case8	Case9	Case10
공정명	조립	CNC 가공 및 제품검사	CNC 가공 및 제품검사	CNC 가공 및 제품검사	CNC 가공 및 제품검사	비닐제조	무응답	조립 및 세척	액정세척	액정세척
핸드폰 액정 세척 경험	아니오	예	예	예	예	아니오	무응답	예	예	예
메틸알코올 사용 유무	사용함	모름	모름	사용함	아니오	사용함	무응답	모름	사용함	사용함
메틸알코올 위험성 교육	교육받음	교육안받음	교육안받음	교육받음	교육받음	교육안받음	무응답	교육안받음	교육안받음	교육안받음
파견업체 근무 경험 유무	없음	없음	있음	있음	없음	없음	없음	없음	없음	없음
특수건강진단 경험					1번 있음 2016년, 일반질환요관찰 (신경계질환) 문진상, 시력저하호소			1번 있음 2014년 정상판정	1번 있음 2016년 정상판정	2번 있음 2011, 2013년 정상판정
작업환경측정	2012, 2015 측정 메탄올 nd, 0-0.9ppm	2015년 메탄올불검출						2014, 2015년 메탄올 0-16.3 ppm		
산재신청여부	신청안함	신청안함	신청안함	신청안함	신청안함	신청안함	신청안함	신청안함	신청안함	신청안함
특이사항	현재도 다른 사업장에서 메틸알코올 취급중	현재는 일을 하지 않음	현재는 다른 사업장에서 사무직으로 근무 중	현재는 다른 사업장 생산직 근무 중, 메틸알코올 사용은 안함	현재는 다른 사업장 생산직 근무 중, 메틸알코올 사용은 안함	2012년 시신경염 진단 현재는 근무 안함 진단당시 근무형태-상근, 정규직 사업장형태-원 청업체		메틸알코올로 액정세척 하였으나 사업장에서는 알코올이라 설명함	과거 근무당시 메틸알코올로 액정세척 작업 수행	2015년 진단당시 근무형태-교대 근무, 정규직 사업장 형태-하청업체
메틸알코올 중독 가능성	높음	낮음	낮음	높음	낮음	낮음	낮음	낮음	낮음	높음

표 3-37의 직업력을 바탕으로 메틸알코올 중독 가능성을 평가해 보았다. 판단 기준은 ① 핸드폰부품 공장에서 일하면서 메탄올 노출을 기억하고 있고, ② 주관적인 증상호소와 함께 병원에서 시각장애를 진단받았다는 근거가 있고, ③ 진단받은 시기가 핸드폰 제조업체에 근무하기 이후인 경우로 하였다. 그 결과 비교적 관련성이 높다고 판단되는 근로자는 Case 1, 4, 10 세 명이었다.

Case1 근로자는 2013년 메틸알코올의 독작용 및 시각장애를 진단받았으며, 이는 핸드폰 부품 제조 공장에서 근무하는 기간 안에 발생하였다(2007년-2014년). 근로자는 생산직에 근무하였으며, 핸드폰 액정 세척작업을 하지는 않았지만 메틸알코올을 취급하였다고 진술하였다. 근로자가 수행한 공정은 핸드폰 조립이었으며 당시 메틸알코올의 위험성에 대하여 교육 받았다고 진술하였다. 현재는 다른 사업장에서 근무 중이며, 아직도 메틸알코올을 취급하고 있다고 응답하였다.

Case4 근로자는 설문조사 상 약시만 있다고 하였으나, 건강보험 수진자료를 검색한 결과 2015년 7월 시력장애를 진단받은 사실이 확인되었다. 상기 병명은 핸드폰 부품 제조 공장에서 퇴사(2015년 1월)한 후 약 6개월 뒤에 진단받았다. 근로자는 생산직에 근무하였으며, 메틸알코올을 사용하여 핸드폰 액정 세척작업을 하였다. 과거 핸드폰 제조 공장에서 근무할 때 메틸알코올의 위험성에 대하여 교육 받았다고 진술하였다. 현재는 다른 사업장에서 사무직으로 근무 중이다.

Case10 근로자는 설문조사 결과 2015년 메틸알코올의 독작용, 시각장애 등을 진단받았다고 진술하였다. 상기 병명의 진단일은 핸드폰 부품 제조 공장에서 근무한 기간 안에 속한다(2006년-2015년). 과거 근무당시 근로자는 생산직에 근무하였으며, 메틸알코올을 이용하여 핸드폰 액정 세척작업을 하였다고 응답하였다. 하지만 당시 메틸알코올의 위험성에 대하여 교육 받지 못하였다. 2015년 상기 질병을 진단받을 당시에 근로자가 근무하였던 사업장은 하청업체로서, 교대근무를 하고 있었다.

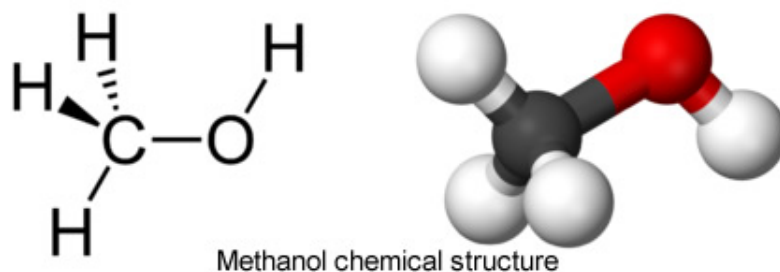
메틸알코올 중독 가능성이 낮다고 판단한 7명에 대한 사유는 다음과 같다. Case2 근로자는 2012년 2월 시각장애를 진단받았고 핸드폰 부품 제조회사 입사일은 2015년 1월 1일로 시간적 선후관계에서 연관성이 낮다고 판단하였다. Case3 근로자도 2010년 12월 시신경염 진단을 받았고 핸드폰 부품 제조회사 입사일은 2015년 1월로 시간적 선후관계에서 연관성이 낮다고 판단하였다. Case5 근로자는 시력감퇴를 호소했으나 설문 조사에서 메탄올을 사용하지 않았다고 답하였다. Case6 근로자는 2009년 9월 처음으로 시신경염을 진단받고 2012년에도 시신경염을 진단받았으나 핸드폰 부품 제조회사에 입사한 시기가 2013년으로 시간적 선후관계에서 연관성이 낮다고 판단하였다. Case7 근로자는 2009년 12월 시신경염을 진단받았으나 설문 조사에서 핸드폰 부품 제조업체에서 근무하지 않은 것으로 조사되었다. Case8 근로자는 2002년부터 2005년까지 시신경염으로 수진하였으나 핸드폰 부품 제조회사에는 2013년 4월부터 근무하여 시간적 선후관계에서 연관성이 낮다고 판단하였다. Case9 근로자도 2007년 6월 시각장애로 수진하였으나 핸드폰 부품 제조회사에는 2015년 9월부터 근무하여 시간적 선후관계에서 연관성이 낮다고 판단하였다.

IV. 고찰

1. 메틸알코올의 독성

1) 독성학적 특징

메틸알코올은 ‘wood alcohol’이라고도 불리는 가장 간단한 알코올 화합물(화학식: CH_3OH)이다(그림 4-1)²⁾. 메틸알코올은 천연가스에서 추출된 탄화수소의 한 종류로서 탄소, 수소, 산소로 구성되어 있다. 이 물질은 무색이고 휘발성, 가연성, 유독성 등의 특징을 지니며, 상온에서 액체 상태로 존재한다. 또한 메틸알코올은 극성 분자이며 수소결합을 하고 있다. 분자량은 32.04 g/mol이며, 녹는점은 -97.8°C , 끓는점은 64.7°C 이다.



[그림 4-1] 메틸알코올의 화학식 및 구조

메틸알코올은 알코올의 한 종류로서 극성 및 인화성을 가진다. 따라서 물, 알코올, 에스테르 및 대부분의 기타 유기 용매와 섞일 수 있으며, 지방과 오일

2) 출처: The biology corner(https://www.biologycorner.com/worksheets/articles/wood_alcohol.html)

에서는 약간만 용해 가능하다. 메틸알코올에 대한 주요 물리적 성질(CAS 번호 67-56-1)을 다음 표 4-1에 요약하여 제시하였다.

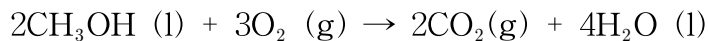
<표 4-1> 메틸알코올의 물리적 성질

상태	액체
분자량	32.04 g/mol
녹는점	-97.8℃
끓는점	64.7℃
밀도	0.7918 g/cm ³
형태	무색

메틸알코올은 다양한 화학물질 및 제품에 기본 재료로 사용된다. 폼알데하이드, 페인트, 시멘트, 잉크 등의 제품 등을 생산하는 원료로 사용되며(Jia ryu, 2016), 전자제품 칩 제조 및 식각에서도 주요한 용도로 사용된다. 또한 폐수처리 및 바이오디젤 생산에도 메틸알코올이 이용될 수 있으며, 석유·화학, 식품공업 등에서도 널리 쓰인다. 메틸알코올은 자동차유리 세정의 부동액 성분으로 사용되어 실생활에서 노출이 가능하다. 그 외에 도로 탈거, 금속 표면 세척, 이온 교환 수지 세정, 목재에서 수분과 수지 제거, 고체 연료, 야외용 스토브 및 납땜 토치용 연료, 파이프라인 탈수용 부동액 등 매우 다양한 용도로 사용가능한 화학물질이다.

메틸알코올 중독 사례에 대하여 이해하기 위해서는 메틸알코올과 에탄올의 특성을 구분하고, 인체 내부에서의 대사과정이 어떻게 다른지 이해하는 것이 중요하다. 에탄올과 메틸알코올은 알코올이라는 같은 부류의 물질이며 성질이 비슷하다. 단지, 메틸알코올이 에탄올에 비해 탄소와 수소를 적게 포함하고 있기 때문에 메틸알코올의 끓는점이 에탄올보다 낮다. 따라서 물과 메틸알코올이 섞여 있는 혼합물도 분별 증류를 이용하면 된다. 메틸알코올과 물이 섞여 있는

혼합물을 가열하면 약 64℃에서 메틸알코올이 먼저 증류되어 나오고, 100℃에서 물이 끓어 나오게 된다. 반면, 물과 에탄올의 분리에서는 에탄올이 약 78℃ 정도에서 먼저 끓어 나오며, 물은 100℃에서 끓어 나오게 된다. 메틸알코올의 연소 반응은 다음과 같다.



메틸알코올은 인체 내에서 흡수 될 때, 간에서 포름알데하이드(Formaldehyde) 및 포름산(Formic acid)이라는 물질들로 변환되어 인체에 치명적인 반면, 에탄올은 인체 내에 흡수되어 아세트알데하이드라(Acetaldehyde)는 상대적으로 독성이 적은 물질로 변화하여 음용이 가능하다. 따라서 에탄올은 술의 기본적인 원료로 쓰인다. 반면 메틸알코올은 알코올램프 연료 및 화공약품, 용제로 주로 쓰인다. 메틸알코올의 대사물질인 포름알데하이드(Formaldehyde) 및 포름산(Formic acid)이 왜 인체에 후유증을 남기고, 어떠한 임상증상을 유발하는지는 문헌고찰 내의 3)병리기전 단락에 자세하게 기술하였다.

2) 노출 경로

메틸알코올은 체내에서 상대적으로 빠르게 흡수되는 물질로서 인체 노출경로는 크게 피부흡수, 눈 접촉, 흡입, 구강 섭취 등으로 나눌 수 있다. 메틸알코올 중독이 가장 흔하게 발생하는 경우는 자동차 워셔액을 마신 경우이다. 이러한 사례는 실수에 의해서 발생할 수도 있고, 자살을 목적으로 의도적으로 마셨을 경우도 가능하다. 그 외에 피부 노출이나 흡의 형태로 흡인(Inhalation)하여 노출 가능하지만, 그 가능성은 떨어지는 것으로 알려져 있다. 비직업적 노출은 대부분 메틸알코올이 불법적으로 함유된 증류주를 마시거나, 고의적으로 메틸알코올을 음용한 경우가 가장 많았으며, 직업적 노출은 그 사례보고 수가 적다.

피부흡수를 통한 메틸알코올 중독 사례보고는 소방관에서 발생한 메틸알코올 중독 및 메틸알코올 생산 공장 탱크 내에서 발생한 사례가 있었으나 그 수가 많지는 않다. 일반적으로 흡입이나 반복적이고 과도한 노출만 피한다면 피부 접촉으로 오는 메틸알코올 노출은 심각하지 않은 것으로 받아들여지고 있다. 경도-중등도의 눈 자극제로서 높은 증기 농축물 형태나 액체로 눈과 접촉되면 염증, 눈물, 따가움을 초래 가능하다.

메틸알코올 증기 흡입(Vapor Inhalation)은 가장 빈번하게 발생하는 메틸알코올 노출 방식이다. 메틸알코올 허용농도(TLV) 수치는 200 ppm으로서, 이는 작업자가 연속 8시간 동안 노출될 수 있는 최대 평균 농도 수치를 의미한다. 메틸알코올의 단기노출허용농도(STEL)는 250 ppm이다. 메틸알코올의 냄새감지농도는 TLV-TWA보다 7배나 높기 때문에 높은 농도의 메틸알코올에 노출되어도 근로자가 쉽게 인지하지 못하여 각별한 주의가 필요하다.

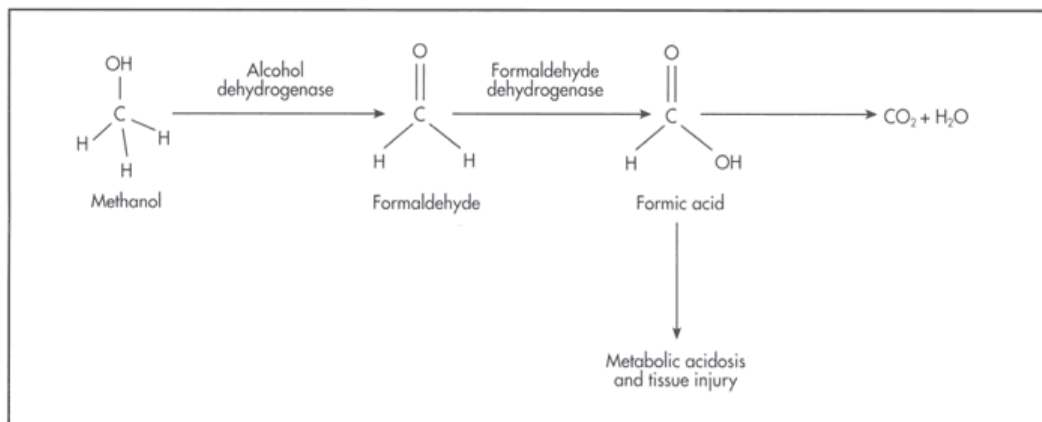
구강 섭취된 메틸알코올은 생명에 심각한 위협이 될 수 있다. 단 15 mL의 소량의 메틸알코올일지라도 구강으로 섭취할 경우 사망에 이를 수도 있다고 보고되고 있다. 일반적으로 메틸알코올 섭취는 증기 흡입과 비슷한 임상증상을 초래하지만, 증상은 흡입을 하였을 경우보다 나쁘며 악화 속도도 더욱 빠르다.

3) 병리기전

메틸알코올은 상대적으로 적은 독성을 지닌 물질이나 메틸알코올의 대사 산물중의 하나인 포름산(Formic Acid)이 인체에 독성을 지니기 때문에 심각한 후유증이 발생하는 것으로 알려져 있다. 메틸알코올이 체내로 들어왔을 겨우 대사되는 과정은 다음과 같다 (그림 4-2). 경구로 섭취된 메틸알코올은 위장관으로 빠르게 흡수되어 간에서 대사된다. 간에서 진행되는 메틸알코올의 첫 번째 대사 단계에서 메틸알코올은 알코올 가수분해 효소(Alcohol dehydrogenase)에 의해서 포름알데하이드(Formaldehyde)로 변환된다. 그 다음은 포름알데히드가 aldehyde dehydrogenase에 의하여 포름산(Formic acid)으로 대사되는 과정이

며, 이는 앞 단계보다는 빠르게 일어난다. 포름알데하이드의 반감기는 1-2분 정도이며, 앞서 언급한 두 단계의 대사과정과 포름알데하이드의 반감기에 의하여 메틸알코올 증상 발현의 잠복기간이 발생한다(Rathi M et al, 2006).

포름산은 tetrahydrofolate에 의하여 다시 이산화탄소와 물로 산화된다. 하지만 포름산의 대사과정은 매우 느려서 몸속에 쉽게 축적되며, 이로 인해 체내의 대사성 산증을 유발하는 부작용이 발생한다(Rathi M et al, 2006). 결과적으로 메틸알코올은 그 자체의 독성보다는 메틸알코올의 대사산물인 포름산이 체내에 축적되어 중독증상이 발생한다. 포름산이 눈의 시신경을 자극하였을 경우 시력 손상이 발생할 수 있으며, 뇌의 기저핵(Basal ganglia) 및 조가비핵(Putamen) 등을 손상시켰을 경우에는 신경학적 후유증이 발생할 수 있다.



[그림 4-2] 메틸알코올의 대사 과정

그림출처: Acid-based physiology, https://www.anaesthesiamcq.com/AcidBaseBook/ab8_6a.php

메틸알코올에 의하여 발생한 시력 손상 보고는 다수 존재한다. 하지만 메틸알코올 중독에 의하여 시력 손상이 발생한 기전은 아직까지 명확하게 밝혀져 있지 않다. 일부 연구자들은 시력 소실이 눈의 충혈, 부종, 시신경 위축(optic

nerve atrophy)에 의하여 시신경의 미토콘드리아의 기능 이상이 생겼기 때문이라고 설명하기도 한다. 이 외에 시력손상이 발생한 기전을 시신경의 탈수초화(demyelination) 때문이라고 설명하기도 한다. 포름산에 의하여 신경 수초(myelin)가 파괴되고 결과적으로 시신경이 탈수초화 되어 시력 손상이 발생하였다고 판단하는 것이다(Casarett LJ et al, 1996). 메틸알코올 중독은 뇌의 기저핵(Basal ganglia)에도 영향을 미친다. 심한 메틸알코올 중독의 경우에는 조가비핵(putamen)의 손상이 흔하게 보고되었으며, 이는 출혈성 및 비출혈성 손상 모두가 관찰 가능한 것으로 알려져 있다. 뇌의 기저핵이 손상 받았을 경우 파킨슨 증상이 발생하며, 그 외에 근긴장이상(dystonic), 운동저하(hypokinetic) 등의 임상증상 또한 보일 수 있다(Phang PT et al, 1988). 이처럼 메틸알코올 중독에 의하여 기저핵이 손상받고 파킨슨증상이 발현되었다는 환자 보고는 있으나, 그 발생 기전에 대해서는 아직 명확하게 밝혀진 바가 없다. 몇몇 논문에서 선조체 신경들이(striatal neurons) 메틸알코올의 독성 대사산물과 반응하여 민감도가 감소하기 때문에 상기 증상들이 발생한다고 설명하고는 있지만, 아직 명확하지는 않다(LeWitt PA et al, 1988).

4) 임상양상

메틸알코올 독성의 임상양상은 흡입하였을 경우 대사성 산증, 신경학적 후유증(Neurologic sequelae) 및 심한경우에는 사망으로 나타난다. 메틸알코올 중독은 현재에도 개발도상국 등에서 큰 문제 중에 하나이며, 특히 사회경제적 지위가 낮은 계급에서 문제가 된다(Pohanka M, 2016).

메틸알코올에 중독되었을 경우에 발생하는 증상은 의식저하, 협조 저하(poor coordination), 구토, 복통, 숨쉴 때 느껴지는 이상한 냄새 등이 있다. 시력저하는 메틸알코올 노출 이후 약 12시간 이후부터 첫 발현이 가능하다. 노출 이후 장기간이 지속된 이후의 후유증으로는 시력소실과 신부전이 발생가능하다. 메틸알코올 중독 증상과 심할 경우 사망에 이르는 부작용은 소량의 메틸알코올

음용시에도 발생했다는 보고가 있다. Stuart 등이 발표한 자료에 따르면 메틸알코올에 중독되었을 경우 초기 증상과 후기 증상이 차이가 난다. 메틸알코올에 중독되었을 경우 초기에는 중추신경계 기능저하, 두통, 어지러움, 구역, 협조저하(lack of coordination), 혼동 등의 증상이 나타난다. 노출 초기의 임상검사 결과로는 높은 메틸알코올 수치를 보일 수 있다.

첫 증상(두통, 구토 등)이 발생한 이후 더 진행된 증상들(시력손상, 급성신부전 등)이 발현되기까지는 12시간에서 많게는 30시간 정도가 소요된다. 후기에 발생하는 증상들로는 중추신경계 증상의 경우 현훈(vertigo), 경련, 파킨슨양 반응, 조가비핵(Putamen)의 괴사 및 출혈, 혼수상태 등이 있다. 후기에 나타날 수 있는 임상검사 소견은 포름산에 의한 대사성산증이 있으며, 혈중 메틸알코올 수치는 오히려 첫 노출시보다 떨어질 수 있다. 그 외 시력저하, 망막부종 등의 눈의 이상이나, 복통, 췌장염 등의 위장관계증상 그리고 급성신부전 등이 발생 가능하다. 시력손상이나 대사성 산증 등의 좀 더 심각한 부작용들은 메틸알코올의 대사산물인 포름산이 체내에 축적되었기 때문에 발생한다. 체내에 축적된 포름산은 심각할 경우 호흡부전(respiratory failure)이나 사망을 유발할 수 있다. 메틸알코올 중독환자에서 확인 가능한 신체검진 소견으로는 빈맥(tachypnea)이 있으며, 검안경 소견에서는 시신경유두(optic disc)의 충혈을 동반한 동공확대, 망막부종 등이 확인가능하다(Schep LJ 2009, Permpalung N 2013). 다량의 메틸알코올에 노출된 경우에는 의식소실 및 사망에도 이를 수 있다. 메틸알코올 중독에서 가장 중요하게 다루고 있는 시력손상과 운동장애(Movement disorder) 그리고 심전도 변화에 대하여 아래에 좀 더 자세히 설명하였다.

(1) 시력손상(vision loss)

메틸알코올 중독이 시력 손상을 일으키는 사실은 널리 알려져 있지만, 그 기전에 대해서는 정확하게 알려져 있지 않다. 메틸알코올의 대사 중간산물에 하

나인 포름산(Formic acid)은 독성을 지니고 있으며, 동물실험에서 눈의 독성작용을 나타내는 것이 확인되었으며(Ocular Toxicity), 인간을 대상으로 한 역학연구에서 포름산이 눈 독성을 유발시키는 원인 물질로 받아들여지고 있다. 혈청 메틸알코올 수치가 20 mg/dL 이상인 환자의 경우 눈 독성 발생과 연관이 있는 것으로 밝혀졌다. 검안경검사를 통해서 이상을 발견할 수 있는 시간은 메틸알코올 중독 이후 불과 몇 시간 후부터이며, 시신경 원반 부종(optic disc edema)이나 충혈(hyperemia)은 48시간 이후부터 관찰 가능하다. 시력 손상은 메틸알코올 노출이후 신속한 해독제를 투여하거나 혈액투석을 통하여 독성 대사물질을 제거하는 경우 예방될 수 있다. 하지만 해독제 투여나 혈액투석을 통한 치료법이 언제나 시력손상을 예방할 수 있지는 않은 것으로 보고된다.

(2) 운동장애(Movement disorder)

메틸알코올 중독이후 장기간이 지난 환자군들에서 파킨슨양 행동 장애가 관찰되었다(Parkinsonian motor impairment). 이러한 행동장애는 뇌의 노가비핵(Putamen)에 고농도의 포름산이 축적되었기 때문이라고 판단되기도 하지만, 그 명확한 기전은 아직 밝혀지지 않았다. 그 외의 한 가지 가설로서 포름산이 dopaminergic pathway를 억제하는 능력이 있으며, 또한 dopa-B-hydroxylase 효소의 능력을 상승시킨다는 것이 제기되고 있다(Finkelstein Y et al, 2002). 행동장애 증상은 대부분 메틸알코올 노출 수 주 이후에 뒤늦게 발현된다. 떨림(tremor), cogwheel rigidity, stooped posture, shuffling gait, hypokinesia 등과 같은 전형적인 파킨슨 증상들은 상당수 보고되고 있다. 또한 근육긴장이상(dystonia) 및 피질척수로 징후(corticospinal tract sign)등이 발생하는 것으로 알려져 있다. 레보도파(Levodopa), amantadine, 브로모크립틴(bromocriptine)과 같은 전형적으로 쓰이는 파킨슨병 치료제들이 상기 증상들에 대하여 호전된 결과를 보인다는 몇몇 사례들이 보고되기도 하였다(Bitar ZI et al, 2004). 근육연축(muscle spasm) 또한 메틸알코올 중독에 의해 발생할 수 있는 것으로 보고

되었다(LeWitt PA et al, 1988). 하지만 근육연축은 상기 언급한 파킨슨병 치료제에는 잘 반응하지 않았다. 그 외에 드물기는 하지만 대뇌 및 소뇌의 소엽 일부에서 메틸알코올 중독에 의한 손상이 발견되기도 하였다(Gupta N et al, 2013).

(3) 심전도 변화

Jaff 등의 논문에 따르면, 메틸알코올 중독은 sinus tachycardia, non-specific T wave change를 주요 특징으로 하는 심전도 변화를 가져온다. 논문에서는 대사성 산증이 더 심한 환자일수록 상기 심전도 변화가 뚜렷하게 관찰된다고 보고하였다. 낮은 pH와 높은 혈장 메틸알코올 농도를 보인 9명의 환자들을 (2006년~2011년) 후향적으로 분석한 결과 다음과 같은 다양한 심전도 변화 소견을 보였다. sinus tachycardia(44%), PR prolongation(11%), QTc prolongation(22%), non-specific T-wave changes (66%). type-1 Brugada ECG pattern(1명)(Jaff et al, 2014).

(4) 진단법

메틸알코올에 노출된 경우 혈액검사를 통하여 메틸알코올 수치가 증가하였을 때 메틸알코올 중독을 진단할 수 있으며, 환자가 대사성 산증을 보이거나 osmol gap이 증가한 경우에는 메틸알코올 중독을 의심할 수 있다. Zakharov 등의 연구에 따르면, S-formate 수치 측정이 급성 메틸알코올 중독의 진단 및 치료에 도움이 될 수 있다(Zakharov et al, 2014). Zakharov 등은 2012년 체코에서 발생한 대규모 메틸알코올 노출 사건의 환자 38명을 대상으로 연구를 진행하였다. 38명의 메틸알코올 중독 환자들에서 첫 시각적 손상이 발생한 경우의 S-formate 수치는 3.7 mmol/L 이상이었으며, S-formate 수치가 11-12 mmol/L 이상인 경우에는 시각 및 중추신경계 독성이 발견되고 심할 경우 사망에 이르기도 하였다. 특히 S-formate 수치가 17.5 mmol/L 이상으로 매우 높은

중독 환자의 경우에는 사망이나 심각한 중추신경계 후유증이 남을 확률이 90% 이상으로 매우 높게 나타났다.

(5) 예후

메틸알코올 중독환자에서의 예후는 대체로 흡입한 메틸알코올의 양이나 대사성 산증의 정도에 따라 변한다. 일반적으로 대사성 산증이 심한 경우 더 나쁜 예후를 보이며, 혈액에 축적되어 있는 포름산의 양에 비례하여 예후가 악화되는 경향을 보인다. 특히나 포름산의 경우는 포름산의 농도와 메틸알코올 중독환자의 사망률이 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다(Coulter CV et al, 2011). 성인의 경우 메틸알코올의 최소치사량(minimal lethal dose)은 1 mg/kg of body weight 이다. 메틸알코올 중독의 정도와 사망률 사이의 정확한 비례관계에 대해서는 아직 명확하게 밝혀져 있지 않다.

2. 시력저하, 시신경염 등의 기타 원인

메틸알코올 중독에서 나타나는 안과적 질환 중 시신경염, 시각저하, 실명 등 시력저하는 메틸알코올 외에 다른 원인들이 많다. 시신경염은 다른 만성 감염성 신경질환에 동반되는 경우가 있으며, 실명이나 시력저하는 백내장이 가장 흔한 원인으로, 그 외 당뇨병 망막질환이 내분비계질환중 큰 영향을 주는 질환으로 알려져 있다.

1) 시신경염

시신경염은 남성보다 여성에서 쉽게 걸리며, 18세에서 45세 사이의 연령에서 호발한다. 다발성경화증 환자에서는 시신경염 이환률이 약 50%까지 보고되고 있다. 미국 북부지방이나 뉴질랜드와 같은 고 고도 지방에 거주하는 경우에도 시신경염이 발생할 확률이 높다고 보고된다. 시신경염의 원인은 아직까지 명확하게 밝혀져 있지 않으며, 대부분의 환자의 경우 원인을 찾기가 어렵다. 일반적으로 환자의 면역체계가 시신경을 감싸고 있는 수초(myelin)를 공격하고 염증이 발생하여 시신경염이 유발되는 것으로 받아들여지고 있다. 다발성경화증은 시신경염의 가장 흔한 원인 중에 하나이며, 다발성 경화증 환자에서 가장 먼저 나타나는 증상이 시신경염이다 (표 4-2).

<표 4-2> 시신경염의 원인들

1. 탈수초화 유발 (Demyelinating)	2. 감염을 통한 발생	3. 기타
○ 다발경화증 (Multiple sclerosis)	○ 바이러스 감염 (아데노바이러스, 콕사키바이러스, 홍역, 볼거리, 풍진 등)	○ 백신주사 이후
○ 신경척수염 (Neuromyelitis optica)	○ 세균감염 (임질, 결핵, 라임병, 브루셀라, 수막구균, 장티푸스 등)	○ 염증상황 (사코이도시스, 루프스, 결절 다발동맥염 등)
○ Shilder's disease		○ 그 외 (길랑바레증후군, 톡소포자충증 등)
○ Encephalitis periaxialis concentrica		

<출처> Vimla Menon et al, Management of optic neuritis, IJO: 2011;59:117-122

2) 실명(Visual loss)

WHO 보고에 따르면 현재 백내장(Cataract)이 실명의 가장 큰 원인(47.9%)이다. 그 외 녹내장(12.3%), 노인성 황반변성(8.7%), 각막혼탁(5.1%), 당뇨병 망막병증(4.8%), 트라코마(Trachoma)(3.6%), 회선사상충증(onchocerciasis)(0.8%) 이 실명 및 시력장애의 원인으로 알려져 있다.

3) 시각장애(Visual disturbance)

시각장애(Visual disturbance)의 세부 증상들은 크게 복시(Double vision), 부분 및 완전 실명, 흐린 시력(Blurred vision), 색맹, 눈의 통증, 달무리증상(Halo) 등으로 나눌 수 있으며, 각각의 세부 증상들마다 시각장애를 유발할 수 있는 원인은 다르다. 복시(Double vision or diplopia)는 한 개의 사물이 두 개로 보이는 증상을 말한다. 복시의 원인으로는 백내장, 당뇨, 고혈압 그리고 안

구 근육 약화, 각막의 손상, 다발성 경화증 등이 있다. 또한 뇌종양, 뇌동맥류, 뇌경색 등의 뇌에서 발생한 질환의 부작용으로 복시가 발생할 수 있다. 부분 또한 완전 실명을 유발할 수 있는 원인은 매우 다양하다. 녹내장, 당뇨, 노화, 뇌경색, 망막변성, 녹내장, 안구 손상 등이 있을 경우 부분 또는 완전 실명이 발생할 수 있다. 흐린 시야(Blurred vision)는 사물이 흐릿하게 보이는 증상을 말한다. 흐린 시야의 가장 흔한 원인은 백내장이다. 그 외에 흐린 시야를 유발할 수 있는 많은 원인들이 있다. 망막질환, 편두통, 각막 손상, 눈에 발생한 감염 등이 이에 해당한다. 색맹 또한 시각장애의 하나로서, 이 또한 다양한 원인들에 의해서 유발 가능하다. 노화, 백내장, 당뇨, 파킨슨병, 시신경염, 화학약품 노출에 의한 부작용 등이 색맹을 유발할 수 있는 원인에 해당한다. 눈의 통증은 안구를 움직일 때 굵히는 느낌을 주며 시야를 방해한다. 감염, 각막염, 눈의 이물질, 부적절한 콘택트렌즈 사용, 눈썹 찢림 등이 안구 통증을 유발할 수 있으며, 이로 인해 시력장애가 발생할 수 있다. 눈의 달무리 현상(Halos)은 빛을 볼 때 그 주위로 띠가 보이는 현상을 말한다. 달무리 현상은 백내장, 편두통, 각막 손상이 있는 환자에서 흔하게 발생한다.

3. 메틸알코올 중독 사례

메틸알코올 중독 사례는 대부분 실수로 섭취하거나(자동차 워셔액) 범죄의 목적으로 악용되어 섭취된 경우가 대부분이다. 직업적 노출에 의한 메틸알코올 중독 사례들은 환기시설이 노후한 화학 실험실에서 만성적으로 노출된 경우와 메틸알코올 생산 공장에서 급성으로 대량 노출된 경우, 스마트폰 제조업체에서 아급성(subacute)으로 노출된 경우 등이 일부 보고되어 있다(Jia ryu et al, 2016).

1) 직업성 메틸알코올 중독

(1) 국내 스마트폰 부품 제조업 사례(2례)

2016년 국내에서 발생한 두 명의 직업성 메틸알코올 중독 사례가 논문으로 보고되었다(Jia ryu, 2016). 28세 여자와 27세 남자에 대한 사례였으며, 의학적 소견을 요약한 내용은 다음 표 4-3와 같다.

<표 4-3> 국내 스마트폰 부품 제조업 메틸알코올 중독사례

28세 여자 환자

○주호소: 시력장애를 동반한 호흡곤란

○현병력: 3개월 전부터 감기 증상 및 두통, 피로 발생함. 상기 증상으로 의원 방문하여 혈액검사 등을 수행 하였으나 특이소견은 없었음. 이후 평소와 같이 일하다가 내원 당일 아침 일하는 도중 눈앞이 흐려지는 증상이 있었으며, 집에 돌아와 자고 일어나니 숨쉬기 어렵고 가슴이 답답한 증상이 발생함. 호흡곤란은 점점 심해졌

으며, 시야의 상부 및 하부가 검게 보였음.

- 과거력: 특이소견 없음
- 사회력: 기혼, 특별한 취미나 약물복용 없음
- 흡연: 하루 1갑씩 9년간 피움
- 음주: 1주일에 소주 한 병
- 가족력: 특이소견 없음

27세 남자 환자

○주호소: 근육통을 동반한 눈의 통증 및 시야 흐려짐

○현병력: 2015년 8월경 사업장에서 근무할 때부터 구역질이 발생함. 내원 하루 전 퇴근 시 시야가 흐려지는 증상이 발생함. 하지만 평소에 지속되던 피로 때문이라고 생각함. 자고 일어나니 시야가 흐려지는 증상과 함께 약한 근육통증이 동반됨. 이후 다시 잠을 잤으며 내원 당일 일어났을 때 사물을 구분하기 힘들 정도로 시력장애가 발생함

- 과거력: 특이소견 없음
- 사회력: 미혼, 특별한 취미나 약물복용 없음
- 흡연: 하루 반갑씩 8년간 피움
- 음주: 1주일에 맥주 두병

28세 여자 환자는 스마트폰 제작 업체에서 근무하였으며, 당시 수행했던 공정은 스마트폰의 알루미늄 판 위에 남아있는 유기용제를 에어건을 사용하여 제거하는 것이었다. 하지만 근로자는 마스크나 장갑 같은 보호구 없이 작업을 수행하였다. 병원에서 시행한 심전도 검사 상 정상 심박동 소견(normal sinus rhythm)을 보였다. 동맥혈 가스분석(Arterial blood gas analysis)상 acidosis 소견을 나타냈으며(pH 7.131, pCO₂ 10.3, pO₂ 132, Base excess -26, Bicarbonate 3.5), 혈청 전해질 검사에서는 anion gap이 증가한 소견을 보여

(Na⁺ 138, K⁺ 4.7, Cl⁻ 106, tCO₂ 6 mEq/L, anion gap 26) 호흡 보상이 이루어진 대사성 산증이 있는 것으로 확인되었다. 그 외 호흡부전의 원인을 찾기 위하여 촬영한 흉부 CT에서 특이 소견은 없었다. 27세 여자 환자는 즉시 중탄산나트륨을 투여하였으나 임상적인 호전은 없었다. 오히려 의식이 저하되었으며, 이내 기관삽관을 하고 인공호흡기를 사용하였다. 이후 뇌 MRI를 촬영하였으며, 양측 조가비핵(putamen) 및 anterior insular cortex의 비정상적인 신호증강 소견이 관찰되었다. 추후 조사를 통하여 환자는 99.9% 농도의 메틸알코올에 노출되었던 사실이 확인되었으며, 소변 메틸알코올 분석 결과 작업을 중단한 지 3일 후에 측정되었는데도 7.632 mg/L라는 높은 수치가 확인되었다.

27세 남자환자는 CNC 기계를 사용하여 스마트폰 부품을 제조하는 업체에서 교대근무를 하였다. 남자 환자 또한 여자 환자와 동일하게 에어건을 사용하여 알루미늄 판 위에 남아있는 메틸알코올을 제거하는 작업을 하였으며, 당시 적절한 보호구를 착용하지는 않았다. 가끔씩 메틸알코올이 눈에 튀는 경우도 있었으며, 근로자는 작업 당시에 사용하던 물질이 어떤 종류인지 알지 못했다고 하였다.

남자환자는 안과 병동에 입원하여 양측의 시신경염을 진단받고 스테로이드 치료를 시작하였다. 이후 동료근로자 또한 동일한 증상이 있는 것을 발견하고, 메틸알코올 중독 의심하에 40% ethanol을 정맥 투여하는 치료를 받았다. 동맥혈가스분석(pH 7.356, pCO₂ 26.8, pO₂ 121.8, Base excess -9.0, Bicarbonate 14.7) 및 혈청 전해질검사 (Na⁺ 139, K⁺ 3.5, Cl⁻ 105, tCO₂ 8 mEq/L, anion gap 19)를 수행하였으며, 그 결과 호흡보상이 발생한 대사성 산증이 확인되었다. 직업환경의학과 협진에 의하여 소변의 메틸알코올 측정이 이루어졌으며, 당시 소변 메틸알코올 농도는 46.8 mg/L로 고농도 이었다.

두 사례는 모두 국내의 스마트폰 제작 하청업체에서 발생한 메틸알코올 중독 사건으로서, 사업장의 규모가 작으며(소규모 사업장) 대부분 일용직으로 근로자를 고용하여 제품을 생산하고 있다는 공통적인 특징이 있었다.

(2) 국내 메틸알코올 중독 산재요양 현황(2000-2016.6)

산업안전보건연구원이 2000년부터 2016년 6월까지 산재 신청한 근로자 중 메틸알코올로 재해발생 원인이 메틸알코올로 분류되는 15명의 근로자에 대한 산재요양자료(문답서, 진단서 등)를 파악하기 위해 근로복지공단의 협조를 구했으며 근로복지공단에서 제공한 자료 및 연구원의 산재통계를 바탕으로 근로자 특성을 검토한 결과는 아래의 (표 4-6)와 같다. 15건의 메틸알코올관련 산업재해 사례의 일반적 특성은 남성 12명, 여성 3명이며, 업종별로 건설업 4명, 기타의사업 2명, 제조업 9건으로 나타났으며, 재해 발생의 계절은 겨울(10건), 봄(3건), 여름(1건), 가을(1건)순으로 발생했다고 볼 수 있다.

재해 근로자의 입사 후 평균 근로기간은 56일로 약 2달이었다. 메틸알코올로 인한 산업재해는 크게 접촉, 흡입, 경구섭취 등 3가지로 나눌 수 있다. 경구섭취 7건 모두의 사례는 물이나 음료수로 착각하여 오인하여 섭취한 후 즉각적으로 병원으로 이동(최대 4시간 42분소요)하였다(표 4-4).

흡입, 피부나 눈 접촉으로 인해 메틸알코올에 노출될 경우 근로자가 초기에 심각한 증상이 없어 재해발생 후 최소 52분~최대 2일 6시간 44분이 소요된 후 자각 증상인 시력저하, 구토 등의 증상이 발생하여 의료기관을 방문하여 진료하였다(표 4-5).

<표 4-4> 경구섭취 메틸알코올 중독 7건의 사례

직종	경구섭취 경위
생산및운영부서 관리자	공장내 휴게실에서 PET병의 메틸알콜을 먹는 물로 착각하여 섭취
단순노무 종사자	건물화재폐건축물철거작업 현장에서 작업 중 갈증이 생겨 세척 용 메틸알코올인줄을 모르고 생수로 생각하여 마심
생산및운영부서 관리자	싱크대 및 불박이장을 설치하던 공업용 알코올(플라스틱 음료수 병에 담겨져 있었음)을 음료수로 착각하여 마심

건설관련 기능 종사자	단독주택 신축공사 현장에서 작업 중 목이 말라 생수병 옆에 있던 밀키스 병에 있던 것을 음료수로 착각하여 마심
치료사 및 의료기사	과기공소 작업장내에서 재해자가 업무중에 선반위에 놓인 화공 약품병에 들어있던 액체가 흘러나와 개인 음료잔으로 떨어져 모 르고 마심
건설관련 기능 종사자	공사현장의 정화조 주변에서 청소를 하던 중 소주PT병에 든 접 착용경화재를 물로 착각하여 마심
기타건물청소원	퇴근하기 위해 1층에서 지하까지 점검하던 중 목이 말라 평소에 마시던 생수통이 보여 물인줄 알고 마심

<표 4-5> 접촉 및 흡입한 메틸알코올 중독 8건의 사례

직종	접촉 및 흡입 경위
단순노무 종사 자	휴대폰 부품의 일종인 터치스크린 패널을 메탄올을 이용하여 세 척하기 위해 메탄올 운반하여 내려놓는 도중 약품이 튀어 눈에 들어감
건설일용직	빌라 현장에서 공업용 메탄올을 취급하던 중 드럼통의 나머지 잔 량을 덜어내는 과정에서 메탄올을 일부 흡입함
제조관련 단순 종사원	도금공장 휴대폰 세척조(화성피막)로 근로를 제공하던 첫날부터 4 일간 세척액(메탄올)증류가스에 노출후 어지러움증, 메스꺼움, 구 토증상, 호흡곤란 증상이 지속됨
용접원	탱크 누수작업을(사장님께 지시받은 일)을 마치고 내부용기 점검 을 마치고 알코올(메탄올이란 설명 듣지 않음)을 탱크로 주입해라 는 지시를 이행 하던 중 메탄올 흡입
제조관련 단순 종사원	핸드폰 부품 생산업체에 파견되어 알루미늄을 가공하는 CNC 기 계를 작동하고 제품의 탈착 업무를 하는 과정에서 메틸알코올에 노출
제조관련 단순 종사원	핸드폰 부품 생산업체에 파견되어 생산직으로 근무하던 중 가공 된 제품에 남아 있는 메틸알코올을 에어컨으로 제거하는 과정에 서 알코올이 눈이나 피부에 튼
제조관련 단순 종사원	핸드폰 부품 생산업체에 파견되어 생산직으로 근무하던 중 작업 장의 설비에서 알루미늄을 절삭하여 가공시 메틸알코올 자동으로 뿌려지고 절삭과정에서 남아있는 알코올이 얼굴에 튼
제조관련 단순 종사원	공장내 메탄올 성분이 포함된 작업공정을 진행하였고 의식저하, 시력저하 등의 증상이 있어 119에 의해 응급실로 이송됨

<표 4-6> 메틸알코올 중독 15건의 산재 신청 사례

연번	재해자명	생년월일	성별	직종	대업명	소업명	국적	채용일	재해발생일	재해시간	재해발생계절	진료일	진료시간	진료일수	입원일수	재해로 인한 최초 증상	주상 병명	주상병 코드
1	최**	580713	남	생산 및영서관리자	제조업	기타 제조업	한국	2001.11	2004.02.19	12:00	겨울	2004.02.19	13:00	169	50	알수없음	메탄 올독작용	T51.1
2	김**	560410	남	단순 노동자	건설업	건축 건설공사	한국	2006.01	2006.01.06	08:10	겨울	2006.01.06	8:47	33	19	알수없음	메탄 올독작용	T51.1
3	김**	720503	남	생산 및영서관리자	기타 의사업	각급 사무소	한국	2006.03	2006.04.10	11:00	봄	2006.04.10	11:00	52	21	알수없음	메탄 올독작용	T51.1
4	설**	551013	남	건설 관련 기능 종사자	건설업	기타 건설공사	한국	2009.06	2009.06.06	15:00	여름	2009.06.06	17:39	25	0	열, 식은 땀, 속이 메스껍고 시력저하	기타 알코올 독성과 효과	T51.8
5	이**	910708	남	단순 노동자	제조업	통신 기계 기구 또는 이에 관련 한 기계 기구 제조업	한국	2011.02	2011.02.15	11:00	겨울	2011.02.17	17:44	43	15	시력저하	각막 결막 낭 부 의 식	T26.6
6	김**	8511	남	치료	제조업	의료	한	2011.04	2011.04	10:00	봄	2011.04.27	13:14	4	4	두통, 구	메탄	T51.1

연번	재해자명	생년월일	성별	직종	대중업명	소중업명	국적	채용일	재해발생일	재해시간	재해발생계절	진료일	진료시간	진료수	입원일수	재해로 인한 증상 최초	주상병명	주상병코드
		15		사 및 의 료 기 사	업	기 계 기 구 조 제 업	국		4.27							역, 시야장애	올의 독작 용	
7	예**	560328	남	건설 관련 기능 종사 자	건설 업	기 타 건설 공사	한 국	2011.09	2011.09.28	11:30	가을	2011.09.28	16:12	2	1	구토, 가슴 통증	메 탄 올의 독작 용	T51.1
8	강**	510125	여	기 타 건물 소 청원	기 타 의 사 업	사 업 서 비 스 업	한 국	2012.07	2012.12.10	16:35	겨울	2012.12.10	17:30	82	0	어지러움 및 메스꺼 움	메 탄 올의 독작 용	T51.1
9	박**	570320	남	건설 일 직	건설 업	건 축 건설 공사	한 국	2013.10	2013.11.20	17:40	겨울	2014.11.20	19:28	8	4	인후통, 어 지럼증	메 탄 올의 독작 용	T51.1
10	남**	630802	남	제 조 관련 단순 종사 원	제 조 업	전 기 금 업	중 국	2014.03	2014.03.07	09:00	봄	2014.03.08	22:25	192	13	시력저하, 구토	시 신 경 염	H46
11	김**	771212	남	용 접 원	제 조 업	기 타 산업 용 기 구 제 조 업	한 국	2013.10	2014.12.29	10:30	겨울	2014.12.29	11:39	666	8	어지러움, 두통, 손발 저림, 속쓰 림, 시야 장애	메 탄 올의 독작 용	T51.1
12	양**	910224	남	제 조 관련 단순 종사 자	제 조 업	기 타 금속 제품 제 조	중 국	2015.12	2015.12.30	06:00	겨울	2015.12.30	23:07	359	92	구토, 의식 저하, 두통	메 탄 올의 독작 용	T51.1

연 번	재 해 자 명	생 년 월 일	성 별	직 종	대 중 업 명	소 중 업 명	국 적	채 용 일	재 해 발 생 일	재 해 시 간	재 해 발 생 계 절	진 료 일	진 료 시 간	진 료 수	입 원 수	재 해 로 인 한 최 초 증 상	주 상 병 명	주 상 병 코 드
				원		업 또 금 속 가 공 업												
13	이**	8805 26	여	제 조 관 련 단 순 사 원	제 조 업	기 타 금 속 제 조 업 또 금 속 가 공 업	한 국	2015.09	2016.0 1.16	09:00	겨 울	2016.01.16	21:00	383	10	호 흡 곤 란, 의 식 저 하	시 신 경 염	H46
14	방**	8810 16	남	제 조 관 련 단 순 사 원	제 조 업	기 타 금 속 제 조 업 또 금 속 가 공 업	중 국	2015.09	2016.0 1.22	00:00	겨 울	2016.01.22	1:07	404	11	시 력 저 하	메 탄 올 독 작 용	T51.1
15	이**	8801 05	여	제 조 관 련 단 순 사 원	제 조 업	기 타 금 속 제 조 업 또 금 속 가 공 업	한 국	2016.02	2016.0 2.17	21:30	겨 울	2016.02.17	22:22	241	74	의 식 저 하, 사 지 위 약 감	독 성 노 병 증	G92

(3) 그 외 해외의 메틸알코올 중독 사례

Yoram finkelstein 등은 2002년 화학 실험실에서 근무하던 연구원에게 만성적으로 메틸알코올 노출이 발생한 사례를 보고하였다(Yoram F et al, 2002). 연구원은 증기상의 메틸알코올에 만성적으로 노출된 이후 파킨슨증후군이 발생한 선후 관계가 명확한 것으로 확인되었다. 파킨슨증후군의 원인이 되는 유전적 질환력 및 퇴행성 질환력이 배제된 이후 MRI 촬영을 하였으며, MRI 검사에서 좌측 기저핵(Basal ganglia) 주위 피질하 백질(subcortical white matter)의 비정상적인 T2 신호 증강 소견이 보였다.

평소 다양한 유기용제를 사용하여 실험실에서 연구를 하던 환자로, 실험 당시에는 특별한 보호구를 착용하지는 않았다. 파킨슨증후군 증상 발생 초기에는 몸의 우측 팔다리에서만 악화된 소견을 보였으며, 이내 레보도파(Levodopa)를 투여하여 치료 시작하였으나 큰 호전은 없었고 오직 경직(rigidity) 소견만 완화되는 효과를 보였다. 상기 증상 발생 2년 후 파킨슨증후군은 더욱 악화되어 운동완만(bradykinesia)을 동반한 신체의 양쪽에서 모두 증상을 보였다. 뇌 MRI 이미지에서는 좌측 기저핵(Basal ganglia) 주위 피질하 백질(subcortical white matter)의 비정상적인 T2 신호 증강 소견이 관찰되었다. 본 사례는 메틸알코올에 만성적으로 노출된 이후 급성 증상 없이 후기 증상인 파킨슨증후군이 나타난 사례로 보고되었다.

A. Downie 등은 1992년 메틸알코올 생산 공장에서 발생한 메틸알코올 중독 사례를 발표하였다(A. Downie et al, 1992). 1980년대 초부터 사우디의 석유화학 단지에서는 메틸알코올 생산이 시작되었다. 본 사례의 근로자는 탱크에 메틸알코올을 로딩하기 전 청소하는 작업을 하던 중 피부로 메틸알코올 노출이 발생하였다. 근로자는 작업 당시 양압호흡기(positive pressure breathing apparatus)를 착용하고는 있었지만 보호복을 착용하지는 않았었다. 근로자는 사방이 막혀있는 탱크 내부에서 약 2-3시간 정도 작업을 한 이후에, 메틸알코올이 아직 묻어있는 작업복을 그대로 입고 테크 위에서 일을 지속하였다. 상기

메틸알코올 노출이 발생한지 8시간 이후부터 급성으로 시력저하 증상이 발생하였다. 근로자는 이내 병원을 방문하여 에탄올 투여 치료를 받았으며 곧 회복되었다. 본 논문의 저자는 본 사례는 흔하지 않은 직업적 메틸알코올 노출 사례로서, 노출 경로가 흡입이 아닌 피부 노출이었다는 점에서 의의가 있다고 밝히고 있었다.

1993년 Tom p 등은 소방관에게 발생한 직업적 메틸알코올 중독 사례 2례를 보고하였다. 교차로에서 수십대의 차들이 탈선하고 전복되는 사고가 발생하였으며, 당시 전복된 차량 중에 대량의 메틸알코올을 싣고 있는 차량이 있었다. 이때 출동한 소방관 중 두 명이 메틸알코올 중독증상이 발생하였으며, 곧 응급실로 이송되었다. 두 명의 소방관은 응급실 내원 당시 미미한 두통 외에 특별한 이상을 호소하지는 않았으며, 신체검사 및 anion gap은 정상이었다. 또한 메틸알코올 수치는 각각 23 mg/dL, 16 mg/dL 이었다. 당시 응급의학과 의사는 임상증상 및 혈중 메틸알코올 수치를 근거로 메틸알코올 중독이 피부노출을 통하여 발생하였을 것으로 의심하였다(Tom P et al, 1993).

2) 비직업적 중독

대부분의 메틸알코올 중독보고는 비직업적으로 발생한 사례로, 고의적으로 메틸알코올을 마시거나, 실수로 메틸알코올(자동차 워셔액등)을 마신 경우들이다. 2001년 8월 에스토니아 서부지역에서 불법적인 증류주가 만들어져 유통되었으며, 이 증류주에는 무려 50-100%에 달하는 메틸알코올이 포함되어 있었다(Raido paasma et al, 2009). 당시 메틸알코올 대량 노출 사태로 인하여 총 147명의 환자가 병원을 방문하였고 이중 혈중 메틸알코올 농도가 정상인 사람 36명을 제외한 111명의 환자가 메틸알코올 중독을 진단 받았다. 상기 111명의 환자 정보를 바탕으로 2001년 사태 발생이후 6년이 지난 상태에서의 메틸알코올 중독 환자들의 생존율, 임상증상 등을 추적 조사하였다. 그 결과, 2001년 사고 당시 111명 중 총 86명이 생존하였으며, 66명은 후유증이 없었고(그룹1), 20명

은 후유증이 발생하였다(그룹2). 6년이 지난 후 86명중 26명은 사망하였으며, 33명은 추적이 불가능 하였다. 나머지 27명에 대하여 추적 조사가 이루어 졌으며 이중 22명은 후유증이 없었으며(그룹1), 나머지 5명은 후유증이 발생하였다(그룹2). 후유증이 있었던 그룹 22명 중 8명은 새로운 신경학적 후유증이 발생하였으며, 8명은 시력장애가 새롭게 발생하였다. 저자는 6년간의 추적조사 결과 새롭게 신경학적 후유증(운동장애, 파킨슨증후군등)이나 시력장애가 발생한 확률은 각각 36%, 36%라고 보고하였다. 6년 뒤 사망한 비율은 처음 중독증상이 발생했을 때 후유증이 있었던 환자군에서는 35%, 후유증이 없었던 환자군에서는 29%로 나타나서, 처음 진단당시 후유증이 없었던 환자들에서 사망률이 더 낮은 것으로 나타났다.

다른 사례로는 고의적 흡입으로 인한 중독 발생을 들 수 있다. 62세 남자 환자로 고의로 메틸알코올, 메틸렌클로라이드, 톨루엔이 함유되어 있는 페인트 제거액을 흡입(inhalation) 하였다(Christopher S. et al, 2015). 이후 병원 응급실에 내원하였고, 당시 아들이 가져온 페인트 제거액을 확인한 결과 메틸알코올이 25-30% 함유되어 있는 것을 알았다. 첫 혈액검사 결과는 심각한 대사성 산증 소견을 보였으며(pH, 6.61; bicarbonate, 10 mmol/L; anion gap, 21 mEq/L; creatinine, 2.2 mg/dL), 메틸알코올 수치는 72 mg/dL에 달하였다. 이내 기도삽관을 시행하고 중탄산나트륨과 포메피졸(formepizole)이 투여되었으며 혈액투석도 시행하였다. 이후 혈액검사 수치는 정상으로 돌아왔으나 환자 의식은 없는 상태로 지속되었으며, 내원 4일 후 시행한 머리 CT에서 대뇌의 부종(cerebral edema), 뇌의 50%의 부위에서 보이는 허혈성 변화 소견을 보였다(ischemic change). 하지만 메틸알코올 중독에서 자주 보고된 조가비핵(putamen)의 이상 소견은 확인되지 않았다. 내원 9일후 환자 보호자의 동의로 기관삽관은 제거되었으며, 24시간 뒤 환자는 사망하였다.

4. 2016년 임신건강진단 사업장의 메틸알코올 노출수준

2016년에 발생한 메틸알코올 중독 근로자들의 사업장에 대하여 고용노동부는 임신건강진단을 명령하였다. 이 결과에 의하면 당시 해당 사업장 근로자 84명 중 2명의 소변중 메틸알코올 농도가 참고치인 15 mg/L보다 높게 나타났다. 소변중 메틸알코올 농도는 기준값 이하에서도 메틸알코올에 의한 건강장해가 나타날 수 있는데, 84명 중 15명은 참고치의 50%인 7.5 g/L보다 높은 수치를 보였다. 중독자 발생 사업장 2개소의 CNC 가공 공정에서 측정된 공기중 메틸알코올 노출수준은 매우 높게 나타났다. 한 사업장은 1030.1- 2220.5 ppm으로 최고값이 허용기준 200ppm의 11배 이상이었고, 다른 한 개소는 99.9-417.7 ppm으로 허용기준의 2배 이상이었다.

V. 결론 및 제언

이 역학조사는 2016년에 발생한 핸드폰 부품 생산공장 메틸알코올 중독 사건을 계기로 시작되었다. 중독사례들은 CNC 공정에서 세척 용도로 취급한 메틸알코올로 인한 것이었는데, 유사한 공정에서 메틸알코올에 의한 건강장해가 있었는지 파악하는 것이 역학조사의 목적이었다. 이를 위하여, 국내 주요 핸드폰제조업체의 하청기업과 그 외 CNC 공정보유 업체의 근로자들과 관련 파견업체의 근로자 총 12,048명을 조사대상으로 선정하였다.

근로감독관으로부터 수집된 근무기록, 고용보험자료를 활용하여 근무이력, 특수건강진단이나 작업환경측정 실시여부를 조사하였다. 의료보험수진기록을 연계하여 메탄올 중독 관련 수진현황을 조사하였다. 파악된 질병수진자들에 대한 면담/설문조사를 실시하여 메틸알코올 취급과 질환의 연계가능성을 검토하였다.

1. 조사대상의 특징

조사대상자들은 근무사업장이 자주 바뀌고, 단기간 근무자가 많았으며, 고용보험 미가입자도 많았다.

전체 12,048명 중 83.9%가 LG나 삼성 등 대기업 관련 하청기업체에 근무한 경험이 있었고, 전체의 13.3%(1,607명)이 파견업체 근무경험이 있었다. 파견경험자 중 LG나 삼성 관련된 하청근무자는 53.6%로 절반 이상이었다. 조사대상의 연령분포는 20대, 30대, 40대가 각각 20%, 33.1%, 25.8%였고 50대가 15.8%

였다.

근무이력파악을 위하여 고용보험조회를 실시하였는데, 파견근로자의 23.9%가 2012-2017년 동안 고용보험 가입이력이 없었다. 조사대상 근로자의 75.3%가 2개 이상의 회사에 근무하였고, 5개 이상의 회사에 근무한 근로자도 20%나 되어 이직률이 높았다. 파견근로자가 근무한 원하청수 기업의 수는 5개 이상인 근로자가 24%였다. 그러나 고용보험 가입이 되지 않은 기간이 있을 거라는 점을 고려한다면, 파견근로자들의 실제 근무경력은 더 많을 가능성이 있다.

조사대상근로자들 중 총 근무기간이 1-5년인 근로자가 47.4%였으며, 1년 이하가 전체의 12.5%, 파견근로자에서는 32.7%였다. 파견근로자 중 약 75%가 현 파견업체에 소속되었던 기간이 1년 이하인 것으로 확인되어, 파견근로자의 소속업체가 빈번히 바뀌었다는 사실을 알 수 있었다.

고용보험에서 조회된 조사대상 근무 사업장은 CNC 관련 업체는 총 269개소로서 파견업체 72개소, 파견업체 관련 협력업체 39개소, 파견과 무관한 CNC 공정 업체 158개소였다. 그 외 고용보험 경력조회 상 나타난 업체가 14,107개 업체였다. 조사대상 근로자의 근무사업장은 파견업체의 경우 대부분 경기도(23.6%)와 경상북도(36.1%), 인천광역시(20.8%)에 위치하였다. 대부분의 CNC 업체는 제조업과 시설관리/사업지원업이었다. 질환수진자가 있는 사업장을 중 분류 업종별로 보면, 금속가공제품 제조업, 전자부품 컴퓨터 업종에서 각각 22.7%, 16.0%로 가장 많았다.

2. 질병수진 현황

의료보험공단의 수진자료를 분석한 결과, 시각장애 질환 수진력은 국민건강보험가입자에 비해 높은 것으로 나타났다.

시력장애, 시신경염, 시각장애, 알코올의 독성효과에 대한 의료기관 수진을

조사한 결과, 네 가지 항목에 한번이라도 수진한 적이 있는 근로자는 총 430명으로, 전체 조사대상의 3.6%, 파견 근로자의 2.8%였다. 시력질환은 전체근로자의 0.2%, 시신경염은 0.8%, 시각장애는 2.4%, 알코올의 독작용은 0.2%였는데, 파견근로자의 경우 각각, 0.2%, 0.6%, 1.8%, 0.2%였다.

고용보험이력조회 기간 내에 있는 2012-2015년 동안 수진연도별로 조사대상의 수진율을 해당연도, 해당연령의 국민건강보험 가입자 수진율과 비교한 결과, 조사대상의 시각질환은 2012, 2013, 2014, 2015년에 각각 0.25%, 0.21%, 0.17%, 0.23%로 나타나서 국민건강보험 가입자 전체의 수진율(0.12-0.13%)보다 1.4배에서 2배가량 높았다. 시력질환, 시신경염, 알코올의 독성작용 수진은 연도에 따라 높거나 낮았다. 전체 430명의 수진자 중 11.95%(51명)가 당뇨 질환 수진 경력이 있어, 일부 근로자들의 질환은 당뇨의 영향을 받았을 가능성이 있었다.

3. 면담 및 설문 조사 결과

질병수진자 중 조사가 가능했던 근로자 48명 중 10명이 조사당시 관련 질환이 있었으며, 근무환경이나 질병경과를 고려할 때 이 중 3명은 메틸알코올 노출과 관련된 질환으로 추정되었다.

질병수진자 430명 중 총 415명의 자택주소나 전화번호를 확보하여 전화면담과 우편설문을 실시하였는데, 응답자는 48명(11.6%)으로 낮은 응답률을 보였다. 기 확보하고 있는 사업장 주소를 이용해서 사업주의 협조를 요청하는 것을 고려하였으나, 근로자 동의 없이 이러한 정보를 사업장에 보내는 것은 부적절하다는 판단으로 응답률을 더 이상 높이는 어려웠다.

48명에 대한 조사 결과, 시력장애, 시신경염, 시각장애, 알코올의 독성효과에 대한 경험이 있다는 근로자는 총 10명(20.8%)으로, 남자는 4명(16.7%) 여자는 6

명(25.0%)이었다. 근로자들이 응답한 자료에 의하면, 이들의 질병종류는 시각장애가 7명(14.6%)으로 가장 많았으며, 그 외 시신경염, 메틸알코올의 독작용, 녹내장, 약시 등이 각각 1명씩 확인되었다. 이 10명은 모두 의료보험공단의 시각장애 및 시신경염 등의 눈 관련 질환을 진단받았던 것으로 확인되었다. 모두 생산직이었고, 9명은 핸드폰 부품 제조공장 근무, 2명은 파견업체에 근무하였으며, 5명은 메틸알코올로 핸드폰 액정세척 경험이 있었다.

이 10명에 대하여 ① 핸드폰부품 공장에서 일하면서 메탄올 노출을 기억하고 있고, ② 주관적인 증상호소와 함께 병원에서 시각장애를 진단받았다는 근거가 있고, ③ 진단받은 시기가 핸드폰 근무하기 이후인 경우 등 세 가지 기준을 바탕으로 메틸알코올 노출과 관련성을 판단해 본 결과, 세 명(Case 1, 4, 10)이 관련성이 높은 것으로 추정되어, 조사자 48명 중 6.3%로 나타났다.

응답률이 11.6%로 낮기 때문에 이 결과를 진단된 근로자 전체로 일반화하기는 어렵다. 그러나 48명의 응답자를 조사팀이 임의로 선정한 것이 아닌 점을 고려하면, 질병자 430명 중 조사하지 못한 근로자들 중에도 메틸알코올과 관련된 질환자가 더 있을 것이라 추정할 수 있다.

산업안전보건연구원에서는 시력장애, 시신경염, 시각장애, 알코올의 독성효과에 대한 경험이 있다는 근로자 10명에 대하여 메탄올을 사용하였음을 알리고 재진을 권유하였으며, 직업적 노출 의심 시 산재보상 절차를 안내하였다. 또한 이 10명에게는 개별적으로 다시 연락하여 경과를 파악하고 필요시 적절한 조치를 안내할 예정이다.

4. 현행 작업환경측정과 특수건강진단제도의 작동

조사대상이 근무했던 CNC 공정 관련 사업장에서 현행 특수건강진단과 작업환경측정은 근로자들의 중독성질환을 예방에 효과적이지 않았다.

269개 CNC 사업장 중 2012-2016년 동안 작업환경 측정률은 매우 낮았다. 작업환경측정이 한번이라도 실시된 사업장이 총 29개소였는데(10.8%), 파견업체는 2.8%, 파견업체와 관련된 협력업체는 25.6%, 기타 CNC 업체는 10.8%였다. 메틸알코올측정 경력이 있는 업체는 7개소로, 협력업체 1개소, 그 외 CNC 사업장 6개소(3.8%)이었다. 7개소의 메틸알코올을 측정 결과, 메틸알코올이 검출된 적이 있는 사업장이 4개소, 이 중 한 개소에서 2013년에 10-40 ppm이었고, 그 외 사업장들은 불검출이거나 10ppm 이하였다.

조사대상자의 최근 5년간(2012-2016) 특수건강검진 수검 경험 유무를 검토한 결과, 74.5%는 최근 5년간 특수건강진단 경험이 없었다. 이 근로자들이 모두 특수건강진단 대상 유해요인 노출 여부는 확인할 수 없지만, 파견근로자의 경우 대부분 생산 공정에 투입되는 근로자로 볼 수 있는데, 파견근로자의 경우 특수건강진단을 수진한 경험이 없는 근로자가 81.2%로 특수건강진단 제도의 사각지대에 놓여 있다고 판단되었다.

조사대상 근로자의 4.9%, 파견근로자에서는 6.3%가 최근 5년간 메틸알코올에 대한 특수건강진단을 받았다. 이들 중 메틸알코올 관련 유소견/요관찰 소견을 받은 근로자는 파견근로자에서 5명, 파견경험이 없는 근로자에서 4명이었으며, 이들 중 4명이 C1(직업병 유소견자)판정을 받았는데, 안과질환은 아니었다(표 3-27). 한편, 조사대상 중 2013-2016동안 특수건강진단을 받은 2,871명 중 52.5%(15,07명)가 특검의 문진에서 눈 증상을 호소하였고, 눈 증상의 정도가 심한 것으로 표기한 근로자는 전체의 7.7%로, 파견근로자의 5.8%였다. 눈 증상 호소자 중 건강보험공단에서 시각장애, 시신경질환 등으로 의료이용이 확인된 근로자가 44명(2.9%)이었다.

조사대상인 CNC 공정 근로자들, 특히 파견 근로자들은 현재의 제도하에서는 적절한 보건관리를 받기 어려운 상태였다. 이 근로자들 중 상당수는 고용보험 기록이 없어, 하청기업이 제공하는 작업장리스트나, 일부 파견업체 사업주가 제

공한 근로자 명단 외에는 공식적인 기록을 입수하기 어려웠다. 특수건강진단이나 작업환경측정 제도의 기록에 연계될 수 있는 사람도 극소수에 불과하였다. 이러한 공식자료의 부재는 본 역학조사를 수행하는데 큰 어려움으로 작용하였다.

한편, 자주 바뀌는 사업주, 작업현장, 짧은 근무기간 등 파견근로자의 근무형태로 볼 때, 현행특수건강진단과 작업환경측정은 급성중독에 대한 예방과 조기진단에 부적절하며, 근로자들이 취급위험요인에 대한 교육을 받는 것도 어렵게 하고 있는 것으로 생각되었다. 면담조사자에서 찾은 질병자 10명 중 5명이 메틸알코올을 사용했음을 인지하고 있었는데, 이 5명 중 메틸알코올의 위험성을 교육받은 사람은 한 명 뿐이었으며, 업장에서 메틸알코올을 사용하고 있었음에도 단순히 알코올이라는 설명을 들었다고 진술하는 근로자도 있었다.

5. 제언

이번 역학조사를 통해 핸드폰부품 파견근로자들을 포함한 CNC 공정 근로자들의 근무현황과 메틸알코올 관련 질환의 현황 일부를 추정 해 보았다. 그러나 파견근로자 등 조사대상 근로자들은 단기간 근무가 많고, 사업장 이동이 많아 사례를 총체적으로 파악하는 것은 불가능하였다.

메틸알코올 등 급성중독성질환의 발견을 위해서는 현장중재가 가미된 중독성질환 감시의 형태로 조사하는 것이 현실적이다. 실제 의료기관을 통해 대부분의 환자가 감지될 수 있으므로, 의사의 직업성질환 의심사례 신고제도 신설을 고려하는 것이 필요하다.

본 조사대상처럼 단시간 임시 작업자들, 작업현장이 자주 바뀌는 근로자들, 파견업체 소속 근로자의 경우 체계적인 작업환경관리, 건강관리제도의 혜택을 받을 가능성이 매우 떨어지므로, 별도의 건강관리 제도를 연구하는 것이 필요하다.

메틸알코올을 핸드폰부품 생산공장에서 취급하게 된 것은 비교적 최근의 일이었다고는 하며, 2016년 이후로는 급성중독의 발생이 발견되고 있지 않아 더 이상의 환례는 없을 수도 있다. 그러나 향후 유사한 독성질환이 발생되지 않으려면 제도개선이 필요하다.

6. 조사의 한계

이 역학조사는 핸드폰 부품제조업의 근로자, 특히 파견업체 근로자를 조사 대상으로 선정하는 과정에서 고용노동부가 취득할 수 있었던 정보에 근거하였다. 따라서 이 조사에 포함되지 않은 파견업체 근로자가 얼마나 더 있을지는 현재 판단하기 어렵다.

이 조사에서 실시한 설문/면담조사는 근로자의 개인정보를 보호하기 위하여 개별적으로 연락이 가능한 대상에게만 조사가 수행되었고, 따라서 응답률이 낮았다. 낮은 응답률로 인해 조사를 일반화하기는 어렵지만, 설문이나 면담조사 대상을 임의로 선택하지 않았으므로 이 조사에서 나타난 결과의 신빙성이 낮다고 보기도 어렵다.

이번 조사에서는 건강보험공단의 수진기록을 통해 질병자를 발견하고, 면담조사를 통해 작업환경을 파악하였는데, 면담이 이루어지지 않은 사람들에서는 작업환경에 대한 구체적인 정보가 부재하므로, 환경적 노출에 대한 검토가 부족하다.

이번 조사에서 조사대상자 모두가 메틸알코올을 사용한 것은 아니었다. 하지만 추가 질환에 대한 선제적 대응이라는 측면에서 조사대상자의 범위를 넓게 책정할 필요가 있었다.

위와 같은 한계에도 불구하고, 이번 조사는 파견업체 근로자들의 보건제도상의 문제를 드러내고, 메틸알코올과 관련된 사례의 추정 등을 통해 CNC 공정과 관련된 근로자들에서 메틸알코올 관련 건강위험을 제시하였다는 의의를 갖는다.

VI. 참고문헌

- 김정덕. 위험의 외주화, 슬픈 노동자 ‘도비쟁이’. Cited 2017.10.23. Available from URL: <http://www.thescoop.co.kr/news/articleView.html?idxno=25010>
- 이경용 & 김영선. 원·하청 산업재해 통합 통계 산출. 산업안전보건연구원. 2016
- 이상윤, 박혜영, 전수경 등. 2016년 스마트폰 제조 하청사업장에서의 메틸알코올 급성중독 직업병 환자국 추적조사 및 사후관리 방안. 노동건강연대 & 한국산업보건학회. 2016
- Antizol. Methanol poisoning overview. Archived from the original on 5 October 2011.
- Aufderheide TP, White SM, Brady WJ, Steuven HA. Inhalation and percutaneous methanol toxicity in two firefighters. *Ann Emerg Med*. 1993; 22(12): 1916–1918
- Avella J, Briglia E, Harleman G, Lehrer M. Percutaneous absorption and distribution of methanol in a homicide. *J Anal Toxicol*. 2005; 29(7): 734–737
- Barceloux DG, Bond GR, Krenzelok EP et al. American academy of clinical toxicology practice guidelines on the treatment of methanol poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol*. 2002; 40(4): 415–446
- Beauchamp GA, Valento M. Toxic alcohol ingestion: Prompt recognition

and management in the emergency department. *Emergency Medicine Practice*. 2016; 18(9): 1-20

Bebarta VS, Heard K, Dart RC. Inhalational abuse of methanol products: elevated methanol and formate levels without vision loss. *Am J Emerg Med*. 2006; 24(6): 725-728

Bitar ZI, Ashebu SD, Ahmed S. Methanol poisoning: Diagnosis and management. A case report. *Int J Clin Pract*. 2004; 58(11): 1042-1044

Brent J. Fomepizole for ethylene glycol and methanol poisoning. *N Engl J Med*. 2009; 360(21): 2216-2223

Casarret LJ, Doull J, Klassen CD. Casarret and Doull's toxicology: The basic science of poisons. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill Medical Publishing Division. 2001; 604-605

Coulter CV, Farquhar SE, McSherry CM et al. Methanol and ethylene glycol acute poisonings - predictors of mortality. *Clin Toxicol(Phila)*. 2011; 49(10): 900-906

Desai T, Sudhalkar A, Vyas U, Khamar B. Methanol poisoning: Predictors of visual outcomes. *JAMA Ophthalmol*. 2013; 131(3): 358-364

Downie A, Khattab TM, Malik MI, Samara IN. A case of percutaneous industrial methanol toxicity. *Occup Med(Lond)*. 1992; 42(1): 47-49

Finkelstein Y, Vardi J. Progressive parkinsonism in a young experimental physicist following long-term exposure to methanol. *Neurotoxicology*. 2002; 23(4-5): 521-525

- Gupta N, Sonambekar AA, Daksh SK, Tomar L. A rare presentation of methanol toxicity. *Ann Indian Acad Neurol.* 2013; 16(2): 249-251
- International Programme on Chemical Safety(IPCS). *Environmental Health Criteria* 196. Methanol, Geneva. 1997
- Jaff Z, McIntyre WF, Yazdan-Ashoori P, Baranchuk A. Impact of methanol intoxication on the human electrocardiogram. *Cardiol J.* 2014; 21(2): 170-175
- Kalyani Korabathina. Methanol toxicity. Medscape. cited 2017.01.31. Available at <http://emedicine.medscape.com/article/1174890-overview>
- Kenneth A, Wyka PJM, Rutkowski J. *Foundations of respiratory care.* Second Ed. New York: Delmar Cengage Learning. 2012
- Korea Occupational Safety and Health Agency(KOSHA). Practical guideline of worker's health checkups. In KOSHA. 2015. 126-128
- Lewitt PA, Matin SD. Dystonia and hypokinesia with putaminal necrosis after methanol intoxication. *Clin Neuropharmacol.* 1988; 11(2): 161-167
- Lim CS, Demeter BL, Leikin JB. Fatality after inhalation of methanol-containing paint stripper. *Clin Toxicol(Phila).* 2015; 53(4): 411
- National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH)(22 August 2008). "The emergency response safety and health database: Methanol". Archived from the original on 23 April 2009. Retrieved 17 March 2009

Marco L et al. Methanol and ethylene glycol poisoning. Uptodate. Available at <https://www.uptodate.com/contents/methanol-and-ethylene-glycol-poisoning>

Methanol(CASRN 67-56-1) Archived 05 December 2012 at the wayback Machine.

Min KB, Park SG, Song JS et al. Subcontractors and increased risk for work-related diseases and absenteeism. *Am J Int Med*. 2013; 56(11): 1296-1306

Paasma R, Hovda KE, Jacobsen D. Methanol poisoning and long term sequele - a six years follow-up after a large methanol outbreak. *BMC Clin Pharmacol*. 2009; 9: 5

Permpalung N, Cheungpasitporn W, Chongnarungsin D, Hodgdon TM. Bilateral putaminal hemorrhage: Serious complication of methanol intoxication. *N Am J Med Sci*. 2013; 5(10): 623-624

Phang PT, Passerini L, Mielke B et al. Brain hemorrhage associated with methanol poisoning. *Cirt Care Med*. 1988; 16(2): 137-140

Pohanka M. Toxicology and the biological role of methanol and ethanol: Current view. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Chech Repub*. 2016; 160(1): 54-63

Rathi M, Sakhuja V, Jha V. Visual blurring and metabolic acidosis after ingestion of bottledged alcohol. *Hemodial Int*. 2006; 10(1): 8-14

Rhee NG, Chung SP, Park IC et al. Clinical review of toxic alcohol poisoning cases in Korea. *J Korean Soc Clin Toxicol*. 2012; 10(1): 15-21

- Ryu J, Lim KH, Ryu DR et al. Two cases of methyl alcohol intoxication by sub-chronic inhalation and dermal exposure during aluminum CNC cutting in a small-sized subcontracted factory. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. 2016; 28: 65
- Schep LJ, Slaughter RJ, Vale JA, Beasley DM. A seaman with blindness and confusion. *British Medical Journal*. 2009; 30: 339
- Soysal D, Yersal Kabayegit O, Yilmaz S et al. Transdermal methanol intoxication: A case report. *Acta Anaesthesiol Scan*. 2007; 51(6): 779-780
- Urban P, Zakharov S, Diblik P et al. Visual evoked potentials in patients after methanol poisoning. *Int J Occup Med Environ Health*. 2016; 29(3): 471-478
- Yasugi T, Kawai T, Mizunuma K et al. Formic acid excretion in comparison with methanol excretion in urine of workers occupationally exposed to methanol. *Int Arch Occup Environ Health*. 1992; 64(5): 329-337
- Zakharow S, Kurcova I, Navratil T et al. Is the measurement of serum formate concentration useful in the diagnostics of acute methanol poisoning? A prospective study of 38 patients. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2015; 116(5): 445-451

Abstract

Investigation of health status of workers in similar workplace
with methyl alcohol poisoning

Objectives : The cases of methyl alcohol poisoning in the mobile phone manufacturing factory in 2016 were caused by the methyl alcohol for the cleaning in the CNC process. In order to determine whether there was a health problem due to methyl alcohol in the similar process.

Methods : A total of 12,048 employees of subcontractors of domestic major mobile phone workers and dispatched workers of CNC process were selected for the survey. We checked the work history, special health checkups and work environment measurement using the work records collected from the labor inspector, employment insurance data. We analyzed the status of the methyl alcohol poisoning related to the medical insurance records. The questionnaires were surveyed to investigate the possibility of linkage between methyl alcohol treatment and disease.

Results : The subjects of the survey moved frequently from workplaces to workplaces, and there were many short-term workers and workers from non-employment insurance companies. Analysis of medical insurance data showed that the proportion of visually handicapped patients were higher than those of national health

insurance examinee. Of the 48 workers who were able to investigate the disease, 10 had related diseases at the time of the survey, and 3 of them were estimated to be related to methyl alcohol exposure, considering the working environment and disease course. In the CNC process workplaces where the survey subjects were working, the current special health checkup and work environment measurement were not effective in preventing workers from addictive diseases.

Conclusion : It is impossible to grasp the cases collectively because the surveyed workers, such as dispatched workers, have a lot of short-term work and a lot of workplace movements. In order to detect acute toxic diseases such as methyl alcohol, it is practical to investigate them in the form of surveillance of addictive diseases with field intervention. Since most patients can be detected through medical institutions, it is necessary to consider establishing a new doctor reporting system for suspected occupational diseases. It is very unlikely that short-term temporary workers, workers with frequent changes in the workplace, and workers in the dispatching organization will benefit from a systematic work environment management and health care system, it is necessary to another health care system.

This study has implications for presenting health problems related to methyl alcohol in workers of CNC process through the use of available data to reveal the health system problems of dispatch workers and to estimate cases related to methyl alcohol.

Keywords : Methyl alcohol, Visual disturbance, Dispatched workers

<부록>

부록 1 국민건강보험공단의 관련 질환 수진율

부록 2 면담/설문조사 조사지

<부록 표> 연도별 메틸알코올 중독 관련 질환 수진율(%)

구분	년도											
	2012년				2013년				2014년			
	시신경염 (h46,h47)	시각장애 (h53)	실명포함 시력장애 (h54)	메틸알코올의 독작용 (t51)	시신경염 (h46,h47)	시각장애 (h53)	실명포함 시력장애 (h54)	메틸알코올의 독작용 (t51)	시신경염 (h46,h47)	시각장애 (h53)	실명포함 시력장애 (h54)	메틸알코올의 독작용 (t51)
전체연령												
환자수	21,769	45,298	5,449	5,376	21,302	44,415	5,149	5,658	24,004	47,886	4,684	6,048
건강보험가입자수	37,949,274	37,949,274	37,949,274	37,949,274	38,426,542	38,426,542	38,426,542	38,426,542	38,899,073	38,899,073	38,899,073	38,899,073
수진율(%)	0.06%	0.12%	0.01%	0.01%	0.06%	0.12%	0.01%	0.01%	0.06%	0.12%	0.01%	0.02%
연령별												
20대												
환자수	2,087	5,497	523	1,025	2,137	5,586	436	1,146	2,605	5,950	364	1,219
건강보험가입자수	6,688,951	6,688,951	6,688,951	6,688,951	6,664,531	6,664,531	6,664,531	6,664,531	6,729,202	6,729,202	6,729,202	6,729,202
수진율(%)	0.031%	0.082%	0.008%	0.015%	0.032%	0.084%	0.007%	0.017%	0.039%	0.088%	0.005%	0.018%
30대												
환자수	2,919	5,945	537	930	2,908	5,660	548	989	3,370	5,838	425	1,054
건강보험가입자수	8,193,608	8,193,608	8,193,608	8,193,608	8,073,843	8,073,843	8,073,843	8,073,843	7,906,987	7,906,987	7,906,987	7,906,987
수진율(%)	0.036%	0.073%	0.007%	0.011%	0.036%	0.070%	0.007%	0.012%	0.043%	0.074%	0.005%	0.013%
40대												
환자수	4,060	8,890	881	1,308	3,843	7,965	793	1,402	4,505	8,766	692	1,444
건강보험가입자수	8,639,087	8,639,087	8,639,087	8,639,087	8,752,108	8,752,108	8,752,108	8,752,108	8,796,952	8,796,952	8,796,952	8,796,952
수진율(%)	0.047%	0.103%	0.010%	0.015%	0.044%	0.091%	0.009%	0.016%	0.051%	0.100%	0.008%	0.016%
50대												
환자수	5,280	10,931	1,143	1,332	5,057	10,775	1,120	1,372	5,728	11,719	1,072	1,528
건강보험가입자수	7,559,008	7,559,008	7,559,008	7,559,008	7,808,447	7,808,447	7,808,447	7,808,447	8,023,396	8,023,396	8,023,396	8,023,396
수진율(%)	0.070%	0.145%	0.015%	0.018%	0.065%	0.138%	0.014%	0.018%	0.071%	0.146%	0.013%	0.019%
60대												
환자수	4,239	8,571	1,235	559	4,067	8,525	1,180	526	4,287	9,380	1,061	579
건강보험가입자수	4,141,409	4,141,409	4,141,409	4,141,409	4,294,057	4,294,057	4,294,057	4,294,057	4,532,829	4,532,829	4,532,829	4,532,829
수진율(%)	0.102%	0.207%	0.030%	0.013%	0.095%	0.199%	0.027%	0.012%	0.095%	0.207%	0.023%	0.013%
70대												
환자수	3,184	5,464	1,130	222	3,290	5,904	1,072	223	3,509	6,233	1,070	224
건강보험가입자수	2,727,211	2,727,211	2,727,211	2,727,211	2,833,556	2,833,556	2,833,556	2,833,556	2,909,707	2,909,707	2,909,707	2,909,707
수진율(%)	0.117%	0.200%	0.041%	0.008%	0.116%	0.208%	0.038%	0.008%	0.121%	0.214%	0.037%	0.008%

구분	연도							
	2015년				2016년			
	시신경염 (h46,h47)	시각장애 (h53)	실명포함 시력장애 (h54)	메틸알코올의 독작용 (t51)	시신경염 (h46,h47)	시각장애 (h53)	실명포함 시력장애 (h54)	메틸알코올의 독작용 (t51)
전체연령								
환자수	26,394	51,409	5,617	5,325	28,722	54,648	6,711	4,092
건강보험가입자수	39,240,791	39,240,791	39,240,791	39,240,791	39,643,818	39,643,818	39,643,818	39,643,818
수진율(%)	0.07%	0.13%	0.01%	0.01%	0.07%	0.14%	0.02%	0.01%
연령별								
20대								
환자수	2,910	6,875	446	1,216	2,990	6,921	550	938
건강보험가입자수	6,781,715	6,781,715	6,781,715	6,781,715	6,845,235	6,845,235	6,845,235	6,845,235
수진율(%)	0.043%	0.101%	0.007%	0.018%	0.044%	0.101%	0.008%	0.014%
30대								
환자수	3,644	6,390	511	848	3,555	6,301	708	686
건강보험가입자수	7,785,185	7,785,185	7,785,185	7,785,185	7,674,656	7,674,656	7,674,656	7,674,656
수진율(%)	0.047%	0.082%	0.007%	0.011%	0.046%	0.082%	0.009%	0.009%
40대								
환자수	4,976	9,489	820	1,195	5,102	9,923	1,245	892
건강보험가입자수	8,732,931	8,732,931	8,732,931	8,732,931	8,696,072	8,696,072	8,696,072	8,696,072
수진율(%)	0.057%	0.109%	0.009%	0.014%	0.059%	0.114%	0.014%	0.010%
50대								
환자수	6,231	12,278	1,300	1,330	6,804	12,880	1,608	976
건강보험가입자수	8,134,255	8,134,255	8,134,255	8,134,255	8,249,304	8,249,304	8,249,304	8,249,304
수진율(%)	0.077%	0.151%	0.016%	0.016%	0.082%	0.156%	0.019%	0.012%
60대								
환자수	4,955	9,912	1,252	525	5,984	11,389	1,418	427
건강보험가입자수	4,879,788	4,879,788	4,879,788	4,879,788	5,185,042	5,185,042	5,185,042	5,185,042
수진율(%)	0.102%	0.203%	0.026%	0.011%	0.115%	0.220%	0.027%	0.008%
70대								
환자수	3,678	6,465	1,288	211	4,287	7,234	1,182	173
건강보험가입자수	2,926,917	2,926,917	2,926,917	2,926,917	2,993,509	2,993,509	2,993,509	2,993,509
수진율(%)	0.126%	0.221%	0.044%	0.007%	0.143%	0.242%	0.039%	0.006%

부록 2 면담/설문조사 조사지

메틸알코올 중독발생 유사사업장 근로자 건강현황조사

안녕하십니까?

산업안전보건연구원은 고용노동부로 부터 의뢰받아 『메틸알코올 중독발생 유사사업장 근로자 건강현황조사』를 수행하고 있습니다.

본 연구의 결과를 통해 질환이 있는 근로자에게 보상 및 진료 등 적절한 조치를 위함으로써 근로자의 건강을 향상시키는데 기여하고자 하오니 바쁘시더라도 부디 설문조사에 응답해 주시기를 부탁드립니다.

<문 의> 산업안전보건연구원 이지혜 연구위원 : 032-510-0688,
jhlee01@kosha.or.kr

<연구책임자> 산업안전보건연구원 김은아 실장
toxneuro@kosha.or.kr

산업안전보건연구원

조사일시 : _____

I. 현재 근무여부

■ 현재 근무하는 회사에 관한 질문입니다. (현재 근무하는 회사가 없는 경우 II번으로 가십시오.)

1. 현재 근무하는 회사의 입사일은 언제입니까? (년 월 일)
2. 귀하의 직종은? ☐① 사무직 ☐② 생산직
3. 현재 근무하는 회사의 공정명은 무엇입니까?
☐① CNC 가공 및 제품검사 ☐② 검사 포장
☐③ 개발 ☐④ 영업 ☐⑤ 기타 ()
4. 현재 근무하는 회사에서 메틸알코올을 사용하고 있습니까?
☐① 예 ☐②아니오

II. 과거 근무여부

1. 과거에 핸드폰 부품 제조 회사에서 근무하신 적이 있습니까?
☐① 예 ☐② 아니오
2. 핸드폰 부품 제조 회사의 입사일은 언제입니까? (년 월 일)
3. 핸드폰 부품 제조 회사에 현재도 근무하고 있습니까? ☐① 예 ☐② 아니오
4. 핸드폰 부품 제조 회사에 현재 근무하지 않으면 퇴사일은 언제입니까?
(년 월 일)
5. 근무 당시 귀하의 직종은? ☐① 사무직 ☐② 생산직

6. 당시 근무했던 회사의 공정명은 무엇입니까?

- ☐① CNC 가공 및 제품검사 ☐② 검사 포장 ☐③ 개발 ☐④ 영업
☐⑤ 기타 ()

7. 핸드폰 액정 세척 작업을 한 적이 있습니까? ☐① 예 ☐② 아니오

8. 핸드폰 부품 제조 회사에서 메틸알코올을 취급한 적이 있습니까?

- ☐① 예 ☐② 아니오 ☐③ 모른다

9. 핸드폰 부품 제조 회사에서 메틸알코올의 위험성에 대해 교육받은 적이 있습니까?

- ☐① 예 ☐② 아니오

III. 건강영향

1. 귀하는 과거에 다음과 같은 질병을 진단받은 적이 있습니까? (복수응답)

- ☐① 실명 ☐② 시신경염 ☐③ 시각장애 ☐④ 메틸알코올의 독작용
☐⑤ 당뇨병 ☐⑥ 기타 내분비계 장애

2. 귀하는 현재 다음과 같은 질병을 앓고 계십니까? (복수응답)

- ☐① 실명 ☐② 시신경염 ☐③ 시각장애
☐④ 메틸알코올의 독작용 ☐⑤ 당뇨병 ☐⑥ 기타 내분비계 장애

※ 메틸알코올의 독작용은 메틸알코올로 인한 중독 증상으로 병원에서 진단받은 경우를 말합니다.

※ 시신경염은 시신경의 염증으로 인해 시력 감소, 시야 장애, 눈 주위 통증 등의 증상이 발생하여 병원에서 진단받은 경우를 말합니다.

※ 시각장애는 시야결손을 포함한 시력, 시야, 색각 등의 기능장애를 진단받은 경

우를 말합니다.

3. 귀하가 과거에 상기 질병에 대하여 진단받은 날짜는 언제입니까?

(년 월 일)

4. 귀하가 상기 질병에 진단받았을 때 근무하는 직장이 있었습니까?

☐① 네 ☐② 아니오

5. 귀하가 상기 질병에 진단받았을 때 근무하던 당시 직종은?

☐① 사무직 ☐② 생산직

6. 귀하가 상기 질병에 진단받았을 때 근무하던 직장에서 업무 내용은 무엇입니까?

☐① CNC 가공 및 제품검사 ☐② 검사 포장 ☐③ 개발 ☐④ 영업

7. 귀하가 상기 질병에 진단받았을 때 근무하던 직장에서 근무형태는 무엇입니까?

☐① 상근 ☐② 교대근무 ☐③ 기타()

8. 귀하가 상기 질병에 진단받았을 때 근무하던 직장에서 고용형태는 무엇입니까?

☐① 정규직 ☐② 계약직 ☐③ 일용직

☐④ 기타()

9. 귀하가 상기 질병에 진단받았을 때 근무하던 직장에서 사업장의 형태는 무엇입니까?

☐① 원청업체 ☐② 하청업체 ☐기타()

10. 귀하가 상기 질병에 진단받았을 때 근무하던 직장에서 메틸알코올을 사용한 적이 있습니까?

☐① 네 ☐② 아니오 ☐③ 모른다

11. 귀하가 상기 질병에 진단받았을 때 근무하던 직장에서 메틸알코올의 위험성에

대하여 교육을 받은 적이 있습니까?

☐① 네 ☐② 아니오

12. 귀하는 상기 질병에 대하여 산재 신청을 한 상태입니까?

☐① 네 ☐② 아니오

13. 그밖에 앓고 계신 질환이 있습니까? 있다면 어떠한 질병입니까?(예. 고혈압, 결핵, 간염, 녹내장, 백내장 등)

()

14. 기타 하시고 싶은 말이나 건의사항 등을 적어주십시오.

IV. 응답자의 일반적 특성

1. 출생년도 : _____년

2. 성별 : ☐① 남자 ☐② 여자

3. 제조업 총 근무기간 : _____년 _____개월

◎ 설문에 응답해 주셔서 감사합니다 ◎

<<연 구 진>>

연 구 기 관 : 산업안전보건연구원

연구총괄자 : 김은아 직업건강연구실 실장

연 구 원 : 이지혜 직업건강연구실 역학조사부
중부권역학조사팀 팀장

박가영 직업건강연구실 직업건강연구부 연구원

엄희수 직업건강연구실 역학조사부 전공의

신무영 직업건강연구실 역학조사부 전공의

<<연 구 기 간>>

2016. 04. 19 ~ 2017. 11. 30

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

산업안전보건연구원장

**메틸알코올 중독발생 유사사업장 근로자
건강현황조사**

(2017-연구원-1081)

발 행 일 : 2017년 11월 30일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김 장 호

연구 책임자 : 직업건강연구실 실장 김 은 아

발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : (052) 703-0870

F A X : (052) 703-0336

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