

보건분야-연구자료

연구원 2007-35-612

Occupational Safety & Health
Research Institute

2007 연구보고서

OSHR I

특수건강진단 검사항목 개편에 관한 연구



한국산업안전공단

산업안전보건연구원

보건분야-연구자료

연구원 2007- -

특수건강진단 검사항목 개편에 관한 연구

대한산업의학회

2007년 06월



한국산업안전공단
산업안전보건연구원

본 연구결과는 ‘특수건강진단 검사항목 개편에 관한 연구’에 대한 산업안전보건연구원의 연구용역사업에 의한 것임

제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 노동부의 연구용역 과제 ‘특수건강진단 검사항목 개편에 관한 연구’의 최종보고서로 제출합니다.

2007. 06.

책임연구원	이 수 일
연구원	강 동 목
연구원	김 상 훈
연구원	김 정 원
연구원	노 상 철
연구원	송 재 석
연구원	임 종 한
연구원	임 형 준
연구원	주 영 수

요 약 문

1. 과제명 : 특수건강진단 검사항목 개편에 관한 연구

2. 연구기간 : 2006. 12. ~ 2007. 6.

3. 연구 목적 및 필요성

최근 직업성 건강장애를 조기에 발견할 수 있도록 현행 특수건강진단의 검사항목을 개정하기 위한 작업이 진행되고 있다. 본 연구에서는 개정 예정 특수건강진단의 검사항목을 실제 적용하여 타당도를 평가하고자 하는 것으로 다음과 같은 구체적인 연구목적을 달성하기 위하여 수행하고자 한다.

- 개정 예정 특수건강진단 항목을 유해물질 취급 근로자에 시범실시하여 실행타당성을 검토하고 실행시 문제점을 제시한다.
- 시범실시 결과를 토대로 검진에 소요되는 비용을 추산하고 기존특수건강진단 항목을 적용하였을 때의 결과와 비교하여 개정 예정 특수건강진단 항목의 비용-편익비를 산출한다.
- 시범실시결과 및 비용편익분석 결과에 기초하여 개정 예정 특수건강진단 항목에 도입예정인 정밀검사(CT, 초음파, 신경계검사 등)의 2차 검진 대상자 선정기준 및 유소견자 판정기준을 제시한다.

본 연구의 필요성은 다음과 같다.

- 우리나라의 대표적인 산업보건서비스인 특수건강진단은 유해인자관리부서에 종사하는 근로자의 직업성 질환을 조기발견하고 업무적합

성을 평가하기 위한 목적으로 지난 1972년부터 실시되어 현재까지 이르고 있다.

- 그동안 특수건강진단은 근로자의 일반 질환과 직업성 질환을 발견하는데 기여를 해 왔으나 최근 들어 검사항목이 유해물질의 특성에 따른 직업성 건강장해를 조기 발견하는데 미흡하다는 지적을 받고 있다.
- 이에 대한 해결책으로 노동부는 2006년 노·사 단체, 안전공단, 산업의학회, 특수건강진단협회 등의 의견을 수렴하여 근로자 건강진단 제도개선안을 수립하였으며, 개선안에는 현행 특수건강진단 검사항목의 표적기관 중심 개편이 주요내용으로 포함되어 있다.
- 그러나 현재 표적장기별 특수건강진단 항목만이 정해져 있을 뿐 제도 시행시 필요한 전제조건이나 예상되는 효과가 불확실하여 실제 근로자를 대상으로 시범 적용하여 개정 검진항목의 타당도를 평가할 필요성이 있어 이에 본 연구를 수행하고자 한다.

4. 연구방법 및 내용

본 연구의 연구 방법들은 다음과 같다.

- 주요 유해작업인 용접, 도장, 세척, 도금 작업이 있는 사업장을 선정하고 유해요인취급 근로자를 대상으로 개선 특수건강진단 항목을 시범적으로 실시하고 실행타당성을 분석하였다.
- 특수건강진단의 항목 개정에서 각 항목을 실시하였을 경우와 실시하지 않았을 경우의 비용편익분석을 시행하여 개정 항목에 대한 경제학적 분석과 이를 기초로 한 규제영향 분석을 실시하였다.
- 개선 특수건강진단의 2차 검진에서 정밀검사항목으로 새롭게 도입된 흉부단층촬영(저선량CT), 간초음파 그리고 신경계검사(신경/근전도검사 및 신경행동검사, 임상심리검사 등)의 선정기준 및 판정기준을 정

리하였다.

- 개정 예정 특수건강진단을 위한 제언으로서 특수건강진단 항목개편이 이해당사자에게 미치는 영향, 개정 특수건강진단제도의 효율적 운영을 위한 조건, 현행 특수건강진단제도의 문제점과 개선방향을 고찰하였다.

5. 연구결과

개정 예정 특수건강진단 항목을 유해물질 취급 근로자에 시범실시한 결과, 새로운 형태의 표적장기별 문진표의 필요성, 소규모 특검기관의 외부 기관과의 협진 혹은 의뢰체계, 2차 검진에 소요되는 근로 시간의 손실에 대한 사업주의 이해와 협조, 특수건강진단 후 추적검사의 시행 시기에 대한 명확한 기준의 제시, 지역별로 특검기관과 연계가 가능한 의료전달체계의 마련, 반복되는 추적 검사에 대한 제도적 보완, 검사항목에 대한 전문의의 자율성 보장 등이 필요한 것으로 파악되었다.

기존의 유해인자별 특수건강진단 실시에 따른 전국자료를 개정된 표적장기별 특수건강진단 실시 결과와 비교하였을 때, 전체 요관찰자와 유소견자를 합한 수에서는 약 52%가 증가하였으며, 인자별 분포에서도 소음성 난청의 상대적 비중이 약 10%가 감소하여 다양한 직업성 질환이 발견되었다. 향후 사전조사, 특수건강진단, 사후관리 등 특수검진의 단계별 항목에 대한 형식의 표준화가 필요하다.

특수건강진단 개선에 대한 비용 편익 분석의 결과, 개정 예정인 특수건강진단 항목은 비용-편익비가 모두 1보다 크고, 민감도 분석에서도 모든 항목이 1보다 큰 결과를 보여서 비용에 비해 편익이 큰 것으로 파악되었다.

개선 특수건강진단의 2차 검진에서 정밀검사항목으로 새롭게 도입된 흉부단층촬영(저선량CT), 간초음파 그리고 신경계검사(신경/근전도검사 및 신경행동검사, 임상심리검사 등)의 2차 검진 선정기준 및 판정기준을

기존의 문헌에서 나타난 근거들을 중심으로 정리하였다.

마지막으로, 특수건강진단의 항목개편이 특수건강진단 관련 이해당사자인 사업주, 근로자, 검진기관에 미치는 예상영향을 정리하였으며, 개정 특수건강진단제도를 효율적으로 운영하기 위한 조건들 - 의료기관간 전달체계, 검진수가 현실화 - 을 제시하였고, 현행 특수건강진단제도의 문제점과 개선방향 - 특수건강진단재원의 공공성 강화, 질관리제도의 강화 - 을 제시하였다.

6. 활용계획

본 연구결과 개정 특수건강진단 시범사업 결과 발견된 의료기관간 전달체계, 특수건강진단 시행 단계 표준화 등 여러 가지 보완사항을 제시하여 향후 특수건강진단제도의 발전에 활용할 수 있으며, 비용편익분석 결과 비용대 편익비가 1보다 크기 때문에 개정 특수건강진단 시행에 합리적 근거를 제시할 수 있을 것으로 보인다. 또한 일부 정밀검사의 선정기준 및 판정기준을 제시하여 특수건강진단 시행 지침으로 이용할 수 있도록 하였다.

7. 중심어 : 특수 건강진단, 표적장기별, 검사항목 개편

차 례

I. 연구목적 및 필요성	1
1. 연구목적	1
2. 연구 필요성	1
II. 연구배경 및 범위	3
1. 연구배경	3
1) 특수건강진단제도 역사 및 현황	3
2) 최근 특수건강진단 제도 개선과 관련된 논의	6
2. 연구범위	10
III. 연구내용 및 방법	11
1. 개선 특수건강진단 항목 시범실시 및 실행타당성 분석	11
1) 시범실시 대상	13
2) 시범실시 과정(및 평가내용)	13
2. 특수건강진단 개선에 대한 비용 편익분석	15
1) 비용의 산출	15
2) 편익의 산출	16
3) 편익비용비 산출과 민감도 분석	16
3. 개선 특수건강진단의 2차 검진 선정기준 및 판정기준 설정	16
1) 정밀검사(CT, 초음파, 신경계검사 등)의 2차 검진 대상자 선정기준 설정	16
(1) 검사방법의 확정	16
(2) 대상자 선정방향	17
(3) 건강진단 주기	17
(4) 선정기준 설정 방법	17
2) 유소견자 판정기준	18
(1) 질병 이환 상태 확정	18

(2) 직업성 질환 유소견자 판정	18
IV. 연구결과	19
1. 개선 특수건강진단 항목 시범실시 및 실행타당성 분석	19
1) 시범실시 결과	19
(1) 세척공정	19
(2) 도장공정	24
(3) 도금공정	29
(4) 용접공정	34
(5) 결론 및 제안점	35
2) 개정된 특수건강진단 방법 실행 사례	40
(1) 호흡기계	40
(2) 비뇨기계, 이비인후과 검사	44
(3) 비뇨기계, 신경계, 생식계	51
(4) 신경계	53
(5) 피부계, 기타 점막	57
(6) 피부계, 신경계	59
(7) 시범실시에 따른 실행타당성 검토	63
(8) 유해인자별과 표적장기별 특수건강진단 실시 결과 비교	67
(9) 표적장기별 특수건강진단 실시를 위한 전제조건	69
2. 특수건강진단 개선에 대한 비용편익 분석	72
1) 비용측정의 문제	73
(1) 직접비용	74
(2) 간접비용	81
2) 편익의 측정방법	82
3) 할인율의 계산	83

4) 민감도 분석	84
5) 연구 결과	85
(1) 비용의 분석	85
(2) 편익의 분석	86
(3) 비용-편익분석	86
6) 결론 및 고찰	94
 3. 개선 특수건강진단의 2차 검진 선정기준 및 판정기준 설정	98
1) 흉부전산화단층촬영의 2차검진 대상 및 판정	98
(1) 흉부단층촬영의 임상적응증 및 주의사항	98
(2) 흉부CT 2차 대상자 선정	99
2) 흉부고해상전산화단층촬영의 2차검진 대상 및 판정	108
(1) 흉부 HRCT의 임상적응증 및 검사시 주의사항	109
(2) 흉부HRCT의 2차 대상자 선정	110
3) 간초음파검사의 2차검진 대상 및 판정	117
(1) 간초음파의 임상적응증 및 주의사항	117
(2) 간초음파 적용 2차 대상자 선정	119
4) 말초신경계검사 (신경/근전도검사)의 2차검진 대상 및 판정	125
(1) 신경/근전도검사의 임상적응증 및 주의사항	125
(2) 신경/근전도검사의 2차 대상자 선정	127
5) 신경행동/임상심리검사의 2차검진 대상 및 판정	131
(1) 신경행동/임상심리검사의 임상적응증 및 주의사항	131
(2) 신경행동/임상심리검사 적용 2차 대상자 선정	134
 V. 요약 및 제언	140
1. 개선 특수건강진단 항목 시범실시 및 실행타당성 분석	140
2. 특수건강진단 개선에 대한 비용 편익 분석	142
3. 개선 특수건강진단의 2차 검진 선정기준 설정	143

1) 폐암의심 흉부CT 대상자 선정	144
2) 진폐증 흉부HRCT 대상자 선정	145
3) 간초음파 2차 대상자 선정	145
4) 신경/근전도 2차검진 대상자 선정	147
5) 신경행동/임상심리검사 2차 대상자 선정	147
4. 개정 예정 특수건강진단을 위한 제언	148
1) 특수건강진단 항목개편이 이해당사자에게 미치는 영향	148
(1) 사업주	148
(2) 근로자	149
(3) 특검기관	150
2) 개정 특수건강진단제도의 효율적 운영을 위한 조건	152
(1) 검진기관간 의료전달체계 및 동일 병원내 타과 의뢰체계의 확 립	152
(2) 정밀검사 시행시 특수검진 비용증가에 대한 대책	155
(3) 특수건강진단제도의 개선방향 - 검진수가의 현실화	156
3) 현행 특수건강진단제도의 문제점과 개선방향	157
(1) 특수건강진단제도에서 발생하는 시장의 실패	157
(2) 특수건강진단제도의 개선방향 - 공공성 강화	159
VI. 참고문헌	165
VII. 부록: 비용편익분석 자료	170

표 차 례

표 1. 근로자 건강진단 연혁	4
표 2 특수건강진단의 연도별 실시현황	5
표 3. 표적장기별 특수건강진단 검사항목 구분	11
표 4. 연구대상 작업종류별 주요유해인자와 표적장기	13
표 5 개선 특수건강진단 시범 실시 대상 사업장	19
표 6 개편안 검사 항목 중 산업의학과 시행 가능 여부에 따른 분류	63
표 7 주요 표적장기별 산업의학과 시행 가능 2차 검사의 조건(예시)	64
표 8 2005년도 특수건강진단 C1 및 D1 분포 (노동부, 2006)	86
표 9 2006년도 특수건강진단 C1 및 D1 분포 (D기관, 2007)	96
표 10 2007년 국민건강보험 수가	4
표 11 시범사업결과 정밀검사율	8
표 12 직접비용의 추계(개정 전)	5
표 13 유해인자별 비용-편익 분석 결과	8
표 14 폐암에 대한 검사 항목	100
표 15 진폐증에 대한 검사 항목	110
표 16 간담도계 검사항목	120
표 17 말초신경계에 대한 검사항목	127
표 18 중추신경계에 대한 검사항목	135
표 19 의료기관 종별 정밀검사항목의 수행가능성 분류	152
표 20 지역별 특수검진기관의 분포	153
표 21 국제노동기구 산업보건서비스 협약	161

그 림 차 례

그림 1 표적장기별 특수건강진단의 단계적 요소	70
그림 2 비용과 편익의 분류	73
그림 3 특검항목 개편이 사업주, 근로자, 특검기관에 미치는 영향	151

I. 연구목적 및 필요성

1. 연구목적

최근 직업성 건강장애를 조기에 발견할 수 있도록 현행 특수건강진단의 검사항목을 개정하기 위한 작업이 진행되고 있다. 본 연구에서는 개정 예정 특수건강진단의 검사항목을 실제 적용하여 타당도를 평가하고자 하는 것으로 다음과 같은 구체적인 연구목적을 달성하기 위하여 수행하고자 한다.

○ 개정 예정 특수건강진단 항목을 유해물질 취급 근로자에 시범실시하여 실행타당성을 검토하고 실행시 문제점을 제시한다.

○ 시범실시 결과를 토대로 검진에 소요되는 비용을 추산하고 기존특수건강진단 항목을 적용하였을 때의 결과와 비교하여 개정 예정 특수건강진단 항목의 비용-편익비를 산출한다.

○ 시범실시결과 및 비용편익분석 결과에 기초하여 개정 예정 특수건강진단 항목에 도입예정인 정밀검사(CT, 초음파, 신경계검사 등)의 2차검진 대상자 선정기준 및 유소견자 판정기준을 제시한다.

2. 연구 필요성

○ 우리나라의 대표적인 산업보건서비스인 특수건강진단은 유해인자관리 부서에 종사하는 근로자의 직업성 질환을 조기발견하고 업무적합성을 평가하기 위한 목적으로 지난 1972년부터 실시되어 현재까지 이르고 있다.

○ 그동안 특수건강진단은 근로자의 일반 질환과 직업성 질환을 발견하는데 기여를 해 왔으나 최근 들어 검사항목이 유해물질의 특성에 따른 직업성 건강장해를 조기 발견하는데 미흡하다는 지적을 받고 있다.

○ 이에 대한 해결책으로 노동부는 2006년 노·사 단체, 안전공단, 산업의학회, 특수건강진단협회 등의 의견을 수렴하여 근로자 건강진단 제도개선안을 수립하였으며, 개선안에는 현행 특수건강진단 검사항목의 표적기관 중심 개편이 주요내용으로 포함되어 있다.

○ 그러나 현재 표적장기별 특수건강진단 항목만이 정해져 있을 뿐 제도 시행시 필요한 전제조건이나 예상되는 효과가 불확실하여 실제 근로자를 대상으로 시범 적용하여 개정 검진항목의 타당도를 평가할 필요성이 있어 이에 본 연구를 수행하고자 한다.

II. 연구배경 및 범위

1. 연구배경

1) 특수건강진단제도 역사 및 현황

산업보건서비스는 작업 중인 근로자의 건강을 유지하고 증진시키고, 작업 중 상해를 당하거나 유해요인에 노출된 근로자를 최적의 건강한 기능 상태로 회복시키는데 일차적 관심을 갖는 보건서비스의 하나이다. 제공되는 산업보건서비스의 종류에는 건강진단(일반, 특수), 사업장 보건관리, 보건교육, 작업환경 개선(측정과 평가), 치료, 재활, 산재보상 등의 여러 가지가 있는데, 가장 역사가 오래되고 대표적인 산업보건사업이 특수건강진단을 포함하고 있는 근로자 건강진단 서비스이다(문옥륜 등, 1994).

우리나라 근로자 건강진단의 역사를 보면, 직업병을 비롯한 질병을 조기에 발견하고 현재의 건강상태를 정확하게 파악하여 적절한 사후조치를 함으로써 근로자의 건강보호 및 노동생산성 향상에 기여한다는 목적으로 1953년 5월 10일 ‘근로기준법’이 제정 공포되었고, 동법 제 71조에는 16인 이상 사업장에 대하여 정기적인 건강진단 실시 의무를 부여하였으나 건강진단에 대한 세부 시행규칙이 마련되지 않아 건강진단이 실시되지 않고 있다가 8년 후인 1961년 9월 각령 132호로 근로보건규칙이 공포됨으로써 본격적으로 건강진단을 실시케 되는 세부적인 근거가 마련되었다.

1970년대에 들어오면서 직업병에 대한 계몽과 건강진단활동이 활발하게 시작되었으며, 1972년도에 근로자 건강진단을 일반건강진단과 특수건강진단으로 구분하여 춘계에는 일반건강진단을, 추계에는 유해인자에 폭로되는 근로자들에 대한 특수건강진단을 실시하도록 규정하였다. 1975년부터는 특수건강진단 대상자의 경우 일 년에 2회 건강진단을 받는 불편이 있다는 사업장의 건의와 일반건강진단 결과와 연계가 이루어지지 않는다는 건강진단 기관의 건의를 받아들여 봄부터 가을사이에 일반, 특수 건강진

단을 동시에 실시하였으며, 1972년부터 특수건강진단 대상인원, 실시인원, 유해인자별 직업병 유소견자 현황 등 비교적 상세한 실적과 통계를 얻을 수 있었다.

표 1. 근로자 건강진단 연혁

1953. 5.10	근로기준법 제정시 16인 이상 사업장 근로자 정기건강진단 실시 의무 부여
1961. 9.11	건강진단 종류, 대상, 항목, 주기 등을 규정한 근로보건관리 규정 공포
1972. 1. 1	일반(4월) 및 특수건강진단(9월)으로 구분하여 실시
1981.12.31	산업안전보건법 시행령 개정 - 5인 이상 모든 사업장 건강진단 실시
1983	의료보험법 개정(제26조) - 보건예방사업 실시 근거 마련
1983	근로자건강진단 실시규정 제정
	특수건강진단기관 지역 지정제 실시 및 특수건강진단기술협의회 구성
1989.	유기용제 등 화학물질 취급 근로자 특수건강진단 연 2회 실시 규정
1995. 5. 1	일반건강진단을 의료보험에서 관장, 실시비용을 의료보험 재정에서 부담
1996. 1.	암검사 실시 - 대상: 직장피보험자 건강진단 대상자 중 희망자
	국민의료보험관리공단과 139개 직장조합의 통합으로 국민건강보험공단에서 실시
2000. 8. 5	2002년 1월 1일부터 1인 이상 모든 사업장 건강진단 실시의무 부여
	배치전 건강진단, 수시건강진단

(국민건강보험공단. 2001년도 건강검진 결과분석 p22 발췌정리)

1981년 4월 노동청이 노동부로 승격되고 그해 12월 31일 제정하여 공포된 산업안전보건법에 의해 5인 이상 근로자를 가진 모든 사업장에 대해 건강진단 실시를 규정하였으며, 1989년 8월 시행령이 제정되고, 노동부령 제 17호로 시행규칙이 만들어짐으로써 유기용제 등 화학물질 취급근로자 특수건강진단을 연 2회 실시하도록 규정하였다.

1995년에 산업안전보건법 시행규칙(제 99조)의 개정으로 인해 국민의료

보험법, 항공법, 공중위생법, 식품위생법, 의료보험법에 의해 건강진단을 실시한 사업주는 근로자 일반건강진단을 실시한 것으로 인정하여 산업안전보건법에 의한 근로자 일반 건강진단은 현재 규정으로만 존재하며, 대부분의 사업장 근로자들이 국민건강보험공단에서 실시하는 직장가입자 건강진단을 실시하고 있다. 이러한 변화의 배경에는 당시 근로자 일반건강진단과 직장의료보험조합 건강진단의 중복실시에 의한 비용 문제와 산업보건의 체계와 일반 보건의료 체계간의 연계의 필요성에 대한 제안에 의해 이루어 졌다(문옥륜 등, 1994).

2002년도 산업안전보건법의 개정에 의해 1인 이상 근로자를 가진 모든 사업장에 건강진단 실시를 의무화하여 제도적으로 건강진단이 전체 사업장으로 확대하는 계기를 가졌다.

2006년 현재 전국의 특수건강진단기관은 총 119개소이며 총 177종의 유해인자에 대해 특수건강진단을 실시하고 있다. 2004년도 근로자건강진단 통계에 따르면 특수건강진단 대상은 34,239개 사업장의 665,370명의 근로자가 대상이었으며 이 중 600,164명에 대하여 실시되어 실시율은 90.2%였다. 최근 특수건강진단의 연도별 실시현황은 아래 표와 같다.

표 2 특수건강진단의 연도별 실시현황

연 도	사 업 장(개소) †			근 로 자(명)		
	대 상	실 시	실시율(%)	대 상	실 시	실시율(%)
'95	30,155	27,201	90.2	676,933	644,068	95.1
'96	36,903	33,440	90.6	684,452	657,485	96.1
'97	40,307	35,717	88.6	724,170	684,180	94.5
'98	34,268	30,938	90.3	563,457	552,852	98.1
'99	31,642	29,280	92.5	559,437	536,239	95.9
'00	31,855	23,324	73.2	591,095	528,121	89.3
'01	26,677	22,266	83.5	586,540	527,701	90.0
'02	31,004	26,525	85.5	661,594	601,389	90.9
'03	32,350	27,871	86.2	674,617	603,783	89.5
'04	34,239	30,750	89.8	665,370	600,164	90.2

† : 사업장 수는 '00년부터 실 사업장 수임

2) 최근 특수건강진단 제도 개선과 관련된 논의

특수건강진단제도는 직업병 예방과 근로자의 건강보호·증진을 위한 중요한 수단 중의 하나이며 우리나라 산업보건의 발전과 함께 해 온 역사적 의미를 지니고 있다. 그러나 1997년 근로자 건강진단결과에 대한 분석에서 질병 유소견율과 요관찰자의 발견율이 증가하고 있는 가운데 다음과 같은 문제점들이 지적되었다(산업안전보건연구원, 근로자 건강진단 실무지침, 2006.)

첫째, 특수건강진단 결과 유소견자 발견율이 실제보다 낮다.

둘째, 산업화의 진전으로 사용되는 유해화학물질의 증가에도 불구하고 유해인자별 직업병 유소견자수는 난청과 진폐가 주로 차지하고 있으며, 그 분포의 변화가 극히 미미한 실정이다.

셋째, 건강진단대상 근로자 선정이 형식적이고 건강진단 주기가 획일적이며 검사항목이 적절하지 못하다.

넷째, 새롭게 증가하고 있는 직업병의 예방과 감시를 위한 근로자들의 기대욕구 충족에 미흡하고, 복합 유해물질에 의한 건강장해를 관리하기 위한 새로운 건강진단방법의 개발 및 기존의 건강진단방법의 검증 등 시대변화에 부응하는 제도 보완이 절실하다.

이에 1997년 노동부는 한국산업안전공단 산업안전보건연구원을 중심으로 특수건강진단제도개선위원회를 구성하여 특수건강진단제도개선을 추진하였고 이에 따라 유해인자별 건강진단방법 세부지침 및 개발이 이루어져 1999년 근로자 건강진단 실무지침이 발간되어 현재에 이르고 있다.

1997년 이루어졌던 특수건강진단제도 개선의 주요 내용은 첫째, 배치전 건강진단을 강화하여 유해부서의 신규채용자 및 작업전환자에 대해서는 근로자 건강보호를 위해 최초건강진단자료의 확보 및 적성배치를 충실히 할 수 있도록 특수건강진단항목에 준하여 실시하고, 둘째, 일정요건을 충족하는 발암물질 취급자에게 건강관리수첩을 교부하여 이직 후에도 지속적으로 건강진단 등 관리가 이어지도록 하는 방안을 추진하였으며, 셋째,

현재 특수건강진단에 이용되고 있는 건강구분 - 업무수행성평가 - 사후 관리로 이루어지는 산업의학적 평가를 실시하며, 넷째, 획일적인 주기에서 오는 낭비 및 형식성을 피하고 건강문제가 생길 가능성이 높은 고위험근로자집단에는 보다 충실한 건강진단을 하기 위하여 합리적인 수준으로 건강진단주기에 대한 최저 기준을 설정하고, 필요시 그 주기를 단축할 수 있는 조건을 명시하도록 하였으며, 다섯째, 건강진단 대상자 선정에서 현행과 같이 일정기간마다 유해인자 취급부서 종사자 전원에 대해 실시하되 획일적인 대상자 선정에서 오는 낭비 및 형식성을 피하기 위해 사업주가 보건관리자나 산업보건의의 건의 또는 산업안전보건위원회의 합의시 대상자 선정을 따로 할 수 있는 조건을 명시하였고, 여섯째, 건강진단 1차 항목과 2차 항목을 통합하여 시행하고 필수항목과 필요시 선택항목을 수행하도록 하였으며, 검진 의사가 선택할 수 있도록 하였다.

그러나 새로운 제도개선 시행 후에도 여러 가지 다양한 문제점들이 지적되어 이에 대한 해결을 위해 지난 2002년에는 노동부 주최로 근로자 건강진단 제도개선 공청회가 개최되었으며, 이 때 특수건강진단제도에 대해 지적된 문제점은 다음과 같다.

첫째, 제도개선 이후에도 근골격계 질환 등 작업관련성 질환이 크게 증가하였고 감소하던 직업병도 증가추세로 전환되었고, 직업성 암 등 신종 직업병과 그에 따른 역학조사 실시가 증가하는 등 직업성 질환이 증가하는 추세이다.

둘째, 노출기준이 정해져 있는 유해인자 698종의 17%에 불과한 120종에 대해서만 특수건강진단이 실시되고 있어 대상자가 제한되어 있고, 직업성 천식·피부질환·암 등 짧은 발병기간·경미한 증상·긴 잠복기를 보이는 질환에 대한 실효성이 의심받고 있으며 최근 문제되는 직업성 근골격계 질환, 뇌심혈관질환 등 작업관련성 질환이 특수건강진단 실시대상에서 제외되고 있다.

셋째, 특수건강진단기관의 부실판정, 검사방법 미준수, 고시수가 미준수, 검사항목 누락 등에 대한 민원 증가 및 사회문제화로 특수건강진단기관의

전문성 및 윤리성 시비가 일어나고 있다.

당시 공청회에서는 여러 가지 특수건강진단 제도개선책이 논의되었는데 그 중에 하나가 유해인자별 건강검진항목을 개선하여 유해인자별로 건강장해를 발생시키는 표적장기를 중심으로 한 건강검진항목의 설정이었다. 이는 그 동안의 특수건강진단의 대상유해인자별 세부검사항목이 단순나열식으로 제시되어 사업주나 근로자가 검사의 목적 및 의미를 알기 어렵고, 2개 이상의 유해인자에 중복 노출되는 근로자의 경우 각각의 세부 검사항목을 통합하여 실시하는 과정에서 일부 검사항목이 누락될 가능성이 있어 이런 문제점을 시정하기 위해 특수건강진단의 대상유해인자별로 건강장해를 발생시키는 표적장기를 제시하여 사업주나 근로자가 당해 유해인자에 의한 건강장해의 종류를 쉽게 알 수 있도록 하고, 검사항목을 표적장기 각각에 대하여 다시 정하는 방식으로 개선하기로 하였다.

그리고 특수건강진단의 실효성을 강화하기 위하여 건강진단을 실시하는 과정에서 정밀검사가 필요한 일부 근로자에 대하여는 건강진단의사의 판단으로 정밀검사를 추가로 실시할 수 있도록 보완하되, 표적장기 또는 유해인자별 정밀검사의 종류는 노동부장관이 노·사·학의 의견을 수렴하여 별도 고시로 정할 예정이라고 밝혔다.

공청회에서 논의된 표적장기별 건강검진항목 개선방안은 문헌조사에 따르면 2002년 김준연 등(대한산업의학회, 동아대학교 산업의학연구소 공동연구)이 시행한 ‘유해물질에 대한 건강진단 필요성 검토 및 검사항목 설정과 건강관리 수첩 교부 대상 항목 검토에 대한 연구’에서 특수검진 개선방안으로 제기되었다. 연구진은 향후 특수건강진단의 검사항목을 표적장기별로 분류해야 한다고 하였으며, 그 이유로 기존의 유해인자가 인체에 미치는 효과를 표적 장기별로 구분하여 해당 유해인자가 어느 장기에 영향을 주는지만 파악된다면 특수건강진단에서 검사해야 할 임상 검사 항목이 어떤 것인지 쉽게 파악할 수 있는 장점이 있으며, 검사실에서는 표적장기에 따라 일관성 있는 검사를 시행함으로써 유해인자가 바뀔 때마다 검사 항목을 새로 적용시켜야 하는 번거로움을 피할 수 있고, 새로운 유

해인자가 특수건강진단에 추가될 때 표적 장기만 파악되면 어떤 검사항목을 선정할 것인지에 대한 논란을 줄일 수 있어, 신속한 결정을 내릴 수 있다고 하였다. 이에 따라 간장, 신장, 폐, 신경, 혈액 및 조혈계, 심혈관, 눈, 귀, 피부, 생식독성, 근골격계 등 표적장기별로 필수항목과 선택항목으로 나눈 개선안을 제시하였다.

연구진은 새로운 표적장기별 특수건강진단의 검사 항목이 잘 적용되려면 다음과 같은 사항이 준수되어야 한다고 규정하였다.

첫째, 근로자의 전반적 건강을 파악하기 위하여, 반드시 일반건강진단과 동시에 병행 실시하여야 한다. 특별한 이유가 없는 한 일반건강진단과 동시에 실시하지 못할 경우 동일한 항목을 사업주 부담으로 실시해야 한다.

둘째, 선택검사 항목은 각 표적 장기의 질병 유무 및 업무 관련성 평가를 위한 검사 중 상대적으로 흔히 사용될 수 있는 검사를 열거한 것으로, 의사가 필요하다고 판단된 검사는 모두 실시할 수 있다. 예컨대 하나의 유해물질이 여러 표적장기에 독성을 나타내는 경우 선택검사에서 ‘기타 의사가 필요하다고 판단되는 검사’에서 필요한 검사를 시행할 수 있다.

셋째, 각 표적장기의 독성이 심한 경우 필수 검사와 선택검사를 2회에 나누어 실시할 때, 각각의 검사를 필요에 따라 반복하여 실시할 수 있다.

그러나, 특수건강진단항목의 표적장기중심 개편은 실제 특수건강진단에는 시행되지 못한 채로 현재에 이르렀다.

2006년에는 특수건강진단의 검사항목이 유해물질의 특성에 따른 직업성 건강장해를 조기 발견하는데 미흡하며 근로자의 불필요한 개인정보가 노출된다는 산업의학계와 국가인권위의 문제가 제기되었으며 2005년 노말렉산 중독사고, 2006년 DMF 중독사고 등 유해물질로 인한 직업병의 빈발로 건강진단 시행 절차상 미비점을 보완할 필요성이 대두되어 노동부 산

업보건환경팀에서 근로자 건강진단 제도개선안에 대한 관계전문가회의를 개최하였다.

이 때 특수건강진단 검사항목을 표적기관(장기)중심으로 개편하는 방안이 주요내용으로 논의되었으며, 검진항목을 표적장기별로 검진수준에 따라 1차·2차 검사 항목으로 구분하고, 1차 검사결과 표적장기에 이상이 있는 경우 반드시 2차검사를 실시하도록 하였으며 일부항목에 대해서는 필요시 시행하도록 하였고, 법적근거를 마련하기 위해 이 내용을 시행규칙 별표 13에 명시하고 2차 검사항목 중 “필요시”의 기준은 노동부 고시로 제시하고 변경되는 항목의 검사결과에 대한 판정기준은 연구용역 등을 실시하여 기준을 마련할 예정이라고 하였다.

이 때 새로 포함된 정밀검사의 주요항목에 대한 논의가 이루어졌으며 폐암 유발물질에 대한 흉부 CT, 간기능 검사에 초음파 검사, 신경계독성 물질에 정밀신경학적 진찰검사, 신경계 검사에 임상심리검사 등의 신설방안이 논의되었다.

2. 연구범위

본 연구의 연구범위를 제안요청서와 전술한 연구목적 부분을 참고하여 기술하면 다음과 같다.

- 표적장기별 특수건강진단 항목 시범실시 및 실행타당성 분석
- 시범실시 결과를 토대로 검진에 소요되는 비용과 이에 따른 효과 분석
- 정밀검사(CT, 초음파, 신경계검사 등)의 2차 검진 실시기준 및 판정기준

III. 연구내용 및 방법

본 연구는 특수건강진단 항목을 표적 장기별 항목으로 개편하는데 있어 현재까지 정리된 항목의 실행가능성 및 타당도 분석, 비용편익분석, 정밀검사의 2차 검진 실시 기준 및 판정기준을 설정하기 위한 목적으로 수행되며, 이를 달성하기 위하여 각 세부 연구내용별로 연구방법을 기술하면 다음과 같다.

1. 개선 특수건강진단 항목 시범실시 및 실행타당성 분석

2006년 노동부 산업보건환경팀에서 제시한 특수건강진단 검사항목 개편안의 주요 검사항목을 표적장기별로 간략히 구분하면 다음과 같다.

표 3. 표적장기별 특수건강진단 검사항목 구분

구분	1차검사	2차검사	주요신설검사 항목
조혈기계	혈색소량, 혈구용적치, 적혈구수, 백혈구수, 혈소판수, 백혈구백문율, 망상적혈구수, 메트헤모글로빈	혈액도말검사, 망상적혈구수, 철, 총철결합능, 혈청페리틴	
간담도계	혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피	혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 유산탈수효소, 알파페토단백(필요시), 초음파검사(필요시), B형간염s항원(필요시), B형간염s항체(필요시), C형간염검사(필요시), A형간염검사(필요시)	초음파검사(필요시)

심혈관계	흉부방사선검사, 심전도검사, 총콜레스테롤, HDL콜레스테롤, 트리글리세라이드		
호흡기계	청진, 폐활량검사, 흉부방사선(후전면), 객담세포검사	흉부방사선(측면), 흉부방사선(후전면), 작업중최대호기유속연속측정, 비특이기도과민검사(필요시), 흉부CT(필요시)	흉부CT(필요시)
비뇨기계	UA10종, 혈압측정, 소변세포병리검사	단백뇨정량, 크레아티닌정량, 크레아티닌, 요소질소, 비뇨기과진료(필요시)	
신경계	신경계증상문진, 정밀신경학적진찰	신경행동검사, 임상심리검사(필요시), 근전도검사(필요시), 신경전도검사	정밀신경학적진찰, 임상심리검사(필요시), 근전도검사(필요시), 신경전도검사
생식계	생식계증상문진	에스트로젠(여), 황체형성호르몬(남,여), 난포자극호르몬(남,여), 테스토스테론(남)	
피부, 기타 점막	점막자극증상문진, 정밀진찰	세극등현미경검사(필요시), KOH검사(필요시), 피부단자검사(필요시), 비강 및 인두검사(필요시), 면역글로불린정량(IgE)	
안검사	관련증상문진, 정밀진찰	세극등현미경검사, 정밀안저검사, 정밀안압측정, 시신경정밀검사(필요시), 안과진찰(필요시)	
이비인후 검사	순음기도청력검사, 정밀진찰, 관련증상 문진	순음청력검사, 고막운동성검사(필요시), 이경검사, 이비인후과 진찰(필요시), 비강 및 인두검사	

※ UA10종 - 유로빌리노겐, 단백뇨, 당뇨, 요잠혈, 빌리루빈, 케톤체, 신장기능(세뇨관기능체크), 염증(요도,방광)

※ 유해인자별 구체적 검사항목에 대해서는 부록 참조

위의 표와 같이 표적 질환에 따라 개편되는 검사항목을 적용하여 대표적인 유해 작업에 대하여 검진을 시범적으로 실시하며 용접, 도장, 세척,

인쇄, 도금, 피혁공장 등 작업환경이 열악한 작업장 근로자를 대상으로 표본추출을 하여 시범 실시한다.

1) 시범실시 대상

구체적으로 주요 유해작업인 용접, 도장, 세척, 인쇄, 도금, 피혁공장 등의 해당 작업별로 작업환경이 열악한 작업장을 선정하여 작업장별로 유해요인취급 근로자에 대해 개편된 검사항목으로 특수건강진단을 시범적으로 시행한다.

2) 시범실시 과정(및 평가내용)

이들에 대하여 특수건강진단의 시행 전에 대상자의 현재업무 및 적합성 여부를 파악하고 취급하고 있는 유해요인, 공정 내용에 대한 기술, 주요표적장기 결정 등에 대한 정보를 얻은 후에 시범특수건강진단을 시행한다.

시범특수건강진단 시행 시에는 검진 시 투입인력(실제 검진과정을 예상한 투입인력), 소요시간 등에 대한 정보를 추가로 얻는다. 시범특수건강진단 결과를 이용해 개정하고자 하는 특수건강진단제도의 효율성을 평가한다.

연구대상 작업종류별 대표적인 유해인자를 간략히 표로 정리하면 다음과 같다. 아래의 표는 유해인자별 대략적인 주요표적장기를 나열한 것으로 실제 측정 작업장에서 구체적인 물질을 대상으로 시행할 때에는 많은 차이가 있을 것으로 예상된다.

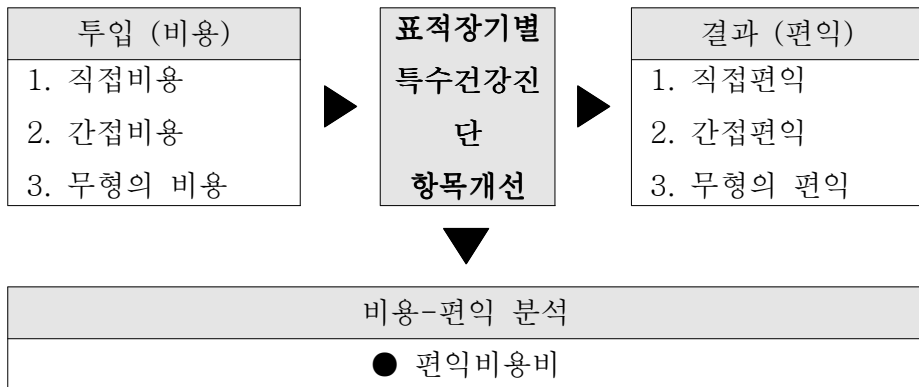
표 4. 연구대상 작업종류별 주요유해인자와 표적장기

구분	유해인자	주요표적장기
용접	금속흡(망간, 철, 크롬, 카드뮴)	호흡기계, 신경계, 비뇨기계, 이

	등)	비인후검사 등
	유해가스(오존, 질소산화물, 일산화탄소 등)	호흡기계, 심혈관계
	유해광선(자외선, 적외선) 전자기장	피부, 기타 점막, 안검사, 신경계
	소음	이비인후검사
도장	유기용제	조혈기계, 간담도계, 호흡기계, 심혈관계, 신경계, 비뇨기계, 피부 및 점막 등
	중금속(납, 크롬, 아연화합물 등)	조혈기계, 호흡기계, 비뇨기계, 신경계 등
세척	유기용제	조혈기계, 간담도계, 호흡기계, 심혈관계, 신경계, 비뇨기계, 피부 및 점막 등
인쇄	유기용제	조혈기계, 간담도계, 호흡기계, 심혈관계, 신경계, 비뇨기계, 피부 및 점막 등
	자외선	피부, 기타 점막, 안검사
	크롬	호흡기계, 피부 및 점막
	소음	이비인후검사
도금	중금속(납, 크롬)	조혈기계, 호흡기계, 비뇨기계, 피부 및 점막
	시아나화물	심혈관계, 신경계, 피부 및 점막
	산, 알칼리	호흡기계, 피부 및 점막
합성 피혁	유기용제(메틸에틸케톤, DMF, 톨루엔 등)	신경계, 호흡기계, 간담도계, 피부 및 점막

2. 특수건강진단 개선에 대한 비용 편익분석

‘시범실시’과정에서 얻어지는 정보에 기초하여 다음과 같은 비용편익 분석을 시행하고자 한다. 본 연구의 분석방법을 그림으로 나타내면 다음과 같다.



본 연구에서 실시하고자 하는, ‘비용-편익 분석’ 단계는 다음과 같다.
 첫째, ‘특수건강진단 검사항목 개선’의 비용과 편익항목을 분류한다.
 둘째, 비용과 편익을 화폐 단위로 계량화한다.
 셋째, 비용과 편익의 현재가치를 비교한다. 이 때 민감도분석을 시행한다.
 넷째, 비용과 편익의 값으로 편익비용비를 산출한다.
 이 분석과정에서 사용될 모든 자료는, 시범사업을 시행하면서 확보되는 각종 정보들을 이용하여 진행하고자 한다.

1) 비용의 산출

직접비용은 ‘특수건강진단 검사항목 개편적용’시 소요되는 검진비용으로 산정하고자 한다. 간접비용은 피검자가 검사를 수행하는 시간동안 자신의 고유의 업무를 수행하지 못함으로써 사용하게 되는 시간비용 등을 포함하

여 사업장별 특성을 감안한 사용 가능한 항목들을 분류토록 할 계획이다.

2) 편익의 산출

‘특수건강진단 검사항목 개편적용’시 얻게 되는 직간접편익으로 직업병 (혹은 직업관련성) 환자의 조기발견과 그로인한 기회비용(생산성 손실과 의료비 지출)의 저감 등을 들 수 있겠다. 그러나 직업병 환자의 기회비용 감소가 반드시 검사항목 개편만으로 발생하는 것은 아니기 때문에, 이를 편익으로 산출하게 되면 편익이 과다하게 책정될 우려가 있으므로, 본 연구에서는 편익의 산출과정에서 충분한 주의를 기울이도록 한다.

3) 편익비용비 산출과 민감도 분석

사업장 종별 편익비용비를 산출하고, 관련요인의 범위에 따른 민감도 분석을 시행한다.

3. 개선 특수건강진단의 2차 검진 선정기준 및 판정기준 설정

1) 정밀검사(CT, 초음파, 신경계검사 등)의 2차 검진 대상자 선정기준 설정

(1) 검사방법의 확정

장기중심의 문제 확인을 위하여 이용할 수 있는 정밀검사 방법의 종류를 정리한다. 특히, CT 나 초음파 검사의 경우는, 장기별로 혹은 질환의 종류별로 요구되는 기본조건들이 다를 수 있으므로, 장기별 혹은 질환별 표준조건을 검토하여 확정하도록 한다.

(2) 대상자 선정방향

획일적인 대상자 선정에서 오는 낭비 및 형식성을 피하기 위하여 사업주가 보건관리자나 산업보건의(사업장내 의사)의 건의 또는 산업안전보건위원회의 합의를 통하여 대상자 선정을 확대 혹은 정형화 할 수 있는 유연한 조건(규정)을 개발 한다. 다만, 기존과 같이 ‘잠재적으로 표적장기에 피해가 발생할 수 있는 유해물질에 고 노출된 위험작업자¹⁾’의 경우와, ‘유해요인 작업자로서 표적장기 증상 호소자(혹은, 1, 2차 검사에서 확인된 이상자)를 대상으로 산업보건의(혹은 건강진단 의사)의 판단에 따라 대상자를 정할 수 있도록 하는 ‘선정기준’을 마련토록 한다.

(3) 건강진단 주기

건강진단주기는 기본적으로 당해근로자들의 표적장기의 건강상태, 유해요인 노출수준(노출량이나 노출형태)에 따라 신축적으로 정해야 한다. 즉, 건강상태 혹은 노출정도²⁾에 따라 기본주기를 단축 혹은 조정하는 방법에 대하여 정리하고자 한다.

(4) 선정기준 설정 방법

공식적으로 산업의학회를 통하여, 본 연구진을 포함한 임상경험과 특수건강진단 실무경험이 풍부한 산업의학 전문의들을 선정하여 충분한 논의를 진행하는 방식의 ‘전문가 조사’를 통해 선정기준을 마련한다.

-
- 1) 특수건강진단대상자 선정을 위하여 우선 정성적으로 노출여부에 대한 판단을 하고, 노출기간은 OSHA의 기준이나, 독일의 산재예방규정 및 법으로 지정된 기준 등을 적용하는 방안을 검토해 보도록 한다.
 - 2) 예를 들어, 집단적 주기 단축조건으로는 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우로 정할 수도 있겠다. 첫째, 1년 이내 작업환경측정에서 노출기준의 50%를 초과하는 경우, 둘째, 건강진단결과 D1 판정자가 발견되거나 또는 업무상질병자가 발생한 경우, 셋째, 건강진단결과 C1 판정자가 수검대상인원의 30%를 초과하는 경우 등

2) 유소견자 판정기준

(1) 질병 이환 상태 확정

앞서 언급한 방식으로 1, 2차 검사(정밀검사 포함)를 수행함으로써 특수 건강진단의 틀 내에서 최대한 질병에 대한 진단을 확정하도록 하되, 예외적인 상황(질환)이 발생할 경우 일반적인 임상의학적 질병진단(및 분류)방식을 따를 수 있도록 한다. 이러한 방법들을 통해 질병에 대한 진단을 확정하도록 한다.

(2) 직업성 질환 유소견자 판정

상기한 진단과 업무관련성 평가결과를 종합하여, 직업성 질환 유소견자 여부를 결정하도록 한다. 이는 현행 직업성 질환에 대한 평가과정(및 방법)과 크게 다르지 않을 것으로 보이나, 업무관련성에 대한 해석을 폭넓게 검토함으로써 보다 다양한 범주적 접근을 모색해 보고자 한다.

IV. 연구결과

1. 개선 특수건강진단 항목 시범실시 및 실행타당성 분석

주요 유해작업인 용접, 도장, 세척, 도금 작업이 있는 사업장을 선정하고 유해요인취급 근로자를 대상으로 개정 예정 검사항목으로 특수건강진단을 시행하였다.

표 5. 개선 특수건강진단 시범 실시 대상 사업장

구분	대상인원	사업장	인원	검진 장소
용접	11명	○○전자재료(주)	7명	A 병원
		○○기업사(주)	4명	
도장	9명	○○○○ 모터스	6명	B 병원
		○○○○모터스	2명	
			1명	
세척	10명	○○항공-○○정비	10명	B 병원
도금	13명	○○금속(주)	3명	A 병원
		○○ 다이크로	1명	
		○○공업사	6명	
		○○전자재료(주)	3명	

1) 시범실시 결과

(1) 세척공정

사업장: ○○항공-○○정비공장

(가) 시행전 준비

○ 작업내용 및 유해인자

작업공정	작업내용	유해인자 발생실태
TIRE반	페인팅, 세척, 샌딩	분진, 유기용제, 소음

○ 작업환경측정결과

단위 작업 장소	유해인자	측정치	8시간 작업환산치		노출 기준	측정 농도 평가 결과	측정방법 (분석방법)	비고
			전회	금회				
Tire반 (세척)	혼합용제평가	0.0113	검지한계 미만	0.0113	1.1486	미만	고체포집(G. C.분석)	Em≤C L
	acetone	1.08	검지한계 미만	1.08	750ppm			
	M. E. K	1.58	검지한계 미만	1.58	200ppm			
	M. I. B. K	0.02	검지한계 미만	0.02	50ppm			
	toluene	0.15	검지한계 미만	0.15	100ppm			

○ 특검 유해인자: acetone, 1,1,1-TCE, MEK, IPA, MIBK, xylene

○ 유해인자별 검사 항목 선정배경

유해인자	건강장해
acetone	눈, 코, 인후 등 점막의 자극제, 고농도에서는 중추신경계 억제작용
1,1,1-TCE	가장 두드러진 독성은 중추신경계 억제작용이며, 이외에도 시력장애, 정신적 혼미, 피로, 오심, 구토 등의 증상이 보고됨. (1) 중추신경계: 평균 200-300 ppm 노출 근로자에서 시력장애, 명정(feeling of inebriation) 발생, 장기간 노출된 경우 청력 감소 초래 100-200 ppm 노출 근로자에서 피로, 현기증, 두통, 기억력 저하, 집중력 장애 증상

	<p>(2) 심혈관계: 고농도 노출시 부정맥, 심장마비로 사망(epinephrine에 대한 감수성 증가로 인해)</p> <p>(3) 간: 고농도 노출시 간조직 괴사 초래, 드라이클리닝 용액으로 사용시 급성 간 독성 초래</p> <p>(4) 신 : 드라이클리닝 사용하는 경우 흡입 후 급성신부전 온 사례보고</p> <p>(5) 호흡기계: 호흡곤란과 폐부종 발생 사례(TCE의 분해산물인 포스젠과 dichloroacetyl chloride에 의한 것으로 추정)</p> <p>(6) 생식독성 및 발암성: 동물실험에서는 간암, 신장암 발생증가(노출근로자에서는 증가하지 않음), 노출 여성 근로자에서 생식독성 증거는 없으나 월경불순 보고, 남성은 성욕 감소 보고.</p> <p>(7) 기타: TCE 노출 전후 알코올 섭취시 얼굴, 목에 일시적 홍조(degreaser's flush), 피부 노출시 피부가 트고 홍반 등 자극 증상 발생</p> <p>(8) 발암성: IARC: 2A</p>
MEK	<p>(1) 호흡기계: 구두제조공장 근로자 대상 연구에서 노력성 호기량과 노력성 폐활량이 감소</p> <p>(2) 피부: 전완부 도포 실험에서 각피층만 손상, 예폭시 폴리아미드 페인트 사용자에서 접촉성 두드러기 보고.</p> <p>(3) 신경계: 다른 유기용제와 혼합사용시 신경독성 증가, 구두제조 공장에서 MEK와 아세톤 혼합 접착제 사용 근로자에서 다발성 신경병증 보고, 상업용 접착제 흡입 청소년에서 말초성 신경병증 야기. MEK 함유 혼합유기용제 사용 페인트 공장에서 신경정신검사나 신경생리학적 검사 수행 결과 수행능력 감소</p> <p>(4) 눈: 안구후 시신경염 보고(전신적으로 흡수된 MEK가 메탄올로 대사되어 영향)</p>
IPA(이소프로필알코올)	<p>눈과 점막 자극, 전신 중독보고 없음.</p>
MIBK	<p>눈, 점막 및 피부 자극. MIBK에 의해서 알코올의 대사가 영향 받으므로 동시 노출 주의.</p>
Xylene	<p>200ppm 이상에서 눈, 호흡기 자극. 다량의 크실렌은 중추신경계 기능 저하</p> <p>(1) 중추신경계: 경한 증상은 두통, 도취감, 어지러움, 혼란, 메스꺼움, 판단장애, 실조, 안구조절장애</p> <p>중한 증상은 혼탁, 진전, 빠른 호흡, 마비, 의식소실, 사망</p> <p>(2) 호흡기계: 급성 노출시 호흡기계 점막자극, 다량 노출시 폐부종, 호흡부전</p>

	<p>가능, 흡입시 화학적 폐렴</p> <p>(3) 심혈관계: 카테콜라민의 부정맥 유발 효과에 대한 심근의 감수성 증가</p> <p>(4) 신: 다량 흡입 후 혈뇨, 단백뇨 발생하나 가역적. 다량 노출시 대사성 산증,</p> <p>(5) 간: 간종대, 간독성</p> <p>(6) 피부: 장기간 반복 노출시 피부자극, 탈지방성 피부염</p> <p>(7) 생식: 여성에서 월경 장애, 비정상 출혈 관찰, 남성 근로자의 부인들에서 자연유산과 기형 빈도 증가</p>
--	--

○ 검사 항목 선정

표적장기	구분	유해인자
간담도계	간기능검사	메틸이소부틸케톤/크실렌/TCE
호흡기계	단순자극제	메틸에틸케톤/메틸이소부틸케톤/아세톤
비뇨기계	만성신장독성	TCE
신경계	중추신경계	메틸이소부틸케톤/크실렌/아세톤
	중추 및 말초신경계	메틸에틸케톤
피부, 점막	점막자극, 자극접촉피부염	아세톤/이소프로필알코올/메틸에틸케톤/크실렌
이비인후	청각장애	TCE

(나) 시행

○ 투입인력

의사	방사선사	간호사	임상병리사	행정	기타
1	1	2	2	1	

○ 소요시간

오전 09:00 ~ 11:00 (2시간)

○ 1차 검사 시행 항목 및 결과(10명)

표적장기	구분	1차 검사	1차 결과	1차 판정
간담도계	간기능검사	10명		정상(A)
호흡기계	단순자극제	10명		정상(A)
비뇨기계	만성신장독성	10명	단백뇨:1+ (1명)	2차 대상(R)
신경계	중추신경계	10명		정상(A)
	중추및말초신경계	10명		정상(A)
피부, 점막	점막자극, 자극 접촉피부염	10명	퇴근후 눈따가움(1명)	직업성질환 요관찰자(C1)
이비인후	청각장애	10명	4K(좌):40 4K(우):45	2차 대상(R)

○ 2차 검사 시행 항목 및 결과

표적장기	구분	1차 결과	2차 결과		2차 판정
비뇨기계	만 성 신 장 독성	요단백:1+	단백뇨정량	8	정상(A)
			크레아티닌정량	210.3	
			크레아티닌	0.90	
			요소질소(BUN)	11.8	
			요단백	(-)	
이비인후	청각장애	4K(좌):40 4K(우):45	이경검사(좌)	정상	소음성난청주의 (C1)
			이경검사(우)	정상	
			기도청력 2000Hz(좌)	10	
			기도청력 2000Hz(우)	10	
			기도청력 3000Hz(좌)	5	
			기도청력 3000Hz(우)	5	
			기도청력 4000Hz(좌)	35	
			기도청력 4000Hz(우)	35	

○ 특이 사항

- 해당 사업장의 세척공정의 작업환경측정결과를 고려할 때 작업환경은 비교적 양호한 것으로 판단됨.
- 해당 작업자 중 퇴근 후 눈이 따갑다는 증상을 호소하는 자가 1명 있었으며 작업 중에는 증상이 없다고 함. 이는 작업 중 다루는 물질에 의한 점막자극 가능성이 있으나 특별한 진단 방법이 없으므로 2차 검사는 시행하지 않았고 판정은 직업성질환요관찰자(C1)로 내림, 조치는 작업시 보안경 등 보호구착용
- 1차에서 요단백(1+) 소견을 보인 자는 신장기능 2차 검사에서 정상소견을 보였음.
- 청력저하(4K) 소견을 보이는 자는 소음 노출 작업을 하며, 소음 2차 검사에서 4K Hz에서 좌우귀 모두 35dB 소견으로 소음에 의한 청력저하로 판단되어 소음성 난청주의 (C1) 판정을 내림.

(다) 시행 후 관리

- 퇴근 후 눈 점막 자극 증상을 호소하는 근로자에 대해 보안경 착용여부를 확인하고 국소배기 시설의 제어속도 확인 등 작업환경 개선 여부에 대해 확인이 필요함. 증상에 대해 지속적인 추적 및 동일 공정 근로자에 대한 증상확인 필요함.
- 소음성 난청주의 판정을 받은 근로자에 대해 귀마개 착용여부를 확인하고 청력에 대한 추적검사 요함.

(2) 도장공정

사업장: ① ○○○○모터스(A)

② ○○○○모터스(B)

(가) 시행전 준비

○ 작업환경측정결과

① ○○○○모터스(A)

단 작 장	위 업 소	유해인자	측정치	8 시 간 작업환산치		노 기 출 준	측 농 평 결	정 도 가 과	측정방법 (분석방법)	비고
				전 회	금 회					
도장/샌 딩	3중분진	0.59	2.78	0.59	10mg/m ³	미만	여과포집 (중량분석) 고체포집 (G.C분석)	UCL≤1 EM≤CL		
	혼합용제평가	0.0795	0.0710	0.0795	1.0758	미만				
	acetone	5.7	검지한 계미만	5.7	750ppm					
	ethyl acetate	0.64	0.15	0.64	400ppm					
	M.E.K	0.23	검지한 계미만	0.23	200ppm					
	M. I. B. K	검지한 계미만	0.38	검지한 계미만	50ppm					
	toluene	2.28	0.74	2.28	100ppm					
	n-butyl acetate	2.78	3.05	2.78	150ppm					
	ethyl benzene	0.38	0.61	0.38	100ppm					
	total xylenes	2.4	2.92	2.4	100ppm					

② ○○○○모터스(B)

단 작 장	위 업 소	유해인자	측정치	8시간 작업 환산치		노출 기준	측 농 평 결	정 도 가 과	측정방법 (분석방법)	비고
				전 회	금 회					
도장	혼합유기용제	0.0261	0.6697	0.0261	1.0659	미만		고체포집 (G.C분석)	EM≤CL	
	acetome	0.76		0.76	750ppm					
	ethyl acetate	0.08		0.08	400ppm					
	M.E.K	0.22		0.22	200ppm					
	M.I.B.K	0.17		0.17	50ppm					
	toluene	0.6		0.6	100ppm					
	n-butyl acetate	0.88		0.88	150ppm					
	ethyl benzene	0.66		0.66	100ppm					
	total xylenes	0.2		0.2	100ppm					
		2.4-T.D.I	검지한 계미만	검지한 계미만	검지한 계미만	0.04mg/ m ³	미만	여과포집 (HPLC법)	UCL≤ 1	

○ 특검 유해인자:

① ○○○○모터스(A): acetone, ethyl acetate, MEK, MIBK, Toluene, n-butyl acetone, xylene

② ○○○○모터스(B): acetone, MEK, MIBK, toluene, xylene, 2,4-TDI, 1-butanol

○ 유해인자별 검사 항목 선정배경

유해인자	건강장해
acetone	눈, 코, 인후 등 점막의 자극제, 고농도에서는 중추신경계 억제작용
TDI	노출 근로자의 5~10%에서 직업성 천식 발생 급성자극반응, 직업성 천식, 만성 호흡기 감각효과 및 과민성 폐장염 유발 드물게 toxic thrombocytopenia 유발 고농도 만성 노출인 경우 만성 두통, 기억력 장애, 집중 장애 증상 있으나, 저농도 만성노출의 영향은 알려진 바 없음.
MEK	(1) 호흡기계: 구두제조공장 근로자 대상 연구에서 노력성 호기량과 노력성 폐활량이 감소 (2) 피부: 전완부 도포 실험에서 각피층만 손상, 에폭시 폴리아미드 페인트 사용자에서 접촉성 두드러기 보고. (3) 신경계: 다른 유기용제와 혼합사용시 신경독성 증가, 구두제조 공장에서 MEK와 아세톤 혼합 접착제 사용 근로자에서 다발성 신경병증 보고, 상업용 접착제 흡입 청소년에서 말초성 신경병증 야기. MEK 함유 혼합유기용제 사용 페인트 공장에서 신경정신검사나 신경생리학적 검사 수행 결과 수행능력 감소 (4) 눈: 안구후 시신경염 보고(전신적으로 흡수된 MEK가 메탄올로 대사되어 영향)
MIBK	눈, 점막 및 피부 자극. MIBK에 의해서 알코올의 대사가 영향 받으므로 동시 노출 주의.
Toluene	(1) 중추신경계: 마취작용, 고농도에서 중추신경계 기능저하, 혼수상태 만성노출에서 인지기능 저하 (2) 호흡기계: 급성 노출시 호흡기계 점막자극, 다량 노출시 호흡부전 가능, 흡인시 화학적 폐렴 (3) 심혈관계: 카테콜라민의 부정맥 유발 효과에 대한 심근의 감수성 증가 (4) 신: 남용자에서 대사성 산증, 저칼륨혈증, 혈뇨, 단백뇨 등 보고(가역적) (5) 간: 간독성 관찰 거의 안됨

	<p>(6) 피부: 장기간 반복 노출시 피부건조, 지방감소로 탈지방성 피부염</p> <p>(7) 생식: 임신시 남용자 소두증, 중추신경계 기능저하, 주의력결핍 과다행동장애, 성장지연 등</p>
Xylene	<p>200ppm 이상에서 눈, 호흡기 자극. 다량의 크실렌은 중추신경계 기능 저하</p> <p>(1) 중추신경계: 경한 증상은 두통, 도취감, 어지러움, 혼란, 메스꺼움, 판단장애, 실조, 안구조절장애</p> <p>중한 증상은 혼탁, 진전, 빠른 호흡, 마비, 의식소실, 사망</p> <p>(2) 호흡기계: 급성 노출시 호흡기계 점막자극, 다량 노출시 폐부종, 호흡부전 가능, 흡입시 화학적 폐렴</p> <p>(3) 심혈관계: 카테콜라민의 부정맥 유발 효과에 대한 심근의 감수성 증가</p> <p>(4) 신: 다량 흡입 후 혈뇨, 단백뇨 발생하나 가역적. 다량 노출시 대사성 산증,</p> <p>(5) 간: 간종대, 간독성</p> <p>(6) 피부: 장기간 반복 노출시 피부자극, 탈지방성 피부염</p> <p>(7) 생식: 여성에서 월경 장애, 비정상 출혈 관찰, 남성 근로자의 부인들에게서 자연유산과 기형 빈도 증가</p>

○ 검사 항목 선정

표적장기	구분	유해인자
간담도계	간기능검사	메틸이소부틸케톤/크실렌/톨루엔
호흡기계	천식유발물질	TDI
	단순자극제	메틸에틸케톤/메틸이소부틸케톤/아세톤
비뇨기계	만성신장독성	톨루엔
신경계	중추신경계	메틸이소부틸케톤/크실렌/아세톤/1-부틸알코올
	중추및말초신경계	메틸에틸케톤/톨루엔
피부, 점막	점막자극, 자극접촉	아세톤/메틸에틸케톤/n-부틸알콜/크실렌/톨루엔
	피부염	
	피부감작 및 피부암	TDI/MEK
이비인후	청각장애	1-부틸알코올

(나) 시행

○ 투입인력

의사	방사선사	간호사	임상병리사	행정	기타
1	1	2	3	1	

○ 소요시간

오전 09:00 ~ 11:00 (2시간)

○ 1차 검사 시행 항목 및 결과

표적장기	구분	1차 검사	1차 결과	1차 판정
간담도계	간기능검사	10명	지오티:34, 지피티:70, 감마지피티:115	2차 대상(R)
호흡기계	천식유발물질	6명		정상(A)
	단순자극제	10명		정상(A)
비뇨기계	만성신장독성	10명		정상(A)
신경계	중추신경계	10명		정상(A)
	중추및말초신경계	10명		정상(A)
피부, 점막	점막자극, 자극 접촉피부염	10명		정상(A)
	피부감작 및 피부염	10명		정상(A)
이비인후	청각장애	6명		정상(A)

○ 2차 검사 시행 항목 및 결과

표적장기	구분	1차 결과	2차 결과		2차 판정
간담도계	간 기능 검사	지오티:34, 지피티:70, 감 마 지 피 티:115	혈청지오티	36	일반질환요관찰 자 (C2)
			혈청지피티	78	
			감마지티피	119	
			B형간염s항 원	(-)	
			B형간염s항 체	(+)	
			C형간염항 체 (Anti-HCV)	(-)	

○ 특이 사항

- 자동차 정비사의 외부 도장 작업자를 대상으로 검진을 시행함.
- 작업환경은 비교적 양호하며 작업시 보호구 착용 양호한 편임.
- 간기능 검사에서 이상을 보인 근로자가 1인 있었으며 평소 음주량이 많고 바이러스 간염 등 특이 과거력은 없어 음주에 의한 간기능 저하로 C2 판정을 내림.
- 그 외 이상 결과를 보이거나 문진상 특이소견은 없었음.

(다) 시행 후 관리

- 간기능 이상자에게 음주와 유기용제 동시 노출시 간기능 저하 가능성을 주지시키고 절주하도록 권고함. 주기적으로 간기능 추적검사 요함.
- 작업시 보호구 착용에 대해 지속적인 감독 요함.

(3) 도금공정

사업장: ① ○○금속(주) :3명

② ○○ 다이크로 :1명

③ ○○공업사 :6명

④ ○○전자재료(주) :3명

(가) 시행전 준비

○ 측정결과

○○금속(주)		○○ 다이크로	
유해인자	측정치	유해인자	측정치
황산	0.0547 mg/m ³	유기화합물	0.2748
질산	0.4735 mg/m ³	기타분진	0.714 mg/m ³
인산	0.0983 mg/m ³	MC	40.715 ppm
염산	0.4686 mg/m ³	Zn	0.159 mg/m ³
HCN	0.3215 mg/m ³	크롬산	0.0001 mg/m ³
유기화합물	0.8684		
NaOH	0.0041 mg/m ³		
6가 크롬	불검출		
니켈	0.0001 mg/m ³		
구리	0.0006 mg/m ³		

○○공업사		○○전자재료(주)	
유해인자	측정치	유해인자	측정치
황산	0.528 mg/m ³	Toluene	10.698 ppm
크롬산	0.0007 mg/m ³	황산	0.0044 mg/m ³
3중분진	1.41 mg/m ³	염산	0.0009 mg/m ³
		질산	0.0079 mg/m ³

○ 유해인자별 검사 항목 선정배경

유해인자	건강장해
황산	(1) 자극증상: 황산증기에 반복 노출시 만성결막염, 기관지염, 구내염 및 피부염
	(2) 호흡기 장애: 증기 흡입시 폐수종, 후유증으로 폐섬유화, 기관지염 및 폐

	<p>기종</p> <p>(3) 치아 장애: 치아산식증</p> <p>(4)발암성: 후두암, IARC: 1</p>
염산	<p>눈, 호흡기 점막에 강한 자극, 안구통, 눈물, 기도 작열감, 기침, 질식감, 흉부압박감</p> <p>저농도 만성 노출시 만성 기관지염, 비중격궤양, 위염, 피부염, 피부변색</p> <p>치아 노출시 치아산식증</p>
질산	<p>눈, 호흡기 점막에 강한 자극, 안구통, 눈물, 기도 작열감, 기침, 질식감, 흉부압박감</p> <p>고농도시 폐간질염, 폐수종. 호흡곤란, 사망</p> <p>저농도 만성 노출시 만성 기관지염, 비중격궤양, 위염, 피부염, 피부변색</p> <p>치아산식증</p>
구리	<p>급성노출시 구리흙은 눈, 코, 목 자극, 금속열</p> <p>임속에서 금속맛 또는 들쭉지근한 맛</p> <p>분진이 눈에 들어가면 자극증상, 안구조직 변색, 손상</p> <p>과도 노출시 코점막에 궤양형성, 천공</p> <p>간기능 장애가 있는 경우 대사 배성에 문제 생김.</p>
니켈	<p>수용성 니켈 화합물</p> <p>피부증상이 가장 흔함: 알레르기성 접촉피부염, 만성 습진양 피부염</p> <p>비염, 부비동염, 후각상실, 비중격천공, 천식</p> <p>니켈 정련 공정에서 특히 비강, 호흡기암 발생 증가</p>
크롬	<p>급성 노출시 즉각적인 자극증상, 만성 노출시 비중격 궤양, 출혈, 미란, 천식</p> <p>피부증상도 흔함, 무통성 피부궤양, 피부감작, 전식적인 습진성 피부염</p> <p>비중격 궤양, 천공</p> <p>섭취시 오심, 구토, 복통, 피로, 요독증,</p> <p>발암성: 폐암</p> <p>간, 신장 괴사, 장출혈 가능</p>
산화아연	금속열

○ 특수검진 유해인자

- ① ○○금속(주): 황산, 가성소다, 구리, 니켈, 크롬
- ② ○○ 다이크로 : 아르곤용접-크롬, 산화아연, 소음
- ③ ○○공업사 : 크롬, 니켈
- ④ ○○전자재료(주) : 염산, 황산, 질산, 니켈,

○ 검사항목 선정

표적장기	구분	유해인자
간담도계	간기능검사	트리클로로에틸렌/구리
심혈관계	순환기검사	시안화수소
호흡기계	단순자극제	질산/황산
	폐암	니켈
비뇨기계	만성신장독성	TCE
피부, 점막	점막자극, 자극접촉 피부염	구리/황산/염산
	피부감작 및 피부 암	니켈과 그 화합물
이비인후	비인두암	니켈과 그 화합물

(나) 시행

○ 1차 검사 시행 항목 및 결과

표적장기	구분	1차 검사	2차 검사	특이사항
간담도계	간기능검사	13명	1명	간초음파, HBsAg/HBsAb, HCVAb, liver battery, r-GT 시행
심혈관계	순환기검사	13명	1명	고혈압, 고지혈증 2차 시행(lipid battery, 안저검사, 혈압검사)
호흡기계	단순자극제	13명	0명	
	폐암	13명	1명	과거병력에서 늑막비후/폐결핵 의증 소견으로 흉부 CT를 1차 검진에서 시행
비뇨기계	만성신장독성	13명	0명	
피부, 점막	점막자극, 자극 접촉피부염	13명	0명	
	피부감작 및 피부 부암	13명	0명	
이비인후	비인두암	13명	0명	

○ 2차 결과

표적장기	구분	2차 검사	소견	2차판정
간담도계	간기능검사	1명	간초음파: B형간염바이러스 만성간질환	D2
심혈관계	순환기검사	1명	고콜레스테롤혈증, 고혈압	D2
	폐암	1명	흉부 CT: 비활동성 폐결핵	C2

○ 특이 사항

- 간장질환 의심자에게 간초음파를 포함한 간장질환 2차 검사 시행한 결과 B형간염바이러스 만성간질환 소견을 보여 일반질환유소견자(D2)로 판정함.
- 고혈압, 고지혈증 의심자에게 일반검진에 준하는 2차 검사를 시행하여 고혈압, 고콜레스테롤혈증으로 일반질환유소견자(D2)로 판정함.
- 도금작업자에서 과거력상 녹막비후/폐결핵 의증 소견으로 흉부 CT를 1차 검진에서 시행하였고 판독결과 비활동성 폐결핵 소견보여 일반질환요 관찰자(C2)로 판정함.

(다) 시행 후 관리

- 도금공정은 발암 위험성이 높은 공정임을 주지시키고 작업시 보호구 착용철저 및 안전한 작업방법에 대해 지속적인 교육이 필요함.
- 비중격 손상이나 피부질환 소견 보인 근로자는 없었으나 보호구 착용 교육이 필요함.
- 작업환경 개선(국소배기 시설 확충)이 필요함.

(4) 용접공정

사업장: ① ○○전자재료(주) : 7명

② ○○기업사(주) : 4명

(가) 시행전 준비

○ 측정결과

○○기업사		(주)○○전자재료	
유해인자	측정치	유해인자	측정치
용접흡	0.468 mg/m ³	Toluene	10.698 ppm
망간	0.0016 mg/m ³	황산	0.0044 mg/m ³
크롬	0.0004 mg/m ³	염산	0.0009 mg/m ³
니켈	0.0002 mg/m ³	질산	0.0079 mg/m ³

○ 유해인자별 검사 항목 선정 배경

유해인자	건강장해
니켈	수용성 니켈 화합물 피부증상이 가장 흔함: 알레르기성 접촉피부염, 만성 습진양 피부염 비염, 부비동염, 후각상실, 비중격천공, 천식 니켈 정련 공정에서 특히 비강, 호흡기암 발생 증가
크롬	급성 노출시 즉각적인 자극증상, 만성 노출시 비중격 궤양, 출혈, 미란, 천식 피부증상도 흔함, 무통성 피부궤양, 피부감작, 전신적인 습진성 피부염 비중격 궤양, 천공 섭취시 오심, 구토, 복통, 피로, 요독증, 발암성: 폐암 간, 신장 피사, 장출혈 가능
용접흡	(1) 호흡기질환: 용접공폐증, 폐기종, 천식, 만성기관지염, 진폐증, 폐암 등 (2) 중금속 중독 질환: 피용접물에 피막된 도료의 성분에 따라 납, 크롬, 카드뮴, 망간
망간	장기간 노출시 중추신경장해 및 폐장해 (1) 중추신경계 장해 -불현성기: 비특이적 증상 동반 -초기단계: 무감각, 무력증, 권태감, 불면증, 공격적이고 흥분상태

	근육통증, 경련, 요통, 두통, 현기증, 행동이상, 언어장애, 감각이상 -현성기: 간뇌에 선택적 작용으로 추체외계통에 침범되었을 때의 임상 증상 발생 파킨슨씨증후군과 비슷한 장애, 행동장애, 분명치 않은 발음, 단순한 어조, 무표정, 손 떨림, 길항운동반복불능증 유발 (2) 폐렴
--	--

○ 특검 유해인자

- ① ○○전자재료(주) : spot 용접-소음
② ○○기업사(주) : 아르곤 용접; 용접흡, 크롬, 니켈, 망간

(나) 시행

○ 1차 검사 항목 및 결과

표적장기	구분	1차 검사	2차 검사	특이사항
간담도계	간기능검사	11명	1명	간초음파, HBsAg/HBsAb, HCVAb, liver battery, r-GT 시행함
심혈관계	순환기검사	11명	1명	당뇨2차: 식전/식후 혈당검사 추가시행함
호흡기계	단순자극제	11명	0명	
	폐압	11명	0명	
비뇨기계	만성신장독성	11명	1명	신장 초음파검사, 현미경적노침사, BUN/CRE검사를 추가시행함.
신경계	중추신경계	11명	0명	
피부, 점막	점막자극, 자극접촉 피부염	11명	0명	
	피부감작 및 피부	11명	0명	

	암			
안	안과질환	11명	0명	
이비인후	청각장애	11명	0명	
	비인두암	11명	0명	

○ 2차 검사 결과

표적장기	구분	2차 검사	소견	2차판정
간담도계	간기능검사	1명	간초음파: 특이소견 없음	A
심혈관계	순환기검사	1명	당뇨2차: 내당능장애	C2
비뇨기계	만성신장독성	1명	신장 초음파검사: 특이소견 없음, 현미경적 혈뇨	C2

○ 특이 사항

- 용접 작업자에서 간장질환 의심 1명, 신장질환 의심 1명, 당뇨 의심 1명에 대해 2차 검사를 시행하였고 간초음파 소견상 특이사항 없으며 간기능 경미한 상승으로 정상(A)판정, 내당능장애, 현미경적 혈뇨 소견보여 일반질환요관찰자(C2)로 판정함.

(다) 시행 후 관리

- 용접공정은 발암 위험성이 높은 공정임을 주지시키고 작업시 보호구 착용철저 및 안전한 작업방법에 대해 지속적인 교육이 필요함.
- 작업환경 개선(국소배기 시설 확충)이 필요함.

(5) 결론 및 제언점

- 용접, 도장, 세척, 도금 등 4가지 공정에 대해 특수건강진단 개선 항목을 시범적으로 적용, 시행하였다.

- 시범 적용 결과, 연구진이 경험하고 필요하다고 생각되는 사항에 대해 시행전 준비, 실행단계, 시행 후 관리 순으로 기술하면 다음과 같다.

(가) 시행전 준비

- 작업환경측정결과 보고서를 참고로 사업장에서 취급하고 있는 물질에 대해 파악하고, 주요 공정별 노출 가능한 유해인자를 파악한다.

- 필요시 사업장을 사전에 방문하여 공정별 검토가 필요할 것이다.

- 과거 검진결과를 검토하여 과거병력, 노출력, 직업력, 추적검사 결과 등을 확인한다.

- 파악한 유해인자별 건강영향을 숙지한 후 해당 표적장기별 검사 항목을 정한다.

(나) 시행 단계

- 문진표는 검진 의사의 문진을 보완할 수 있어야 한다. 따라서, 문진표의 응답 양상에 따라 임상의학적 진찰과 검사가 반영되어야 한다.

- 현재 검진기관이 사용하고 있는 문진표는 유해물질별 문진표를 주로 사용하고 있다. 표적장기별 검사항목 개편에 맞춰 문진표 또한 표적장기별로 재구성해야함이 타당할 것으로 판단된다. 2000년 대한산업의학회의 특수건강진단 문진표를 일부 보완하여 표적장기별 문진항목을 보충하는 작업이 필요할 것이다.

- 신경계에 대한 검사 항목에 신경계 증상 문진과 간이신경검사가 포함된다. 신경계 증상은 매우 다양하고 비특이적인 증상도 존재하므로 이에 대해 실제적으로 현장에서 적용이 가능한 지침이나 프로토콜 및 증상설문을 마련하여 활용하는 것이 필요하다.

- 초음파, 흉부CT 등 검사의 경우 진단방사선학과 등이 함께 있는 검진

기관에서는 어느 정도 가능하나 소규모 특검기관인 경우 외부 병원과의 협진체계 체결이 이루어져야 할 것이다.

- 중추신경계나 말초신경계 검사를 위해 설문, 영상검사, 인지행동검사, 신경전도검사 등이 적용 가능할 것이나 검사를 의뢰할 수 있는 전달체계 마련이 중요할 것이다.

- 개정되는 2차 항목의 경우 대부분 원내에서 이루어져야 하고 일부 항목은 타임상과에서 시행되어야 하기 때문에 근로자가 검진을 받기 위해 근무시간을 할애하는 데에 대한 사업주의 이해와 협조가 필요하다. 2차 검진 당일 산업의학과에서 시행되는 항목과 타임상과에서 시행되는 검사가 모두 이루어지도록 예약시스템 마련이 필요하다.

- 타임상과로 2차 검사를 의뢰했을 때 추가로 다른 항목의 검사가 진행되고 이로 인해 근로자가 부담해야하는 시간, 비용 등이 증가할 가능성이 있다. 따라서, 특수건강진단의 검진항목에 대해 해당 과와의 협의가 이루어져 불필요한 추가검사를 하지 않도록 하는 방안이 모색되어야 한다.

(다) 시행 후 관리

- 추적검사가 필요한 경우 검사 시기에 대해 명확히 제시하여 지정된 시기에 추적검사를 받을 수 있도록 해야 한다.

- 유소견자 확인 및 관리를 위해서는 해당 임상과의 진료나 정밀검사가 필요할 수 있으므로 각 특검기관과 연계 가능한 의료기관을 선정하여 전달체계를 마련해야 한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

- 본 연구진은 가급적 작업환경이 열악한 사업장을 선정하려고 했으나 그러한 사업장은 대부분 소규모였으며 해당 작업자가 소수였고 담당자의 비협조, 일정 조정의 어려움 등으로 인해 원활하게 진행되지 못했다.

- 개편안의 2차 항목 검사 적용기준에 부합되는 검진 대상 확보에 어려움이 있어 초음파, 흉부CT, 신경행동검사, 정밀신경학적 진찰 등의 항목

에 대한 적용 가능성을 확인하는 데 제한점이 많았다. 이로 인해 새로 추가된 정밀 검사나 타임상과에서 진행되어야 할 검사 항목에 대해 소요되는 시간, 비용, 발생가능한 문제점에 대한 검토가 부족했다.

2) 개정된 특수건강진단 방법 실행 사례

(1) 호흡기계

◆ 양돈 종사자에서 발생한, 분진에 의한 직업성 천식

▶ 환자 : 남자, 47세

▶ 주소 : 마른기침, 숨가쁨

▶ **현병력** : 상기환자는 2000년 9월부터 모 연구소 양돈과에서 가축관리를 해 왔으며 2004년경부터 가끔씩 마른기침과 숨가쁨 증상이 나타나기 시작했다. 환자는 마스크를 쓰고 일해 왔으며 비염, 아토피성 피부염에 대해서는 예전에 들은 적이 있는 정도였다. 2006년 실시된 직업성 천식 판정관련 방문에서 돈사 주요 업무를 분석한 결과, 분진의 주된 원인은 곡물분진과 청소시 발생하는 사료분진 및 먼지들로 나타났다. **메타콜린 기관지 유발검사상** 양성 결과를 보여 주었으며 직업성 천식 유소견자(D1)로 판정받고 작업전환 및 근무 중 치료와 천식발작에 대한 유의를 권고 받았다.

▶ **가족력 및 과거력** : 가족력상 어머니가 폐암으로 사망했으며, 과거력상 증상과 연관된 특별한 병력은 없었다. 결핵, 천식, 당뇨 및 호흡기계 문제와 연관된 과거력은 없었다. 특별한 음주력은 없었으며, 25pack/yrs의 흡연력이 있었다.

▶ **작업환경** : 돈사의 주요 업무는 사료배합, 항생제와 영양제 투여, 하루 일과중 많은 시간(5~6시간)을 할애하는 돈사청소 등이었다. 돈사 바닥이 콘크리트이고, 바닥에 쌓인 사료가루가 많아 분진의 비산이 많은 상태였다. 환자는 이전에 건강상의 이유로 작업부서를 옮긴적이 없었으며, 주간근무만 담당하고 있었다.

▶ **검사 및 진찰소견** : 콧물이나 코막힘은 동반하지 않고, 2006년 9월 실시된 **폐기능 검사**에서 FVC, VEV1, FEV1/FVC, FEV25~75가 예측치의 89, 83, 94, 65%, **메타콜린 기관지 유발 검사상** 12.5mg/ml에서

24% 감소를 보여 주었으며 벤톨린 흡입 후 가역적 기도폐쇄의 소견이 관찰 되었다.

유해인자	현 행		개 정(안)	
	필 수 검 사 항 목	선 택 검 사 항 목	1차	2차
곡물 분진 (Grain dust)	(1)직업력·노출력 조사 (2)과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3)자각증상조사 : 문진 표 작성 내용 확인 포함 (4)임상진찰 : 천식에 유의하여 진찰 (5)임상검사 ① 혈액학적 검사 : 혈액소량혈구용적치 ② 요검사 : 단백뇨 ③ 간기능검사 : 혈청지오타,혈청지피티,감마지티피 4)흉부방사선 검사	(1)흉부방사선 검사(측면 촬영) (2)객담 결핵균 도말검사 (3)폐기능검사 (4)심전도검사	(1)직업력 및 노출력조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적기관과 관련된 질병력조사 (3)표적기관별 임상검사 및 진찰 ④호흡기계(천식) 청진, 폐활량검사	(1)임상검사 및 진찰 ④호흡기계(천식) 흉부방사선(측면, 필요시), 흉부방사선(후전면, 필요시), 작업 중 최대호기, 유속연속측정, 비특이기도과민검사(필요시)

◆ 밀폐공간내 종사자에서 발생한 반응성 기도장해 증후군(RADS) 유 주의자

- ▶ 환자 : 여자, 27세
- ▶ 주소 : 호흡곤란, 목잡김
- ▶ 현병력 : 1999년 12월부터 2003년 1월까지 ○○제약(주) 품질관리 부서에서 메탄올, 사염화탄소, 아세톤 및 그 밖의 여러 유기용제를 사용하는 실험실 근무를 하였다. 2006년 1월부터는 9개월간 ○○연구원의 환경소재연구센터에서, 자동차 부품으로 쓰이는 각종 플라스틱 소재의 성분 및 물성을 연구하는 작업을 해 왔다. 환자는 간헐적으로 용해로 개방일 후 24시간 이내에 발생하여 길게는 2~3주까지 지속되는 천명, 기침 및 가슴 답답함을 호소하였

으며 휴가 중이나, 주말에 증상이 좋아지고 근무 중 심해지는 것으로 보아 당시 다루고 있었던 유기용제와 연관되어 있다고 생각되었다. 용해로 개방시 고농도 휘발성 유기용매의 가스를 흡입하면 순간적으로 말을 할 수 없을 정도로 증상이 심했고, 가끔은 숨쉬기가 힘들 정도였다. 2006년 분진 및 유기용제에 대한 특검이 실시되었으며, 검사결과 유기물관련 반응성기도장해 증후군 주의자 판정을 받은 이후 고농도 휘발성 유기용매에 노출시 방독마스크를 착용하도록 하였으며, 반응성기도장해 증후군에 대하여 발생에 주의하도록 교육 받았다.

▶ **가족력 및 과거력** : 가족력상 아토피, 알레르기성 비염, 천식의 병력은 없었으며 소주 1병/월 2~3회 음주력이 있었고 흡연력은 없었다. 96년 6월 말 교통사고로 왼손 부상후 치료 받았으나 지속적인 저린감이 있었다.

▶ **작업환경** : 환자는 아세톤, 메탄올, 크롬, 산 등의 휘발성 증기가 찬 밀폐공간에서 월 5회 정도 노출된다고 하였다. 2006년 9월 작업환경 측정결과 크롬, 산, 메탄올은 사용하지 않는 것으로 조사 되었으며, IR기구 세척시 월 2L정도의 에탄올을 사용하고, 아세톤도 마커 제거 작업시 5cc 이내의 미량을 사용하는 것으로 조사 되었다. 간헐적으로 용해로 개방시 순간적인 고농도 유기용제 가스에 노출되어 왔다.

▶ **검사 및 진찰소견** : 아세톤, 에탄올 등의 유기 용매에 대한 **신경행동검사**결과 손가락 두드리기에서 PCT값이 98.1%, 91.7%로 높게 측정되었다. **메타콜린 기관지 유발검사**에서는 음성결과가 나왔고, **이비인후과 검사**에서도 상기도에 특별한 이상소견이 관찰되지 않았다. 그러나 환자는 기관지 유발검사시에도, 작업장에서 유기용제의 가스에 노출되었을 때와 같은 호흡곤란을 호소하였다.

◆ **발포 종사자에서 발생한 MDI에 의한 폐기능 저하**

▶ **환자** : 남자, 32세

▶ **주소** : 호흡곤란

▶ **현병력** : 상기 환자는 2005년 8월부터 ○○회사의 발포 공정에서 3년 5개월간 근무해 왔다. 주관적인 증상은 가끔씩 느껴지는 약간의 호흡곤란 외에 뚜렷하지 않았다. 2005년 9월 실시된 정기검진에서는 특별한 이상이 관찰되지 않았으나, 2006년 실시된 정기검진에서 약간의 제한성폐기능장애 소견이 관찰되었고 MDI에 의한 경도제한성 폐기능장애 유소견자(D1)로 판정받았다. 작업시 방독마스크를 철저히 착용하도록 권고 되었고, 6개월 후 알레르기 내과에서 추적검사를 받도록 하였다.

▶ **가족력 및 과거력** : 환자는 과거 폐결핵이나 천식 등의 호흡기 질환의 기왕력이 없었으며, 수술의 과거력도 없었다. 아토피성 피부염, 알레르기성 비염의 과거력은 없었다. 음주력 및 흡연력은 없었다.

▶ **작업환경** : 환자는 마스크를 쓰고 MDI와 성분미상의 유기용제가 섞인 도료를 사용하여 하루 8시간씩 발포하는 일을 해 왔다. 2006년 실시된 유기용제에 대한 단위작업장소별 작업측정 결과에서 발포 공정의 측정치는 노말헵탄(노출기준 400ppm) no detection, 이소프로필에테르(노출기준 250ppm) no detection, MDI(노출기준 0.005ppm) no detection, 노말헥산(노출기준 50ppm) 3.642ppm, 톨루엔(노출기준 100ppm) 0.772ppm 이었다. 혈액검사에서는 특별한 이상소견이 관찰되지 않았다.

▶ **검사 및 진찰소견** : 2005년 9월 실시된 **폐기능 검사**에서는 FVC 3.76L(93%), FEV1 3.09(82%)로 정상이었으나 2006년 9월 5일 실시한 **폐기능 검사**에서는 FVC 3.64(77%), FEV1 2.90L(73%)로 약간의 저하 소견이 관찰되었다. 3주 뒤인 2006년 9월 27일의 **작업 전후 폐기능 검사**결과는 각각 FVC 3.61L(76%), FEV1 2.85L(71%) 및 FVC 3.38L(76.5%), FEV1 2.69L(71.8%)로 경도의 폐쇄성 형태를 보였다.

유해인자	현 행		개 정(안)	
	필 수 검 사 항 목	선 택 검 사 항 목	1차	2차
메틸렌 비스페닐 이소시아네이트 (Methylene bisphenyl isocyanate)	(1)직업력·노출력 조사 (2)과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3)자각증상조사 : 문진 표 작성 내용 확인 포함 (4)임상진찰 : 천식에 유의하여 진찰 (5)임상검사 ① 혈액학적 검사 : 혈색소량·혈구용적치 ② 요검사 : 단백뇨 ③ 간기능검사 : 혈청 지 오 티·혈 청 지 피 타·감마지티피 ④ 폐기능검사	(1)최대호기유속 연속 측정 (2)흉부 방사선 검사 (3)비특이 기도과민 검사	(1)직업력 및 노출력조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적기관과 관련된 질병력조사 (3)표적기관별 임상검사 및 진찰 ④호흡기계 청진, 폐활량검사	(1)임상검사 및 진찰 ④호흡기계(천식) 흉부방사선(측면, 필요시), 흉부방사선(후전면, 필요시), 작업 중 최대호기, 유속연속측정, 비특이기도과민검사(필요시)

(2) 비노기계, 이비인후과 검사

◆ 도금공정 종사자에서 발생한 소음성 난청 및 크롬에 의한 신기능 손상

- ▶ **환자** : 남자, 54세
- ▶ **주소** : 이명, 청력저하, 잦은 기침, 가슴의 답답함, 가끔씩 동반되는 구역질 증상
- ▶ **현병력** : 1976년 10월부터 유성기업(주)의 표면처리과 도금공정에서 30 여년간 근무했다. 2005년 환자는 이명이외의 청력감소에 따른 주관적인 특이 증상이 없었으며, 전신적으로는 잦은 기침과 가슴의 답답함 그리고 가끔씩 동반되는 구역질 증상이 있었다. 2005년 환자는 소음성 난청 질환 주의자로 판정 받은 후 작업전환은 하지 않고 귀마개 및 귀

덮개를 동시에 착용하고 근무했다. 2006년 7월 정기검진 당시에도 청력에 있어서 일상생활에서 느끼는 주관적인 불편함은 없었으나 여전히 이명은 지속되고 있었다. 환자는 당해 소음성 난청으로 판정받고 작업 전환을 권고 받았다. 크롬과 연관된 증상에 대한 정밀검사로 2006년 6월 작업 전후 요중 크롬수치의 비교, **요중 $\beta 2$ 마이크로 글로불린**에 대한 측정이 실시되었다. 의미 있는 검사 결과로, 환자는 크롬에 대하여 직업성질환 유소견자(D1) 판정을 받았으며 신세뇨관 손상에 대한 주의 및 6개월 후 재검이 권고 되었다.

▶ **가족력 및 과거력** : 환자는 청각장애를 유발하는 두부외상이나 감각신경성, 전도성 난청 관련 질환, 당뇨병에 이환된 적이 없었으며 결핵, 폐렴등 호흡기적 병력 또는 알레르기성 비염, 천식의 과거력이 없었다. 소주 1~2병/월 2~3회의 음주력이 있었으며, 15pack/yrs의 흡연력이 있었다.

▶ **작업환경** : 환자는 지속적으로 소음에 노출되는 환경에서 하루 8시간씩 간헐적으로 귀마개 착용한 상태에서 근무해왔으며, 2004년 작업공정이 수정되면서부터 추가적으로 크롬에 노출된 상태에서 작업했다.

▶ **검사 및 진찰 소견**

(1) 크롬

크롬노출에 대한 검사로 작업 전후 요중 크롬수치 비교, 요중 $\beta 2$ 마이크로글로불린에 대한 검사가 이루어 졌다. 2006년 6월 실시된 **작업전후 요중 크롬수치**는 각각 4.314, 14.513 $\mu\text{g/g}$ crea로 측정되었으며, 함께 실시된 **요중 $\beta 2$ 마이크로글로불린** 검사에서 참고치 0.37mg/L보다 두배정도 증가된 0.61mg/L가 측정되었다.

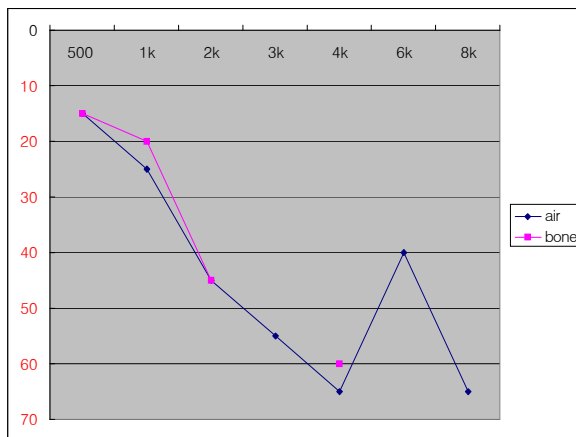
(2) 소음

이경을 통한 **고막검사**에서 특별한 구조적 이상을 발견할 수 없었으며, 2005년 5월 직장 정기검진에서 **순음청력검사**에서의 3분법으로

계산한 청력손실 정도는 좌, 우 각각 28.3, 28.3dB 이었고 4KHz에서의 청력손실 정도는 85dB, 65dB이었다. 2006년 7월 실시된 청력검사에서 는 충분한 휴식후 3분법으로 계산한 청력손실 정도는 좌, 우 각각 40, 31dB 이었고, 4KHz에서의 청력손실 정도는 100, 70dB였다.

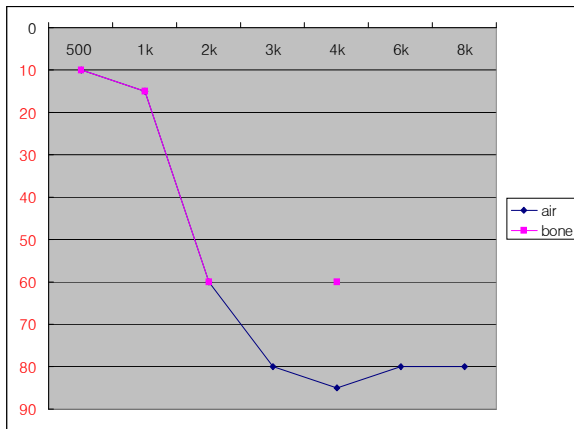
①-1 우측(기도 및 골도) 2005. 5

	500	1k	2k	3k	4k	6k	8k
air	-15	-25	-45	-55	-65	-40	-65
bone	-15	-20	-45		-60		



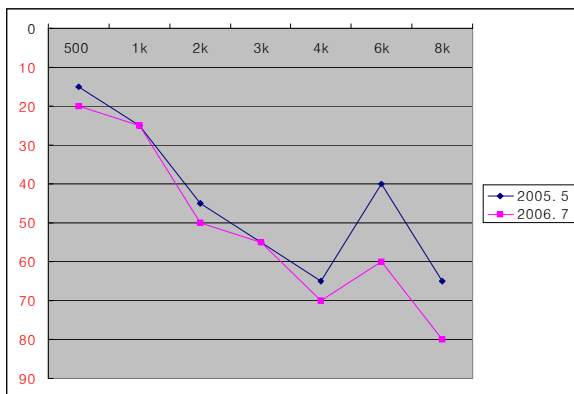
①-2 좌측(기도 및 골도) 2005. 5

	500	1k	2k	3k	4k	6k	8k
air	-10	-15	-60	-80	-85	-80	-80
bone	-10	-15	-60		-60		



②-1 우측 - 년도별
비교

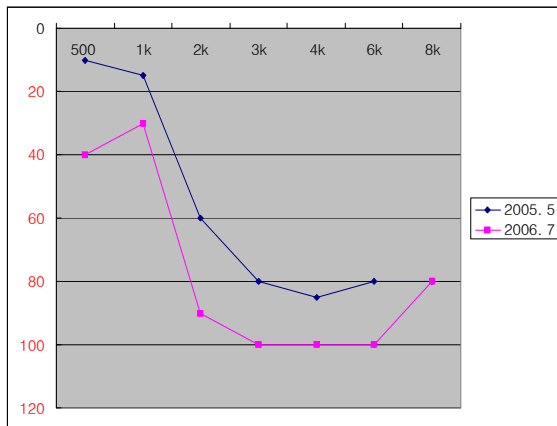
	500	1k	2k	3k	4k	6k	8k
2005. 5	-15	-25	-45	-55	-65	-40	-65
2006. 7	-20	-25	-50	-55	-70	-60	-80



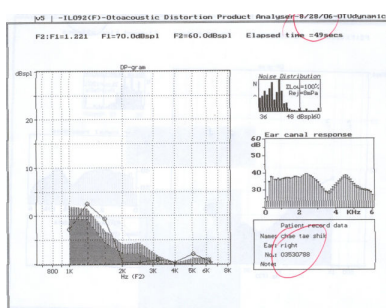
②-2 좌측 - 년도별

비교

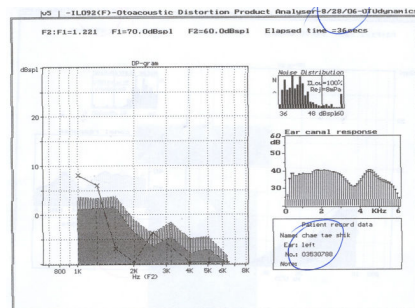
	500	1k	2k	3k	4k	6k	8k
2005. 5	-10	-15	-60	-80	-85	-80	-80
2006. 7	-40	-30	-90	-100	-100	-100	-80



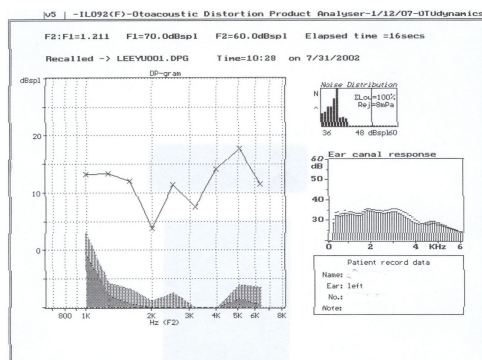
▷ 평가 : 3분법으로 계산한 청력손실에서 2005년과 2006년의 수치를 보면 좌측의 12dB정도 청력저하가 있고, 4KHz 고음역에서 역시 좌측의 심한 청력저하가 주목된다. 추가적으로 **이음향방사검사(OAE: otoacoustic emission)**가 실시되었다.



<Rt>



<Lt>



<정상>

▷ 결과 : 이음향방사검사결과 우측은 1~1.5KHz, 2~4KHz 음역에서, 좌측은 1.5KHz 이상의 모든 음역에서 각각 비정상 소견을 보였다. 검사상의 심각한 결과에도 불구하고 청력감소에 따른 환자의 주관적인 청력손실은 저명하지 않았다.

유해인자	현 행		개 정(안)	
	필 수 검 사 항 목	선 택 검 사 항 목	1차	2차
크롬과 그 화합물 (Chromium and compounds, as Cr)	(1)직업력 및 폭로력 조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력조사 (3)자각증상 조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4)임상진찰 : 비강·피부·폐에 유의하여 진찰 (5)임상검사 ① 혈액학적 검사 : 혈색소량·혈구용적치 ② 요검사 : 단백뇨 ③ 간기능검사 : 혈청지오타·혈청지피티·감마지티피	(1)신기능검사 : 요침사 현미경 검사·단백뇨정량·크레아티닌·요소질소(BUN) (2)객담 세포검사 (3)흉부 방사선검사 (4)생물학적 노출지표 검사 : 요중 또는 혈중 크롬	(1)직업력 및 노출력조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적기관과 관련된 질병력조사 (3)표적기관별 임상검사 및 진찰 ④호흡기계 청진, 흉부방사선(후전면), 폐활량검사, 객담세포검사 ⑧눈·피부 점막자극증상 문진, 정밀 진찰 ⑪비인검사 관련증상 문진	(1)임상검사 및 진찰 ④호흡기계(천식, 폐암) 흉부방사선(측면), 작업 중 최대호기, 유속연속측정, 비특이기도과민검사(필요시), 저선량 흉부 CT(필요시) ⑧눈·피부(점막자극 및 자극접촉피부염) 세극등현미경검사(필요시) ⑧피부(알레르기검사, 피부암) 면역글로불린정량(IgE), 피부 찰포검사, 피부단자검사, KOH 검사(필요시) ⑪비인검사(비인두암) 비강·인두과 진찰(필요시), 비강 및 인두검사 (2)생물학적노출지표검사 : 요중 또는 혈중 크롬

유해인 자	현 행		개 정(안)	
	필 수 검 사 항 목	선 택 검 사 항 목	1차	2차
소음 또는 충격소 음	(1)직업력·노출력 조사 (2)과거병력조사 : 주요 표적 장기와 관련된 질병력조사 (3)자각증상조사 : 문진표 작 성내용 확인 포 (4)임상진찰 : 귀·혈압에 유의 하여 진찰 (5)임상검사 ① 혈액학적 검사 : 혈액 소량·혈구용적치 ② 요검사 : 단백뇨 ③ 간기능검사 : 혈청지오 티·혈 청 지 피 티·감 마 지 티피 ④ 순음기도 청력검사(양 측 귀에서 2000, 3000, 4000Hz - 배치전건강진단 시에는 500, 1000, 6000 Hz를 포함한다)	(1)순음 청력검사 (양측 귀의 기도 및 골도 : 500, 1000, 2000, 3000 4000, 6000 Hz 순음검사 - 기도 의 500, 1000, 2000 Hz에 대한 평균 청력손실이 25dB 미만인 경 우에는 골도 청 력검사를 실시하 지 아니할 수 있 다) (2) 중이검사 : 팀 파노메트리 검사	(1)직업력 및 노출력조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적기관과 관련된 질병력조사 (3)표적기관별 임 상검사 및 진찰 ④ 순음기도 청 력검사(양측 귀에 서 2000, 3000, 4000Hz - 배치전 건강진단시에는 500, 1000, 6000 Hz를 포함한다)	(1)순음 청력검사 (양측 귀의 기도 및 골도 : 500, 1000, 2000, 3000 4000, 6000 Hz 순음검사 - 기도 의 500, 1000, 2000 Hz에 대한 평균 청력손실이 25dB 미만인 경 우에는 골도 청 력검사를 실시하 지 아니할 수 있 다) (2) 중이검사 : 팀 파노메트리 검사

(3) 비뇨기계, 신경계, 생식계

◆ 수은 취급 종사자에서 발생한 신기능 손상 및 신경계 이상 사례

- ▶ 환자 : 여자, 38세
- ▶ 주소 : 기억력 감퇴, 침분비 과다
- ▶ 현병력 : 2001년 8월부터 OO회사의 생산팀 수은필 투입공정에서 4년 10개월간 근무해 왔다. 2005년 6월 실시된 건강검진에서는 요 잠혈 검사상 단백뇨(+1) 이외의 특별한 이상은 없었으며, 정상 판정을 받았다. 2006년 6월 실시된 건강검진에서는 환자의 증상과 관련지어 보다 많은 검사가 이루어 졌으며 최종적으로 직업성 수은중독 요주의자(C1)로 판정되었고, 필요한 조치로 3개월 후 신기능, 갑상선기능 및 여성호

르몬 검사, 그리고 자율신경계 검사를 권고 받았다. 또한 근무 중 환기 철저, 방진마스크 착용을 철저히 하도록 조치 받았다.

▶ **가족력 및 과거력** : 환자는 과거력상 직업 이외에 수은에 노출된 적이 없었으며, 신기능 손상을 초래할 수 있는 기타 질병의 병력도 없었다. 소주 반병이하/월 2~3회의 음주력이 있었고, 흡연력은 없었다.

▶ **작업환경** : 환자는 하루 9시간씩 수은을 취급하는 작업을 해 왔으며, 건강갑 이외의 특별한 보호장구 없이 근무해 왔다.

▶ **검사 및 진찰소견** : 2005년 6월 실시된 건강검진에서 요침사 현미경 검사상 요잠혈 +3로 양성반응, 백혈구 3-5로 양성반응이 관찰되었다. **요중 수은** 검출은 되지 않았다. 2006년 6월 실시된 1차 정기검진에서 **신경행동검사** 10종, MMPI, **요중 $\beta 2$ microglobulin**, **작업전후 혈중 수은치** 측정, BUN/Cr, **혈청 LH, FSH, estrogen** 등에 대한 추가검사가 시행되었다. 신경행동검사상 집중력, 반응속도의 저하가 관찰되었으며, **요중 $\beta 2$ microglobulin**수치는 참고치 0.37mg/L 보다 높은 0.52mg/L로 측정되었다. 작업 전후 혈중 수은은 전년도와 마찬가지로 검출되지 않았으며 BUN/Cr은 13.2/0.77로 신기능 손상은 저명하지 않았다. 혈청 LH/FSH/estrogen 수치는 12.24/5.15/482로 측정되어 FSH, estrogen에서 상승 소견을 보였다. 심리검사 결과는 정상이었다.

유해인자	현행		개정(안)	
	필수검사항목	선택검사항목	1차	2차
수은과 그 화합물 (Mercury and compounds, as Hg)	(1)직업력 및 폭로력조사 (2)과거병력 조사: 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3)자각증상 조사: 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰: 피부·정신신경계·신장·구강에 유의하여 진찰 (5)임상검사 ① 혈액학적 검사: 혈액소량·혈구용적치 ② 요검사: 단백뇨 ③ 간기능검사: 혈청지오티·혈청지피티·감마지티피 (6)생물학적 노출지표 검사: 요중 수은	(1)신경과 검사: 신경전도검사 (2)신기능검사: 요침사·현미경검사·단백뇨정량·크레아티닌·요소질소(BUN) (3)생물학적 노출지표 검사: 혈중 수은	(1)직업력 및 노출력조사 (2)과거병력 조사: 주요 표적기관과 관련된 질병력조사 (3)표적기관별 임상검사 및 진찰 ⑤비뇨기계 UA10종, 혈압측정 ⑥신경계 신경계 증상 문진, 정밀 신경학적 진찰 (4)생물학적 노출지표 검사: 요중 수은	(1)임상검사 및 진찰 ⑤비뇨기계 단백뇨정량, 크레아티닌정량, 크레아티닌, 요소질소(BUN), β 2마이크로글로불린 ⑥신경계 신경 행동 검사, 임상심리검사(필요시) (2)생물학적 노출지표검사: 혈중 수은

(4) 신경계

◆ 도장 공정 종사자에서 발생한 틀루엔에 의한 중추신경계 기능저하

- ▶ **환자** : 남자, 26세
- ▶ **주소** : 두통, 어지러움
- ▶ **현병력** : 2001년 12월부터 OO회사의 생산부 도장 공정에서 5년간 근무했다. 2005년 환자는 두통, 어지러움, 불면증, 집중력저하, 후각 기능저하, 기침 등의 증상을 호소하였다. 특히 두통이 심했는데 주로 작업시에 느껴졌고, 어지러움은 작업 후에도 지속되었다. 불면증은 새벽 1시부터 7시까지 집중되었는데, 이는 주로 숙소 옆의 작업장에서 들려오는 소음에 의한 것이었다. 집중력 저하에 대한 자각증상은 입사 후

지속적으로 느껴왔으며 시간이 지날수록 더 심해지는 양상을 보여 대
화중에도 불편함이 있었다. 2005년 9월 실시한 신경행동검사결과는 그
전해와 비교해 다소 악화된 소견이었으나, 2006년 10월에는 호전된 양
상을 보였다. 환자는 2005년에 톨루엔에 대해 직업성 중추신경계 기능
저하에 대한 주의(C1) 판정을 받았다.

▶ **가족력 및 과거력** : 환자는 과거 신경행동검사상의 이상소견을 유
발할 수 있는 두부 손상이나 중추신경계 손상의 과거력이 없었으며 고
혈압, 당뇨 등의 질환에 이환된 적도 없었다. 소주 2~3병/주 1~2회의
음주력과 3pack/yr의 흡연력이 있었다. 가족력상 특이소견 없었다.

▶ **작업환경** : 환자는 마스크를 착용한 상태에서 하루 8시간씩 유기용
제를 사용해 도장하는 일을 해 왔으며 이 과정에서 주로 톨루엔과 크
실렌에 노출되어 왔다.

▶ **검사 및 진찰소견** : 2005년 9월에 실시된 **요중 HA**는 0.268ppm,
MHA는 0.044ppm 이었다. 당시 실시한 **신경행동기능검사**에서는 이전
의 검사결과보다 더 악화된 소견을 보여 주었으나 2006년 10월에 실시
한 검사에서는 다소 호전된 양상을 보였다.

▶ **신경행동검사 결과**

	단순반응시간(SRT)			선택반응시간(CRT)			숫자구분(DC)		
	평균	표준편 차	%	평균	표준편 차	%	평균	표준편 차	%
2005. 10	258	40	100	545.1	75.7	100	554.1	99.9	100
2006. 10	303	131	89.2	615	147	82.9	652	711	85.4

	부호숫자 짝짓기(SDS)			숫자외우기(정방향)		숫자외우기(역방향)	
	평균	표준편차	%	평균	%	평균	%
2005. 10	2144	291.9	98	8.7	14.2	0	0
2006. 10	2820	970	89.5	7.5	0	7.5	0

유해인자	현행		개정(안)	
	필수검사 항목	선택검사 항목	1차	2차
톨루엔 (Toluene)	(1)직업력 및 폭로력조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3)자각증상 조사 : 문진표 작성내용 확인 (4) 임상진찰 : 신경계·피부에 유의하여 진찰 (5)임상검사 ① 혈액학적 검사 : 혈색소량·혈구용적치 ② 요검사 : 단백뇨 ③ 간기능검사 : 혈청지오티·혈청지피티·감마지티피 (6)생물학적 노출지표 검사 : 요중마노산(작업종료시 채취)	(1)신기능검사 : 요침사 현미경검사·단백뇨정량·크레아티닌·요소질소(BUN) (2) 간기능검사 : 총단백/알부민·총빌리루빈·알카리포스파타제(AP)·유산탈수효소(LDH) (3)간염바이러스검사 : B형간염 s항원(HBsAg)· B형간염 s항체(HBsAb)· B형간염 e항원(HBeAg)· B형간염 e항체(HBeAb)· B형간염 c항체(HBcAb)· C형간염검사(Anti-HCV)· A형간염검사(Anti-HAV)· (4)심전도 검사	(1)직업력 및 노출력조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적기관과 관련된 질병력조사 (3)표적기관별 임상검사 및 진찰 ②간담도계 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 유산탈수효소, 알파페토단백(필요시), B형간염 s항원(필요시), B형간염 s항체(필요시), C형간염 검사(필요시), A형간염 검사(필요시) ⑤비뇨기계 단백뇨정량, 크레아티닌정량, 크레아티닌, 요소질소(BUN) ⑥신경계 신경계 증상 문진, 정밀 신경학적 진찰 ⑧눈·피부·비강·인두 점막자극증상 문진, 정밀 진찰 (4)생물학적 노출지표 검사 : 요중마노산(작업종료시 채취)	(1)임상검사 및 진찰 ②간담도계 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 유산탈수효소, 알파페토단백(필요시), B형간염 s항원(필요시), B형간염 s항체(필요시), C형간염 검사(필요시), A형간염 검사(필요시) ⑤비뇨기계 단백뇨정량, 크레아티닌정량, 크레아티닌, 요소질소(BUN) ⑥신경계 근전도 검사(필요시), 신경전도 검사, 신경행동검사, 임상심리검사(필요시) ⑧눈·피부·비강·인두(점막자극 및 자극접촉피부염) 세극등현미경검사(필요시), KOH 검사(필요시), 피부단자검사(필요시), 비강 및 인두검사(필요시)

◆ 페인트 도장 종사자에서 발생한 톨루엔에 의한 기억력 저하

- ▶ 환자 : 유○운, 남자, 30세
- ▶ 주소 : 두통, 어지러움
- ▶ 현병력 : 1999년 6월부터 ○○회사의 생산부 도장공정에서 7년간 근

무했다. 2006년 환자는 두통, 어지러움 및 후각기능저하 등의 증상이 있었다. 특히 두통이 심했는데 이에 대한 환기, 개인위생, 보호구사용 등의 노출특성을 확인한 결과 주로 과거 수작업시기에 프라이머 작업 공정에서 사용되었던 유기물과 연관된 것으로 나타났다. 신경행동검사상 집중력과 기억력 저하가 두드러지게 나타났고 2006년 9월 환자는 유기용제(톨루엔)에 대해 직업성질환 주의 판정(C1)을 받았다. 방독마스크를 착용하고 근무하도록 조치되었으며 1년후 신경행동검사 10종을 권고 받았다.

▶ **가족력 및 과거력** : 환자는 과거 신경행동검사상의 이상소견을 유발할 수 있는 두부손상이나 중추신경계 손상의 과거력이 없었으며 고혈압, 당뇨병의 질환에 이환된 적도 없었다. 소주 1병 반/월 2~3회의 음주력과 15pack/yrs의 흡연력이 있었다.

▶ **작업환경** : 환자는 보통 하루 6회 정도 10~20분씩 방독 마스크를 쓰고 스프레이로 도장하는 일을 해 왔다. 혼합 유기용제에 지속적으로 노출되어 왔는데 2006년 실시된 단위 작업장소별 작업환경 측정에서는 습도 55%, 메틸이소부틸케톤(MIBK)이 노출 허용치 50.0ppm를 조금 초과한 51.6157ppm으로 측정되었다. 톨루엔과 n-초산부틸에 대해서는 각각 45.8306ppm(허용치 100.0ppm), 52.8326ppm(허용치 150ppm)이 측정되었다. 폴리머, 메틸이소부틸케톤, 자일렌, 방향족 나프타 등의 월 사용량은 450kg이었으며 현재는 로봇으로 도장공정이 많이 대체되어 하루 1시간 이하정도의 노출이 있었다.

▶ **검사 및 진찰소견** : 2005년에 실시된 **요중** HA는 0.101ppm, MHA는 0.000ppm이었다. 2006년 두통과 관련된 **신경행동검사**상 단순반응시간 99.1%, 숫자구분 100%, 숫자더하기 99.6%, 손가락 두드리기 93.1%, 숫자외우기 정방향 5.5개로 집중력 및 기억력 저하가 있는 것으로 나타났다.

(5) 피부계, 기타 점막

◆ 미네랄 오일 미스트에 노출되어 발생한 직업성 비염

- ▶ **환자** : 남자, 37세
- ▶ **주소** : 콧물, 코막힘
- ▶ **현병력** : 상기 근로자는 1994년 1월부터 OO회사의 plate부서 전용 기 공정에서 12년간 근무해 왔으며 최근에 작업중 피로를 많이 느낀다고 하였다. 환자는 하루 8시간 이상씩 절삭유(신탈로25D)에 피부, 호흡기 및 눈이 지속적으로 노출되는 작업환경에서 근무해 왔으며, 2006년 실시된 이비인후과적 진료에서 Allergic rhinitis 진단 등으로 직업성 비염 유소견자 판정(D1)을 받았다.
- ▶ **가족력 및 과거력** : 환자의 과거력상 천식, 아토피성 피부염, 비염 등의 알레르기 관련 병력은 없었으며, 당뇨병에 이환된 적이 없었다. 음주력은 소주 1병/월 2~3회 정도였으며, 흡연력은 없었다.
- ▶ **작업환경** : 실시된 단위작업장소별 작업환경 측정결과는 모든 유기용제 항목이 노출 기준의 10% 미만으로 규정치를 초과하는 작업장은 없는 것으로 조사되었다.
- ▶ **검사 및 진찰소견** : 2006년 정기검진에서 비강통기도 검사상 우측의 비폐색, 혈청검사상 E형 면역항체 상승, 이학적 검사상 비중격 좌측 만곡이 관찰되었으며 비갑개의 비후, 점막부종 등은 없었다. 일반피부단자시험상 집먼지 진드기에 대해 음성반응, 절삭유(하우트 그라인드 70N) 및 세척액(다후니 허메틱 오일 90PX)에 대한 피부반응 검사상 음성반응을 보였다.

유해인자	현행		개정(안)	
	필수 검사 항목	선택 검사 항목	1차	2차
미네랄 오일 미스트(광물성 오일, Oil mist, mineral)	(1)직업력·노출력 조사 (2)과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3)자각증상조사 : 문진표 작성 내용 확인 포함 (4)임상진찰 : 호흡기, 피부 질환에 유의하여 진찰 (5)임상검사 ① 혈액학적 검사 : 혈액 소량혈구용적치 ② 요검사 : 단백뇨 ③ 간기능검사 : 혈청지오타·혈청지피타·감마지티피	(1)폐기능검사	(1)직업력 및 노출력조사 (2)과거병력조사 : 주요 표적기관과 관련된 질병력조사 (3)표적기관별 임상검사 및 진찰 ④호흡기계 청진, 폐활량검사 ⑧ 눈·피부·비강·인두 점막자극증상 문진, 정밀 진찰	(1)임상검사 및 진찰 ④호흡기계(천식) 흉부방사선(측면, 필요시), 흉부방사선(후전면, 필요시), 작업 중 최대호기, 유속연속측정, 비특이기도파민검사(필요시) ⑧ 눈·피부·비강·인두(점막자극 및 자극접촉피부염) 세극등현미경검사(필요시), 비강 및 인두검사(필요시) ⑧피부(알레르기검사) 면역글로불린정량(IgE), 피부접촉검사, 피부단자검사, KOH 검사(필요시)

◆ 절삭유에 노출되어 발생한 직업성 비염

- ▶ **환자** : 남자, 32세
- ▶ **주소** : 기침, 가래, 콧물
- ▶ **현병력** : 상기 근로자는 1995년 4월부터 OO회사의 가공과 로터공정에서 11년간 근무해 왔으며 최근 들어 작업 중 피로를 느끼며, 가래가 많이 나오는 증상이 있었다. 환자는 하루 8시간 이상씩 절삭유(70N)에 피부 및 호흡기가 지속적으로 노출되는 작업환경에서 근무해 왔으며, 2006년 6월 일차판정 후 실시된 9월의 2차 판정에서 직업성 비염 유소견자(D1) 판정을 받았다.
- ▶ **가족력 및 과거력** : 환자는 비염, 아토피, 천식 등의 알레르기성 질환의 과거력이 없었으며, 당뇨병에 이환된 적이 없었다. 음주력은 없었으며 5pack/yrs의 흡연력이 있었다.

▶ **작업환경** : 실시된 단위작업장소별 작업환경 측정결과는 oil mist (노출기준 5.0mg/m³)에 대해 0.736mg/m³, 헵탄(노출기준 400mg/m³)에 대해 1.717mg/m³ 이었다.

▶ **검사 및 진찰소견** : 비강에 대한 **이학적 검사**상 비중격 만곡이나, 비갑개의 비후, 점막부종 등의 소견은 관찰되지 않았으며, **일반피부단 자시험상** 집먼지 진드기에 대해 양성 반응, 절삭유(하우트 그라인드 70N) 및 세척액(다후니 허메틱 오일 90PX)에 대한 **피부반응 검사**상 음성반응을 보였다. 2006년 정기검진에서 **비강통기도 검사**상 좌측의 비폐색, 혈청검사상 **E형 면역항체** 상승이 관찰되었고 **이비인후과적 진료**에서 Vasomotor rhinitis로 진단되었다.

(6) 피부계, 신경계

◆ **인쇄공정 종사자의 혼합유기화합물 노출에 의한 접촉 피부염과 신경행동기능 저하**

▶ **환자** : 남자, 25세

▶ **주소** : 염증성 피부염, 어지럼증

▶ **현병력** : 2004년 12월부터 OO회사의 인쇄공정에서 1년 7개월간 근무해 왔으며 2005년 가을부터 양팔, 배, 허벅지 부위의 피부가 거칠어지고, 염증이 잘 생기는 등의 증상이 생겼다. 동반되는 증상으로 어지럽고, 술 취한 느낌이 자주 있었다. 2006년 9월 실시된 2차 판정에서 환자는 톨루엔과 관련하여 직업성 피부염 유소견자(D1)로 판정되었고, 근무 중 피부과 치료, 유기용제 피부 노출 감소를 위한 상완부 보호의 지급 및 착용철저 조치가 내려졌다.

▶ **가족력 및 과거력** : 가족력상 아토피, 천식등의 병력이 없었고, 소주 1~2병/ 월 2~3회의 음주력과 7pack/yrs의 흡연력이 있었다.

▶ **작업환경** : 환자는 하루 8시간 이상씩 유기용제에 지속적으로 피부

가 노출되는 작업환경에서 근무하였으며, 토시 착용시 특히 양 팔에서 증상이 심하였다. 2006년 실시된 인쇄 공정에 대한 단위 작업장소별 작업환경측정결과 시간가중평균평준치가 메틸에틸케톤(노출기준:200ppm) 122ppm, 이소프로필알콜(노출기준: 400ppm) 18ppm, 에틸아세테이트(노출기준:400ppm) 84ppm이었으며, 톨루엔(노출기준:100ppm)에 대해서는 102ppm로 노출기준을 초과한 것으로 나타났다.

▶ **검사 및 진찰소견** : 양팔에서 Irritation dermatitis, allergic contact dermatitis 소견이 관찰되었고, 2006년 7월 실시한 **신경행동검사**에서 단순반응시간 99.5%, 부호숫자짝짓기 91.8%, 손가락 두드리기 99.7%로 이상소견을 보였다. 또한 **요중 마노산 수치**가 1.549g/g crea로 증가되어 있었다.

유해인 자	현 행		개 정(안)	
	필수검사항목	선 택 검 사 항 목	1차	2차
메틸 에 틸 케톤 (Methyl ethyl ketone)	(1)직업력 및 폭로력조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병 력조사 (3)자각증상 조사 : 문진 표 작성내용 확인 (4)임상진찰 : 특히 신경계 에 유의하여 진찰 (5)임상검사 ① 혈액학적 검사 : 혈색 소량·혈구 용적치 ② 요검사 : 단백뇨 ③ 간기능검 사 : 혈청지 오티·혈청 지피티·감 마지티피	(1)신기능검사 : 요침사 현미 경 검사·단백뇨정량·크 레아티닌·요소질소 (BUN) (2)간기능검사 : 총단백/알부 민·총 빌리루빈·알카리 포스파타제(AP)·유산탈 수효소(LDH) (3)간염바이러스검사 : B형간염 s항원 (HBsAg)· B형간염 s항체 (HBsAb)· B형간염 e항원 (HBeAg)· B형간염 e항체 (HBeAb)· B형간염 c항체 (HBcAb)· C 형 간 염 검 사 (Anti-HCV)· A 형 간 염 검 사 (Anti-HAV)· (4)홍부방사선검사 (5)폐활량검사 (6)안과 검사 : 시신경 기능 검사 (7)생물학적 노출지표 검 사 : 요중 메틸에틸케톤(작 업종료시 채취)	(1)직업력 및 노출력조사 (2)과거병력 조사 : 주요 표적기관과 관련된 질 병력조사 (3)표적기관 별 임상검 사 및 진찰 ⑥신경계 신경계 증상 문진, 정밀 신경학적 진 찰 ⑧ 눈 · 피 부·비강·인 두 점막자극증상 문진, 정밀 진찰 ④호흡기계 청진, 홍부방 사선(후전면)	(1)임상검사 및 진찰 ⑥신경계 근전도 검사(필요시), 신경전도 검사, 신경행 동검사, 임상심리검사 (필요시) ⑧ 눈·피부·비강·인 두(점막자극 및 자극 접촉피부염) 세극등현미경검사(필 요시), KOH 검사(필 요시), 피부단자검사 (필요시), 비강 및 인 두검사(필요시) ④호흡기계 홍부방사선(측면), 폐 활량검사 (2)생물학적 노출지표 검사 : 요중 메틸에 틸 케톤(작업종료시 채취)

유해인 자	현행		개정(안)	
	필수검사항목	선택검사항 목	1차	2차
톨루엔 (Toluene)	<p>(1)직업력 및 폭로력조사</p> <p>(2)과거병력 조사 : 주요 표적 장기와 관련된 질병력조사</p> <p>(3)자각증상 조사 : 문진표 작성내용 확인</p> <p>(4) 임상진찰 : 신경계·피부에 유의하여 진찰</p> <p>(5)임상검사</p> <p>① 혈액학적 검사 : 혈액색소량·혈구용적치</p> <p>② 요검사 : 단백뇨</p> <p>③ 간기능검사 : 혈청지오티·혈청지피티·감마지티피</p> <p>(6)생물학적 노출지표 검사 : 요중 마노산(작업 종료시 채취)</p>	<p>(1)신기능검사 : 요침사 현미경 검사·단백뇨정량·크레아티닌·요소질소(BUN)</p> <p>(2) 간기능검사 : 총단백 / 알부민·총 빌리루빈·알카리포스파타제 (AP)·유산탈수효소 (LDH)</p> <p>(3)간염바이러스 검사 : B형간염 s항원(HBsAg)· B형간염 s항체(HBsAb)· B형간염 e항원(HBeAg)· B형간염 e항체(HBeAb)· B형간염 c항체(HBcAb)· C형간염검사 (Anti-HCV)· A형간염검사 (Anti-HAV)·</p> <p>(4)심전도 검사</p>	<p>(1)직업력 및 노출력조사</p> <p>(2)과거병력 조사 : 주요 표적기관과 관련된 질병력조사</p> <p>(3)표적기관별 임상검사 및 진찰</p> <p>②간담도계 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 유산탈수효소, 알파페토단백(필요시), B형간염 s항원(필요시), B형간염 s항체(필요시), C형간염 검사(필요시), A형간염 검사(필요시) 초음파 검사(필요시)</p> <p>⑤비뇨기계 UA10종</p> <p>⑥신경계 신경계 증상 문진, 정밀 신경학적 진찰</p> <p>⑧눈·피부·비강·인두 점막자극증상 문진, 정밀 진찰</p> <p>(4)생물학적 노출지표 검사 : 요중 마노산(작업 종료시 채취)</p>	<p>(1)임상검사 및 진찰</p> <p>②간담도계 혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 유산탈수효소, 알파페토단백(필요시), B형간염 s항원(필요시), B형간염 s항체(필요시), C형간염 검사(필요시), A형간염 검사(필요시) 초음파 검사(필요시)</p> <p>⑤비뇨기계 단백뇨정량, 크레아티닌정량, 크레아티닌, 요소질소(BUN)</p> <p>⑥신경계 근전도 검사(필요시), 신경전도 검사, 신경행동검사, 임상심리검사(필요시)</p> <p>⑧눈·피부·비강·인두(점막자극 및 자극접촉피부염) 세극등현미경검사(필요시), KOH 검사(필요시), 피부단자검사(필요시), 비강 및 인두검사(필요시)</p>

(7) 시범실시에 따른 실행타당성 검토

(가) 산업의학과 시행에 따른 검토

○ 실행 사례에 따른 산업의학과 검사 가능 여부에 따른 분류

표 6. 개편안 검사 항목 중 산업의학과 시행 가능 여부에 따른 분류

표적장기	산업의학과 검사		2차 검사 중 타 임상과 의뢰	개편안 항목 외 추가 검사
	1 차	2차		
조혈기계	○	○	-	-
간담도계	○	혈액검사	초음파	-
심혈관계	○	-		24시간 혈압, 심전도 검사
호흡기계	○	작업 중 최대호기 유속연속측정	기도과민검사	작업 전후 폐활량 검사
비뇨기계	○	혈액검사	비뇨기와 진료	β2 마이크로글로불린
신경계	○	신경행동검사	임상심리검사 정밀신경학적 진찰 신경전도검사	-
생식계	○	○	-	산부인과 진료
피부, 기타점막	○	피부단자검사	피부반응검사, 비강 및 인두검사, KOH 검사, 세극등 현미경검사	IgE, CBC & Diff. count, 비경검사(rhinoscopy), 음향통기도검사(acoustic rhinometry), 후각기능검사
안검사	○	-	세극등 현미경검사, 정밀안저검사, 정밀 안압검사, 시신경정밀검사, 안과진찰	시력 굴절검사
이비인후	○	이경검사,	이비인후과 진찰	이음향방사검사

		고막운동성 검사		
--	--	-------------	--	--

앞선 실행 사례에서 경험한 예들을 통해서, 실제 산업의학과에서 검사가 가능한 것과 타 임상과에서 진단을 받은 후에 확진이 가능한 검사들을 표 6. 에 예시하였다.

개편안 검사 항목들중에서 전문 임상 검사들 대부분은 산업의학과내에 전문 장비의 보유가 어렵거나, 전문 검사자가 부재한 경우, 전문 임상적 경험이 필요한 경우 등에 의한 여러 이유로 인해서 실제 적용이 힘든 경우가 많았다. 또한, 기존 개편안 항목들외의 전문 검사들도 상당수 포함되어 실제 실행이 되었는데, 향후 이에 대한 보완 및 검토가 필요한 사항이라 판단된다. 또한, 현행 특수검진은 그 검사시행의 횟수가 1회에 대해서만 명시가 되어 있지만, 실제 사업장 현장에서의 유증상자들에 대한 임상적 확진을 위해서는 일정 기간의 추적검사가 필요한 경우가 많다. 예를 들면, 작업 전후의 폐활량 검사나 최대유속검사(s-PEFR)와 같은 경우에는, 수차례 검사를 시행한 이후에야 임상적 진단을 내릴 수 있으므로, 이에 대한 보완이 필요하다.

○ 실행 사례를 통해 본 현행 산업의학과 검사 가능 여부 판단

표 7. 주요 표적장기별 산업의학과 시행 가능 2차 검사의 조건(예시)

구분	호흡기계	피부계	신경계
	폐활량, 최대호기, 유속연속측정	피부단자검사	신경행동검사
인적	간호사, 임상병리사	간호사	간호사, 임상병리사
물적	폐기능검사기 2대이상 휴대용 최대호기검사기 5대 이상	원물질 희석액, 주사	신경행동검사 프로그램, 노트북

시간	작업 중 수시 방문 및	1일	10종 - 1시간
적	최소 3회 이상 방문		4종 - 25분
비용*	5만원	3만원	3만원

* 실제 검사 단가만 적용함. 출장 검사시의 비용은 제외함.

호흡기계, 피부계, 신경계 등의 장기에서 산업의학과가 자체 수행 가능한 검사별 필요 조건을 [표 7]에 예시하였다.

실제, 이 검사들은 대부분 사업장내에서 이루어지는 관계로, 전문 검사자가 직접 사업장에 나가, 예정된 근로자들을 대상으로 검사를 시행한 후에 그 결과를 특수검진 판정에 활용하도록 하였다. 이 검사들에는 1회에 단독으로 시행할 수 있는 검사도 있지만, 연속호기검사와 같은 경우에는 2주 기간 내에 10회를 방문하여 검사를 실시해야 하는 경우도 발생할 수 있다. 이러한 경우에는 시간적, 비용적 추가 부담이 발생할 수 있으나, 현행 특수검진 수가 체계에서는 현실적 적용이 어려울 수 있으며, 이에 대한 보완이 필요하다고 판단된다.

또한, 검사자들에 대한 전문 지식의 습득과 기본 임상 수기에 대한 반복적 교육이 필요하며, 검사에 필요한 장비들도 새로이 보유해야 하는 어려움이 있다.

○ 개편안내의 검사 항목의 적절성

개편안내의 검사들 중에는 실제 임상적 진단에 필요한 검사들의 일부가 누락되어, 이에 대한 보완이 필요하다. 예를 들면, 수은의 경우, 생식기계 에 대한 독성이 문제될 수 있는데, 여성 호르몬 검사 항목이 빠져 있으며, 또한, 안과계의 경우에는, 최근 작업장내의 조명, 저습도에 의한 안과적 증상이 호발할 수 있으며, 이에 따른 시력저하가 발생할 수 있는데, 이에 대한 굴절검사 항목이 누락되어 있다. 이에 대한 보완대책으로는, 개편안

내의 검사항목들에만 국한되어 검사가 이루어지기보다는 보다 그 범위와 구성을 확대하여, 전문의의 판단에 따른 자율성을 보장하는 방향으로 가는 것이 필요하다.

(나) 타 임상과 의뢰 2차 검사 시행에 따른 검토

○ 시간적 요소

개편안내의 타 임상과로의 2차 검사를 의뢰하는 경우, 실제 가장 어려운 점은 사업장 근로자들의 병원 방문 일정과 시기를 정하는 문제이다. 대개, 사업장의 근로자들은 일과 중 병원 방문이 힘들 뿐만 아니라, 임상 검사들의 일부는 1회 병원 방문으로는 확진을 내리기가 어려우며, 이 경우에는 그 검사가 완료되기 까지 2-3개월이 소요되는 경우가 많다. 특수검진 판정을 내리기 위해서는 타 임상과의 2차 검사 결과가 완료되어야 가능한데, 실제 특수검진 판정을 하기 위해서는 적게는 2개월에서 많게는 6개월이 걸리는 경우도 있었다. 이러한 판정에 이르기까지의 장기화의 가장 큰 걸림돌은 한 사업장내의 근로자들이 소수인 경우에는 그 예가 드물지만, 10명 이상의 다수가 타 임상과 2차 검사 대상자들인 경우에는 최종 판정이 나가기까지 3개월 이상의 기간이 소요되었다. 이에 따른 사업주의 이해부족이나 해당 근로자의 불편과 이용상의 어려움은 특수검진의 본래의 취지에 따른 작업력 확인과 임상적 진단의 결과에 따른 사후관리의 실제 적용의 시기를 놓칠 수 있는 위험성까지 발생할 수 있었다. 따라서 향후 타 임상과 의뢰 검사 대상자가 발생하는 경우에는, 사업장에서의 적절한 검사 시행의 시간적 보장과 사업주의 이해, 대상자의 협조가 필요하다고 판단된다.

○ 비용 요소

개편안내의 타 임상과 2차 검사의 시행에는 적지 않은 비용이 발생될 수 있으며, 이에 대한 부담은 사업주에 있다. 현행, 타 임상과로의 진료비에는 외래 지정 진료비와 전문 검사비용으로 나뉘어 지는데, 특수검사비용에 더하여져 사업주 부담이 증대될 여지가 크다. 이에 대한 대안으로는, 전문 검사 기관에서의 검사를 시행하여, 검사 종류별 수가를 조정할 필요가 있으며, 향후 특수검진 3자 지불제도의 도입으로 그 부담을 줄일 수 있다.

○ 검사 가능한 기관 요소

현재, 전국에는 120개의 특수건강진단기관이 특수검진을 시행하고 있다. 이 기관들 중 타 임상과로의 의뢰가 용이한 기관들은 전체의 약 60%(종합병원급 이상) 정도이며, 나머지 기관들은 해당 기관 내에서 의뢰가 가능한 전문 임상과들이 부재한 실정이다. 이럴 경우에, 타 임상과에서 검사가 가능한 필요할 경우, 현행 제도 하에서는 이러한 검사 대상자들을 발견해도, 이후의 전문검사 시행에는 어려움이 발생할 수 있다. 향후, 검사 가능한 타 임상과로의 의뢰가 관할 지역 내 전문병원으로 가능하기 위해서는, 기관별 역할과 기능에 대한 검토가 필요하다. 또한, 산업의학내에서도 진료의뢰체계가 갖추어져 있어, 전문검사에 대한 접근도가 용이해져야 할 것으로 보인다.

(8) 유해인자별과 표적장기별 특수건강진단 실시 결과 비교

기존의 유해인자별 특수건강진단 실시에 따른 전국자료를 개정된 표적장기별 특수건강진단 실시 결과와 비교를 하였다. 특수건강진단결과 요관찰자(C_1)와 유소견자(D_1)의 분포 비교를 보면, 2005년도 전국자료에서는,

근로자 만 명당 요관찰자와 유소견자를 합하여, 약 1,048명이 진단되었으며, 이들 중 소음성 난청이 전체의 93.6%인 981명, 유기용제 중독이 2.3%인 24명, 금속 및 중금속 중독이 1.4%인 15명이 각각 발생하였다[표 8]. 반면, 표적장기별 특수건강진단을 실시한, D 기관의 경우에는, 근로자 만 명당 요관찰자와 유소견자 진단자가 1,592명이며, 소음성 난청이 전체의 약83%인 1,319명, 유기용제 중독이 6.7%인 107명, 금속 및 중금속 중독이 3.0%인 47명이 발생한 것으로 나타났다[표 9]. 이는, 전체 요관찰자와 유소견자를 합한 수에서는 약 52%가 더 많은 숫자이며, 인자별 분포에서도 소음성 난청의 상대적 비중이 약 10% 포인트의 차이를 보이고 있다는 점에서 기존의 유해인자별 특수건강진단의 결과가 특정 질환에 국한되어 진단된다는 문제점을 표적장기별 특수건강진단을 시행함으로써, 어느 정도 불식시킬 수 있는 결과라 할 것이다.

표 8. 2005년도 특수건강진단 C₁ 및 D₁ 분포(노동부, 2006)

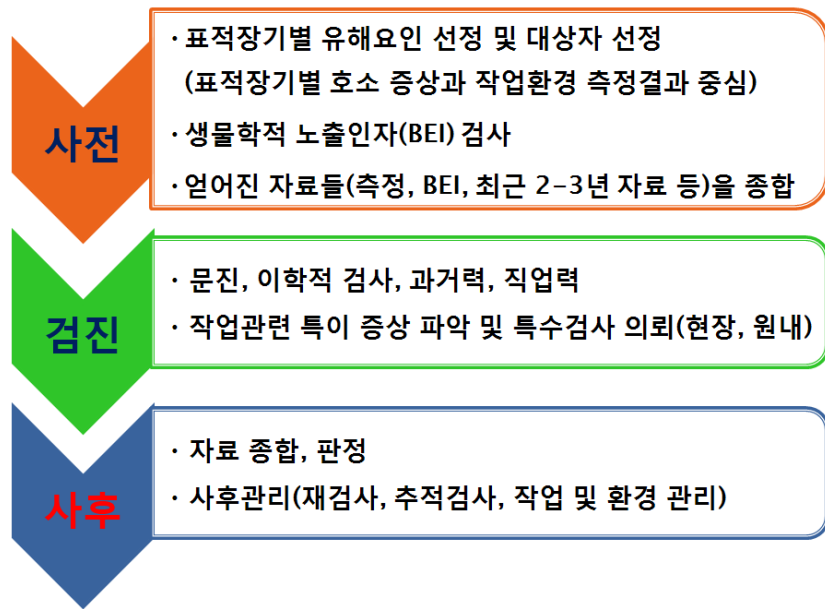
구 분 (64만7천명)		전체	진폐 증등	소음성 난청	특정화 학물질 중독	유기 용제 중독	금속.중금속중독			기타 질환
							소계	연	기타	
발 생 자 (명, %)	소계	67,780 (100.0)	546 (0.8)	63,443 (93.6)	460 (0.7)	1527 (2.3)	966 (1.4)	284 (0.4)	682 (1.0)	838 (1.2)
	C1	65,588 (100.0)	418 (0.6)	61,436 (93.7)	455 (0.7)	1526 (2.3)	926 (1.4)	278 (0.4)	648 (1.0)	827 (1.3)
	D1	2,192 (100.0)	128 (5.8)	2,007 (91.6)	5 (0.2)	1 (0.0)	40 (1.8)	6 (0.3)	34 (1.6)	11 (0.5)
만 인 률 (명)	소계	1,047.8	8.4	980.7	7.1	23.6	14.9	4.4	10.5	13.0
	C1	1,013.9	6.5	949.7	7.0	23.6	14.3	4.3	10.0	12.8
	D1	33.9	2.0	31.0	0.1	0.0	0.6	0.1	0.5	0.2

표 9. 2006년도 특수건강진단 C₁ 및 D₁ 분포(D 기관, 2007)

구 분 (총 5,600명)		전체	진폐증 등	소음성 난청	특정화 학물질 중독	유기용 제중독	금속, 중금속 중독			기타 질환
							소계	연	기타	
발 생 자 (명 %)	소계	892 (100.0)	47 (5.3)	739 (82.8)	16 (1.8)	60 (6.7)	21 (2.4)	7 (0.8)	19 (2.1)	4 (0.4)
	C1	865 (100.0)	42 (4.9)	722 (83.5)	16 (1.8)	56 (6.5)	21 (2.4)	7 (0.8)	18 (2.1)	4 (0.5)
	D1	27 (100.0)	5 (18.5)	17 (63.0)	0	4 (14.8)	0	0	1 (3.7)	0
만 인 률 (명)	소계	1591.7	83.9	1318.7 (82.9)	28.6 (1.8)	107.1 (6.7)	46.4 (3.0)	12.5	33.9	7.1
	C1	1543.5	74.9	1288.4 (83.4)	28.6 (1.9)	99.9 (6.5)	44.6 (2.9)	12.5	32.1	7.1
	D1	48.2	8.9	30.3 (63)	0.0	7.1 (14.6)	0.0 (4.2)	0.0	1.8	0.0

(9) 표적장기별 특수건강진단 실시를 위한 전제조건

현행, 유해인자별 특수건강진단과 표적장기별 접근에 따른 특수건강진단 실시와의 뚜렷한 차이를 파악하기란 쉽지가 않다. 왜냐하면, 특수검진의 내용과 형식은 어느 정도 그 기본 틀이 확정이 되어 있어, 기관마다의 변이는 그리 크지 않을 수 있기 때문이다. 결국, 이러한 건강진단 실시에 따른 차이는 특수검진의 사전 준비과정과 사후관리의 특성을 같이 연계하여 하나의 연장선상에서 특수검진의 문제와 개선대책에 대한 이해가 전제되어 있어야만, 어느 정도의 완전성 있는, 실제 적용 가능한 표적장기별 특수건강진단 실시가 가능할 것으로 본다. 이러한 측면에서의 특수검진의 단계를 도식화하면 (그림 1)과 같다.



[그림 1] 표적장기별 특수건강진단의 단계적 요소

특수검진의 단계들 중에서 가장 중요한 부분은 사전 조사에 해당되는 부분이다. 여기에는 대상 근로자들에 대한 표적장기별 주요 증상, 생물학적 노출인자, 특정자료, 최근의 건강자료 등을 총망라하여 개인별 결과들이 항목별로 구분, 정리되어질 필요가 있다. 왜냐하면, 특수검진이 행해지는 공간과 시간의 제약조건하에서, 근로자와의 건강상담이 제한적으로 이루어질 수 밖에 없는 상황하에서는 가능한 한 사전에 준비되어 질 수 있는 모든 자료가 갖추어져 있어야 내실 있는 건강상담이 가능하기 때문이다. 또한, 사후관리에는 앞선 사전조사와 검진결과를 토대로 해당 근로자에 맞는 사후관리 항목이 필요한데, 이러한 사후관리에는 지속적인 사업장 접근과 관리가 필수적인 전제조건이 될 수 있다.

이러한 특수검진의 단계별 항목에 대한 형식의 표준화가 필요한데, 현재의 기관마다의 다양한 접근방식과 형식이 이루어지고 있는 상황에서는 향후 질적인 부분에서의 평가를 위해서도 반드시 이루어져야 할 부분이라고 판단된다.

특수검진 형식의 표준화에 이어서 진행되어야 할 부분은 그러한 형식이 담아내야 할 내용의 전문성이다. 현행 특수검진의 획일성, 시기적 일회성을 극복할 수 있는 대안으로는, 직업성 질환의 초기 증상이나 징후를 적시에 찾아낼 수 있는 진행형 관리체계를 구축하는 것이다. 이러한 체계에는 사업장 내의 현황에 대한 지속적 감시가 필요하며, 유해요인 및 건강 이상 상태에 대한 문제 발견시, 필요한 조치와 대응하는 의학적 검진이 뒤따를 수 있는 제도적 보완이 필요하다. 또한, 특수검진의 범위와 깊이에 대해서는 해당 기관의 자율과 책임을 부여함으로써 능동적, 자발적 행위를 유도해나갈 수 있을 것이다.

2. 특수건강진단 개선에 대한 비용편익 분석

규제영향 분석(Regulatory impact analysis)은 특정한 규제대안의 효과들을 체계적, 실증적인 방법으로 분석하여 정책결정의 객관적 근거를 정책결정자에게 전달하는 일련의 과정으로 정의할 수 있다. 이는 OECD 이사회의 권고에 따라 회원국은 물론 여타 국가들도 시행을 하고 있다. 현재 우리나라에서는 행정규제 기본법에 의하여 법적으로 규제영향 분석을 의무화 하고 있다. 이러한 방법은 원론적으로 하나의 정책에 대한 다양한 대안 중에서 가장 합리적이고 효율적인 대안을 제시하며, 이로 인한 국민 생활의 영향을 파악하는 것이라고 할 수 있다. 이러한 규제영향 분석에 있어서 제일 중요한 것은 비용-편익 분석이다.

본 연구에서는 특수건강진단의 항목을 개정을 하는데 있어서 각 항목을 실시하였을 경우와 실시하지 않았을 경우의 비용편익분석을 시행하여 대안에 대한 경제학적 분석과 이를 기초로 한 규제영향 분석을 실시하고자 하였다.

특수건강진단의 비용편익 분석에서 비용은 특수건강진단에 직접 관련된 비용인 직접비용(direct cost)과 사업에 직접 관련은 없으나 특수건강진단 수행에 수반하여 발생하는 비용인 간접비용(indirect cost)으로 구분할 수 있다. 비용의 경우와 마찬가지로 편익도 특수건강진단의 수행으로 인한 질병의 예방 및 치료비의 절감 등과 같은 직접편익과 생산증가나 생명연장, 교통 감소 및 특수건강진단의 실시로 인해 느끼게 되는 정신적인 안정감 등 정신적 편익과 같은 간접편익이 있다.

그러나 산업보건사업수행에서 발생하는 간접비용과 간접편익의 구분은 명확하지 않다. 즉 어떤 사업을 수행하지 않음으로써 발생하는 현상이 간접비용인 반면, 이는 다시 사업수행을 함으로써 제거되는 간접편익이기도 하다. 예를 들어 어떤 연구들은 질병이나 사고로 인한 작업시간의 감소 및 상실로 야기된 산출량의 손실을 간접비용에 포함시킨다. 반면 다른 연구들에서는 이를 사업의 수행으로 인해 발생하는 절감액으로 파악하여 편익에 포함시키고, 사업의 수행에 소요된 비용이나 시간비용만을 비용에 포함시킨다. 혹은 사업이전의 생산성과 질의 손실을 비용에, 그리고 이것과 사업의 수행으로 인해 발생될 것으로 예측되는 결근율의

감소, 이직률의 감소, 증가된 생산성 등과 기본계산과의 차이를 편익으로 구분하여 추정하기도 한다. 비용 및 편익에 대한 구분은 다음 그림 2와 같다.

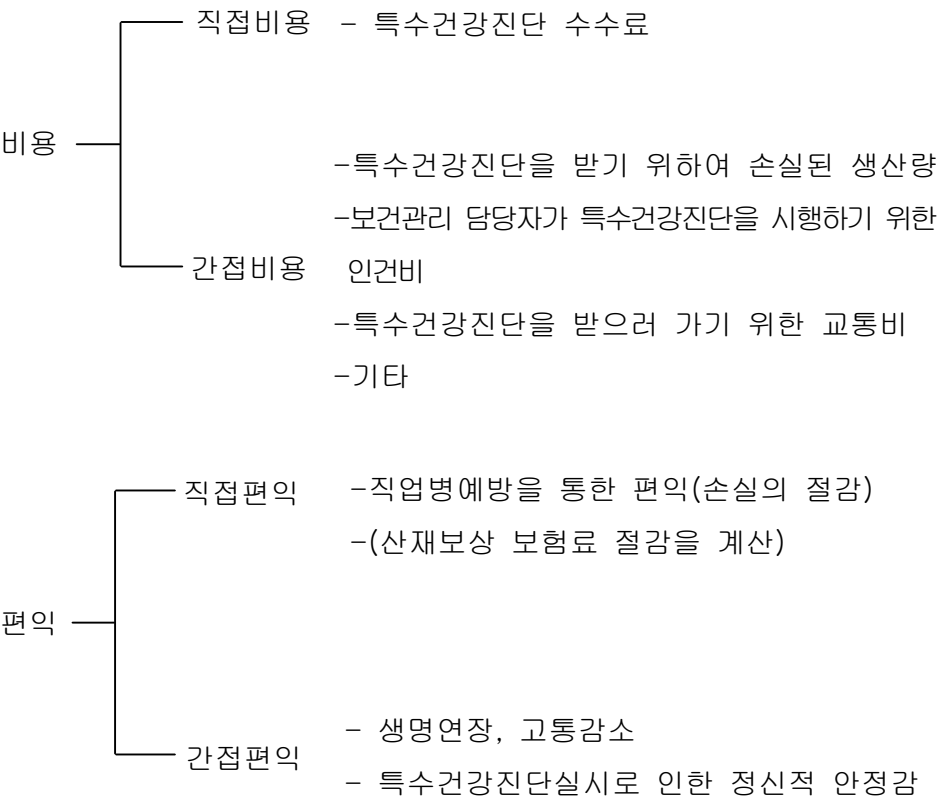


그림 2. 비용과 편익의 분류

1) 비용측정의 문제

특수건강진단 사업에 대한 비용-효과분석에서 사업에 직접적으로 관련되어 있는 비용을 직접비용(direct cost)이라고 하고, 사업에 직접적인 관련은 없으나 사업수행에 수반하여 발생하는 비용을 간접비용(indirect cost)이라고 한다. 이러한 직접비용은 기본적으로 건강진단의 실시에 따른 건강진단 수수료를 들 수 있다. 반면 특수건강진단을 수행하기 위한 작업시간의 감소 및 상실로 야기된 산출

량의 손실 등은 간접비용에 포함된다.

(1) 직접비용

특수건강진단의 직접비용은 특수건강진단 수행으로 인한 직접적인 지출액을 말하는데, 본 연구에서는 2007년 국민건강보험 공단의 자료를 이용하여 각 유해인자에 대한 건강진단 수수료를 계산하였다. 항목별 비용은 다음과 같다. 그러나 초음파 검사의 경우, 보험 비급여 항목이기 때문에, 현재 종합건강진단 시 종합병원에서 받고 있는 비용을 5만원으로 산정하여 계산하였다.

표 10. 2007년 국민건강보험 수가

번호	검사항목	분류번호	2006년 수	2007년 수 가
1	진찰료			
	- 초진료 (의원)	가-1가(1)	11,120	11,380
	(병원)	가-1가(2)	12,380	12,670
	(종합병원)	가-1가(3)	13,810	14,120
	(종합전문요양기관)	가-1가(4)	15,230	15,580
	- 재진료 (의원)	가-1나(1)	7,960	8,140
	(병원)	가-1나(2)	8,980	9,190
	(종합병원)	가-1나(3)	10,410	10,650
	(종합전문요양기관)	가-1나(4)	11,830	12,110
2	혈액학적검사			
	- 혈색소량	나-101	1,030	1,050
	- 혈구용적치	나-102	650	660
	혈액학적검사			
	- 적혈구수	나-104	650	660
	- 백혈구수	나-105	650	660
	- 혈소판수	나-106	780	800
	- 망상적혈구수	나-108	900	920
	- 백혈구백분률	나-109	1,580	1,610
	- 혈액도말검사	나-110	3,210	3,290

	- 적혈구 침강속도	나-103	750	760
3	간기능검사			
	- 혈청지오티	나-257	1,640	1,680
	- 혈청지피티	나-258	1,640	1,680
	- 감마지티피	나-271	2,750	2,810
	간기능검사			
	- 총단백	나-220	1,340	1,370
	- 알부민	나-221	1,680	1,720
	- 총빌리루빈	나-372	1,340	1,370
	- 알카리포스파타제	나-260	1,640	1,680
	- 유산탈수효소	나-259	2,550	2,610
4	간염바이러스검사			
	- HBsAg(EIA, RIA, CIA법)	나-480나	8,060	8,250
	- HBsAb(EIA, RIA, CIA법)	나-481나	9,280	9,490
	- HBeAg(EIA, RIA, CIA법)	나-482나	12,620	12,910
	- HBeAb(EIA, RIA, CIA법)	나-483나	12,800	13,090
	- HBcAb			
	가.Ig G (EIA, RIA, CIA법)	나-484가	10,180	10,410
	나.Ig M (EIA, RIA, CIA법)	나-484나	14,420	14,750
	- Anti-HCV(EIA, RIA, CIA법)	나-487나	11,140	11,400
	- Anti-HAV			
	가.Ig G (EIA, RIA, CIA법)	나-486가	10,680	10,930
	나.Ig M (EIA, RIA, CIA법)	나-486나	16,190	16,570
5	요검사			
	- 단백뇨	나-1	510	530
	신기능검사			
	- 요침사현미경검사	나-4	660	670
	- 단백뇨정량	나-220	1,340	1,370
	- 크레아티닌	나-375	1,340	1,370
	- 요소질소	나-373	1,600	1,640
6	빈혈검사			
	- 혈중 철	나-249	2,420	2,480
	- 총철결합능	나-250	2,600	2,660
	- 혈청페리틴	나-252	9,270	9,490
7	콜린에스테라제검사	나-270	3,820	3,910
8	방사선검사			
	- 흉부방사선검사	다-121	4,260	4,360
	- 골 및 관절 방사선검사		미정	미정
	- 골반부방사선검사	다-151	4,260	4,360
	- 양손의 단순 X-선 촬영	다	5,940	6,080

		-165(2870*2)		
9	폐활량검사 가. 기본폐기능검사 나. 기류용적폐곡선	나-601가 나-601나	4,730 15,820	4,830 16,190
10	최대호기유속연속측정 가. 기본폐기능검사 나. 기류용적폐곡선	나-601가 나-601나	4,730 15,820	4,830 16,190
11	심전도검사	나-725가	4,620	4,730
12	간디스토마검사 - 피내반응검사 - 대변검사	나-711 나-61	1,260 1,190	1,280 1,220
13	요세포검사 -파파니콜라우검사	나-593가	6,900	7,050
14	객담세포검사	나-593가	6,900	7,050
15	객담 석면 소체 검사	나-593가	6,900	7,050
16	객담 결핵균 도말 검사	나-400나	2,370	2,420
17	냉각부하검사	나-712다	1,180	1,210
18	동맥혈 가스분압검사	나-381마	8,370	8,560
19	비특이 기도과민 검사	나-712가(1)	45,490	46,540
20	순음청력검사	나-634가	8,270	8,460
21	중이검사-탐파노메트리검사	나-636가	8,750	8,950
22	신경학적검사	나-610	13,810	14,120
23	신경과검사 - 신경전도검사 - 근전도검사	나-612 나-611	29,270 29,270	29,940 29,940
24	생식기능검사 - 정액검사 - 테스토스테론 - 황체호르몬 - 여포자극호르몬 - 에스트로젠 - 프로락틴	나-730 나-353 나-348 나-350 나-325 나-351	4,850 10,990 9,580 9,870 5,160 10,140	4,960 11,240 9,800 10,100 5,280 10,370
25	안과검사 - 안저검사(양측) - 시야검사(양측) - 시신경기능검사	나 나-666(1,850*2) 나-669가 (1,910*2) 나-680가	3,840 3,960 3,750	1,960 2,020 3,840
26	백내장검사-세극등검사	나-681	1,380	1,410

27	피부접촉검사(1종목당)	나-713	1,520	1,550
28	<p><생물학적 노출지표검사></p> <p>유기용제검사 (Organic Compound Test)</p> <p>주: 유기용제의 종류별로 각각 산정한다.</p> <p>* 검사방법에 따라 수가 적용</p> <p>가. 정성(크로마토그래피법)</p> <p>(박층,가스,고성능액체크로마토그래피법)</p> <p>나. 정량(크로마토그래피법)</p> <p>(박층,가스,고성능액체크로마토그래피법)</p> <ul style="list-style-type: none">- 요중 Mandelic Acid- 요중 Hippuric Acid- 요중 N-methylformamide- 요중 Methlyhippuric Acid- 요중 MIBK(Methyl iosbuthyl keton)- 요중 Methyl ethyl keton- 요중TTCA(2-thioxothiazolidine4-arboxylic acid)- 요중 또는 혈중 Aceton- 요중 총삼염화물 및 삼염화초산- 요중페닐글리옥실산- 요중 및 혈중 메탄올-요중 2,5-헥사디온- 요중 2-에톡시초산	<p>비급여 너</p> <p>-372가</p> <p>비급여 너</p> <p>-372나</p>	<p>12,240</p> <p>24,240</p>	<p>12,520</p> <p>24,800</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 요중 총클로로카테콜 - 요중 페놀 - 요중 펜타클로로페놀 - 혈중 유리펜타클로로페놀 - 요중 S-페닐머캅토산 - 요중 뮤코산 - 혈중 벤젠 			
29	<p>약물 및 독물검사 [특정화학물질]</p> <p>주: 약물의 종류별로 각각 산정한다.</p> <p>정량(크로마토그래피법)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1-하이드록시파이렌 글루크로나이드 - 요중 1-하이드록시파이렌 - 요중 불화물 	비급여 너 -371나(1)	15,960	16,320
30	<p>중금속검사 Heavy Metal Test</p> <p>주: 중금속의 종류별로 각각 산정한다.</p> <p>(ICP-ES법 또는 원자흡광광도법)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 요중니켈 - 요중바나듐 - 요중 베릴륨 검사 - 혈중 또는 요중 망간 - 혈중 또는 요중 비소 - 혈중 또는 요중 수은 - 혈중 또는 요중 카드뮴 - 혈중 또는 요중크롬 - 혈중연 또는 요중연 	나-452나(2)	17,870	18,280
31	요중 델타아미노레블린산	비급여 너 -372나	24,240	24,800

32	혈중 징크프로토포피린	나-389나(2)	10,190	10,420
33	혈중 메트헤모글로빈	나-382가	3,210	3,280
34	혈중 카르복시헤모글로빈	나-382다	3,210	3,280
35	요중 베타투 마이크로글로부린	나-223	10,090	10,320
36	호기중 일산화탄소농도		미정	미정
37	운동기능검사 - 태핑검사	나-712다	1,180	1,210
38	혈청 감마글로부린	나-300	6,120	6,260
39	비강 및 인두검사			*수가 미반영

※ 상기 수가는 보건복지부 고시 제2006-113호(2006.12.22) "건강보험
요양급여행위 및 그 상대가치점수" 100% 반영 금액임.

또한 2차 검진비용의 경우, 매년 특수건강진단 대상자는 약 60만명이
고, 이중 C1 및 D1 판정자는 6만여명이다. 때문에 2차 검진비용은 1차
검진비용의 10%로 계상하였다. 정밀검사의 경우, 시범사업 결과에 의
하면 다음과 같다. 따라서 이 비율을 이용하여 정밀검사항목 실시 비
용을 계산하였다.

$$\text{직접비용} = \Sigma(\text{1차 검진항목별 수가} + \text{2차 검진항목별 수가} \times 0.1 \dots\dots(1) \\ + \text{고가항목 검사 비용} \times \text{고가검사율})$$

또한 개정 후 건강진단 항목에 있어서 필요시 검사의 경우에는 모든
대상자가 다 하는 것이 아니기 때문에 전체의 50%만 검사를 하는 것
으로 하였다.

표 11. 시범사업결과 정밀검사율

검사종류	검사율
CT 검사율	0.03125
초음파 검사율	0.1
신경행동 검사율	0.39
신경학적 검사	0.008
피부접촉검사	0.08
유속연속측정	0.09

(가) 검진 인원과 건수의 불일치

특수건강진단의 비용을 추계하는 과정에서 문제가 되는 것은 건강진단 인원과 건강진단 건수가 차이가 있다고 하는 것이다. 이는 한 명의 근로자가 다수 항목의 특수건강진단을 받는 경우가 있기 때문이다. 이를 위해서는 인천지역 일개 산업의학센터의 2005년 자료를 분석한 결과, 7,380명이 16,053건을 수행하여 1인당 2.17건의 건강진단을 받았다. 때문에 전체 특수검진 건수는 65만 명에 2.17을 곱한 값인 1,410,500 건을 이용하였다. 2005년 일개 산업의학센터의 자료와 전체 건수를 이용하여 우리나라의 전체 특수건강진단 항목을 추계하였다.

(나) 건강진단 건수와 건강진단 비용의 불일치

건강진단 비용을 추계하는 데 있어서 또 하나 고려하여야 할 것은 특수건강진단 건수와 비용이 차이가 있다는 것이다. 이는 한 명의 근로자가 여러 건의 특수건강진단을 받는 경우, 중복되는 검사항목은 하나의 비용만 산출되기 때문이다. 또한 일반검진에서 미승인 된 경우, 이는 사업장에 특수건강진단 비용으로 청구가 된다. 이를 해결하기 위하여 유기용제, 소음, 분진의 2005년 건당 수가를 각각 구한 후, 유해물질당 특수검진 건수를 이용하여 가중평균치를 다음과 같은 식을 이용하여 구하였다. 유기용제, 소음, 분진의 건당 수가에서 2차 검진의 경우는 동일하게 10%로 책정하였다.

$$\text{가중평균} = \frac{\sum \text{유해인자별 수가} \times \text{유해인자별 검진 건수}}{\text{유해인자별 검진 건수}} \dots\dots\dots(2)$$

이를 전체 검진 건수에 곱하여 전체 건수당 청구 금액을 계산 한 후, 전체 청구액과 비교하였다. 이결과, 총 청구액은 전체 건수를 이용한 금액의 81.57%가 계산되었다. 즉, 청구액은 유해인자별 검진 건수를 이용한 전체 수가액의 81.57%가 됨을 알 수 있다. 그러나 이 비율은 비용-편익비에는 영향을 미치지 않기 때문에 비용의 산출에서만 이용하였다.

(다) 진찰비 산정

진찰비는 산업의학 전문의가 하는 경우, 일반검진에서 실시하는 비용보다 2007년 현재, 5,450원을 더 사업장에 청구할 수 있다. 그러나 개정 전과 개정 후에 기본진찰비의 비용은 동일하기 때문에 정밀진찰만 비용에 산정하고 진찰비는 산정하지 않았다.

(2) 간접비용

간접비용은 특수건강진단을 수행하기 위하여 감소된 노동생산성과 관련이 있는 비용이다. 그러나 본 연구는 특수건강진단이 개정된 이후 발생하는 간접비용을 추정하는 것이다. 이를 식으로 계산하면 다음과 같다

$$\text{개정 전 총비용} = \text{직접비용}_{\text{개정 전}} + \text{간접비용}_{\text{개정 전}} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{개정 후 총비용} = \text{직접비용}_{\text{개정 후}} + \text{간접비용}_{\text{개정 후}} \dots\dots\dots(4)$$

식(2)에서 식(1)을 빼면 그 값이 특수건강진단 개정에 따른 비용으로 계산이 된다. 그러나, 이러한 간접비용은 대부분의 검진항목의 경우, 개정전과 개정 후에 차이가 없기 때문에 개정 전, 후의 비교에서는 고려의 대상이 되지 않는다. 단지 신경행동학적 검사를 포함한 정밀검사의 경우에는 대부분 오랜 대기시간과 검사

시간이 포함된다. 때문에 이러한 검사의 경우에는 간접비용을 산정하되, 이 비용은 대한상공회의소가 OECD자료를 분석해서 발표한 시간당 10.4달러를 이용하였다. 일반적으로 하나의 검사를 시행하는데 있어서 4시간 정도가 소요될 수 있다. 그러나 개별 근로자가 한 명씩 검사를 받으러 가는 것이 아니고, 단체로 간다고 하면, 1인당 소요시간을 4 시간으로 하는 것은 과다 추정될 가능성이 있다. 때문에 근로자 1인당 1 시간이 소요된다고 하는 가정하에서 제시하였다. 따라서 간접비용의 계산은 다음식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{간접비용} = \sum \text{근로자 시간당 평균 생산량} \times \text{고가검사 평균 검사율} \dots (5)$$

2) 편익의 측정방법

편익은 일반적으로 조기발견으로 인한 생명연장이나 기타 편익을 계산하는 것이 일반적이지만, 각 물질 별로 각각 발생가능한 질병에 대해서 직접 편익을 계산하는 것은 불가능하다. 때문에 본 연구에서는 손실비용 절감 방법을 이용한다. 기존, 원종욱 등이 시행한 연구에서는 건강진단을 실시하여 직업병을 발견하였을 때, 그 인원을 기준으로 손실비용을 계산하였다. 그러나 건강진단에서 직업병자를 발견하는 것을 편익이라고 보기는 어렵다. 그러나 요주의자(C1)의 경우에는 아직 직업병으로 진행하기 전이라고 간주할 수 있고, 이 경우, 사후관리를 통하여 직업병으로 가는 것을 예방할 수 있다고 한다면, 개정전의 C1 발견율과 개정 후의 C1 발견율의 차이를 특수건강진단 개정의 효과라고 할 수 있다. 현재 우리나라의 C1 발견율은 약 10.4%이다. 시범사업결과, 15.36%의 C1을 발견하였다. 그러나 이는 1개 기관의 발견율이기 때문에 이를 그대로 이용하면 편익이 과다 계상될 가능성이 있다. 따라서 평균 C1 발견율을 13%로 하고, 최소 11%, 최대 15.36%로 각각 가정하여 민감도 분석을 실시하였다.

1명의 직업병 환자를 예방하는데 얻어질 수 있는 편익을 계산하는 것은 어렵다. 단지 현재 사용가능한 방법은 산업재해보상보험에서 산재근로자 1인당 지급한 요양금액을 이용하는 방법이다. 특히 그 중에서도 재해가 아니라 질병으로 인

한 경우만 고려하였다. 우리나라에서 산업재해보상보험에서 지급하고 있는 주요 직업병은 진폐증, 뇌심혈관질환, 이황화탄소 중독, 근골격계를 들 수 있다. 이 중에서 뇌심혈관질환은 역시 편익을 과다하게 편이시킬 수 있기 때문에 제외하였다.

$$1인당급여 = \frac{402,534\text{백만원}}{56,845\text{명}} \approx 20,428,013\text{원 임을 알 수 있다.}$$

그러나 이러한 편익의 경우도 역시 과다 계상되었을 가능성이 있다. 현재 우리나라의 특수건강진단에서 발견되는 가장 많은 직업병은 소음성난청이다. 그러나 소음성 난청의 경우에는 대부분 그 보상비용이 매우 작은 형편이다. 때문에 본 연구에서는 직업병 요관찰자(C1)의 편익을 전체 1인당 급여액의 10%만을 이용하여 추산하였다.

또한 고려하여야 할 것 중 하나는, 물질의 독성에 따라 질병의 발생이 달라질 수 있다는 것이다. 때문에 물질의 독성을 검토하여야 하는데, 여기에는 뚜렷한 방법이 없다. 때문에 본 연구에서는 현재 MSDS상에 표기하고 있는 미국방화협회(NFPA)의 보건 지표를 사용하였다. 이 지표는 보건 독성을 0에서 4까지 표시하고 있다. 이를 이용하여 독성이 4인 경우, 전체 손실액에 가중치 2를 주고, 3인 경우는 1.5, 2인 경우는 1, 1인 경우는 0.5를 부여하였다. 반면 0인 경우에는 전혀 독성이 없다고 할 수 없기 때문에 가중치 0.1을 부여하였다. 또한 발암성이 있는 경우에는 여기에 다시 1.5의 가중치를 부여하였다.

3) 할인율의 계산

일반적으로 비용-편익 분석을 하는 경우에는 일정기간 동안의 사업을 수행한 경우, 초기 투자와 결과간에 시간적인, 최소한 1년 이상의 차이를 보이는 경우에 수행하는 경우가 대부분이다. 그러나 본 연구의 경우에는 매년 시행하는 특수건강진단이며, 이를 통한 직업병 요관찰자의 발견 역시 즉각적으로 이루어지기 때문에 할인율은 계산하지 않았다.

4) 민감도 분석

일반적인 비용-편익 분석에서는 가정의 불확실성 때문에 최저의 비용-편익비와 최고의 비용-편익비를 검토하는 민감도 분석을 실시한다. 본 연구에서는 이미 편익에서 10%로 낮추었으나 혹시 있을 수 있는 불확실성 때문에 시범사업의 C1 발견율인 15%를 최고로 하고, 13%, 11%의 C1 발견율을 각각 구하여 민감도 분석을 실시하였다.

5) 연구 결과

(1) 비용의 분석

개정전의 특수건강진단 비용은 모두 12,313,200,979원이다. 이에 0.8157을 곱하면 10,043,878,039원이 되는데, 이 비용이 현재의 특수검진 항목을 이용한 전체 특수건강진단 수가라고 할 수 있으며, 여기에는 기본 진찰비를 포함시켰다. 이 과정을 도식하면 다음과 같다. 이 비용을 다시 근로자 1인당 평균 비용으로 계산하면 약 15,500원이 된다.

표 12. 직접비용의 추계(개정 전) (단위: 원)

단계	비용
특수건강진단 건수를 이용한 전체 금액	8,770,700,979
65만명 특수건강진단 대상 진찰료	3,542,500,000
총 청구액(사업장)	12,313,200,979
전체 특수건강진단 비용	10,043,878,039

반면 개정 후의 특수건강진단 비용을 위와 같은 방법으로 추계하면 전체적으로 24,337,180,451원이며 여기에 0.8175를 곱하면 19,895,645,019원이 된다. 이 비용을 다시 근로자 1인당 비용으로 계산하면 약 30,600원이 된다. 결론적으로 간접비용을 고려한 상황에서 개정전에 비해서 9,851,766,980원의 비용 증가가 계산되었다. 이 중에서 특수건강진단 자체의 비용 상승으로 인한 부분은 9,244,856,524 원이며, 나머지 606,910,456원은 정밀검사를 실시하였을 때 발생하는 생산성 손실에 관한 비용이다. 개정에 의한 직접비용의 증가는 현행 특수건강진단 1차 검진 항목이 대부분 일반건강진단 항목과 겹치기 때문에 사업장에서 부담하는 비용은 얼마 되지 않으나 개정 후의 항목은 대부분 일반건강진단과는 겹치지 않기 때문에 사업장에서 지불해야 하는 직접비용이 증가한 것으로 보인다. 반면 증가하는 비용 중에서 정밀검사에 의한 직접비용의 증가분은 213,873,994 원으로 전체 증가분의 2.2%, 직접비용만 고려하면 2.3%만 차지하는 것으로 계산되었다.

(2) 편익의 분석

전체적인 편익의 발생은 226,672,843,016원으로 나타났다.

(3) 비용-편익분석

비용-편익 분석 결과 전체적인 비용-편익 비는 30.95로 나타나서 편익이 비용보다 큰 결로 분석되었다. 반면 비용-편익비가 1 미만인 경우는 없으나, Epichlorohydrin과 β -propiolactone의 두 가지 물질에 대한 검사는 각각 비용-편익비가 2.04와 3.15로 낮게 나타났다. 가장 편익비가 높은 경우는 주로 유해가스인 포스젠, 포스핀, 불화수소 등이 높게 나타났다. 이는 이 물질들이 독성이 높은 반면 비용의 증가가 적었기 때문으로 보인다. 비용-편익분석에서는 비용의 차이가 없거나(소음), 개정 후의 비용이 개정 전보다 적은 경우는 분석에서 제외하였다.

각 물질별 비용-편익 분석 결과는 다음과 같다.

표13. 유해인자별 비용-편익 분석 결과 (†, 단위 원)

물질명	전체 비용 ‡	전체 편익‡	편익/비용 비	민감도 분석
가솔린	1,640,243	24,166,340	14.73	(12.47-17.41)
글루타르알데히드	1,038,066	36,249,509	34.92	(29.55-41.26)
베타나프틸아민	1,302,825	12,083,170	9.27	(7.85-10.96)
니트로글리세린 (Nitroglycerin)	519,337	24,166,340	46.53	(39.37-54.98)
니트로벤젠 (Nitrobenzene)	673,151	36,249,509	53.85	(45.57-63.63)
p-니트로아닐린 (p-아미노니트로벤젠, p-Nitroaniline)	222,170	36,249,509	163.16	(138.06-192.78)
p-니트로클로로벤젠 (p-Nitrochlorobenzene)	260,481	24,166,340	92.78	(78.5-109.62)
디니트로톨루엔 (Dinitrotoluene)	461,682	24,166,340	52.34	(44.29-61.85)
디메틸아닐린 (아미노디메틸벤젠, Dimethylaniline)	192,322	24,166,340	125.66	(106.32-148.47)
p-디메틸아미노아조벤젠	511,080	24,166,340	47.28	(40.01-55.87)

(p-Dimethylaminoazobenzene)				
N,N-디메틸아세트아미드 (N,N-Dimethylacetamide)	1,239,661	12,083,170	9.75	(8.25-11.52)
디메틸포름아미드 (N,N-디메틸포름아미드, Dimethylformamid	17,467,575	1,334,061,616	76.37	(64.62-90.24)
4,4-디아미노-3,3-디클로로디페 닐메탄 (4,4'-Diamino-3,3'-D	938,704	12,083,170	12.87	(10.89-15.21)
디에틸렌트리아민 (Diethylenetriamine)	1,028,440	12,083,170	11.75	(9.94-13.88)
디에틸에테르 (에틸에테르, Diethylether)	1,221,218	24,166,340	19.79	(16.74-23.38)
1,4-디옥산 (1,4-Dioxane)	474,361	24,166,340	50.95	(43.11-60.19)
디이소부틸케톤 (Diisobutylketone)	807,047	12,083,170	14.97	(12.67-17.69)
디클로로메탄 (이염화메틸렌, Dichloromethane)	1,279,610	12,083,170	9.44	(7.99-11.16)
o-디클로로벤젠 (o-Dichlorobenzene)	8,636,970	384,536,920	44.52	(37.67-52.6)
1,2-디클로로에틸렌 (이염화아세틸렌,? 1,2-Dichloroethylen	771,193	12,083,170	15.67	(13.26-18.51)
디클로로폴루오로메탄 (디클로로모노플루오로메탄, Dichloro	372,827	2,416,634	6.48	(5.48-7.66)
마젠타 (Magenta)	783,594	12,083,170	15.42	(13.05-18.22)
말레익 언하이드라이드 (무수 말레인산, Maleicanhydride)	1,038,066	12,083,170	11.64	(9.85-13.75)
2-메톡시에탄올 (메틸셀로솔브, 2-Methoxyethanol)	881,394	12,083,170	13.71	(11.6-16.2)
메틸렌 비스페닐 이소시아네이트 (Methylene bisphenyl isoc	487,122	36,249,509	74.42	(62.97-87.92)
메틸 n-부틸 케톤 (메틸부틸케톤, Methyl n-buthyl ketone)	953,067	24,166,340	25.36	(21.46-29.96)
메틸 시클로헥사놀 (Methyl cyclohexanol)	1,164,131	12,083,170	10.38	(8.78-12.26)
메틸 n-아밀 케톤 (2-헵타논, 2-Pentanone)	1,878,830	12,083,170	6.43	(5.44-7.6)

Methyl n-amyl ketone)				
메틸 알코올 (Methyl alcohol)	128,541,950	1,165,959,495	9.07	(7.68-10.72)
메틸 에틸 케톤 (Methyl ethyl ketone)	12,187,443	72,100,673	5.92	(5.01-6.99)
메틸 이소부틸 케톤 (Methyl isobutyl ketone)	8,431,153	96,134,230	11.40	(9.65-13.47)
메틸 클로라이드 (클로로메탄, Methyl chloride)	36,784,264	600,971,720	16.34	(13.82-19.3)
메틸 클로로포름 (1,1,1-트리클로로에탄, Methyl chloroform)	1,672,548	24,166,340	14.45	(12.23-17.07)
벤젠 (Benzene)	1,273,240	24,166,340	18.98	(16.06-22.43)
벤지딘과 그 염 (Benzidine and its salts)	5,068,654	72,233,455	14.25	(12.06-16.84)
1,3-부타디엔 (1,3-Butadiene)	774,105	12,083,170	15.61	(13.21-18.44)
2-부톡시에탄올 (부틸셀로솔브, 2-Butoxyethanol, EGBE)	80,005,111	528,871,048	6.61	(5.59-7.81)
2-부톡시에탄올아세테이트 (에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르)	1,401,368	24,166,340	17.24	(14.59-20.38)
n-부틸 알코올 (1-부탄올, n-Butyl alcohol)	2,084,869	12,083,170	5.80	(4.9-6.85)
2-부틸 알코올 (2-부탄올, 2-Butyl alcohol)	1,273,240	12,083,170	9.49	(8.03-11.21)
1-브로모프로판 (1-Bromopropane)	531,590	24,166,340	45.46	(38.47-53.71)
2-브로모프로판 (2-Bromopropane)	1,210,846	24,166,340	19.96	(16.89-23.58)
브롬화메틸 (Methylbromide)	31,276,891	432,604,035	13.83	(11.7-16.34)
사염화탄소 (Carbontetrachloride)	1,747,941	36,249,509	20.74	(17.55-24.5)
스토다드 솔벤트 (Stoddard solvent)	1,298,356	24,166,340	18.61	(15.75-21.99)
시클로헥사논 (Cyclohexanone)	4,980,224	72,233,455	14.50	(12.27-17.14)
시클로헥산 (Cyclohexane)	803,680	24,166,340	30.07	(25.44-35.53)
시클로헥센 (Cyclohexene)	803,680	12,083,170	15.03	(12.72-17.76)
아닐린 (아미노벤젠) 과 그 동족체 (Aniline & homologues)	365,859	54,374,264	148.62	(125.76-175.6)

아세토니트릴 (Acetonitrile)	1,672,548	24,166,340	14.45	(12.23-17.07)
아세톤 (Acetone)	191,058,986	1,382,394,295	7.24	(6.12-8.55)
아세트알데히드 (Acetaldehyde)	5,338,720	108,350,182	20.30	(17.17-23.98)
아크릴로니트릴 (Acrylonitrile)	2,187,866	48,332,679	22.09	(18.69-26.1)
아크릴아미드 (Acrylamide)	3,786,003	48,067,115	12.70	(10.74-15)
에틸렌 글리콜 (1,2-디히드록시에탄,? Ethylene glycol)	2,704,257	24,033,558	8.89	(7.52-10.5)
에틸렌 글리콜 디나트레이트 (니트로글리콜, Ethylene glyco	696,826	24,166,340	34.68	(29.35-40.98)
에틸렌 이민 (Ethylene imine)	1,009,259	36,249,509	35.92	(30.39-42.44)
에틸렌 클로로하이드린 (2-클로로에탄올, Ethylene chlorohy	1,850,271	48,332,679	26.12	(22.1-30.86)
에틸벤젠 (Ethylbenzene)	86,756,519	1,238,060,168	14.27	(12.08-16.86)
에틸아크릴레이트 (에틸아크릴엑시드, Ethylacrylate)	470,145	12,083,170	25.70	(21.75-30.37)
2,3-에폭시-1-프로판올 (글리시돌,? 2,3-Epoxy-1-propanol)	1,359,599	12,083,170	8.89	(7.52-10.5)
에피클로로하이드린 (Epichlorohydrin)	782,305	2,416,634	3.09	(2.61-3.65)
염소화비페닐 (Polychlorobiphenyl)	395,843	24,166,340	61.05	(51.66-72.13)
오라민 (Auramine)	783,594	36,249,509	46.26	(39.14-54.66)
요오드화 메틸 (Methyl iodide)	1,636,603	24,166,340	14.77	(12.49-17.45)
유기주석(Tin, organic compounds)	1,905,235	24,166,340	12.68	(10.73-14.99)
이소부틸 알코올 (Isobutyl alcohol)	121,889,351	2,476,120,335	20.31	(17.19-24)
이소아밀 알코올 (이소펜틸 알코올, Isoamyl alcohol)	763,094	12,083,170	15.83	(13.4-18.71)
이염화 에틸렌 (1,2-디클로로에탄,? Ethylene dichloride)	1,730,697	24,166,340	13.96	(11.82-16.5)
이황화탄소 (Carbon disulfide)	3,052,927	36,249,509	11.87	(10.05-14.03)
초산 이소아밀 (초산 펜틸, Isoamyl acetate)	1,189,611	24,166,340	20.31	(17.19-24)

콜타르 (Coal tar pitch volatiles)	1,863,723	12,083,170	6.48	(5.49-7.66)
크레졸 (Cresol)	1,809,867	12,083,170	6.68	(5.65-7.89)
크실렌 (Xylene)	347,657,624	5,457,343,725	15.70	(13.28-18.55)
클로로메틸메틸에테르 (Chloromethylmethylether)	1,085,416	12,083,170	11.13	(9.42-13.15)
bis-클로로메틸에테르 (클로로에테르, bis-chloromethylether)	1,576,088	48,332,679	30.67	(25.95-36.23)
클로로벤젠 (Chlorobenzene)	1,666,178	48,332,679	29.01	(24.55-34.27)
테레핀유 (Oil of turpentine)	705,454,078	8,414,267,993	11.93	(10.09-14.09)
1,1,2,2-테트라클로로에탄 (사염화아세틸렌, 1,1,2,2-Tetra 테트라하이드로퓨란 (Tetrahydrofuran)	1,412,424	24,166,340	17.11	(14.48-20.22)
톨루엔 2,4-디이소시아네이트 (Toluene-2,4-diisocyanate)	498,834	24,166,340	48.45	(40.99-57.24)
톨루엔 2,6-디이소시아네이트 (Toluene-2,6-diisocyanate)	109,957,376	9,376,008,640	85.27	(72.15-100.75)
톨루엔 2,6-디이소시아네이트 (Toluene-2,6-diisocyanate)	1,006,353	36,249,509	36.02	(30.48-42.56)
트리클로로메탄 (클로로포름, Trichloromethane)	1,769,008	24,166,340	13.66	(11.56-16.14)
1,1,2-트리클로로에탄 (1,1,2-Trichloroethane)	29,339,463	529,003,830	18.03	(15.26-21.3)
트리클로로에틸렌 (Trichloroethylene)	145,101,434	1,105,809,210	7.62	(6.45-9)
1,2,3-트리클로로프로판 (1,2,3-Trichloropropane)	1,383,350	24,166,340	17.47	(14.78-20.64)
퍼클로로에틸렌 (테트라클로로에틸렌, Perchloroethylene)	2,175,505	24,166,340	11.11	(9.4-13.12)
페놀 (Phenol)	32,892,148	709,189,120	21.56	(18.24-25.48)
펜타클로로페놀 (Pentachlorophenol)	1,726,238	48,332,679	28.00	(23.69-33.08)
포름알데히드 (Formaldehyde)	106,746,340	2,055,466,688	19.26	(16.29-22.75)
β-프로피오락톤 (β-Propiolactone)	451,262	2,416,634	5.36	(4.53-6.33)
o-프탈로디니트릴 (o-Phthalodinitrile)	1,576,998	24,166,340	15.32	(12.97-18.11)
프탈릭안하이드라이드 (무수	1,038,066	24,166,340	23.28	(19.7-27.51)

프탈산, Phthalic anhydride)				
피리딘 (Pyridine)	1,383,350	48,332,679	34.94	(29.56-41.28)
하이드라진 (Hydrazine)	5,256,795	24,166,340	4.60	(3.89-5.43)
헥사메틸렌 디이소시아네이트 (Hexamethylene diisocyanate)	487,122	24,166,340	49.61	(41.98-58.62)
헥산 (n-헥산, Hexane)	62,566,870	432,604,035	6.91	(5.85-8.17)
헵탄 (n-헵탄, Heptane)	1,768,280	12,083,170	6.83	(5.78-8.07)
황산디메틸 (Dimethylsulfate)	25,760,779	721,272,290	28.00	(23.69-33.08)
히드로퀴논 (1,4-디히도록시벤젠,? Hydroquinone)	1,927,697	24,166,340	12.54	(10.61-14.81)
구리 (분진, 흙 및 미스트에 한함)(Copper dusts, fume and	66,115,927	1,851,247,840	28.00	(23.69-33.08)
납과 그 무기화합물 (Lead and inorganic compounds, as Pb)	460,983,474	3,041,108,110	6.60	(5.58-7.79)
니켈과 그 화합물 (Nickel and inorganic compounds, as Ni)	1,048,203,109	10,505,718,626	10.02	(8.48-11.84)
망간과 그 화합물 (Manganese and inorganic compounds, as	957,657,807	11,779,895,521	12.30	(10.41-14.53)
산화아연 (분진에 한함)(Zinc oxide dust, as Zn)	155,385,384	9,976,980,360	64.21	(54.33-75.86)
산화철 (분진 및 흙에 한함)(Iron oxide dust and fume, as	293,935,474	4,844,156,053	16.48	(13.94-19.47)
삼산화비소	1,033,075	36,249,509	35.09	(29.69-41.46)
수은과 그 화합물 (Mercury and compounds, as Hg)	13,822,682	180,450,855	13.05	(11.05-15.42)
안티몬과 그 화합물 (Antimony and compounds, as Sb)	1,508,910	36,249,509	24.02	(20.33-28.38)
알루미늄과 그 화합물 (Aluminum and compounds, as Al)	407,926,483	4,976,407,010	12.20	(10.32-14.41)
4알킬연 (Tetraalkyl lead)	1,059,390	24,166,340	22.81	(19.3-26.95)
오산화바나듐 (분진 및 흙에 한함)(Vanadium pentoxide dust	709,232	36,249,509	51.11	(43.25-60.39)
요오드 (Iodine)	1,869,745	36,249,509	19.39	(16.4-22.91)
주석과 그 무기화합물? (Tin and inorganic compounds, as S	866,632	36,249,509	41.83	(35.39-49.42)

지르코늄과 그 화합물? (Zirconium and compounds, as Zr)	937,703	12,083,170	12.89	(10.9-15.23)
카드뮴과 그 화합물 (Cadmium and compounds, as Cd)	73,036,323	2,452,219,560	33.58	(28.41-39.67)
코발트 (분진 및 흙에 한함) (Cobalt dust and fume, as Co)	7,454,898	96,134,230	12.90	(10.91-15.24)
크롬과 그 화합물 (Chromium and compounds, as Cr)	1,699,826,214	8,498,451,835	5.00	(4.23-5.91)
텅스텐과 그 화합물 (Tungsten and compounds, as W)	336,427	12,083,170	35.92	(30.39-42.44)
무수초산 (무수 아세트익시드, Acetic anhydride)	470,145	24,166,340	51.40	(43.49-60.73)
시안화나트륨 (Sodium cyanide)	3,158,214	48,332,679	15.30	(12.95-18.08)
시안화칼륨 (Potassium cyanide)	22,003,380	168,367,685	7.65	(6.47-9.04)
염화수소 (Hydrogen chloride)	152,641,909	6,382,702,081	41.81	(35.38-49.41)
질산 (Nitric acid)	89,933,002	3,894,631,358	43.31	(36.64-51.17)
황산 (Sulfuric acid)	457,066,339	21,708,675,984	47.50	(40.19-56.12)
불소 (Fluorine)	1,343,472	48,332,679	35.98	(30.44-42.51)
브롬 (Bromine)	1,443,228	36,249,509	25.12	(21.25-29.68)
산화에틸렌 (Ethylene oxide)	2,331,145	24,166,340	10.37	(8.77-12.25)
삼수소화비소 (Arsine)	6,232,103	48,332,679	7.76	(6.56-9.16)
시안화수소 (Hydrogen cyanide)	105,404,540	2,981,223,390	28.28	(23.93-33.42)
아황산가스 (Sulfur dioxide)	8,040,100	865,606,417	107.66	(91.1-127.21)
염소 (Chlorine)	22,934,145	673,205,175	29.35	(24.84-34.68)
오존 (Ozone)	420,329	48,332,679	114.99	(97.3-135.86)
이산화질소 (Nitrogen dioxide)	420,329	48,332,679	114.99	(97.3-135.86)
일산화질소 (Nitric oxide)	420,329	48,332,679	114.99	(97.3-135.86)
일산화탄소 (Carbon monoxide)	1,405,463	24,166,340	17.19	(14.55-20.32)
포스겐 (Phosgene)	293,657	48,332,679	164.59	(139.27-194.47)
포스핀 (인화수소, Phosphine)	3,764,485	432,869,600	114.99	(97.3-135.86)
황화수소 (Hydrogen sulfide)	1,681,011	12,083,170	7.19	(6.08-8.49)
디클로로벤지딘과 그 염 (Dichlorobenzidine and its salts)	1,708,594	12,083,170	7.07	(5.98-8.36)
α-나프틸아민과 그 염 (α-naphthylamine and its salts)	1,315,656	24,166,340	18.37	(15.54-21.7)

크롬산 아연 (Zinc chromate, as Cr)	7,175,737	96,134,230	13.40	(11.34-15.83)
o-톨리딘과 그 염 (o-Tolidine and its salts)	1,176,532	12,083,170	10.27	(8.69-12.13)
디아니시딘과 그 염 (Dianisidine and its salts)	1,176,532	24,166,340	20.54	(17.38-24.27)
베릴륨 (Beryllium & compounds, as Be)	1,713,619	36,249,509	21.15	(17.9-24.99)
비소 및 그 무기화합물? (Arsenic and inorganic compounds,	10,126,805	120,300,570	11.88	(10.05-14.04)
크롬광 (Chromite ore processing (chromate), as Cr)	1,828,916	24,166,340	13.21	(11.18-15.61)
휘발성 톨타르피치 (코우크스 제조 또는 취급업무)(Coal tar 황화니켈 (Nickel subsulfide, as Ni)	1,714,938	12,083,170	7.05	(5.96-8.32)
	2,621,486	24,166,340	9.22	(7.8-10.89)
염화비닐 (Vinyl chloride)	263,878,501	1,093,858,823	4.15	(3.51-4.9)
벤조트리클로리드 (Benzotrichloride)	2,425,866	36,249,509	14.94	(12.64-17.66)
석면 (Asbestos, crysotile)	12,395,486	276,452,303	22.30	(18.87-26.35)
미네랄 오일미스트(광물성 오일, Oil mist, mineral)	1,545,209	12,083,170	7.82	(6.62-9.24)
곡물 분진 (Grain dust)	619,431,188	16,828,535,986	27.17	(22.99-32.1)
광물성 분진 (Mineral dusts)	1,319,148,266	16,876,603,101	12.79	(10.83-15.12)
면분진 (Cotton dust)	79,917,927	2,151,600,918	26.92	(22.78-31.81)
목분진 (Wood dust)	34,499,277	1,514,512,470	43.90	(37.15-51.87)
용접 흙 (Welding fume)	934,475,235	12,513,250,980	13.39	(11.33-15.82)
유리섬유 분진 (Glass fiber)	634,830,642	8,414,267,993	13.25	(11.22-15.66)
착암기 등의 사용에 의한 진동	1,759,453	24,166,340	13.74	(11.62-16.23)
고기압	7,059,000	240,335,575	34.05	(28.81-40.23)
저기압	834,288	24,166,340	28.97	(24.51-34.22)
자외선	657,954	24,166,340	36.73	(31.08-43.4)
적외선	657,954	36,249,509	55.09	(46.62-65.1)
마이크로파 및 라디오파	1,411,378	36,249,509	25.68	(21.73-30.35)
전체	12,051,091,106	191,566,826,368	28.04	(3.09-164.59)
청구비용비(0.87175)로 교정한 경우	9,851,766,980			

†, 최저 비용-편익비와 최고 비용-편익비

6) 결론 및 고찰

근로자 특수건강진단의 목적은 직업병을 조기 발견하여 또다른 직업병의 발생이나 악화를 예방하는 것이다. 또한 최근에는 사후조치에 대한 목적도 추가되었다. 그러나 현재 우리나라의 특수건강진단은 검사항목이 제한적이고 다양한 건강장해를 발견하지 못한다고 하는 문제점을 갖고 있다. 때문에 표적장기별 검사 체계로 전환의 필요성이 제기되었다.

이러한 하나의 정책이 개정되는 과정에서 그 정책의 비용-편익 분석은 매우 중요한 판단의 근거가 된다. 본 연구결과, 표적장기별 검사체계는 비용-편익비가 모두 1보다 크고, 민감도 분석에서도 모든 항목이 1보다 큰 결과를 보여서 비용-편익적인 것임을 알 수 있었다.

일반적으로 비용-편익 분석은 보수적인 방법을 취하도록 하고 있다. 때문에 본 연구에서는 기본적으로 편익을 계산하는데 있어서 산재근로자 1인당 보상액의 10%만을 이용하였다. 이는 현재 특수건강진단에서 발견되는 직업병의 대부분이 그렇게 많은 보상액을 받지 못하고 있다는 현실을 충분히 반영할 수 있을 것이라 생각된다. 또한 본 연구에서는 간접편익을 계산하지 않았다. 일반적으로 산업안전보건에서 간접편익은 하인리히 방식을 사용하고 있는데, 이는 직접비용의 4배를 간접비용으로 산정하는 것이다. 본 연구에서는 편익의 추산을 손실절감 방법으로 하였기 때문에 본 연구에서는 이 항목이 편익으로 계산되고 있다. 하인리히 방식은 일반적으로 산업재해의 간접비용 추계에 사용되는 것으로 직업병의 발생에 그 대로 적용하기에는 문제가 있으며, 너무 단순화 되어있다고 하는 문제점도 지적되고 있다. 또한 편익을 계산하는데 있어서 보수적인 원칙을 따르기 위하여 간접편익은 산출하지 않았다.

비용을 계산하는데 있어서 본 연구는 단순히 근로자 1인당 평균 수가만 계산해서 전체 특수건강진단의 비용을 산출하는 대신 각 유해인자별 수가를 산정한 후, 이를 실제 자료를 이용하여 1인당 평균 특수건강진단 건수를 구하고 각 특수건강진단 건수를 추정된 후, 이를 합산하는 방법을 이용하였다. 그리고, 여기에 다시 실제 자료를 이용하여 이 비용과 전체 사업장 청구액을 다시 비교하여 전체

비용을 산출하는 방법을 이용하였다. 이러한 방법은 계산하는 방법이 복잡하다고 하는 단점이 있지만 실제 특수건강진단 항목별 인원이 다르기 때문에 발생하는 편이를 예방할 수 있다는 장점이 있다. 물론 이러한 방법을 이용하더라도 기본적인 불확실성은 존재한다고 할 수 있다. 그러나 편익을 과소추계한 상태에서도 비용-편익비가 충분히 크게 나오기 때문에 방향성은 크게 다르지 않을 수 있을 것이다.

본 연구에서 발생할 수 있는 가장 큰 불확실성은 2차 검진을 어느 정도 받는지와 정밀 검사가 얼마만큼 많이 발생할 것인지가 가장 문제가 된다. 그러나 시범사업 결과, 정밀 검사항목을 시범사업 보다 많이 실시한다고 하는 것은 현실적으로 어렵다고 생각되며 본문에는 표시하지 않았지만 정밀 검사를 2차 검진의 30%에서 실시한다고 하여도 비용-편익비는 18.13으로 역시 충분히 크기 때문에 큰 문제는 없을 것으로 예상된다.

3. 개선 특수건강진단의 2차 검진 선정기준 및 판정기준 설정

특수건강진단은 근로자의 일반 질환과 직업성 질환을 발견하는데 기여를 해왔으나 최근 들어 검사항목이 유해물질의 특성에 따른 직업성 건강장해를 조기 발견하는데 미흡하다는 지적을 받고 있다. 이에 대한 해결책으로 노동부는 2006년 노사 단체, 안전공단, 산업의학회, 특수건강진단협회 등의 의견을 수렴하여 근로자 건강진단 제도개선안을 수립하였으며, 개선안에는 현행 특수건강진단 검사항목의 표적기관 중심 개편이 주요내용으로 포함되어 있다.

여기에서는 정밀검사항목으로 새롭게 도입된 흉부단층촬영(저선량CT), 간초음파 그리고 신경계검사(신경/근전도검사 및 신경행동검사, 임상심리검사 등)의 2차 검진 선정기준 및 판정기준을 중심으로 정리하였다. 구체적인 내용은 아래와 같다.

먼저, 개별검사항목의 임상적응증 및 주의사항을 작성하였다. 검사의 객관성과 상호표준화를 위해 표준화된 검사방법과 정도관리에 대한 정리를 하려하였으나 이번에 추가된 정밀검사의 경우, 국내관련학회(초음파/영상의학/신경과학/근전도학회/신경정신과)와 연락 및 문헌리뷰를 하였으나 국내외 학회에서 표준화된 안을 발견하지 못하였다. 일부 이용가능한 부분에 대해서는 참고자료로 제시하여 개별 병원의 장비 및 인력의 차이 그리고 각 전문학회의 공식권고안이 없는 상황에서 임상경험에 기인한 임상 의사들의 경험에 기초한 다양한 시술방법으로 인해 실현 가능성이 떨어지는 현실을 반영하였다. 대신 일반적인 주의사항과 시행과정에 대해서만 간략히 기술하였다.

둘째, 과도 혹은 과소진료를 피하기 위해 2차대상자 선정을 위한 근거가 되는 증상, 진찰, 1차검사와 관련한 소견에 대해 참고용으로 정리하였다. 그리고 구체적인 방법은 기존의 산업의학 및 타 임상과의 연구결과를 참고문헌으로 대신하였다. 이것은 추가된 정밀검사 모두가 ‘증상을 가진 개별적 환례’라는 임상외래를 바탕으로 한 내원검진의 개별적 성격을 띠고 있기 때문이다. 그리고 특수건강진단의

기본목적인 직업병의 조기발견과 예방에 기초하여 직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가에 대한 부분을 강조하였다.

셋째, 추가된 정밀검사의 2차검진 대상자 선정을 1차검진과 동시에 시행하는 경우와 2차검진에서 하는 경우로 구분하여 정리하였다. 1차 검진과 동시에 시행하는 경우는 이전에 시행하였던 건강진단의 추적검사의 성격을 가지고 있는 것이 대부분이고 조기발견의 목적에 충실하고자 하였다. 그러나 장비와 전문인력의 제한으로 인해 현실적으로는 2차 검진에서 진행되는 경우가 더 많을 것으로 판단된다.

넷째, 유소견자 판정과 관련하여 기존의 특수건강진단에 정밀검사만 추가되었다는 점을 고려하여 가능한 내에서 정밀검사의 이상소견을 간략히 정리하고 근거가 되는 참고자료를 제시하였다. 그리고 정밀검사의 추가가 작업관련성을 평가하는 것과는 상대적으로 무관하여 본 연구에서는 기존의 [근로자건강진단실무지침, 2006]에서 논의된 작업관련성 (C1/2, D1/2)의 틀을 그대로 유지하였다.

다섯째, 추적검사주기 역시 임상적 개별사례의 다양성(정밀검사의 결과, 호소 증상, 노출평가 등)을 고려할 때 하나의 정형화된 형태의 추적검사기준을 적용하여 권고하는 것은 현실적인 제약이 있어서 기존의 문헌에서 권고안이 있는 경우에만 일부 참고자료로 제시하였다.

마지막으로 개편된 ‘표적장기중심의 특수건강진단’의 항목선정에서의 일부 문제점을 폐암과 관련한 흉부방사선과 객담세포검사의 예를 통해 간략히 정리하였다. 기타 조기발견, 사망률의 감소 등 스크리닝의 목적에 합당한 검사항목인지에 대해서는 개편된 항목에 대한 별도의 검토가 필요할 것으로 보인다. 왜냐하면 법적규정에 의해 의무적으로 받아야 하는 특수건강진단의 특성상 불필요한 검사의 이상소견으로 인한 부작용 (예, 확진을 위한 생검과정에서의 다양한 합병증) 등 추가검사로 발생하는 부작용을 반드시 고려해야하기 때문이다. 이런 절차를 통해 근거가 없는 항목들에 대한 조정 및 필요한 항목에 대한 추가 등의 조치가 필요하다고 보인다 .

1) 흉부전산화단층촬영의 2차검진 대상 및 판정

작업중 노출되는 유해요인에 의한 폐암발생에 관해서는 많은 연구가 있어왔다. 폐암을 예방할 수 있는 가장 중요한 원인은 흡연이지만 직업적으로 폐암을 일으키는 알려진 발암물질로 석면, 비소, 클로로메틸에테르, 크롬, 담배연기, 머스타드 가스, 니켈, 다환방향족 탄화수소, 라돈 등이 알려져 있고, 주조, 용접, 인쇄, 고무제조 등 산업에 종사하는 근로자들 역시 폐암에 걸릴 위험성이 높다.

(1) 흉부단층촬영의 임상적응증 및 주의사항

흉부질환의 방사선학적 진단에 있어서 가장 기본적이면서도 중요한 검사법은 단순흉부 X선이다. 현행 특수건강진단에서도 폐를 평가하기위한 1차 검사항목으로 선정되어있다. 이에 비해 초창기라 할 수 있는 70년대 말 및 80년대 초반에는 흉부질환에 있어서 CT의 이용은 장점인 단면영상(cross sectional image)과 높은 대조해상력(contrast resolution)을 이용하였으나 주로 종격동 종양의 진단이나 늑막질환과 폐질환의 감별에 사용되는 정도로만 그 이용은 제한적이었다. 고식적 CT는 현재 대부분의 흉부질환의 진단 및 폐암의 병기결정에서 사용되고 있는 방법이다. 대개 스캔의 절편 두께를 10mm로 하여 폐첨부에서 간의 상부까지 스캔사이에 간격(gap) 없이 스캔하여 영상을 얻고 조영제를 주입하여 정상적 혈관이나 병변중 혈관도가 높은 부위를 밝게 조영하여 대조도를 극대화한다. 이 방법은 종격동 림프절 확대여부 및 종괴의 종격동이나 흉벽침습 등은 물론 원발성 종격동종양, 늑막질환 및 혈관질환의 진단에 유용하다. 흉부질환의 진단에 있어서 CT의 목적은 크게 1) 병변의 발견 2) 병변의 위치결정 3) 병변의 특성화 4) 악성종양의 병기결정 등이다. 조영제 주입은 고식적 CT 검사에 있어서 중요한 한 부분이며, 특히 병변의 특성화 및 폐암의 병기결정에 있어서 필요하다.

일반적으로 종격동이나 폐내에 정상 구조물 이외의 음영을 통해 병변의 유무를 판별하며, 병변의 위치결정은 폐, 늑막, 종격동 혹은 흉벽 병변을 감별하는 것으로 늑막을 중심으로 이의 내측 혹은 외측을 구분하는 과정이 기본이 된다. 병변의 특성화는 병변의 위치, 모양, 조영증강의 정도, 다발성 여부, 동반된 타병소 등을 종합하여 이르게 된다. 폐암의 병기결정은 종격동 림프절 전이는 림프절의 크기가 장경 1.5cm 이상일 경우 전이의 가능성이 높으며, 종격동이나 흉벽침습 여부는 지방층(fat plane)의 소실, 늑골파괴, 종괴의 늑막 밖으로의 성장 등을 관찰함으로써 판단하게 된다. 특히 일반적인 CT보다 적은 방사선량을 사용하는 저선량단층촬영(Low density computed tomography; LDCT)는 고위험군뿐만 아니라 건강한 무증상 일반인에게도 적은 방사선 피폭으로 최대의 효과를 얻을 수 있는 검진방법으로 활용되고 있다. 보통 LDCT의 방사선량은 두 장의 유방촬영술이나 단순 흉부촬영술과 비슷하고 일반 CT보다는 월등히 적은 양이다. 게다가 LDCT는 수술로 완치가 가능한 제1기암 발견율이 단순 촬영보다 6배나 높으며 대부분 1cm 이하의 작은 결절로 보이는 폐암을 발견할 수 있다.

CT의 경우 시설과 장비, 인력관련 기준은 {특수의료장비의 설치 및 운영에 관한 규칙[일부개정 2007.2.20 보건복지부령 제386호]}과 한국의료영상품질관리원회의 조건을 만족하면 된다. 기타 진폐와 관련한 부분은 진폐 판정 및 정도관리규정에 따른다.

시술을 위한 일반적인 주의사항은 검사시작 6시간 전에는 음식, 태아에 대한 방사선 영향에 대비하기 위해 임신부나 임신가능성이 있는 여성의 경우 적절한 대책하에서 시행을 하여야 한다. 특히 검사시 필요에 따라 효과적인 진단을 위한 주사약(조영제)의 부작용에 대해서도 주의하여야 한다.

(2) 흉부CT 2차 대상자 선정

(가) (개정안에 의한) 특수건강진단 대상물질 및 검사방법

개정된 안에 따르면 특수건강진단의 대상물질과 검사방법은 다음과 같다³⁾.

표 14. 폐암에 대한 검사 항목

유해 인자	구분	현행 검사 항목		개정(안)		검토 의견
		필수 검사	선택 검사	1차 검사 ⁴⁾	2차 검사	
[유기화합물] 콜타르/클로로메틸 메틸 에테르/비스클로로메틸 에테르 [금속류] 니켈/크롬/카드뮴 [허가대상물질] <u>크롬산아연/베릴륨/비소 및 그 무기화합물(삼산화 비소)/크롬광/황화니켈/염화비닐/취발성콜타르피치/벤조트리클로리드/석면</u> [분진] 광물성분진	폐암	없음	흉부방사선검사	청진	흉부방사선(측면)	
			객담세포검사	흉부방사선(후전면)	흉부CT(필요시)	
				객담세포검사		

- 3) 해당물질의 경우 암이 의심될 때를 중심으로 제한적으로 흉부CT를 사용하도록 되어있다. 해당물질의 대상이 되어 시행한 검사결과가 암이 아닌 다른 질환이 의심될 때는 일반건강진단에서 진행되어야 한다.
- 4) 개정안에서 1차 검진에서 폐암의 진단목적으로 청진, 흉부X선, 객담세포검사를 제시하고 있으나 이들 검사도구들이 뒤에 제시된 집단검진의 조건에 해당하지 않는 부분이 많아 특수검진에 일괄적으로 적용하기에는 상당한 무리가 있다. 첫째, 질병자체가 비교적 흔한 것이어서 많은 사람에게 이득이 돌아갈 수 있어야 하며, 둘째, 조기발견에 따른 효과적인 치료방법이 있고, 셋째, 치료에 의해 생명과 주요기능에 지장이 없을 조기에 진단할 수 있는 검사방법이 있어야 하고, 넷째, 이 검진방법이 정확하여 민감도, 특이도, 예측도 등이 모두 높아야 하고, 다섯째, 비용이 싸고 일반인들이 쉽게 받아들일 수 있는 방법이어야 한다(한국인의 평생건강. 2003. 대한가정의학회. 계축문화사. Harris RP et al. Current methods of the U.S. preventive services task force a review of the process. Am J Prev Med 2001;29(3s):21-35. 양희진, 이진숙, 김준수, 이정권. 국내 일부 3차 의료기관에서 실시하는 종합검진의 검사항목에 관한 근거조사. 가정의학회지. 2006;27:723-732

(나) 흉부 CT 2차 대상자의 선정

흉부CT의 적응증은 일반적으로 문진, 진찰(청진), 방사선 및 노출물질에 따라 결정이 된다. 이를 위해서는 호소증상 및 진찰소견, 그리고 흉부 X선 판독결과 등 임상적인 근거소견과 함께 작업장의 노출물질, 수준, 기간, 노출형태, 적절한 보호구의 사용 등에 근거한 산업의학적 판단이 필요하다.

㉠ 폐암의 진찰, 청진, 흉부엑스선 소견

폐암의 일반적 임상소견은 국소 종양의 성장, 인근 구조물의 침범 및 폐색, 림프관 전파를 통한 인근 림프절 전이, 혈행성 파종으로 인한 원격 전이 및 종양의 부산물에 인한 원격 효과에 의하여 다양한 증상과 징후를 일으킨다. 5-15%의 폐암 환자는 보통 정기적인 흉부촬영을 통해 무증상 상태로 발견되지만, 대부분의 환자는 어떤 증상이나 징후를 가지고 있다. 폐암관련 증상은 보통 기침, 객혈, 쌉쌉거림, 그렁거림, 호흡곤란, 폐색 후 폐렴(발열과 가래, 기침)을 유발하지만, 흉막 또는 흉벽 침범을 하는 경우에는 통증이나 종양의 공동화에 따른 폐농양에 의한 증상 등이 나타날 수 있다. 기타 전이나 종양의 인근부위 침범으로 인한 기관폐색, 식도압박에 의한 연하장애, 되돌이 후두신경, 마비에 의한 쉼 목소리, 횡격막신경 마비에 의한 한쪽 횡격막의 상승과 호흡곤란, 교감신경 마비와 동반된 호너 증후군, 눈꺼풀처짐, 축동, 동측의 발한 소실 등 매우 다양한 증상을 나타낼 수 있다. 기타 폐암의 흉곽외 전이로 인한 임상증상 등에 대한 고려도 반드시 되어야 한다.

흉부 X선의 경우, 필름상 발견되는 어떤 이상소견도 폐암의 가능성을

시사한다고 생각하는 것이 타당하다. 그러나 일부 전형적인 소견도 관찰할 수 있는데 다음은 이와 관련된 내용이다. 중심성 종양의 경우 주로 발견되는 소견은 폐실질의 증가된 음영이다. 이러한 폐음영 증가는 무기폐, 폐쇄성 폐렴, 혹은 폐암 자체에 기인한다. 그러나 폐쇄성 폐암의 말단부 폐용적 감소 정도는 매우 다양하게 나타난다. 어떤 폐엽은 거의 무기폐를 보이고, 또 어떤 폐엽은 비교적 정상소견을 보인다. 어떤 경우는 기관지 바깥쪽의 매우 큰 종괴 자체가 폐음영 증가의 대부분을 차지하고 폐쇄성 폐렴 소견은 경미한 경우도 있다. 특히 무기폐의 근위부가 불룩한 모양을 보이는 소위 역S자 징후(inverted S sign, Golden's S sign)는 폐암을 시사하는 중요한 소견이다. 정상적으로 후·전(P-A) 흉부X선상 양 상엽의 전분절과 양 하엽의 상분절(superior segment)기관지 및 측면 흉부X선상 우측 중간기관지 (bronchus intermedius)의 후벽이 잘 보이는데 이 기관지들의 벽의 두께가 3mm 이상인 경우 폐암을 의심할 수 있다.

폐첨부 종양(apical tumors) 혹은 Pancoast 종양으로 불리는 폐암은 흉부X선상 폐첨부에 미세한 종괴로 나타나거나 판형(plaque-like)으로 나타나 흉벽쪽으로 침습을 보이기도 한다. 폐포형 종양(airspace pattern), 폐문과 종격동 림프절병증(hilar and mediastinal adenopathy), 폐암의 림프절 이외의 흉곽내 확산(extranodal thoracic spread) 등 다양한 형태의 흉부X선 이상소견이 존재한다. 그러므로 노출물질의 종류와 노출수준을 고려한 폐암과의 발암관련성에 대한 평가가 가능한 산업의학과 전문의의 판단과 방사선 전문의의 판독소견, 그리고 다양한 임상증상을 폐암의심소견을 판단하여야 한다.

특히, 단일 폐결절(solitary pulmonary nodule; SPN)의 경우에는 주의가 요구된다. 단일폐결절은 폐문부나 종격동에 림프절확대 소견이 없고 무기폐나 폐렴을 동반하지 않고 주위에 위성결절이 없는 0.5~3cm 크기의 폐실질내 단일 결절을 의미한다. 단일 폐결절이 폐암의 대부분에서 완치될 수 있는 초기 방사선학적 소견이므로 정확한 단일 폐결절의 평가는 매우 중요하다. 이 단일 폐결절의 80%는 폐암과 양성 육아종이 차지한다.

폐암과 양성 육아종이 각각 차지하는 비율은 환자의 나이에 따라 크게 다르지만 각각 40% 정도를 점하는 것으로 되어 있다. 나머지 20%를 악성 질환인 전이성 폐암(metastasis) 카르시노이드(carcinoid), 폐육종(sarcoma)이, 양성 질환인 기질화 폐렴 (organizing pneumonia), 폐농양, 과오종(hamartoma), 혈관염-육아종성 질환(angitis and granulomatous disease), 동정맥기형(arteriovenous malformation), 폐경색(pulmonary infarction), 기관지원성낭(bronchogenic cyst) 등이 차지한다.

㉠ 직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가⁵⁾

폐암유발물질에 대한물질안전보건자료, 작업공정, 작업환경측정자료, 생물학적 노출지표, 현장방문(walk through) 등을 참고하여 노출된 말초신경 독성물질의 종류, 노출수준, 노출경로, 적절한 보호구의 착용여부 등을 통해 노출평가를 하고 과거의 일반 및 특수검진 혹은 다른 의학적 근거에 뒷받침된 질병력을 평가하여야 한다. 그리고 첫 노출이후의 잠재기간을 고려하여 각 발암물질별 문헌 등에 근거하여 발암가능성에 대한 산업의학적 평가를 진행하여야 한다. 보다 자세한 내용은 부산지역직업병감시체계의 구축운용(김진하, 2006) 및 전국폐암감시체계의 구축운용(임종한, 2006)의 작업관련성 평가와 함께 폐암발암물질관련 연구결과 등(Hendrick et al, 2002; Rosenstock, 2005; Steenland K et al, 1996)을 참고할 수 있다.

㉡ 폐암의심 흉부CT 대상자 선정⁶⁾

○1차 검진의 청진, 흉부방사선, 객담검사와 함께 흉부CT를 시행하는 경우.

5) 일반적인 노출수준평가의 과정을 기술하였다.

6) 이 부분은 내과나 흉부외과 등 폐암관련 임상외래에서 적용하는 방식에 의한 일반적 방식을 기술하였다. 이는 특수검진에 맞는 개별질환에 대한 구체적 가이드라인이 존재하지 않기 때문이다.

흉부CT의 집단검진으로서의 조기발견의 효용성의 제한점과 폐암의 특성을 고려할 때 1차 검진에서 시행하는 것은 근거가 부족한 것으로 보인다.

○2차 검진시 흉부CT를 시행하는 경우⁷⁾

1차 검진시 발견된 폐암 관련 호소증상, 청진, 1차 검진의 흉부 X선 소견상 등 폐암의심소견에 합당하고 폐암발생가능성에 관한 산업의학적 평가 및 판단에 근거하여 흉부CT를 실시한다.

(다) 흉부CT의 유소견자 판정 및 추적검사

㉠ 현행의 판정과정

현행의 판정기준은 “업무수행 적합 여부 평가를 통하여 건강진단결과에 대한 사후관리를 하고자”하는 목적을 가지고 있다. 구체적인 내용은 근로자 건강진단 실무지침(2006)을 참고할 수 있다.

㉡ 직업성 폐암의 판정⁸⁾

증상, 진찰소견, 흉부X선 및 흉부CT소견 등을 통한 폐암진단⁹⁾과 함께 폐암유발물질의 종류, 노출수준, 잠재기간, 보호구 착용 등 산업의학적 평가를 통해 작업관련성을 만족하는 경우 D1으로 판정가능하다

7) 폐암관련 증상(대한내과학회, 2006)과 1차검사에서 시행하는 흉부X선 검사의 다양한 폐암의심소견(임정기, 2000)을 참고하여 결정할 수 있다. 요약된 내용은 본문의 (1) 폐암의 진찰, 청진, 흉부엑스선 소견과 함께 구체적인 내용은 <참고1> 등을 참고할 수 있다.

8) 작업관련성평가는 ‘직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가’ 참조바란다.

9) 폐암의 확진이 임상적으로는 조직검사를 통해서 진행되어야 하는 것이 일반적이다. 그러나 개정된 안에서는 흉부CT가 최종소견이기 때문에 ‘확진’으로서의 제한점이 존재한다.

㉔ 추적검사¹⁰⁾

폐암의 경우 확진시 수술 등의 처치가 필요하고, 단일 폐결절 등 폐암의 심소견의 경우 추적검사가 필요하다. 이는 임상적인 판단에 기초하여 발암물질의 종류와 노출수준에 대한 산업의학적 평가를 통해 결정할 수 있다. 특히 단일 폐결절 등 폐암의심소견의 경우에는 적절한 논문이나 내과 교과서 등 문헌적 자료에 근거하여 진행하여야 한다(대한내과학회, 2006; Tan BB et al, 2003; Libby MD et al, 2004).

참고 1. 흉부CT선정관련 폐암관련 증상 및 흉부X선 이상소견

폐암과 관련한 흔한 증상은 아래와 같다¹¹⁾.

Table 1—Range of Frequencies of Initial Symptoms and Signs of Lung Cancer*

Symptoms and Signs	Range of Frequency, %
Cough	8–75
Weight loss	0–68
Dyspnea	3–60
Chest pain	20–49
Hemoptysis	6–35
Bone pain	6–25
Clubbing	0–20
Fever	0–20
Weakness	0–10
SVCO	0–4
Dysphagia	0–2
Wheezing and stridor	0–2

*Modified from Andersen and Prakash,⁸ Grippi,⁹ Hyde and Hyde,¹⁰ Cromartie et al,¹¹ Karsell and McDougall,¹² and American Thoracic Society/European Respiratory Society.¹³

10) 평가 및 추적검사의 한 예로 참고 2의 도표를 제시하였다.

11) Rudd Michael A. Beckles, Stephen G. Spiro, Gene L. Colice and Robin M. Initial Evaluation of the Patient With Lung and Paraneoplastic Syndromes Cancer: Symptoms, Signs, Laboratory Tests, Initial Evaluation of the Patient

흉부 X선상 폐암의심소견의 예¹²⁾

폐실질의 증가된 음영 등 폐암 의심소견

무기폐나 폐쇄성 폐렴 등 폐암 의심소견

폐포형 종양(airspace pattern), 폐문과종격동 림프절병증(hilar and mediastinal adenopathy), 폐암의 림프절 이외의 흉곽내 확산(extranodal thoracic spread) 등의 이상소견

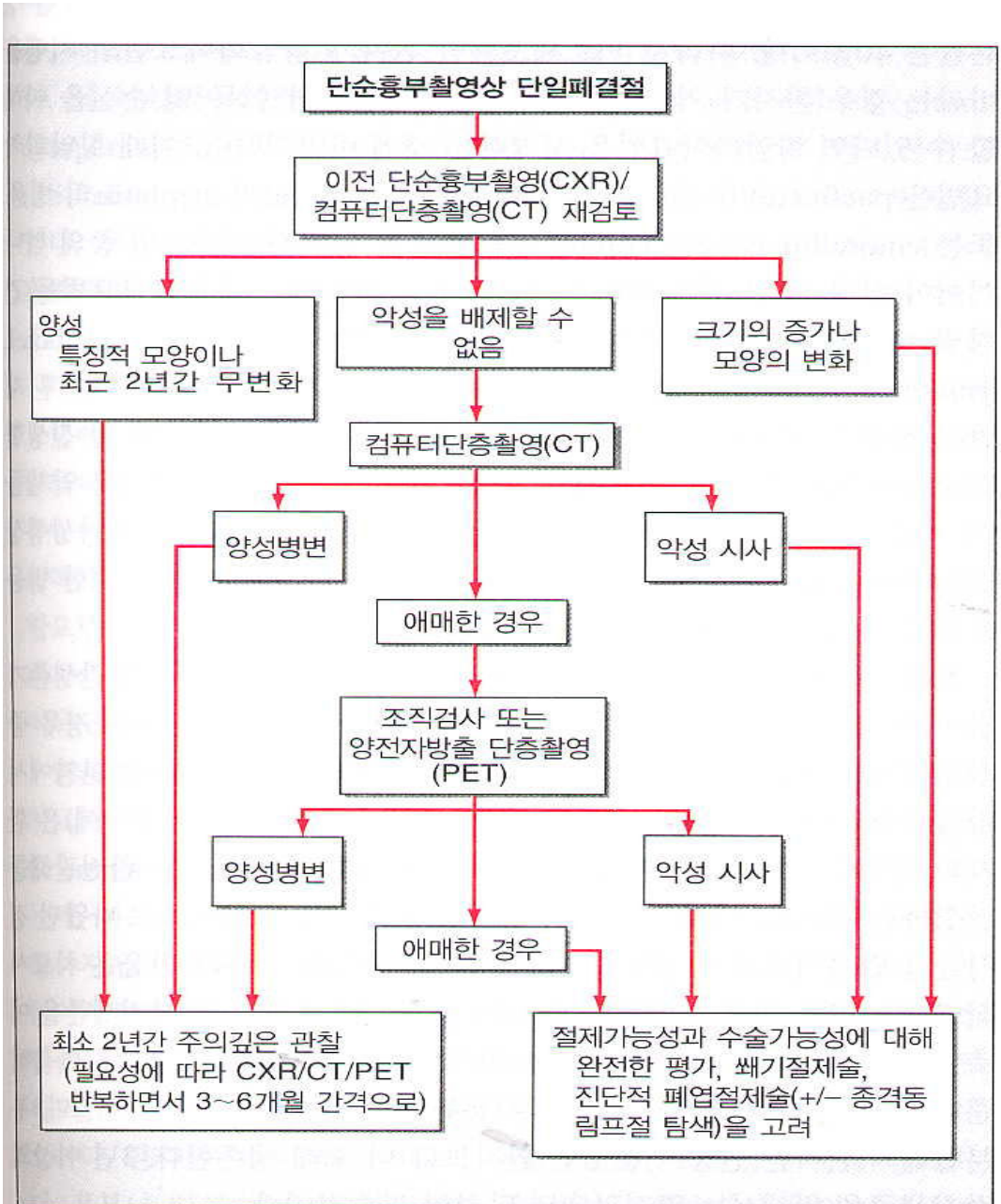
단일 폐결절(solitary pulmonary nodule; SPN) 소견

기타 폐암의심소견과 관련된 흉부 방사선 소견

With Lung. Chest 2003;123:97-104

12) 보다 자세한 내용은 임정기 (2000)과 Edward F. Patz, Jr. Imaging Bronchogenic Carcinoma. Chest 2000;117:90-95을 참고할 수 있다.

참고 2. 단순 흉부촬영상 단일폐결절의 평가 및 추적검사 (대한내과 학회, 2006)



[그림 75-2] 단일 폐결절의 평가를 위한 알고리즘

2) 흉부고해상전산화단층촬영의 2차검진 대상 및 판정

진폐증은 먼지의 종류와는 관계없이 질병을 일으키는 일으키지 않은 폐 속에 먼지가 침착하고 있는 상태를 말하는 것이나, 일반적으로 광물성 먼지(Mineral dusts)에 의하여 야기되는 폐질환을 총칭하는 뜻으로 사용된다. 이러한 광물성 분진은 석영(Quartz), 크리스토파라이트(Cristobalite), 트리디마이트(Trydimite) 등 규산(Sillica)과 운모(Mica), 포틀랜드시멘트(Potland cement), 쉘 스톤(Soap stone), 활석 (Tarc, non-asbestiform), 흑연 (Graphite) 등 규산염 (Sillicates, less than 1% crytalline silica), 그리고 기타 광물성 분진 (Inert or nuisance particulates) 등 다양하다. 특히 석면진폐증의 경우 섬유형태의 광물성규산염인 석면에 의한 진폐증을 말한다. 석면에는 백석면(chrysotile), 갈석면(amnosite), 청석면(cridolite), 안토피라이트(ammophyllite), 투각섬석(tremolite), 양기석(actinolite) 등 6가지 종류가 있으나 산업장에서 많이 사용하는 것은 백석면, 갈석면, 청석면의 3가지이고, 그 중에서도 백석면을 가장 많이 사용한다. 규폐증은 모래의 성분인 결정형 유리규산 또는 이산화규소(SiO_2)를 흡입함으로써 생기는 질병으로 광부, 분사공, 터널굴착공, 석수공, 채석공, 주물공, 유리공, 도자기공 및 유리규산 분말제조공 등에서 호발한다. 탄광부폐증의 경우 석탄먼지의 흡입으로 발생하는데 석탄광부 이외에 흑연광부, 연탄제조공, 탄소전극제조공 등에서 생길 수 있다. 베릴륨은 도자기, 도자기, 전자, 우주항공, 핵무기와 원자발전 분야에서 사용되며, 베릴륨의 용해, 주조, 연마, 천공, 추출 및 제련작업에서 호발할 위험이 있다. 만성베릴륨병은 세포매개성(제 IV형)으로 금속에 감작되어 생기는 것으로 감수성이 높은 사람들은 아직도 저농도에 노출되어 발생하고 있다. 초기노출후 질병이 발생하기까지의 잠복기간은 수개월에서 수년이다. 규폐증이나 석면폐증, 광부폐증, 베릴륨증, 활석증 등은 진폐증들 중 섬유화 병증을 주로 일으킨다.

(1) 흉부 HRCT의 임상적응증 및 검사시 주의사항

흉부 고해상 전산화단층촬영 (High-resolution computed tomography, HRCT)은 미만성 간질성 폐질환의 방사선학적 진단에 이용된다. 단순흉부X선사진은 저렴하고 공간분해능이 뛰어나 미만성 간질성 폐질환의 감별진단을 위해 시행하는 첫번째 검사로써 매우 유용하나, 병변이 겹쳐보이고 정확한 위치 결정에 어려움이 있어 질환의 검출과 진단에 있어서 민감도와 특이도가 떨어진다. 반면 HRCT는 단순흉부X선사진에 비해 구조물들이 겹쳐 보이지 않아 병변의 형태와 분포를 훨씬 잘 파악할 수 있고 따라서 질환의 검출과 진단에 우수하다. 고식적 CT는 대조도를 극대화하는 방법이라 하면, HRCT는 해상력을 극대화하는 방법이다. 이를 위하여 스캔절편의 두께를 1~1.5mm 정도로 얇게 하여 영상 중첩효과(partial volume averaging)를 최소화하고, 영상 재구성시 해상력을 극대화하는 algorithm을 사용하게 된다. HRCT의 임상적응증이 되는 미만성 간질성 폐질환(diffuse interstitial lung diseases)은 폐포벽 (alveolar wall), 소엽 간중격 (interlobular septa), 기관지·폐혈관 주위의 폐간질(peribronchovascular interstitium)과 같은 폐의 지지조직을 미만성으로 침범하는 질환군을 일컫는다. 이 질환들은 대부분 폐간질과 폐포(airspace)를 동시에 침범하고 또 일부에서는 폐포침범이 더 우세한 소견이므로 미만성 간질성 폐질환이라는 용어보다는 미만성 침윤성 폐질환(diffuse infiltrative lung disease)라는 용어가 더 적절하다.

약 200종류의 질환들이 미만성 간질성 폐질환에 속하지만, 실제 임상에서는 약 20종류의 질환들이 미만성 간질성 폐질환의 대부분을 차지한다. 따라서 처음 미만성 간질성 폐질환의 진단 접근 때에는 다양한 어렵고 드문 질환들보다는 우리가 흔히 접하는 질환들부터 감별하는 것이 순서이다. 미만성 간질성 폐질환의 방사선학적 진단은 임상소견, 폐기능검사, 그리고 검사실 소견을 고려하여야 한다. 즉 질환이 급성인지 만성인지, 환자의 면역기능이 저하되어 있는지, 유기질 또는 무기질 분진에 접한

과거력이 있는지, 혹은 투약이나 방사선조사와 같은 과거력들은 미만성 간질성 폐질환의 방사선학적 감별진단에 많은 도움을 준다. 기타 HRCT의 장점과 일반CT와의 차이점은 최병순(1995)를 참고할 수 있다. 끝으로 흉부 HRCT의 검사시 주의사항은 ‘폐암의 2차검진 대상 및 판정기준’의 내용과 동일하다.

(2) 흉부HRCT의 2차 대상자 선정

(가) (개정안에 의한) 특수건강진단 대상물질 및 검사방법

개정된 안에 따르면 특수건강진단의 대상물질과 검사방법은 다음과 같다.

표 15. 진폐증에 대한 검사 항목

유해 인자	구분	현행 검사 항목		개정(안)		검토 의견
		필수 검사	선택 검사	1차 검사	2차 검사	
【금속류】 산화철/안티몬/알루미늄/주석/카드뮴/코발트/텅스텐 【허가대상물질】 베릴륨 【분진】 광물성분진/목분진/용접 흄/유리섬유분진	진폐증	흉부방사선 검사	흉부방사선 (측면)	청진	흉부방사선 (측면)	
			결핵도말검사	흉부방사선 (후전면)	결핵도말검사	
			폐활량검사	폐활량검사	흉부CT(광물성분진, 베릴륨의 경우 필요시)	
흉부방사선 검사		흉부방사선 (측면)	청진	흉부방사선 (측면)		
폐활량검사		결핵도말검사	흉부방사선 (후전면)	결핵도말검사		
【허가대상물질】 석면			객담석면소체	폐활량검사	흉부CT (필요시)	
			객담세포검사			

(나) 흉부 HRCT 2차 대상자의 선정

흉부 HRCT의 적응증은 일반적으로 문진, 진찰(청진), 방사선 및 노출 물질에 따라 결정이 된다. 이를 위해서는 호소증상 및 진찰소견, 그리고 흉부X선 판독결과 등 임상적인 근거소견과 함께 작업장의 노출물질, 수준, 기간, 노출형태, 적절한 보호구의 사용 등에 근거한 산업의학적 판단이 필요하다.

㉔ 진폐증의 진찰, 청진, 폐기능검사, 흉부엑스선 소견

HRCT가 폐질환의 진단에 도입된 이후 단순흉부X선 사진을 이용한 미만성 간질성 폐질환의 진단에 있어 제한점들이 제시되어 왔지만 아직 단순흉부X선사진은 미만성 간질성 폐질환을 찾아내고 진단하는데 가장 중요한 기본이 되는 진단도구이며 첫 번째로 시행하는 방사선 검사이다. 단순흉부X선사진에서 미만성 간질성 폐질환을 감별진단 할 때에는 병변의 형태를 인지하고 그 병변의 형태에 따른 질환들을 감별해 나가는 것이 병변을 보고 직접 진단하는 것보다 정확한 진단을 더 많이 유도할 수 있다. 미만성 간질성 폐질환의 단순흉부X선사진 소견들은 크게 4가지의 형태(linear pattern, reticular pattern, nodular pattern, reticulonodular pattern)로 구분할 수 있으며 사진에서의 병변의 형태와 분포는 감별진단에 매우 중요하다. 또한 동반된 소견들로 임파절 종대의 유무, 흉막 삼출의 유무, 폐용적의 변화 등은 감별진단에 많은 도움을 준다.

석면의 경우, 과거의 노출은 흉막판으로 나타나는데, 특히 폐의 하부와, 횡격막, 심장 경계의 벽측 흉막을 잘 침범하여 막의 비후와 석회화가 특징적이다. 양성의 늑막삼출은 석면증에서 특징적으로 나타난다. 삼출액은 무균적이고 때로는 장액성이거나 혈성일 수 있으며 양측에서 나타날 수 있다. 삼출액은 매우 천천히 진행하거나 자연적으로 사라질 수 있다. 석면

증의 방사선 진단은 불규칙하거나 선상의 음영 여부에 달려 있는데, 폐하부에서 시작되어 질병이 진행할수록 중상부로 퍼져나간다. 불분명한 심장 경계나 간유리 모양이 폐야에서 나타내는 예도 관찰된다.

석면폐증은 규폐증이나 석탄광부폐증 보다는 더 제한형의 폐질환이다. 폐기능 검사의 결과는 질병의 진행도에 따라 다르다. 초기에는 노력성폐활량(FVC) 또는 1초량(FEV₁)이 감소하지 않으나, 말기에는 제한성장해를 나타낸다. 확장능(DLco)은 질병초기부터 저하하고, x-선상의 변화보다 앞서서 일어난다. 석면폐증은 소기관지의 주변부에서 시작됨으로 작은 기도가 막혀서 폐용량과 기류속도가 감소한다. 폐기종은 석면폐증의 후유증이 아니지만 폐기종에 의해서도 확산능이 저하되므로 주의를 요한다. 운동부하검사로 호흡곤란의 정도를 파악한다.

규폐증은 유리규산의 노출량에 따라 임상적으로 다음과 같이 3가지 형으로 구분한다. 즉, 석영함량 30% 이하의 호흡성분진에 10년 이상 노출되어 생기는 만성단순규폐증, 고농도의 유리규산분진에 2~5년 노출되어 생기는 아급성/가속형 (accelerated silicosis) 규폐증과 아주 고농도의 미세입자 분진에 수개월 동안 노출되어 생기는 급성규폐증이다.

만성단순규폐증은 증상과 소견이 별로 없다. 진단은 대개 직력과 흉부 X-선 소견에 의해서 붙이는데, 직경 10mm 이하의 작은 둥근 음영이 양측 상부폐야에 나타난다. 단순규폐증 환자에서는 폐기능검사 결과는 대개 정상이나 때로는 경증의 제한형 환기장애를 나타내고, 폐의 통기성 (compliance)이 저하한다. 이 밖에 단순규폐증 환자에서 때로 가벼운 폐색형 환기장애가 나타나는데, 이것은 비특이적 먼지와 흡연으로 인한 만성기관지염 때문에 생기는 수가 많다. 진행성섬유증이 있는 복잡규폐증(결절의 직경 10mm 이상)에서는 초기에는 작업할 때만 호흡곤란이 있으나 점차로 진행하여 안정 시에도 호흡곤란을 호소하게 된다. 만성 복잡규폐증 때는 폐용량이 현저하게 감소하고, 폐의 확산능이 떨어지고, 운동하면 저산소혈증이 생긴다.

단순석탄광부폐증 환자에서는 대개 아무런 증상이 없다. 만성기관지염

이 있을 때는 기침과 가래를 호소하는데, 이것은 석탄분진을 흡입하였기 때문에 생기는 것이지 석탄광부폐증 때문에 생기는 것은 아니다. 진행성 대섬유화 환자에서는 심한 호흡곤란 또는 호흡장애가 생길 수 있다. 복잡성석탄광부폐증의 증상과 소견은 규폐증에서 기술한 바와 같다. 진행성 대섬유화 환자에서는 호흡부전증을 일으켜서 사망한다. 단순석탄광부폐증의 흉부 X-선 소견은 일반적으로 작고 둥근 음영이 초기에는 주로 상엽에 나타나고, 질병이 진행함에 따라 하엽에까지 침범된다. 동시에 유리규산에 노출되지 않는 한 폐문림프결절의 석회화는 볼 수 없다. 진행성대섬유화 환자에서는 대음영이 나타나며, 그 주변에는 흔히 대상성폐기종 때문이라고 생각되는 번쩍이는 부위가 보인다. x-선상의 이상소견은 과거의 분진노출량과 현재 폐에 침착된 석탄분진량과 관계가 있다. 폐기능검사의 소견은 규폐증에서 마찬가지로 질병의 진행도에 따라 다르다. 단순성일 때는 별다른 이상이 없는 것이 보통이다. 복잡성인 때는 제한형이거나 혼합형 또는 폐색형의 환기능장애를 나타내고, 폐확산능과 동맥혈의 산소농도가 저하된다. 석탄광부에서 폐색형환기능장애가 생기는 것은 만성기관지염이나 석탄광부폐증 또는 이 두 가지 때문이다.

만성베릴륨병 환자는 작업시에 호흡곤란, 기침 및 피로감이 서서히 발생한다. 기타 식욕감퇴, 체중감소, 발열, 흉통과 관절통이 생기기도 한다. 진찰소견은 대개 폐에 국한되고, 청진으로 악설음이 들리지만 경증에서는 들리지 않을 수도 있다. 때로는 간장, 비장 및 림프절종대가 촉진되기도 한다. 흉부 X-선소견은 경계가 불명한 결절성 또는 불규칙한 음영과 폐문림프절종대를 볼 수 있다. 작은 결절성 음영은 상부폐야에 더 많이 나타나고, 서로 융합하여 큰 음영을 보이기도 한다. 폐기능검사는 경증환자에서는 정상일 수도 있으나, 대개는 제한형, 폐색형 및 혼합형 장애를 나타내고, DLco가 감소한다.

④ 직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가

물질안전보건자료, 작업공정, 작업환경측정자료, 생물학적 노출지표, 현장 방문(walk through) 등을 참고하여 노출된 말초신경독성물질의 종류, 노출수준, 노출경로, 적절한 보호구의 착용여부 등을 통해 노출평가를 하고 과거의 일반 및 특수검진 혹은 다른 의학적 근거에 뒷받침된 질병력을 평가하여야 한다. 또한 노출이후의 잠재기간을 고려하여 기존의 연구결과에 근거하여 발병가능성에 대한 산업의학적 평가를 진행하여야 한다. 진폐의 방사선학적 분류에 관한 자세한 내용은 최병순(1995), 작업관련성 평가와 관계있는 흉부방사선상 진폐증소견은 임정기(2006), Chong et al(2006), 최병순(1995) 등을 참조할 수 있다.

㉔ 진폐증 흉부HRCT 대상자 선정

1) 1차 검진의 청진, 흉부방사선, 객담검사와 함께 흉부HRCT를 시행하는 경우¹³⁾.

작업장 분진노출물질의 종류, 노출수준, 노출기간, 보호구 착용, 과거의 흉부방사선 소견(진폐의증 등) 혹은 폐기능검사 등의 요인, 기타 과거력 등에 근거하여 이들 요인에 대한 사전 산업의학적 평가에 따라 흉부HRCT를 시행할 수 있다.

2) 2차 검진시 흉부HRCT를 시행하는 경우

① 흉부방사선에서 명확한 소견이 없지만 폐기능검사상 이상소견이 있는 경우 혹은 단순흉부사진상의 진폐병형에 비하여 호흡기 증상이 심하거나 폐기능이 현저하게 감소된 예(강정학 등, 1996; 김경아 등, 1996)에서 실시할 수 있다.

13) HRCT의 경우 흉부방사선에 비해 보다 민감하게 진단할 수 있다는 장점이 있고(강정학 등, 1996; 김경아 등, 1996; 임영과 윤임중, 1990; 최병순; 1995), 특수건강진단의 목적이 직업병의 조기발견과 함께 작업환경개선 등 Sentinel health event surveillance의 의미를 가진다는 측면을 적극적으로 고려하였다. 그러나 진폐증 관련 유해물질취급자중 이전 연도의 진폐의심자가 주기적인 추적검사가 이루어지고 있는 경우에는 추적시점을 고려하여 결정되어야 한다.

② 1차 검진시 발견된 진폐 관련 호소증상, 청진, 1차 검진의 흉부 X선 소견상 등 진폐의심소견에 합당하고 진폐발생 가능성(작업장 분진노출물질의 종류, 노출수준, 노출기간, 보호구 착용 여부 등) 등에 관한 산업의학적 평가 및 판단에 근거하여 흉부HRCT를 실시한다.

(다) 진폐증에 대한 유소견자 판정 및 추적검사

㉑ 현행의 판정과정

현행의 판정기준은 “업무수행 적합 여부 평가를 통하여 건강진단결과에 대한 사후관리를 하고자”하는 목적을 가지고 있다. 구체적인 내용은 근로자 건강진단 실무지침(2006)을 참고할 수 있다.

㉒ 직업성 진폐증의 판정¹⁴⁾

증상, 진찰소견, 흉부X선, 폐기능검사 그리고 흉부HRCT소견 등을 통한 진폐증진단¹⁵⁾과 함께 진폐유발 분진의 종류, 노출수준, 노출기간, 보호구 착용 등 산업의학적 평가를 통해 작업관련성을 만족하는 경우 D1으로 판정가능하다.

㉓ 추적검사

진폐증 환자의 치료는 특이적인 요법이 없다. 보존적 치료는 다른 이유에 의한 미만성 간질성 섬유화증의 환자와 동일하다. 특수건강진단의 의미에서 추적검사에 대한 확립된 기준은 현재 없으며, 지속적으로 분진에 노출

14) 작업관련성평가는 ‘직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가’ 참조바란다.

15) 폐암의 확진이 임상적으로는 조직검사를 통해서 진행되어야 하는 것이 일반적이다. 그러나 개정된 안에서는 흉부CT가 최종소견이기 때문에 ‘확진’으로서의 제한점이 존재한다.

되는 경우 환자의 호소증상 및 임상상태, 그리고 작업력상 추정되는 물질의 종류, 노출수준 및 기간 등에 기초하여 수개월에서 1년마다 흉부 방사선 검사와 PFT, 그리고 흉부 CT 검사 등의 검사를 통해 질환의 진행 정도를 판단하는 것이 필요하다.

3) 간초음파검사의 2차검진 대상 및 판정

간은 섭취된 화학물질, 독성물질, 약물이 위장관을 통해 들어온 후 처음으로 접하는 장기이며 이곳의 많은 혈액 공급은 피부와 폐를 통해 들어온 유해물질에 직접적으로 노출되게 하며 높은 농도를 유지하게 한다. 결과적으로 간은 독성물질에 직접적으로 노출되어 손상을 입게 된다. 이러한 직업성 간질환은 간독성을 일으키는 원인별로 분류하기도 하는데 바이러스성 간독성, 화학적 물질에 의한 간독성, 물리적 인자에 의한 간독성으로 나눌 수 있다. 사업장에서 사용되는 물질 중 간 손상을 일으키는 물질은 매우 많으며 이러한 간손상을 일으키는 물질은 사업장에서 급성으로 노출되기도 하며 이런 경우는 그 물질에 대한 작업성 여부를 쉽게 알 수 있으나 장기간의 노출에 의해 발생하는 경우 비 직업성 노출과의 감별은 매우 어렵다. 또한 임상양상이 발생하기 전 단계에서 질환을 밝혀내는 것은 어려운데 그 이유는 민감도와 특이도가 높은 검사법이 부족하기 때문이다. 일반적으로 사용되는 방법은 알려진 간독성 물질에 노출된 근로자에게 정기적으로 간 효소를 검사하는 것이다. 그러나 직업성 간 질환은 사업장의 노출에 의해 발생하는 급성 및 만성적인 간의 손상을 말한다. 급성 간 독성 손상은 비특이적 임상양상을 보이는 반면에 만성 간독성은 일정한 단계에 도달하기 전까지 무증상의 상태로 남아 있다.

(1) 간초음파의 임상적응증 및 주의사항

초음파검사는 비용이 저렴하고 비침습적이고 반복적 시행이 가능하여 간 질환 진단에서 흔히 사용된다. 장점으로 방사선을 사용하지 않아 생물학적 손상을 주지 않기 때문에 다양한 영역에서 사용 할 수 있고, 관심영역을 보고자 할 때 축상면과 시상면 뿐 아니라 어떠한 경사면으로도 관찰할 수 있다. 또한 CT나 MRI 등에 비해 장비가 저렴하며 중증환자를 검사해야 할 경우 장비를 가지고 가서 검사할 수 있는 등의 장점을 가지고

있다. 반면 CT 보다 검사 소요시간이 길어서 대개 20-30분이 소요되며 경우에 따라 더 길어질 수 있고, CT 나 MRI에 비해 검사자에 대한 의존도가 높아서 초음파검사의 질과 진단정확도가 달라질 수 있기 때문에 숙련이 필요하다.

간을 포함한 복부초음파의 경우 합리적인 의학적 이유가 있는 경우에만 시행되어야하며 절대적 금기증은 없다. 담낭질환 등의 임상적 문제에서는 초음파 검사가 일차적 검사가 될 수 있다. 아래는 간초음파의 적응증이다.

○ 간장 : 간세포암, 전이성 간암, 간낭종, 간농양, 혈관종, 간혈종, 간경변증, 지방간, 만성간염, 간내담석증, 간내담관확장증 등

○ 담도계 : 담석증, 담낭염, 담낭용종, 담낭암, 선천성 총담관확장증, 담관암, 과형성성담낭증, 담관선근종증, 콜레스테롤침착증

○ 대상병태

- 황달 : 담즙울체성 황달 및 폐쇄성 황달의 감별
- 복강내 체액저류 : 복수(양성 및 악성), 복강내 출혈
- 불명열 : 간농양, 담낭염, 담관암, 복강내 농양, 췌장염, 복부 종괴, 간장 및 비장종대, 림프절 종대
- 급성복통 : 담석증, 담낭염, 복강내 농양, 신장결석, 소화관 천공, 소화관 마비

간초음파를 적절히 수행하기 위해서는 숙련된 의사의 초음파 기술이 질관리를 위해 필요하여 초음파 장비, 인력 및 정도관리에 대한 논의가 일부 있으나 현재까지 영상의학회의 공식적인 의견은 아직 없는 게 현실이다. 일반적인 표준촬영방법은 소화기 질환을 선별검사 할 경우에는 병변을 놓치지 않기 위해 효율적으로 기본적인 스캔을 하고, 검사자가 일련의 순서를 정하여 기록함으로써 다음의 추적관찰 결과와 비교하는데 도움이 된다. 그러나 정밀검사를 해야하는 경우에는 순서에 관계없이 의심되는 병

변부위를 정확히 검사하여야 하는 등 권고가 있으나 마찬가지로 구체적인 표준화는 없는 것이 현실이다.

현재까지 특별히 알려진 부작용, 합병증은 없으나 초음파 시술을 실행하기 전 검사의 정확도를 높이기 위하여 검사 전 8시간 전부터 금식하는 것이 좋다. 기타 일반적인 검사시 주의사항은 아래와 같다.

- 검사 전 8시간 이상의 금식을 시행한다.
- 양와위를 기본으로 하고 필요에 따라 좌와위, 우사전위, 좌위 등 환자의 자세를 바꾸어 가며 검사를 시행한다.
- 위투시나 위내시경검사를 같은 날 시행하는 경우에는 초음파검사를 먼저 시행한다.
- 소화관의 바륨검사는 초음파검사에 지장을 주기 때문에 2-3일전부터는 실시하지 않는다
- 정상측정치는 1994년 초음파학회 연구과제 (초음파상 한국정상성인 상복부장기의 표준 평균치 측정)를 기준으로 한다.

(2) 간초음파 적용 2차 대상자 선정

(가) (개정안에 의한) 특수건강진단 대상물질 및 검사방법

개정된 안에 따르면 특수건강진단의 대상물질과 검사방법은 다음과 같다.

표 16. 간담도계 검사항목

유해 인자	구분	현행 검사 항목		개정(안)		검토 의견
		필수 검사	선택 검사	1차 검사	2차 검사	
[유기화합물] 가솔린/니트로메탄/니트로벤젠/ p-니트로아닐린/p-니트로클로로벤젠/디니트로톨루엔/디메틸아닐린/p-디메틸아미노아조벤젠/n,n-디메틸아세트아미드/디메틸포름아미드/4,4-디아미노-3,3-디클로로디페닐메탄/1,4-디옥산/o-디클로로벤젠/o-메틸시클로헥사논/메틸시클로헥사놀/메틸이소부틸케톤/메틸클로라이드/메틸클로로포름/벤지딘과 염/2-부톡시에탄올/2-부톡시에탄올아세테이트/사염화탄소/ 스티렌/시클로헥사논/아닐린/아세토니트릴/ 아크릴로니트릴/2-에톡시에탄올/에틸렌글리콜디니트레이트/에틸렌이민/에틸렌클로로히드린/ 에피클로로하이드린/ 염소화비페닐/이염화에틸렌/ 이산화탄소/ 크레졸/크실렌/ 클로로벤젠/ 1,1,2,2,-테트라클로로에탄/ 톨루엔/트리클로로메탄/ 1,1,2-트리클로로에탄/ 트리클로로에틸렌/ 1,2,3-트리클로로프로판/ 퍼클로로에틸렌/ 페놀/ 펜타클로로페놀/ 피리딘/ 하이드라진/황산디메틸 [금속류] 구리/ 삼산화비소 [가스상 물질류] 불소/ 산화에틸렌/삼수소화비소 [허가대상 물질] 디클로로벤지딘과 그염/ 크롬산아연/ o-톨리딘과 그염/ 디아니시딘과 그염/ 비소와 그 무기화합물/ 염화비닐	간기능 검사	혈청지오티	총단백	혈청지오티	혈청지오티, 혈청지피티, 감마지티피	
		혈청지피티	알부민	혈청지피티	총단백	
		감마지티피	총빌리루빈	감마지티피	알부민	
			알카리포스파타제		총빌리루빈	
			유산탈수효소		직접빌리루빈	
					알카리포스파타제	
					알파페토단백(필요시)	
					초음파 검사(필요시)	
	간염 검사		B형간염 s항원		B형간염 s항원(필요시)	
			B형간염 s항체		B형간염 s항체(필요시)	
			B형간염 e항원		C형간염 검사(필요시)	
			B형간염 e항체		A형간염 검사(필요시)	
			B형간염 c항체			
			C형간염 검사			
			A형간염 검사			

(나) 간초음파의 2차 대상자선정

간초음파의 적응증은 일반적으로 문진, 진찰(청진), 방사선 및 노출물질에 따라 결정이 된다. 이를 위해서는 호소증상 및 진찰소견, 그리고 혈액검사 등 임상적인 근거소견과 함께 작업장내 노출되는 간독성물질의 종류, 수준, 기간, 노출형태, 적절한 보호구의 사용 등에 근거한 산업의학적 판단이 필요하다.

㉔ 간담도계질환의 진찰, 혈액이상소견

간기능 수치중 대표적인 혈청지표 중 가장 중요한 것은 AST 와 ALT이다. 두가지 지표는 심한 상승의 경우(정상의 8-10배 초과 상승) 급성 독성과 바이러스손상에서 발생할 수 있고 경도 상승(정상의 2-3배 미만 상승)의 경우 만성 간세포 손상 또는 덜 심한 급성 손상일 때 나타날 수 있다. 그러나 특수건강진단의 1차 항목의 AST, ALT, GGT의 세가지 간효소수치만을 기준으로 간초음파 실시여부를 결정하는 근거는 없다. 즉, 환자의 호소증상과 위에서 정리한 간 및 담도계질환이 임상적으로 의심이 될 때 질환의 감별이나 확진을 위해 결정한다. 또한 간기능 이상을 보이는 환자의 평가와 치료에 몇 가지 생화학적 검사들이 유용하게 이용되는데 이러한 생화학적 간기능 검사에는 몇 가지 단점이 있다. 즉 심각한 간질환을 가진 환자가 정상 검사소견을 보일 수 있으며 간을 침범하지 않은 질환에서 비정상소견을 보이는 경우도 있다. 간기능 검사로 특정 질환을 바로 진단할 수 있는 경우는 거의 없고 간세포성 또는 담즙정체성 질환 등 간질환을 크게 분류하여 접근하는데 도움을 준다 아미노전이효소나 알칼리성 포스파타아제와 같은 많은 검사들은 간의 기능을 반영하기 보다는 간세포의 파괴나 담즙 흐름의 장애만을 나타낼 뿐이다. 따라서 어떤 하나의 검사만으로 간전체의 기능을 정확하게 측정할 수는 없다.

특히 간초음파 검사는 간기능검사에서 담즙정체가 의심될 때 간내, 간의 담도 확장 여부 또는 담석의 존재 여부 등을 확인하기 위해 우선적으로 시행해야 할 검사이다. 더불어 초음파 검사를 이용하면 간내공간점유병소를 확인할 수 있고 낭성종괴와 고형종괴를 구분할 수 있으며 경피적 생검 시에도 도움이 된다. 도플러 초음파로는 간문맥, 간정맥, 간동맥의 개방성 및 혈류의 방향을 확인할 수 있다. 따라서 버드-키아리 증후군이 의심되는 환자에서 초기에 시행하는 검사이다. 내과학 교과서 및 논문에 간기능 이상 소견에 따른 검사절차에 대한 내용이 일부 있으나 혈액학적 검진 항목이 상이하고 추정진단명과 연결되어 있어서 일률적으로 적용하기에는 무리가 따른다.

㉠ 직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가

물질안전보건자료, 작업공정, 작업환경측정자료, 생물학적 노출지표, 현장 방문(walk through) 등을 참고하여 노출된 말초신경독성물질의 종류, 노출수준, 노출경로, 적절한 보호구의 착용여부 등을 통해 노출평가를 하고 과거의 일반 및 특수검진 혹은 다른 의학적 근거에 뒷받침된 질병력을 평가하여야 한다. 그리고 음주력, 과거 및 현재의 약물사용력, 바이러스성 간염여부, 간질환의 가족력 등 다양한 직업의 원인에 대한 배제가 가능하여야 한다. 보다 자세한 내용은 문제해결형 직업성 질환 진단 매뉴얼 개발 (문재동, 2003)중 ‘간질환-독성 간염을 중심으로(278쪽)’을 참고할 수 있다.

㉡ 간초음파 2차 대상자 선정

① 1차 검진의 혈액검사와 함께 간초음파검사를 시행하는 경우¹⁶⁾.

16) 과거 근로자 건강검진에서의 ALT/AST/SGT 등 혈액검사이상결과의 경우 급성인 경우 수일내지 수주내에 변동이 가능하고, 만성인 경우에도 수 주내 변동이 가능하므로 과거의 혈액학적 이상소견을 근거로 초음파검사를 시행하는 것은 근거가 부족하여 빠

(i) 이전에 시행한 특수 혹은 일반검사결과 및 과거력을 근거로 하여 고위험군(B형, C형 바이러스 간염보균자 및 간경변을 가진 40세이상 남성, 50세 이상 여성)의 경우 혈액검사와 함께 간초음파검사를 진행할 수 있다¹⁷⁾.

(ii) DMF, TCE, Vinyl chloride 등 널리 알려진 간독성 물질의 경우, 노출 정도와 기간, 그리고 환자의 호소증상(특히, 급성증상이 의심되는 경우)을 고려하여 산업의학적 평가에 따라 혈액검사와 함께 간초음파검사를 진행할 수 있다.

② 2차 검진시 간초음파검사를 시행하는 경우¹⁸⁾

(i)에 해당되는 경우와 함께 1차건강진단의 간질환관련 증상, 진찰결과, 혈액검사결과, 그리고 직업적 노출 및 과거력 평가를 통해 간초음파를 시행할 수 있다.

(다) 간초음파의 유소견자 판정 및 추적검사

㉑ 현행의 판정과정

현행의 판정기준은 “업무수행 적합 여부 평가를 통하여 건강진단결과

짐, 간경변 및 기타 만성질환을 제외한 이전 해의 간질환관련소견으로 인한 내과 등 치료경험자의 경우도 유사한 이유로 1차검진시 동시에 초음파검사를 하는 대상에서 제외함.

17) 한국인의 평생건강관리. 대한가정의학회. 계축문화사. 2006.

18) 무증상의 간기능이상의 주된 원인이 비알코올성 지방간, 알코올성 간질환이 대부분이고, GGT의 경우도 간담도에서 상승하는 예민한 검사이지만 췌장질환, 심근경색, 만성신부전, 만성폐쇄성폐질환, 당뇨 등에서도 상승하여 그 특이도가 제한적이다(김강모 등, 2005). 그리고 담도계질환의 이상을 반영하지 못하는 특별한 증세없는 경미한 AST/ALT의 상승의 경우 일반적으로 초음파의 적응증이 되지 않는다 (Giannini GE et al., 2005). 그러므로 1차검진에서 행해지는 AST/ALT/GGT의 혈액학적 검사수치를 기준으로 (예를 들어, AST또는 ALT의 두 배 혹은 정상치의 8-10배 초과 또는 300이상 등) 초음파검사의 시행여부를 결정하는 것은 근거가 명확하지 않다. 간초음파검사 적응이 되는 구체적인 질환은 본문의 <3.1. 간초음파의 임상적응증 및 주의사항>부분 등을 참고할 수 있다.

에 대한 사후관리를 하고자”하는 목적을 가지고 있다. 구체적인 내용은 근로자 건강진단 실무지침(2006)을 참고할 수 있다.

㉠ 직업성 간질환의 판정¹⁹⁾

간초음파결과 및 간질환관련 임상적 소견을 바탕으로 다양한 간질환의 확진 및 감별이 가능하다. 질병의 진단은 1, 2차 검진해당 혈액검사와 간초음파 검사소견²⁰⁾, 그리고 호소증상 등을 종합적으로 판단하여 이루어진다²¹⁾. 일반적인 작업관련성 평가는 명백한 간독성 물질에의 노출력과 함께 음주력, 과거 및 현재의 약물사용력, 바이러스성 간염여부, 간질환의 가족력 등 다양한 직업외 원인에 대한 배제가 가능하여야 한다.

㉡ 추적검사

직업성 간질환의 경우 환자의 상태나 혈액학적 검사, 초음파검사 등 결과를 바탕으로 추적검사가 필요하다. 이는 임상적인 판단에 기초하여 간독성물질의 종류와 노출수준에 대한 산업의학적 평가를 통해 결정할 수 있다. 지방간, 비알콜성 간염을 가진 무증상자의 경우 ALT를 통한 추적검사가 의미를 가지고 있으나, 간암의 조기진단을 위한 초음파검사의 Screening의 의미는 없다(Arguedas RM and Fallon BM, 2001; 대한가정의학회, 2003). 그러나 고위험군(B형간염, C형간염, 간경변증 등)이 있는 경우 6개월에 1회의 초음파검사를 통한 추적검사가 필요하다(Riley RT III and Bhatti MA, 2001). 그러나 간기능 혈액검사결과의 다양성, 당뇨, 비만, 음주 등 임상적 개별사례의 다양성을 고려할 때 하나의 정형화된

19) 작업관련성 평가는 ‘직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가’ 등을 참조할 수 있다.

20) 일반적인 간초음파 이상소견은 심찬섭(2000)을 참고할 수 있다.

21) 2차항목에 있는 AFP와 간초음파는 간암과 관련하여 AFP의 민감도(64-92%)와 특이도(91%)를 보이며, 간경변환자에서 초음파는 79%의 민감도와 94%의 특이도를 보여주고 있다(Arguedas RM and Fallon BM, 2001)

형태로 추적검사기준을 적용하여 권고하는 것은 현실적인 제약이 있다.

4) 말초신경계검사 (신경/근전도검사)의 2차검진 대상 및 판정

직업적으로 노출되는 다양한 물질에 의해 말초신경병증을 유발한다. 크게 축색(axon)과 수초(myelin)에 영향을 준다. 축색병증의 경우는 신경원의 대사이상에 의해 발생하며 보통 사지의 원위부에서부터 증상을 시작한다 (dying-back axonopathy). 수초의 변성은 보통 이차적으로 발생하여 심하게 진행된 경우가 아닌 한 신경전도속도의 변화는 없다. 반면 수초병변은(segmental demyelination) 신경원의 수초내 부종이나 수초집(myelin sheath)이 주로 파괴되며 상대적으로 축색은 정상을 유지하여 신경전도속도를 감소시킨다. 작업 중에 노출되는 말초신경독성 물질은 납, 비소(arsenic), 수은(mercury), 탈륨(thallium) 등의 금속류와 노말헥산(n-hexane), 메틸부틸케톤(methyl n-butyl ketone), 유기인산염, 이황화탄소 등 유기용제 및 살충제, 가스 등 다양하게 존재한다.

(1) 신경/근전도검사의 임상적응증 및 주의사항

오늘날 임상에서 주요 진단장비에 속하는 단순 방사선(X-ray), 컴퓨터 단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 등은 인체의 해부학적, 구조적인 문제를 관찰하여 질병을 진단하는데 비해 근전도 (electromyography, EMG)는 생리적, 기능적인 면에서 골격근의 전기적 활동(electrical activity)을 탐지하여 이를 관찰하고 기록하여 근육질환 및 신경손상 등을 진단할 수 있는 전기진단법(electrodiagnosis)이다. 즉 골격이나 말초신경의 이상유무 또는 근육성 질환인지, 신경성 질환인지 만약 신경성 질환이면 중추신경성인지, 말초신경성인지 그리고 말초성 신경 질환이면 그 손상 부위가 어디인지 등을 알 수 있고 또한 근육의 마비가 부분적인지 완전마비인지를 구별할 수 있고 그 질환의 예후를 추적 검사를 통해서 회복되고 있는지 악화되고 있는지도 알 수 있다. 임상적으로 근력저하, 통증, 감각장애, 근위축, 근피

로 등의 진단 및 예후 설정에 매우 유용한 검사이다.

일반적인 적응증은 다음과 같다. 신경/근전도는 전각 세포 병변 (anterior horn cell disease), 신경 섬유 병변 (Nerve fiber disorder, Neuropathy), 근육병증 (Muscle disease, myopathy) 및 신경-근육 접합 부 병변 등 다양한 질환을 진단할 수 있다.

전각세포병변은 운동신경원질환(motor neuron disorder)으로도 불리며, 주로 운동신경원을 침범하여, 근위축성 측삭경화증(amyotrophic lateral sclerosis), 척추 근위축증(spinal muscular atrophy), 소아마비 (poliomyelitis) 등이 있다. 신경섬유병변은 수초와 축삭 중 어느 부분이 더 침범되었는가에 따라 탈수초화 신경병증 (demyelinating neuropathy), 축삭 침범 신경병증 (axonal neuropathy) 등으로 분류된다. 근육병증은 대개 전신적이나 병변에 따라 국소적 침범을 일으키는 수도 있다. 근육병증은 근이양증 (muscular dystrophy), 염증성 근육병증 (inflammatory myopathy), 대사성 근육병증 (metabolic myopathy) 등 그 원인을 기준으로 구분한다. 마지막으로 신경-근육 접합부 병변에는 중증 근무력증 (myasthenia gravis), 근무력 증후군(myasthenic syndrome, Eaton-Lambert syndrome), 보툴리눔 중독(botulism intoxication) 등이 있다.

신경/근전도 검사에서 중요한 것은 피부의 온도이다. 그래서 주기적으로 피부온도를 모니터링해야 하고 적절히 조절하여야 한다. 또한 결과를 해석할 때에서 피부온도를 고려하는 것이 필요하다. 실제검사과정은 1. 과거력을 청취하고, 그에 따른 이학적 검사 실시. 2. 감별진단 항목 결정. 3. 감별진단에 기초한 시험을 구성. 4. 검사에 대해 환자에게 설명. 5. 신경전도 검사 시행. 6. 바늘을 이용한 근전도 검사 시행의 일반적인 진행과정을 따른다²²⁾.

22) 보다 자세한 신경/근전도검사방법 및 검사실 온도 등의 요인에 대해서는 Oh SJ(2002) 등 별도의 교재를 참고할 수 있다.

(2) 신경/근전도검사의 2차 대상자 선정

(가) 개정안에 의한 특수건강진단 대상물질 및 검사방법

개정안에 의한 신경/근전도검사의 대상물질은 아래와 같다.

표 17. 말초신경계에 대한 검사항목

유해 인자	구분	현행 검사 항목		개정(안)		검토 의견
		필수 검사	선택 검사	1차 검사	2차 검사	
[유기화합물] 메틸n-부틸케톤	말초신경계		신경전도검사	신경계 증상 문진	근전도 검사(필요시)	
				간이신경검사	신경전도 검사	
					정밀 신경학적 진찰	
[유기화합물] 메틸에틸케톤/ 아크릴아미드/ 스티렌/ 요오드화메틸/ 이황화탄소/ 톨루엔/ 퍼클로로에틸렌/ 헥산/ 헨탄/ 브롬화메틸/ 황산디메틸 [금속류] 납과 무기화합물 [물리적인자] 진동	중추 및 말초신경계		근전도검사	신경계 증상 문진	근전도 검사(필요시)	
				간이신경검사	신경전도 검사	
					신경행동검사	
					임상심리검사(필요시)	
					정밀 신경학적 진찰	

(나) 신경/근전도검사 2차 대상자의 선정

말초신경계의 이상을 평가하는 신경/근전도검사의 적응증은 일반적으로 문진 및 신경학적 진찰, 그리고 노출물질에 따라 결정이 된다. 이를 위해서는 호소증상 및 신경학적 진찰결과 등 임상적인 근거소견과 함께 작업 중 노출되는 신경독성물질의 종류, 노출수준, 노출기간 등에 근거한 산업의학적 판단이 함께 고려되어야 한다.

㉔ 말초신경병증의 진찰, 신경학적 검사 소견

신경계 검진방법에 의한 진단은 일반적으로 신경계 증상문진, 정밀 신경학적 진찰 등을 포함한다. 모든 신경계 검사들은 간략한 과거력 청취 및 그에 수반되는 신체검사로써 시작된다. 손저림, 감각저하, 근력감소 등 호소증상의 지속시간, 형태, 그리고 증상의 분포 범위가 이학적 검사와 함께 감별진단을 결정하는데 도움을 준다. 전기진단 검사도 다른 검사들과 마찬가지로 신경-근육계 진단에 사용되는 보조적 수단일 뿐, 그 자체로 진단명이나 병인이 밝혀지는 것은 아니므로 반드시 기본적인 병력 수집과 이학적 검사가 선행되어야 하며 이 바탕위에 전기진단의 결과를 병합하여야 올바른 진단을 할 수 있다. 이렇듯 전기진단검사는 병력 및 이학적 검사의 연장이므로 반드시 숙련된 의사에 의해 시행되어야 한다. 즉, 신경계 검사는 감별진단이 결정되고 난 후에야 실시될 수 있어, 신경과나 재활의학 전문의 등 숙련된 의사에 의한 진찰 혹은 협진이 필수적이다²³⁾.

㉕ 직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가

물질안전보건자료, 작업공정, 작업환경측정자료, 생물학적 노출지표, 현장방문(walk through) 등을 참고하여 노출된 말초신경독성물질의 종류, 노출수준, 노출경로, 적절한 보호구의 착용여부 등을 통해 노출평가를 하고 과거의 일반 및 특수검진 혹은 다른 의학적 근거에 뒷받침된 질병력을 평가하여야 한다. 보다 자세한 내용은 문제해결형 직업성 질환 진단 매뉴얼 개발(문재동, 2003)중 ‘신경계 질환(182쪽)’ 및 ‘감각이상 및 손저림 증상(542쪽)’ 및 관련 교과서 등을 참고할 수 있다.

㉖ 신경/근전도 2차검진 대상자 선정

23) 서울대학교의과대학, 2005

① 1차 검진의 신경학적 진찰과 함께 신경/근전도를 시행하는 경우²⁴⁾.
 (i) 이전에 시행한 특수 혹은 일반검사결과 및 과거력을 근거로 하여 말초신경병증의 의심소견이 있었던 경우 신경학적 검사와 함께 신경/근전도 검사를 시행할 수 있다.
 (ii) n-hexane, MnBK 등 널리 알려진 말초신경독성 물질의 경우, 노출 정도와 기간, 그리고 환자의 호소증상(특히, 급성증상이 의심되는 경우)을 고려하여 산업의학적 평가에 따라 혈액검사와 함께 신경/근전도검사를 시행할 수 있다. 특히 근육염증, 위축, 괴사, 탈신경성 혹은 신경근육병증 등이 의심되는 경우 근전도검사를 시행하는 것이 바람직하다.

② 2차 검진시 신경/근전도검사를 시행하는 경우
 ①에 해당되는 경우와 함께 1차건강진단의 호소증상, 신경학적 검사결과, 그리고 직업적 노출 및 과거력 평가를 통해 신경/근전도검사를 시행할 수 있다. 특히 근육염증, 위축, 괴사, 탈신경성 혹은 신경근육병증 등이 의심되는 경우 근전도검사를 시행하는 것이 바람직하다.

(다) 말초신경계 질환에 대한 유소견자 판정 및 추적검사 주기

㉠ 현행의 판정과정

현행의 판정기준은 “업무수행 적합 여부 평가를 통하여 건강진단결과에 대한 사후관리를 하고자”하는 목적을 가지고 있다. 구체적인 내용은 근로자 건강진단 실무지침(2006)을 참고할 수 있다.

24) 내원검진이 아닌 출장검진인 경우에는 실행이 현실적으로 2차 검진에서 진행되는 경우가 대부분일 것이다. 실제 장비 및 검사 인력의 문제 등으로 인해 내원검진의 형식으로 진행될 것으로 보인다.

㉔ 직업성 말초신경계 질환의 판정²⁵⁾

호소증상, 신경학적 검사, 신경/근전도 검사를 통한 이상소견을 바탕으로 다양한 말초신경질환의 진단 및 감별이 가능하다²⁶⁾. 일반적인 작업관련성 평가는 말초신경독성물질에의 노출력이 증명되어야 하고 말초신경에 영향을 미칠 수 있는 당뇨병 등 대사성질환, 약물복용, 알콜중독 등 다양한 직업의 원인 및 근골격계 질환과 관련된 압박성 신경병변 역시 함께 고려되어야 한다(김진호, 2002). 그리고 말초신경독성물질별 주된 말초신경침범 부위 및 임상증상의 특징에 대한 이해가 필요하다.

㉕ 추적검사

근로자의 호소증상, 신경학적 진찰 및 검사소견 등 임상적 판단과 노출물질과 노출수준(노출량이나 노출형태) 및 보호구 착용여부 등 산업의학적 평가를 바탕으로 주기를 결정한다.

25) 작업관련성평가는 ‘직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가’를 참조하기 바란다.

26) 말초신경손상을 진단할 때 사용하는 전기신경생리학적 검사는 확진수단이 아닐 뿐 아니라 말초신경손상의 초기변화를 잘 발견하지 못한다는 한계를 가진다(Simonsen L et al. 1994). 또한 확진을 위해서는 생검이 필요하지만 임상적 확진이 아닌 직업병 예방 및 조기발견이라는 취지에서 증상과 신경학적 검진이 진단에서 차지하는 부분이 크다.

5) 신경행동/임상심리검사의 2차검진 대상 및 판정

850가지 이상의 물질이, 신경중독 효과를 가지고 있는 것으로 밝혀졌거나 또는 잠재적인 효과가 있는 것으로 확인되었다. 대부분의 물질은 3가지 주요 범주, 즉 용매와 연료, 살충제, 중금속으로 분류된다. 중추신경계 독성물질에 노출된 근로자를 평가할 때, 노출의 성질을 고려하는 것이 중요하다. 산업장에서 유기용제, 질식가스, 중금속 및 살충제 등의 화학물질에 고농도로 급성 노출이 되는 경우 사망에 이르는 등 심각한 장애가 발생한다. 반면, 저농도의 장기간의 만성 노출은 한 번의 노출로 뚜렷한 효과를 가지지는 않지만 축적된 효과가 신경 중독 장애를 일으킬 수 있다. 저농도 만성노출의 경우 정서이상, 집중력감소, 기억력감소 및 협조운동장애 등 다양한 신경증상이 나타난다. 이렇게 중추신경독성물질의 노출의 양과 지속기간의 차이에 따라 증상이 크게 달라질 수 있다. 더구나 어떤 신경중독 효과는 시간을 두고 서서히 진행되기 때문에 노출 후 수 십년이 지나야 처음 나타날 수도 있고 기존의 신경계 기능장애를 악화시킬 수도 있기 때문에 적극적인 평가가 필요하다.

(1) 신경행동/임상심리검사의 임상적응증 및 주의사항

중추신경계에 대한 기질적 손상은 간접적인 방법들에 의해 이루어져왔다. 심리검사가 이러한 방법들 중 가장 민감도가 높은 검사 방법이며, 용제 노출에 의한 뇌손상이 의심되는 사람들의 임상적 진단에 자주 쓰이고 있다. 결국 신경심리검사의 목적은 환자가 작업장의 위험으로부터 손상이 일어났는지를 평가하고 그 질환이 기능적 (functional)인가 기질적 (organic)인가에 관한 것이다.

신경행동검사는 행동의 세 가지 기능적 체계인 정보를 다루는 측면인 인지(cognition), 감정이나 동기와 관련된 정서(emotionality), 행동을 수행하는 방식과 관련된 실행기능(executive function)을 측정하는 것이다. 이

를 평가하는 방법은 1980년대 말에 이르러 250여개가 개발되었다. WHO와 NIOSH가 제안한 Neurobehavioal Core Test Battery가 면접식 신경행동검사로 흔히 사용되고 있으며 이후 80년 중반이후 Neurobehavioral Evaluation System(NES), Swedish Performance Evaluation System(SPES), Behavioral Assessment and Research System(BARS) 등의 컴퓨터 신경행동검사가 등장하여 사용되고 있다. 국내에서도 SPES 중 단순반응시간, 숫자더하기, 부호 숫자 짝 짓기, 숫자 외우기 및 손가락 두드리기 등을 이용한 한국형 신경행동검사 배터리가 개발되어 일부 사용되고 있다.

임상심리학자들이 수행하는 심리평가는 면담, 행동관찰, 심리검사 세 종류의 자료를 이용하여 시행한다. 임상에서 실시하는 심리평가의 가장 일반적인 목적은 부적응적 문제를 진단하고 치료적 방침을 결정하는 데 필요한 정보를 얻는 것이다. 이와는 별개로 개인 또는 집단의 인지적 기능이나 적성, 성격 등을 판단하기 위해 심리평가를 실시하기도 하고 정신 및 신체감정을 위해 이용되기도 한다. 크게 능력검사와 성향검사로 분류하는 데 능력검사는 최대수행검사라고도 하며, 성향검사는 전형적 수행검사로도 한다. 능력검사에는 주로 인지적 기능 또는 발달적 기능의 수준과 양상을 측정하는 것으로 지능검사, 학업성취검사, 적성검사, 신경심리검사, 발달수준 검사 등이 여기에 속한다. 성향 혹은 성격검사는 인지적 기능을 제외한 성격, 태도, 정서, 동기, 요구와 압력, 정신역동, 정신병리 등을 측정할 때 주로 사용한다.

산업의학 의사들은 특징적으로 기억력 장애, 혼란, 혼미 및 성격과 기분 변화 등과 같은 애매모호하고 비특이적인 신경심리학적 증상을 호소하는 사람들을 평가하도록 요청받고 있다. 만약 다른 의학적인 원인이 배제된다면, 화학물질의 노출에 따른 신경독성 효과에 대해 잘 알고 있는 신경심리학자(neuropsychologist)에 의뢰를 해야 한다. 그러면 신경심리학자는 (1) 환자가 정신적인 기능 부전을 가지고 있는지 (2) 관찰된 결함의 정도 또는 (3) 노출 전의 정신과적 또는 신경학적 질환의 잠재적인 기여효과

등을 기술한다. 그에 더하여, 신경심리학자는 산업의학 의사와 협동하여 신경심리학적 기능부전이 보고된 종류와 지속기간 및 노출 농도 등과 일치하는지를 분석하는 것을 도울 수 있다. 신경심리학적 평가(neuropsychological assessment)는 직업력, 가족력, 사회력 및 이전의 교육수준 및 학습 능력을 포함한 임상적 면담을 통해 잠재적 교란요인을 제거해야 한다.

심리검사 반응은 피검자의 특성에 따라서만 결정되어야 하겠지만 실제적으로는 검사 실시 조건, 검사 시행방법, 검사자의 제반 특징, 검사자의 태도, 검사자와 피검자간의 상호관계, 피검자의 신체적, 심리적 상태, 동기 등에 따라 검사반응이 영향을 받는다. 따라서 이러한 영향을 줄이고 신뢰 있는 결과가 산출되기 위해서는 무엇보다 먼저 검사자가 검사 실시의 표준 조건에 절대적으로 따라야 한다.

1. 라포 형성

초기 상담관계 형성의 중요한 측면은 내담자가 상담가를 신뢰하고 상담에 대한 동기를 가질 수 있어야 한다는 것이며 이를 위해 상담가는 진지한 관심과 전문적 능력을 갖추고 있어야 한다. 심리검사 시행에서도 검사자와 피검자간의 적절한 관계형성 즉 rapport 형성이 이루어져야 한다. 이러한 라포가 형성되기 위해서 검사자는 피검자가 검사과정에서 경험할 수 있는 정서에 대해 이해하고 이에 적절하게 대처할 수 있어야 한다.

2. 피검자 변인

검사자는 심리검사를 받는 피검자의 심리적 상태를 인식하고 있어야 하는데, 피검자가 검사결과와 내면 노출에 대한 저항과 두려움, 권위자에 대한 저항, 양가감정, 적대감, 긴장과 불안, 자존심에 대한 위협, 시험불안 등을 느낄 수 있음을 이해하면서 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 때 피검자 본인에게 도움을 줄 수 있다는 것을 인식시켜야 하지만 피검자의 저항이 매우 강할 경우에는 검사를 중단하거나 보류하는 것이 현명하다. 그러므로 검사자는 피검자와 적절한 라포를 형성하고 피검자의 자발적 참여와

정서적 안정이 이루어지고 난 다음 검사를 시행하는 것이 바람직하다.

3. 검사자 변인

검사자의 연령, 성, 인종, 수련과 경험, 성격의 특징, 외모, 그리고 검사 시행 전이나 중간에 검사자의 태도와 행동 등이 검사결과에 영향을 미칠 수 있으며 검사자와 피검자간의 의미 있는 상호작용, 검사자 자신의 기대 등도 검사에 영향을 미칠 수 있다.

4. 검사 상황 변인

심리검사실의 환경과 세부적인 검사조건도 중요하며 검사 시행 시간, 피검자의 정서적 안정도나 신체적 피로감도 결과에 영향을 미칠 수 있다.

5. 심리검사 배터리

어떤 검사도 모든 영역을 다룰 수 있을 만큼 평가 영역이 넓지 못하므로 여러 가지 검사를 사용함으로써 피검자의 다양한 차원과 기능에 관심을 기울일 수 있고 개인의 전체를 평가할 수 있는 폭넓은 자료를 얻을 수 있다는 이유로 심리검사 배터리가 지지되고 있다. 그러나 시간과 노력의 투자에 비해 실질적인 효용성이 충분하지 않고 검사 순서에 따라 반응이 달라질 수 있다는 이견도 있으므로 검사자는 신중하게 선택해야 한다²⁷⁾.

(2) 신경행동/임상심리검사 적용 2차 대상자 선정

(가) (개정안에 의한) 특수건강진단 대상물질 및 검사방법

개정된 안에 따르면 특수건강진단의 대상물질과 검사방법은 다음과 같다.

27) 비특이적 중추신경계 증상 및 중추신경계 검사방법에 대한 보다 자세한 내용은 문재동(2003)의 ‘비특이적 중추신경장애 증상(553쪽 이하)’를 참조할 수 있다.

표 18. 중추신경계에 대한 검사항목

유해 인자	구분	현행 검사 항목		개정(안)		검토 의견
		필수 검사	선택 검사	1차 검사	2차 검사	
[유기화합물] 가솔린/ 아세트알데히드/ N,N-디메틸아세트아미드/ 아크릴로니트릴/ 디에틸에테르/ 에틸렌글리콜/ 디이소부틸케톤/ 1,2-디클로로에틸렌/ 에틸렌클로로히드린/ 2-메톡시에탄올/ 에틸벤젠/ o-메틸시클로hex사논/ 2,3-에폭시-1-프로판올/ 메틸시클로hex사놀/ 이소부틸알코올/ 메틸n-아밀케톤/ 이소아밀알코올/ 메틸알코올/ 메틸이소부틸케톤/ 초산/ 이소아밀/ 메틸클로라이드/ 크레졸/ 메틸클로로포름/ 크실렌/ 벤젠/ 클로로벤젠/ 1,3-부타디엔/ 1,1,2,2-테트라클로로에탄/ 2-부톡시에탄올/ 테트라하이드로퓨란/ 2-부톡시에탄올아세테이트/ 2-부틸알코올/ 1-브로모프로판/ 스토다드솔벤트/ 시클로hex사논/ 시클로hex산/ 시클로hex엔/ 아세토니트릴/ 아세톤/ 트리클로로메탄/ 1,1,2-트리클로로에탄/ 트리클로로에틸렌/ 1,2,3-트리클로로프로판/ 피리딘/ 디클로로메탄/ 1-부틸알코올/ 사염화탄소/ 이염화에틸렌/ 테레핀유/ 펜타클로로페놀/ 0-프탈로니트릴/ 하이드라진/ 히드로퀴논 /유기주석 [금속류] 망간과 그 화합물/ 수은과 그 화합물/ 4-알킬연/ 요오드 [산및알칼리류] 시안화나트륨/ 시안화칼륨 [가스상물질류] 브롬/ 산화에틸렌/ 시안화수소/ 일산화탄소/황화수소 [허가대상물질] 염화비닐/ 벤조트리클로리드 [분진] 용접흄 [물리적인자] 마이크로파 및 라디오파	중추신경계			신경계 증상 문진	신경행동검사	
				간이신경검사	영상심리검사 (필요시)	
					정밀 신경학적 진찰	
[유기화합물] 메틸에틸케톤/ 아크릴아미드/ 스티렌/ 요오드화메틸/	중추 및 말초		근전도검사	신경계 증상 문진	근전도 검사 (필요시)	

이황화탄소/ 톨루엔/ 퍼클로로에틸렌/ 헥산/ 헵탄/ 브롬화메틸/ 황산디메틸 [금속류] 납과 무기화합물 [물리적인자] 진동	신경계			간이신경검사	신경전도검사	
					신경행동검사	
					임상심리검사(필요시)	
					정밀신경학적진찰	

(나) 신경행동/임상심리검사 2차 대상자의 선정

중추신경계 독성의 평가는 일반적으로 신경계 증상문진, 간이신경검사 등 진찰결과를 바탕으로 결정이 된다. 이를 위해서는 작업장의 노출물질, 수준, 기간, 노출형태, 적절한 보호구의 사용 등에 근거한 산업의학적 판단이 함께 필요하다

㉔ 중추신경계 증상의 신경학적 진찰, 간이신경검사 소견

작업장 유해물질에 노출됨으로써 나타나는 신경중독 증상들은 너무 비특이적이어서 흔한 감기로 오인되거나 신경쇠약이나 다른 정서장애로 오인될 수 있다. 유기용제 급성노출의 경우 두통, 현기증, 과도한 피로감, 오심과 정신혼란을 호소한다. 간혹 호흡기 증상이나 피부 염증을 보일 수도 있다. 본드, 페인트, 유성펜, 용매 희석제에 포함된 톨루엔을 다량으로 흡입하면 일시적인 다행감이 생기며, 이 때문에 쾌감을 위해서 계속 흡입하게 된다. 이를 장기적으로 흡입하면 경미한 인지기능의 결함에서 만발한 치매에 이르는 신경학적, 신경심리학적 손상을 초래하게 된다. 일부 환자들은 경련과 안구운동 장애에 따른 걸음걸이, 균형, 협응 능력의 장애도 관찰할 수 있다.

대부분의 만성적 유기용제중독은 작업장에서 페인트, 접착제, 세제 등에서 나오는 가스, 석유연료, 윤활제와 윤활성분 제거제, 플라스틱 제조공장에

서 장기간 노출되는 결과로 발생한다. 주관적인 호소 가운데 피로감, 기억력과 집중력 문제, 정서적 불안정과 우울증, 수면장애, 그리고 손발을 포함한 감각 및 운동 증상들이 가장 현저하다. 이러한 호소는 신경증이나 우울증 환자의 호소와 유사하고 뚜렷한 신경학적 증상들이 없기 때문에 뒷받침하는 신경심리학적 결과가 나타나지 않는다면 경험이 없는 평가자들은 환자의 호소를 무시하게 되기 때문에 주의가 요구된다. 기타 살충제나 납과 수은 등 중금속 등도 유사한 중추신경계 독성을 유발한다.

㉔ 직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가

물질안전보건자료, 작업공정, 작업환경측정자료, 생물학적 노출지표, 현장 방문(walk through) 등을 참고하여 노출된 말초신경독성물질의 종류, 노출수준, 노출경로, 적절한 보호구의 착용여부 등을 통해 노출평가를 하고 과거의 일반 및 특수검진 혹은 다른 의학적 근거에 뒷받침된 질병력을 평가하여야 한다. 보다 자세한 내용은 문제해결형 직업성 질환 진단 매뉴얼 개발(문재동, 2003)중 ‘신경계 질환(182쪽)’, ‘유기용제(377쪽)’ 그리고 ‘비특이적 중추신경장애 증상(553쪽)’ 및 관련 교과서 등을 참고할 수 있다.

㉔ 신경행동/임상심리검사 2차 대상자 선정

- ① 1차 검진의 신경학적 진찰과 함께 신경행동/임상심리검사를 시행하는 경우²⁸⁾.

이전에 시행한 특수 혹은 일반검사결과 및 과거력을 근거로 하여 중추신경계병증의 의심소견이 있었던 경우 문진 및 간이신경검사와 함께 시행할 수 있다.

28) 내원검진이 아닌 출장검진인 경우에는 현실적으로 2차 검진에서 진행되는 경우가 대부분일 것이다. 실제 장비 및 검사 인력의 문제 등으로 인해 내원검진의 형식으로 진행될 것으로 보인다.

② 2차 검진시 신경행동/임상심리검사를 시행하는 경우

①에 해당되는 경우와 함께 1차건강진단의 호소증상, 문진 및 간이신경검사결과, 중추신경계독성물질의 종류, 노출정도와 기간 등 산업의학적 평가에 근거해 신경행동/임상심리검사를 시행할 수 있다²⁹⁾.

(다) 중추신경계 질환에 대한 유소견자 판정 및 추적검사

㉠ 현행의 판정과정

현행의 판정기준은 “업무수행 적합 여부 평가를 통하여 건강진단결과에 대한 사후관리를 하고자”하는 목적을 가지고 있다. 구체적인 내용은 근로자 건강진단 실무지침(2006)을 참고할 수 있다.

㉡ 직업성 중추신경계질환의 판정³⁰⁾

호소증상, 신경학적 검사, 신경행동/임상심리검사를 통한 이상소견을 바탕으로 다양한 중추신경계질환의 확진 및 감별이 가능하다. 특히 신경독성에 예민하게 영향을 받는 인지, 행동, 정동의 변화와 관련된 증상호소에 주의하여야 한다. 특히 호소증상과 손상부위에 따른 적절한 검사방법의 선정은 노출된 독성물질의 독작용에 대한 이해 속에서 선택되어야 한다(Nancy Fiedler, 1996; Nanch Fiedler, et al, 1996; Lezak, 1995; 신경심리평가, 1998). 기타 알려진 중추신경독성물질에의 노출력, 시간적 관계, 인지 혹은 행동학적 변화, 부조화, 비국재성 기능장애 등을 통해 작업관련성의 평가가 가능하다. 또한 알코올남용 및 기타 다양한 직업외 원인에 대한 고려를 하여야 한다.

29) 독성물질에 노출된 근로자를 대상으로 한 신경심리학적 검사의 유용성과 다양한 종류에 대해서는 Fiedler N(1996), Fiedler N et al(1996), Lezak DM (1995), 신경심리연구회편(1998), 문재동(2003) 중 ‘비특이적 중추신경장애 증상(553쪽)’ 등을 참고할 수 있다.

30) 작업관련성평가는 ‘직업적 노출 및 과거력 등 산업의학적 평가’를 참조하기 바란다.

㉔ 추적검사기준

근로자의 호소증상, 신경학적 진찰 및 검사소견 등 임상적 판단과 노출물질과 노출수준(노출량이나 노출형태) 및 보호구 착용여부 등 산업의학적 평가를 바탕으로 주기를 결정한다.

V. 요약 및 제언

최근 직업성 건강장애를 조기에 발견할 수 있도록 현행 특수건강진단의 검사항목을 개정하기 위한 작업이 진행되고 있다. 본 연구에서는 개정 예정 특수건강진단 검사항목을 유해물질 취급 근로자에게 시범적으로 실시하여 실행 단계에서의 문제점을 제시하며, 시범실시 결과 검진에 소요되는 비용과 편익을 추산하여 개정예정 특수건강진단 항목의 비용-편익비를 산출하고, 도입예정인 정밀검사(CT, 초음파, 신경계검사 등)의 2차 검진 대상자 선정기준 및 유소견자 판정기준을 제시하고자 하였다.

1. 개선 특수건강진단 항목 시범실시 및 실행타당성 분석

주요 유해작업인 용접, 도장, 세척, 도금 작업이 있는 사업장을 선정하고 유해요인취급 근로자를 대상으로 개정 예정 검사항목으로 특수건강진단을 시행하였다. 이 과정에서 가급적 작업환경이 열악한 사업장을 선정하려고 하였으나 대부분이 소규모 사업장이었으며, 담당자의 비협조, 일정 조정의 어려움 등이 있었으며, 특히 개정안의 2차 항목 검사 적용기준에 부합되는 검진 대상자 확보에 어려움이 있었다.

시행과정상에서 지적된 개선이 필요한 사항을 나열하면, ① 현행 사용하고 있는 유해물질별 문진표를 표적장기별 문진표로 재구성하는 작업이 필요하고, ② 초음파, 흉부 CT 등 정밀검사는 진단방사선과가 있는 검진기관에서는 검사 실시가 가능하지만, 소규모 특검기관인 경우에는 외부병원과의 협진, 의뢰 체계가 필요하며, ③ 개정 2차 항목은 대부분 병원 내에서 이루어져야 하고 일부 항목은 타임상과에서 시행되어야 하기 때문에 근로자가 검진을 받기 위해 근무시간을 할애 하는 데에 대한 사업주의 이해와 협조가 필요하며, ④ 특수건강진단 시행 후 추적검사가 필요한 대상자에 대해서는 검사 시기에 대해 명확히 제시하여 지정된 시기에 추적검사를 받도록 하고, ⑤ 표적장기에 질환이 의심되거나 유소견자인 경우

해당 질환에 대한 임상과(내과, 신경과 등)의 진료의뢰나 정밀검사가 필요할 수 있으므로 지역적으로 각 특검기관과 연계 가능한 의료기관을 선정하여 전달체계를 마련되어야 한다는 점 등이 지적되었다.

또한, 검사 횟수와 관련한 지적으로 ⑥ 현행 특수검진은 검사시행 횟수가 1회에 대해서만 명시되어 있지만, 실제 사업장 현장에서 유증상자들에 대한 임상적 확진을 위해서는 일정 기간의 추적검사가 필요한 경우가 많으므로(예: 작업 전후 폐활량 검사, 최대유속검사 serial PEFR), 수차례 검사를 시행해야 진단을 내릴 수 있는 검사항목을 시행할 수 있도록 보완이 필요하다는 지적이 있었다.

검사항목과 관련해서는 ⑦ 개편된 검사항목들 중에는 실제 임상적 진단에 필요한 검사들의 일부가 누락되어 이에 대한 보완이 필요한데, 예를 들어 수은의 경우 생식기계 독성에 대한 여성 호르몬 등의 검사항목이 빠져 있고, 안과계의 경우 굴절검사 누락 등의 문제가 있으며, 이에 대한 보완책으로는 개편안내 검사항목들에만 국한되어 검사가 이루어지기 보다는 그 범위와 구성을 확대하여 전문의의 판단에 따른 자율성을 보장하는 방향으로 가는 것이 필요하다는 지적이 있었다.

기존의 유해인자별 특수건강진단 실시에 따른 전국자료를 개정된 표적장기별 특수건강진단 실시 결과와 비교를 하였다. 특수건강진단결과 요관찰자(C1)와 유소견자(D1)의 분포를 비교하면, 전체 요관찰자와 유소견자를 합한 수에서는 약 52%가 증가하였으며, 인자별 분포에서도 소음성 난청의 상대적 비중이 약 10%가 감소하여 소음성 난청 이외 다양한 직업성 질환이 차지하는 비율이 높아졌다. 이는 기존의 유해인자별 특수건강진단 결과가 특정 질환에 국한되어 진단되는 문제점을 표적장기별 특수건강진단을 시행함으로써, 어느 정도 불식시킬 수 있는 결과라 할 것이다.

특수검진의 단계 중 가장 중요한 부분은 사전조사 단계이다. 왜냐하면, 특수검진이 행해지는 공간과 시간의 제약조건하에서, 근로자와의 건강상담이 제한적으로 이루어질 수 밖에 없는 상황에서는 가능한 사전에 준비되는 모든 자료, 예를 들어, 대상 근로자에 대한 표적장기별 주요 증상 유

무, 생물학적 노출인자, 특정자료, 최근의 건강자료 등이 총망라되어 있어야 내실 있는 건강상담이 가능하기 때문이다. 또한, 사후관리에는 앞선 사전조사와 검진결과를 토대로 해당 근로자에 맞는 사후관리 항목이 필요한데, 이러한 사후관리에는 지속적인 사업장 접근과 관리가 필수적인 전제조건이다. 향후 특수검진의 단계별 항목에 대한 형식의 표준화가 필요하다.

2. 특수건강진단 개선에 대한 비용 편익 분석

본 연구에서는 특수건강진단의 항목 개정에서 각 항목을 실시하였을 경우와 실시하지 않았을 경우의 비용편익분석을 시행하여 개정 항목에 대한 경제학적 분석과 이를 기초로 한 규제영향 분석을 실시하였다.

직접비용은 2007년 국민건강보험공단 자료를 이용해 각 유해인자에 대한 건강진단 수수료를 계산하였다. 초음파 검사의 경우에는 보험 비급여 항목이기 때문에, 현재 종합병원에서 받고 있는 비용을 5만원으로 산정하여 계산하였다. 개정 특수건강진단 항목은 1차와 2차 검사로 나뉘어져 있어, 2차 검사는 전체검진인원 중 일부만 받게 되어 있으므로 2차 검진인원은 1차 검진의 10%로 계상하여 구하였다. 또한 CT, 초음파, 신경행동검사 등 정밀검사의 경우에는 시범사업 실시 결과에 따른 정밀검사 수행비율을 이용하여 추정비용을 구하였다.

특수건강진단의 직접비용 추계에서 문제점은 한 명의 근로자가 다수 항목의 특수건강진단을 받는 경우가 많아 전체 검진 인원과 검진검수가 불일치하며 또한 전체 건강진단 건수와 건강진단 비용이 불일치하는 문제가 있으므로 이를 2005년 특수검진 자료를 이용해 추정하여 보정하였다.

간접비용은 대부분의 검진항목의 경우 개정 전과 개정 후에 차이가 없기 때문에 개정 전, 후의 비교에서는 고려 대상이 되지 않지만, 정밀검사의 경우에는 병원에 내원하여 수행하므로 대기 및 검사시간, 접근시간이

소요되므로 평균 4시간이 소요된다고 가정하여 구하였다.

편익은 본 연구에서는 손실비용 절감 방법을 이용하여 구하였는데, 건강진단에서 직업병자를 발견하는 것을 편익이라고 보기는 어렵기 때문에 제외하였고, 단, 요주의자(C1)의 경우에는 아직 직업병으로 진행하기 전이라고 간주할 수 있고, 이 경우 사후관리를 통하여 직업병으로 가는 것을 예방할 수 있다고 가정하여 개정전, 후 C1 발견율의 차이를 특수건강진단 개정의 편익이라고 가정하였다.

연구결과 개정 예정인 특수건강진단 항목은 비용-편익비가 모두 1보다 크고, 민감도 분석에서도 모든 항목이 1보다 큰 결과를 보여서 비용에 비해 편익이 큼을 알 수 있다. 일반적으로 비용-편익 분석은 보수적인 방법을 취하도록 하고 있으며, 본 연구에서도 이를 감안하여 편익계산에 직업성질환 산재근로자 1인당 평균 보상액의 10%만을 이용하였다(약 200만원). 본 연구에서 발생할 수 있는 가장 큰 불확실성은 2차 검진을 어느 정도 받는지와 정밀 검사가 얼마만큼 많이 발생할 것인지가 가장 문제가 되는데, 시범사업 결과, 정밀 검사항목을 시범사업보다 많이 실시하는 것이 현실적으로 어렵다고 생각되며, 정밀 검사를 2차 검진의 30%에서 실시한다고 해도 비용-편익비는 1보다 충분히 크기 때문에 큰 문제는 없을 것으로 예상하였다.

3. 개선 특수건강진단의 2차 검진 선정기준 설정

정밀검사항목으로 새롭게 도입된 흉부단층촬영(저선량CT), 간초음파 그리고 신경계검사(신경/근전도검사 및 신경행동검사, 임상심리검사 등)의 2차 검진 선정기준 및 판정기준을 중심으로 정리하였다.

구체적으로 첫째, 개별검사항목의 임상적응증 및 주의사항을 작성하였고, 둘째, 과도 혹은 과소진료를 피하기 위해 2차대상자 선정을 위한 근거가 되는 증상, 진찰, 1차검사와 관련한 소견에 대해 참고용으로 정리하였

다. 셋째, 추가된 정밀검사의 2차검진 대상자 선정을 1차검진과 동시에 시행하는 경우와 2차검진에서 하는 경우로 구분하여 정리하였으며, 넷째, 우소견자 판정과 관련하여 기존의 특수건강진단에 정밀검사만 추가되었다는 점을 고려하여 가능한 내에서 정밀검사의 이상소견을 간략히 정리하고 근거가 되는 참고자료를 제시하였다. 다섯째, 추적검사의 주기는 정형화된 형태의 기준을 적용하는 것에 현실적인 제약이 있어서 기존의 문헌에서 권고안이 있는 경우에만 일부 참고자료로 제시하였다. 여섯째, 개편된 항목 선정에서의 일부 문제점을 폐암과 관련한 흉부방사선과 객담세포검사의 예를 통해 간략히 정리하였다.

구체적인 2차 검진 선정기준은 다음과 같다.

1) 폐암의심 흉부CT 대상자 선정

1) 1차 검진의 청진, 흉부방사선, 객담검사와 함께 흉부CT를 시행하는 경우.

흉부CT의 집단검진으로서의 조기발견의 효용성의 제한점과 폐암의 특성을 고려할 때 1차 검진에서 시행하는 것은 근거가 부족한 것으로 보인다.

2) 2차 검진시 흉부CT를 시행하는 경우

1차 검진시 발견된 폐암 관련 호소증상, 청진, 1차 검진의 흉부 X선 소견상 등 폐암의심소견에 합당하고 폐암발생가능성에 관한 산업의학적 평가 및 판단에 근거하여 흉부CT를 실시한다.

● 흉부 X선상 폐암의심소견의 예³¹⁾

- 폐실질의 증가된 음영 등 폐암 의심소견
- 무기폐나 폐쇄성 폐렴 등 폐암 의심소견

31) 보다 자세한 내용은 임정기 (2000)과 Edward F. Patz, Jr. Imaging Bronchogenic Carcinoma. Chest 2000;117;90-95을 참고할 수 있다.

- 폐포형 종양(airspace pattern), 폐문과종격동 림프절병증(hilar and mediastinal adenopathy), 폐암의 림프절 이외의 흉곽내 확산(extranodal thoracic spread) 등의 이상소견
- 단일 폐결절(solitary pulmonary nodule; SPN) 소견
- 기타 폐암의심소견과 관련된 흉부 방사선 소견

2) 진폐증 흉부HRCT 대상자 선정

1) 1차 검진의 청진, 흉부방사선, 객담검사와 함께 흉부HRCT를 시행하는 경우.

작업장 분진노출물질의 종류, 노출수준, 노출기간, 보호구 착용, 과거의 흉부방사선 소견(진폐의증 등) 혹은 폐기능검사 등의 요인, 기타 과거력 등에 근거하여 이들 요인에 대한 사전 산업의학적 평가에 따라 흉부HRCT를 시행할 수 있다.

2) 2차 검진시 흉부HRCT를 시행하는 경우

- ① 흉부방사선에서 명확한 소견이 없지만 폐기능검사상 이상소견이 있는 경우 혹은 단순흉부사진 상의 진폐병형에 비하여 호흡기 증상이 심하거나 폐기능이 현저하게 감소된 예에서 실시할 수 있다.
- ② 1차 검진시 발견된 진폐 관련 호소증상, 청진, 1차 검진의 흉부 X선 소견상 등 진폐의심 소견에 합당하고 진폐발생 가능성(작업장 분진노출물질의 종류, 노출수준, 노출기간, 보호구 착용 여부 등) 등에 관한 산업의학적 평가 및 판단에 근거하여 흉부HRCT를 실시한다.

3) 간초음파 2차 대상자 선정

1) 1차 검진의 혈액검사와 함께 간초음파검사를 시행하는 경우.

① 이전에 시행한 특수 혹은 일반검사결과 및 과거력을 근거로 하여 고위험군(B형, C형 바이러스 간염보균자 및 간경변을 가진 40세 이상 남성, 50세 이상 여성)의 경우 혈액검사와 함께 간초음파검사를 진행할 수 있다.

② DMF, TCE, Vinyl chloride 등 널리 알려진 간독성 물질의 경우, 노출 정도와 기간, 그리고 환자의 호소증상(특히, 급성증상이 의심되는 경우)을 고려하여 산업의학적 평가에 따라 혈액검사와 함께 간초음파검사를 진행할 수 있다.

2) 2차 검진시 간초음파검사를 시행하는 경우

1)에 해당되는 경우와 함께 1차건강진단의 간질환관련 증상, 진찰결과, 혈액검사결과, 그리고 직업적 노출 및 과거력 평가를 통해 간초음파를 시행할 수 있다.

● 간초음파의 적응증

○ 간장 : 간세포암, 전이성 간암, 간낭종, 간농양, 혈관종, 간혈종, 간경변증, 지방간, 만성간염, 간내담석증, 간내담관확장증 등

○ 담도계 : 담석증, 담낭염, 담낭용종, 담낭암, 선천성 총담관확장증, 담관암, 과형성성담낭증, 담관선근종증, 콜레스테롤침착증

○ 대상병태

▪ 황달 : 담즙울체성 황달 및 폐쇄성 황달의 감별

▪ 복강내 체액저류 : 복수(양성 및 악성), 복강내 출혈

▪ 불명열 : 간농양, 담낭염, 담관암, 복강내 농양, 췌장염, 복부 종괴, 간장 및 비장종대, 림프절 종대

▪ 급성복통 : 담석증, 담낭염, 복강내 농양, 신장결석, 소화관 천공, 소화관 마비

4) 신경/근전도 2차검진 대상자 선정

1) 1차 검진의 신경학적 진찰과 함께 신경/근전도를 시행하는 경우.

① 이전에 시행한 특수 혹은 일반검사결과 및 과거력을 근거로 하여 말초 신경병증의 의심소견이 있었던 경우 신경학적 검사와 함께 신경/근전도검사를 시행할 수 있다.

② n-hexane, MnBK 등 널리 알려진 말초신경독성 물질의 경우, 노출 정도와 기간, 그리고 환자의 호소증상(특히, 급성증상이 의심되는 경우)을 고려하여 산업의학적 평가에 따라 혈액검사와 함께 신경/근전도검사를 시행할 수 있다. 특히 근육염증, 위축, 괴사, 탈신경성 혹은 신경근육병증 등이 의심되는 경우 근전도검사를 시행하는 것이 바람직하다.

2) 2차 검진시 신경/근전도검사를 시행하는 경우

1)에 해당되는 경우와 함께 1차건강진단의 호소증상, 신경학적 검사결과, 그리고 직업적 노출 및 과거력 평가를 통해 신경/근전도검사를 시행할 수 있다. 특히 근육염증, 위축, 괴사, 탈신경성 혹은 신경근육병증 등이 의심되는 경우 근전도검사를 시행하는 것이 바람직하다.

5) 신경행동/임상심리검사 2차 대상자 선정

1) 1차 검진의 신경학적 진찰과 함께 신경행동/임상심리검사를 시행하는 경우.

이전에 시행한 특수 혹은 일반검사결과 및 과거력을 근거로 하여 중추신경계병증의 의심소견이 있었던 경우 문진 및 간이신경검사와 함께 시행할 수 있다.

2) 2차 검진시 신경행동/임상심리검사를 시행하는 경우

1)에 해당되는 경우와 함께 1차건강진단의 호소증상, 문진 및 간이신경검

사결과, 중추신경계독성물질의 종류, 노출정도와 기간 등 산업의학적 평가에 근거해 신경행동/임상심리검사를 시행할 수 있다.

4. 개정 예정 특수건강진단을 위한 제언

1) 특수건강진단 항목개편이 이해당사자에게 미치는 영향

(1) 사업주

특수건강진단 항목개편시 사업주에게 미치는 주요 영향은 ① 단기적으로 검진항목의 추가에 따른 특수검진 비용상승, ② 2차검사 실시자의 증가로 인한 근로손실일수 증가, ③ 질환 요주의자/유소견자의 증가로 인한 감독 부담을 들 수 있다.

현행 특수건강진단제도의 문제점으로 사업주와 검진기관 사이의 관계와 관련하여 지적되는 내용을 살펴보면, 첫째, 사업주가 검진비용을 전액 부담하고 있기 때문에 검진기관 사이의 가격경쟁으로 인한 덤핑이 음성적으로 성행하고 있어 특수건강진단의 질저하를 유발하고 있고, 둘째, 사업주들은 근로손실일수의 증가를 막기 위해 내원검진보다는 출장검진을 선호하며, 셋째, 사업주들이 검진기관의 질환 요주의자/유소견자 판정에 간접적으로 영향력을 미치고 있어 의사의 소신있는 판정에 저해요인으로 작용하고 있다는 점 등이 지적되고 있다. 이러한 문제점들을 고려할 때, 특수건강진단 항목개편이 사업주에게 미치는 주요 영향은 이러한 문제점들을 근본적으로 완화하는 방향으로 나아가기 보다는 오히려 심화시킬 가능성이 있으므로 이에 대한 대책이 필요하다.

물론 이러한 영향들이 사업장의 상황과 사업주의 의지에 따라서는 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 개별사업장 차원에서는 노사의 협력하에 적극적으로 작업환경을 개선하려는 노력이 있다면, 결과적으로 작업환경의 개

선과 함께 근로자가 보다 안전하고 편리한 작업장에서 근무하게 될 가능성도 있으나 이는 개별사업장의 특성이 많이 작용할 가능성이 크다. 이와 관련하여 향후 노동부는 사업주의 자발적인 사업장 개선을 장려하고 유도할 수 있는 정책을 개발할 필요가 있다.

(2) 근로자

특수건강진단의 항목개편으로 인해 가장 큰 이익을 받는 대상은 유해작업에 근무하고 있는 근로자이다. 그 이유는 현재 특검제도하에서는 검사가 불가능한 초음파검사, 흉부CT, 신경/근전도검사와 같은 정밀진단을 위해 필요한 검사항목들이 추가되기 때문에 요주의자/유소견자의 발견율이 증가될 것으로 판단되며, 2차 검사를 수행하기 위해서는 내원검진이 늘어날 것으로 생각되어 현행 출장검진 위주의 검진보다 수준 높은 검진서비스를 받을 수 있을 것으로 생각되기 때문이다.

현재 특검 제도에서는 필수검사로 발견할 수 있는 진폐증, 소음성 난청 등 일부 만성 질환을 제외하고는 그 밖의 다양한 직업성 질환을 조기에 발견하지 못하는 문제점이 있다. 이 때문에 유해작업에 근무하는 근로자는 특수검진제도 내에서 직업성 질환을 조기 발견하지 못하고 질병이 어느 정도 진행된 이후에야 개인비용과 시간을 들여 일반보건의료체계를 이용하여 진단을 받아야 하는 문제점이 발생하고 있기 때문에 일부 정밀검사가 포함된 특수검진 항목개편은 이러한 문제점을 어느 정도 해소할 수 있을 것이라고 생각된다.

그러나, 특수건강진단 항목개편이 근로자에게 무조건 이익이 되는 것은 아니며 불이익이 발생할 가능성 또한 배제하지는 못한다. 예를 들어, 질병의 조기발견과 무관한 검사의 이상은 불필요한 검사를 계속 반복하여 받을 가능성을 높일 것으로 생각된다. 또한 특수검진시 이상소견이 발견되더라도 사후조치나 환경개선 등의 후속조치가 따르지 않으면 작업환경 개

선을 통해 직업병을 예방하겠다는 특수검진의 본래 목적이 퇴색되고, 오히려 검진결과 유소견자를 작업장에서 배제하는 역효과의 문제는 여전히 남을 것으로 판단된다. 그리고, 특수검진비용의 상승 때문에, 상대적으로 유해한 작업이 많으나 이에 대응할 자원이 부족한 소규모 영세 사업장 또는 비정규직 유해물질 취급 근로자가 특수검진에서 선택적으로 배제될 가능성이 있으므로 이에 대한 대책도 필요하다.

(3) 특검기관

특수건강진단의 항목개편은 검진기관에도 많은 영향을 줄 것으로 예상된다. 검진기관이 받는 영향은 해당기관 자체적으로 또는 해당기관내 타과의뢰를 통해서 개편된 검사항목을 수행할 수 있는지 여부에 따라 받는 영향에 큰 차이가 발생할 것이다.

현행 특수검진제도에서는 특수검진기관 사이의 환자 의뢰가 불가능하기 때문에, 전문 인력이나 검사장비가 없어 개편된 특수건강진단 검사항목 중 일부라도 수행할 수 없는 기관은 특수검진을 시행할 수 없는 문제가 발생하기 때문이다. 특히 의원급 검진기관은 개편 검사 항목 중 일부 정밀검사 (흉부CT, 초음파, 신경근전도검사 등) 를 수행할 수가 없기 때문에 정밀검사의 수행이 가능한 타병원으로 의뢰체계의 정립이 제도 시행에 필수적이라고 볼 수 있다. 의원급 검진기관에 비해 병원이나 종합병원급 검진기관은 해당 병원의 자원에 따라 의뢰가 필요할 수도 있고 필요하지 않을 수도 있기 때문에, 향후 정밀검사의 수행가능성에 대해 개별검진기관에 대한 조사가 필요할 것으로 생각된다.

또한 검사항목의 추가는 검진기관의 입장에서 필수적으로 인력과 장비의 증가를 가져올 것이 예상되므로 개정된 특수건강진단의 효율적인 정착을 위해서는 검진기관의 비용증가분을 현실적으로 보전할 수 있도록 수가 조정 등 대책 시행이 필수적이라고 볼 수 있다.

특수검사항목의 개편이 검진기관에 미치는 이러한 영향은 개별 기관의 입장에서는 단기적으로 매우 불리할 수 있으나, 효과적인 의료전달체계가 확립된다면 국가적으로도 그리고 개별 기관에서도 한정된 의료자원의 효율적 사용을 극대화한다는 의미에서 장기적으로는 긍정적인 영향이 예상된다.

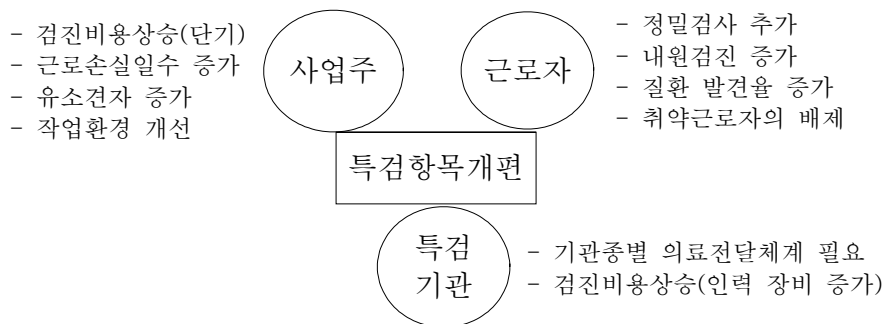


그림 3. 특검항목 개편이 사업주, 근로자, 특검기관에 미치는 영향

2) 개정 특수건강진단제도의 효율적 운영을 위한 조건

(1) 검진기관간 의료전달체계 및 동일 병원내 타과 의뢰체계의 확립

개정 예정인 특수건강진단의 2차 검사는 흉부CT, 초음파, 신경계 검사 등의 일부 정밀검사를 포함하고 있기 때문에 이러한 정밀검사장비가 없거나 정밀검사를 시행하거나 결과를 해석할 수 있는 의사가 없는 경우 부득이하게 다른 의료기관이나 다른 임상과로 의뢰할 수밖에 없는 문제점이 발생한다. 이러한 현상은 종합병원이나 종합전문요양기관 보다 의원이나 병원급 기관일수록 발생가능성이 높다.

표 19. 의료기관 종별 정밀검사항목의 수행가능성 분류

표적장기	검사항목	의료기관 종별			
		의원	병원	종합병원	종합전문요양
간담도계	초음파검사	×	△	○	○
호흡기계	비특이기도과민검사	×	△	○	○
	흉부CT	×	△	○	○
비뇨기계	비뇨기과진료	×	△	△	○
신경계	임상심리검사	×	△	△	○
	근전도검사	×	△	△	○
	신경전도검사	×	△	△	○
피부, 기타, 점막	KOH검사	×	△	○	○
	피부단자검사	×	△	○	○
안검사	세극등 현미경검사	×	△	△	○
	정밀안저검사	×	△	△	○
	정밀안압측정	×	△	△	○
	시신경정밀검사	×	△	△	○

	안과진찰	×	△	△	○
이비인후검사	이비인후과 진찰	×	△	○	○
	비강 및 인두검사	×	△	○	○

× : 검사 수행가능성이 낮은 경우

△ : 검사 수행가능성이 중간 정도 (진료과 및 검사장비 설치 여부에 따라 의료기관간 차이 발생)

○ : 검사 수행가능성이 높은 경우

특히, 수도권이 아닌 지방의 특수검진기관의 경우 시설, 인력 및 장비가 모두 영세하여 정밀 2차검사를 시행할 능력이 없는 경우가 발생할 것이 예상된다. 이를 위해서는 지역별로 특수검진기관 사이에 의뢰를 할 수 있도록 해야 한다. 그러나 지역에 따라서는 의뢰가 가능한 특수검진기관이 근처에 없는 경우도 있을 것이므로 이 경우에는 검사를 수행할 수 있는 일반 병원의 임상과로 의뢰를 할 수 있도록 제도 개선이 필요하다. 특히, 강원, 충북, 전북지역과 같이 상대적으로 특검기관의 절대적인 수가 부족한 지역은 이러한 특검기관과 일반보건의료기관을 아우르는 전달체계의 확립이 필수적이라고 보여진다.

표 20. 지역별 특수검진기관의 분포

지역	종별				
	의원	병원	종합병원	종합전문병원	총합계
경기	15	6	16	10	47 (39.5%)
경남	7	2	10	3	22 (18.5%)
경북	3	2	11	2	18 (15.1%)
충남	4	1	3	3	11 (9.2%)

충북			2		2 (1.7%)
전남	4	1	6	1	12 (10.1%)
전북	2		1	1	4 (3.4%)
강원			3		3 (2.5%)
총합계	35 (29.4%)	12 (10.1%)	52 (43.7%)	20 (16.8%)	119 (100.0%)

의료기관간 또는 동일 병원 타과 의뢰시 동일하게 예상되는 문제점은 첫째, 현행 특수건강진단 검사의 수가가 건강보험 수가보다 낮기 때문에 병원이나 임상과에서 특수건강진단 의뢰환자를 기피할 가능성이 있으며, 둘째, 종합병원의 경우 예약환자가 많아 검사가 지연될 가능성이 있으며, 셋째, 검진비용의 상승과 근무일수 감소로 인한 사업주들의 2차 검사 기피 등의 문제 등이므로 이에 대한 적극적인 대책이 필요하다.

이에 대한 대책으로는 수가의 경우 검사장비와 검사인력의 부재로 인한 타기관 또는 타과 의뢰의 경우에는 검사 수가를 일반 임상진료시의 수가와 동일하게 하여 예방할 수 있다.

둘째 문제인 검사의 지연 문제는 한정된 의료자원의 특성상 불가피한 측면이 있으므로 현재 특수건강진단규정에는 존재하나 판정이 잘 이루어지지 않는 ‘판정보류’ 제도를 활성화하는 것이 필요하다. 구체적으로는 ‘검사불가’ 또는 ‘검사지연’으로 인한 ‘판정보류’ 판정을 적극적으로 내게 하고, 이를 유소견자와 동일하게 관리하여 검사지연 문제에 대처할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

셋째 문제인 검진비용의 상승과 근무일수 감소에 대한 부분은 현행 사업주들이 특수건강진단 비용을 전액 부담하게 되어 있는 제도에서는 극복하기 어려운 문제이므로, 검진재원의 공공화가 시급히 필요하다.

(2) 정밀검사 시행시 특수검진 비용증가에 대한 대책

개정 특수건강진단을 시행함에 있어서 여러 전문가와 관련 단체의 주된 우려는 정밀검사 항목의 포함으로 인한 특수건강진단 비용의 과다한 상승이다. 그러나 시범사업, 비용편익분석 결과를 토대로 예측한 비용은 보수적으로 즉, 비용의 증가가 최대로 일어난다고 가정해도 약 98억원의 비용이 증가할 것으로 예측되었으므로 우려할만한 수준은 아닌 것으로 판단된다. 특히 정밀검사로 인한 비용의 상승은 최대로 늘어난다고 하더라도 개정 특수건강진단 비용 상승의 2.2% 정도(약 2억 원)일 것으로 추산되었음을 볼 때 2차 정밀 검사 비용이 급작스럽게 큰 폭으로 상승할 가능성은 그리 크지 않을 것으로 생각된다.

불필요한 정밀검사의 남발이 현실적이지 않은 이유는 직·간접적인 견제장치가 작동하여 불필요한 정밀 검사의 남발을 사전에 예방할 것으로 보았기 때문인데 정밀검사를 시행하게 되면 정밀검사의 시행시간 만큼 사업장의 근로 손실 일수가 늘어나고 특수건강진단 비용이 상승하게 되기 때문에 이에 대한 우려로 인해 사업주가 정밀검사의 필요성에 대한 자세한 이유와 설명을 요구할 것이며, 검진 의사가 의학적인 근거 없이 정밀검사를 남발하기는 어려울 것으로 판단하였다. 특히 현행 특수검진에서 여러 가지 이유로 인해 선택검사가 거의 수행되지 않고 있는 현실로 미루어 봤을 때 개정 특수건강진단에서 정밀검사가 남발될 가능성 보다는 오히려 필요한 경우에도 수행하지 않는 경우가 많이 벌어질 것으로 예측할 수 있다.

또한 일부 정밀검사 특히 신경계검사(근전도/신경전도검사)의 경우에는 검사를 수행할 수 있는 인력이 한정되어 있고, 인력이 있더라도 하루에 수행할 수 있는 인력이 한정되어 있어 절대 의사의 개인적 판단으로 남발할 수 있는 성질의 검사가 아니다. 이에 비해 흉부 CT와 초음파 검사는 고비용과 방사선 노출 문제가 있는 정밀검사인만큼 정밀검사 남발에 대한

적극적인 관리가 필요하다. 현행 제도에서도 특수검진 결과를 산업안전보건연구원에 보고를 하게 되므로 일정 주기로 과다하게 정밀검사를 남발하는 기관에 대해 소명을 하는 절차를 만드는 등의 방법으로 관리가 가능할 것으로 판단된다.

또한 정밀검사의 남발과 과소수행은 결국 특수검진의 질관리 차원에서 관리되어야만 할 문제이므로 향후 질관리제도의 강화가 필요하다. 현행 근로건강진단 실무지침과 같이 단순히 개별검사의 수행 및 평가기준만을 제시하는 방식만으로는 효율적인 검진제도의 질관리와 평가가 힘들기 때문에 상시적으로 특수건강진단의 과정과 결과를 관리하는 제도의 시행이 필수적이라고 볼 수 있다. 이 부분은 본 연구의 범위를 벗어나는 부분이며, 관련 연구가 진행중이므로 자세히 언급하지는 않을 것이며, 다음 장에서 간단히 언급하도록 하겠다.

(3) 특수건강진단제도의 개선방향 - 검진수가의 현실화

산업의학전문의제도가 만들어진 이후 산업의학전문의의 숫자가 늘어나고 있는 추세이며, 이에 따라 특수검진분야의 전문성도 강화되고 있으나, 여전히 검진수가는 일반건강보험 수가의 80%로 묶여있어 개별검진기관 차원에서는 특수검진을 수행하는 데 있어 재원구조의 취약성이 존재한다. 다시 말하면 특수건강진단제도의 수행만으로는 검진기관의 운영에 필요한 재원을 조달할 수 없으므로, 특수건강진단과 동시에 또는 끼워 팔기 식으로 시행되는 일반건강진단이나 종합건강진단에 실제 검진기관 운영에 필요한 재원을 의존하는 기형적인 수익구조를 가진 검진기관이 대부분이며 이러한 상황은 특수건강진단의 전문성, 독립성과 발전에 저해 요소로 작용하게 된다.

또한, 시행예정인 특수검진 항목개편의 영향으로 특수검진 건당 수행시간이 큰 폭으로 늘어날 가능성이 매우 높으며 이는 시범사업을 통해서도

확인이 되었다. 이로 인해 개별검진기관에서는 인력, 장비 등의 추가를 필요로 하기 때문에 개별검진기관의 비용상승 요인에 대한 보전이 필요하며 이를 위해서는 검진수가의 현실화가 절실히 필요하다. 단기적으로는 현행 일반건강보험 수가의 80%로 묶여있는 검진수가의 현실화가 필요하며, 장기적으로는 산업의학분야의 전문성을 강화할 수 있는 수가체계 개선이 필요하다. 구체적으로는 검진결과의 판정, 사후조치, 작업장 방문 및 상담 등 현행 행위별 수가 체계에서는 현실적인 수가 보전이 어려운 의료 행위들에 대한 수가 체계 개발이 필요하다.

3) 현행 특수건강진단제도의 문제점과 개선방향

마지막으로 현행 특수건강진단제도의 문제점은 특수건강진단의 검사항목을 개편하는 것만으로는 부족하다는 점을 밝히고 싶다. 현재 상황에서 발생하는 많은 문제점들의 원인은 제도적, 구조적인 측면에서 찾을 수 있기 때문에 특수건강진단의 항목개편과 더불어 제도 개선이 필요하다. 특히, 특수건강진단제도의 원래 목적 - 사업주와의 관계에서 상대적 약자인 유해물질 취급 근로자들의 건강을 지키고, 질병에 걸린 사람을 조기에 발견하여 치료하는 것 - 을 효과적으로 달성하기 위해서는 특수건강진단제도의 공공성 강화가 현행 특수건강진단제도의 문제점을 개선하는데 필수적인 요소임을 밝히고 싶다.

(1) 특수건강진단제도에서 발생하는 시장의 실패

현행 특수건강진단제도는 형식적인 요건상 사업주에게 법적으로 강요되어 있기 때문에 산업보건분야에서 대표적인 공공의료서비스이지만, 실제 특수건강진단제도가 작동하는 방식을 면밀히 살펴보면 전적으로 시장에

맡겨져 있는 공공성이 매우 취약한 제도임을 알 수 있다.

물론, 특수건강진단이 해당 위험사업장만의 문제이며, 이는 해당 사업장의 사업주의 전적인 책임이므로 공공의료서비스가 아니라는 반론이 존재할 수 있으나 이는 사실과 다르다. 모든 국민은 건강하고 쾌적한 환경에서 생활하고 일할 권리는 헌법에도 보장된 국민의 권리이며, 유해작업에 근무하는 근로자라고 이러한 권리에 예외가 될 수는 없기 때문에 특수건강진단제도는 법률로 보장된 건강하게 일할 권리를 실질적으로 보장하기 위해 사업주에게 의무적으로 부과된 제도이며, 산업보건분야의 대표적인 공공의료서비스로 보는 것이 타당하다.

민주노총에서 특수검진제도개선을 위하여 개최한 토론회의 자료집에 실린 다음의 글은 현행 특수건강진단제도에서 발생하는 시장의 실패의 문제점을 잘 지적하고 있다.

“보건의료 서비스는 대표적인 공공재로서 이것의 수요와 공급 조절을 시장에만 맡겨둔다면 필연적으로 시장 실패가 나타나게 되어 있다. 이때 나타나는 시장 실패란 비용은 상승하지만 서비스의 효과는 오히려 반감되는 것을 말한다. 보건의료 서비스는 기본적으로 의료인에 의해 독점적으로 공급되는 서비스이며 정보의 불균형도 심하기 때문에, 시장에서 소비자의 합리적 선택이 일어날 수 있을 가능성이 거의 없다. 다시 말해 소비자가 맘에 안든다고 해도 다른 선택을 할 수 있는 여지가 별로 없고, 소비자가 각각의 공급업체가 제공하는 서비스의 가격 대비 질을 평가할 수 있는 정보도 부족하다는 것이다. 이렇게 되면 공급업체는 담합을 통해 서비스 가격을 상승시키거나, 무한 경쟁을 위해 서비스 질을 희생하면서 가격을 내리는 제 살 깎기 경쟁에 돌입하게 되고, 이때 발생한 손실을 보상하기 위해 비윤리적인 이윤 창출 구조를 만들게 된다. 어느 쪽이든지 서비스 질은 하락하고 비용 자체도 줄지 않는다.

지금 현재 노동자 검진 서비스 영역의 형국이 딱 이러하다. 현재 노동자 검진 서비스 영역은 정부의 어떠한 규제도 없는 상태에서 사적 이윤을

추구하는 검진 기관들의 시장이 되어버린 지 오래다. 이렇게 되다 보니 위에서 말한 시장 실패가 고스란히 나타나고 있다. 각 검진 기관들은 구매력이 있는 이들(사업주 혹은 대기업 노동조합)에게 잘 보이기 위하여 허위 판정이나 로비를 일삼고 있다. 여기서 더 나아가 공시된 검진 수가 보다 훨씬 낮은 액수로 검진을 행하는 덤핑도 일삼고 있다. 그리고 여기서 발생한 손실을 메우기 위해 효과도 입증되지 않은 높은 가격의 ‘종합 검진’을 끼워 팔고 있다. 그야말로 상인들의 시장에서 이루어지는 온갖 상행위가 상도덕도 없이 횡행하고 있는 것이다. 이러한 상황에서 서비스의 질과 효과가 좋을 리 없다. 덤핑한 가격만큼 서비스를 제공하기 위해 검진기관은 인력을 줄이고, 인증 받지 않은 인력을 사용하는 등의 원가 절감 정책을 공공연하게 구사하고 있다. 그리고 의료에 대한 정보가 부족한 노동자들을 농락하여 단지 친절과 웃음만을 제공할 뿐 건강 검진 효과는 거의 없는 상품을 팔고 있다. 이로 인해 발생하는 지출이 엄청나다. 이러한 돈이 노동자의 건강과 안전을 위해 다른 곳에 투입되었더라면 한국의 노동안전보건 수준은 지금과 같지 않을 것이다.”

특수검진제도에서 발생하는 시장의 실패는 법률에 규정된 사업주의 의무라는 형식적인 공공성을 내실있게 뒷받침해주는 관련 제도가 부족하기 때문에 발생하는 것으로 판단된다. 특수검진기관의 경우 이윤추구로부터 자유로울 수 없는 민간의료기관들이 대부분을 차지하고 있는 상황에서 제도의 공공성을 확보해 주는 관련 제도의 뒷받침이 매우 필요한 상황이다.

(2) 특수건강진단제도의 개선방향 - 공공성 강화

특수검진의 공공성 확보를 위해서는 새로운 제도를 만드는 것도 중요하지만 그에 못지 않게 기존의 제도와 여러 자원들 사이의 유기적인 연계성을 강화하는 것이 필요하며, 특수검진을 수행하는 인력 특히 의사가 사업

주, 노조, 노동자 등 관련 당사자의 이해관계로부터 자유로운 상태에서 독립적으로 판단할 수 있는 여건을 마련하는 것이 필수적이다.

이와 관련하여 1985년 발표된 국제노동기구(ILO)의 산업보건서비스협약(Occupational Health Services Convention)의 조문에서는 9조에 산업보건기관사이 그리고 산업보건기관과 일반보건의료기관 사이의 적절한 협력과 조정을 보장할 수 있도록 법률과 관례에 따른 조치를 취할 것을 권고하고 있으며, 10조에는 산업보건서비스를 제공하는 제공자는 사업주나 노동자 또는 그들의 대리자들의 영향으로부터 전문적인 독립성을 누릴 수 있어야 한다고 규정되어 있다. 이러한 조문들은 산업보건서비스와 일반보건서비스의 연계, 그리고 전문가의 독립성이 효율적인 산업보건서비스의 수행에 필수적인 요건임을 증명해준다.

우리나라의 산업보건제도는 예방적 산업보건서비스 (작업환경측정, 특수건강진단 등)와 치료적 산업보건서비스 (산재보험에 의한 산재요양기관제도) 사이의 연계 체계가 부족하다는 점은 매우 오래전부터 제기되어 온 문제의식이며, 이러한 문제의식을 받아들여 산재보험제도개선위원회에서는 지난 2006년 향후 산재보험제도의 발전방향으로 요양관리 적정화, 재활서비스 활성화와 함께, 산재예방서비스 확대지원을 그 목표로 삼고 있다는 점은 특수건강진단제도의 공공성 강화를 위해 매우 바람직하다고 볼 수 있다.

표 21. 국제노동기구 산업보건서비스 협약

C161 Occupational Health Services Convention, 1985
Convention concerning Occupational Health Services (Note: Date of coming into force: 17:02:1988.)
Date of adoption:25:06:1985

PART IV. CONDITIONS OF OPERATION

Article 9

1. In accordance with national law and practice, occupational health services should be multidisciplinary. The composition of the personnel shall be determined by the nature of the duties to be performed.
2. Occupational health services shall carry out their functions in co-operation with the other services in the undertaking.
3. Measures shall be taken, in accordance with national law and practice, to ensure adequate co-operation and co-ordination between occupational health services and, as appropriate, other bodies concerned with the provision of health services.

Article 10

The personnel providing occupational health services shall enjoy full professional independence from employers, workers, and their representatives, where they exist, in relation to the functions listed in Article 5.

특수건강진단제도의 공공성을 강화하는 방안으로 기존의 여러 연구들에서 제안되었던 방안들을 보면 특수건강진단제도 재원의 공공성 강화, 특

수건강진단기관 또는 일반의료기관을 포함한 의료기관간 전달체계의 확립, 특수검진기관의 질관리제도의 강화, 비정규직, 임시직, 소규모 영세사업장, 퇴직자 등 취약계층 근로자의 특수건강진단제도 강화 등을 들 수 있다. 이번 장에서는 이러한 제도들 중 특수검진기관의 질관리제도의 강화, 재원의 공공성 강화를 중심으로 논의하고자 한다.

○ 특수건강진단제도 재원의 공공성 강화

우선적으로 특수건강진단제도 재원의 공공성을 강화하는 방안은 시급히 마련되어야 한다. 현재와 같이 전적으로 사업주 개인이 비용을 지불하는 방식에서는 제도개선은 불구하고 전술한 바와 같이 발생하는 시장의 실패로 악화(부실검진기관)가 양화를 구축하는 사태조차 막을 수 없기 때문이다. 또한 재원의 공공성 강화는 전술한 바와 같이 특수검진을 수행하는 전문가의 독립성을 보장할 수 있는 최소한의 전제조건이기 때문에 또한 필수적이다. 물론 재원의 공공성 강화가 자동적으로 전문가의 독립성을 보장해주지는 않지만 최소한 독립성 보장의 필요조건임은 누구도 부인할 수 없다.

재원의 공공성 강화는 산업보건제도 사이 또는 산업보건제도와 일반보건제도 사이의 유기적인 연계에도 긍정적으로 작용할 수 있다. 현행 특수건강진단제도의 재원을 공공화한다면 의심되는 직업병에 대한 확진 검사와 이에 따르는 치료서비스로의 연계가 현행 제도에서보다는 더 용이하게 이루어질 수 있을 것으로 판단된다. 현재 특수건강진단의 문제점으로 지적되고 있는 것 중의 하나가 일부 질환을 제외한 대부분의 직업성 질환을 진단하기 위해서는 근로자 개인이 비용과 시간을 들여 처리를 해야 한다는 점이다. 만약 특수건강진단제도 재원의 공공성이 일부라도 강화된다면 직업성 질환이 의심되는 근로자들에서 확진을 위한 정밀검사를 현재 제도보다 용이하게 수행할 수 있기 때문에, 현행 제도의 단점을 보완할 수 있다.

특수건강진단제도 재원의 공공성 강화는 전례가 없거나 불가능한 제도가 아니며 이미 우리나라는 과거에 유사한 제도 변화를 경험한 적이 있기 때문에 충분히 실현 가능하다. 일반건강진단이 바로 그것인데, 원래 일반건강진단은 산업안전보건법에서 사업주의 의무로 규정되어 있는 근로자건강진단의 하나이다. 우리나라의 산업안전보건법상 사업주의 의무로 되어 있는 근로자건강진단은 일반건강진단과 특수건강진단이며 원래의 취지는 두 건강진단 모두 사업주가 비용을 부담하는 제도였다. 그러나, 전국민의료보험과 그에 이은 국민건강보험제도의 실시로 ‘국민건강보험공단에서 실시하는 건강검진’을 받은 사람은 산업안전보건법상 일반건강진단을 받은 것으로 간주한다는 산업안전보건법상의 규정에 의해 일반건강진단은 사업주의 사적 영역에서 공공의 영역으로 변화하게 된 것이다. 그동안 우리나라의 경제력과 보건의료서비스의 규모는 큰 규모로 발전되었기 때문에 특수건강진단제도 재원의 공공성 강화는 특수건강진단제도의 발전을 위해서는 필수적인 사항으로 판단된다.

재원 마련과 실제 운용기관 등 제도 수행의 세부 사항은 본 연구의 연구범위를 넘어서는 문제이기 때문에 자세히 기술하지는 않을 것이나 현재 진행되고 있는 관련 연구결과에 따라 구체적인 청사진이 제시될 수 있을 것으로 기대한다.

○ 특수건강진단 질관리 제도의 강화

현재도 특수건강진단의 질관리 제도가 수행되고 있으나, 진폐 방사선 촬영, 호흡기능검사, 생물학적 시료 측정, 청력검사 등 검사방법의 표준화가 주로 이루어지고 있는 실정이다. 이러한 검사방법 위주의 질관리 제도는 분명히 필요하며, 앞으로도 계속 확대해 나가야 하는 제도임은 이론의 여지가 없다. 그러나, 이에 못지않게 중요한 것이 특수건강진단의 과정과 결과에 대한 평가이다.

특수건강진단의 과정과 결과 평가는 조선족 교포인 이주근로자의 DMF

중독 사망사건 이후 2006년 1년간 집중적으로 이루어진 특수건강진단기관 일제 점검에서도 평가 도구로 사용되었으며, 구체적으로 생물학적 시료의 측정시점 준수, 검사결과에 대한 의사의 판정 적절성 등이 주된 평가기준이었다. 점검 결과가 아직 공식적으로 공표가 되지 않고 있으나, 생물학적 시료의 측정시점 미준수, 검사 결과 판정의 오류 또는 허위 판정 등의 문제가 많은 수의 기관에서 지적된 것으로 확인되고 있다. 문제는 이러한 점검이 과거에도 여러 차례 있었으나 계속 비슷한 지적과 문제점이 되풀이되고 있다는 점이다. 이는 특수건강진단의 과정과 결과에 대한 질관리 제도가 필요함을 입증해주는 증거라고 할 수 있다.

특수건강진단의 효율적인 질관리가 이루어지기 위해서는 일반보건의료 체계에서 건강보험심사평가원의 역할을 수행할 수 있는 기관 또는 제도가 특수건강진단에서도 필요하다. 건강보험심사평가원에서는 의료행위의 적정화를 위해 진료비심사제도라는 질관리 제도를 운영하고 있으며, 이와 유사한 제도를 특수건강진단에도 적극적으로 도입하는 것이 필요하다. 물론 건강보험공단에서 시행하는 진료비심사제도는 행위별수가제도하에서 진료기관의 불필요한 과잉진료를 줄여서 의료비용을 효율적으로 사용하는 것을 주된 목표로 하고 있으나 이와 달리 특수건강진단제도에서는 특검의 과정이 적절하게 운영되고 있는지, 선택 또는 2차검사를 수행이 적절한지, 건강진단 결과 평가가 적절하였는지 등 과정과 결과에 대한 평가에 집중할 필요가 있다.

질관리제도를 수행하기 위해서는 질관리제도를 전담하는 새로운 기관을 설립하는 방법이 있으나 이는 단기간에 시행하기 어려운 단점이 있다. 현실적으로는 한국산업안전공단이나 근로복지공단과 같은 기존의 산업보건 관련 기관이 새로운 질관리제도를 수행하는 것이 적합하다. 관련 기관을 고려할 경우, 현재도 다양한 정도관리 제도를 수행하고 있고, 특수건강진단 결과자료를 전산정보 형태로 특수검진기관으로부터 보고받아 관리하고 있는 산업안전공단 산하 산업안전보건연구원을 질관리제도 수행기관으로 일차적으로 고려할 수 있다.

질관리제도 시행 초기에는 비교적 수행이 쉬운 결과평가로부터 시작하여 장기적으로 과정평가로 평가의 영역을 확장하는 것이 필요하며, 평가 기준을 만드는 위원회 제도를 도입하여 산업의학 전문의, 대한산업의학회 등 관련 전문가 및 이해당사자의 의견을 반영하는 것이 필요하다. 질관리 제도의 도입 또한 특수건강진단 재원의 공공성 강화가 뒷받침되면 조기에 효과적으로 정착할 가능성이 높을 것으로 보인다.

VI. 참고문헌

- 김건일, 최석진, 손혜숙 등. 용접공진폐증의 고해상 CT소견. 대한방사선의학회지. 1996;34(3):367-371
- 김경아 김지홍 장황신 안형숙 임영 윤임중. 단순진폐증에 대한 흉부 고해상 전산화 단층촬영의 진단적 의의. 예방의학회지. 1996;29(3):471-482
- 국민건강보험공단. 2001년도 건강검진 결과분석. 2002.
- 김양호 등. 특수건강진단제도 운영실태조사 및 특수건강진단제도개선방안에 관한 연구. 한국산업안전공단 산업보건연구원. 1997.
- 김양호 등. 특수건강진단제도개선연구 최종결과 보고서 - 유해인자별 건강진단방법 세부지침 개발을 중심으로. 한국산업안전공단 산업안전보건연구원. 1998.
- 김준연 등. 유해물질에 대한 건강진단 필요성 검토 및 검사항목 설정과 건강관리 수첩 교부 대상 항목 검토에 대한 연구. 한국산업안전공단 산업안전보건연구원. 2002.
- 김진하. 부산지역 직업병감시체계의 구축, 운용. 산업안전보건연구원. 2006

- 노동부. 2004년 근로자건강진단 결과분석. 2005.
- 노동부. 2005년도 근로자 건강진단 실시결과. 2006
- 노동부. 2006년 특수건강진단기관 현황. 2006.
- 노동부. 근로자 건강진단 제도개선 공청회 자료집. 2002.
- 노동부 산업보건환경팀. 근로자 건강진단 제도개선(안) - 제6차 관계전문
가회의자료. 2006.
- 노동부 정책평가위원회. 2006년도 주요업무 시행계획 3/4분기 추진상황.
2006.
- 노상철. 현행 특수건강진단제도의 문제점과 개선방안. 대한산업의학회 춘
계학술대회 자료집. 2007
- 대한산업의학회 산업보건사업위원회. 현행 특수건강진단제도의 문제점과
개선방안. 공청회 자료집. 2007
- 문재동. 문제해결형 직업성 질환 진단 매뉴얼 개발. 산업안전보건연구원.
2003
- 산업안전보건연구원. 근로자건강진단 실무지침. 2006.
- 임영, 윤임중. 진폐증의 조기진단에 관한 연구. 예방의학회지.
1990;23(3):262-273
- 임정기. 흉부방사선과학. 일조각. 2000
- 임종한. 직업성 폐암감시체계의 구축, 운용. 산업안전보건연구원. 2006
- 임현술. 건강진단제도의 문제점과 개선방안 - 전문가회의 발제 자료.
2006.
- 전국민주노동조합총연맹. 특수건강진단제도 개선방안 마련을 위한 토론회.
1997.
- 정규철. 직업성질환. 고려의학. 1999
- 정치경 등. 특수건강진단 문진표 및 평가방법 개발. 한국산업안전공단 산
업안전보건연구원. 2000.
- 조홍준 등. 우리 나라 건강보험검진의 검진항목 및 검진주기의 타당성 검
토 및 재정 추계 연구. 국민건강보험공단. 2003.

- 차상훈, 엄정기, 한만청, 심영수. 기관지 확장증 : HRCT와 기관지조영술의 비교. 대한방사선의학회지 27:632-636, 1991
- 최병순. 진폐증의 연구와 진단을 위한 방사선학적 방법들의 비교. 대한산업의학회지. 1995;7(2):390-424
- 하은희 등. 국민건강증진을 위한 제반 건강검진 제도의 평가와 개선방안 모색. 국민건강보험공단. 2003.
- 한국산업안전공단 산업보건연구원. 근로자 건강진단 실무지침. 2006
- Bergin CJ, Winh R], Berry GJ, Castellino RA: Pnelimocystis carinii pneumonia: CT and HR CT observations. J COInput A\$ist Tomogr 14756-759, 1990
- Chiles C. A radiologic approach to diffuse lung disease. Radiol Clin North Am, 1991;29:919-929
- Chong S.M, Lee K.S, Chung M.J et al. Pneumoconiosis: Comparison of Imaging and Pathologic Findings. RadioGraphics, 2006; 26:59-7
- Colby TV, Carrington CB : Interstitial lung disease. in Thurlbeck WM, Churg AM. Pathology of the lung, 2nd ed. p589, New York, Thieme Medical Publishers 1995)
- David Hendrick, William Beckett, P. Sherwood Burge, Andrew Churg. Occupational disorders of the lung. Saunders Ltd. 2002.
- Epler GR, MCLoud TC, Gaensler EA, Mikas JP, Crrington CB: Normal chest roentgenograms in chronic diffuse infiltrative lung disease. N Engl J Med 298:801-809, 1978
- GaenSKI-EA, Canington CB: Open biopsy for chronic diffuse infiltrative lung disease: clinical, roentgenographic and physiologic correlations in 502 patients. Ann Thorac Surg 30:411426, 1980
- Godwin JD, M31ller NL, Takasugi JE: Pulmonary alveolar proteinosis: CT findings. Radiology 169:609 -613, 1988

- Grenier P, Maurice F, Musset D, Menu Y, Nahum H: Bronchiectasis: Assessment by thin-section CT. *Radiology* 161:95-99, 1986
- Hendrick D, Beckett W, Burge SP et al, Occupational disorders of the lung. Saunders Ltd. 2002.
- Heitzman ER, Markarian B, Berger I, Dailey E: The secondary pulmonary lobule: A practical concept for interpretation of radiographs II. Application of the anatomic concept to an understanding of roentgen pattern in disease state. *Radiology* 93:514-520, 1969
- Ikezoe J, Takashin1a S, Morimoto S, et al: CT appearance of acute radiation induced injury in the lung. *AJR* 150:765-770, 1988
- Im J-G, Itoh H, ke JH, Shim YS, Han MC: Pulmonary tuberculosis: CT findings-early active disease and sequential change with antituberculous therapy. *Radiology* 18F:1634-69, 1993
- Im J-G, Ahn JM, ke JH, Itoh H, Han MC, Shim YS: Pulmonary tuberculosis: High resolution CT correlated with pathologic findings of isolated lungs. *Radiographics* 13:238, 1993
- Lee IS, Im J-G, Ahn JM, Kim YM, Han MC: Fikosing alveolitis: Prognostic implication of groundglass attenuation at high-resolution CT. *Radiology* 184:451-454, 1992
- Lenoir S, Grenier P, Brauner MW, et al: Pulmonary lymphangiomyomatosis and tuberous sclerosis: comparison of radiography and thin-section CT findings-Radiology 175:329-334, 1990
- Libby MB, Smith PJ, Altorki KN et al. Managing the Small Pulmonary Nodule Discovered by CT. *CHEST*. 2004;125:1522-1529

- Linda Rosenstock, Textbook of clinical occupational and environmental medicine. 2005. 727-735
- Mathieson JR, Mayo JR, Staples CA, Muller NL: Chronic diffuse infiltrative lung disease: Comparison of diagnostic accuracy of CT and chest radiography. *Radiology* 171:111-116, 1989
- Moore AD, Godwin JD, Muller NL, et al: Pulmonary histiocytosis-X: comparison of radiographic and CT findings. *Radiology* 172:249-254, 1989
- Muller NL, Staples CA, Miller RR, Vedral S, Thurlbeck WM, Ostrow DN: Disease activity in idiopathic pulmonary fibrosis: CT and pathologic correlation. *Radiology* 165:731-734, 1987
- Neuberger JS, Field RW. Occupation and lung cancer in nonsmokers. *Rev Environ Health*. 2003 Oct-Dec;18(4):251-67.
- Rappaport DC, Weisbrod GL, Hennan SI, Chamberlain DW: Pulmonary lymphangioleiomyomatosis: high-resolution CT findings in four cases *AJR* 152: 961-964, 1989
- Steenland K, Loomis D, Shy C, Simonsen N. Review of occupational lung carcinogens. *Am J Ind Med*. 1996 May;29(5):474-90.
- Stein MG, Mayo J, Muller N, Aberle DR, Webb WR, Gamsu G: Pulmonary lymphangitic spread of carcinoma: Appearance on CT scans. *Radiology* 162: 371-375, 1987
- Tan BB, Flaherty RK, Kazerooni AE et al. The Solitary Pulmonary Nodule. *CHEST*. 2003;123(1):89s-96s
- Webb ER, Stein MR, Finkelstein WE, Im J-G: Normal and diseased isolated lungs: High-resolution CT. *Radiology* 166:81-87, 1988

VII. 부록: 비용편익분석 자료

본 연구는 산업안전보건연구원의 2007년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

<<연 구 진>>

연 구 기 관 : 대한산업의학회

연구책임자 : 이수일 (교수, 의학박사, 부산대학교)
연구원 : 주영수 (부교수, 의학박사, 한림대학교)
강동목 (조교수, 의학박사, 부산대학교)
김정원 (조교수, 의학박사, 부산백병원)
노상철 (조교수, 보건학석사, 한양대학교)
송재석 (부교수, 보건학박사, 관동대학교)
임종한 (부교수, 보건학박사, 인하대학교)
한형준 (조교수, 의학박사, 한림대학교)

연구상대역 : 고 동 희 (연구위원, 직업병연구센터)

<<연 구 기 간>>

2006. 12. ~ 2007. 06.

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

한국산업안전보건연구원 원장

- 연구과제명 : 특수건강진단 검사항목 개편에 관한 연구
- (연구원 2007-35-612)
- 발 행 일 : 2007년 6월
- 발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 박 두 용
- 연구책임자 : 부산대학교의과대학 교수 이 수 일
- 발 행 처 : 한국산업안전공단 산업안전보건연구원
- 주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4
- 전 화 : 032-5100-753
- F A X : 032-518-0866
- Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>