

유사노출군별 건강진단 방법에 대한 전문가 의견조사

이화여자대학교 의과대학 예방의학교실, 의과학연구소

김정연 · 하은희 · 박혜숙

= Abstract =

The Survey of Health Examination using Similar Exposure Group to Occupational Health Professionals

Jeong-Youn Kim · Eun-Hee Ha · Hyesook Park

*Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University,
Ewha Medical Research Institute*

Objectives : This study aims to survey of the health examination for occupational disease using similar exposure group(SEG).

Methods : We surveyed industrial hygienists and occupational physicians about the health screening using SEG. We randomly sampled 100 industrial hygienists and 100 occupational physicians from the membership lists. We collected the general characteristics and professional opinion of health examination for occupational disease screening using SEG. The self-reported questionnaires were collected by mail from July 1st to July 20th in 1999.

Results : Seventy three percent of respondents answered they knew the concepts of SEG. Occupational hygienists were more likely to know the SEG than occupational physician, but it was not statistically significant. Both of occupational hygienists and physicians pointed out that "Improvement of hazardous exposure monitoring" should be on the first assumption for development of health examination using SEG. The second assumption would be "Advance of toxicologic knowledge". And next was "Improvement of appraisal for health effect" from occupational physician, but "Administrative will to reform" from occupational hygienist.

Conclusions : It is desirable to health examination based on SEG rather than on individual hazardous exposure. For this approach, we have to improve the monitoring of hazardous exposure first.

KEY WORDS : Health examination · Similar exposure group.

서 론

우리나라에서 직업성 유해요인에 노출되는 근로자들을 대상으로 건강진단이 처음 시작된 해는 1954년으로

추정된다. 건강진단이 근로기준법에 의해 제도화되어 실시된 것은 1956년부터이며 이후 점차 전국적인 규모로 확대 실시 되었다. 1972년부터 직업병 진단을 위한 특수 건강진단이 실시되었으며, 1981년부터 산업안전보건법에 근거하여 실시되고 있다. 특수건강진단은 직업성 질환

환자 또는 의심스러운 자를 조기에 발견하여 적절한 조치를 취함으로써 근로자의 건강을 보호하고 기업과 국가의 산업발전을 도모하고자 하는데 기본적인 취지가 있다.

기존의 특수건강진단에 대하여 근로자들이 제기하는 가장 큰 문제점은 특수건강진단의 대상자 선정과 검사 항목 선정이다. 대상자 선정의 문제¹⁾로는 대상선정의 주체, 사업장의 특수성, 대상자 선정의 원칙, 대상자 누락을 들 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는, 현재의 단일 유해요인중심의 건강진단에서 복합유해인자에 대한 것을 보완할 필요가 있으며, 주요 대상 질병에 대한 특수건강진단을 실시하는 방식을 채택할 필요가 있다.

본 연구에서는 이러한 복합적 유해인자(complex mixtures)에 대한 건강진단의 대상자 선정의 방법으로 유사노출군(Similar Exposure Group)이라는 개념을 이용한 건강진단을 개발하기에 앞서 전문가들의 인식을 조사하고자 하였다. 유사노출군이란 작업의 유사성과 빈도, 사용물질과 공정, 작업수행방식의 유사성등 노출형태가 같은 근로자군을 말한다. 이러한 유사노출군의 파악과 건강장해의 파악은 확실적인 것이 아니라 전문가적 판단에 근거한 유연성을 가지고 있다. 1997년도 산업보건연구원의 특수건강진단 제도 개선안^{2),3)}에서도 정해진 검진주기에 따라 유해인자 취급부서 종사자의 전원에 대하여 실시하되, 확실적인 대상자 선정에서 오는 낭비 및 형식성을 피하기 위하여 사업주가 보건관리자나 산업보건의의 건의 또는 산업안전보건위원회의 합의 시 대상자 선정을 따로 할 수 있는 조건을 명시하도록 하고 있으며, 대상자 별로 선정조건에 대해 더 자세한 사항은 세부 연구 추진토록 한 바 있다.

따라서 유사노출군별 건강진단방법과 복합유해인자 노출, 보건문제별 건강진단 방법을 고려한 '복합유해인자 노출에 따른 건강진단 방법 개발'에 대하여 산업보건 전문가의 의견을 수렴하고자 국내외 산업의학전문가와 산업위생전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

대한산업의학회와 대한산업위생학회에서 최근(1999년) 회원 명부를 구하여 이 중 각각 100명을 무작위로 추출한 총 200명을 대상으로 하였다.

2. 조사내용

- 1) 일반적 특성 : 연령, 성별, 근무년수, 직책, 최근 6개월 이내에 특수 건강진단 참여여부
- 2) 특수건강진단 대상자 선정
 - ① 단일 유해인자별 대상자 선정 시 문제점 경험 유무
 - ② 경험한 문제점
 - ③ 특수건강진단 대상자 직접 선정 경험 유무
 - ④ 대상자 선정의 방식
 - ⑤ 특수건강진단 대상자 선정의 주체
 - ⑥ 선정의 근거
- 3) 비반복작업, 보수작업자가 대상에서 누락되는 원인, 문제의 해결책
- 4) 작업환경측정결과가 특수건강진단과 연계가 잘 되지 않는 이유
- 5) 노출 파악
 - ① 근로자 노출형태 파악 방법
 - ② 유사노출군(Similar Exposure Group)의 인지 여부
- 6) "복합유해인자 노출에 따른 건강진단방법" 개발의 필요성, 전제가 되어야 할 것.
- 7) 현행 유해인자별 건강진단을 건강(보건)문제별 건강진단방법으로 하는 것에 대한 의견

3. 조사방법

설문지는 산업의학전문가 5인과 산업위생전문가 5인 및 이화대의 예방의학교실 전공의들을 대상으로 예비조사를 실시하여 확정하였다. 설문조사 방법은 자기기입식 설문방식으로 우편설문조사를 실시하였다. 총 200명의 설문대상자 중 주소지 불명으로 되돌아온 10명을 제외한 190명중 응답한 사람은 81명(42.6%)이었다. 조사기간은 1999년 7월 1일부터 7월 20일이었다. 자료처리 및 통계분석은 SPSS 8.0 package를 이용하여 기술통계량을 구하고 각 군 간의 비교는 chi-square test를 이용하였다.

결 과

1. 일반적 특성

응답자의 평균연령은 41.1세였고 대부분이 남자(72명 88.9%)였다. 전문분야는 산업의학(42.0%), 위생분야(58.0%)였고 대학기관근무(55.6%)가 많았으나 기관, 사업장, 노동부, 노동단체 등 소속기관이 다양하였다. 응

답자의 74.1%가 최근 6개월 이내에 특수건강진단에 참여하였다고 하였다(Table 1).

2. 특수건강진단의 문제점

대상자를 직접 선정한 경험이 있는 사람은 31명(41.9)이었으며, 산업위생분야가 조금 더 많았으나 유의한 차

이는 아니었다. 대상자 선정방법에 대하여 산업위생분야에서는 유사한 상황에서 동료의 측정결과를 전체에 적용하고 있었던 반면 모든 대상자의 개인별 측정결과 활용 측면은 저조한 것으로 나타났다.

대상자 선정 시 문제점을 경험한 사람은 산업의학 분야(84.4%), 산업위생 분야(85.4%)로 높은 경험을 나타내었다. 문제점의 내용에 있어서는 산업의학 분야는 검진표 관리의 어려움, 종합적 판단의 어려움, 건강구분과 사후관리를 유해인자별로 판정하는 문제가 주를 이뤘고, 산업위생 분야는 대상자 선정의 복잡, 주요 건강진단 대상자 누락 등으로 전문 분야에 따라 차이가 있음을 알 수 있다(Table 2).

비반복적 작업, 또는 보수작업, 즉, 비정규직 작업자들이 건강진단 대상에서 누락되는 원인에 대하여 산업의학 분야에서는 주로 “누락하여도 행정적으로 별문제 없음” “작업환경측정자료의 누락” 등의 이유를 든 반면 산업위생분야에서는 “비반복, 보수작업자의 확인 부족”을 가장 중요한 것으로 지적하여 서로 다른 의견을 나타내었다.

작업환경측정결과가 특수건강진단과 연계가 잘 되지 않고 있는 이유에 대하여 산업의학과 산업위생 모두 “충분한 의견 교환의 부재”를 가장 많이 응답하여 작업환경 측정과 특수건강진단이 별개로 진행되었음을 강하게 시사하고 있다. 두 번째 이유로는 산업의학의 경우는 “시기적 선후관계가 맞지 않아서”를 들었으나 산업위생의

Table 1. General characteristics of respondents

Characteristics	No (%)
Mean age, years	41.1
Mean employed years	8.9
Sex	
Male	72(88.9)
Female	9(11.1)
Speciality	
Occupational physician	34(42.5)
Industrial hygienist	47(58.0)
Institute	
University	45(55.6)
Local	19(23.5)
Enterprise	10(12.3)
Ministry of labor	4(4.9)
Labor organization	1(1.2)
No response	2(2.5)
Participation in health examination during last 6 month	
Yes	60(74.1)
No	20(24.7)
No response	1(1.2)
Total	81(100.0)

Table 2. The problems of current occupational disease screening

Problems	Specialty		Total
	Occupational medicine	Industrial hygiene	
Method of subject selection			
by individual industrial hygiene report	3/30(10.0)	12/39(30.8)	15/74(20.3)
by coworker's reports in similar environments ¹⁾	10/30(33.3)	23/39(59.0)	33/74(44.6)
by major hazardous exposure in company	4/30(13.3)	15/39(38.5)	19/74(25.7)
by all hazardous exposure in company	8/30(26.7)	11/39(28.2)	19/74(25.7)
The problems of method of subject selection			
cumbersomeness	20/32(62.5)	23/45(51.1)	43/77(55.8)
omission of hazardous exposures	16/32(50.0)	20/45(44.4)	36/77(46.8)
omission of subjects	11/32(34.4)	10/45(22.2)	21/77(27.3)
management of documents	20/32(62.5)	22/45(48.9)	42/77(54.5)
interpretation of outcome synthetically	21/32(65.6)	21/45(46.7)	42/77(54.5)
ex post facto management	22/32(68.8)	16/45(35.6)	38/77(49.4)
계	33(100.0)	46(100.0)	79(100.0)

1) p=0.002 by χ^2 test between occupational medicine and industrial hygienist

2) p=0.044 by χ^2 test between occupational medicine and industrial hygienist

Table 3. The cause of problems of current occupational disease screening

No(%)

Causes	Specialty		Total
	Occupational medicine	Industrial hygiene	
Omission of subjects			
omission of hazardous exposures	10 (29.4)	11 (24.4)	21 (26.6)
less probability of hazardous exposures	5 (14.7)	11 (24.4)	16 (20.3)
non-repetitive, maintenance work	6 (17.6)	18 (40.0)	21 (30.4)
no administrative punishment	13 (38.2)	5 (11.1)	18 (22.8)
Lack of linkage between exposure monitoring and occupational disease screening			
inappropriate temporal relationship	20 (58.8)	19 (41.3)	39 (48.8)
Select subjects based on known hazard rather than evaluation results	17 (50.0)	22 (47.8)	39 (48.8)
undependable exposure monitoring	9 (26.5)	5 (10.9)	14 (17.5)
Select subjects based on past special health examination	13 (38.2)	23 (50.0)	36 (45.0)
insufficient communication between industrial hygienists and occupational physicians	21 (61.8)	27 (58.7)	48 (60.0)
Total	34(100.0)	46(100.0)	80(100.0)

Table 4. The opinion on health examination by SEG No(%)

	Specialty		Total
	Occupational medicine	Industrial hygiene	
Do you know SEG			
Yes	22 (66.7)	35 (77.8)	57 (73.1)
No	11 (33.3)	10 (22.2)	21 (26.9)
Health examination by SEG			
Very necessary	8 (24.2)	17 (37.0)	25 (31.6)
Necessary	23 (69.7)	22 (47.8)	45 (57.0)
Unknown	2 (6.1)	7 (15.2)	9 (11.4)
Unnecessary	-	-	-
Very unnecessary	-	-	-
Total	33(100.0)	46(100.0)	79(100.0)

경우는 "과거 특수 건진 대상자를 중심으로 선정"하였기 때문이라고 하였다. 측정결과 보다 부서별 유해인자로 선정하고 있다는 의견도 많이 있었으며 측정결과를 믿지 못한다는 의견도 산업의학에서는 26.5%, 산업위생에서는 10.9%로 전체응답자중 17.5%를 차지하였다(Table 3).

유사노출군(Similar Exposure Group) 개념에 대해서는 대다수(73.1%)가 알고 있다고 응답하였으며 산업위생 전문가들이 약간 더 많이 알고 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 유사노출군에 의해 파악된 노출에 의해 "복합유해인자 노출에 따른 건강진단방법"의 개

발에 대하여 매우 필요(31.6%), 필요(57.0%)라고 응답한 사람이 전체의 88.6%를 차지하였다. 잘 모르겠다고 응답한 사람은 전체 응답자의 11.4%이었으며 응답에 있어 전문 분야간의 차이는 없었다. 불필요하다고 응답한 사람은 한 명도 없어 "복합유해인자 노출에 따른 건강진단방법"에 관한 필요성에 관하여 산업의학과 산업위생 전문가가 모두 필요성을 크게 공감하고 있는 것으로 나타났다. 이에 대하여 연령 군 별로 차이가 없었다(Table 4).

복합유해인자 노출에 따른 건강진단 방법이 개발될 경우 가장 먼저 전제가 되어야 할 것으로는 산업의학과 산업위생 전문가 모두 "복합유해물질 노출평가에 대한 전문성의 향상"을 가장 중요한 것으로 지적하였다. 두 번째로는 "유해물질 상호작용에 대한 독성학 연구 진전"을 중요한 것으로 응답하였다. 세 번째 중요한 것으로 산업의학 전문가들은 "산업의학 전문의의 건강영향 평가 능력의 향상", 산업위생전문가들은 "노동부의 제도 개선의지"라고 응답하였다. 전제 되어야 할 내용에 대하여 연령 군별로 차이가 없었다(Table 5).

고 안

근로자의 효율적인 노출평가를 위해서는 유사노출군이 필요하다. 이러한 유사노출군은 '작업공정', '직종', '직무', 및 '환경인자' 등의 결정인자로 기술된다. 노출평가와 관리프로그램은 도전의식과 근로자를 유사노출군으

Table 5. The precondition for health examination by SEG

No (%)

	Specialty		Total
	Occupational medicine	Industrial hygiene	
Improvement of hazardous exposure monitoring	15(48.4)	19(42.2)	34(44.7)
Improvement of health effect appraisal	5(16.1)	4(8.9)	9(11.8)
Advance of toxicologic knowledge	7(20.6)	15(33.3)	22(28.9)
Administrative will to reform	3(9.7)	6(13.3)	9(11.8)
Others	1(3.2)	1(2.2)	2(2.6)
Total	31(100.0)	45(100.0)	76(100.0)

로 나누는데 있어서 관찰접근법과 같은 경제성을 꾀해야 하는 제한된 자원 등으로 결정된다. 이렇게 하면서 산업 위생사는 일부 근로자는 잘못 분류할 수 있다는 위험성을 받아들여야 한다. 노출평가프로그램이 좀 더 발전되면 산업위생사가 개별 근로자의 오분류에 의한 위험성이 문제가 되는 유사노출군을 확인할 수 있을 것이다. 이러한 유사노출군은 보다 광범위한 노출모니터링을 해야 한다. 모니터링 자료의 통계적 분석은 관찰법에 의한 유사노출군의 동질성을 검증하는데 사용될 수 있고 이렇게 하여 필요한 경우 일부는 새로운 유사노출군으로 만들 수 있다⁴⁻⁸⁾.

이러한 유사노출군의 파악과 건강장해의 파악은 확실히 이라기 보다는 전문가적 판단에 근거한 유연성을 가지고 있다. 1997년도 산업보건연구원의 특수건강진단 제도 개선안^{2),3)}도 정해진 검진주기에 따라 유해인자 취급 부서 종사자의 전원에 대하여 실시하되, 확실적인 대상자 선정에서 오는 낭비 및 형식성을 피하기 위하여 사업주가 보건관리자나 산업보건의(사업장내 의사)의 건의 또는 산업안전보건위원회의 합의를 대상자 선정을 따로 할 수 있는 조건을 명시하도록 하고 있으며, 대상자 별로 선정조건에 대해 더 자세한 사항은 세부 연구 추진토록 한 바 있다.

많은 특수건강진단 대상자들은 한가지 이상의 유해인자에 노출되고 있기 때문에 한사람의 근로자가 여러 가지 유해인자별로 각기 다른 건강진단 서식과 항목 등에 대하여 실시하게 되므로 건강상태에 대한 종합적인 판단이 어려워지고, 검진업무의 행정적인 낭비도 발생하게 된다. 또한 현재 연구가 완료된 특수건강진단 실무지침에 의하면 유해인자별로 검진주기가 달라질 수 있기 때문에 이러한 혼란이 가중될 수도 있다. 따라서 여러 가지 유해인자에 동시에 복합적으로 노출되는 경

우에는 동일한 유해노출군별로 건강진단을 실시하는 방안이 필요하다.

그동안 복합유해인자별로 건강진단을 아직 까지 실시하지 못하는 원인은 여러 가지가 있겠으나 무엇보다도 아직까지 여러 가지 유해요인에 복합적으로 노출될 때의 건강장애에 대한 의과학적 정보가 부족하기 때문이며, 아울러 복합유해인자의 노출이라는 개념과 범위가 정립되어 있지 않기 때문이다. 이러한 점을 돌이켜볼 때 복합유해인자에 노출되는 근로자의 건강관리를 단일 유해인자별로 건강진단을 실시하여 수행하고 있다는 것은 모순이 아닐 수 없다. 따라서 복합유해인자별로 건강진단을 실시하는 방안을 마련하여, 점차적으로 한가지 이상의 유해인자에 노출되는 특수건강진단 대상자들은 노출되는 복합 유해인자들로 인한 가능한 보건문제별 건강진단이 실시될 필요가 있다.

본 연구 결과 특수건강진단 대상자 선정시 문제점을 경험한 사람이 산업의학분야(84.4%), 산업위생분야(85.4%)로 두 분야 모두에서 높은 경험을 나타내고 있었다. 문제점의 내용에 있어서는 산업의학분야는 검진표 관리의 어려움, 종합적 판단의 어려움, 건강구분과 사후관리를 유해인자별로 판정하는 문제를 호소하였고, 산업위생분야는 대상자 선정의 복잡, 주요 건강진단 대상자 누락 등을 꼽았다. 유사노출군(Similar Exposure Group) 개념에 대해서는 대다수(73.1%)가 알고 있다고 응답하였으며 산업위생 전문가들이 약간 더 많이 알고 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 복합유해인자 노출에 따른 건강진단 방법이 개발될 경우 가장 먼저 전제가 되어야 할 것으로는 산업의학과 산업위생 전문가 모두 “복합유해물질 노출평가에 대한 전문성의 향상”을 가장 중요한 것으로 지적하였고 그 다음으로 “유해물질 상호작용에 대한 독성학 연구 진전”, 산업의학전문가들은

“산업의학 전문의의 건강영향 평가 능력의 향상”, 산업 위생전문가들은 “노동부의 제도 개선의지”라고 각각 지적하였다.

특수건강진단 대상자를 선정하는 것은 건강진단 대상질환이나 유해요인이 결정됨에 따라 해당 유해요인에 노출되거나 질병발생 위험이 높다고 판단되는 근로자를 대상으로 선정하게 된다. 따라서 대상자 선정이 합리적으로 이루어지기 위해서는 취급업종, 발생원, 노출위험군, 폭로량과 반응관계 및 질병 발생위험요인이 조사되고, 이를 근거로 가능성있는 질병별로 대상자 선정기준이 제시되어야 한다⁹⁾¹⁰⁾. 앞서 조사된 대상자 선정의 문제점은 많은 부분이 현행 건강진단이 유해인자별 건강진단이라는 것에 기인한다. 우리가 건강진단에서 발견하고자 하는 것은 근로자가 어떤 유해인자에 노출되고 있는가를 밝혀내는 것이 아니라 유해인자 노출에 따라 어떤 건강장해를 가지고 있는 가하는 것이다. 따라서 유해인자별 건강진단 보다는 유사노출군별 가능한 건강장해를 파악함으로써 건강진단 항목을 구성하는 것이 더 바람직하다.

요 약

목 적 :

유사노출군별 건강진단방법과 복합유해인자 노출, 보건문제별 건강진단 방법을 고려한 ‘복합유해인자 노출에 따른 건강진단 방법 개발’에 대하여 산업보건 전문가의 의견을 수렴하고자 국내의 산업의학전문가와 산업위생전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

방 법 :

대한산업의학회와 대한산업위생학회에서 회원 명부를 구하여 이 중 각각 100명을 무작위로 추출한 총 200명을 대상으로 “복합유해인자 노출에 따른 건강진단 방법 개발”의 타당성을 검증 받기 위한 조사내용 항목 선정작업을 하였으며 자기기입식 설문방식으로 우편설문조사를 실시하였다. 총 200명의 설문대상자 중 주소지 불명으로 되돌아온 10명을 제외한 190명 중 응답한 사람은 81명으로 응답률은 42.6%이었다. 조사기간은 1999년 7월 1일부터 7월 20일까지 이었다. 자료처리 및 통계분석은 SPSS 8.0 package를 이용하여 기술통계량을 구하고 각 군간의 비교를 위하여는 chi-square test를 하였다.

결 과 :

유사노출군(Similar Exposure Group) 개념에 대해서는 대다수(73.1%)가 알고 있다고 응답하였으며 산업위생 전문가들이 약간 더 많이 알고 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 복합유해인자 노출에 따른 건강진단 방법이 개발될 경우 가장 먼저 전체가 되어야 할 것으로는 산업의학과 산업위생 전문가 모두 “복합유해물질 노출평가에 대한 전문성의 향상”을 가장 중요한 것으로 지적하였고 그 다음으로 “유해물질 상호작용에 대한 독성학 연구 진전”, 산업의학전문가들은 “산업의학 전문의의 건강영향 평가 능력의 향상”, 산업위생전문가들은 “노동부의 제도 개선의지”라고 각각 지적하였다.

결 론 :

근로자 건강진단에서 발견하고자 하는 것은 근로자가 어떤 유해인자에 노출되고 있는가를 밝혀내는 것이 아니라 유해인자 노출에 따라 어떤 건강장해를 가지고 있는 가하는 것에 있으므로 앞으로의 건강진단은 유해인자별 건강진단 보다는 근로자의 보건문제를 중심으로 건강진단을 실시하는 것이 바람직할 것이며 유사노출군으로 노출을 파악하고, 유사노출군별 가능한 건강장해를 파악함으로써 건강진단 항목을 구성하는 방향으로 나아가 할 것이다.

References

- 1) 백도명 · 김양호 · 김성진 · 손미아 · 김창엽 · 박정선 등. 직업병 예방을 위한 연구보고서 - 현행 특수건강진단제도 개선을 위한 연구- 1996 서울대학교 보건대학원 산업보건학교실. 기아자동차(아산공장) 작업환경측정결과보고서. 기아자동차주식회사, 1997
- 2) 송동빈. 직업병 예방을 위한 연구용역, 특수건강진단-물리적 인자부분-, 1998
- 3) 조수현. 직업병 예방을 위한 연구용역, 특수건강진단-화학적 인자부분-, 1998
- 4) American Conference of Governmental Industrial Hygienists : *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. Cincinnati, ACGIH, 1998*
- 5) American National Standards Institute : *Control of work-related cumulative trauma disorders, Part 1, Upper extremities (working draft), ANSI N-365, 1996*
- 6) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) : *Criteria for a recommended standard :*

Welding, Brazing, and Thermal cutting. DHHS (NIOSH) publication No 88-110. NIOSH, Cincinnati, OH, 1988

7) National Toxicology Program : *Fifth annual report on carcinogens, summary. RTP, NC. US DHHS, NIEHS, NTP, 1989 : 89-239*

8) Occupational Safety and Health Administration : *OSHA Draft Ergonomic Standard, 1996 Occupational Safety and Health Administration. Bureau of Labor Statistics.*

U.S. Department of Labor, March, 1997

9) 이윤근(a) · 광현석 · 김현욱 · 윤명환 · 이인석. 4륜 자동차 공장의 누적외상성질한 위험요인에 대한 간공학적인 평가. 한국산업위생학회 추계학술대회 초록집, 1998

10) 이윤근(b). ○○자동차(○○공장) 작업환경 측정 모델에 관한 조사 연구 보고서. ○○자동차 노동조합, 1998