

2001년 연구용역 최종보고서

병원종사 근로자 보건관리 매뉴얼 개발 연구

A Study on the Development of
the Occupational Health Manual for Hospital Employees

2002년 9월

주관연구기관 : 동국대학교 의과대학 예방의학교실

연구책임자 : 임 현 술

한국산업안전공단 산업안전보건연구원

2001년 연구용역 최종보고서

병원종사 근로자 보건관리 매뉴얼 개발 연구

A Study on the Development of
the Occupational Health Manual for Hospital Employees

2002년 9월

주관연구기관 : 동국대학교 의과대학 예방의학교실

연구책임자 : 임 현 술

한국산업안전공단 산업안전보건연구원

제 출 문

한국산업안전공단 산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 '병원종사 근로자 보건관리 매뉴얼 개발 연구' 용역연구과제(연구기간 : 2001년 7월 24일 - 2002년 9월 7일)의 최종보고서로 제출합니다.

2002년 9월 7일

연구기관명 : 동국대학교 의과대학 예방의학교실

연구책임자 : 임 현 술(동국대학교 의과대학 교수)

연구참여자 : 김 수 근(동국대학교 의과대학 교수)

백 도 명(서울대학교 보건대학원 교수)

김 익 중(동국대학교 의과대학 교수)

정 철(동국대학교 의과대학 전임의)

김 덕 수(동국대학교 의과대학 전임의)

연구보조원 : 이 관(동국대학교 의과대학 조교)

윤 인 숙(동국대학교 의과대학 조교)

목 차

목 차	i
I 서 론	1
제1장 연구목적 및 필요성	2
제1절 연구 필요성 및 배경	2
제2절 연구목적	4
2.1. 일반적 목적	4
2.2. 구체적 목적	4
제2장 연구내용과 방법	5
제1절 연구내용	5
제2절 연구방법	6
II 연구결과	7
제1장 병원에서 산업보건	8
제1절 서론	8
1.1. 병원의 정의	8
1.2. 병원의 종류	8
1.3. 병원의 기능	10
1.4. 병원의 특성	10
1.5. 병원의 조직	11
1.6. 병원의 직종	12
1.7. 병원의 업무	13
1.8. 병원관리자의 의사결정	14
제2절 우리나라 병원과 병원 종사자 현황	15
제3절 병원 산업보건관리 현황	16
3.1. 병원 종사자들의 건강문제	16
3.2. 우리나라 병원 종사자의 건강실태	17
3.3. 병원의 산업보건활동의 발달	24
3.4. 병원 종사자의 건강보호를 위한 조치	25
제4절 국내 및 국외 연구 현황	27
4.1. 국내의 연구 현황	27
4.2. 국외의 연구	29
제2장 산업보건관리 실태조사 결과	44
제1절 개요	44
제2절 조사 결과	44
제3장 병원의 건강위험요인	53
제1절 서론	53
제2절 생물학적 유해인자(감염성 질환)	55
2.1. 결핵증	55

2.2. B형간염	6
2.3. C형 간염	6
2.4. A형간염	6
2.5. 후천성면역결핍증후군	6
2.6. 풍진	7
2.7. 살모넬라증	7
2.8. 급성 설사증	7
2.9. 수막염	8
2.10. 단순헤르페스 바이러스	8
2.11. 수두 및 대상포진	8
2.12. 레기오넬라증	8
2.13. 매독	8
2.14. 황색포도상구균, A군 및 B군 연쇄상구균	8
2.15. 유행성이하선염, 백일해, 인플루엔자	8
제3절 화학적 유해인자	88
3.1. 석면	8
3.2. 소독제	9
3.3. 항암제	8
3.4. EO 가스	102
3.5. 프레온	107
3.6. 수은	108
3.7. 메틸 메타크릴산	109
3.8. 파아세트산	110
3.9. 용제	110
3.10. 폐 마취가스	111
제4절 물리적 유해인자	115
4.1. 고온	115
4.2. 소음	117
4.3. 전리방사선	120
4.4. 비전리방사선	133
제5절 피부과적 유해인자	139
5.1. 건강장해	139
5.2. 예방대책	142
제6절 인간공학적 인자	143
6.1. 탈장	144
6.2. 요부 손상	144
제7절 사회·심리적 인자	147
제8절 폭행	151
제9절 부문별 건강위험요인	152
9.1 수술실	154

9.2. 병리실험실 등 실험실	155
9.3. 중앙공급실	159
9.4. 약제부	161
9.5. 주방 및 식당	162
제4장 병원 산업보건활동 가이드라인	163
제1절 개요	163
1.1. 목적	163
1.2. 병원 경영주의 책임	163
1.3. 병원 종사자의 참여	164
1.4. 산업안전보건활동 조직의 구성과 운영	164
1.5. 산업안전보건활동 프로그램의 개발	166
1.6. 건강위험요인의 확인과 평가	167
1.7. 병원 종사자의 건강관리	171
1.8. 병원 산업보건활동의 기록과 평가	174
제2절 건강위험요인관리	176
2.1. 경고 시스템	176
2.2. 대체	176
2.3. 공학적 관리	176
2.4. 작업행위	177
2.5. 개인보호구	178
2.6. 행정적 관리	181
제3절 부문별 건강위험요인 관리	183
3.1. 일반병동	183
1. 육체적 과로	183
2. 주사침 및 날카로운 도구	183
3. 장애물과 파손물	184
4. 전기 위해	184
5. 기타 위해	184
3.2. 수술실	185
1. 마취가스	186
2. 청소	187
3.3. 투석실 등	189
3.4. 치과	189
3.5. 방사선과	189
3.6. 핵의학과	189
3.7. 병리실험실 등 실험실	190
1. 실험실 쓰레기의 저장과 폐기	190
2. 개인보호구	190
3. 작업수칙	190
4. 화학물질 표시	191

5. 실험실 장비	191
3.8. 중앙공급실	192
1. 멸균 장비	192
2. 날카로운 물체	192
3. 인력운반 수칙	192
4. 비누, 세제 및 세탁액	193
3.9. 약제부	193
3.10. 주방 및 식당	193
1. 바닥면	194
2. 전기 장비	194
3. 난로 후드	194
4. 화재 예방법	194
5. 일반 부엌 도구	195
6. 화학적 요인	195
7. 물리적 요인	197
3.11. 청소업무	197
1. 하우스키핑 분야의 건강 및 안전 지침	198
2. 화학적 및 물리적 요인	198
3.12. 세탁부	199
3.13. 영선부	200
1. 관리 구역의 안전대책	200
2. 화학적 및 물리적 요인	202
3.14. 사무실	205
3.15. 인쇄실	205
3.16. 일용직 근로자	206
3.17 비감염성 폐기물	207
1. 화학폐기물	207
2. 방사성 폐기물	209
제4절 생물학적 요인에 의한 질병의 예방과 관리	210
4.1. 병원 종사자 감염 예방교육	210
4.2. 예방접종과 대책	211
1. 예방접종	211
2. 생물학적 감시	212
3. 노출평가	212
4.3. 부서별 감염 유해요인 관리	213
1. 일반병동	213
2. 중환자실	224
3. 임상병리과	225
4. 치과계	227
5. 방사선과	235

6. 내시경실 감염관리	236
7. 마취회복실	237
8. 재활의학치료실	237
9. 투석실	239
10. 취사부	240
11. 부검실	243
12. 세탁실	244
4.4.감염성폐기물	245
1. 용어의 정의	245
2. 병원폐기물 처리에 관한 병원 준수사항	247
3. 의료종사자의 역할분담	251
4. 교육	252
II 결 론	253
참 고 문 헌	257
부 록	I
부록 1 병원의 산업보건활동 실태 조사표	II
부록 2 산업보건활동 실태 조사 설문 응답 병원	IV
부록 3 우리나라 병원관련 산업보건활동 기관 및 법령	VII
부록 4 우리나라 병원관련 연금제도	XV

I 서 론

제1장 연구목적 및 필요성

제1절 연구 필요성 및 배경

우리나라의 병원들은 그 동안 산업보건에 관하여 관심 밖의 영역에 있었다. 그것은 의료 기관이 제조업 중심으로 규정되어 있는 산업안전보건법의 범위 밖에 존재하였으며, 보건에 관한 한 의료 기관은 서비스를 제공하는 전문 기관으로 존재하고, 산업재해 환자의 치료를 담당하는 기관으로 자체적으로 해결할 능력을 가지고 있다고 보아 사회적으로 관심을 두지 않았기 때문이다.

최근 병원 종사자들의 요구가 구체화되면서 병원의 산업보건문제에 대한 관심이 사회적 관심영역으로 들어오고 있다. 그러나 이러한 요구에 부응해서 병원이 산업보건활동을 어떻게 전개해야 하는 지에 대한 제도적인 근거와 기술적인 지침뿐만 아니라 관리적인 지침도 체계화되어 있지 못한 것이 우리 현실이다.

병원은 산업보건에서 전통적으로 위험도가 낮다고 인식되어왔으나 최근의 연구 등을 통해 많은 직업성 유해성에 노출되어 있음이 알려지고 있다. 병원은 의사 및 간호사, 다양한 의료관련 전문가, 즉 약사, 병리기사, 방사선 촬영기사, 또한 영양사 및 청소와 세탁 각종 수리업무와 영선부 요원, 행정요원, 연구요원, 수련의와 학생, 심지어 자원봉사자들에 이르기까지 매우 다양한 직종의 많은 사람들이 근무하고 있다. 따라서 그들의 각자가 처한 환경과 그에 따른 산업보건의 양상도 다양할 수밖에 없다.

우리나라에서도 외과 전공의가 수술 중 B형 바이러스에 감염되어 전격성 간염으로 사망한 사례가 있고, 간호사가 결핵이나 바이러스성 간염에 걸린 사례도 있다. 결핵 병동이나 내과 병실 간호사가 결핵 환자를 간호하면서 결핵에 이환되는 사례는 국내에도 많으나 공식적으로 직업병으로 인정된 사례는 최근까지는 거의 없었다. 수술실 간호사에서 천연 고무장갑에 의한 천식이 발생하여 탈감작과 부서 이동으로 증상이 호전되었다는 보고가 있다. 포항 근로복지공단에서는 포항 지역 종합병원에 근무하고 있는 51세된 마취과 전문의가 1999년 11월 대한마취과학회 세미나에 참석하기 위하여 비행기로 서울에 도착하여 택시를 탄 후 뇌경색이 발생하여 업무상 질병으로 인정된 바 있다. 또한 1997년 3월 포항 모 종합병원에 입사하여 방사선과에서 방사선기사로 근무하다가 1999년 4월 척추결핵(흉추7번)으로 진단을 받고 업무의 질병으로 판정되었으나 행정소송을 제기하여 진행 중에 공단 측이 패소할 가능성이 높아지자 2001년 6월 4일 포항 지역 자문의사 협의회에서 업무상 질병으로 판정하였다.

2000년 현재 전국에 285개의 종합병원과 858개의 병원에 근무하는 병원인력은 약 20만명 정도로 추산된다. 이들 병원 근로자들에게 적절한 예방대책이 이루어지지 못하면 감염된 환자와의 접촉에 의해 감염되거나, 피부손상 및 질환, 요통과 교대근무로 인한 문제, 방사선조사에 따른 피폭, 각종 화학물질에 노출 등으로 인하여 다양한 직업병이 발생할 수 있다. 따라서 병원에서 근무하는 사람들의 질병을 예방하고 건강을 지키는 일은 병원 본연의 역할인 환자의 질병치료를 가능하게 하는 원천이 될 것이다.

이에 병원 종사자들의 보건관리 매뉴얼을 개발하는 구체적인 필요성은 다음과 같다.

[병원 종사자들의 보건관리의 필요성]

○ 병원 종사자들의 근무형태는 획일적인 근무시간체제의 유지가 불가하며 외래근무 요원의 근무는 주 44시간, 병동근무요원은 주 48시간 3교대제, 영양과 근무요원은 8시간 2교대제, 전기실, 기관실, 수위실 등은 8시간 3교대 또는 격일제 근무체제 등을 하고 있어, 근래 노사문제로 크게 대두되고 있으며, 병원 종사자들의 신체적 부담과 정신적인 스트레스 요인으로 건강 장애가 발생할 수 있음.

○ 병원에 종사하는 근로자의 직종은 매우 다양하며, 직무에 따라서 다양한 발병유해인자(물리적인자, 화학적 인자, 생물학적 인자, 인간공학적 인자 및 사회·심리적 인자)에 노출되고 있음. 특히 질병에 이환된 환자의 건강보호와 치료를 목적으로 하여 근로에 임하고 있으므로 환자에 의해 감염될 가능성이 높음.

○ 이외에도 병원 종사자들은 다른 서비스에서 일하고 있는 근로자들 보다 산재를 입을 위험성이 높음. 그러나 우리나라에서는 이러한 산재가 정확하게 파악되고 있지 못함.

○ 병원 종사자에게서 발생한 여러 질병이 업무상 질병으로 인정되고 있어 업무상 질병의 인정 기준에 대한 검토가 필요함.

※미국에서 조사된 결과는 일반 다른 서비스산업의 두 배에 달하고 부상의 종류는 주사바늘에 의해 찔리는 손상과 절상, 타박상 등이 있음. 요추 손상은 비록 빈도는 3번째이나, 손상으로 인한 작업 시간 손실은 가장 많았음. 요통으로 인한 작업 시간 손실은 다른 원인에 의한 손상으로 인한 작업 시간 손실보다 12배나 많았음.

○ 많은 세월 동안 병원에 존재하는 이러한 위험성에도 불구하고 병원 종사자들을 위한 산업보건 활동은 실행되지 않았음. 이는 1981년에 제정된 산업안전보건법이 제조업체 위주로 규정되어 병원과 같은 3차 산업에 종사하는 근로자들의 산업보건의 상대적으로 소홀히 다루어졌기 때문임.

이와 같은 병원산업보건활동의 필요성과 병원근로자와 경영자들의 병원산업보건활동에 대한 인식과 분위기를 고려하여 병원 종사자들이 노출되고 있는 발병유해인자를 제거하거나 감소시키는 관리체계를 구축하여 정기적인 모니터링을 통하여 병원 종사자들의 건강을 보호하기 위한 수용 가능한 보건관리지침을 개발하는 것이 필요하다.

제2절 연구목적

2.1. 일반적 목적

○ 병원산업보건활동의 기반을 조성하고 활성화하기 위하여 병원의 구조적 특성과 의사결정과정을 파악하여 병원에 적합한 산업보건활동조직 모델을 제시하고, 산업보건활동을 수행하는데 필요한 행정·관리적 사항과 발병유해인자의 확인, 평가, 제거 및 관리에 관한 기술적인 사항을 파악하고, 체계적으로 정리하여 ‘병원 종사자의 보건관리 매뉴얼’을 개발하고자 한다.

2.2. 구체적 목적

○ 병원조직의 특성과 의사결정과정을 고려한 산업보건관리조직을 구축하는 방안을 제시한다.

○ 병원산업보건활동에 필요한 행정·관리적인 사항을 파악하여, 병원의 산업보건 행정관리 지침을 제시한다.

○ 병원의 각 부문(수술, 외래, 입원, 검사, 건물관리, 사무 등) 및 직종의 업무별로 발생 가능한 건강위험요인을 파악하고, 이들을 확인, 평가 및 관리(제거)하는 기술적인 사항을 정리하여 각 부문과 업무별로 수행해야할 관리 및 활동내용을 지침으로 제시한다.

○ 특히 병원 종사자들이 생물학적 유해인자(미생물)에 의한 건강장해를 조기에 발견하고 조치할 수 있는 건강관리방안을 제시한다(생물학적 유해인자에 대한 특수건강진단 실시방안).

제2장 연구내용과 방법

제1절 연구내용

본 연구는 ‘병원 종사자들의 보건관리를 누가, 무엇을, 어떻게 할 것이냐?’하는 문제를 해결하기 위한 구체적인 내용을 ‘병원 종사자의 보건관리 매뉴얼’로 담아내는 것이다. 따라서 매뉴얼은 현재 병원산업보건활동의 현황과 문제를 토대로 첫째, ‘누가 병원산업보건 활동 수행하여야 하는가?’하는 문제에 대해서 병원조직의 특성에 적합한 산업보건관리조직을 구축하는 모델이 제시되어야 한다. 둘째, ‘무엇을 어떻게 하여야 하는가?’의 문제에 대해서 병원의 각 부문과 업무수행에 따라 발생하는 발병유해인자의 확인, 평가 및 관리(제거)하는 기술적·관리적 활동과 조치에 대한 정보와 행위 지침을 구체적으로 제시하여 체계적으로 정리된 매뉴얼을 개발하는 것이다.

이를 위하여 연구내용을 다음과 같이 구성하였다.

1. 병원에서 산업보건
2. 산업보건관리 실태조사 결과
3. 병원의 인자별 건강위험요인
4. 병원의 부문별 유해요인 관리
5. 생물학적 요인에 의한 질병의 예방과 관리
6. 병원 산업보건활동 가이드라인

제2절 연구방법

2.1. 문헌 고찰

○ 병원산업보건의 필요성과 병원산업보건활동을 가능케 하는 기제를 개발하기 위하여 우리나라 병원의 조직적 특성과 종사자의 실태를 비롯하여, 보다 구체적으로는 병원에서 발생하는 발병위험인자 및 관리방법 등에 관한 문헌을 고찰하여 병원산업보건활동의 이론적 체계를 수립하였다.

2.2. 병원의 순회점검

○ 병원의 부문별 건강위험요인 발생실태와 관리지침 개발을 현장 지향적으로 개발하기 위하여 연구진에서 개발한 병원의 발병위험인자 점검표를 이용하여 전국의 병원 중에서 일부 병원에 대한 순회점검을 실시하여 발병 유해인자와 관리실태를 파악하였다.

2.3. 병원의 산업보건 관리실태 조사

○ 우리나라 병원의 산업보건활동 실태조사를 위하여 2002년 5월 28일부터 6월 30일까지 전국 958개 병원을 대상으로 우편 설문 조사를 실시하였다. 107개 병원이 응답하여 응답률은 11.2%이었다. 설문은 각 병원 총무과로 일차 우송되었고 산업보건을 담당하는 부서가 따로 있으면 그 부서에서 설문을 작성하도록 하였다.

2.4. 병원 관련 전문가 회의

병원관리 전문가 및 결핵 관리 등 감염병 전문가와 회의를 개최하였다.

2.5 병원산업보건활동 가이드라인 작성

병원산업보건활동 매뉴얼을 작성하였다.

II 연구결과

제1장 병원에서 산업보건

제1절 서론

오랫동안 병원은 전통적으로 환자를 치료하는 곳으로 의료서비스를 제공하거나 관련된 업무에 종사하는 근로자들의 건강문제와 관련하여 병원의 건강위험요인에 대하여 인식이 부족하였었다.

최근에 B형간염과 인간면역결핍바이러스 감염 등에 대한 병원 종사자들의 위험성에 대한 인식은 병원근로자들이 의료서비스를 제공하는 과정에 처해있는 위험성에 대한 관심을 촉발시켰다. 이에 따라 병원의 건강위험요인에 대한 조사가 증가하였고, 다른 전통적인 산업과 같이 병원은 위험한 산업으로 인식하게 되었다. 병원은 전리방사선, 세균과 바이러스 등의 생물학적 위험 요인, 항암제를 비롯한 각종 화학 물질의 위험성에 대하여 예방활동이 필요하고, 이를 규제하고 관리하는 제도를 개발할 필요성이 부각되고 있다.

1.1. 병원의 정의

병원은 오늘날 의료의 중심적 기관이 되고 있다. 각종 진단기기의 발전으로 병원은 기술 집약적인 산업장이 되고 있으며, 또한 다양한 의료인력을 필요로 하는 인력 집약적인 장소로 호텔형 서비스와 진료를 합한 것이라고 할 수 있다.

의료법(제3조)에 의하면 의료인이 공중 또는 특정 다수인을 위하여 의료 조산업(의료업)을 행하는 곳을 의료 기관이라 하며 의료 기관을 종합병원, 병원, 치과병원, 한방병원, 의원, 치과 의원, 한의원 및 조산소로 구분하고 있다.

세계보건기구에서는 병원이란 사회 및 의료조직의 불가결한 역할을 수행하는 기관으로서 그 기능을 지역사회 주민들에게 치료와 예방을 통합하는 총괄적인 의료서비스하고 외래 진료활동에 있어서는 가족의 건강증진은 물론 가정환경 개선의 노력까지 포함하여야 하며 또한 병원은 의료종사자들의 훈련과 생물 사회학적인 연구의 중심기관이라고 정의하였다. 이와 같이 병원이란 과거와 같이 병원에 내원하는 환자만을 치료하는 것이 아니라 지역사회 주민을 대상으로 진료는 물론 예방보건활동과 연구훈련을 포함하는 기관이다.

1.2. 병원의 종류

우리나라에서 의료 기관은 종합병원, 병원, 치과병원, 한방병원, 요양병원, 의원, 치과 의원, 한의원 및 조산원으로 분류된다. 그러므로 병원은 종합병원, 병원, 치과병원, 한방병원 및 요양병원으로 나눌 수 있다.

병원이라 함은 의사가 의료 행하는 곳으로서 입원환자 30인 이상을 수용할 수 있는 시설을 갖춘 의료 기관을 말하며, 종합병원이란 의사가 의료 행하는 곳으로서 입원환

자 100인 이상을 수용할 수 있는 시설을 갖추고 진료과목은 적어도 내과, 일반외과, 소아과, 산부인과, 진단방사선과, 마취과, 임상병리과 또는 해부병리과, 정신과 및 치과를 포함한 9개 이상의 진료과목이 설치되어 있고 각 과마다 필요한 전문의를 갖춘 의료기관을 말한다(표 1-1).

표 1-1. 우리나라 병원 종류별 자격 기준

종류	기준
종합병원	<ul style="list-style-type: none"> ·입원환자 100인 이상을 수용할 수 있는 시설 ·내과, 일반외과, 소아과, 산부인과, 진단방사선과, 마취과, 임상병리과 또는 해부병리과, 정신과 및 치과를 포함한 9개 이상의 진료과목 ·각 진료과목마다 전문의 확보
병원, 치과병원, 한방병원	<ul style="list-style-type: none"> ·의사, 치과의사, 한의사가 각각 의료를 행하는 곳 ·입원환자 30인 이상을 수용할 수 있는 시설(치과의사는 제외)
요양병원	<ul style="list-style-type: none"> ·의사 또는 한의사가 각각 의료를 행하는 곳 ·요양환자 30인 이상을 수용할 수 있는 시설 ·장기요양 입원환자를 대상으로 함

병원은 설립주체, 진료 내용 및 교육기능 담당 여부 등에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다(표 1-2).

표 1-2. 병원의 분류

설립운영주체	<ul style="list-style-type: none"> ·국립대학, 국립, 공립, 도립, 시립, 군립, 공사 ·학교법인, 특수법인, 사단법인, 재단법인, 사회복지법인, 회사법인, 의료법인 ·개인
진료 내용	<ul style="list-style-type: none"> ·종합병원 ·병원(일반병원, 치과병원, 한방병원) ·특수병원(정신병원, 결핵병원, 나병원)
의학교육기능	<ul style="list-style-type: none"> ·수련병원(대학병원, 인턴 및 레지던트 수련병원, 레지던트 수련병원, 인턴 수련병원) ·비수련병원
영리성	<ul style="list-style-type: none"> ·영리병원 ·비영리병원
의료제공체계 역할	<ul style="list-style-type: none"> ·1차의료기관 ·2차의료기관 ·3차의료기관

1.3. 병원의 기능

병원은 모든 의료의 중심으로 병원의 기능은 무엇보다도 진료를 들 수 있다. 진료 즉 진단과 치료는 병원의 고유 기능으로서 외래환자 진료, 응급환자 진료 및 입원환자 진료를 한다. 진료 이외의 기능으로는 교육과 훈련 및 연구를 들 수 있다. 진료 이외의 다른 분야의 교육은 강의실이나 실습실에서 교육이 가능하지만 진료분야에 있어서는 실제로 환자를 대하면서 교육과 훈련을 하여야 하는 것이다. 병원의 연구기능 연구가 아니라 실제 환자를 대상으로 하는 임상의학적 연구를 말한다.

병원의 기능은 1957년 세계보건기구가 정의한 바에 의하면, 환자의 진단과 치료, 의학 연구, 의료인력의 교육과 훈련, 질병 예방과 공중보건서비스 등이다.

1.4. 병원의 특성

병원은 기술적 요인을 뒷받침하기 위하여 고가의 장비와 전문요원을 확보해야 하는 자본 집약적인 기업이지만, 다른 한편 환자를 치료하고 간호하고 숙식을 제공하는 서비스의 장소로서 노동집약적인 측면을 동시에 갖고 있다.

병원은 여러 가지 특성을 가지고 있다. 첫째, 의료자체는 비영리이며 독점적이고 노동 집약적이다. 특히 병원은 많은 직종과 직급의 의료요원이 모여 있는 곳으로서 특히 고급 인력이 많다. 뿐만 아니라 각종 면허와 자격을 가진 요원들이 많다. 그러므로 계속하여 팀워크를 이루어야만 되고 독자적인 판단과 업무 수행을 하기가 어려우며 항상 협조하고

조정되어야 효율적인 의료서비스가 가능하다. 둘째, 대인서비스이다. 다른 생산분야와 같이 대량생산이나 주문생산이 불가능하고 저장을 하거나 기계화 또는 자동화하기 어렵다. 아울러 각종 재료 즉 시설, 장비,약품, 소모품 등이 매우 다양하고 복잡하다. 셋째, 극도로 전문화되어 있으며 병원에서의 생산물은 매우 다양하다. 서비스 종류가 매우 많으며 독자적인 판단보다는 협동적으로 업무처리가 이루어지게 된다. 아울러 환자의 수요와 기대감이 고조되어 있어 이를 충족시키기가 매우 어렵다. 넷째, 응급을 요한다. 매우 신속한 판단과 즉각적인 처리를 해야만 할 경우가 많으며 때를 놓쳐서 환자의 생명에 지장을 주는 수가 적지 않다. 따라서 신속하고 즉각적인 서비스를 해야 한다. 다섯째, 병원은 항상성이 있다. 즉 24시간, 1년 365일 진료를 해야 하며 설령 연휴가 있다 하더라도 기본적인 진료팀들은 진료에 임하여야 하는 것이다. 그것은 환자가 항상 1년 365일 하루 24시간 항상 있을 것에 대비하여야 하므로 환자가 적다하여 병원을 일시 폐쇄할 수 없고 심지어는 병원을 증·개축한다 하더라도 계속 진료를 해야 한다.

이러한 일반적인 특성 외에 우리나라 병원들은 관리적인 측면에서 몇 가지 특성을 갖는다. 첫째, 병원 특히 최근 4반세기에 설립된 병원들은 설립의 동기가 서양의 병원과는 달리 주로 의사들에 의하여 의원으로부터 병원, 종합병원, 때로는 의과대학 부속병원으로 성장된 것이 주종을 이룬다. 따라서 법인으로 구성되어 있다 하더라도 내용적으로는 개인병원의 테두리를 벗어나기 힘들며 비영리를 표방하나 실제로 병원운명을 진료수익에 의존하고 있는 실정이다. 둘째, 관리운영상 일반적으로 설립자 개인의 역량에 의존할 뿐, 병원관리의 수준이 초보적이고, 폐쇄적이며 고식적으로 병원이 운영되고 있다. 셋째, 한국의 의료제도는 일본과 미국의 두 가지 제도가 혼합되었을 뿐 아니라 고유의 제도가 가미되었으므로 때로는 병원관리를 이해할 때 어려운 점이 있다.

병원은 그 구성원이나 경영에 있어 다른 업종에 비하여 많은 차이점을 갖는다. 구성원을 보면 병원이란 노동집약적 사업체로서 고도의 전문화된 인력으로 구성되어 있으며 많은 계층과 직종으로 구분되어 있어 직원간의 일체감이 적다.

1.5. 병원의 조직

병원의 설립동기가 무엇인가 하는 것이 산업보건 관리활동과 관련되어 있다. 의료는 비영리이며 병원은 공적인 기능을 가지고 운영된다. 병원관리자의 역할과 책임이란 의료조직 내에서 조직 변화의 매개자나 개혁자가 되어 병원시스템을 총괄하고 규제해야 되며 주민과 병원, 정부, 의료 기관, 의료보험기관 등에 대한 중간역할을 해야 하는 것이다. 병원을 소유와 통제권의 형태에 따라 구분하여 보고자 하는 데 이것은 병원의 내부구조나 운영방식, 성원의 역할과 권한 등이 소유와 통제의 형태에 따라 많은 차이가 있기 때문이다.

병원이 전문치료기관으로 성장함에 따라 병원의 내부구조는 분업화, 전문화되었고 현재는 미로처럼 복잡한 구조를 갖고 있다.

병원조직은 관료제적 조직을 이루고 있다. 관료제적 조직은 인격적 지배보다는 형식적 규범과 법에 의한 지배원칙을 관철한다는 데 특징이 있다. 모든 행정업무는 정해진 규칙과 기준에 근거하여 이루어지고 하위자는 상급자의 권위에 복종하지만 이러한 지배

복종은 법에 정해진 한도 내에서 책임과 권한에 의하여 이루어진다는 점에서 한정적이다. 관료제적 조직은 분업구조를 하고서 각 분야 별로 전문화된 업무를 추진하지만 이것이 피라미드형으로 구조화되어 최상급자가 모든 업무를 최종적으로 통제할 수 있도록 짜여져 있다. 각 업무를 담당하는 조직원은 그 지위에 걸 맞는 자격을 갖추었을 때 선발되면 조직과 자신의 경력을 일치시키며 충성을 하게 된다. 병원 역시 이러한 조직원리에 근거하여 구성되어 있다.

병원의 조직구조는 기술적 요인과 제도적 요인이 영향을 받아 제도화된다. 사회의 지배적인 이념이나 정치권력구조 또는 경제제도 등 제도적 요인에 따라서 병원의 조직과 기능은 변화하기 마련이다. 예를 들어 병원의 재정을 모두 공익재단의 출자에 의존하는 병원은 사회적 봉사나 자선을 위한 부서와 전담요원을 두지만 이윤을 목적으로 설립된 병원은 환자 유치를 위한 마케팅 전담부서가 설치되어 중요한 역할을 할 것이다.

지식과 기술의 발전과 세분화에 의한 영향도 병원조직을 이해하는 데 중요하다. 병원 조직의 분업화는 다른 측면에서는 병원에 근무하는 종사자의 직업이 매우 다양화된다는 점에서 이해될 수 있다.

1.6. 병원의 직종

병원의 직종을 크게 나누어 의무직, 사무직, 간호직, 약무직, 보건직, 기술직, 전산직, 의공직, 별정직, 기능직, 임시직 등으로 구분하는데 각 직종별로 다양한 기술과 자격수준별 구분이 가능하다. 예컨대 의무직은 전임의사와 레지던트, 인턴으로 나누고, 간호직은 간호사와 간호조무사로 나눌 수 있다. 보건직은 임상병리사, 방사선사, 물리치료사 등 많은 의료기사들로 구성되어 있다. 이외에도 현대의 병원들은 조리사, 사회사업가로부터 정원사나 세탁부에 이르기까지 수십 종의 직업을 갖는 성원들로 구성되어 있으며 구성원이 수천 명에 이르는 대기업으로 발전하고 있다. 병원 전체로는 200개 이상의 직종이 참여하고 있다(표 1-3).

표 1-3. 병원근무직종의 종류

가. 의사
◆ 전문의 : 내과, 일반외과, 소아과, 산부인과, 안과, 이비인후과, 피부과, 비뇨기과, 진단방사선과, 정형외과, 신경외과, 마취과, 흉부외과, 임상병리과, 해부병리과, 성형외과, 신경과, 재활의학과, 치료방사선과, 정신과, 결핵과, 산업의학과, 예방의학과, 가정의학과
◆ 전공의 : 인턴, 레지던트
◆ 치과의사
나. 임상심리학 기사(정신과), 방사선물리학 기사(방사선과)
다. ◆ 간호사 ◆ 조산사 ◆ 간호조무사(남,여)
라. ◆ 임상병리사, 병리조직기사, 병리해부기사 ◆ 방사선사 ◆ 물리치료사, 작업치료사 ◆ 치과위생사, 치과기공사
마. ◆ 약사, 제약기사
바. 언어치료사, 청력검사기사, 기브스 기사, 특수검사 및 치료기사(심전도, 뇌파, 인공심장, 면역, 심폐기능, 기관지경), 의수족 제작공, 보조기 제작공
사. 사회사업사, 의무기록사, 사서 ◆ 영양사 ◆ 조리사, 조리원, 배식원
아. 의학기공사, ◆ 건축기사 ◆ 전기기사 ◆ 열관리기사 ◆ 환경관리기사, 고압가스공 ◆ 냉동(환기)공 ◆ 위험물 취급기사 ◆ 전공, 목공 ◆ 보일러공(기관원) 난방공, 도장공, 미장공, 전화공, 철공, 배관공, 인쇄(복사)공, 사진기사, 시청각기사, 승강기 수리기사 및 조정원, 세탁원, 재봉사, 동물사육기사, 정원사
자. ◆ 운전기사, 경비원, 수위, 안내원, 청소원 ◆ 교환원, 방송원, 일반잡역, 사환
차. 사무원(의무, 원무, 의료보험, 경리, 기획, 비상계획, 인사관리, 구매, 물자창고, 서무, 비서
카. 목사, 전도사, 신부, 수녀

(◆ 표는 자격증 또는 면허증을 요구하는 직종임)

1.7. 병원의 업무

병원의 업무는 의사를 중심으로 하는 진료업무와 이를 뒷받침하는 행정업무로 크게 나누어진다. 입·퇴원처리, 수납, 인사, 보수유지 등의 일반업무는 관료제적 행정조직에 따라 업무가 진행된다. 병원장을 정점으로 하여 그 아래에 원무과, 경리과, 총무과, 전기설비과, 전산실 등이 있어 일반 행정업무를 담당한다. 이들은 상명하복의 원칙에 따라 하급자는 직속상급자의 업무지시와 감독을 받고, 각과는 독자적인 소관업무만을 담당할 뿐으로 업무의 책임소재가 명백하다. 또한 각 행정과는 최종적으로 병원장의 업무 통제와 감독을 받는다.

그러나 의사들의 진료 업무는 이와는 다르게 구성되어 있다. 진료부문에 행정부문과 같이 위계적 조직이 존재한다. 병원장 아래 내과, 외과 등의 전문과들이 구성되어 있다. 그러나 여기서는 각 구성원들이 일방적으로 업무 지시를 받고 수행하는 것이 아니라

각 구성원은 위계상의 어느 성원이나 아니면 횡적인 연계선상의 어느 누구와도 커뮤니케이션을 할 수 있다. 행정부문에서는 권한과 책임이 조직위계상의 위치에 따라 결정되지만 진료부문에서는 그 위치를 차지한 사람에 따라 달라지게 된다.

1.8. 병원관리자의 의사결정

의사결정 과정을 이해하는 것은 산업보건업무를 병원이 수용하는 전략을 세우는 데 있어서 중요한 사항이다. 의사결정에서 운영적인 의사결정은 일반적으로 병원부서의 담당자나 중간관리자가 일상적으로 하는 결정을 말하며 관리적 의사결정이란 상위관리자가 병원업무의 정책적인 결정을 하는 것이다.

병원의 업무는 양이 상당히 많고, 그 종류가 다양한데 대부분의 경우에는 운영적인 의사결정을 필요로 한다. 병원의 보건활동은 이러한 운영적인 의사결정으로 업무가 규정지어질 수 있다. 최고관리자가 하여야 할 것은 병원의 장·단기 계획을 수립하고 이에 상응하는 의사결정을 하는 것이다. 의사결정을 적시에 올바르게 하지 못하면 결과적으로 많은 대가를 지불하게 된다. 그러나 우리나라 병원은 의사결정의 불확실성이 높다.

제2절 우리나라 병원과 병원 종사자 현황

우리나라는 1885년 4월 ‘광혜원’이라는 최초의 현대식 설립된 이후 지금까지 약 117년의 역사를 거치면서 발전해 왔다. 1970년대 이후로 급격한 병원의 양적 팽창이 이루어졌으며, 1990년 이후 재벌 기업의 병원산업 참여와 대규모 병원의 경쟁으로 인한 새로운 병원경영환경이 대두되는 시기이다. 최근 우리나라 병원 규모는 종합병원과 병원을 합쳐 1,100여 개다(표 1-4).

표 1-4. 우리나라 병원 규모

구분	총계	종합 병원	병 원			
			일반	치과	한방	특수
1998	955	255	517	31	107	45
1999	1,044	277	517	42	128	80
2000	1,143	285	581	56	138	83

병원 종사자수는 의료인력에 대한 자료만으로도 전국의 전체 의료인력 257,089명 중 병원급 이상의 의료 기관에 종사하는 경우가 119,726명(46.6%)으로 병원의 사무, 기계, 환경 등 업무에 종사하는 타 직종을 포함하면 병원종사 인력은 이 보다 훨씬 많을 것이다(표 1-5).

표 1-5. 병·의원 종사 의료인력 현황

구분	총계	의사	치과의사	한의사	조산사	간호사	간호 조무사	의료기사	의무 기록사	약사	
병원	1998	117,090	29,664	1,889	912	1,001	48,446	16,765	14,040	1,490	2,883
	1999	124,428	30,651	2,248	1,181	946	53,183	16,362	15,325	1,628	2,904
	2000	119,726	27,842	2,165	1,130	833	52,517	16,151	15,202	1,636	2,250
의원	1998	107,651	19,230	10,181	6,780	134	5,507	48,385	17,186	-	248
	1999	116,088	20,385	10,951	6,802	482	5,921	51,757	19,574	-	216
	2000	125,778	22,005	11,428	7,736	247	7,274	55,913	21,113	-	62

제3절 병원 산업보건관리 현황

오랜 세월 동안 병원에 존재하는 위험성에도 불구하고 병원 종사자들의 건강을 위한 활동은 실행되지 않았다. 우리나라 사업장에서의 직원건강관리는 1953년 근로기준법에 의해 시작되어 1981년에 산업안전보건법이 제정됨에 따라 본격적으로 산업보건사업이 실시되었다. 그러나, 이런 제도가 주로 생산과 제조를 위시한 2차 산업위주로 진행된 관계로 병원과 같은 3차 산업에 종사하는 근로자들의 건강이 상대적으로 소홀히 다루어졌다.

이는 병원 환경은 근무하기에 적합하고, 위생적인 장소라 생각되어 병원 종사자들을 위한 보건 시설이 필요하지 않다고 간주되어 왔고 질병을 예방하기보다는 병을 치료하는 병원에 대한 전통적인 관점의 영향으로 설명할 수 있다. 또 다른 요인으로서는 병원 직원들의 높은 이직률과 이런 위험을 간호의 일부분으로 보는 병원 종사자들의 전통적인 관점에서 기인한다고 할 수 있다. 또한, 병원 운영이 환자 치료에 집중되어 병원 종사자들의 건강보호에 대한 필요성의 낮은 인식과 평가 때문이라고 할 수 있다. 이는 대부분 병원 종사자들조차도 타인의 도움 없이 자신의 건강을 지킬 수 있는 전문인으로 자신을 인식하거나 소위 corridor consultation이라고 부르는 비공식적인 상담과 자문을 받을 수 있는 기회가 많은 것으로 생각되어 왔기 때문에 병원 종사자들을 위한 산업보건에 대한 관심이 없었다. 병원이 각종 위험이 잔존하는 사업장임에도 불구하고 병원 종사자들 자신도 산업보건 활동의 필요성을 느끼고 있지 못하였으며, 병원 경영자들도 산업보건활동이 병원 재정을 낭비하는 불필요한 것으로 여기고 있었기 때문이다. 이러한 결과로 1963년 산재보상보험법이 실시된 이후 30여 년이 지난 1996년에야 이르러 병원이 산업재해보상법 적용을 받게 되었다.

3.1. 병원 종사자들의 건강문제

병원은 교육, 연구, 진료를 담당할 뿐만 아니라 병원을 유지하기 위해 필요한 음식 공급, 쓰레기 처리, 유지보수, 운전, 배관, 목공, 조경, 가사 등의 서비스를 제공하는 매우 복잡한 사업장이다. 그래서 병원 종사자들은 많은 건강과 안전의 위험에 직면해 있다. 한 예로 1995년 미국 노동부 통계에 따르면 병원 근로자들의 비치명적인 손상 및 질병은 정규 근로자 100명 당 평균 10.1명으로 모든 민간산업의 8.1명, 모든 서비스 업종의 6.4명에 비해 높았다.

미국에서 1972년 2600개의 병원에서 실시한 조사에서 각 병원에서 일년에 평균 68건의 손상과 6건의 질병이 있었다고 한다. 가장 흔한 손상은 염좌와 염전이었으며, 다음이 찢려서 생기는 상처, 찰과상과 좌상, 열상, 요추손상, 화상, 그리고 골절 순이었다. 가장 흔한 질병은 호흡기 감염, 피부염, 간염, 그리고, 약물 부작용의 순이었다. 한편 마취가스, EO(에틸렌옥사이드)가스, 여러 항암제 등에 대한 건강에 대한 연구에서 부작용이 있다는 보고들이 있지만 아직 불확실한 것이 많다. 1985년 NIOSH에서 병원에서의 유해인자에 대한 연구를 실시하여 병원에서 사용하는 159개의 피부 또는 눈에 대한 자극제와 135개의 발암성분, 기형유발 물질, 돌연변이 유발물질, 이런 것들의 혼합물에 대한 자료를 발표하였다. 1978년에 캘리포니아주에서 1976~1977년의 병원종사 근로자에 대한 손상과

질병에 대한 자료를 출간하였다. 요양병원의 재해물은 급성질환 치료시설과 다른 산업에 비해 거의 2배에 달하였다(100명의 전일 근로자 당 8.4일의 손실일). 손상과 질병의 중요 요인으로는 염좌와 과로, 낙상과 미끄러짐, 물건에 부딪히고, 맞고, 화상, 위험한 물질에 노출되는 것이었다. 높은 손상과 질병을 가지는 군은 간호 보조원, 간호사, 잡역부, 요리사, 청소원, 보수업무 종사자, 세탁업무 종사자, 사무원, 기사 등이었다. 플로리다에서는 병원 근로자의 손상과 질병률이 매년 100명당 10.0이었다. 이는 철강공장, 자동차 공장, 제지공장 근로자와 비슷하였다. 1983년에 National Health Interview Survey(1970~1977)와 Bureau of Labor Statistics의 보상에 관련된 자료를 분석하여 병원 종사자들의 다음과 건강문제를 발견하였다.

병원 종사자에서 높은 만성질환 상태는 근본적으로 여성 노동력이 지배적인 상황에서 여성의 질병 상태를 반영하는 6가지의 상태가 두드러졌다.

- ① 서비스 업종과 사무직종에서의 고혈압
- ② 병원의 거의 모든 직종에서의 정맥류
- ③ 여성에서 많은 빈혈
- ④ 여성에서 높은 신장 및 비뇨기계의 질병
- ⑤ 습진, 피부염, 발진 등이 여성에서 많음
- ⑥ 요추 손상이 여성에서 많음

암 또는 생식기 장애 같은 질병의 위험에 대해서는 자료가 없었다.

병원 종사자에서는 다른 업종 종사자들에 비해서 급성장해의 빈도가 높다. 특히 감염, 기생충질환, 호흡기 질환, 소화기 질환, 기타 질환(귀, 두통, 비뇨기계, 출산과 관련, 임신과 산욕기 관련, 피부 및 근골격계 질환) 등에서 유의하게 높다.

Bureau of Labor Statistics(BLS 1983)에 의하면 병원 종사자에서 보상 소송이 되는 손상과 질병이 모든 도시 근로자에 비해 더 많았다. 가장 흔한 것은 염좌, 염전으로 전체의 51.6%를 차지하였다. 그 외에도 피부염, 간염, 정신적 이상, 허약, 눈병, 독감, 약물치료에 이상 반응, 독성 간염 등으로 많은 보상소송이 발생하였다. 베임, 열상, 찢림 등이 병원 종사자에서 보상하는 것 중에 많은 부분을 차지하고 있는 데, 이런 손상은 피와 조직액 등과 접촉하여 감염의 위험이 있기 때문에 항상 조심해야 하고 감시되어야 한다.

3.2. 우리나라 병원 종사자의 건강실태

1. 병원 종사자의 업무상 질병 현황

근로복지공단에서 재해일자가 1999년 1월 1일부터 1999년 12월 31일까지로 입력된 근로자 중 업무상 질병자 2,333명이었으며, 이 가운데 병원 종사자인 경우가 61명(2.6%)이었다. 직업성 감염병이 29명, 뇌·심혈관계 질환이 28명, 근골격계 질환이 4명이었다(표 1-6, 1-7, 1-8).

직업성 감염병은 결핵이 23명, B형간염 3명, C형간염 2명, 수두 1명의 순이었다. 직종별로는 간호사 22명, 의사 3명, 임상병리기사 3명 등이었다. 뇌·심혈관계 질환은 돌연사 증후군 1명, 심장질환 6명, 뇌혈관계 질환 21명이었다. 근골격계 질환은 추간판탈출증 2

명, 좌완관절전위 1명, 좌측 견관절 상부관절 와순파열 및 감입증후군 1명이었다.

표 1-5. 1999년 병원 종사자 감염병 업무상 질병 현황

질병명	병원체	병원 업종
결핵(23)	Mycobacterium tuberculosis(23)	간호사(20), 의사(1), 임상병리기사(1), 간호하던 근로자(1)
B형간염(3)	HB virus(3)	의사(2), 임상병리기사(1)
C형간염(2)	HC virus(2)	간호사(1), 임상병리기사(1)
수두(1)	Varicella zoster virus(1)	간호사(1)

() : 환자 수

표 1-6. 1999년 병원 종사자 뇌심혈관계 업무상질병 현황

연령	성별	질병명	직종
44	M	급성심근경색증	의료기사
33	M	심근경색(추정)	전산개발팀 대리
54	M	심장마비	보일러실 근무
26	M	급성심정지	작업 환경팀 사원
39	F	자발성 뇌지주막하출혈	식당 조리원
30	F	뇌동맥류 파열, 지주막하출혈	의사(레지던트 4년)
46	M	뇌지주막하출혈, 뇌실질내출혈, 뇌실내출혈	기획관리실장
41	M	뇌실내출혈	의료보조
37	M	뇌실질내출혈(기저핵부 및 시상부 우측), 뇌실내출혈	간호조무원
56	F	소뇌출혈, 고혈압	취사부
33	M	소뇌경색증	의사(레지던트 4년차)
50	M	뇌경색(좌측 중대뇌동맥), 경동맥협착(좌측), 간질 발작, 당뇨병, 고지혈증	의사
54	M	뇌경색	원무과 사무원
37	M	뇌혈관 경색증, 우측 대뇌반구	의사(정형외과전문의)
25	F	자발적 뇌졸중	간호사
44	M	뇌허혈증	사무원(원무부장)
25	F	심장돌연사(추정)	간호사
58	M	뇌실질내출혈	사무장
53	M	고혈압성 뇌실질내출혈	방사선기사
40	M	뇌출혈	자동차운전사
59	F	뇌경색증	식당 보조
57	F	좌측시상부 뇌출혈	청소원
41	M	뇌경색	사무직
46	M	급성심근경색	원무과 부장
53	M	지주막하출혈, 뇌동맥류 파열	구급차 운전 및 건물 관리
59	M	뇌졸중	경비원
39	M	돌연사 증후군	사무국 국장
42	M	뇌실질내출혈	환자관리

표 1-7. 1999년 병원 종사자 근골격계 업무상질병 현황

연령	성별	질병명	사고 경위	직종
25	F	좌완관절전위	심혈관조영술을 마치고 이동침대에 누워있는 남자 환자를 간호사와 함께 들어올리는 과정을 진행한 후부터 왼쪽 팔목부위의 통증과 함께 부종이 서서히 발생하였고 이일은 거의 매일 반복되면서 통증과 부종은 심해짐.	의사
39	M	제 4-5요추 추간판탈출증	1999년 8월 31일 16시 25분경 교통사고 환자(김OO, 남자 50세)가 좌측 고관절 후방탈구로 내원하여 도수정복술을 시행하던 중 요통 및 우 하지 방사통이 순간적으로 급히 발생하여 요추부 CT 촬영결과 제 4-5요추간 추간판 탈출증이 확인되었음.	의사
36	F	추간판탈출증	식당 근무자로서 무리한 동작 및 과도한 육체노동. 작업중 허리를 많이 쓰는 일이며 추간판 탈출증은 식당에서의 과도한 작업으로 인한 것이라 사료됨.	식당근로자
26	M	좌측견관절 상부관절 와순파열 및 감압증후군	질병자는 98년11월초~12월15일까지 OO병원 물리치료실에서 재직하던 중 병실환자들의 관절강직 치료와 경사대 이용 환자들을 이동하는 업무를 수행하였으며 일일 치료 환자수는 약 30명 정도로 좌측 어깨의 무리한 동작 및 과사용으로 인하여 발병한 것으로 사료됨.	물리치료사

2. 병원 종사자의 건강실태

보건의료산업노조 산하 13개 병원에 종사하고 있는 1,890명을 대상으로 한 건강실태 조사결과(노동환경 건강연구소, 2002), 병원에서 근무를 시작한 이후에 발생했거나 혹은 악화된 증상과 질환을 보면 스트레스와 관련한 질환이 가장 높고, 물리적 요인에 의한 부상, 피부질환, 감염성질환, 임신, 출산관련 부정적 경험 순으로 나타났다(표 1-9). 임신, 출산관련 부정적인 경험은 그 비율은 작지만 대상자가 여성이어야 하고 가임 기간을 거친 노동자이므로 다른 증상과 직접적인 순위 비교를 하기 힘든 경우이다.

표 1-9. 병원 종사자의 주요 증상과 질환(노동환경 건강연구소 2002)

분 류	응답수	비율
스트레스와 관련된 질환(편두통, 수면장애, 소화성 궤양, 과민성 대장염 등)	2923	154.7
물리적 요인에 의한 부상 (요통, 관절통, 찰과상, 화상 등)	2624	138.8
피부질환 (습진, 안구건조증, 무좀, 감염성 피부질환 등)	1432	75.8
감염성질환(독감, 결핵, 대상포진, B형, C형 간염, 수두, 홍역 등)	286	15.1
임신, 출산 관련 부정적 경험	282	17.9*

* 여성 1576명을 기준으로 한 비율

* 응답수는 복수응답이므로 개별 대상자가 응답한 숫자임.

3. 병원에서의 건강장해 요인

병원 종사자 중 근무환경이 건강에 위험하다고 본 사람은 약 80%로 근무환경이 건강에 나쁜 영향을 주고 있는 것으로 평가하고 있었다.

병원 종사자의 건강장해를 일으키는 요인으로 가장 중요하다고 생각하는 위험 요인은 스트레스가 가장 높아 20.1%, 교대 및 야간근무 17.9%, 병원균에 오염된 공기 12.5%, 환자와의 접촉감염 11.0% 순이었다(표 1-10).

표 1-10. 건강장해요인(노동환경 건강연구소 2002)

분 류*	비율
스트레스	20.1
교대 및 야간근무	17.9
병원균에 오염된 공기	12.5
환자와의 접촉감염	11.0
방사선 노출	6.5
소 음	5.6
과 로	3.9
폐기물(적출물 등)	2.6
중량물(9kg 이상) 및 환자취급	2.5
항암제 주사	2.0

*중요도 순위

4. 감염병관리현황

보건의료종사자의 직업성 감염은 직장에서의 활동에 의하여 병원성 미생물에 감염되어 발생하는 질환으로 정리할 수 있는데, 미국 질병통제센터(CDC)의 정의에서는 환자뿐 아니라 병원 내에서 발생하는 직원들의 감염도 병원감염으로 정의하고 있다.

병원내 감염은 다양한 경로를 통해서 전파될 수 있으며, 이들 질환은 병원 종사자의 건강 문제를 야기시킬 수 있을 뿐만 아니라 다른 환자들의 병원내 감염에도 중요한 의미를 갖는다. 즉 감염된 병원 종사자가 다른 환자에게 감염시키는 역할을 할 수도 있다. 병원내 감염은 실제로 병원에서 일하고 있는 의사, 간호사, 의료기사 및 일반 근로자는 물론이고, 개인의원 종사자, 치과의원 종사자 및 응급구조사 등 다양한 직종의 근로자들에게 모두 포괄적으로 발생할 수 있다.

일반적으로 보건의료종사자에게 가장 흔한 사고는 주사침에 찔리는 사고일 것이며, 이를 줄이기 위하여 노력하는 것이 혈액매개 감염의 직업적 전파를 감소시킬 수 있다. 산업보건적 측면에서 시행할 수 있는 안전조치로서는 날카로운 수술용 도구를 담을 때는 승인된 안전용기를 사용하여 적절히 폐기하고, 주사침에 뚜껑을 다시 씌우는 것은 피하며, 모든 보건의료종사자들에게 정보제공 및 교육, 훈련이 필수적이다.

업무 관련성 감염과 노출을 관리하는데 있어 보건관리자의 가장 기본적인 업무는 즉각 업무 관련성을 판단하고, 업무 관련 노출의 경우 노출 후 예방조치를 취해야 하는 것이다. 이를 통해서 감염이 더 전파되는 것을 차단하고, 감염된 직원을 환자들로부터 격리시켜 환자를 보호할 수 있다. 감염된 직원을 업무에서 격리시키는 것은 정해진 절차와 의학적 판단을 거쳐서 시행해야 하며, 이로 인한 임금의 손실, 임금 외적 이익 및 직위의 손상이 없어야 한다. 감염된 근로자의 격리기준은 표 1-11과 같다.

표 1-11. 감염 근로자 격리 기준

질병/문제		근무제한	기간
유행성 결막염		환자와 환자의 환경으로 부터 격리	분비물이 없을 때까지
홍역	활동성	근무중지	발진 출현 후 7일까지
	감수성자의 노출 후	근무중지	첫 노출 후 5일부터 마지막 노출 후 21일까지, 또는 발진 후 4일
볼거리	활동성	근무중지	이하선염 발생 후 9일
	감수성자의 노출 후	근무중지	첫 노출 후 12일부터 마지막 노출 후 26일까지
풍진	활동성	근무중지	발진 후 5일
	감수성자의 노출 후	근무중지	첫 노출 후 7일부터 마지막 노출 후 21일
수두	활동성	근무중지	모든 물집에 가피형성
	감수성자의 노출 후	근무중지	첫 노출 후 10일부터 마지막 노출 후 21일까지
결핵 활동성		근무중지	전염력 없음 증명시
B형간염, HIV		환자에게 혈액을 노출시킬 수 있는 침습적 수술에서 제한	

감염관리의 중요성을 인식하고 이에 대한 활동이 본격적으로 시행된 것은 미국의 경우 1960년대부터였으며, 1970년대에 들어와 병원의 감염관리 프로그램이 개발되고 각종 감시 활동을 통해 병원감염의 현황이 파악되고 이를 줄이려는 노력이 시도되었다. 우리나라의 감염관리는 1980년대 초에 일부 의료인들의 관심에 의해 시작되었으며, 1990년대 중반에 각종 병원 평가, 즉 병원표준화 심사, 병원서비스 평가 등에 병원감염관리 실태 조사가 반영되어 감염관리의 중요성에 대한 인식이 높아지기 시작했다. 또한 1996년 이후 대한병원감염관리학회, 대한감염관리간호사회 등의 창립과 더불어 체계적인 감염관리 사업이 구체화되기 시작했다.

병원감염 문제는 최근 국가까지 책임을 묻는 소송이 제기되면서 공개적인 논의와 사회적 관심이 제기되고 있다. 병원감염을 미리 막을 수 있거나, 조기진단하여 조기치료할 수 있음에도 이를 게을리 한 경우에는 병원이 과실책임을 진다. 따라서 병원은 병원감염이 발생하지 않도록 관심을 가져야 하며 이같은 맥락에서 병원 종사자의 감염예방 교육과 실천은 중요성이 크다고 하겠다. 병원의 과실책임을 면하기 위한 주의사항에도 의료인 등에 대한 건강지침 및 예방접종프로그램의 여부가 명시되어 있다.

국내 종합병원을 대상으로 한 병원감염 조사에서 밝혀진 바와 같이 우리나라에는 아직도 감염관리위원회가 없는 병원이 상당수 있으며, 있다 하더라도 감염관리위원회가 활성

화된 병원이 드문 현실이다. 이 같은 상황에서 직원들의 병원감염에 대한 조직이나 병원의 관심은 더욱 열악할 수밖에 없다.

병원 종사자들에게 가장 큰 감염 경로는 주사바늘과 같은 날카로운 물건에 의한 찔림 일 것이다. 최근 연구결과를 보면 주로 의사, 간호사에서 3월에 많이 발생하는 것으로 나타나 숙련되지 않은 처치과정에서 사고가 발생함을 알 수 있었다. 질병별로는 HBV에 노출된 사례가 가장 많았으며, 한 연구에서 병원직원에 대한 예방접종률은 42.4%로 조사되었는데 이 중 64.7%가 백신비용을 본인이 부담한다고 하여 정책적인 차원에서 앞으로 고려해야 할 것으로 생각된다.

임상실습 중인 의과대학생들의 주사침 상해(needle-stick injury) 발생률에 대한 보고도 있었는데 채혈 방법 및 주사침 상해에 대한 예방교육에 대해서 임상실습 전에 체계적으로 교육을 받았다고 대답한 사람은 전혀 없었던 것으로 나타나 의과대학생이나 인턴을 위한 주사침 상해와 관련된 교육이 꼭 필요함을 알 수 있다.

공기를 통한 감염은 1984년에 우리나라 모병원 중환자실을 중심으로 집단발생한 비폐렴성 Legionellosis(Pontiac Fever)가 대표적이다. 당시 중환자실 환자 3명이 2시간 사이에 사망하였고 중환자실 정규직원과 중환자실을 드나들었던 의사들이 고열, 오한, 두통, 전신관절통 등 독감과 비슷한 증상군으로 집단발병하여 역학조사결과 비폐렴성 Legionellosis로 규명되었다. 원인균이었던 중환자실의 *Legionella gormanii*오염은 파헤친 흙 속에 있던 균이 창에 붙은 냉방기로 흡입되어 계속된 가동으로 온도가 높아진 물 속에서 증식된 뒤 된 살포된 것으로 추정되었다.

3.3. 병원의 산업보건활동의 발달

최근까지 병원에서 산업보건활동은 근로자가 아닌 병원을 위해 개발되었다. 고전적으로 병원 경영자와 근로자는 병원이 다른 작업환경보다 더 위생적이라고 생각하였고, 병원에서의 위험 요인으로 감염성질환과 육체적 손상을 꼽았다. 그래서 병원 경영자들은 환자 간호만을 강조하였고 산업보건에 대해서는 소홀히 다루었다. 다음의 요인들은 병원 근로자를 위한 산업보건활동이 소홀하게 되었던 이유들이다.

① 병원 종사자들은 다른 사람들의 도움 없이 자신들의 질병을 돌볼 수 있는 전문가라고 인식하였다.

② 의사들에게 비공식적으로 자문을 받을 수 있기 때문에 근로자들의 보건서비스를 감소시킨다.

③ 병원은 건강을 유지하는 것보다는 질병을 치료하는데 중심이 되어있다.

병원의 다른 유해인자도 마찬가지로지만 감염성질환은 근로자보다 환자에서 더 위험요소로 인식되었지만, 병원에서 근로자들을 위한 보건활동은 감염성질환으로부터 근로자들을 보호하는 노력으로부터 출발하였다. 예를 들어, 나이팅게일은 환기와 병상 수의 제한 등 기본적인 위생법을 소개하였다. 오스트리아 외과의사 Semmelweis는 1세기도 전에 손 씻기를 시작하였다. 1900년대 X-선을 사용하여 실험하는 의사들에서 방사선에 노출되고, 수술을 하는 외과의사에서 마취가스로 인한 폭발의 위험성이 있는 경우 등 새로운 유해인자가 발견되기 시작하였다. 이런 유해인자들은 마침내 근로자들이 직면하는 많은 위험

요소에 대한 관심을 불러일으켰고, 병원은 감염성질환과 결핵으로부터 근로자들을 보호하기 시작하였다.

1958년에 AMA(미국의학협회)와 AHA(미국산업위생사협회)는 병원에서의 근로자 산업보건활동에 관하여 공동으로 관심을 가지게 되었다. 병원 종사자의 산업보건활동의 기본 요소를 설명하는데 덧붙여, 그들은 병원은 보건교육, 예방의학, 위생적인 업무의 측면에서 대중에게 표본이 되어야 한다고 하였다. NIOSH(국립산업안전보건연구원)는 이어서 효과적인 병원산업보건 프로그램을 개발하게 되었다(1974~1976년). NIOSH는 1972년 처음으로 병원 종사자의 산업보건 프로그램에 대한 포괄적인 연구를 시행하였다. 설문 조사가 2600개의 병원을 대상으로 실시되어, 결과는 100병상 이하 규모 병원의 대부분에서 산업보건 프로그램이 없다는 것으로 확인되었다. 응답한 병원 중 8%만이 포괄적인 안전보건 프로그램의 NIOSH의 9개 기준을 만족시켰다. 산업안전보건교육은 대상병원의 절반에서만 규칙적으로 시행하고 있었으며, 규모별로는 소규모 병원의 35%, 대형병원의 70%에서 교육 프로그램을 시행하고 있었다. 감염성질환 관리에 대한 예방접종 프로그램은 조사 대상의 39%만이 시행하고 있었다. NIOSH의 연구 이후로, 병원에서의 산업보건 프로그램은 전반적으로 크게 증가하였다. 대표적인 것은 병원감염 관리위원회의 역할을 확장시키는 것이었다. 그러나 아직도 교육 전문가가 부족하고, 대부분의 병원에서 산업보건에 경험이 없는 관리자를 책임자로 하였다. 그러나 대체로 많은 병원에서 산업보건활동을 시작하여, 병원 산업안전보건위원회와 근로자 보건서비스를 위한 전문적인 조직이 결성되었다. 일부 병원은 노사가 함께 안전보건위원회를 결성하였다. 다른 병원에서는 근로자들을 대표하는 노동조합이 안전보건위원회를 결성하였다. 병원 안전보건에 관한 잡지와 도서 외에도 다양한 출판물이 증가하였다. 1977년에 NIOSH는 병원에서 안전보건 프로그램에 대한 지침을 출간하였다.

우리나라에서는 병원노조연맹에서 1990년대에 15개 종합병원을 대상으로 안전보건관리규정, 산업안전보건위원회, 작업환경측정, 건강진단 및 감염관리, 보건교육 등에 대한 실태를 조사하였다. 그 결과에서 우리나라 병원의 산업보건관리현황은 다음과 같다.

① 안전보건관리규정

15개 종합병원의 경우 안전보건관리규정은 노사가 합의한 단체협약 내에 포함되어 있었고, 정도의 차이는 있지만 모든 병원에서 산업안전보건에 관한 규정이 되어 있었다.

② 산업안전보건위원회 운영

15개 조사대상 병원 중 11개 병원(73.3%)에서 안전보건위원회에 대한 규정이 있었으나, 실제로 산업안전보건위원회를 운영하는 병원은 3개 병원에 불과하였다.

③ 건강진단

일반건강진단은 100% 실시하고 있으며, 특수건강진단은 24.4%에서 실시하고 있었다.

④ 감염관리

감염의 위험성으로부터 병원 종사자와 환자를 보호하기 위해 병원의 감염관리위원회 설치의 의무화되어 있으나 실질적인 운영을 담당하는 감염관리사가 배치되어있는 경우는 4개 병원뿐이었다.

⑤ 작업환경관리

작업환경측정에 대하여 단체협약에 맺어져 있는 경우는 7개 병원(46.7%)이며, 실제로 작업환경측정을 하여 개선을 하는 병원은 3개(20.0%)이었다.

⑤ 보건교육 및 의무실 설치

병원에서 보건교육은 거의 이루어지고 있지 않으며 교육내용도 병원의 특수성을 감안한 보건교육이 이루어지고 있지 않았다. 또한 감염과 유해물질, 중량물 취급 등으로 부상 및 질병이 나타나고 있지만 근로자들의 지속적인 건강관리를 위한 독립적인 의무실 설치가 거의 되어 있지 않았다.

⑥ 업무상 재해 인정 기준 및 재해보상제도

업무상재해에 대해서는 단체협약에 내용을 명시한 병원이 5개 있었다.

3.4. 병원 종사자의 건강보호를 위한 조치

병원 종사자의 건강을 보호하기 위한 병원 측의 조치사항으로 가장 많은 것이 건강검진 실시로 71.8%, 병원내 감염에 대한 대책수립 31.0%, 정기적인 안전보건교육 14.8%, 병원내 안전보건관리계획의 수립 14.6%, 작업환경측정 14.0% 순이었다.

최근 2년 내 병원의 안전보건정책 또는 작업 중 위험 요인과 안전한 작업방법에 대하여 교육을 받은 근로자가 24.4%이었고, 평균 교육회수는 1.75회이었다. 하지만 교육에 대해 만족하고 있는 노동자는 14.3%로 보건교육의 내용과 질, 병원 종사자의 상황과 요구에 맞는 교육이 필요함을 간접적으로 보여주었다(노동환경건강연구소, 2002).

제4절 국내 및 국외 연구 현황

4.1. 국내의 연구 현황

우리나라에서 병원 종사 근로자들을 대상으로 한 연구 및 산업보건활동은 부족하였으나, 그동안 국내에서 수행된 병원관련 산업보건연구 결과들을 수집하여 살펴보았다. 1980대 후반부터 병원에서의 생물적 요인 즉, 병원균에 의한 감염, 수술실에서의 마취제 사용 등 유해요인에 대하여 간헐적인 연구가 진행되었고, 1992년 전국의 병원 종사자를 대상으로 건강상태 및 산업안전보건실태 파악이 전국병원노동조합연맹과 서울대 보건대학원 공동으로 처음 실시되었다. 1990년 중반 이후 병원의 유해환경에 대한 광범위한 연구가 본격적으로 시작되었는데 전통적인 생물학적, 화학적, 물리적 유해요인 이외에 신체적, 정신적인 유해요인에 대한 연구가 활발히 이루어졌다. 이러한 연구에 대하여 간략히 살펴보자.

1. 화학적 인자

(1) 수술실내의 환경오염 문제 개선에 관한 연구(정운혁과 성춘호 1983)

성모병원에서 통상적인 수술을 하는 방을 택하여 할로탄 마취 시술시 마취시작전과 마취시작 3시간후의 할로탄 오염도를 할로탄 흡착제 설비시와 사용하지 않았을 때 각기 조사하였다. 마취시작 3시간 후 수술실바닥으로부터 115 cm 높이에서 포집한 표본에서 할로탄 흡착제 사용시 2.82 ± 0.42 ppm의 농도를 보이고 사용하지 않았을 때 7.50 ± 1.32 ppm의 오염도를 보이는바 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

(2) 종합병원 작업환경의 유해도 조사(1)(송인현 등 1984)

전남대학교 부속병원 치과의 3개 외래진료실에서의 수은아말감의 취급과정과 공기 중 수은농도 등 수은에 의한 작업환경 유해도를 조사하였다. 환자의 아말감보존 치료중인 호흡위치의 공기 중 수은농도가 가장 높아서 0.0134 mg/m^3 , 아말감조제 장소가 다음으로서 0.0030 mg/m^3 이었으나 치과진료실의 6개 측정지점 모두가 허용농도보다 낮았다.

(3) 송인현, 김양옥. 종합병원작업환경의 유해도 조사(3)(송인현과 김양옥 1986)

전남의대 부속병원 본관지하실의 각 작업실에 있어서 환기상태를 점검하기 위하여 급기량과 공기이동 방향과 속도 및 탄산가스, 일산화탄소의 농도를 1986년 12월 2일 ~ 15일 까지 조사 측정하였다. 지하작업실 전체의 평균급기량은 기적 1 m^3 당 매시간 1.41 m^3 이었고 최고가 지하약국의 4.15 m^3 , 최하가 창고(6)의 0.35 m^3 이었으며, 각실의 필요환기량을 초과하고 있고 오염물질과 온열조건의 확산이 충분히 방지되고 있는 상태였다.

(4) 종합병원작업환경의 유해도 조사(4)(김양옥 1988)

전남의대 부속병원 치료방사선과 및 핵의학실의 실내 건물내부의 공기오염물질과 급배기상태, 기류의 이동상태를 조사하고 CO, CO₂, O₃, 분진과 환기량을 측정하였다. 기류의 이동상태로 보아 지하 동위원소저장실의 radium(226Ra)으로부터 발생하는 radon(222Rn) 가스로 인하여 건물 전체공기가 오염되고 있음이 예상되었으며 3층의 뇌혈관촬영실을 제외한 여타의 오염물질 발생작업실은 전반적으로 환기량증가의 필요성이 있었다.

(5) 저농도 잔류마취제가 수술실 근무자들의 밀초 임파구 자매염색분체 교환 발현에 미치는 영향에 관한 조사연구(최영석과 김돈균 1989)

수술실 근무경력이 3년 이상인 마취의사, 남자 20명(폭로군)과 수술실 근무경력이 전혀 없는 일반의사, 남자 20명(비폭로군), 총 40명을 조사대상으로 하였다. 수술실 근무자들의 밀초임파구 자매염색분체교환의 평균발현빈도는 비폭로군에 비하여 유의한 증가가 있었다.

(6) 치과 진료실내 수은오염도 및 치과의사의 두발 중 수은함량(송경희 등 1991)

대구시내 49개의 치과 진료실과 그 대조군으로는 수은을 취급하지 않는 10개의 일반 연구실내 공기 중 수은농도와 치과의사 42명(남 25명, 여 17명), 일반인 49명(남 28명, 여 21명)의 두발 중 수은함량을 원자흡광분광광도계로 측정하였다. 치과진료실의 수은농도는 진료의자 부근에서 $2.76 \pm 2.81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 과 아말감 혼화기 옆에서 $3.47 \pm 3.52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 일반 연구실의 $0.43 \pm 0.41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 보다 통계학적으로 유의하게 높게 나타났다. 치과의사의 두발 중 평균 수은함량은 $5.13 \pm 2.25 \text{ppm}$ (남자 $4.71 \pm 1.01 \text{ppm}$, 여자 $5.75 \pm 3.27 \text{ppm}$)으로 나타났고, 대조군의 평균 수은함량은 $3.04 \pm 1.08 \text{ppm}$ (각각, $3.11 \pm 1.02 \text{ppm}$, $2.93 \pm 1.18 \text{ppm}$)이었고, 치과의사군이 대조군보다 유의하게 높았다.

(7) Ethylene oxide gas에 폭로된 근로자들의 염색체 이상빈도와 백혈구 중 Glutathion -S- Transferase 활성도 수준(김진숙 등 1993)

EO gas에 폭로된 경험이 있는 근로자 54명과 EO gas에 폭로된 경험이 없는 모 대학교 대학원학생과 서울지역 모 초등학교 교사 중에서 폭로군의 성, 연령, 및 흡연여부를 맞추어 53명을 대조군으로 하였다. 염색체 이상 빈도는 염색체 이상이 있는 세포의 수가 폭로군에서는 1.9%로 대조군의 0.8%보다 높게 나타났고, 염색분체형 이상은 폭로군에서 100개 세포당 1.44개, 대조군에서 0.66개, 그리고 염색체형 이상은 폭로군에서 100개 세포당 0.65개, 대조군에서 0.17개로 폭로군이 대조군보다 높게 나타났다. GST 활성 수준에서는 GST 활성의 계급별 분포로 본 결과 두 집단 모두 정규 분포에 가까운 분포를 보이며, 대조군에 비해 폭로군의 GST 활성이 높았다.

(8) 수술용 장갑 사용자들의 고무(Latex)알레르기 유발에 관한 연구(최병민 등 1994)

1993년 6월부터 7월까지 고려대 부속 병원에 근무하는 의사와 간호사 중 수술용 장갑을 자주 사용하는 206명에 대하여 설문조사와 문진을 하였다. 고무 알레르기 증상은 남자 20.0%, 여자는 23.7%이었다.

(9) Latex 알레르기의 빈도 및 단백질 성상 분석(장현규 등 1995)

35명의 수술방 간호사와 전공의를 대상으로 latex 알레르기에 대한 질문서와 피부반응검사를 실시하여 6명(17%)이 수술용 고무장갑 착용 시에 증상이 있었고 이중 2명(5.7%)은 latex 피부반응 검사에 양성이었다.

(10) 일부 종합병원 중앙공급실에서의 Ethylene oxide 노출에 관한 연구(서상옥과 백남원 1995)

1994년 8월 8일부터 8월 30일까지 서울 지역에 위치한 종합병원 5개소의 중앙공급실을 대상으로 멸균실에서의 공기 중 EO(Ethylene Oxide) 노출을 조사하였다. 대상병원 5개소 중 2개 병원이 우리나라와 ACGIH의 허용 기준농도인 1 ppm을 초과하였다. EO 가스노출의 주요 발생원인 멸균기계, 통기시설, 멸균물품 저장장소, 가스탱크 저장장소에서 EO 농도를 측정한 결과 각각의 농도에 대한 기하평균값이 0.177 ppm, 0.038 ppm, 0.363 ppm, 0.676 ppm으로 모두 ACGIH의 허용기준 농도인 1 ppm을 초과하지 않았으나 통기시설 위에서 측정한 값을 제외한 3곳에서의 측정값이 NIOSH의 허용기준 농도인 0.1 ppm을 초과하였다. 멸균이 끝난 후 멸균기계 문을 열 때 단시간(15분간) 측정한 농도는 근로자의 경우 0.005 ppm이하에서 11.4 ppm까지로 3곳이 허용기준농도인 5 ppm을 초과했으며 지역시료의 경우 그 농도는 0.2 ppm에서 49.2 ppm까지로 4곳이 허용기준을 초과하였다.

(11) 정미홍, 이용환. Ethylene oxide 폭로근로자들의 혈액학적 소견(정미홍과 이용환 1997)

부산시내 병원 4곳에서 산화에틸렌(ethylene oxide) 가스 멸균실에 근무하는 34명을 폭로군으로, 산화에틸렌에 폭로된 경험이 없는 간호사 34명을 대조군으로 하여 본 연구를 시행하였다. 멸균실 근무근로자 34명의 평균 개인폭로량은 0.72 ppm이었으며 이중 9명이 노출기준치(TLV-TWA)인 1 ppm을 초과하는 농도에 폭로되고 있었고, 특히 주작업자 6명 중 3명이 노출기준치보다 높았다. 혈액학적 검사 결과 백혈구와 림프구에서 폭로군이 대조군보다 높았다.

(12) Ethylene oxide 폭로 근로자들의 신경행동검사(박강원 등 1998)

부산시내 소재 4개 병원의 중앙공급실에서 EtO 멸균공정에 종사하는 27명을 폭로군으로 일반 병동에서 근무하는 32명의 간호사를 대조군으로 하여 수행하였다. 일부 병원 근무자들이 노동부의 노출기준농도 이상으로 EtO에 폭로되고 있고 신경행동검사에서 대조군에 비해 유의한 차이를 보이고 있다. 또한 노출기준농도 이하로 폭로되는 병원 근무자에서도 일부 신경행동검사에서 수행능력의 감소를 보였다.

(13) 일부 종합병원 조직검사실에서의 포름알데히드 노출에 관한 연구(박지영과 정문식 1998)

1996년 8월 20일부터 10월 10일까지 서울 지역에 위치한 종합병원 9개소의 조직검사실을 대상으로 공기 중 포름알데히드의 노출을 조사하고, 포름알데히드의 공기 중 농도에 영향을 미치는 요인들을 조사, 분석하였다. 공기 중 포름알데히드의 농도는 대수정규

분포하고 있었으며, 개인시료의 경우 TWA 농도 값이 전체 평균 농도 0.31 ppm으로 0.02 ppm에서 3.86 ppm까지 다양하게 나타났으며, 미국산업안전보건청(OSHA)의 허용기준농도인 0.75 ppm을 초과하는 곳은 한 곳으로 나타났다. 장소시료의 경우는 전체 평균 농도 0.61 99m, 범위는 0.08 ppm에서 1.49 ppm까지로 미국산업안전보건청(OSHA)의 허용기준농도를 초과하는 병원은 세군데로 나타났다. 조직검사실의 포름알데히드의 주요 노출원은 작업대와 포르말린 용기 주변, 고정용기 주변으로 나타났다.

(14) Ethylene oxide 폭로 근로자의 말초 임파구 자매염색분체 교환에 관한 연구(장성훈 등 1998)

1997년 6월 17일부터 7월 20일까지 서울 및 충주에 소재한 4개 병원에서 EtO를 이용하여 멸균소독 작업에 종사하는 근로자 22명을 폭로군으로, 또한 이들과 같은 병원에서 근무하며 EtO에 폭로되지 아니하는 근로자로서 성, 연령, 흡연에 대하여 1:1로 짝비교한 22명을 비폭로군으로 선정하여 설문조사와 말초혈액 임파구의 SCE의 발현빈도를 조사하였다. 4개 대학병원의 공기 중 EtO 농도는 ACGIH의 기준치(8-hr TWA)인 1 ppm 이하이었다. 폭로군에서의 말초혈액 임파구의 SCE 발현빈도는 6.42 ± 0.63 개이었으며 비폭로군에서의 말초혈액 임파구의 SCE 발현빈도는 5.86 ± 0.69 개로 EtO 폭로 근로자에서 말초혈액 임파구의 SCE 발현빈도는 비폭로 근로자에 비하여 유의하게 증가하였으며 이러한 차이는 특히 EtO 폭로 흡연군내에서 유의하게 나타났다.

(15) 의료종사자에서 발생한 라텍스에 의한 직업성천식 1례(이병재 등 1998)

수술장에서 근무해 오던 간호사에서 발생한 라텍스에 의한 직업성천식 1례를 특이적 기관지유발시험을 통해 진단하였다.

(16) 의료인에서 발생한 췌장 추출물 흡입에 의한 직업성천식(이수진 등 2000)

아주대병원 내과에 근무하는 56명 간호사를 조사하였다. 췌장 추출물에 대한 피부단자시험에서 4명이 양성 반응을 보였으며, 이들은 모두 췌장 추출물을 흡입하였을 때 비염이나 천식 등 호흡기 증상이 있었다. 췌장 추출물 천식유발 시험에서 4명에서 조기 천식 반응이 나타났다.

2. 생물학적 인자.

(1) 수술창 배양 및 창상감염(박원희 1972)

수술환자 260예의 수술창을 청정창상과 오염가능창상으로 대별하고 창상을 봉합하기 전에 식염수로 세척하여 얻은 가검물을 배양한 결과로 술후 창상감염증발생과의 관련을 보았다. 167예의 청결창상중 48예(28.7%)에서 균이 검출되었고 전체적인 창상감염률은 10예로 6.0%이었다. 수술 후 배양한 창상에서 검출된 균주 중 제일 빈도가 높은 균은 coagulase(-) 포도상구균이다. 술후 창상감염은 대개 coagulase(+) 포도상구균 때문에 일어난다.

(2) 수술 후 창상감염의 고찰(이정우 1980)

약 1년 반 동안 전신마취 및 척추마취하에 수술한 1,204예를 창상감염을 일으킬 수 있는 여러 요소들 및 여러 관점에서 그 감염을 조사하였다. 창상감염률은 9.5%(115예)로 나타났다.

(3) 1984년 7월 K병원 중환자실을 중심으로 집단발생한 비폐염성 Legionellosis(Pontiac Fever)에 관한 역학적 연구(김정순 등 1985)

1984년 7월 21일 서울시내 소재 K병원 중환자실 환자 3명이 2시간사이에 사망하였고 중환자실정규직원과 중환자실을 드나들었던 의사들이 고열, 오한, 두통, 전신관절통 등 독감과 비슷한 증상군으로 집단발병하여 중환자실에 폭로되었던 병원직원들의 면접조사 및 혈액채취, 중환자실환자의 의무기록, 중환자실과 산소 및 마취가스 공급지역의 환경조사로 구분되었으며 본 질환은 비폐염성 Legionellosis(Pontiac fever)일 것이라는 가정이 유도됨에 따라 이를 확인하기 위한 추가조사를 실시하였다. 19명의 혈청에 대해 14종의 Legionella 항원으로 간접형광항체방법을 이용, 항체를 측정 한 결과, *Legionella gormanii*에만 반응하였으며 14명이 판정기준에 의해 양성이었다. 발병자 14명중 2명은 혈청반응 음성하였고 비발병자 5명중 2명은 양성이었다. 따라서 혈청반응으로 본 불성감염률은 14.3%이었다. 중환자실의 *L. gormanii* 오염은 파헤친 흙속에 있던 균이 창에 붙은 냉방기로 흡입되어 계속된 가동으로 온도가 높아진 물 속에서 증식된 뒤 된 살포된 것으로 추정되었다.

(4) 서울 시내 1개 대학병원에서의 Nosocomial Infection에 대한 역학적 조사(이성은 과 김정순 1986)

1985년 11월 1일부터, 1986년 1월 31일까지 3개월 동안 서울시내 1개 대학병원의 병원감염에 관한 조사를 시행하였다. 병원감염의 기준을 입원 후 24시간 이후의 감염을 대상으로 한 경우에 병원감염발생률은 퇴원환자 10,000명당 576.7명이었다. 부위별 발생률은 요도감염이 가장 많아 143.4건, 다음이 호흡기감염으로 117.2건, 수술 후 창상감염이 84.8건이었다. 진료과별 발생부위는 내과의 경우 호흡기감염이 25.7%를 차지하고 요도감염은 18.3%이었고 일반외과는 수술 후 창상감염이 24.1%, 요도감염이 17.2%이었다.

(5) 우리나라 병원감염관리의 실태(이성은 1993)

우리나라의 병원감염관리조직과 실무의 적용상태를 파악하기 위하여 우편설문조사를 실시하였다. 140개 병원 중에 123개 종합병원(75.7%)에 감염관리위원회가 있었으나, 1991년 1월 이후로 한번이라도 위원회가 열린 병원은 83개 병원(59.3%) 뿐이었다. 감염관리 간호사가 있는 병원은 1개 병원뿐이었고 겸직으로라도 감염관리담당자가 지정되어 있는 병원은 54개(38.6%)이었다. 감염관리지침서는 102개 병원(77.0%)에 있었고, 내용면에서 병원감염감시에 관한 지침이 있는 병원이 55개(42.3%) 뿐이었다.

(6) 임상실습중인 의과대학생들의 주사침 상해(needle-stick injury) 발생률(박완섭 등 1994)

임상실습중인 144명의 의과대학 3학년 학생을 대상으로 자가 기입식 설문지를 이용하여 10개월 동안의 임상실습 중에 경험한 주사침 상해의 발생, 채혈 방법 및 주사침 상해에 대한 예방교육 실태를 조사하였다. 조사대상자 144명중 105명이 설문에 응답하였고(73%), 임상실습 중에 적어도 한번 이상 주사침 상해를 경험한 학생은 응답자중 68.6%인 72명이었으며 이들이 경험한 주사침 상해는 총 129회였다. 이를 시기별로 보면 정맥혈 채혈시가 56.6%로 가장 많았으며 봉합이 23.2%, 동맥혈채혈이 14.0%, 기타 수기가 6.2%의 순으로 나타났고, 응답자들이 주사침 상해를 경험한 장소로는 응급실이 76.7%, 수술실이 23.3%이었다.

(7) 일부 병원 실내에서의 공기중 미생물 오염에 관한 연구(정선희와 백남원 1998)

1997년 3월 17일부터 4월 9일까지 서울시내에 위치한 종합병원중 1000병상, 500병상, 100병상대의 병원을 선택하여, 공기중 미생물을 공기 흡인에 의한 포집방법인 RCS 포집기(Reuter centrifugal air sampler)와 배지로 GK-A 한천 배지를 이용하여 포집하고, 공기 중 생균의 종류와 농도를 조사하였다. 공기 중 전체 생균 농도에서 가장 높은 균농도를 나타낸 곳은 100병상의 병실 오후 5시로서 971 CFU/m³이었으며, 병원별 순위는 100병상, 500병상, 1000병상 순으로 각각 625 CFU/m³, 289 CFU/m³, 282 CFU/m³로서 각 병원과 각 장소의 균농도는 서로 차이가 있었다. 공기 중 전체 생균은 8속의 균이 동정되었고 그람양성균이 4속 3종, 그람음성균이 3종, 진균이 1속 동정되었으며, 발현 빈도가 높은 속들의 종류 및 비율(%)은 Staphylococcus 73.0%, Micrococcus 20.7%, Lactobacillus 4.6%이었다.

3. 물리적 및 신체적 인자.

(1) 종합병원 작업환경의 유해도 조사(2)(송인현과 김양옥 1985)

전남의대병원 본관의 실내공기의 기온, 기습, 분진농도의 상태를 평가하기 위하여 실내공기조화시설의 운영을 조사하고 여름철과 가을철의 2차에 걸쳐서 2층 실내의 각 환경인자를 조정한 결과는 다음과 같다. 여름철의 냉방시에 외부와 실내의 기온차가 평균 5.9℃이고 2계절의 기온조절의 범위가 18~26.8℃로서 모두 권장범위내에 있었으나 기온은 68.3~89.1%로서 권장범위보다 높은 경향이 있었으며 분진은 평균 0.28 mg/m³(가을철)로서 허용기준보다 높았다.

(2) 방사선종사자의 혈액상분석에 관한 연구(이해룡 등 1992)

1988-1992년까지 5년 동안 보건 및 의료기관 206개소에 근무하는 1,952명의 방사선종사자를 대상으로 주기적인 혈액검사결과를 분석한 결과 방사선종사자에 대한 성별, 연령군별 및 방사선업무경력별 혈액상의 평균값은 우리나라, 일본, 미국인 및 ICRP의 Reference man에 대한 혈액정상값과 일치하였다. 혈액상의 증감유무를 분석한 결과 적혈구수(남자), 백혈구수, 호염구, 임파구는 90% 이상이 정상값에 해당되었고, 혈색소량,

호중구, 단구 및 호산구의 경우는 정상값보다 약간의 차이를 나타내었다.

(3) 방사선종사자의 개인피폭선량 측정(이해룡 등 1992)

의료기관에 근무하고 있는 방사선종사자(방사선전문의, 방사선기사, 간호사, 업무보조원)중 보건소(190개소)와 시립병원(3개소), 국립(대학)병원(13개소) 총 206개의 의료기관 소속의 584명을 대상으로 1990년부터 1992년까지 3개년간 개인피폭선량을 측정하고 업무량을 조사하였다. 3개년간의 방사선종사자의 연평균 선량당량은 1990년에 1.89 mSv로, 1991년에는 1.95 mSv로, 1992년에는 0.35 mSv로 나타났으며 국제방사선방어위원회의 권고에서 권고하고 있는 연간최대 허용선량당량인 20 mSv보다는 현저히 낮은 수준이었다.

(4) 방사선 종사자의 염색체 변이분석에 관한 연구(이해룡 등 1995)

전국 보건소에 2년 내지 32년간 근무해온 25명의 방사선사에 대하여 말초혈액 림프구에서의 세포유전학적 분석을 염색체변이분석법(CA method)과 소핵분석법(Cytokinesis-blocked MN method)을 병행하여 실시하였다. 혈액채취 전까지의 예상되는 평균 축적선량은 68mSv(10~530mSv)이었으며, decentric 염색체의 빈도는 4×10^{-3} 이었고 micronuclei 빈도는 15.3×10^{-3} 이었다. micromuclei 경우는 정상치($1 \sim 2.5 \times 10^{-3}$) 범위내이었으며 염색체변이의 경우는 증가를 보였으나 어떤 통계학적 유의성은 없었다.

(5) 방사선취급 병원근무자들의 염색체이상 및 자매염색분체교환 빈도(차애리 등 1998)

2개 대학병원에 근무하는 방사선 기사 총 79명을 대상으로 이들의 말초혈액 림프구를 이용하여 염색체 이상 및 자매염색분체교환 빈도를 대조군 79명과 비교하였다. 자매염색분체교환 빈도는 폭로군이 세포당 6.57로 나타나 대조군 5.04와는 연령, 성별, 흡연여부를 보정한 후에도 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 근무년수는 염색체이상 세포출현빈도에서 근무년수 증가에 따른 유의한 상관성을 보였다.

(6) 대구지역 치과의사들의 누적외상성 장애에 대한 조사(전만중 등 2001)

대구광역시에서 진료행위를 하고 있는 치과의사 512명을 대상으로 인구학적 요인과, 진료관련특성, 사회심리적요인, 자각증상에 대해 설문 조사하였다. NIOSH 감시기준에 의한 누적외상성 장애 증상호소율이 63.3%로 높게 나타났으며, 그 증상호소부위는 어깨, 목, 허리, 손과 손목, 무릎, 발과 발목의 순이었다. 로지스틱 회귀분석을 한 결과 정신신체적긴장도와 직무요구도가 높을수록 누적외상성 장애의 증상호소가 높은 것으로 나타났다. 또한 A형 행동양상을 보일수록 증상호소가 높았으며, 최근 3개월 동안에 진료위치를 변경할 경우도 증상호소가 높은 것으로 조사되었다.

4. 사회·심리적 인자 및 기타

(1) 종합병원 근무 간호원들의 피로도에 관한 조사연구(이은옥 등 1974)

서울 시내 4개소의 유명종합병원에서 근무하는 간호원 475명을 선정 대상으로 하여 근무로 인해 생기는 피로도를 알아보았다. 간호근무 전후의 피로증상 호소율을 보면 신체적 피로의 경우 “전신이 노곤하다”와 “다리가 노곤하다”의 증상이 유의성 있게 높았으며, 정신적 피로증상에서는 “남하고 말하는 것이 귀찮다”와 “졸립다”가 낮번과 밤번 근무에서 높았고 신경감각적 피로증상에서는 “다리가 흔들린다”의 증상이 뚜렷하게 높았다.

(2) 종합병원 및 정신병원에 근무하고 있는 간호원들의 불안에 대한 조사연구(박순자 1976)

1975년 9월말에서 11월 사이 약 70일 동안에 서울, 인천, 대천, 수원, 전주시에 있는 12개 공, 사립 종합병원 및 3개의 정신병원에 근무하고 있는 636명의 간호원들을 대상으로, 김성태가 제작한 불안에 관한 검사지를 사용하여 조사하였다. 연령증가에 따른 불안의 고저는 무질서하였고 30대에서 14.16점으로 가장 낮았다. 직위가 낮을수록 불안이 많았고 통계학적 검정결과 유의한 차가 있었다.

(3) 일부 종합병원근무 간호원들의 피로자각증상에 관한 조사연구(안선주 1977)

1977년 10월 광주 시내의 각 종합병원에 근무하고 있는 간호원 236명을 대상으로 질문지법을 이용하여 피로자각증상을 조사하였다. 근무 후의 피로자각증상의 총 호소율은 30.9%이었다. 항목별 피로호소율은 신체적증상군에서는 “눈이 피로해진다”가 47.2%로 가장 높았고 정신적 증상군에서는 “말하기가 귀찮아진다”가 46.3%, 신경감각증상에서는 “머리가 아프다”가 48.9%로 가장 높은 비율이었다.

(4) C.M.I 반응에 의한 간호원의 심신 건강 평가(방용자 1977)

서울특별시내의 15개 종합병원에 근무하는 간호원 400명에 대해서 C.M.I.를 시행하여 기혼-미혼별, 근무기관별 및 간호경력별로 그 결과를 비교 분석하였다. 기혼간호원이거나 경력이 높은 간호원일수록 심장·혈관계, 소화기계, 신경계, 생식비뇨기계, 피로도, 무력감, 긴장 등의 항목에 대한 호소 반응수가 높고, 미혼이거나 경력이 적은 간호원일수록 분노의 항목에 대한 호소 반응수가 높다.

(5) 간호원이 근무 중에 느끼는 스트레스의 요인(이장숙 1979)

1979년 6월중 서울 시내 5개 종합병원에 근무하는 간호원 400명을 대상으로 근무중 느낄 수 있는 스트레스를 조사하였다. 총 25개 설문 중에서 ‘근무중 실수를 했을 때’가 86.0%로 스트레스 경험도가 가장 높았다.

(6) 서울 시내 일부 종합병원 간호원의 밤번 근무 기간중의 신체적인 변화에 관한 연구(변희재와 유재길 1981)

1980년 11월 20일부터 12월 15일까지 서울 시내 6개 종합병원에서 근무하고 있고, 최

근 밤번을 했거나 현재 밤번을 하고 있는 간호원 284명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 밤번 근무 경력에 따라 밤번 기간 중에 나타나는 신체적인 증상에는 유의한 차이가 있었다.

(7) CMI에 의한 임상간호원의 건강문제 평가(김지윤 1983)

서울시에 소재한 K대 부속병원에 근무하는 간호원 137명을 대상으로 1982년 7월 26일부터 1982년 8월 7일까지 CMI를 이용하여 조사한 결과는 다음과 같다. 연령에 따른 신체적 건강문제 호소양상은 눈과 귀 및 신경계 항목을, 정신적 건강문제 호소양상에서는 긴장항목을 25세 이하의 간호원에서 26세 이상의 간호원보다 모두 유의한 차로 높게 호소하였다. 간호직에 불만족하는 집단은 신체적 정신적 건강문제 전체에 대해 만족하는 집단보다 증상에 대한 호소율을 모두 높게 반응하였다. 근무환경에 대해 만족하는 집단은 신체적 건강문제에 대한 호소율이 유의하게 낮게 나타났다.

(8) 일부 종합병원 임상간호원의 피로도(정복례 1984)

1984년 1월부터 2월까지 대구시에 소재하는 4개 종합병원에 근무하는 임상간호원 456명을 대상으로 하여 근무 전, 후 피로의 정도를 피로자각증상표에 의하여 조사하였다. 근무 전, 후의 피로의 차가 가장 높은 것은 신체적 피로증상이었고 다음이 신경감각적피로, 정신적 피로의 순으로 나타났으며, 근무 후 가장 피로를 느끼는 문항은 신체적 정신적 신경감각적피로에서 각각 「다리가 뻣근하다」, 「말하는 것이 귀찮다」, 「허리가 아프다」이었다.

(9) 임상 간호원의 업무 스트레스에 관한 분석적 연구(구미옥과 김매자 1985)

1984년 2월 말부터 3월초까지 서울대학교 병원에서 근무하는 일반 간호원 215명을 대상으로 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 간호원의 총 업무 스트레스의 평균평점은 4.467점(최대평점 : 6점)으로서 간호원은 업무중 상당히 높은 스트레스를 경험하는 것으로 나타났다. 간호원의 업무중 가장 큰 스트레스 요인은 의사와의 대인관계상 갈등이었으며 다음이 밤근무, 업무량 과중, 부적절한 대우 순이었다. 간호원의 총 스트레스 점수는 교육수준과 유의한 상관성이 있었으며($r=0.153$, $P=0.032$) 연령, 결혼상태, 종교, 경력, 근무부서에 따라서는 유의한 차이가 없었다.

(10) 일부 간호사들에서 교대근무가 수면에 미치는 영향(황승식 등 1988)

서울에 소재하는 대학병원 간호사 79명을 대상으로 하고, 같은 병원에 근무하는 낮근무 약사 58명을 대조군으로 하여 1997년 4월 설문조사를 실시하였다. 교대근무군의 경우, 깨어났을 때 주관적 증상호소에서 ‘머리나 몸이 아프다’와 ‘잠을 별로 못 잔 것 같다’는 항목들과, 근무 중 주관적 증상호소에서 ‘기분이 우울하다’와 ‘약속이나 물건을 둔 곳을 잘 잊어버린다’는 항목들에서 낮근무군보다 높은 응답률을 보였다.

(11) 임상간호사의 업무스트레스와 소진정도에 관한 연구(안청자 등 1989)

1989년 5월 24일부터 27일까지 전북대학교병원에 근무하는 일반간호사 108명을 연구 대상으로 하여, 연구자가 제작한 업무스트레스척도와 Pines의 소진척도, 인구학적특성 등

으로 구성된 설문지를 사용하여 자료를 수집하였다. 간호사의 업무스트레스요인은 ① 밤근무 및 불만스런 근무조건 ② 전문지식과 기술부족 ③ 수간호사 및 간호요원들과의 불만스런 관계 ④ 부적절한 보상 ⑤ 의사와의 갈등 ⑥ 전문지식으로서의 역할갈등 ⑦ 환자 및 보호자와의 갈등 ⑧ 비효율적인 행정체제 ⑨ 간호인력의 부족 ⑩ 병동의 부적절한 물리적 환경 ⑪ 업무량 증가 ⑫ 의료의 한계에 대한 심리적 부담 ⑬ 간호업무 이외의 잡무 ⑭ 임종환자였다.

(12) 임상간호사의 직무스트레스 요인과 적응방법에 관한 연구(김남신과 문희자 1992)

1992년 4월 6일부터 4월 25일까지 서울, 공주, 마산에 소재하는 3개의 국공립병원에서 근무하는 일반간호사 100명, 서울시내에 소재한 3개의 대학부속병원에서 근무하는 일반간호사 90명, 경기서울지역에 소재한 7개의 개인병원에서 근무하는 일반간호사 127명, 총 317명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 간호사들의 스트레스 정도는 상당히 높음을 알 수 있었고 이러한 스트레스를 해소하는 데는 단기적응방법보다는 장기적응방법이 지향되어져야 함을 알 수 있었다. 또한 장기적응방법 지향적이 되려면 연륜과 긍정적인 사고와 종교를 갖을수록 건설적인 적응방법으로 스트레스에 대처할 수 있다고 보며, 이러한 적응방법은 건강한 전문인·건강한 간호사를 만들 수 있는 효과적인 방안이라고 사료된다.

(13) 종합병원 인력의 직무만족요인과 충성지수(한동운 등 1995)

전문의, 레지던트, 인턴, 약무직, 간호사, 의료기사, 사무직, 시설관리직종 등 790명의 근무자들의 17개 변수에 대한 성별, 연령별, 근무 기간별, 학력별, 직종별, 월평균 개인소득별, 병원별 만족도의 차이를 알아보았다. 직무만족도와 밀접한 연관이 있다고 여겨지는 이직, 결근, 직무몰입을 하나의 지수화한 것이 충성지수이다. 충성지수(최저3~최고15, 평균9)의 전체 평균은 11.2로 나타났다. 연령별로는 연령이 높을수록, 근무 기간이 길수록 만족도가 높게 나타났다. 학력별로는 고졸 이하군에서 전문대학 이상군보다 높은 수치를 보였다. 직종별로는 뚜렷한 추세가 없고 전문의, 사무직, 간호사가 상위 3계층으로 나타났다. 레지던트와 인턴이 하위 2계층으로 나타나 강도 높은 근무와 상대적 저임금의 레지던트와 인턴의 현실을 반영하고 있다 하겠다. 그러나 이후 이들이 차지하게 되는 전문의의 경우는 1위를 나타내고 있는 것에 주목할 필요가 있다. 병원별로는 뚜렷한 경향은 없지만 대규모 병상의 종합병원에 근무하는 근무자들이 상대적으로 낮은 지수를 보인다고 할 수 있겠다.

(14) 병원근무자에 대한 특수건강진단 적용 가능성에 관한 연구(이수일 등 1996)

1995년 3월 10일부터 4주간에 걸쳐 부산시내에 위치하는 2개 종합병원 근무자 830명을 대상으로 설문조사를 시행하였다. 조사된 43개 항목 중 10% 이상의 대상자가 유해요인에 폭로되고 있다고 응답한 항목은 소음, 분진 등 16개 항목이었다. 이 중 분진, 소음 및 스트레스는 연구대상자의 50% 이상에서 폭로되고 있다고 응답했으며 그 외 알코올류 소독제(41.3%), 방사선(34.6%), 일반약제(33.3%)의 순으로 폭로되고 있었고 VDT의 경우 25.2%, aldehyde류는 18.7%에서 폭로되고 있는 것으로 나타났다. 병원근무자들이 여러 가지 유해환경에 노출되고 있고 또, 이로 인해 발생할 수 있는 건강장해에 대한 예방대

책이 소홀한 것으로 나타나 병원의 작업환경측정의 시행이 필요하고 이 결과를 바탕으로 병원근무자들에 대한 특수건강진단 적용여부를 결정해야 할 것이다.

(15) 한 종합병원 작업환경의 건강저해인자에 관한 조사 연구(김양옥 등 1996)

한 종합병원의 27개 부서를 선정하여 1993년 10월부터 1994년 10월까지 작업환경에 대한 종사원의 설문과 현장조사 및 측정을 실시하였다. 작업환경 측정결과 조도는 전체 대상자 240명의 근로자 중 미흡 등급 이하의 전반조도에 노출된 종사원은 86명(36%), 미흡 등급 이하의 국소조도에 노출된 종사원은 193명(80%)이었고, 온열조건에 관한 측정결과 미흡 등급 이하의 환경에의 노출자가 34명(14%), 미흡 등급 이하의 소음환경에 180명(75%)이 노출되고 있었다. 공기 중의 먼지량과 톨루엔의 측정결과 미흡 등급 이하의 환경에 노출된 사람은 없었으며, 외부의 자료와 노출상태를 조사한 결과 방사선과 항암제/항생제에 의한 미흡 등급 이하의 환경에의 노출자도 없는 것으로 평가되었다.

(16) 전공의들의 전문직인식이 직업만족도에 미치는 영향(강윤식 등 1997)

전공의 562명을 대상으로 1996년 8월부터 9월 사이에 자기기입식 설문지로 조사하였다. 응답자는 297명(52.8%)이었으며, 이들은 의사직 수행과 관련하여 인간요인을 가장 중시하였고, 과학요인, 지위요인의 순이었다.

(17) 종합병원 간호사의 교대근무와 건강상태에 관한 연구(김순옥 1997)

수도권 지역 400병상 이상 7개 종합병원을 대상으로 임의표출법에 의하여 표출된 500명의 교대 근무 간호사를 대상으로 자료를 수집하였다. 임상 간호사의 신체, 정신건강은 교대근무로 인해 많은 영향을 받고 있음을 확인할 수 있었다.

(18) 종합병원 종사원의 건강과 작업능률의 저해요인에 관한 조사연구(김병우와 김양옥 1998)

전북대학교병원 종사원에 설문방법으로 그들 부서의 근무시간, 병원체감염 위험성, 공기오염, 온열조건, 소음, 불량조명, 방사선 위험성 등 자신들의 건강과 작업능률을 저해하는 요인을 조사하였다. 가장 많은 저해요인을 호소하고 있는 부서는 응급실과 중환자실 이었고 가장 적은 부서는 인공신장실과 약무실이었다. 대상부서 43개소의 종사원 654명 중 요인별 호소자의 율은 소음 75%, 배기불량 63%, 악 58%, 온열 52%, 병원체감염위험 47%, 분진 38%, 방사선 24%, 화학물질 24%, 불량조명 20%, 근무시간 18%, 기타 14%의 순이었다.

(19) 병원 근무 간호사가 자각하는 피로(김신정과 성명숙 1998)

1998년 2월부터 4월까지 S시와 C시에 소재한 1개의 종합병원과 4개의 대학부속병원에 근무하는 간호사 796명을 대상으로 일본 산업위생협회의 산업피로 연구위원회가 표준화시킨 질문지인 피로 자각증상 조사표를 이용하여 자료를 수집하였다. 대상자의 피로 정도는 연령, 결혼상태, 자녀유무, 임상경력, 현재직위, 근무부서, 근무시간, 월 급여액, 보수나 대우에의 만족, 의사관계에 따라 유의한 차이가 있었으며, 가족형태, 종교유무, 최종학력, 병원형태, 수면시간, 간호사 관계에 따라서는 유의한 차이가 없었다.

(20) 병원 간호사의 사회화 경험(김복순 등 1999)

직무스트레스는 병원 종사자들의 직무만족도, 조직애착 및 근속성향에 부정적인 주효과를 미친다. 병원 종사자들을 포함한 일반근로자들의 정신적, 육체적 건강을 위해서도 직무스트레스를 줄이려는 노력이 절실히 요구된다.

(21) 치과기공사의 스트레스 증상 관련 요인분석(김지환 등 2000)

치과기공사 786명을 대상으로 생활습관, 직무에서 오는 스트레스, 사회적 지원, 자아존중감, 성격 및 스트레스 증상 평가를 위한 설문조사를 시행하였다. 직업관련 스트레스 경험을 많이 한 사람일수록 직업성 스트레스 증상의 정도도 높았으며, 사회적 지원을 많이 받고 자아존중감이 높은 사람일수록 스트레스 증상을 느끼는 정도가 낮았다.

(22) 일부 의사들의 직무스트레스와 관련 요인(강윤식 등 2001)

2000년 4월과 5월에 대구경북지역의 개원의 540명, 봉직의 105명, 전공의 289명을 대상으로 자기기입식 설문지로 직무스트레스를 조사하였다. 전공의들이 개원의보다 스트레스가 높았고, 내과계열이 외과계열보다 스트레스가 높은 반면, 진료지원계열은 스트레스가 낮았다.

4.2. 국외의 연구

의료종사자의 직업성 재해에 대하여 외국에서는 많은 연구가 되었다. 요즘 환경에 부합한 의료 및 Green Health Center라는 개념까지 나와 병원에서 유해물질 관리에 만전을 기하고자 한다. NIOSH는 병원 등 지역사회에서 건강장해와 관련된 조사가 요청되면 조사를 실시한다 이를 건강위해평가(Health Hazard Evaluation)이라고 한다. 1986년부터 1996년까지 11년간 NIOSH에서 실시한 건강위해평가 중에서 병원과 관련된 조사 내용을 정리하여 앞으로 우리나라 병원 내에서 발생하는 건강장해에 대한 조사에 도움이 되고자 한다.

(1) 1988년 7월 Lutheran Medical Center, Brooklyn, NY에서 병리폐기물 소각 시 여러 종류의 냄새가 난다고 조사가 의뢰된다. 병원 종사자는 두통, 구역, 모발 손상 및 피부병을 호소한다. 1988년 11월에 조사한다. 8명 중 2명에서 구역질, 두통, 목이 따가움, 눈이 따가운 증상을 주기적으로 호소한다. 1989년 4월 환경위생 조사를 실시한다. Sulfur hexafluoride (SF₆)를 이용하여 폐기물 소각장의 공기가 병원내 주입된다는 사실을 확인한다. Carbon dioxide, toluene, xylenes, isopropanol, various aliphatic hydrocarbons 및 branched alkanes 등이 기준치 이하로 측정되었고 건강 장해가 이러한 가스에 의하여 발생할 가능성은 아주 낮다. 호흡기 보호 프로그램을 통하여 관리하도록 한다.

(2) 1988년 9월, Raymond W. Bliss Army Community Hospital, Ft.에서 Indoor Air Quality (IAQ)를 의뢰받는다. Carbon dioxide, 온도 및 습도의 측정을 통하여 부적절하고 세균 오염의 가능성이 있어 이에 대한 대책을 지적한다.

(3) 1990년 George Washington University Medical Center, W의 AIDS Clinical Trial Unit에서 pentamidine isethionate의 노출을 평가하기 위하여 조사가 이루어진다. AIDS 환자에 대하여 Pneumocystis carinii pneumonia를 예방하기 위하여 Aerosolized pentamidine을 사용한다. 종사자가 노출된다고 생각하였으나 허용 기준이 없다. pentamidine이 기관지를 자극할 가능성과 이러한 환경에서 결핵 전파의 가능성이 있어 이를 최소화하기 위하여 공학적, 행정적 대책이 수립되어야 한다.

(4) 1990년 HCA Wesley Medical Center, Wichita, KS에서 호흡기 치료사와 간호사가 aerosolized ribavirin에 노출을 줄이기 위한 방법을 검토를 의뢰 받는다. 이 약은 respiratory syncytial virus 감염의 단기 치료제로 사용하고 있다. 노출 기준은 없었으나 동물실험에서 태아 기형성이 있다. 후드 설치와 보호구 사용이 효과가 있다고 판정한다.

(5) 1990년 Monongalia General Hospital, Morgantown, WV에서 소독제로 사용하는 glutaraldehyde의 노출 평가를 의뢰받는다. 흡입의 위험성은 없으나 피부접촉의 위험성이 있어 이에 대한 대책을 수립한다.

(6) 1990년 New York City Health and Hospitals Corporation에서 aerosolized pentamidine의 노출 평가를 의뢰한다. 종사자들이 pentamidine과 결핵균에 노출될 가능성이 있어 이에 대한 대책을 수립하고 투베르쿨린 피부 반응 검사를 통한 의료감시체계 수립을 건의한다.

(7) 1990년 Polyclinic Medical Center, Harrisburg, PA에서 4명이 심한 두통과 피부 발진의 원인 파악을 의뢰한다. 조사에서 원인이 되는 특별한 화학 물질을 발견하지 못하고 환기를 잘하라고 권유한다.

(8) 1990년 Humana Suburban Hospital, Louisville, KY에서 수술실과 회복실 근무자 자식의 Down Syndrome과 마취제와 관련성에 대한 조사를 의뢰한다. 회복실 간호사 둘이 Down Syndrome이 있는 자식이 있다. 마취 가스에 과다 노출이 없다고 하며, 마취 가스 노출과 Down Syndrome간 증거가 불충분하다고 결론을 내린다.

(9) 1991년 University of Utah Medical Center, Salt Lake C에서 indoor air quality 관리를 의뢰한다. 환경조사에서 특별한 원인을 발견하지 못하지만 종사자의 상기도 증상 호소율이 높다. 종사자의 상기도 증상 호소율을 줄이기 위한 방법을 제시한다.

(10) 1991년 Florida Hospital, Orlando, FL에서 aerosolized ribavirin의 노출 평가를 의뢰한다. 소변에서 ribavirin을 검출하고 노출을 줄이기 위한 대책을 건의한다.

(11) 1991년 John C. Murphy Family Health Center, Berkeley에서 ultraviolet radiation emitted by germicidal lamps의 노출 평가를 의뢰한다. 보호구를 사용하지 않고 일할 때 한 곳에서 노출 위험이 있어 이에 대한 대책을 수립한다.

(12) 1991년 Geisinger Wyoming Valley Medical Center, Wilke에서 aerosolized ribavirin의 노출 평가를 의뢰한다. 노출 위험이 있어 이를 줄이기 위한 대책을 건의한다.

(13) 1991년 Jackson Memorial Hospital, Miami, FL에서 결핵의 전파 가능성에 대한 평가를 의뢰한다. 결핵 환자에 폭로된 종사자에서 투베르쿨린 양전환의 위험이 높다고 발견하고 ultraviolet irradiation의 위험 가능성이 높다. 이에 대한 다각적인 대책을 건의한다.

(14) 1991년 Douglas County Hospital, Alexandria, MN에서 bloodborne 질환을 최소화하기 위한 개인 보호 장비의 효율성에 대한 검토를 의뢰한다. 병원에 보고하지 않은 needlestick exposures들이 많다는 사실을 파악한다. bloodborne pathogen에 대한 노출을 줄이기 위하여 교육, 공학적 대책들을 건의한다.

(15) 1991년 Veterans Administration Medical Center, Los Angeles, California에서 실험실에서 formaldehyde, 부엌에서 과다한 열과 습기, 빌딩내 carbon monoxide에 대한

평가를 의뢰한다. 실험실에서 발암물질인 formaldehyde가 기준치 이상 노출된다고 발견한다. 부엌에서 실내 기온이 기준보다 높다. 이를 줄이기 위한 여러 대책을 건의한다.

(16) 1992년 Fairmont General Hospital, Fairmont, WV에서 dietary and housekeeping departments에서 일하는 종사자가 피부질환, 알레르기 반응, 호흡기 증상을 호소하여 화학 물질에 대한 노출 평가를 의뢰 받는다. 4명의 피부질환자는 라텍스 글러브를 사용한다. 이들이 적절한 개인보호구를 사용하지 않고 여러 종류의 위험에 노출된다는 사실을 발견한다. 이를 해결하기 위한 대책을 건의한다.

(17) 1992년 Middletown Regional Hospital, Middletown, OH에서 약국 종사원이 안 자극 증상을 호소하여 이와 ethylene oxide와 관련성을 밝히기를 의뢰 받는다. 약국은 ethylene oxide을 사용하는 중앙공급실과 인접해 있다. 조사에서 습도가 낮았으나 ethylene oxide는 거의 검출되지 않았다. 이들 증상의 원인은 밝히지 못하지만 실내 환기와 에어컨을 잘 유지하도록 권고한다.

(18) 1992년 Onondaga County Medical Examiner's Office, Syracuse, New York에서 결핵 전파의 위험성 평가를 의뢰 받는다. 결핵을 앓다가 사망한 사람의 부검시 결핵 전파의 위험성을 발견하고 이에 대한 대책을 건의한다.

(19) 1992년 A.G. Holley State Hospital, Lantana, FL에서 결핵 전파의 위험성을 평가하기를 의뢰 받는다. 환기 부족으로 이러한 위험성을 발견하고 이를 해결하기 위한 대책을 수립한다.

(20) 1992년 St. Vincent Hospital, Indianapolis, IN에서 ethylene oxide의 노출 가능성에 대한 평가를 의뢰한다. 환기가 충분하지 않아 ethylene oxide에 노출 가능성을 발견하고 이를 해결하기 위한 대책을 건의한다.

(21) 1992년 Veterans Administration Medical Center, East Orange, New Jersey에서 결핵의 전파 가능성에 대하여 의뢰한다. 전염병 환자 격리가 잘 되고 있지 않다고 발견하고 이에 대한 대책과 결핵 전파를 줄이기 위한 대책을 수립한다.

(22) 1992년 Puerto Rico Department of Health, San Juan, PR에서 6개의 지역 병원과 한 개의 클리닉에 결핵 전파 가능성에 대하여 검토를 의뢰 받는다. 환기 시설이 작동이 잘 되지 않아 결핵 전파 가능성이 있다고 발견하고 이에 대한 다양한 대책을 건의한다.

(23) 1993년 Manatee Memorial Hospital, Bradenton, FL의 미생물 실험실에서 formaldehyde, ethyl acetate, carbon dioxide (CO₂), and ultraviolet radiation (UV)의 노출 가능성에 대한 검토를 의뢰한다. carbon dioxide는 노출 가능성이 없고 formaldehyde와 ethyl acetate는 후드에서 사용하면 노출 가능성이 감소한다. UV radiation에 폭로 가

능성이 있어 이에 대한 대책을 건의하다.

(24) 1993년 Spectrum Health Care Inc, Newark, NJ에서 결핵 전파 가능성에 대한 평가를 의뢰 받는다. 결핵의 전파 가능성이 있어 이에 대한 대책을 건의한다. 환기 시설을 고치고 적절한 보호구를 사용하고 피부반응 검사를 강화하도록 한다.

(25) 1993년 HCA Wesley Medical Center, Wichita, KS에서 후드를 통한 ribavirin 투여 방법의 효율성 검토를 의뢰 받는다. ribavirin aerosol 투여에 double-hood system이 효과가 있다고 관찰한다.

(26) 1993년 Southcentral Regional Public Health Laboratory에서 결핵의 전파 가능성에 대한 평가를 의뢰 받는다. 결핵의 전파 가능성이 높아 이에 대한 적극적인 대책을 건의한다.

(27) 1993년 Providence Ambulatory Health Care Foundation Providence, Rhode Island에서 결핵 전파 가능성에 대한 환기 시설 검토를 의뢰한다. 여기는 외국 출생자를 진료하기 때문에 환자가 결핵 유병률이 높다. 환기 시설이 불충분하여 결핵의 전파 가능성이 있어 이에 대한 대책을 건의한다.

(28) 1993년 Providence Ambulatory Health Care Foundation Providence, Rhode Island에서 5개의 병원에 대한 결핵 전파 가능성에 대한 환기 시설 검토를 의뢰한다. 환기 시설이 불충분하여 결핵의 전파 가능성이 있어 이에 대한 대책을 건의한다.

(29) 1993년 Providence Ambulatory Health Care Foundation/C Providence, Rhode Island에서 외래 클리닉에 대한 결핵 전파 가능성에 대한 환기 시설 검토를 의뢰한다. 환기 시설이 불충분하여 결핵의 전파 가능성이 있어 이에 대한 대책을 건의한다.

(30) 1993년 Providence Ambulatory Health Care Foundation Providence, Rhode Island에서 결핵 전파 가능성에 대한 환기 시설 검토를 의뢰한다. Olneyville Health Care Center는 환기 시설이 불충분하여 결핵의 전파 가능성이 있어 이에 대한 대책을 건의한다.

(31) 1993년 Department of Health Services, Frankfort, KY에서 Health Services Building의 지하실에 근무하는 근로자에서 피부질환의 유행이 발생하여 이의 원인 평가를 의뢰한다. 실험실에서 유리섬유에 폭로되어 피부병이 발생하였다고 파악한다.

(32) 1993년 Akron General Medical Center, Akron, OH에서 중환자실에서 근무한 3명의 근로자의 자식에서 발생한 conotruncal birth defects와 전자기파의 연관성에 대한 검토를 의뢰 받는다. 전자기파 폭로 수준이 높지 않아 관련성이 없다고 생각한다.

(33) 1994년 Dr. Gammuchia's Dental Office, Apopka, FL에서 nitrous oxide와 glutaraldehyde의 폭로 가능성에 대한 검토를 의뢰 받는다. nitrous oxide는 노출 위험이 있으나 glutaraldehyde는 없다고 관찰한다. nitrous oxide는 노출 위험을 줄이기 위한 대책을 수립한다.

(34) 1995년 University of Medicine and Dentistry of New Jersey에서 high efficiency particulate air (HEPA) filtration system의 결핵 전파 차단 효과를 검토하기를 의뢰한다. 이러한 시설이 결핵 전파를 줄일 수 있다고 생각한다.

(35) 1995년 St. Vincent Medical Center, Staten Island, NY에서 실내 공기 질의 평가를 의뢰한다. 환기 시설은 잘 되지만 실내 온도가 상당한 변이가 있다. 라텍스 알레르기가 있어 이들은 라텍스와 파우더를 사용하지 않은 글러브를 사용하라고 권유한다. 내시경실에서 glutaraldehyde의 노출 수준은 허용기준치 이하이지만 사용시 눈과 안면을 보호하라고 권유한다.

(36) 1995년 University of Michigan Hospitals, Ann Arbor, Michigan에서 glycol ethers를 포함한 주방용품에 흡입과 피부 노출 가능성에 대한 평가를 의뢰한다. glycol ethers, ammonia 및 aldehydes가 허용기준치 이하이지만 종사원의 일부가 점막의 급성 자극 증상을 호소하지만 만성 질환은 확인하지 못한다. 환기 시설, 개인보호구, health and safety 프로그램을 권유한다.

(37) 1995년 Jordan Hospital, Plymouth, MA에서 근로자들이 두통, 피부 발진, 호흡곤란, 고혈압, 피로감을 호소한다. 그들은 전자기파와 관련성을 주장한다. 조사 결과 낮은 습도 및 건축 시 사용한 물질에서 나오는 먼지와 냄새가 이러한 증상과 관련될 가능성이 있다고 생각한다.

(38) 1996년 Cass Lake Indian Health Service Hospital, Cass Lake, Minnesota에서 실내 장식용으로 사용한 lead-based paint에 대한 건강 위험에 대하여 검토를 의뢰한다. 실내 장식용으로 lead-based paint를 사용하였지만 좋은 상태로 오염 가능성은 없다. 그러나 lead-based paint에 대한 제거를 고려하여야 한다.

제2장 산업보건관리 실태조사 결과

제1절 개요

우리나라 병원의 산업보건활동 실태조사를 위하여 2002년 5월 28일부터 6월 30일 까지 전국 958개 병원을 대상으로 우편 설문 조사를 실시하였다. 107개 병원이 응답하여 응답률은 11.2%이었다.

설문은 각 병원 총무과로 일차 우송되었고 산업보건을 담당하는 부서가 따로 있으면 그 부서에서 설문을 작성하도록 하였다(부록).

제2절 조사 결과

2.1. 조사 대상 병원의 일반적 특성

병원의 병상수에 따른 분포는 100병상에서 500병상 미만의 병원이 60개(56.1%)로 가장 많았고 500병상 이상 25개(23.4%), 100병상 미만이 22개(20.6%) 등의 순이었다(그림 2-1).

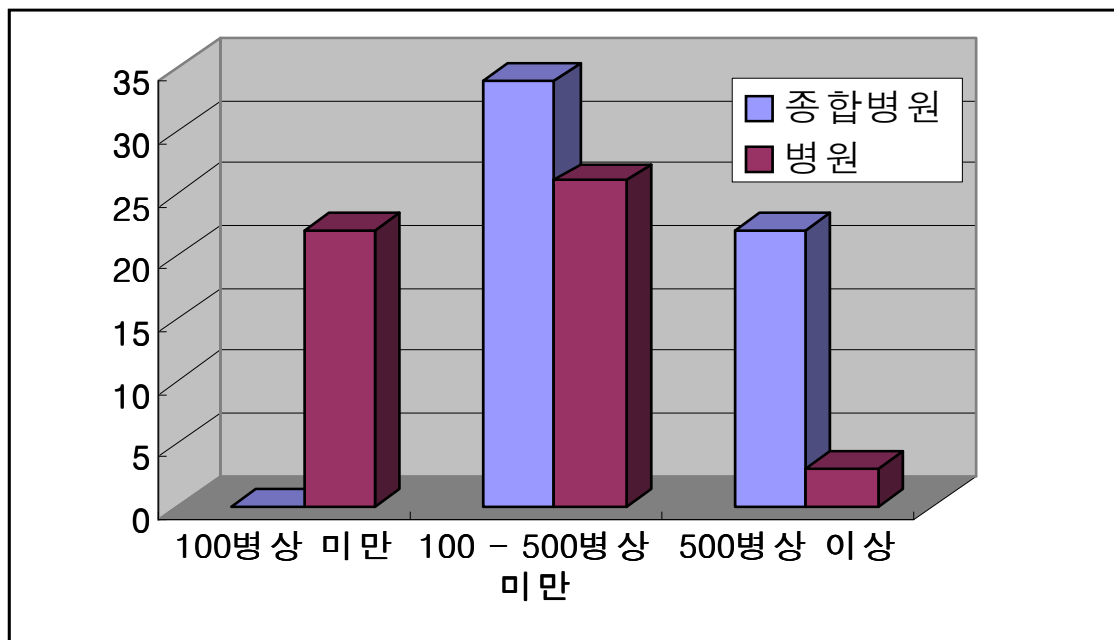


그림 2-1. 조사 대상 병원의 병상수

조사 대상 병원의 근로자수는 100명 이상 500명 미만인 경우가 43개(43.2%)로 가장 많았고 100명 미만(32.7%), 500명 이상 1,000명 미만(11.2%), 1,000명 이상(9.3%) 등의 순이었다(그림 2-2).

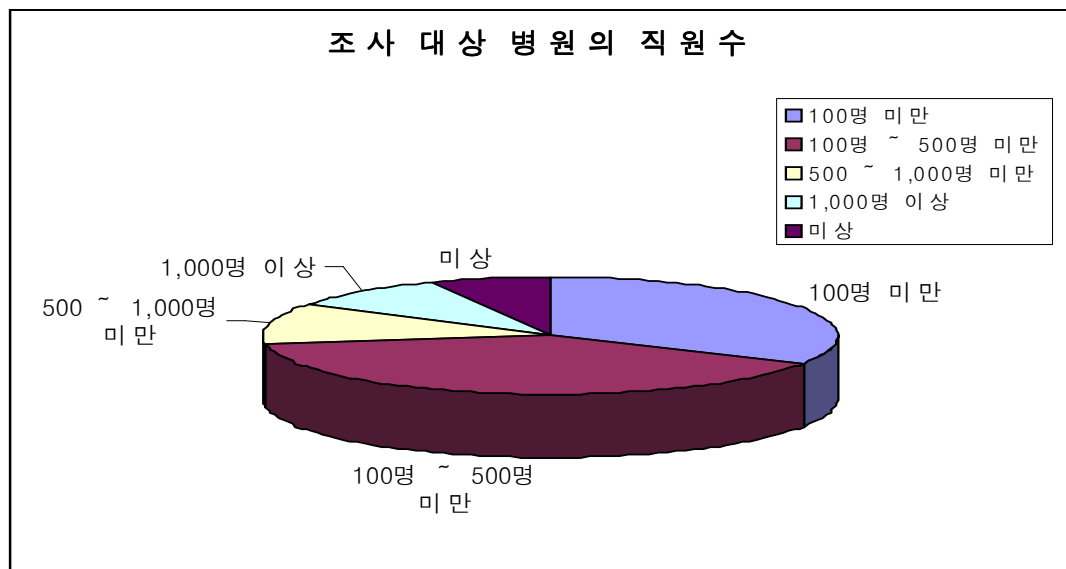


그림 2-2. 조사 대상 병원의 근로자수

설립 주체에 따른 분포는 개인병원이 33개(30.8%)로 가장 많았고, 의료법인 31개(29.0%), 학교법인 14개(13.1%) 등의 순이었다(그림 2-3).

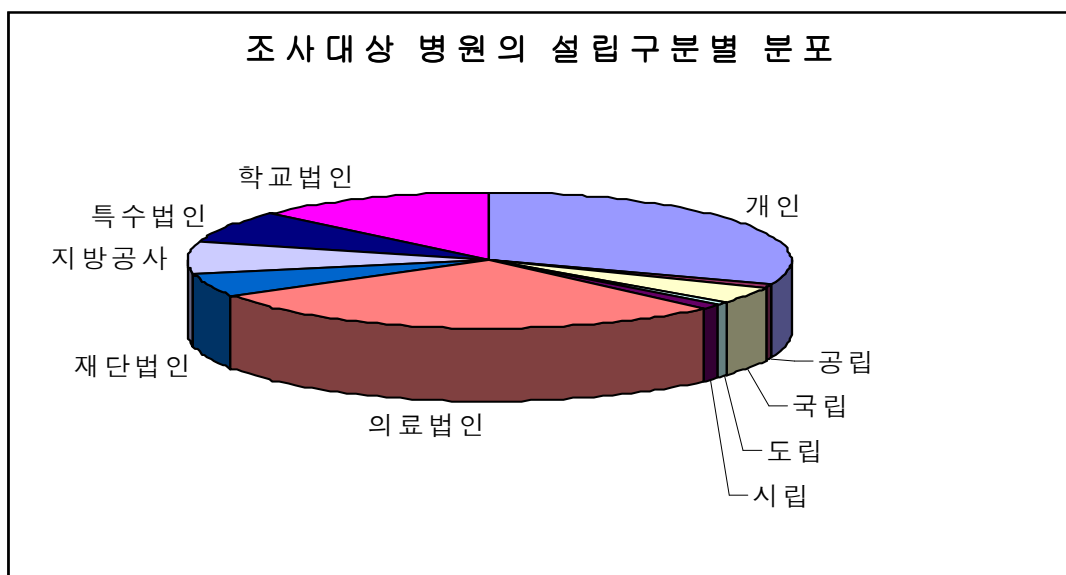


그림 2-3. 조사 대상 병원의 설립구분

병원에서 안전보건을 담당하는 부서는 주로 총무과(43.9%), 관리과(24.3%), 원무과(10.3%), 행정팀(3.7%), 안전관리과(2.8%) 등의 순이었다(표 2-1).

표 2-1. 병원별 안전보건담당부서

부서	병원수	%
총무팀	47	43.9
관리팀	26	24.3
원무팀	11	10.3
행정팀	4	3.7
안전관리팀	3	2.8
산업의학과	2	1.9
서무과	2	1.9
공무과	2	1.9
간호부	1	0.9
경영관리처	1	0.9
구매·시설관리과	1	0.9
방사선과	1	0.9
보건사업과	1	0.9
영선과	1	0.9
미상	4	3.7
합계	107	100.0

2.2. 산업보건활동 실태

산업안전보건법에 의한 산업안전보건위원회는 조사 병원의 62.6%에서 설치되어 있었고, 지난 해(2001년)에 산업안전보건위원회를 개최한 병원은 전체 67개 병원 중 50개(74.6%)였다(표 2-2).

표 2-2. 안전보건위원회 설치 및 운영현황

설치유무 \ 개최유무	개최유무			
	없다	있다	관계없음	합계(%)
없다			37	37(34.6)
있다	17	50		67(62.6)
미상			3	3(2.8)
합계	17	50	40	107(100.0)

안전관리위원회는 77개(72.0%) 병원에서 설치되어 있고 그 중 지난 해 위원회를 개최한 경우는 58개(75.3%)였다(표 2-3).

표 2-3. 안전관리위원회 설치 및 개최현황

설치유무 \ 개최유무	개최유무				
	없다	있다	미상	관계없음	합계(%)
없다				27	27(25.2)
있다	16	58	3		77(72.0)
미상				3	3(2.8)
합계	18	58	3	28	107(100.0)

감염관리위원회는 81개(75.7%) 병원에서 설치되어 있고 그 중 지난 해 위원회를 개최한 경우는 66개(81.5%)였다(표 2-4).

표 2-4. 감염관리위원회 설치 및 개최 현황

설치유무 \ 개최유무	개최유무				
	없다	있다	미상	관계없음	합계(%)
없다				20	20(18.7)
있다	12	66	3		81(75.7)
미상				6	6(5.6)
합계	12	66	3	26	107(100.0)

방사선안전관리위원회는 54개(50.5%) 병원에서 설치되어 있고 그 중 지난 해 위원회를 개최한 경우는 44개(81.5%)였다(표 2-5).

표 2-5. 방사선 안전관리위원회 설치 및 개최 현황

설치유무 \ 개최유무	개최유무				합계(%)
	없다	있다	미상	관계없음	
없다				41	41(38.3)
있다	6	44	4		54(50.5)
미상				12	12(11.2)
합계	6	44	4	53	107(100.0)

보건관리자는 86개(80.4%) 병원에서 선임되어 있었고, 안전관리자는 98개(91.6%) 병원, 명예산업안전감독관은 27개(25.2%) 병원에서 선임되어 있었다.

지난해인 2001년 산업재해보상보험법에 의한 요양신청은 39개(36.4%) 병원에서 있었고, 사고가 아닌 업무상 질병의 신청은 10건(25.6%)이었다(표 2-6).

표 2-6. 산재요양신청 현황

요양신청 유무 \ 업무상질병 횟수	업무상질병 횟수						관계없음	합계(%)
	없음	1회	2회	3회	10회 이상			
없음							68	68(63.6)
있음	29	5	1	2	2			39(36.4)
합계	29	5	1	2	2		68	107(100.0)

지난 해 직원을 대상으로 1회 이상 안전보건교육을 실시한 병원은 70개(65.4%)였으며, 2회(19.6%), 12회 이상(15.9%), 1회(13.1%), 4회(10.3%) 등의 순이었다(표 2-7).

표 2-7. 안전보건교육 실시현황

교육유무 \ 교육횟수	교육횟수									관계없음	합계(%)
	1회	2회	3회	4회	5회	9회	10회	12회 이상			
없음										36	36(33.6)
있음	14	21	3	11	1	2	1	17			70(65.4)
미상										1	1(1.0)
합계	14	21	3	11	1	2	1	17		37	107(100.0)

근로자들을 대상으로 정기건강진단을 실시하고 있는 병원은 104개(97.2%)였으며, 유해부서 종사자들에 대한 특수건강진단을 실시하고 있는 병원은 55개(51.4%)였다. 또한, 유해부서에 대한 작업환경 측정을 실시하고 있는 병원은 54개(50.5%)였으며, 52개(48.6%) 병원에서 화학물질의 물질안전보건자료를 비치하고 있었다(표 2-8).

표 2-8. 산업보건활동 현황(I)

시행제도 시행여부	시행제도 (%)	정기검진 (%)	특수검진 (%)	작업환경측정 (%)	물질안전자료 (%)
없음	2(1.9)	51(48.6)	50(46.7)	53(49.5)	
있음	104(97.2)	55(51.4)	54(50.5)	52(48.6)	
미상	1(0.9)	1(1.0)	3(2.8)	2(1.9)	
합계	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)	

유해부서에 근무하는 근로자에게 개인보호구를 지급하는 병원은 80개(74.8%)였으며, 감염의 위험이 있는 부서에 근무하는 근로자에게는 69개(64.5%)병원에서 예방접종을 실시하였다. 61개(57.0%)병원에서 주사침 상해에 대한 보고 체계를 운영하고 있었으며, 71개(66.4%) 병원에서 업무상 재해에 대한 기록을 보존하고 있었다(표 2-9).

표 2-9. 산업보건활동 현황(II)

시행제도 시행여부	보호구 지급 (%)	예방접종 (%)	주사침 상해 보고 체계(%)	업무상재해 기록 보존(%)
없음	25(23.4)	35(32.7)	41(38.3)	30(28.0)
있음	80(74.8)	69(64.5)	61(57.0)	71(66.4)
미상	2(1.8)	3(2.8)	5(4.7)	6(5.6)
합계	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)

재해예방을 위해 자체적인 활동을 실시하고 있는 병원은 70개(65.4%)였으며, 건강증진운동 사업을 하고 있는 병원은 50개(46.7%)병원이었다(표 2-10).

표 2-10. 재해예방활동과 건강증진운동 실시현황

시행제도 시행여부	재해예방 활동	건강증진운동
없음	33(30.8)	53(49.5)
있음	70(65.4)	50(46.7)
미상	4(3.8)	4(3.8)
합계	107(100.0)	107(100.0)

2.3. 병원 산업보건활동의 필요성에 대한 조사

각 병원의 산업보건 담당자를 대상으로 17개 문항에 대해 설문 조사하였다. ‘작업환경 측정’의 필요성에는 ‘바람직하다’ 이상으로 응답한 경우가 58개(54.1%) 병원이었고, 일반 건강진단, 특수건강진단, 응급처치 교육의 경우 각각 91개(85.0%), 70개(65.4%), 82개(76.6%)이었다(표 2-11).

표 2-11. 산업보건활동별 필요성 인식현황(I)

평가 \ 항목	작업환경측정 (%)	일반건강진단 (%)	특수건강진단 (%)	응급처치 교육 (%)
필요없음	18(16.8)	1(0.9)	14(13.1)	7(6.5)
약간필요	22(20.6)	7(6.5)	15(14.0)	10(9.3)
바람직	30(28.0)	30(28.0)	31(29.0)	33(30.8)
중요함	18(16.8)	27(25.2)	22(20.6)	19(17.8)
꼭 필요함	10(9.3)	34(31.8)	17(15.9)	30(28.0)
미상	9(8.4)	8(7.5)	8(7.5)	8(7.5)
합계	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)

‘건강상담’의 필요성에는 84개(78.5%), ‘작업유해인자 및 직업병 예방교육’, ‘만성질환 보건교육’, ‘산업환기시설 개선책 마련’은 각각 70개(65.4), 78개(72.9%), 54개(50.5%) 병원이 ‘바람직하다’ 이상 응답하였다(표 2-12).

표 2-12. 산업보건활동별 필요성 인식현황(II)

평가 \ 항목	건강상담 (%)	작업유해인자 및 직업병 예방교육 (%)	만성질환 보건교육 (%)	산업환기시설 개선 (%)
필요없음	6(5.6)	10(9.3)	6(5.6)	20(18.7)
약간필요	9(8.4)	18(16.8)	15(14.0)	24(22.4)
바람직	34(31.8)	37(34.6)	45(42.1)	32(29.9)
중요함	34(31.8)	20(18.7)	21(19.6)	12(11.2)
꼭 필요함	16(15.0)	13(12.1)	12(11.2)	10(9.3)
미상	8(7.5)	9(8.4)	8(7.5)	9(8.4)
합계	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)

‘화학물질에 대한 관리지도’, ‘보호구 지급’, ‘안전보건 및 유해물질 게시판 설치’, ‘작업 환경 측정 결과 설명 및 개선대책’은 각각 58개(54.2%), 70개(65.4%), 70개(65.4%), 66개(61.7%) 병원이 ‘바람직하다’ 이상으로 응답하였다(표 2-13).

표 2-13. 산업보건활동별 필요성 인식현황(III)

평가 \ 항목	화학물질 관리지도(%)	보호구 지급 (%)	안전보건 및 유해물질 게시판 (%)	작업환경측정 결과설명 및 개선대책 (%)
필요없음	18(16.8)	14(13.1)	10(9.3)	17(15.9)
약간필요	22(20.6)	14(13.1)	20(18.7)	16(15.0)
바람직	31(29.0)	36(33.6)	42(39.3)	37(34.6)
중요함	17(15.9)	19(17.8)	19(17.8)	19(17.8)
꼭 필요함	10(9.3)	15(14.0)	9(8.4)	10(9.3)
미상	9(8.4)	9(8.4)	7(6.5)	8(7.5)
합계	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)

‘현장순회 점검’, ‘건강증진 운동’, ‘보건교육자료 지급’, ‘작업환경개선 자금지원’, ‘작업 환경 및 건강관련 상담기관 안내’에 대한 필요성은 각각 69개(64.5%), 81개(75.5%), 81개(75.7%), 59개(55.1%), 65개(60.7%) 병원에서 ‘바람직하다’ 이상으로 응답하였다(표 2-14).

표 2-14. 산업보건활동별 필요성 인식현황(IV)

평가 \ 항목	현장순회 점검 (%)	건강증진 운동 (%)	보건교육 자료 지급(%)	작업환경 개선 자금지원(%)	작업환경, 건강관련 상담기관(%)
필요없음	9(8.4)	4(3.7)	4(3.7)	25(23.4)	18(16.8)
약간필요	22(20.6)	15(14.0)	15(14.0)	15(14.0)	17(15.9)
바람직	36(33.6)	46(43.0)	51(47.7)	35(32.7)	37(34.6)
중요함	21(19.6)	23(21.5)	22(20.6)	17(15.9)	25(23.4)
꼭 필요함	12(11.2)	12(11.2)	8(7.5)	7(6.5)	3(2.8)
미상	7(6.5)	7(6.5)	7(6.5)	8(7.5)	7(6.5)
합계	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)	107(100.0)

종합하면 ‘작업환경측정’, ‘산업환기시설 성능평가 및 공학적 개선지도’, ‘화학물질 관리 지도’, ‘작업환경개선 시설자금지원’, ‘작업환경이나 건강문제 발생시 의뢰·상담할 기관 안내’ 등의 필요성에 대해서는 필요성을 덜 느끼고 있는 반면에 상대적으로 일반건강진단, 응급처치 요령 및 실시방법 지도, 건강상담 등에 대한 필요성은 많이 느끼고 있는 것으로 조사되었다(그림 2-4).

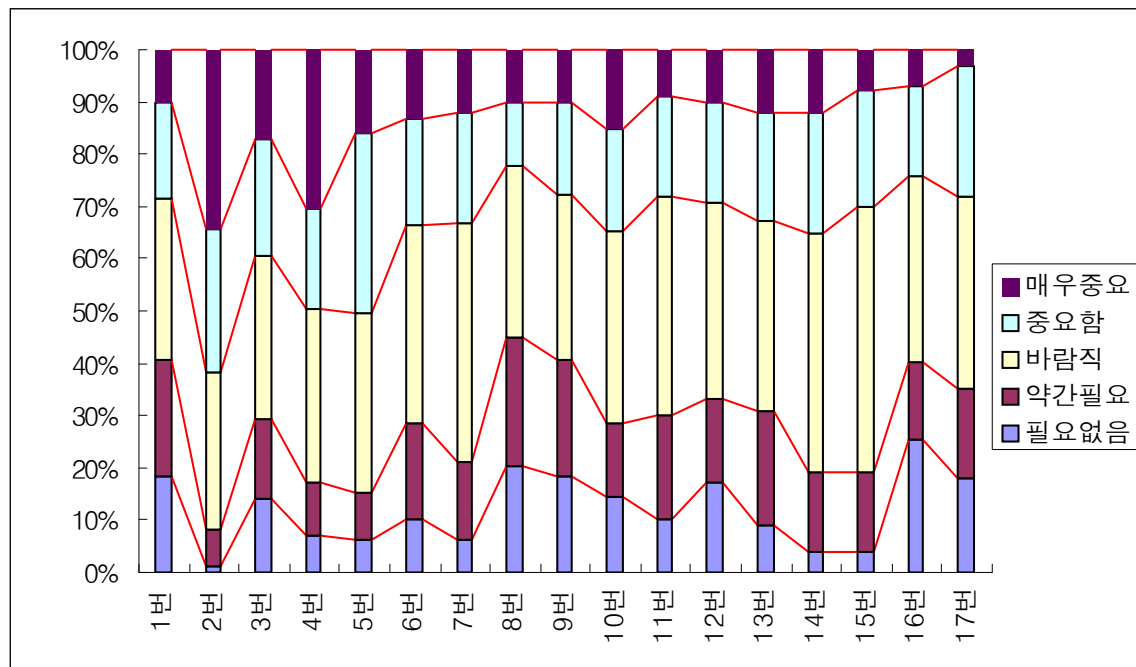


그림 2-4. 조사 대상 병원의 산업보건활동별 필요성 인식현황

제3장 병원의 건강위험요인

제1절 서론

병원만큼 복잡한 작업장은 드물다. 많은 사람들에게 대한 기초적인 건강 보조를 할 뿐만 아니라, 교육과 연구도 시행하고 있다. 이런 결과로 방사선, 독성 화학제, 생물학적 인자, 소음, 열, 스트레스 등의 다양한 유해인자들이 있다.

병원시설과 장비의 유지보수를 담당하는 근로자는 유기용제, 석면, 전기기구 등의 위험에 노출된다. 보일러실 주위에 있는 근로자는 규칙적으로 높은 소음과 열에 노출된다. 병원 건물의 청소를 담당하는 근로자는 피부와 눈을 자극시킬 수 있는 세척제와 소독제 등에 노출된다. 주사침에 찔릴 확률이 높으며, 근골격계의 손상으로 염좌, 염전이 흔하다. 조리실 근로자는 날카로운 도구로 베거나, 화상, 미끄러지고 넘어짐, 오랫동안 서있어서 생기는 스트레스 등으로 고생하고 있다. 부적절하게 초음파 오븐을 사용함으로써 발생하는 비전리 방사선도 중대한 위험 중의 하나이다. 야채, 세척제, 습기 등으로 생기는 반점도 흔하고, 소음에 흔한 노출도 보고되고 있다. 간호사와 간호조무사 등 간호업무에 종사하는 근로자는 감염성질환, 독성물질, 허리 손상, 방사선 노출로 인한 문제에 직면하고 있다. 또한 환자를 돌보고 다른 직원과의 관계로 인한 스트레스와 교대근무로부터 발생하는 불확실한 유해인자들에 노출되어 있다. 방사선기사는 X-선과 방사선 동위원소로부터 발생하는 방사선에 노출될 수 있다. 충분한 도구의 사용에도 불구하고 부정확한 작업으로부터 위험(개인보호구 없이 방사선 검사 중에 영아들을 잡고 있는 행위), 환자들로부터 감염성 질병이 발생할 수 있다. 방사선기사는 또한 화학물질에 노출될 수도 있다. 수술실 근무자(남녀, 남자 근로자의 아내)는 누출되는 마취가스에 의해서 생식기 문제에 봉착할 수 있다. 그들은 또한, 잘 베이고, 뚫려서 상처를 입기 쉽고, 감염이 잘생기고, 방사선, 전기 위험 등에 노출되어 있다. 병원의 직업성 유해인자는 크게 다음과 같은 것이 있다(표 3-1).

표 3-1. 병원의 주요 유해요인(유해인자별)

유해요인	정의	병원에서의 유해인자
생물적 요인	박테리아, 바이러스, 곰팡이, 기생충 등과 같은 환자와 직접 접촉하거나 오염된 환자의 가검물에 의해 감염될 수 있는 감염 바이러스, 결핵 등 염성 또는 생물적 요인.	인간면역결핍바이러스, 결핵 등
신체적 요인	근로자들에게 맞는 일을 갖게 하려는 노력 : 인간에게 적절한 생활과 업무 환경을 제공하기 위한 인간 행동과 생물학적 특성의 연구.	들어올리거나 오랫동안 서서 있는 자세, 어두운 조명 등
화학적 요인	약물, 용액, 가스 등 신체에 잠재적으로 독성과 자극을 줄 수 있는 여러 가지 화학물질,	소독제(Ethylene oxide, glutaraldehyde), 고정제(formaldehyde), 마취가스, 기타 세포 독성물질, 약제(pentamidine, rivavirin)
정신적 요인	직업과 연관되거나 직무상 직면하는 스트레스, 긴장, 다른 인간관계에 대한 문제.	스트레스, 교대 근무
물리적 요인	조직에 손상을 가할 수 있는 작업 환경 내 요인.	방사선, 레이저, 소음, 전기, 온도.

제2절 생물학적 유해인자(감염성 질환)

병원에는 많은 생물학적 위험인자가 존재한다. 인간면역결핍바이러스, 간염, 결핵 등 박테리아, 바이러스, 곰팡이, 기생충 등과 같은 환자와 직접 접촉하거나 오염된 환자의 가검물에 의해 감염될 수 있는 감염성 또는 생물적 요인이 있다.

병원 종사자에게 발생할 수 있는 감염성질환은 여러 종류의 바이러스성 간염과 결핵, 드물지만 수두, 홍역, 풍진, 볼거리, 파보바이러스 B19, 후천성면역결핍증후군(AIDS), EBV, CMV 등이 있다. 특히, 주사침에 찔려 발생할 수 있는 B형간염은 후천성면역결핍증후군의 0.3%에 비해 100배가 높은 30%의 감염 위험이 높으며, 주사침에 찔리는 경우의 2/3가 간호사에게 일어나고 상당 부분 수기가 부족한 간호학생 및 신입 간호사, 일부 업무상 주사침을 접하는 기회가 많은 병원의 전공의에서 일어나고 있다.

주사침에 찔리는 것은 채혈시, 뚜껑을 씌우다가, 주사를 주입하다가 발생하게 되는데 간호사의 경우 밤번 근무자에게 특히 발생이 많은 것으로 보고되며, 찔림의 요인으로 정신과 환자같이 협조가 안 이루어지는 환자에서 주사를 줄 경우와 직원이 피로하여 집중력이 떨어진 경우, 조명상태가 나쁜 경우, 직원이 안전지침교육을 못 받은 경우 등이 있다. 이러한 사고는 주사침을 안전하게 모을 수 있는 용기의 사용과 적절한 보건교육 등의 지속적인 직원교육, 소그룹 토의를 통한 행태 변화의 유도, 예방접종 등으로 감소시킬 수 있다. 무엇보다도 주사침을 다루는데 각별한 주의를 해야할 것이다.

노동건강 환경연구소에서 2002년 병원산업노조 조합원들을 대상으로 주사침 손상에 대하여 조사한 것은 환자에게 주사를 놓을 때 가장 많이 발생하였다(그림 3-1).

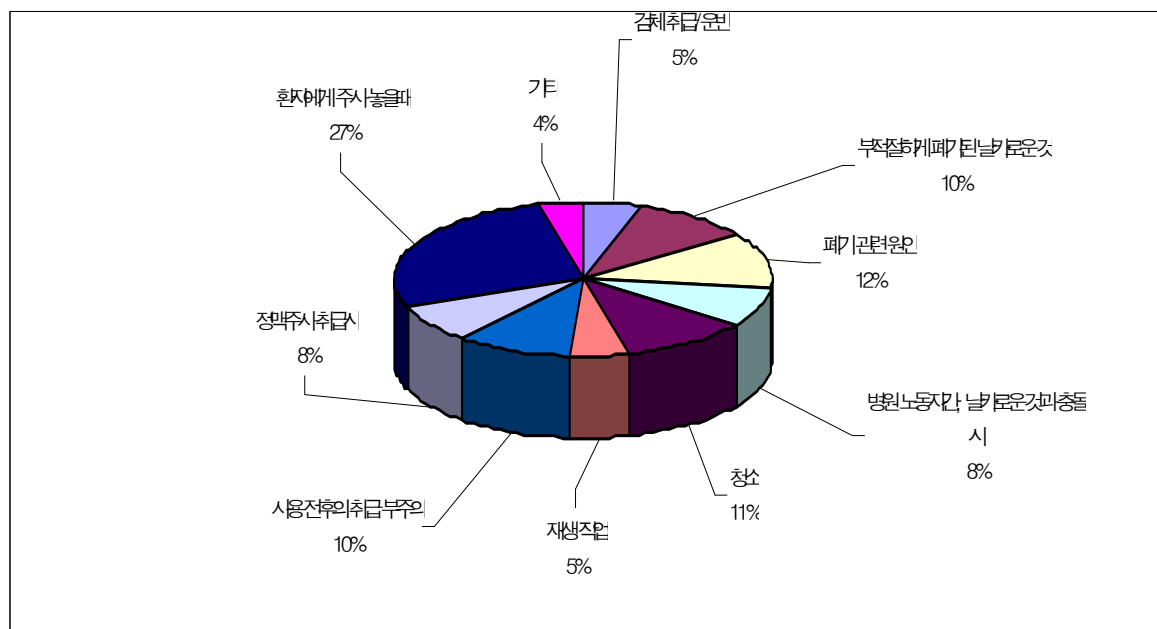


그림 3-1. 주사기 바늘에 의한 경피 상해의 원인

한편 임신한 직원에게 문제가 되는 바이러스 감염으로 특히 임신 3개월 미만에 감염될 경우 선천성 기형의 발생이 높은 풍진은 여성 직원에게 큰 위험이 되어 병원 차원에

서의 예방접종이 필요하다.

병원직원을 위한 감염예방 프로그램에는 크게 입사시 신체검사, 예방접종, 정기 신체검사가 있다. 입사시 신체검사에는 기초검사 외에 감염예방을 위하여 의사, 간호사, 실습학생, 영양과 직원, 물리치료사, 검사실 직원, 약사, 자원 봉사자 등에게 기초 예방접종상태를 묻고 결핵의 과거력을 알기 위한 투버쿨린 검사를 포함시킴이 필요하다. 예를 들어 혈액을 다루는 직원을 위한 B형간염예방접종과 소아병원 근무자를 위한 풍진예방접종, 면역기전이 저하된 환자를 다루는 직원을 위한 독감 예방접종 외에 불거리, 홍역 등은 병원의 상황에 따라 제공될 수 있는 것이다. 또한 병원내 모든 공간은 적절한 환기시설(배기 및 흡기)을 갖추어야 하고 재순환되는 공기는 적절한 여과장치를 통과하여야 한다. 결핵균의 전염을 막을 수 있는 자외선 램프를 사용할 수 있도록 한다.

병원체 중 공기로도 전염되거나 일반병실 등에서의 혈액 및 체액 채취시 체액전염이 일어나거나 그 외 환자의 배출물 처리 부서 등에서의 병원체 감염의 위험은 항상 있다. 이에 대한 관리대책은 다음의 기본적인 원칙이 지켜지도록 해야 한다.

- ① 직원의 근무부서 배치시의 건강평가
- ② 병원 근무자를 위한 보건교육
- ③ 예방접종
- ④ 직종과 관련된 감염 위험 요인에 대한 상담
- ⑤ 병원 업무에 관련된 감염 위험 요인에 대한 상담
- ⑥ 감염증으로 인한 업무내용을 제한하기 위한 기준 설정
- ⑦ 병원내 직원 개인에 대한 건강관리 기록의 보관 등이 전제되어야 한다.

아울러 지침의 마련 및 경고문의 부착, 안전한 기구의 사용과 보호구의 착용 등의 조치와 함께 안전사고 보고체계 등도 이루어져 있어야 한다.

2.1. 결핵증

1. 호발직종

결핵병동에 근무하는 의사와 간호사들의 감염률은 비의료인에 비하여 2~3배 높고, 결핵균을 다루는 임상병리사의 발병률은 비노출군에 비하여 3배 가량 높다. 이밖에 유병률이 높은 직종으로 병원, 요양원 및 혈액투석기관 등 의료 기관과 약물남용자 치료소가 있다.

2. 감염 경로

현증환자로부터 위액, 척수액, 소변, 가래 등과 함께 배설된 병원체는 포말핵이 되어 공기 중에 떠다니다가 다른 사람에게 흡입됨으로써 감염된다. 활동성 환자가 기침, 재채기를 할 때 배출되는 포말에 의해서 직접 감염되기도 하고, 오염된 음식물이나 식기를 통해서 간접적으로 경구 감염되기도 한다.

3. 예방 및 관리대책

1) 환자색출 :

결핵증 환자의 유병률이 줄어들음에 따라 모든 건강한 사람을 대상으로 환자색출검진을 실시하는 것은 비능률적이다. 환자와 접촉한 사람 또는 접촉할 기회가 많은 사람(간호사, 방사선사, 수련의, 계속적으로 기침을 하거나 호흡기 증상을 호소하는 사람 등 고위험자를 대상으로 투베르쿨린 검사 결과가 음성인 직원에 대하여 주기적으로 검사를 반복 실시하여 양성전이 여부를 확인할 수 있으며, 고위험집단에 대해서는 매 6개월마다 검진하면 좋은 성과를 얻을 수 있다. 활동성 결핵증 환자에 대해서는 즉시 적절한 치료를 한다.

2) 예방화학적 방법

다음에 해당하는 사람에게는 예방적으로 항결핵화학요법을 시행하는 것이 바람직하다. 즉, 감염의 위험성과 투베르쿨린 반응의 경계의 크기에 따라 INH 5~10 mg/kg(최고 300 mg/kg)을 매일 1회씩 6~12개월 동안 투여한다.

- 최근 2년 동안에 투베르쿨린 반응이 양전화한 불현성감염자 또는 양전시기를 알 수 없는 양성 반응자.
- 활동성 환자와 가족내 접촉이 많은 자.
- X-선상 폐결핵증의 소견이 있고, 과거에 항결핵치료를 적절하게 하지 않았거나 활동성 결핵증에 대한 과거의 치료가 부적절하였던 자.
- 결핵증의 재활성화로 다른 사람에게 감염시킬 우려가 있는 자.
- 규폐증자, 인슐린의존성 당뇨병자, 혈액암 또는 망상내피암, 위절제자, 만성영양실조자, 신장기능장애자, 글루코코르티코이드 또는 면역억제요법을 장기간하고 있는 자.
- 상술한 위험인자가 없더라도 35세 이하에 모든 양전자.
- 적절한 예방대책 또는 활동성 결핵증에 대한 치료를 하였거나 과거에 INH에 대한 부작용이 있었거나, 어떤 원인이든 간장질환을 앓은 일이 있는 사람에 대해서는 INH 예방요법을 삼간다.

3) 예방접종

결핵 유병률이 비교적 높은 나라에서는 미감염자에게 BCG를 접종하여 결핵에 대한 면역성을 길러 주는 것이 매우 효과적이다. 접종시기는 생후 4주 이내에 첫 번째 접종을 하고, 초등학교 입학 때(6세)와 졸업 때(12세)에 재접종 여부를 고려하는 것이 좋은 방법이다. 그밖에도 환자의 가족, 의사 및 간호사 등 환자와 자주 접촉하게 되는 사람으로 투베르쿨린 검사가 음성으로 나타난 사람에게 접종하도록 한다.

4) 환자의 치료

현증환자를 치료하는 것은 전염원을 없애는 뜻에서 중요한 문제이다. 결핵증은 만성 질환이므로 그 치료에 있어서는 꾸준한 인내와 성의 그리고 질병 자체에 대한 깊은 인식이 필요하다. 효과적으로 치료하기 위하여 2가지 이상의 치료제를 함께 사용하는 것이 바람직하다. 공동이 있는 환자에 대하여서는 적어도 치료초기에는 3~4종의 약물을 섞어 쓰도록 한다. 가장 흔히 사용하는 약물은 rifampin, isoniazid, pyrazinamide 및

streptomycin이다. rifampin, isoniazid, pyrazinamide와 함께 ethambutol을 투여하기도 한다. 약물 투여기간은 통상 6~9개월이다.

5) 공기 중의 결핵균 관리

결핵증은 거의 예외없이 공기전파하므로 결핵균이 공기 중에 배출되지 않도록 각별히 유의하여야 한다. 함부로 가래를 내뱉지 말 것은 물론이고, 기침이나 재채기를 할 때 코와 입을 손수건으로 막는 것만으로도 포말핵이 형성되는 수량을 줄일 수 있고, 또한 공기 중에 나오는 결핵균의 수를 줄일 수 있다. 또한 환자의 실내공기를 환기하여 태양광선에 의해서 살균되게 한다. 실내 또는 환기통의 공기에 자외선을 조사하는 것도 좋은 방법이다.

6) 의료인의 결핵예방

결핵균에 의한 병원감염의 위험성은 낮지만 병원 근무자에게는 중요한 문제로 남아있다. 병원에서는 결핵이라고 의심되지 않는 환자가 객담 혹은 기도분비물 중에 균을 배출하거나 기침이나 재채기를 하고 있을 때 감염이 일어나기 쉽다. 결핵환자로부터 감염이 확대되는 것을 막기 위해서는 항상 결핵을 의심하고 적절한 예방대책을 실시하는 것이 좋다.

일반적으로 환자와 접촉하는 모든 의료인과 검체를 취급하는 실험실 작업자들은 결핵에 걸릴 잠재적 위험이 있으며, 결핵환자와 접촉하는 의료인이나 결핵 검체를 다루는 의료인은 더욱 높은 위험에 처하게 된다. 후천성면역결핍증후군의 유행은 면역이 떨어진 환자들에서 결핵의 발생률이 증가하는 결과를 가져 왔으며, 이로 인해 의료인이 질병에 걸릴 위험 또한 증가하였다.

7) 근로자 관리

근로자 보호를 위하여 채용 전 검진과 정기 직원 검진을 실시한다. 조기에 결핵에 걸린 근로자를 찾아내는 방법으로 채용 전 신체검사와 정기 직원 신체검사 때 결핵과 관련한 증상을 기록하고, 흉부방사선 검사소견을 기록 관리한다. 투베르쿨린 피부반응 검사는 신규 직원 중 BCG 접종 흔적이 명확히 남아있지 않을 경우에만 필요하다. BCG 접종흔적을 가진 사람은 수년이 경과하더라도 피부반응검사에는 양성반응을 보인다. 반응검사 결과 음성이거나 Grade I인 사람들은 BCG 접종을 받아야 하며, 6주 뒤 접종부위를 검사해야 한다.

만일 BCG 접종을 받지 않으려 한다면 그 위험성에 대해 설명하고 거절한 기록을 남겨야 한다. 최근 결핵에 감염되었다면 투베르쿨린 검사 결과는 강한 양성으로 나타나며 무증상 의료인에서 흔히 나타나는데, 이것이 활동성 결핵을 의미하지는 않는다. 만일 흉부방사선 검사 결과가 결핵이 의심되며, 추후 조사가 필요하면 호흡기 내과 의사의 진찰을 받게 한다.

채용시 과거 양성반응이나 활동성질환을 앓았던 사람에 대해서는 적절하고 완벽한 치료를 받았는지를 서류로 입증하게 하고, 미비시에는 추가적인 검사를 시행한다.

환자로부터 의료인에게 결핵이 감염되는 경우는 매우 드물다. 객담 검사 양성인 환자

와 접촉한 의료인은 일단 안심시키고 결핵 증상들을 다시 환기시켜 만일 그러한 증상들이 나타나면 신속하게 보고할 것을 강조하여야 한다. 영안실 근무자에 대해서는 매년 결핵의 증상을 다시 주지시키고 만일 결핵 증상이 나타날 경우 조기에 보고하도록 강조하여 교육시켜야 한다.

효과적인 의료인 보호를 위해 감염환자의 격리와 펜타민 흡입, 객담검출, 기관지경 검사와 같은 기침을 유발하는 활동 중에는 적절한 환기가 필요하다.

결핵 환자에게 노출될 기회가 많은 부서에서 근무하는 직원들은 6개월마다 흉부 방사선 검사를 하여 감염여부를 확인하고, 감염이 확인되면 조기 치료가 이루어질 수 있도록 한다. 결핵 증상이 발견된 직원은 적절한 치료제를 투약하며 결핵이 치료되어 전파력이 없을 때까지 병원근무를 제한한다. 격리기간은 치료를 시작한 후 임상적으로 회복되고 있으며 각각 다른 날 시행한 객담도말 검사에서 음성이 확인되면 격리를 해제한다. 결핵 환자 관리에 대한 직원 교육을 주기적으로 실시한다.

8) 검체관리

결핵환자의 sputum 검체는 'Bio-hazard'라는 표식이 붙은 플라스틱 가방에 넣어 버려야 하며 감염된 물건을 버릴 때는 소각해야 한다. 청소부가 특별히 결핵에 감염될 위험이 많은 것은 아니며, 일반적인 방법으로 환자와 접촉한 의사들도 위험하지 않다. 다만 구강을 통한 소생술을 시행한 의료인, 환자를 오랫동안 돌봐온 의료인, 혹은 흉부 물리요법을 반복하여 시행했던 의료인은 밀접한 접촉을 한 것으로 보고 취급해야 한다.

9) 인간면역결핍바이러스와 결핵에 대한 의료인의 보호

인간면역결핍바이러스 감염은 의료인의 면역상태와 작업장에서 결핵에 걸릴 위험과 관련이 있다. BCG 접종은 인간면역결핍바이러스에 감염되었거나 의심이 되는 사람에게 하면 안 된다. 의료인은 인간면역결핍바이러스 감염에 대해 보고할 의무가 있으며 만일 면역이 저하되었다면 인간면역결핍바이러스 감염 의료인은 작업장에서 질병에 감염될 위험이 증가할 것이고 따라서 감염 고위험 작업장에 배치되어서는 안 된다. 예를 들어 수많은 결핵환자가 입원해 있는 병실이나 결핵이라고 알고 있는 검체를 취급하는 실험실 업무를 말한다.

10) 폐결핵환자와 접촉한 근로자의 감염예방 지침

활동성 폐결핵환자(도말표본 양성이고 기침하는 경우를 의미함)와 부지중에 아무런 예방조치 없이 빈번하게 그리고 밀접하게 접촉한 환자나 근로자는 결핵이 생기지 않았는지 검사되어야 한다. 즉 활동성 폐결핵환자와 하루에 15분 이상 접촉하고 이때 결핵균을 흡입하리만큼 가까운 거리(환자얼굴로부터 1 m 이내)에서 일을 한 경우가 해당된다.

세균검사결과 방사선과로부터 활동성 폐결핵환자 발생 통보를 받으면 감염관리부는 활동성인 폐결핵환자와 아무런 예방조치없이 부지중에 접촉한 근로자가 있는지를 확인하고 있다면 다음 조치를 취한다.

- ① 감염관리부는 활동성 폐결핵환자의 의무기록을 검토하여 전염성이 있는 환자인지를 결정한다. 이때 다음 사항을 참조한다.
 - a. 기침을 하는 환자이었는지?
 - b. 객담의 도말표본에서 항산균(ACB)이 나왔는지?
 - c. 흉부X선 검사는 어떠하였는지?
- ② 감염원이라고 생각하던 환자가 기침을 하지 않았고, 도말표본이 음성이거나 또는 항산균이 거의 나오지 않거나 소수이고 X선상에 공동이 없다면 다음 조치를 한다.
 - a. 환자성명, 근원이라고 생각되는 환자의 호흡기 차단을 실시하지 않았던 때의 병실번호, 접촉시일, 장소를 기록한다.
 - b. 이러한 정보를 근로자건강관리부로 알리고 그 이상의 추적검사는 하지 않는다.
- ③ 감염의 근원이라고 생각되는 활동성 결핵환자의 의무기록이 상술한 ②가 아니라면 다음 사항을 조사한다.
 - a. 의무기록에 근거하여 부지중에 생긴 접촉기간을 결정한다(호흡기 차단이 실시되지 않은 시기).
 - b. 폐결핵환자가 호흡기 차단이 실시되지 않았던 시기에 의의 있을 만큼 접촉한 근로자를 다음 방법으로 가려낸다.
 - i) 결핵환자와 접촉한 근로자가 어떤 직종인지를 조사한다(의사, 간호사, 호흡치료사, 호흡기능 검사자, 기관경 검사자 등).
 - ii) 빈번하고 밀접하게 노출된 근로자의 부서 책임자(병실 또는 병동의 책임간호사, 기타부서장)에게 이 사실을 알린다.
 - iii) 이러한 모든 정보를 근로자건강관리부로 서면 통보한다.
 - iv) 의무기록에 의거하여 빈번하고 밀접한 접촉을 한 의사(병력채취자, 진찰자 등)를 가려내어 근로자 건강관리부로 통보한다.
- ④ 감염관리부 또는 근로자건강관리부의 통보에 의거하여 노출이 일어난 병동의 책임간호사는 간호사, 간호학생들 중에서 폐결핵환자와 빈번하게 그리고 가까운 거리에서 접촉한 사람을 가려낼 책임이 있다. 판명된 접촉자 명단은 근로자건강관리부로 보낸다. 근로자 건강관리부에서는 활동성 결핵환자와의 접촉기록은 추적검사 실시여부와는 관계없이 보관토록 한다. 빈번접촉 및 근접거리 접촉 근로자의 결핵이환 여부를 다음과 같은 방법으로 조사한다.
 - a. 노출자가 투베르쿨린 반응 양성이면 증상유무를 조사한다.
 - b. 투베르쿨린 반응이 음성이었고 최근 6개월 이내에 투베르쿨린 반응을 실시한 일이 없으면 노출된 지 2주 이내에 투베르쿨린 반응을 실시한다.
 - c. 투베르쿨린 반응이 음성이면 노출된 지 10주 후에 재차 투베르쿨린 반응을 실시하여 양전여부를 점검한다.
 - d. 10주 후에 양전되었으면 흉부 X선 촬영을 하고 결핵증세 유무를 조사하고 투약치료 한다.
 - e. 노출자가 10주 후의 투베르쿨린 반응결과를 보고하지 않으면 노출된 시기

와 보고하지 않았다는 사실을 의무기록에 남긴다. 그리고 이 사실을 노출자의 감독자와 간호과장에게 알리지만 그 이상의 추적은 하지 않는다.

11) 업무제한

활동성 폐 또는 인후 결핵에 걸려있는 직원은 감염성이 있는 동안 환자나 다른 직원을 감염시킬 위험이 있다. 따라서 이 시기에는 병원이나 직원에게는 철저한 업무 제한이 필요하다. 보통 결핵약을 복용한지 2주가 지나면 감염력이 소실되나 객관적인 판정방법은 배양 검사가 음성, 객담 도말검사상 결핵균이 확인되지 않는 것 등이다.

2.2. B형간염

1. 호발직종

의사, 간호사, 치과의사 및 임상병리사들에게 감염될 위험성이 많다. 특히 정신박약자 수용소에서 근무하는 사람, 혈액은행, 혈액투석, 응급실, 수술실, 종양병동, 임상검사실 등에 근무하는 의료요원과 치과의사, 초자기구 세척자들에게 호발한다.

2. 감염 경로

오염된 주사바늘이나 의료기구에 의해서 피부를 통해서 전파되기도 하고, 점막에 묻거나 피펫으로 피검물을 흡입할 때 잘못하여 입속으로 들어가서 감염되기도 한다. 환자의 혈액에 접촉한 일이 있는 의료종사자는 대개 HBsAg 또는 HBsAb를 가지게 된다. 환자의 혈액에 접촉하는 것이 환자를 접촉하는 것 보다 더 위험하다. 장출혈이 없는 한, 장관을 통해서 HBV가 배설되는 일은 없으나 타액, 종기의 삼출액, 질분비물, 정액 등 체액을 통해서 배출되어 다른 사람에게 전파된다.

3. 예방대책

위험직종에서 일하는 사람들의 건강관리를 철저히 하고, 보건교육을 실시한다. 안전요원을 임명하여 환자와 환자의 체액, 오염된 초자기구, 주사바늘과 같은 개달물을 철저히 소독하고 멸균하는 등 감염에 대한 예방대책을 강구한다. 모든 혈액표본은 감염성이 있는 것으로 간주하고, HBV로 오염된 재활용 장비는 반드시 가압멸균기(autoclave)로 소독을 하고, 1회용 물품은 밀폐된 용기에 버린다. 오염된 체액이 튀지 않게 하고, 날카로운 기기에 찔리지 않게 하며 생물학적 시료(혈액, 타액, 정액 등)를 취급할 때, 수술할 때(치과 포함)는 고무장갑을 끼도록 한다. 검사실이나 작업장에서 음식을 먹거나 담배를 피우지 않도록 한다.

1) HBs 항원 보균자

B형간염 바이러스 보균자에 대한 정의는 6개월 이상의 간격을 두고 2회 이상의 검사에서 HBs 항원이 양성인 경우를 말한다. 급성 간염 후 보균상태로의 전환여부는 연령, 면역성의 정도에 따라 다르다. 삼출성 피부염이 있는 HBs 항원이 양성인 병원 근무자가 환자와 접촉하게 될 때 간염을 전파시킬 위험성이 있다. 그러나 병원근무자가 감염의 오염원이라는 역학적 증거가 없는 한 의료행위를 제한할 필요는 없다. HBs 항원 양성인 병원 근무자는 자기혈액이나 체액이 환자에게 직접 접촉하게 될 가능성이 있는 처치를 하게 될 때에는 장갑을 착용함으로써 환자에게 감염을 전파시킬 위험성은 감소시킬 수 있다.

복잡한 수술에서는 장갑을 두겹으로 끼는 것이 감염전파를 막는 데 도움이 된다. 더욱 HBs 항원 보균자는 좋은 위생습관의 실시나 혈액이나 감수성 체액이 타인에게 접촉되지 않도록 또는 헌혈을 하지 않도록 조언하는 것도 중요하다.

인공 신장실의 직원이나 환자에게는 B형간염이 발생하는 일이 많다. 따라서 적절한 감염방지 대책이 실시되지 않을 경우 B형간염은 일단 발생하면 만연하여 환자나 환경표면에 오염되어짐으로 이것이 오염원이 될 수 있다.

임신 중에 B형간염에 걸려서 분만시에 HBs 항원이 양성인 경우에는 태어날 아기가 신생아 간염을 일으킬 확률은 매우 높고 HBs 항원 보균자가 된다. 고위험 부서에서의 근무에 따른 위험성과 근무시 지켜야 할 예방법에 대하여 알아두는 것이 중요하다. 또한 임신 가능한 연령의 여성 근무자는 B형간염바이러스 백신접종을 고려해야 한다.

2) B형간염 바이러스 백신

급성환자 치료를 주로 하는 병원에서는 각 직종 및 부서 근무자들에 대하여 혈청학적 스크리닝을 통해, 고위험 그룹을 파악하고 이들에 대한 예방접종을 고려할 수 있을 것이다. B형간염 바이러스 보균자나, 이미 항체양성인 사람에게 백신을 접종하여도 아무런 문제는 없다(표 3-2).

표 3-2. B형간염 바이러스의 경피 또는 경점막접촉 후의 예방대책
(By Morbid Mortal Weekly report, 1990;39(RR-2):1)

노출자		감염원별 치료방침		
		HBsAg 양성	HBsAg 음성	검사하지않았거나 모르는 경우
예방접종 ¹⁾ 미 실시		HBIG 1회 ²⁾ 투여	HBV 예방접종 실시	HBV 예방접종 실시
예방접종 실시후	HBsAb (+)	HBsAb검사: 1. 적절 ³⁾ : 치료하지 않음. 2. 부적절 : HBV추가 접종.	치료하지 않음	치료하지 않음
	HBsAb (-)	HBIG 2회 투여 또는 HBIG 1회 투여하고, HBV 1회접종	치료하지 않음	고위험감염원이 알려진 경우는 감염원이 HBsAg(+) 경우와 같이 치료함.
	모를 경우	HBsAb검사: 1. 부적절 : HBIG 1회 투여 하고 HBV 추가접종 2. 적절 : 치료하지 않음	치료하지 않음	HBsAb검사: 1. 부적절 : HBIG 1회 투여 하고 HBV 추가접종 2. 적절 : 치료하지 않음

1) HBV 백신은 HBsAg 입자의 사멸바이러스 백신이다. 성인에게는 1mL, 10세 이하의 어린이와 영아에게는 0.5mL를 근육주사 한다.

첫 회는 경피접촉 후 1주 이내, 두 번째 및 세 번째는 1개월 및 6개월 후에 접종한다.

2) HBIG 용량 : 0.06mL/kg을 근육주사한다.

3) HBsAb가 적절하다 함은 RIA법으로 10 SRU 이상, 또는 EIA법으로 양성임을 말함.

2.3. C형 간염

1. 발생

주사침에 의한 천자사고는 여러 감염증이 있지만, B형간염과 C형간염이 대부분을 차지한다.

2. 전파

C형간염은 다음과 같은 점에서 중요하다.

- ① C형간염 바이러스의 원인 미생물은 급성기에 혈액 중에 있고,
- ② 감염성이 잔존되는 보균상태가 있고,
- ③ 피부의 천자사고나 혈액과의 접촉에 의한 비경구적 감염에 의하여 전파된다.

3. 예방대책

환자로부터 병원직원에게 감염되는 것을 예방하기 위해서는 B형간염과 같이 혈액에 대한 예방대책이 가장 합리적이다.

2.4. A형간염

1. 발생

A형간염이 병원감염이 일으키는 예는 매우 드물기는 하나 다음과 같은 경우에 발생할 수 있다.

- ① 간염증상 없이 다른 원인으로 입원하고 있는 감염증 환자
- ② 감염된 환자가 화장실 이외에서 변 실금을 하고 있을 경우(소아나 성인 병동에서 모두 가능)

2. 전파

A형간염은 주로 분변에서 입으로 전파되는 경로를 통하며, 부주의한 주사침 천자사고나 혈액과의 접촉에 의하여 감염증이 성립된다는 보고는 없다. 또한 인공신장실에서 근무하고 있는 병원근무자는 자주 혈액과 접촉하기 때문에 A형간염 바이러스 감염률이 높다는 증거도 없다. 그러나 수혈부에서 감염되었다는 보고서는 있다. 분변으로부터의 A형간염 바이러스 배출은 황달이 출현하는 잠복기에 가장 높다. 일단 질환이 임상적으로 밝혀지면 감염리스크는 감소한다. 그러나 때로는 병원에 입원한 후 환자 분변에서도 바이러스가 계속 배출되는 수도 있으며, 이러한 환자는 전염성일 가능성이 있다. A형 바이러스가 분변속에 배출되는 것은 짙은 색깔의 뇨가 배뇨되기 시작될 때부터 2~3주 동안 계속되지만 대부분 환자의 경우 약 7일에 끝난다. 비황달성 감염이 소아에게서 발생할 가능성은 있지만, 만성 A형간염 바이러스 보균자가 존재한다는 증거는 없다.

3. 예방대책

병원근무자는 항상 좋은 위생 습관을 유지하고, 손씻기를 잘 하며, 감염증 환자들을 병원 격리에 따라서 관리하여 자기 자신이나 타인을 A형간염 바이러스 감염으로부터 지킬 수 있다. 병원근무자가 A형간염에 이환되었을 때에도 감염을 전파시킬 수 있는 위험성은 황달증 발증 후 7일 이후면 적어지고, 무시해도 된다. 근로자가 부지중에 환자에게 노출되면 이 사실을 기록에 남기고 감독자에게 보고하고 노출 후 14일 이전에 근로자 건강관리부에 보고하여 예방조치를 취하고 감염관리실에 통보한다.

2.5. 후천성면역결핍증후군

1. 호발직종

혈액은행의 임상병리사, 혈액투석, 응급실, 장의사, 치과의사, 의료기사, 외과의사 등은 인간면역결핍바이러스(Human Immunodeficiency Virus, HIV)에 감염된 체액에 접촉할 위험성이 크다. 오염된 바늘, 비경구적 또는 피부나 점막접촉 또는 배양으로 인한 감염률은 0.5~1%이다. 경찰, 소방수, 응급구조사들이 구강대 구강 인공호흡을 할 때는 특수한 환자용 호흡보호구를 사용하여야 한다.

2. 전파경로

인간면역결핍바이러스는 정액, 자궁경부 분비물, 림프구, 혈장, 척수액, 눈물, 타액, 소변 및 젖에서 검출되지만 이들 모든 체액을 통해서 후천성면역결핍증후군이 전파되는 것은 아니다. 그 중에서 가장 중요한 전파경로는 정액과 혈액을 통해서도 감염되는 것이고, 자궁경부 분비물을 통해서도 전파될 수 있다. 따라서 동성 또는 이성간의 성교, 혈액 또는 혈액성분 제품의 주사, 장기이식을 통하여 감염되는 일이 가장 많다. 이 밖에 약물중독자는 오염된 주사바늘에 의해서 감염된다. 또한 감염된 어머니로부터 자궁내에서 또는 출산 때에 태아에게 수직감염되기도 한다. 출생 후 모유를 통해서 전파되는지는 아직까지 밝혀지지 않았으며 사회적 접촉으로 전파되는 일은 없다.

후천성면역결핍증후군 환자, 오염된 분비물, 배양된 농축된 바이러스 또는 혈액제품에 노출된 의료요원이나 연구원들에 대해서 조사한 바에 의하면 감염물질 또는 바이러스가 건전한 피부, 찰과상 또는 좌상을 입은 피부에 접촉하여 후천성면역결핍증후군에 감염되는 것은 1%이하에 불과하였다. 경구적으로 섭취하거나 호흡기로 흡입되어 전파되지 않는다. 인간면역결핍바이러스는 B형간염 바이러스와 마찬가지로 혈액을 통해서 감염되지만 B형간염 바이러스에 비해서 전파되는 일이 드물다. 바이러스는 혈액, 혈청, 뇌척수액 및 정액속에 많고, 후천성면역결핍증후군 환자의 타액, 눈물, 소변, 젖, 양수 및 질분비물에는 훨씬 적다.

질병은 주로 감염된 배우자와의 성적접촉, 감염된 혈액과 혈액제품에 의해서 비경구적으로 전파되거나 감염된 임산부에서 태어난 신생아가 주산기에 감염된다. 일상적인 접촉, 개달물(그릇, 전화기, 곤충 등)에 의해서 전파되는 일은 없다.

3. 예방대책

의료인, 응급요원, 인간면역결핍바이러스 감염자에게 의료를 제공하는 공중보건요원들은 감염된 혈액, 혈장 또는 분비물이나 혈액이 경피 또는 비경구적으로 체내에 들어가거나 점막 접촉을 하지 않도록 조치하여야 한다.

혈액에 접촉하였을 때는 곧 손 또는 피부를 깨끗이 씻는다. 눈과 입을 포함하여 점막에 묻지 않도록 안경이나 호흡보호구를 착용하여 감염된 혈액이나 분비물이 튀어들지 않

도록 한다. 오염된 부위는 5% sodium hypochlorite로 소독한다. 의료요원이나 그 밖의 사람들이 비경구적으로나 점막을 통해서 혈액이나 기타 감염된 체액에 노출되었을 때는 그 환자가 인간면역결핍바이러스에 감염되어 있는지를 혈청학적으로 확인한다. 만일에 환자가 혈청검사를 거절하거나 인간면역결핍바이러스 감염의 의심이 있을 때는 노출된 사람이 즉시 임상적 및 혈청학적 검사를 하여 인간면역결핍바이러스의 감염여부를 조사한다. 검사 결과가 음성인 때는 3~6개월 후에 다시 검사한다. 검사 결과가 음성이고, 후천성면역결핍증후군의 위험요소가 없고, 인간면역결핍바이러스 감염의 다른 증거가 없을 때는 감염의 위험성은 0.01% 이하이며, 추적검사를 할 필요가 있다.

노출 후에는 노출형식과 감염원이 되는 물질에 따라 예방적으로 항생제 요법을 시행한다(표 3-3). 임신 중의 의료요원에게 신생아에게 인간면역결핍바이러스가 전파될 가능성이 있다는 것에 대해 교육한다. 후천성면역결핍증후군 환자 중에는 CMV에 감염될 가능성이 증가되어 있으므로 임산부가 후천성면역결핍증후군 환자를 돌보는 것은 금기이다.

표 3-3. 인간면역결핍바이러스의 직업적 노출형식과 감염원 물질별 예방적 화학요법
(By Morbid Mortal Weekly Report, 1996;45:471)

노출형식	감염원 물질 ¹⁾	Antiretroviral ²⁾ 예방법	Antiretrovira l ³⁾ 치료법
피부	혈액 ⁴⁾		ZDV+ 3TC+ I
	위험성 최대	권함	DV
	위험성 증가	권함	ZDV+ 3TC±I
	위험성 증가 없음	제공함	DV ⁵⁾
	혈액이 섞인 용액, 기타 전염성 용액, 또는 조직 ⁶⁾	제공함	ZDV+ 3TC
	그 밖의 체액(소변 등)	제공하지 않음	ZDV+ 3TC
점막	혈액		ZDV+ 3TC±I
	혈액이 섞인 용액, 기타의 전염성 용액, 또는 조직	제공함	DV
	그 밖의 체액(소변 등)	제공함	ZDV, ± 3TC
위험성이 증가된 경우 ⁷⁾	혈액		ZDV+ 3TC±I
	혈액이 섞인 용액, 기타의 전염성 용액, 또는 조직	제공함	DV
	그 밖의 체액(소변 등)	제공함	ZDV, ± 3TC
		제공하지 않음	

1) 농축된 인간면역결핍바이러스(예, 연구실 또는 생산시설)에 노출되었을 때는 고도의 위험성이 있는 혈액이 피부에 접촉한 것으로 간주.

2) “권고함”이란 노출 우의 예방적화학요법을 피노출자에게 권해야 한다는 뜻이고, “제공함”이란 노출자에게 예방적화학요법을 제공해야 한다는 뜻이다. “제공하지 않음”이란 업무상으로 인간면역결핍바이러스에 폭로된 것이 아니기 때문에 예방적화학요법을 제공하지 않는다는 뜻임.

3) 치료법 : zidovudine(ZDV)200mg을 하루에 3회 투약, lamivudine(3TC)150mg을 하루에 2회 투약, indinavir(IDV)800mg을 하루에 3회 투약(IDV대신에 saquinavir 600mg을 하루에 3회 투약), 4주간 실시.

4) “위험성 최대”라 함은 대량의 혈액(예, 환자에게 정맥 또는 동맥주사하던 굵은 주사바늘에 깊게 찔렸을 때) 및 인간면역결핍바이러스의 역치가 높은 혈액(급성 retroviral illness, AIDS 말기환자)에 접촉되었을 때를 말함. “위험성 증가”라 함은 대량의 혈액이나 역가가 높은 혈액에 접촉했을 경우, “위험성 증가 없음”은 대량의 혈액이나 고역가의 혈액에 접촉된 일이 없는 경우(무증상 인간면역결핍바이러스 감염자에게 사용하던 봉합침에 찔린 경우)를 말함.

5)부가적인 약물에 의한 독성은 보증이 되지 않음.

6)정액, 질분비물, 척수액, 관절의 활액, 흉막강액, 복강액, 심낭액, 양수 등을 말함.

7)인간면역결핍바이러스의 역가가 높은 물질이 달았을 경우, 오래동안 접촉한 경우, 광범위하게 접촉된 경우는 피부를 통한 감염의 위험성이 증가되었다고 본다. 피부를 통한 감염의 위험성이 증가되지 않은 경우에는 예방적 화학요법의 혜택 보다 약물독성의 위험성이 크다.

1) 병원내 인간면역결핍바이러스 감염관리원칙

- ① 모든 AIDS(의심되는 환자 포함)는 「혈액 및 체액차단」을 적용하며 특히 B형 간염에 준한다.
- ② 이들은 발견 즉시 의사 또는 간호사에 의하여 감염관리부로 보고되어야 한다.
- ③ AIDS 환자의 혈액이나 혈액제품은 인간면역결핍바이러스로 오염되어 있다고 간주한다.
- ④ AIDS 환자의 혈액이나 장기를 다른 사람에게 공여하여서는 안 된다.

- ⑤ 근로자는 자신의 요구에 의하여 AIDS 환자취급으로부터 면제될 수 없다. 자신의 면역상태로 보아 감염위험성이 높다고 믿는 경우에는 주치의와 의논하도록 권하고 주치가가 그 병원 근로자가 근무할 수 없다고 결정하면 인사부로 서면 통보하며, 적합한 다른 근무가 결정된다.
- ⑥ 청소감독자는 AIDS 환자병실의 청소절차를 매일 점검한다.
- ⑦ 건강관리자는 AIDS에 관련되는 비밀(혈청검사 포함)을 지켜야 한다.

2) Universal Precaution

Universal precaution은 1987년 8월 미국 질병통제센터와 식품의약안전청이 병원내에서 인간면역결핍바이러스가 전파되는 것을 막기 위해 질병통제센터가 제안한 '일반적인 혈액과 체액에 관한 주의사항(universal blood and body-fluid precaution)'을 기초로 하여 제정한 것이다. 이는 병원에 입원한 모든 환자의 혈액이나 체액은 인간면역결핍바이러스 감염의 위험이 있는 것으로 간주한다는 것으로서, 격리방법 중의 하나인 '혈액과 체액의 격리방법'의 개념을 도입하고 있다(표 3-4).

표 3-4. 병원내 인간면역결핍바이러스 감염예방을 위한 Universal Precaution

-
1. 체액이나 혈액에 노출될 위험이 있는 경우에는 보호장구를 사용토록 한다.
 2. 주사바늘, 수술 칼, 기타 날카로운 기구 등에 찔리지 않도록 주의한다. 특히 주사기 조작시에는 반드시 장갑을 착용해야 하며, 조작 후에는 절대로 주사바늘 뚜껑을 덮거나, 주사바늘을 구부리거나, 주사기로부터 분리시키려 하지 말고 그대로 견고한 일회용의 지정용기에 버리도록 한다. 가능하면 vacutainer를 사용하여 채혈하며 지정용기는 시술자의 바로 옆에 위치시킨다.
 3. 타액은 감염원이 되지는 않지만 구강 대 구강 소생법은 행하지 않도록 한다. 따라서 필요한 경우를 대비하여 응급소생술에 필요한 기구를 항상 환자 옆에 준비해 놓도록 한다.
 4. 의료인이 피부에 삼출성 병변이 있거나 피부염이 있는 경우에는 회복될 때까지 환자를 직접 보거나, 또는 오염된 기구를 다루지 못하도록 한다.
 5. 임신한 직원이 감염의 위험이 높은 것은 아니나, 임신기간 동안 감염이 될 경우 신생아가 감염되기 때문에 임신한 직원은 인간면역결핍바이러스 감염의 위험이 있는 직무에서 철저히 보호되어야 한다.
 6. 손은 처치가 끝났거나, 오염되면 즉시 깨끗하게 씻도록 하고, 장갑을 벗은 직후에도 항상 씻도록 한다.
 7. 환자의 개인위생이 불량하거나 호흡기증상이 있으면 격리시킨다.
-

Universal precaution이 적용되는 경우는 혈액, 정액, 질분비물, 뇌척수액, 관절액, 복막액, 흉막액, 심낭액, 양수이며, universal precaution이 적용되지 않는 경우는 대변, 콧물, 가래, 땀, 눈물, 소변, 토물이지만, 육안으로 혈액이 섞인 것이 관찰되면 적용한다. 한편 유즙은 주산기의 감염에서는 중요하게 다루어지지만 병원감염의 차원에서는

universal precaution을 적용할 필요가 없다. 그러나 모유의 준비나 저장에 관여하는 부서에서는 모유에 노출되는 빈도를 감안하여 장갑을 착용하고 다루도록 한다. 타액은 일반적으로 universal precaution을 적용할 필요는 없지만, 구강점막의 검진이나 기관지 흡인 등과 같은 처치에서는 장갑을 착용하고, 치과에서의 모든 처치에서는 타액에 혈액이 섞이는 경우가 빈번하므로 항상 장갑을 착용하도록 한다.

3) 주사바늘 관리

가. 병실에는 적색 플라스틱으로 내부가 둘러싸인 용기를 준비한다.

나. 후천성면역결핍증후군 환자에게 사용된 주사침은 오염된 것으로 간주하고 다음 주의사항을 지킨다.

a. 바늘을 뚜껑으로 덮거나 구부리거나 하지 않는다.

b. 주사침, 주사기, 주사침 뚜껑 등은 병실 내에 있는 적색 플라스틱용기에 버린다.

c. 1회용인 주사기와 주사침만을 사용한다.

d. 예리한 기구에 의한 우발적인 상처가 생기지 않도록 주의한다.

사용된 주사침 또는 예리한 기구는 병실을 떠나기 이전에 수효를 확인한다.

4) 근로자 조치사항

근로자는 후천성면역결핍증후군 환자의 혈액이나 혈액관련물질, 분비물, 배설물, 사용한 휴지 등에 대한 직접적인 노출을 피해야 하며 자신을 보호하기 위하여 다음의 조치를 취한다.

가. 환자치료전후에는 손을 씻는다. 혈액이나 분비물 또는 배설물로 오염되면 즉시 손을 씻고 가운과 장갑을 벗은 다음과 병실을 나가기 전에는 손을 씻는다.

나. 혈액, 혈액이 묻은 물건, 체액, 분비물, 배설물을 채취하거나 검사할 때에는 가운과 장갑을 사용한다. 오염된 기구표면 또는 기타의 물품을 청소할 때에도 장갑과 가운을 사용한다.

다. 마스크는 폐결핵이 합병된 후천성면역결핍증후군 환자를 취급할 때에만 사용한다(AIDS virus는 기침이나 재채기로는 전파되지 않는다).

라. 눈을 보호하기 위하여 혈액이나 분비물이 될 가능성이 있는 환자를 취급할 때에는 보안경(goggle)을 사용한다.

마. 구강대구강 소생술을 피하도록 한다. 심폐소생술(CPR) 도중에는 경구 airway와 ambu-bag을 사용한다.

바. 모든 검체에는 「혈액 및 체액차단」이라고 표시한다. 검체는 오염되지 않은 플라스틱주머니에 넣어서 보내며 이때 용기나 플라스틱 주머니가 새지 않는지를 점검한다.

사. 보호자는 휴대용 변기에 있는 소변이나 그 밖의 체액을 버린다.

아. 렌즈가 달린 기구는 보통방법으로 닦고 그 다음에 기구와 사용된 brush를 ethylene oxide로 멸균한다. glutaraldehyde 용액에 의한 한냉멸균(cold sterilization)은 glutaraldehyde 용액 제조회사의 지시에 따라서 이용될 수도 있다.

- 자. 후천성면역결핍증후군 환자의 혈액이나 분비액이 떨어진 장소는 가정용 표백분인 sodium hypochlorite 10% 수용액으로 닦는다. 이 용액은 48시간마다 새로 만들어 사용하면 단시간 내에 AIDS virus를 파괴할 수 있다.
- 차. 오염된 1회용 기구는 적색의 플라스틱 주머니에 넣고 단단하게 밀폐한다. 이 주머니를 다른 적색의 플라스틱 주머니에 다시 넣어 밀폐한 다음에 오염물 저장실에 있는 「감염성 쓰레기」라고 표시된 플라스틱통에 버린다.
- 카. 재사용될 물품이나 기구는 이중주머니법으로 처리된 증가멸균용 주머니에 넣고 「위험」이라고 표시하여 처리부서로 보낸다.
- 타. 장비(침대, infusion 펌프, IV pole 등)는 AIDS 병실에서 반출하기 이전에 10% sodium hypochlorite 액으로 닦는다.
- 파. 혈액이나 체액으로 오염된 의복은 다음과 같이 처리한다.
 - a. 옷을 벗어 물에 행군 다음에 플라스틱 주머니에 넣는다.
 - b. 근처에 있는 샤워에서 hibiclens를 사용하여 샤워를 한다.
 - c. 수술실에서 얻은 작업복(scrub suit)을 입는다.
 - d. 오염된 옷은 집으로 가져가서 10% 가정용 표백분(sodium hypochlorite) 용액내에 1~2시간 담구었다가 세탁한다.

5) AIDS 수송직원 조치사항

- 가. 출혈하지 않거나 광폭하지 않은 환자이라면 수송에 따르는 특별한 위험성은 없다. 출혈할 가능성이 있는 환자라면 이송차에 장갑을 준비한다.
- 나. 환자가 출혈하면 이송자는 장갑을 끼고 작업하며 되도록 빨리 손을 씻는다.
- 다. 마스크는 폐결핵이 합병된 후천성면역결핍증후군 환자에서만 사용된다.

6) 응급실 근무자 조치사항

후천성면역결핍증후군으로 판명되었거나 또는 의심되는 환자가 응급실에 오면 다음 사항에 유의한다.

- 가. 환자를 진료한 모든 의사와 간호사는 환자상태에 관한 통보를 받아야 하고 이에 따른 적절한 절차를 지켜야 한다.
- 나. 환자는 격리병실에 두어야 한다.
- 다. 검체에는 「혈액/체액 차단」이라고 표시되어야 하며 이송도중에 오염시키지 않도록 플라스틱 주머니에 넣어야 한다.
- 라. 채혈주머니 외부에 검사요구서를 붙인다.
- 마. 린넨은 황색의 이중주머니에 넣고 「감염성 린넨」이라고 표시한다.
- 바. 혈액으로 오염된 기물의 표면은 10% sodium hypochlorite 용액으로 닦는다.
- 사. 의사와 간호사가 우발적으로 환자의 혈액이나 분비물에 노출되었을 경우에는 감염관리부에 등록해야 한다.

7) 외래진료실 근무자 조치사항

출혈하지 않는 후천성면역결핍증후군 환자는 격리가 필요한 다른 기회감염증을 가지고 있지 않다면 다른 환자와 대합실이나 화장실을 공동으로 사용할 수 있다.

- 가. 의료인은 환자와 접촉한 전후에는 철저히 손을 씻는다.
- 나. 기구취급에 관한 일반수칙은 다음과 같다.
 - a. 가능하면 1회용 물품을 사용한다.
 - b. 환자가 있던 지역은 B형간염 때처럼 혈액이 묻은 장소를 10% sodium hypochlorite로 닦는다.
 - c. 오염된 1회용 물품은 적색 플라스틱 주머니에 넣고 밀폐한 다음에 다시 적색의 플라스틱 주머니에 넣어 밀폐한 다음에 오염물 저장실에 있는 「감염성 쓰레기」라고 표시된 플라스틱 통에 넣고 이 통도 밀폐한다.
 - d. 재사용할 물품이나 기구는 오염되지 않은 이중으로 된 증기소독용 주머니에 넣고 「위험」이라고 표시한 다음에 처리부서로 보낸다.
 - e. 검체는 「혈액/체액 차단」이라고 표시하여 오염되지 않은 플라스틱 주머니에 넣어서 검사실로 보낸다.
 - f. 린넨은 황색의 플라스틱 주머니로 이중으로 싸고 「감염성 린넨」라고 표시한다.
 - g. 혈액으로 오염된 기물의 표면은 10%의 sodium hypochlorite 수용액으로 닦는다.

8) 검사실 근무자 조치사항

- 가. 앞서 기록한 근로자 조치사항을 지킨다.
- 나. 혈액, 혈액이 섞인 물질, 체액, 배설물, 분비물이나 기타물질에 의하여 검사자의 피부가 오염되지 않도록 장갑을 끼며 검체처리시에는 가운을 입도록 한다.
- 다. 혈액이나 분비물이 튀길 위험성이 있으면 눈을 보호하기 위하여 보안경(goggle)을 사용한다. 보안경은 사용 후에는 10% sodium hypochlorite수용액에 10분간 담구었다가 닦아서 다시 사용한다. 부검시에도 보안경을 사용한다.
- 라. 감염성의 가능성이 존재하는 물질을 취급할 때에는 소수적(droplet)이나 aerosol이 만들어지지 않도록 조심성 있게 다룬다. 혈액이 포함된 vacutainer specimen tube의 개구부는 gauze나 aerotrap으로 덮는다. aerosol을 막기 위하여 반드시 이행되어야하며 개구부는 거꾸로 할 수 있어야 한다.
- 마. aerosol이나 감염성이 있는 droplet이 생길 수 위험성이 높은 조작을 할 때에는 생물학적 안전장치(biological safety cabinet) 또는 그 밖의 기본적인 용기(containment device)를 사용하는 것이 바람직하다. 즉 감염조직을 갈거나(blanding), 초음파 처치를 하거나, 강하게 혼합하거나, 수집(harvesting)하는 조작들이 여기 포함된다. 형광활성화 분류기(fluorescent activated cell sorter)를 사용하면 감염성인 droplet이 생긴다.
- 바. 검사실에서 액체를 취급할 때에는 기계적인 pipeting을 이용한다. 경구적인 pipetting은 허용되지 않는다.
- 사. 작업을 한 다음에는 혈액이 튀긴 자리와 작업한 장소의 표면을 10% sodium hypochlorite 수용액으로 닦는다.
- 아. 1회용 품목과 오염되었다고 생각되는 물품은 적색의 플라스틱 주머니에 넣고 다시 오염되지 않은 증기소독용 주머니에 넣어서 증기소독한다.

자. 검사가 끝나면 손을 씻고 예방의를 벗는다. 혈액으로 크게 오염된 예방의는 황색의 세탁용 주머니에 넣는다.

9) 청소원

가. 후천성면역결핍증후군 환자 병실을 청소할 때에는 장갑을 착용하여야 하며 필요하다면 가운을 입는다. 마스크는 후천성면역결핍증후군 환자가 활동성 폐결핵을 가지고 있을 때에만 필요하다.

나. 다른 격리병실에서 실시되는 상례적인 일일청소를 하지만 차이점은 다음과 같다.

- a. 청소걸레를 적신 물은 병실내에 있는 변소에다 버린다.
- b. 오염된 예방의, 걸레 및 기타의 청소기구(적색 플라스틱 주머니에 넣는다).
- c. 청소(청소)에 사용한 물이 든 물통(바케트)은 허용된 화학적 살균액으로 소독한다. 이때 소독약에 담긴 다음 10분이 지나야 재사용할 수 있다.
- d. 눈에 보이는 혈액이 튀긴 장소는 10%의 sodium hypochlorite로 닦는다.
- e. 청소감독자는 적절하게 청소하였는지를 점검한다.

다. 마지막 정리는 다른 격리병실의 청소와 같은 방법으로 실시하지만 차이점은 다음과 같다.

- a. AIDS 병실의 기물표면에 묻은 혈액은 10% sodium hypochlorite 수용액으로 닦는다.
- b. 칸막이 커튼은 떼어서 황색의 감염물질 린넨주머니에 넣어 세탁부로 보낸다. 덮개(drape)는 혈액으로 오염되지 않았으면 그대로 둔다.
- c. 재사용될 물품은 오염되지 않은 증기소독용 주머니(이중주머니 방법사용)에 넣고 「위험」이라고 표시한 다음에 보낸다. 이들의 처치는 B형간염의 경우와 같다.
- d. 기구(침대, infusion pump, IV pole 등)는 10% sodium hypochlorite 수용액으로 닦은 다음에 AIDS 병실 밖으로 반출한다.
- e. 병실의 환기나 연무(fogging)는 필요하지 않다.
- f. 청소감독자는 적절하게 청소되었는지 점검한다.

10) 인간면역결핍바이러스 항체검사

인간면역결핍바이러스 항체검사를 모든 입원환자나 병원직원을 대상으로 하는 것은 비용-효과면을 고려할 때 불필요하다.

11) 침습성 시술시 주의사항

침습성 시술이라 함은 수술과 같은 신체의 조직이나 신체강, 또는 기관속에서 행해지는 진단 또는 치료를 위한 행위를 말한다. 수술실이나 분만실, 응급실 또는 외래진료실에서 주로 행해지며, 심도자술이나 혈관촬영술과 같은 시술과 자연분만이나 제왕절개, 또는 출혈이 있는 산과적인 처치들이 포함되며, 치과에서 행하는 출혈가능성이 있는 발치나 구강내 조직의 제거 등이 침습성시술에 해당된다.

침습성시술을 시행함에 있어서 일반적인 주의사항은

- ① universal precaution을 지킬 것
- ② 개인적인 보호장비들을 착용하며(표 3-5)
- ③ 오염물의 처리 및 오염된 기구소독의 원칙을 적용하고, 오염된 기구의 세척시에는 이중장갑과 방수가운을 착용할 것
- ④ 가능하면 오후 마지막 순서로 시행하고, 시행후 5.25% sodium hypochlorite 1:10 액으로 방청소를 하며
- ⑤ 임신중이거나 면역력이 저하된 사람, 피부병변이 있는 의료인은 제외시키도록 할 것 등이다.

표 3-5. 인간면역결핍바이러스 감염환자 진료시 사용되는 보호장비

보호장비	필요한 경우 및 유의사항
장갑	<p>혈액이나 체액, 혈액이 섞인 분비물을 만질 경우</p> <p>표면이 혈액이나 체액, 혈액이 섞인 분비물로 오염된 물품이나 기구를 만질 경우(일반용의 두꺼운 고무장갑 착용).</p> <p>정맥주사나 기타 혈관과 관련된 처치를 시행할 경우</p> <p>의료인의 손에 상처가 있는 경우</p> <p>매 환자마다 장갑을 바꾸며 한 환자의 경우에도 오염된 부위와 오염되지 않은 부위를 접촉할 때에는 바꾸도록 함</p>
마스크	<p>혈액이나 체액이 의료인의 안면에 노출될 위험이 있는 경우 보안경 또는 안면가리개를 함께 사용함</p>
가운, 앞치마	<p>혈액이나 체액이 튀거나 뿌려질 가능성이 있는 경우</p>

4. 부서별 유의사항

1) 수술실

- ① 잦은 출입을 삼가기 위해 「인간면역결핍바이러스 감염자 수술중」이라는 표지판을 부착하도록 한다.
- ② 장갑 및 방수덧신을 이중으로 착용하도록 한다.

2) 중환자실

응급상황시 구강대 구강 소생법을 하는 경우가 없도록 항상 심폐소생기구를 침대 옆에 비치하도록 한다.

3) 내시경실

- ① 가능하면 인간면역결핍바이러스 감염자 전용의 내시경을 사용하도록 한다.
- ② 시술자는 보안경을 포함한 모든 보호장비를 착용해야 하며 검사실을 떠날 때는 보호장비를 벗는다.

4) 기관지경실

- ① 가급적이면 TV monitor를 기관지경에 연결하여 검사를 시행하는 것이 눈이나 안면부에 분비물이 튈 가능성을 감소시킨다.
- ② 심폐소생에 필요한 기구들은 항상 옆에 준비해 놓도록 한다.

5) 치과

- ① 혈액이나 타액, 치주에서의 분비물은 치과환자의 경우 감염이 가능한 것으로 간주한다.
- ② 치과환자의 구강내 점막을 다룰 경우에는 환자의 혈액이나 구강내 분비물이 튈 것에 대비하여 수술용 마스크와 보안경, 안면가리개를 착용하도록 한다.
- ③ 장갑을 착용하는 것은 환자로부터 의료인을 보호하는 면도 있으나, 의사의 손의 상처로부터 환자가 감염될 위험을 막기 위해서도 필요하다.
- ④ 환자로 하여금 적당한 체위를 유지케 하고, 입안에 고이는 분비물은 신속하게 흡인한다.

6) 분만실

- ① 산모와 태아의 혈액과 체액은 감염될 가능성이 있으므로 주의해야 한다.
- ② 태반 취급시는 반드시 장갑을 착용하도록 한다.
- ③ 분만이나 제왕절개술과 같이 혈액이나 체액에 오염될 가능성이 높은 상황에서는 방수 가운, 방수 앞치마, 방수 덧신, 보안경 등을 착용하여야 한다.

7) 중앙공급실

- ① 사용부서에서는 각 기구 사용후 5.25% sodium hypochlorite 1:10액에 1시간 정도 담근 후, 행구어 건조시켜서 정해진 주머니에 넣어 중앙공급실로 보내면, 그 곳에서는 다른 물품과 분류하여 알코올에 1시간 정도 담근 후 세척하여 소독한다.
- ② 장갑은 병동에서 직접 소각물품으로 처리한다.
- ③ 인간면역결핍바이러스 감염환자관리에 필요한 모든 물품(방수 가운, 보안경, 「인간면역결핍바이러스 오염주의」 스티커, 린넨류를 담은 용기, 소각용의 비닐 주머니, 각종 소독액 등)은 세트화시켜 준비하고 있다가 사용부서에서 요청시 공급하도록 한다.

8) 병리 및 임상병리 검사실

- ① 「인간면역결핍바이러스 오염주의」라는 표시가 붙은 검체를 다룰 때에는 동료들에게 주의를 환기시키고, 소정의 주의 표시를 검사기간 동안 계속 유지시켜 모든 요원의 안전을 배려한다.

- ② 병동에서 검사물을 의뢰할 때에는 방수처리된 용기에 이중으로 처리하여 포장한 후, 인간면역결핍바이러스 감염자의 검사물임을 표시하여 운반하고 용기의 표면에 검체가 묻지 않도록 주의한다.
- ③ 체액, 조직, 오염된 물질 등을 취급할 때에는 장갑과 방수 가운을 착용해야 하며, 검사실을 떠날 때는 꼭 벗도록 한다.
- ④ 액체로 된 검사물을 취급할 때는 기계로 된 피펫기구를 이용해야 하며, 절대로 입으로 피펫팅해서는 안 된다.
- ⑤ 체액의 에어로졸 발생이 예상될 때에는 마스크, 가운 그리고 보안경을 착용해야 한다.
- ⑥ 검체를 취급한 후, 검사를 마친 후 또는 검사실을 떠날 때는 반드시 베타딘용액으로 손을 씻어야 한다.
- ⑦ 검체와 검사에 사용한 소모품은 검사실에서 나오는 감염성 쓰레기(미생물, 병리 조직, 혈액, 혈액산물, 오염된 바늘, 날카로운 기구 등)의 처리방법과 같은 방법으로 방수처리된 견고한 용기에 넣어 처리한다.
- ⑧ 인간면역결핍바이러스 감염자의 검체를 다루는 검사실은 폐기물의 원활한 수거와 타인의 접근을 통제하기 위하여 밀집되어 있는 것이 바람직하다.
- ⑨ 검사시 타인의 접근을 통제하기 위해서 검사실의 문은 항상 닫아 놓아야 하며, 검사실에서는 음식이나 음료수를 마시는 것은 물론, 흡연 또는 음식저장 등이 허용되어서는 안 된다.

9) 세탁실

- ① 「인간면역결핍바이러스 오염주의」가 표시된 색깔 있는 지정용기 속의 직물류는 별도의 장소에서 처리하도록 한다.
- ② 직물을 운반할 때는 이중 포장할 필요는 없지만, 혈액이나 체액으로 젖은 세탁물은 방수처리된 용기에 모아 운반하도록 한다.
- ③ 「인간면역결핍바이러스 오염주의」가 표시된 직물류를 취급할 때는 방수 가운, 마스크, 모자, 고무장갑을 착용하도록 한다.
- ④ 세제가 섞인 뜨거운 물(71℃ 또는 158°F이상)에서 25분 이상 세탁하도록 하며, 고온세탁이 안되어 저온(70℃ 또는 158°F이하)에서 세탁할 경우에는 소독제를 사용토록 한다. 당일 준비한 5.25% sodium hypochlorite 1:10액을 부어 1시간 정도 담근 뒤 다시 2% glutaraldehyde 액에 24시간 정도 담근 후 세척하도록 한다.

5. 인간면역결핍바이러스 감염 오염물의 처리

병원 전반에 걸쳐서 인간면역결핍바이러스 감염자에게 사용한 모든 오염물의 처리에 공통으로 적용하는 처리기준은 다음과 같다.

- ① 재사용이 가능한 오염된 물품은 사용 후 5.25% sodium hypochlorite 1:10용액에 1시간 정도 담갔다가 행균 후, 지정용기에 넣어 소독실로 보낸다. 천으로 만든 재사용 물품은 「인간면역결핍바이러스 오염주의」라는 표시를 한 후 소독장소로 보낸다.

② 폐기할 거즈, 솜, 붕대, 장갑, 일회용 검사기구 등의 오염된 물품은 방수용 주머니에 이중포장하여 소각실로 보내며, 주사기 등의 예리한 기구는 표면이 견고한 지정용기에 넣어 소각실로 보낸다.

③ 오염물의 운반에 사용되는 주머니는 다른 사람이 쉽게 알아볼 수 있도록 큰 글씨로 「인간면역결핍바이러스 오염주의」라 표시하거나 붉은 색으로 표시한다.

④ 인간면역결핍바이러스 감염자로부터 나온 혈액 및 각종 체액은 5.25% sodium hypochlorite 1:10용액에 넣어 30분이 경과한 후 하수시설을 이용하여 흘려보낸다.

6. 인간면역결핍바이러스 감염에 노출되었을 때의 처치

1) 노출에 대한 평가

인간면역결핍바이러스 감염을 포함해서 여러 가지 감염에 노출위험이 높은 직종에서는 정책적으로 감염에 노출되었을 경우, 노출여부를 평가하고 상담하여 추후관리를 할 수 있는 체제가 정립되어야 한다. 감염의 위험에 노출되면 즉시 상급자에게 보고하도록 직원들을 교육시켜야 하는데, 이는 경우에 따라서 노출된 즉시 처치가 필요하기 때문이다. 다시 말해서 직원들이 신속하게 노출을 보고할 수 있고 노출된 후의 관리와 처치에 관해서 충분히 알 수 있도록 교육시켜야 한다. 인간면역결핍바이러스 감염에 노출되면 즉각적으로 노출된 상황에 관한 상세한 파악과 기록을 하는 것이 중요하며, 이때 필요한 내용들은 표 3-6과 같다.

표 3-6. 인간면역결핍바이러스 감염에 노출시 파악할 내용

1. 노출된 날짜와 시간

2. 직무의 종류

3. 노출상태에 관한 자세한 내용 : 날카로운 기구에 찔린 경우에는 얼마나 깊게 찔렸는지, 체액에 노출된 경우에 체액의 종류는 무엇이며 어느 정도의 양인지, 직원의 피부나 점막의 상태는 어떠했으며, 어느 정도의 양에 어느 정도 오랫동안 노출되어 있었는지 등에 대하여 자세하게 파악하도록 한다.

4. 감염환자의 상태에 관한 내용 : B형간염 바이러스 감염여부, 인간면역결핍바이러스 감염여부 및 인간면역결핍바이러스 감염의 정도

5. 노출시 주변상황에 관한 내용 : 혈관주사와 관련된 것인지, 치료절차를 준비하는 과정이었는지, 진료 도중인지, 진료 후 물품의 정리나 청소작업과 관련이 있는지 등에 관한 정보를 파악하도록 한다.

2) 감염에 노출 후 처치

인간면역결핍바이러스에 오염된 주사바늘이나 날카로운 기구에 피부가 손상을 입었을 때에는 우선적으로 가능한 한 많은 피를 짜내도록 하고 그 부위를 베타딘액으로 소독하도록 한다. 점막이나 피부상처에 노출이 된 경우에는 흐르는 물로 충분히 씻어 내리도록

한다. 노출 후 감염이 의심될 시 최선의 예방방법은 항인간면역결핍바이러스 치료제를 복용하는 것이다. 일반적으로 인간면역결핍바이러스에 노출된 직후에 zidovudine(AZT) 1,000~1,200mg #5-6/day P.O.을 4주내지 6주간 투여토록 권장하고 있으며, 적어도 노출 후 1시간 이내에 투약을 시작하는 것이 바람직한 것으로 되어 있다. 그러나 zidovudine을 인간면역결핍바이러스에 노출된 직후에 예방목적으로 사용시 감염을 예방하거나, 증상을 지연시킨다는 가설은 현재 입증되지 않고 있는 실정이다.

병원직원이 인간면역결핍바이러스 감염에 노출되어 zidovudine을 사용할 경우에 위와 같은 사실들을 설명해 주어야 하며, 아울러 zidovudine의 부작용도 함께 설명해 주어야 한다. zidovudine의 가장 큰 부작용은 빈혈과 과립구 감소증이 나타나는 것이며, 일부에서는 두통이나 발열, 무기력, 식욕부진, 설사, 오심, 구토, 피부발진 등의 증상이 나타나기도 한다.

3) 노출 후 추후관리

직원이 인간면역결핍바이러스 감염에 노출된 경우 노출된 직원은 즉시 인간면역결핍바이러스 항체검사를 실시하고, 수주 후 발열이나 인후통, 임파선 종창, 피부발적, 피로, 권태, 근육통 등의 독감과 유사한 증상이 나타나는지 주의 깊게 살펴야 한다. 이러한 급성감염의 증상은 감염자의 반수 이하에서만 나타나지만 인간면역결핍바이러스 감염의 지표가 될 수 있으므로 꼭 보고하고 평가받아야 한다. 대개의 경우 항체형성은 6~12주 사이에 이루어지기 때문에 노출된 직원은 일정기간 추후관리를 하여야 하는데, 6주 후, 3개월 후, 6개월 후, 12개월 후에 인간면역결핍바이러스 항체검사를 재실시한다.

한편 인간면역결핍바이러스에 감염되었더라도 항체형성이 늦은 경우가 있으므로 추적관리하는 동안 노출된 직원은 새로운 감염원이 되는 것을 피해야 한다. 즉 수혈이나 장기이식 등을 하지 않도록 하며, 성교시 콘돔을 사용하고, 여성인 경우에는 수유를 하지 않도록 한다.

2.6. 풍진

1. 발생

풍진은 병원근무자로부터 환자에게 전파되기도 하고, 환자로부터 의료요원에게 전파되기도 한다. 풍진은 Togaviridae과에 속하는 Rubella virus에 의한 전염성 질환으로 림프절 종대와 홍반성 발진이 주요증세이며, 급성질환은 아니지만 임신초기에 감염되어 아기에게 전염되는 선천성 풍진이 문제가 된다.

2. 전파

환자의 호흡기에서 배출되는 작은 소수포(droplet)에 있는 루벨라바이러스가 감수성이 있는 사람의 호흡기로 침입하여 전파된다. 잠복기는 12~23일 이며 증상은 16~18일 이내에 나타난다. 홍반성 발진은 감염된 사람의 약 50%에서만 나타나며, MMR백신으로 예

방접종하면 예방이 가능하다.

환자는 발진이 나타나기 약 일주일 전부터 약 10일간 전염력을 가지고 있지만 때로는 약 1개월에 걸쳐서 전염능력이 있는 때도 있다. 일반적으로 전염력은 홍역처럼 강하지 않으므로 환자와의 밀접한 접촉이 계속되는 경우에만 감염이 이루어진다.

3. 예방대책

풍진백신이 개발됨으로써 어린이들의 이환율이 감소되었을 뿐만 아니라 간접적으로 감수성이 높은 임산부들의 감염위험성이 줄어들었다. 그러나 아직도 15세 이상의 사람들이 풍진에 걸릴 위험성은 줄어들지 않고 있다. 따라서 여성 병원 종사자 중 임신적령기에 예방접종을 함으로써 이들을 보호할 필요가 있다.

1) 피동면역

풍진에 노출된 후에 면역혈청을 주사하더라도 감염이나 바이러스혈증을 예방할 수 없다. 증상을 완화하거나 나타나지 않게 하여 안도감을 주게 된다. 임신초기에 풍진에 노출되었을 때는 유산될 위험성이 있으므로 이를 예방할 목적으로 면역혈청을 사용하는 것은 바람직하지 않다.

2) 능동면역

현재 사용하고 있는 백신의 항체 생성률은 95% 이상이다. 백신에 의해서 생긴 항체는 15년 이상 지속되며, 거의 평생 동안 면역효과가 있다고 볼 수 있다. 백신의 부작용으로 발열, 발진, 림프선의 병변, 관절통 내지 관절염 등이 생길 수 있다.

3) 감염관리

일반적으로 풍진환자는 경증이거나 증세가 거의 없고 임상증세가 나타나는 시기는 이미 비교적 오랫동안 바이러스를 배출한 다음인 까닭에 환자의 격리는 예방적인 효과를 얻기 어렵지만 임신 중인 여성 종사자는 감염성이 있는 환자와 접촉하지 않도록 하여야 한다. 만일 임신 중인 여성 종사자의 풍진감염이 확인되면 출산되는 어린이에게 문제가 생길 확률이 높은 까닭에 인공유산이 고려되어야 한다. 따라서 모든 의료인은 풍진면역이 있어야 한다. 과거에 감염 받은 것으로 여겨지는 사람이라 하여도 풍진과 비슷한 다른 바이러스성 감염일 수도 있으므로 예방주사를 맞아야 한다.

다음의 경우에는 예방접종을 금한다.

- ① 현재 열이 있거나 감염증상이 있는 경우
- ② 스테로이드 제제나 기타 면역억제제를 복용하는 경우
- ③ Neomycin이나 계란에 알레르기가 있는 경우
- ④ 현재 임신 중이거나 3개월 이내에 임신할 계획이 있는 사람
- ⑤ 최근 4주 이내에 다른 생백신(홍역, 경구용 폴리오, 유행성이하선염, BCG를 접종한 경우
- ⑥ 접종전 1년 이내에 경련 증상이 있었던 경우

2.7. 살모넬라증

1. 호발직종

병원, 정신병원, 탁아소 등 집단수용시설에서 주로 환자가 발생한다. 대개는 교차감염에 의해서 생기며, 음식을 물을 위시하여 동물성 약제 등 공동매개체에 의해 전파되기도 한다. 병실에서 환자에서 직접 감염되기도 하고, 먼지, 침대, 체온계, 욕조, 흡인관, 내시경 등의 개달물을 통해서 전파되기도 한다. 이 밖에 발생원인을 파악하고 적절한 관리를 하더라도 계속 환자가 발생하기도 한다.

2. 전파양상

사람에서는 오염된 음식을 섭취함으로써 전파된다. 10^3 이하의 적은 양을 섭취하여도 감염되지만 보통은 10^6 이상을 섭취해야 발병한다. 균주의 독성, 매개물의 성상, 영아와 노인에서의 위액산도의 저하, 질병유무 등 숙주요인이 발병에 관여한다. 환자에게서 전파되기도 한다.

3. 예방대책

병원직원 식당의 식품취급자에 대한 개인위생관리를 철저히 하는 것이 최선의 방법이다. 살모넬라증 환자를 색출, 치료 및 추적검사를 실시하는 것은 경제적으로 비효율적이다. 아직 살모넬라균에 의한 식품오염을 효과적으로 막을 방법이 없다. 병원에서 바쁜 업무 때문에 소홀하기 쉬운 손을 자주 씻고, 오염된 물건을 옮길 때 장갑을 착용한다든지 등의 개인위생이 더 절실히 요구되고 있다.

2.8. 급성 설사증

1. 원인균

환자나 병원근무자에게 설사를 일으킬 수 있는 원인은 여러 가지가 있으며 Salmonella, Shigella, Campylobacter 속에 속한 균종이 일반적인 세균성 장염의 원인균이다. 이들 세균에 의한 감염증상은 가벼운 증상이 많으나, 가끔 복통, 발열, 출혈성 설사 등을 동반하는 수가 있다. 이와 같은 증상을 동반하게 되는 설사증은 우선 세균성 장염을 의심할 수 있다. Rotavirus나 27nm의 바이러스(Norwalk virus, Norwalk-like virus)는 산발성, 또는 유행성 바이러스 장염의 주된 원인 미생물이 된다. *Giardia lamblia*나 다른 원충도 가끔 설사를 일으킨다. 이러한 원인 미생물들은 모두 감염된 병원 근무자의 손을 통하여 전파될 수 있다.

2. 예방대책

병원근무자가 발열, 복통, 혈변 등을 동반한 환자와 접촉하게 될 때 염두에 두어야 할 사항은 환자의 분변 중에는 고농도의 감염성 미생물이 배출되고 있다고 생각해야 할 것이다. 그러나, 급성설사증의 원인은 임상증상만 보아서 결정하기는 어렵기 때문에 적절한 검사를 실시하는 것이 중요하다. 환자의 설사증 원인 미생물에 대한 평가가 완료될 때까지는 이들 환자와 접촉하였던 병원근무자에게는 다른 환자 관리를 시키지 않는 것이 감염증 전파를 예방할 수 있는 방법이다.

병원근무자에게 전파가 의심스러울 경우에는 먼저 세균, 원충 검색만이라도 실시한다. 만약 검사 결과가 음성임에도 증상이 지속될 경우에는 반복검사를 실시한다.

1) 병원근무자 장관내 병원 미생물의 보균 문제

급성기 증상이 진정되어도 장관내 병원 미생물 보균 상태는 계속되는 수가 있으며, 즉 임상적으로 증상이 개선되고 고형변이 나오며 일반적인 위생습관만 잘 지켜진다면 환자관리에 별 문제는 없다. Shigella나 Campylobacter에 대하여 적절한 항생물질을 투여하게 되면 대변중의 세균배출을 소실시킬 수 있다는 보고가 있다. 항생물질 복용시에는 최종 항생물질 복용 48시간 후 대변을 채취하여 배양하는 것이 좋다. 그러나 Salmonella의 경우에는 보균상태가 만연하여 신생아, 고령자, 면역부전증 환자나 ICU에 수용 중인 중증환자와 같은 고위험군 환자들에게 급성 Salmonella증의 속발을 일으킬 수 있기 때문에 특별한 주의를 환기시켜야 한다. 그러나 항생물질 투여는 Salmonella가 대변 중에 배출되는 기간을 연장시키거나 내성균을 유도할 수 있기 때문에 일반적으로 실시하지 않는다. 따라서 회복기 Salmonella증 보균자가 고위험군의 환자와 접촉하게 될 때에는 특별한 주의가 필요하다.

일반적으로는 개인의 위생습관, 특히 모든 환자와 접촉 전후에 손을 씻는 것이 장관내 병원 미생물을 환자에게 전파시킬 수 있는 위험성을 저하시킨다. 하루일과가 끝났을 때의 좋은 위생적인 습관은 가족에게 병원 미생물을 전파시킬 수 있는 위험성을 감소할 수 있다.

2.9. 수막염

1. 원인균

수막염은 세균을 위시한 virus, 진균과 같은 여러 미생물로 생기지만 수막구균 수막염 또는 수막구균 균혈증만이 격리(호흡기 격리에 해당됨)의 대상이 된다(penicillin 투여 개시 후 24시간). 다른 세균성 수막염은 환자 자신이 가지고 있는 정상균총(normal flora)으로 생긴다고 생각되므로 격리의 필요성이 없다. virus 수막염인 경우는 환자와의 접촉 전후에 손을 씻는 것이 가장 중요한 예방법이다.

2. 감염관리

- ① 급성 수막염으로 입원하는 환자와 대할 때에는 병원체가 규명될 때까지 근로자는 마스크를 착용한다.
- ② 수막구균 수막염으로 확진되거나 또는 의심되는 환자는 24시간 격리(호흡기 차단) 하여야 한다.
- ③ 수막구균 수막염 또는 수막구균 균혈증 환자가 입원한 병실은 24시간이 지난 다음에는 특별한 청소를 할 필요가 없으며 환자는 같은 병실의 같은 침대에 그대로 남아 있어도 무방하다.
- ④ 다른 수막염 환자의 경우는 손을 씻는 것 외에 특히 주의할 것이 없고 적절한 치료를 할 수 있는 곳이라면 어느 곳이라도 입원할 수 있다.
- ⑤ 수막구균 수막염 환자는 즉시 감염관리부로 보고되어야 한다.

3. 근로자의 관리

- ① 수막구균질환 환자와 병원이나 가정에서 밀접한 호흡기 접촉을 가진 일이 있었는지를 확인한다.
- ② 감염전문의는 이들의 접촉기간, 접촉밀접도를 평가한다.
- ③ 밀접한 접촉(환자와 같은 방을 사용한 사람, 구강대 구강 인공호흡을 한 사람 등)이 있을 때에는 예방적인 항균제 투여가 강력하게 고려되어야 한다.
- ④ 예방이 필요하다고 결정되면 항균제 감수성시험의 결과를 기다리지 않고 즉시 투여한다.
- ⑤ 성인에 대한 예방책으로는 rifampin을 1회 600mg씩 12시간 간격으로 4회 경구투여한다. sulfonamide는 감수성임이 확인되었을 때에만 투여된다.
- ⑥ 근로자는 근로자 건강관리부에서 투여한다.
- ⑦ 예방적 투약이 필요한 경우
 - a. 구강 대 구강 소생법을 실시한 사람
 - b. 식사, 음료를 공유한 사람
 - c. 환자의 입에서 배출된 분비물이 점막에 노출된 사람
 - d. 수막구균에 의한 폐렴환자와 접촉한 사람
 - e. 보호조치 없이 환자의 가검물 배양에 관여한 사람
 - f. 치료를 시작한지 48시간이 지난 후에는 환자와 접촉하여도 안전하므로 예방적 화 학요법을 하지 않아도 된다.
- ⑧ 환자와 밀접한 접촉을 한 근로자는 체온을 1일 2회씩 5일간 측정하면서 수막염 증세가 나타나는지를 관찰한다. 열이 나거나 수막구균 감염증과 비슷한 증세가 생기면 즉시 의사의 진찰을 받아야 한다.
- ⑨ 항균제에 의한 예방은 환자와 밀접한 접촉을 한 사람(치료자, 병실청소자, 검사실근무자 등)에게만 적용된다. 그러나 이러한 접촉자에 대한 투약은 이들에게 약물반응을 일으킬 수 있으며 또 그릇된 위험의식을 주는 폐단이 있다.

- ⑩ 수막구균질환 환자와 접촉한 근로자의 비 인두배양(nasopharyngeal culture)은 rifampin이 투여된 경우에는 실시할 필요가 없다.
- ⑪ 근로자의 미생물학적검사는 유행조사나 특수한 역학조사의 목적 이외로는 실시되지 않는다.
- ⑫ 수막구균의 무증상보균자인 근로자에 대한 항균제투여나 또는 근무제한은 불필요하며 실제적인 효과도 없는 것으로 생각되고 있다.

2.10. 단순헤르페스 바이러스

1. 전파

단순헤르페스 바이러스는 병원근무자나 환자 사이에 초기 감염병소, 속발성 감염병소 혹은 병변이 확실하지 않은 경우에는 수액, 질분비물, 감염된 양수 등과 같이 바이러스가 포함된 분비물로부터 감염이 된다. 신체의 모든 부위에서 감염이 성립될 수 있지만, 그 중에서도 작게 절개된 상처, 할퀴 상처나 기타 피부병변이 있는 부위 등 바이러스에 직접 폭로되었던 부위의 피부가 침범받기 쉽다. 병변부위와 감염성 분비물과의 직접적인 접촉이 주된 전파양식이다.

1) 환자로부터 병원근무자에게 전파

오염된 환자의 구강분비물에 접촉하게 되면 조갑주위염(Paronychia), 헤르페스성 표저(Herpetic whitlow) 감염증이 생긴다. 이와 같은 감염증은 간호사, 치과의사, 마취과 의사, 호흡요법 기사나 보통 손으로 호흡기계 분비물이나 구강병변과 직접 접촉하게 되는 직원들에게서 잘 일어난다. 성기의 분비물, 피부나 점막의 병변부위와 접촉할 때에는 빈도가 낮지만 감염증이 일어난다. 병원근무자는 이러한 감염증으로부터

- ① 병변과 직접 접촉하지 않고,
- ② 모든 구강, 질분비물에 접촉하게 될 때 양손에 장갑을 끼거나, 간접접촉법을 이용한다.
- ③ 환자와의 접촉 후에는 손씻기를 충분히 실시하므로써 자신을 감염증으로부터 지킨다.

2) 병원근무자로부터 환자에게 전파

현시점에서는 환자 관리만 바르게 이루어질 수 있다면 성기 병변이 있는 직원이 환자에게 감염을 전파시킬 수 있는 위험성이 크다는 증거는 없다. 반면, 구강의 병변을 가진 직원의 위험성도 알 수 없다. 그러나 구강병변이 있는 직원이 환자에게 전파시킬 수 있는 것에 대한 예방은

- ① 손이 병소에 직접 접촉하지 않게 마스크나 거즈 같은 적절한 차폐물을 착용한다.
- ② 환자 관리 전후에 충분히 손씻기를 한다.
- ③ 가능하면 신생아, 영양결핍환자, 중증의 화상환자, 면역부전상태환자 등 중증 감염의 위험성이 높은 환자의 관리 업무를 담당하지 않아야 한다.

고위험군의 환자에게 감염시킬 위험성과 구강, 안면에 헤르페스가 있는 직원의 업무 금지에 의한 관리의 질 저하를 비교해 볼 필요가 있다. 헤르페스성 표저에 걸린 직원은 직접 환자를 감염시킬 가능성이 높다. 손에 활동성 병변이 있을 경우에는 업무에 참여하지 않음으로써 감염 예방이 가능하다. 헤르페스성 표저에 걸린 직원이 장갑을 착용하면 환자를 관리해도 된다는 보고가 있으나, 이 방법의 타당성은 확실하지 않다.

2.11. 수두 및 대상포진

1. 원인균

수두(Chicken pox)는 Herpes viridae에 속하는 DNA바이러스인 Varicella-Zoster바이러스에 의한 전염병으로 6세 전후에 많이 걸린다. 잠복기는 13~17일 정도이다. 대상포진(Herpes zoster)은 Varicella-Zoster바이러스가 재발 혹은 재활성화된 것이다.

2. 전파

수두는 공기 중에 부유하고 있는 다른 미립자(비말핵)나 비말 등 주로 공기를 매개로 하여 전파된다. 바이러스의 직접 접촉에 의하여 전파되기도 하나, 바이러스는 극히 불안정하기 때문에 비생물체 표면을 매개로 전파되지는 않는다. 정상적인 숙주에서의 잠복기는 10일에서 21일이다. 사람만이 감염되며 밀접한 접촉 때에 피부병소로부터 전파되며, 재채기 또는 기침을 할 때에 호흡기에서 튀어나온 소수포(droplet)에 의하여 감염될 수 있다. 발진 생기기 1일 전부터 5일 후까지 감염능력이 있으며 주로 겨울과 이른봄에 환자가 많이 생기며 소유행은 2~3년마다 있다.

수두바이러스는 대상포진 환자와의 직접적인 접촉에 의하여 전파가 가능하다. 만약 감염받기 쉬운 병원근무자가 대상포진 환자와 접촉하였을 경우에는 그 사람에게 수두가 발생될 수 있고 수두의 잠복기간 중인 직원은 수두 바이러스를 전파시키게 된다.

3. 임상증상

수두는 환자주변에 같은 환자가 있으면서 구진, 수포, 농포, 가피가 전신적으로 혼재하고 있는 특징 때문에 쉽게 진단할 수 있으며, 수두 바이러스는 초기발진의 수포에서 쉽게 분리되며, 혈청학적 진단법으로 확진할 수 있다. 수두는 특별한 치료법이 없으며, 환자는 모든 수포가 건조될 때까지 격리시켜야 한다. 예방접종을 위한 백신이 있으며, 수두는 한번 앓고 나면 영구면역이 생기기 때문에 수두를 한번 앓은 사람은 백신을 접종할 필요가 없다.

대상포진은 피로와 발열이 나타나기 시작하여 하나 혹은 여러 곳의 감각 신경절이 지배하는 피부나 점막에 통증을 유발한다. 발병 후 수일 이내에 피부에 많은 수포진이 나타난다. 발진은 보통 일측성으로 나타나며, 구강, 머리, 목부분에 가장 흔히 나타나며 뇌척수액에 림프구 증가증이 나타나기도 한다.

4. 노출된 근로자 관리

1) 부서책임자

- ① 노출자 명단을 작성하여 근로자 건강관리부로 보낸다. 이때 과거에 수두를 앓은 병력이 없는 사람, varicella virus에 대한 항체가 낮아서 감수성이 있다고 생각되는 사람 또는 이러한 병력이 불명한 사람이 대상이 되며 이들에게 항체측정이 필요하다는 사실을 알린다.
- ② 감염관리부로 통보한다.

2) 근로자 건강관리부

- ① 노출에 관한 자세한 내용과 면역상태를 파악한다.
- ② 근로자들의 Varicella-Zoster virus 항체를 검사한다.
- ③ 일상근무장소로 돌아갈 것인지 혹은 어떠한 제한을 가할 것인지를 결정한다. 근로자에게 노출된 다음 9~21일 사이에는 마스크를 사용하도록 교육한다.
- ④ 근로자에게 결정된 내용을 통보한다.
- ⑤ 결과를 기록한다.
- ⑥ Varicella-Zoster virus에 대한 IgG가 음성인 근로자에게 Varicella-Zoster Immnoglobulin을 투여한다. 그러나 감염의 위험성이 높은 근로자에 한하며 노출된 지 96시간 이내이어야 한다.
- ⑦ 근로자에서 증세가 나타나며 감독자와 근로자 건강관리부로 통보하도록 교육한다.
- ⑧ 수두가 생긴 근로자에게는 수포가 건조되고 가피가 될 때까지 10~21일간 출근을 금하며 근무가 불가피할 경우에는 다음과 같이 근무를 제한한다.
 - a. 감수성이 있는 환자와 직접 접촉하지 않는다.
 - b. 수두에 면역이 있는 직원들과고만 함께 일한다.
 - c. 회의나 미팅에 참석하지 않는다.
 - d. 병원식당을 이용하지 않는다.
 - e. 병원 내 사람들의 왕래가 잦은 지역(병원로비 등)은 가능한 한 피한다.

2.12. 레기오넬라증

1. 원인균

그람음성 간균으로 크기가 다양하며 자연계에 널리 존재한다. 대형 에어컨의 냉각탑, 병원이나 공공기관에 보급되는 물 등에서 주로 발견된다. Legionellosis는 1976년 여름 미국 필라델피아에서 미국 향균협의회에 참석하였던 약 4,500명중 약 200명이 원인 모를 질환에 걸림으로써 세계적인 이목을 집중시킨 사건 이후 Legionnaires'병(레기오넬라)으로 불리어지게 되었다. 우리나라에서는 1984년 7월 21일 서울 시내 소재 K병원 중환자실 환자 3명이 2시간 사이에 사망하였고 중환자실 정규직원과 중환자실을 드나들었던 의

사들이 고열, 오한, 두통, 전신관절통 등 독감과 비슷한 증상군으로 집단발병하여 역학조사 결과 비폐렴성 Legionellosis(Pontiac fever)로 밝혀진 바 있다.

2. 전파

주요 전파경로는 호흡기 검체를 통한 흡인이다. 주로 화분 등을 통한 흙, 물 등의 일반환경을 통해 감염되며, 사람과 사람사이의 감염은 보고되지 않았다. 병원에서 감염을 유발할 수 있는 주요 감염원으로는 오염된 냉각탑의 물, 샤워나 수도꼭지의 물, 에어컨과 같은 냉난방기를 통해 전파된다.

3. 예방대책

병원환경에서 Legionella 균이 검출되면 병원전체환경(검출 부위와 관련) 소독 및 재점검, 집중적인 환자 조사 등 철저하고 광범위한 관리가 필요하다.

① 급수시스템 소독

② 고온의 열을 이용한 소독

감염증 환자가 발생했을 경우, 감염의 전파를 예방하기 위하여 70℃이상의 고온에서 샤워기와 세면대를 30분간 물을 흘려내린다. 이 방법을 3~5일간 반복한다.

③ Copper-silver ionization 방법

고도의 기술이 요구되는 방법으로서 각종 연구들에서 효과가 좋은 것으로 증명되었다.

④ 자외선 조사

비교적 제한된 공간에서는 효과가 있다. 이 방법은 잔류효과가 없으므로 자외선이 미치지 못하는 곳에서는 다른 방법으로 소독해야 한다.

⑤ 고농도의 염소를 이용한 방법

효과도 좋지 못하며 경제적이지 못하다.

2.13. 매독

1. 감염가능 시기

1기(primary syphilis)나 2기(secondary syphilis)로 병소가 있는 경우는 전염의 가능성이 있으나 확실하지 않으며, 3기(tertiary syphilis)인 경우는 감염전파가 보고된 예는 없다. 선천성 매독(congenital syphilis), 진단 이전 또는 항균제 치료 시작 후 24시간 이내에 보호장비 없이 밀접한 접촉을 한 경우는 감염의 가능성이 있다.

2. 노출근로자 조치

노출직후 직원의 VDRL 검사를 시행하고, 증상이 없는 혈청검사에서 검사 양성만으로는 특별한 처치나 투약이 필요 없다. 6주후 추후 검사에서 검사양성이 나타나면 benzathine-penicillin 240만 단위를 1회 근육 주사한다. 검사양성이면서 이차적인 피부감염이나 중추신경계 감염증상이 있는 환자에게 사용한 바늘에 찔린 경우에는 노출된 후 즉시 benzathine-penicillin 240만 단위를 1회 근육 주사한다.

2.14. 황색포도상구균, A군 및 B군 연쇄상구균

1. 황색포도상구균의 감염증과 보균자

포도상구균 감염증이나 보균상태는 사람에게 빈번하게 일어난다. 병변을 가지고 있는 경우와 보균하고 있는 경우의 두 가지 오염원에 의하여 주로 병원내 전파가 일어난다. 인체 피부에 황색포도상구균에 의한 병변을 가지고 있는 직원에 의한 균의 오염 확대는 주로 직접 접촉에 의하여 전파되기 쉽다. 팔굽의 내측과 같이 숨겨진 체표면으로부터도 오염확대가 일어날 수 있다. 따라서 이러한 전파를 예방하기 위해서는 피부의 병변이 치료될 때까지 환자 관리업무를 담당하지 말아야 한다.

1) MRSA(Methicillin resistant Staphylococcus aureus)

인체부위 중에서 정착이 가장 잘 일어나는 부위는 코전정이지만 이외에도 팔굽이나 회음부 등과 같은 부위에 정착하기도 한다. 병원내 어떤 부서의 근무직원이 오염원이라고 생각되었을 때에는 그 직원에 대하여 세균배양 검사를 실시하고 만약 세균배양 검사 결과가 양성이라면 보균상태가 없어질 때까지 환자와의 접촉을 시키지 않도록 한다.

2) A군 연쇄상구균

A군 연쇄상구균에 의한 주된 병원감염에 대한 전파상의 오염원은 인두, 피부, 직장, 여성생식기 등이다. 중요한 전파양식은 직접 접촉이나 큰 비말이 주된 전파양식이 되지만 공기감염도 고려해 보아야 할 대상이다. A군 연쇄상구균에 의한 감염이 가장 빈번하게 발생하는 부위는 인두와 피부다. 만약 병원근무자가 역학적으로 오염원이라고 생각되는 경우에는 세균배양 검사를 실시하고 그 결과가 양성이면 보균상태가 끝날 때까지 환자와 접촉하지 않도록 한다.

3) B군 연쇄상구균

병원내 직원의 B군 연쇄상구균의 보균상태는 병원내 감염전파상 중요하지 않다. 신생아에게 일어나는 B군 연쇄상구균 감염증은 역학적으로 보아서 모친이 보균자인 경우가 많으며, 분만시 산도로부터 감염을 받아 출생 후 발병된다고 생각된다. 그러나 세균이 정착된 신생아로부터 세균이 정착하지 않은 신생아에게로의 오염확대는 주로 병원근무자의 손을 통하여 일어나게 되며 후에 기술하게 되는 신생아 감염증으로 중요한 역할을 한다.

이것을 막기 위해서는 병원직원들은 정성껏 손씻기를 해야만 한다.

2.15. 유행성이하선염, 백일해, 인플루엔자

기타 병원직원 자신에게는 큰 문제가 되지 않으나 다른 환자에게 감염시킬 우려가 있어 주의해야 하는 질병은 다음과 같다.

1. 유행성이하선염

감염된 사람의 비말(droplet)이나 타액과 직접 접촉할 경우 전파된다. 바이러스는 이하선염(parotitis)이 나타나기 9일 전부터 배출되기 시작하여 그 후 9일 동안 분리된다.

이하선염이 나타난 후 9일 동안은 환자를 진료하지 않는다. 감염원에 노출된 직원은 노출된 후 5일부터 27일까지 환자와 접촉하지 않도록 한다. 예방접종과 철저한 개인위생이 중요한 예방법이다.

2. 백일해

적절한 보호조치 없이 백일해 환자와 접촉한 직원은 즉시 예방적 항균제를 투여 받아야 한다. Erythromycin 0.5 mg씩 하루 4회, 14일간 복용한다.

3. 인플루엔자

병원내에서 유행이 발생하는 경우가 많다. 감염이 의심되는 직원은 증세가 없어질 때까지(또는 증세 시작부터 최소한 5-7일) 환자와의 접촉을 제한하도록 한다. Hemophilus Influenza type b에 노출된 병원직원은 노출 후 예방적 조치를 취하지 않아도 된다.

제3절 화학적 유해인자

화학물질은 근로자들에서 만성 또는 급성으로 영향을 미칠 수 있다. 이런 영향은 노출의 농도와 기간, 노출의 경로, 화학물질의 물리적 화학적 특성에 달려있다. 화학물질에 의한 영향들은 다른 화학적 또는 물리적 환경, 담배, 술, 약품 등의 개인적인 사용에 따라 달라질 수 있다.

소독제(Ethylene oxide, glutaraldehyde), 고정제(formaldehyde), 마취가스, 기타 세포 독성물질, 약제(pentamidine, rivavirin) 등 신체에 잠재적으로 독성과 자극을 줄 수 있는 여러 가지 화학적 요인이 있다.

화학물질에 의한 직업병을 예방하는 첫 걸음은 유해 요인을 정확히 파악하는 것이다. 물질의 유해성을 간단하게 파악하는 방법은 해당 물질과 함께 생산자로부터 공급되는 물질안전 보건정보(Material Safety and Health Data Sheet, MSDS)를 확인하는 것이다. 이 MSDS 정보에는 물질의 물리, 화학, 독성학적 특성과 건강 장애에 대한 정보가 기술되어 있다.

NIOSH의 조사에 의하면 일반적으로 병원환경에서 발견되는 화학적 유해인자 중 발암성인자, 최기형성 인자, 돌연변이성 인자, 이러한 영향을 복합적으로 가지고 있는 것으로 알려져 있는 것이 135종이다. 눈이나 점막 자극성이 있는 화학적 인자로는 179종 있는 것으로 조사되었다.

수술실에서의 마취가스의 안전관리도 중요하며 적절한 환기장치의 이용이 요구된다. 그외 면역반응을 일으키는 물질이나 약제(항생제, psyllium), 소독약, methyl methacrylate 등을 다룰 경우 보호장갑과 보호구를 사용해야 한다. 가능하면 안전한 물품으로 대체하도록 한다.

또한 화학적 유해인자에 의한 건강장애를 예방할 수 있는 최선의 방법은 적절한 환기 시설을 유지하는 공학적인 대책과 가스 및 유해물질의 배출을 줄이는 기구의 개발과 사용이다. 이것이 완벽하지 못할 경우에는 개인용 보호장비를 제공하고 근로자에 대한 교육을 철저히 시행해야 한다. 이를테면 마취기구의 증기 발생기는 사용치 않는 경우 잠그도록 하며 적절한 환자용 안면 호흡보호구를 사용하고 기관지 튜브에 적절히 바람을 채워 마취가스가 새어나오지 않도록 해야한다.

더불어 사업주는 근로자에게 유해물질이 없는 안전한 작업환경을 제공해야 하며 만약 유해물질이 있을 경우 이를 근로자에게 교육하고(Right to Know) 예방을 위해 최선을 다하여야 할 법적 의무가 있다.

항암제를 사용하는 약제부에서는 노출을 예방하기 위하여 laminar air flow 같은 설비를 갖춘 상태에서 약을 준비하여야 한다. 이때 근로자는 호흡보호구와 소독장갑, 겹가운 등 보호장비를 갖추어야 하고, 소변 등 배설물을 다루는 직원 역시 피부에 노출되지 않도록 비닐장갑을 착용하여야 한다. 이 모든 것은 지속적인 직원의 교육으로 철저히 이루어지도록 병원은 관심을 가져야 한다.

3.1. 석면

석면은 내화성, 단열성, 방부성, 절연성 및 방적성 등이 우수하여 이용범위가 매우 넓다. 석면의 이용은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 석면은 다른 섬유에 비해 높은 강도와 미세한 섬유구조를 가지고 있기 때문에 무게에 비해 매우 커다란 표면적을 갖는다. 따라서 이러한 특성을 갖는 결합물질로 이용된다. 이것이 첫 번째 이용방법이다. 건축자재로서의 각종 시멘트 제품, 석면 슬레이트, 비닐 타일 등에서 강도를 높이고 마모를 방지할 목적으로 석면이 이용되고 있으며, 자동차 등의 브레이크 라이닝, 클러치 페이싱, 디스크 페트 등의 마찰제 및 윤활제, 접착제, 페인트 등의 첨가제로서 이용되고 있다. 두 번째로 석면은 단열성, 절연성이 아주 뛰어나며 산과 알칼리의 침투도 방지할 수 있기 때문에 방화 및 방음용 부착제로서, 가스켓트(gasket)나, 실링제로서, 화학약품 공업에서 쓰이는 필터류로, 그리고 전해장치 내의 격막 등으로 이용되기도 한다.

석면이 대량으로 사용되면서 작업환경이 오염되고 건강장해에 대한 보고가 나오기 시작한 것은 불과 100년 전의 일이다. 세계 최초의 석면광산은 캐나다 퀘백주의 테트포드 광산으로서 1877년에 채굴을 시작했다고 한다. 20세기에 들어와 석면생산이 급증하자 석면폐(asbestosis)의 발생이 현저하게 증가하였다. 금세기 초기부터 석면취급근로자들 사이에 극히 일반적으로 나타난 폐섬유증은 작업환경 중의 석면분진이 원인일 것이라고 추측되고 있는데 이 질병에 석면폐라는 이름이 붙여지고 석면노출과의 인과관계가 확인된 것은 1930년대 초였다. 노출기간이 10년 정도 계속되면 석면폐가 발생하는 것에 비해 폐암이나 악성중피종은 최초의 노출 후 20년~40년이 지나 발병한다. 원인과 결과 사이의 시간적 차이가 큰 것이 인과관계를 규명하는데 장애가 되었던 것이다. 석면과 폐암의 인과관계에 대한 관심이 높아지고 역학적으로 확립된 것은 1950년대이고 악성중피종은 1960년대 중반이 되어서의 일이다.

석면에 의한 건강장해는 공기 중에 노출된 다량의 석면섬유가 호흡기를 통하여 폐포 내에 침착됨으로써 일어나게 되는 진폐증의 일종인 석면폐증(asbestosis)뿐만 아니라 폐암(lung cancer) 및 악성중피종(mesothelioma)을 일으키는 것으로 알려져 있다. 석면과 관련된 질병은 일반적으로 석면에 폭로된 후 장기간(15-20년)이 지난 다음에 발병되는 것으로 알려져 있다.

석면에 의한 건강장해가 문제가 된 이유는 석면이 다른 물질이 갖지 않는 여러 가지 특성을 갖고 있기 때문에 용도가 다양하여 건물의 지붕과 천정 그리고 외벽 등에 사용하는 석면 슬레이트, 타일, 자동차의 브레이크라이닝, 소화용 피복과 장갑 등 석면제품이 일상 생활 중에 널리 사용되고 있기 때문이다. 석면에 의한 질병의 발생초기의 원인은 대식세포(macrophage)의 작용에 의해 일어나며 석면섬유의 크기와 폐내의 지속성과 노출량과 연관이 있다.

석면은 섬유모양의 물질로서 천연적으로 산출되는 광물이다. 석면은 크게 사문석 계통과 각섬석 계통으로 나눈다. 사문석계 석면은 백석면(chrysotile), 각섬석계(암피볼)의 석면에는 청석면(crocidolite), 아모사이트(amosite), 안소필라이트(anthophyllite), 트레모라이트(tremolite)등이 있다.

OSHA의 석면에 대한 규정을 보면 극히 위험한 물질이기 때문에 병원에서는 석면을

취급하는데 특별한 정책이 있어야 한다. 석면을 취급하는 모든 근로자들은 교육을 받아야만 한다.

병원에서 석면을 취급할 때는 다음과 같은 항목을 고려하여야 한다.

- 각 근로자에 대하여 석면의 사용과 노출에 대해 기록하여야 한다.
- 석면을 올바르게 취급해야 한다. 건조환경에서 사용을 제한, 올바른 청소법, 작업장 주위를 플라스틱 판으로 밀봉하는 것, 제거된 단열재를 처리하는 방법 등이 있다.
- 석면의 수집, 라벨 표시, 폐기
- 호흡기계 보호구(호흡보호구의 종류, 유지, 교육 프로그램, 사용과 기록)
- 갱의실과 특수한 보호의
- 공기 중 석면 감시
- 석면에 대한 기록 보존(30년 간)
- 의학적 감시
- 훈련(석면의 제거는 잘 훈련된 근로자에 의해서 이루어져야 한다)

병원에서는 많은 이유에서 석면을 사용하게 된다. 방열, 절연, 방화복, 방화 커튼, 지붕 등을 만드는데 사용되고 있다. 1970년대 이전에는 석면은 대부분의 건물에 절연체로 이용되었다. 오래된 건물을 다시 건축하거나 수리할 때 석면에 노출될 수 있다. 대부분의 병원 종사자들은 석면을 포함하고 있는 건물을 수리하는데 적절한 방법을 알지 못하고 교육을 받지 못했다. 그들은 스스로는 물론, 환자, 다른 근로자들의 노출에 대한 별다른 보호없이 수리를 하곤 한다. 석면은 또한 중앙공급실과 실험실에서 단열장갑을 만드는데도 사용된다. 시간이 지남에 따라 이런 장갑은 닳게되고 공기 중으로 석면 섬유가 날아갈 수 있다.

석면에 대한 미국 산업안전보건청의 허용노출한계는 8시간 가중평균농도 0.2개/cc이다. 이 경우 석면 섬유는 길이 대 직경의 비가 3:1이고 5 μ m 또는 더 긴 섬유를 말한다. 석면에 대한 표준규정은 매우 자세하고 교육, 라벨표기, 보호구, 의학적 감시, 환경감시 등에 대해 특별한 요구를 하는 경우가 많다. 이런 규정을 어떻게 적용해야 되는지에 관한 문의는 자문을 할 수 있는 주 또는 연방 OSHA에 하면 된다. NIOSH의 권고 노출한계농도는 8시간 가중평균농도 0.1개/cc이다.

환경감시(Environmental Monitoring)를 위한 시료채취는 업무에 따른 석면 노출을 정확히 반영할 수 있는 방법으로 시행되어야 하며 모든 분석은 미국 산업위생사협회에서 인정한 실험실에서 시행되어야 한다. 최소한의 감시 일정은 OSHA의 규정에 의한다.

석면에 노출될 때마다 위험이 존재하지만 날아가지 않게 제거하고 잘 덮는다면 위험하지 않다. 석면은 잘 훈련된 근로자가 OSHA가 규정한 보호구와 방법에 따라 제거하여야 한다.

석면을 취급하는 근로자들은 NIOSH/MSHA가 승인한 양압의 공기가 공급되는 호흡보호구를 사용하여야 한다. OSHA의 석면에 대한 규정은 NIOSH/EPA의 'Guide to Respiratory Protection for the Asbestos Abatement Industry'를 따른다(NIOSH/EPA 1986).

석면을 취급하는데 익숙한 근로자만이 석면에 노출되는 곳에 접근할 수 있다. 석면을 다루는 일은 OSHA의 규정에 의거하여야 한다.

3.2. 소독제

병원에는 여러 성분의 많은 소독제(Chemical Disinfectants)가 있는데 중요한 소독제는 다음과 같다.

- 이소프로필 알코올
- 차아염소산 나트륨
- 요오드 화합물
- 페놀
- 암모니아
- 글루타알데히드
- 포름알데히드

많은 소독제에 대해 냄새를 인지할 수 있는 최소 농도에 대해 언급하고 있지만 많은 사람들이 냄새를 인지할 수 없기 때문에 경고의 일환으로 냄새에 의존하지 말아야 한다.

1. 이소프로필 알코올

이소프로필 알코올(Isopropyl Alcohol)은 무색투명한 휘발성 액체로 특이한 악취와 쓴맛을 가지며, 물, 에테르, 클로로포름에 녹는 성질이 있다. 사용 농도는 30, 50, 70% 등 여러 가지로 사용되고 있으며, 살균력에 관하여는 연구 보고가 적지만 에탄올보다 강하여 30-50% 농도가 피부 소독에 적당하고 농도 증가와 함께 살균력이 높아진다고 한다. 에탄올보다 가격이 저렴하지만 지용성이 높기 때문에 자주 반복적으로 사용하게 되면 손, 팔의 피부가 불쾌한 건조감을 나타내는 거친 피부가 된다.

이소프로필 알코올은 살균, 소독제로 이용된다. 온도계, 주사침, 마취기구, 다양한 다른 도구 등을 소독할 때 사용된다.

이소프로필 알코올의 냄새는 40ppm부터 200ppm까지 인지할 수 있다(NIOSH 1976a). 이소프로필 알코올에 대한 노출은 눈과 점막을 자극시킬 수 있고, 액체와 접촉하게 되면 피부발진을 유발한다.

이소프로필 알코올의 OSHA 허용 노출한계농도는 8시간 가중평균농도 400 ppm(980 mg/m³)이다. NIOSH의 권고 노출한계는 10시간 가중 400ppm이며 15분 동안 최고 800 ppm이다(NIOSH 1976a).

근로자들은 이소프로필 알코올과 장기간, 반복적 접촉을 피하기 위하여 장갑, 안면보호구 같은 적절한 보호구를 지급 받아야 한다. 눈을 보호하기 위해 보안경을 착용하여야 한다.

이소프로필 알코올로 젖은 의복은 즉시 제거하고 모두 제거된 후에 다시 입어야 한다. 이소프로필 알코올로 젖은 의복류는 세탁 전까지 밀폐된 함에 잘 보관하여야 한다.

이런 의류를 세탁하는 근로자는 이소프로필 알코올의 유해성에 대해 인지하고 있어야 한다.

액체 이소프로필 알코올로 젖은 피부는 즉시 씻어내야 하고, 병원에서 이소프로필 알코올을 충분히 제거하기 위해서는 충분한 환기를 해야한다.

2. 염소

염소(Chlorine, Sodium Hypochlorite)는 차아염소산 나트륨 용액에서 생성될 수 있다. 염소는 세균과 바이러스를 제거하는데 효과적이고 농도에 따라 일부 포자도 제거할 수 있다.

염소는 물탱크, 목욕통, 화장실, 목욕탕 등을 소독하는데 사용한다. 또한, 염소는 세탁실의 표백, 식기세척기, 바닥 청소 등에도 이용된다. 염소가 포함된 물질은 암모니아 또는 암모니아가 포함된 물질과 혼합하면 독가스가 발생하기 때문에 절대 함께 섞어서는 안 된다.

염소는 세척제와 표백제로부터 발생한다. 염소에 반복적인 폭로는 콧물, 기침, 천명, 다른 호흡기 문제를 발생시킬 수 있다(NIOSH 1976b). 점막에 경도의 자극은 노출 농도 0.5 ppm에서 발생한다(ACGIH 1986).

염소에 대한 OSHA의 허용 노출한계농도는 최고 1 ppm(3 mg/m^3)이다. NIOSH의 권고 노출한계는 15분 동안 최고 0.5 ppm이다(NIOSH 1976b). 염소의 냄새 역치는 0.02 ppm에서 0.2 ppm 정도이며 지속적인 노출은 후각을 마비시키기 때문에 냄새는 충분한 경고를 줄 수 없다(NIOSH 1976b).

미국 산업위생전문가 회의에서는 최대 허용 노출한계를 8시간가중평균 1 ppm(3.0 mg/m^3), 단기 노출한계농도를 3 ppm으로 규정하고 있지만 최근에 최대 허용 노출한계를 8시간가중평균 0.5 ppm(1.5 mg/m^3), 단기 노출 한계농도를 1 ppm으로 하는 움직임이 있다.

근로자들은 염소가 포함된 액체가 눈에 튈 것을 대비하여 보안경을 착용하는 것이 좋다. 피부접촉을 예방하기 위해서는 근로자들은 장갑, 안면보호대, 호흡보호구 등의 적절한 보호의를 착용하여야 한다. 염소액에 오염된 의복은 즉시 벗어야 하고 옷에서 완전히 제거된 후에 착용하도록 한다. 염소액이 묻으면 즉시 씻어내야 한다. 추가적인 관리방법은 환기를 잘하는 것이다.

3. 요오드 화합물

요오드 화합물(Iodine)은 항균작용이 강하고 진균, 세균포자에 대하여도 유효하므로 피부 및 점막의 소독제로 사용되어 왔다. 보통 요오드 쟁기는 요오드 60 g, 옥화칼륨 40 g에 70% 에탄올을 적당량 가하여 전량 1,000 ml로 용해한 것으로 조직의 심층부까지 들어갈 수 있고 살균효과도 있으나 피부자극을 일으키기 쉽다. 이에 비하여 70% 에탄올로 2배 정도로 희석시킨 희석 요오드 징크(2.8-3.2%)는 피부 자극이 경미할 뿐 아니라 살균효과도 좋다고 한다. 예로 수술 부위의 피부 살균에 이것을 구석구석까지 골고 바르고

천천히 말리면 좋은 효과를 얻을 수 있다.

요오드 화합물은 일반적인 소독제이다. 피부를 살균하는데 사용하는 알코올과 혼합될 수 있고 다른 일반적인 소독을 목적으로 사용되는 물질과도 혼합하여 사용할 수 있다.

요오드는 병원 전역에서 볼 수 있다. 요오드 폭로에 따른 증상은 눈, 점막의 자극, 두통, 호흡곤란 등이 있다. 요오드 정제 또는 강한 요오드 액은 심각한 자극을 유발할 수 있다. 또한, 쉽게 피부로부터 제거되지 않고 화상을 입을 가능성이 있다.

OSHA의 요오드에 최대 허용노출한계치는 0.1 ppm이다(1.0 mg/m^3). 미국 산업위생전문가 회의에서는 최대노출한계를 0.1 ppm으로 규정하고 있다. NIOSH의 권고노출한계에 대한 규정이 없다.

요오드를 포함한 액체 및 고체에 대한 접촉을 예방하기 위해서 근로자들은 장갑, 안면보호대, 다른 적절한 보호의를 착용하도록 한다. 만약 의복이 고체 또는 액체 성분의 요오드로 오염될 가능성이 있다면 근로자는 작업장을 나오기 전에 새로운 의복으로 갈아입어야 한다. 요오드로 오염된 의류는 처리방법이 결정될 때까지 잘 닫혀있는 함에 보관하여야 한다. 이런 옷을 세탁하는 근로자들은 요오드의 위험성에 대해 인지하고 있어야 한다.

액체 또는 고체 성분의 요오드가 피부에 접촉하게 되면 즉시 비누와 세척제로 씻어내고 물로 행궈낸다. 요오드를 취급하는 근로자는 식사전, 흡연전, 화장실을 가기 전에 반드시 비누와 세척제로 깨끗이 씻는다.

4. 페놀류

페놀류(Phenolics)는 단백질 응고작용이 있고, 저온에서는 살균효과가 떨어지며, 보존할 때는 빛을 차단하여 보존하여야 한다. 그람음성, 양성 및 결핵균에는 효과가 있으나 사상균에는 효과가 떨어지며, 포자 및 바이러스에는 효과가 없다. 금속기구의 소독에는 부적당하나 녹스는 것을 방지할 목적으로 0.5% 농도의 탄산수소나트륨을 가한다. 소독용 석탄산 50 g에 염산 10 ml를 가한 후 물을 가하여 1,000 ml로 한 것은 배설물 등의 소독에 사용된다. 27% 용액이 손 소독에 사용되지만 적당하지는 못하다.

기구류의 소독에는 1-3%, 토사물 및 배설물에는 3% 용액을 동량 가하여 잘 혼합하여 준 다음 수 시간 동안 방치한다. 의류는 2-3% 용액에 담구어 두 시간 이상 방치한다. 기구 및 실내 소독에는 1-3% 용액으로 닦는다.

페놀류는 병원에서 사용하는 가장 많이 사용하는 소독제이다. 페놀은 바닥, 벽, 가구, 유리제품, 도구 등의 소독에 널리 사용된다. 페놀, 파라-3차 부틸페놀, 파라-3차 아밀페놀 등의 일부 세척성 소독제가 여기에 속한다. 이런 소독제는 포자의 경우에는 별로 효과가 없지만 일반적으로 세균의 경우에는 대부분 효과가 있다.

페놀은 0.05 ppm의 농도에서 냄새로 인지된다. 심각한 건강문제는 페놀이 피부로 흡수되거나, 흡입 또는 섭취하였을 경우이다. 이런 효과는 국소 조직의 자극과 괴사, 눈과 피부의 화상, 불규칙한 맥박, 거친 호흡, 검은 색 소변, 경련, 혼수, 허탈 등이 있으며 사망에 이를 수도 있다. 파라-3차 부틸페놀과 파라-3차 아밀페놀은 사용을 중단한 후 1년이 지나도 회복이 되지 않는 피부색소 소실을 유발한다(Kahn 1970).

OSHA의 허용 노출한계농도는 8시간가중평균 5 ppm (19 mg/m³)이다. NIOSH의 권고 노출한계는 10시간가중평균 20 mg/m³ (5.2 ppm), 15분 동안 최고 60 mg/m³ (15.6 ppm)으로 정해져 있다(NIOSH 1976d). 두 기관의 ptBP와 ptAP에 대한 노출기준은 없다.

페놀을 취급하는 근로자는 페놀이 피부 또는 눈으로 튀지 않게 보호의, 장갑, 안면보호대, 보안경 등을 착용하여야 한다. 만약 페놀로 오염되었다고 생각하면 작업장을 나오기 전에 반드시 새 옷으로 갈아입어야 하고, 적절한 처리 결정을 내리기 전에 잘 단혀진 함에 보관하여야 한다. 이런 물질이 있는 의류를 세탁하는 근로자는 페놀의 위해성에 대해 인지하고 있어야 한다.

피부에 페놀이 접촉하게 되면 즉시 비누나 세척제로 씻어야 하고 물에 행귀내는 것이 좋다. 페놀이 있는 곳에서는 식사와 흡연을 해서는 안 된다. 페놀을 취급한 근로자는 식사, 흡연, 화장실 사용 전에 반드시 손을 씻어야 한다. 추가적으로 페놀을 관리하는 방법은 밀봉, 환기, 개인보호구 착용 등이 있다.

5. 제 4급 암모늄염

계면활성제 중에서 양이온 계면활성제의 살균이 가장 우수하다. 양이온 계면활성제 중에서 제 4급 암모늄염(Quaternary Ammonium Compounds)이 주로 실용화되고 있다. C12-C16의 알킬기를 갖는 알킬 디메틸벤질 암모늄 클로라이드를 제피롤이라 명명하여 살균제로 시판하였고, 이것의 석탄산 계수는 20℃에서 300, 37℃에서 400이며, 미국에서는 제피란이라고 명명하며, 현재는 염화 벤잘코니움으로서 널리 사용하고 있다. 제 4급 암모늄염은 다섯 가지의 질소 원자를 가지고 있고, 수소 원자는 한 개도 결합되어 있지 않다. 이 화합물은 수용액 중에서는 양이온이 되고, 보통의 비누와는 반대 하전을 가지고 있으므로 역성 비누 또는 양성 비누라고 한다. 제 4급 암모늄염의 살균작용은 그람양성 세균에 대하여는 크고, 그람음성 세균에 대하여는 낮다. 결핵균에 대하여는 살균 효과가 없으며, 세균포자에 대하여는 강력한 정균작용은 가지고 있지만 살균작용은 없다. 그러나 작용 온도가 50℃ 이상 상승한 경우에는 살균력이 나타난다. 손 소독에는 원액 1-2 ml를 손바닥에 놓고 잘 문질러서 씻는다. 실내 소독 및 냄새를 없앨 목적으로는 100-200배 희석용으로 닦아주고 초자기구는 400배 희석액을 사용한다.

제 4급 암모늄염은 병원에서 소독제로 널리 사용되지만, 결핵균과 그람음성균에 대해서는 효과가 없다. 제4급 암모늄염은 중앙공급실, 환경미화 과정, 환자 및 수술실 등에서 접촉할 수 있다. 제 4급 암모늄염 중에 염화벤잘코늄이 가장 많이 사용되고 다음의 제품에 함유되어 있다.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="radio"/> 제피란 염화물(Zephiran chloride) | <input type="radio"/> 제피롤(Zephirol) |
| <input type="radio"/> BTC | <input type="radio"/> 로칼(Roccal) |
| <input type="radio"/> 베니롤(Benirool) | <input type="radio"/> 에뉴크렌(Enuclen) |
| <input type="radio"/> 저미톨(Germitol) | <input type="radio"/> 드레폴렌(Drapolene) |
| <input type="radio"/> 드라폴렉스(Drapolex) | <input type="radio"/> 시쿼러틸(Cequartyl) |
| <input type="radio"/> 파랄칸(Paralkan) | <input type="radio"/> 저미놀(Germinol) |
| <input type="radio"/> 로다론(Rodalon) | <input type="radio"/> 오스밴(Osban) |

제 4급 암모늄염은 접촉성 피부염을 유발할 수 있으나, 다른 물질 보다 손에 덜 자극적이다. 추가로 코에 자극을 유발할 수 있다.

OSHA의 허용 노출한계농도, NIOSH의 권고 노출한계농도, ACGIH의 최대허용한계치는 없다.

6. 글루타르알데히드(Glutaraldehyde)

글루타르알데히드(Glutaraldehyde)는 2%, 20%, 25% 수용액으로 시판되고 있으며, 산성 용액은 실온에서 밀봉하여 저장하게 되면 안정하나 알칼리성 용액은 불안정하여 산도가 변화하고 농도가 저하된다. 세균포자에 대한 살균력은 글리옥시살의 약 10배에 달하고, 알칼리성에서 최고의 살균력을 발휘할 수 있다. 또한 이소프로필 알코올 첨가량의 증가에 따라서 살균작용력이 증가하는 것으로 알려졌다. 중탄산소다로 pH 7.5-8.5로 조정된 2% 글루타르알데히드 용액은 포자를 생성하지 않는 세균은 1분 이내에 결핵균, 사상균 및 바이러스는 10분 이내에 사멸시키거나 불활성화 시킬 수 있다. 글루타르알데히드에 대한 pH의 영향은 pH가 알칼리 쪽으로 기울어짐에 따라 살균작용은 증대하고 있지만 이 경우 동일한 pH라도 탄산염을 이용한 경우가 살균력이 큰 것을 보여 주었다. 일단 완충제를 가하여 pH를 조정하여 사용한 경우에는 2주 이내에 사용할 필요가 있다. 온도에 의한 수용액의 안정성과 살균력을 비교한 결과 작용온도가 높아지면 살균 작용에 대한 pH 영향이 적어지고 60℃에서는 산성, 알칼리성에서의 작용력에는 차이가 없다고 보고하였다. 글루타르알데히드는 이성과 같이 작용력이 강할 뿐만 아니라 10-20% 혈청 및 영양배지 중에서도 살균력의 저하가 전혀 없는 점과 부식성이 없고, 휘발성이 낮고 사용 시에 불쾌한 냄새가 없는 등 살균제로서 여러 가지 장점이 있으나 사람의 피부, 눈에 중등도의 독성을 나타내는 단점이 있다. 글루타르알데히드의 살균 기전에 대하여는 충분하게 검토되지 않았지만 유리된 두 개의 알데히드 기가 세균의 수산기 또는 아미노기와 반응하여 살균작용을 나타낸다고 한다. 주로 1-2% 수용액으로 병원의 수술용 기구, 카테터류, 감자 내시경 등의 기구 소독에 이용한다. pH 7.5-8.5 용액에서는 2-3주 동안 사용이 가능하다.

글루타르알데히드는 50%, 25%, 10% 그리고 2% 용액이 모두 있지만, 대부분의 병원은 pH 7.5에서 8.5로 중화한 2% 용액을 사용한다. 글루타르알데히드 용액은 표면에 습기를 유지하는 계면활성제, 부식을 방지하는 아질산나트륨, 박하향 기름, 용액을 활성도를 나타내는 노란색과 푸른색의 FD&C 염색약 등을 포함하고 있다. 중화된 글루타르알데히드 용액은 2주 이상 안정성을 유지할 수 없다는 단점이 있다. 그래서, 용액은 날짜에 맞춰 제조하여야 한다(Gorman et al. 1980). 다른 단점으로는 50% 글루타르알데히드 용액의 경우 섭씨 20℃에서 증기압이 0.015 mmHg이기 때문에 20 ppm의 공기 중 농도를 유발할 수 있다. 이런 농도는 동물과 인간에서 건강문제를 유발할 수 있다.

글루타르알데히드는 특히 기구의 냉살균에 유용한 새로운 소독제이다. 방부제로 사용되었던 포르말데히드 대용으로 최근에 사용되어지고 있다. 글루타르알데히드는 호흡생리부, 간호사실, 연구실 등에서 사용되어진다. 소독제로서 글루타르알데히드는 마우스피

스의 가래를 제거하는데 이용되고, 흡입관, 흡입통, 귀, 코, 목의 치료에 사용되는 도구 등의 소독에 이용된다.

글루타르알데히드는 흡입, 섭취, 피부접촉으로 흡수가 가능하다. 광범위한 피부흡수는 알레르기성 습진을 유발하고 신경계에 영향을 줄 수 있다. 글루타르알데히드의 냄새역치는 0.04 ppm이기 때문에 0.3 ppm (1.05 mg/m³)의 농도에서는 매우 독성이 강하고 피부와 점막에 자극을 줄 수 있다. 병원의 세탁실에 근무하는 541명의 근로자를 대상으로 조사한 바에 따르면 39.1%의 근로자가 피부질환이 있었고, 21%의 근로자에서 글루타르알데히드, 포름알데히드, 클로르아민 등을 사용한 후 접촉성 피부염이 발생하였다(Hansen, 1983).

NIOSH의 연구에서 공기 중의 글루타르알데히드 농도 0.4 ppm (1.5 mg/m³)에 노출된 근로자 11명 중 9명에서 자극을 일으킨다고 하였다. 눈, 목, 폐의 자극이 근로자의 45%에서 보고되었다. 기침, 가슴이 답답함, 두통, 피부자극, 천식과 유사한 증상 등이 보고되었다.

글루타르알데히드에 노출되는 것은 생쥐에서 태아에 독성을 유발하고, 닭과 햄스터에서는 DNA의 손상을 유발한다. 또한 미생물에서는 돌연변이를 유발한다.

미국 산업위생전문가 회의의 글루타르알데히드에 대한 최고 한계농도는 0.2 ppm (0.8 mg/m³)이다. OSHA와 NIOSH는 별다른 규정이 없다.

근로자들은 글루타르알데히드를 들이마시면 안 된다. 튀는 것을 방지하는 보안경을 사용하여 눈을 보호하여야 하고, 피부 접촉을 막기 위해 보호의를 착용하여야 한다. 만약 옷이 글루타르알데히드로 오염이 된다면 즉시 제거하여야 하고 완전히 제거되기 전에는 착용해서는 안 된다. 이런 옷들을 세탁하는 근로자들은 글루타르알데히드의 유해성에 대해 인지하고 있어야 하며 피부에 글루타르알데히드가 접촉이 되는 경우 즉시 씻어내고 샤워를 하는 것이 좋다.

7. 포름알데히드

시판되고 있는 형태는 35-38% 포름알데히드(Formaldehyde) 수용액인 포르말린과 파라포름알데히드 분말이다. 이것은 그람양성, 음성, 결핵균, 세균포자, 바이러스 및 사상균에 이르기까지 광범위한 미생물에 대하여 강한 살균작용을 가지고 있다. 그러나 베타 프로피오락톤, 하이포 산에 비하여 살균력은 낮다. 영양형과 세균포자에 대하여도 글루타르알데히드에 비하여 살균력은 떨어진다. 세균포자에 대한 포름알데히드의 살균력은 4-8% 용액에서 3시간 이상 작용시키면 살균된다. 바이러스에 대한 포름알데히드의 작용은 주로 세포의 표면 구조에 영향을 주고 있다고 알려져 있으나 최근의 연구에 의하면 바이러스 입자의 중심핵 단백질에 작용하는 것이 분명하다고 한다. 0.05-5% 포름알데히드의 농도, 18-37℃의 온도 범위에서 1시간-5일간 작용시키면 대부분 바이러스는 비활성화된다. 포름알데히드는 주로 금속, 고무제품, 플라스틱과 같은 기계, 기구에 1-2% 용액이 사용되나 자극성, 독성 등이 문제된다. 물품, 의류 및 가옥의 소독에는 1-2% 용액을 살포하거나 담가 둔다. 배설물의 소독에는 침투성이 없어 부적당하다. 가옥 내부 소독에는 10% 용액을 살포하던지 실내를 밀폐하고 가스를 발생시켜서 6-7시간 방치해 둔다. 외과용 스

테인레스 기기의 저온 살균에는 알코올 비누를 첨가시킨 5-10% 용액이 사용되며, 저온에서는 살균력이 저하된다. 포름알데히드는 많은 기구의 냉살균과 방부제로 이용된다.

NIOSH는 포름알데히드를 직업성 발암물질로 규정하고 있다. 포름알데히드는 일부 기구의 냉소독에 이용된다. 매우 부식성이 강하기 때문에 일반적인 소독제로는 사용하지 않는다.

포름알데히드는 실험실에서 조직의 보관을 위해 사용되고, 중앙공급실과 투석실에서 소독제로 이용된다. 포름알데히드는 포르말린을 만들기 위해 메탄올과 물을 혼합하는 경우가 많다

1) 급성영향

포름알데히드의 냄새는 0.8 ppm에서 인지될 수 있다(Amoore와 Hautala, 1983). 포르말린 용액은 눈에 튀 경우 각막 손상 등의 급성 손상을 유발한다. 포름알데히드 0.1에서 5 ppm의 저농도에서는 눈이 따갑고 눈물을 흘리게 되며 상기도 자극현상이 있다. 10에서 20 ppm의 높은 농도에서는 기침, 가슴이 답답함, 심박동의 증가, 두통 등이 발생한다. 50에서 100 ppm에 노출되는 경우에는 폐부종, 폐렴이 발생하며 사망에 이르게 할 수 있다.

2) 만성영향

포름알데히드에 지속적으로 폭로되는 경우에는 일부 사람에서 감작증이 유발된다. 감작은 처음 노출 후 몇 일, 몇 주 또는 몇 달 후에 발생한다. 감작된 사람은 눈과 상기도의 자극이 있으며 대부분의 사람에서 증상을 유발하지 않는 낮은 농도에 폭로되더라도 천식양 반응이 발생한다. 이런 반응은 가렵고, 천명이 발생하며 가슴이 답답한 증상을 동반한다.

신장투석실에 근무하는 두 명의 간호사가 포름알데히드와 관련하여 천식이 발생하였다고 보고하였다(Hendrick 등, 1982). 한 간호사에서는 더 이상 노출을 하지 않고 5-7년 후에 증상이 소실된 반면에 계속적인 폭로를 한 간호사에서는 증상이 계속 되었다. 포름알데히드는 피부염을 발생시키는데 피부가 붉게 되고, 따갑고 아프며, 갈라지고 수포가 생길 수 있다. 지속적으로 노출되면 손톱이 약해지고 브라운색으로 변한다. 병원의 투석실에 대한 NIOSH의 유해물질 평가(HHE)에서 호흡기 증상, 눈의 자극, 피부문제 등이 포름알데히드 노출과 관련된 중요한 건강문제로 조사되었다.

포름알데히드는 많은 부문에서 돌연변이를 유발하고, 실험동물에서는 비암 등을 일으킨다고 한다. NIOSH에서는 포름알데히드를 작업장에서 발암유발 의심물질로 정하였다.

OSHA의 8시간-가중평균농도를 1 ppm, 15분 단기 노출 한계농도를 최고 2 ppm으로 규정하였다. NIOSH의 권고 노출한계농도 15분에 0.1 ppm, 8시간-가중평균농도 0.016 ppm으로 규정하였다. 또한, NIOSH는 모든 작업공정과 근무태도를 최저농도에 노출되는 것을 예방하기 위해 적용되어야 한다고 규정하였다.

ACGIH는 의심되는 발암물질로 규정하고 최대허용농도를 8시간 가중평균 1 ppm, 단기노출한계를 2 ppm으로 규정하였다.

포름알데히드의 냄새는 0.8 ppm에서 인지할 수 있다. 그러나 단기노출에 의하여 근로자의 후각은 무더질 것이기 때문에 냄새는 포름알데히드의 존재를 경고할 수 있는 신뢰

성 있는 지표가 될 수 없다.

NIOSH 산업위생 연구에서 병원 부검실의 포름알데히드 농도는 2.2 ppm부터 7.9 ppm 이라고 보고하였다. 수동 선량계, 색으로 직접판독이 가능한 튜브, 휴대용 포집 펌프 등이 노출을 감시하기 위해 사용된다. 일부 색으로 직접판독이 가능한 튜브는 0.05 ppm까지도 검출할 수 있지만, 저농도 노출에 대한 감시는 휴대용 포집기와 활성탄을 많이 사용한다. 좀더 자세한 포집방법에 대해서는 두 가지를 참고하면 된다(ACGIH 1983; Wood 1984).

일부에서 포름알데히드 대용으로 페놀을 사용한다. 희석된 표백제는 투석기 외부를 소독할 때 유용하다. 글루타르알데히드 같은 다른 냉소독도 유용하다. 이런 대용물질은 조심스레 사용하여야 한다.

다음은 포름알데히드 노출을 최소화하기 위해 시행되어야 할 방법들이다.

- 포르말린이 사용된 검체와 포르말린을 이용하는 시설에는 국소배기시설이 갖춰져 있어야 한다.
- 적은 양의 포름알데히드는 취급하기 편하게 플라스틱 통에 들어있는 제품을 구매하는 것이 좋다.
- 바닥 배수구에 배기구가 있어야 한다.
- 응급상황을 대비하기 위해 흡착포를 준비해두어야 한다.

투석실에서 시행되어야 할 방법들은 다음과 같다.

- 부주의하게 쏟았을 경우 환자 등의 사람들과 격리시켜야 한다.
- 소독과정이 끝나기 전에 투석기를 작동하여서는 안 된다.
- 포름알데히드 가스가 주요장치로 들어가는 곳으로부터 투석실에 들어오지 않도록 하여야 한다.
- 포름알데히드에 대한 공기 중 감시를 주기적으로 하여야 한다.
- 포름알데히드의 영향에 대해 주기적으로 교육이 이루어져야 한다.

포름알데히드에 피부와 눈이 노출되는 것을 피해야 한다. 보안경, 안면보호구, 앞치마, NIOSH에서 승인한 양압의 호흡보호구, 장화 등을 포름알데히드가 쏟아졌거나 튀었을 경우에 반드시 사용하여야 한다. 적절한 보호장갑은 언제든지 착용하여야 한다. 라텍스 재질의 장갑은 찢어지기 쉽다.

배치전의 호흡기, 간장, 피부 상태에 대해 조사해 두어야 한다. 후에 정기검진을 통하여 호흡기계의 증상, 피부감작, 간장질환 등에 대해 조사하여야 한다.

3.3. 항암제

간호사와 약사는 약제를 취급하면서 다양한 유해물질에 직면하게 된다. 관심이 되는 약제들은 세포독성이 있거나 태아에게 독성이 있는 것들(예로, 엽산 길항제, 6-mercaptopurine 및 일부 알킬화 약물)과 기형유발이 가능한 약제들(예로, 액티노마이신-디(actinomycin-D), 마이토마이신-씨(mitomycin-C), 질소무스타드(nitrogen mustard),

프리드니존(prednisone), 프로카바진(procarbazine), 스트렙토마이신(streptomycin) 및 빈크리스틴(vincristine) 등이다. 많은 항암제는 동물에서 암을 유발한다고 하며, 발암물질로 여기고 있다. 싸이클로포스파마이드(cyclophosphamide), 클로람부실(chlorambucil), 1,4부타니디올(1,4-butanediol), 디메틸설포네이트(dimethylsulfonate) 및 멜파란(melphalan) 등이 이에 속한다(Sorsa 등 1985).

항암제는 그 이름이 악성세포 또는 종양의 성장과 발달을 저해한다는 점에서 유래되었다. 항암제는 세포의 성장과 분화를 억제하기 때문에 세포독성 또는 세포정지라고도 한다. 약 30종의 항암제가 현재 사용되고 있으며 매년 20만에서 40만 가량의 암환자가 항암제로 치료받고 있다(Sorsa 등 1985; Devita 1982). 치료용량을 투여하였을 경우 많은 항암제는 후에 악성종양의 발생이 증가한다(IARC 1981). 싸이클로포스파마이드는 또한 인체에 기형을 유발하는 물질로 알려져 있다(표 3-7).

표 3-7. 항암제의 종류와 영향

항암제의 종류	발암성의 증거		기형유발(T)과 태아독성(E)*
	인간	동물	
Actinomycin-D	×	△	T/E
Adriamycin	×	○	-
BCNU	×	○	T/E
Bleomycin	×	×	-
1,4-Butanediol dimethylsulfonate (Myleran, Busulfan)	○	△	T
Chlorambucil	○	○	T/E
CCNU	×	○	T/E
Cisplatin	×	△	E
Cyclophosphamide	○	○	T/E
Dacarbazine	×	○	T/E
5-Fluorouracil	×	×	T/E
Melphalan	○	○	T
6-Mercaptopurine	×	×	T/E
Methotrexate	×	×	T/E
Nitrogen mustard	×	○	T/E
Procarbazine	×	○	T/E
Thiotepa	×	○	T
Uracil mustard	×	○	T
Vinblastine	×	×	T/E
Vincristine	×	×	T/E

* By IARC(1975, 1976, 1981)

항암제로 치료받은 환자에서 독성작용이 관찰되는데 정자의 생산감소, 정자 수의 감소, 무월경, 골수, 심장, 중추신경, 간, 피부, 귀, 췌장, 폐, 신장, 내분비계에 대한 부작용 등이 있다(Stellman과 Zoloth 1986). 항암제 치료는 조혈기계를 억제시킨다(LaFond 1978; Caro 1980).

이런 약제에 노출되었을 때 급성으로 나타나는 효과는 대단히 위중하다. 예를 들어, 마이토마이신-씨 주사의 경우 사고로 환자의 손가락을 찔렀을 때 손의 기능 마비를 초래하였다는 보고가 있다(Duvall과 Baumann 1980). 무스틴 하이드로 클로라이드(mustine hydrochloride), 독소루비신(Doxorubicin) 같은 약제는 직접 접촉시 조직의 괴사를 초래하는 매우 강한 수포제이다(Knowles와 Virden 1980).

항암제에 만성적으로 노출될 경우에 건강에 미치는 영향에 대해서는 알려진 바가 거의 없다. 그러나 Selevan 등(1985)은 이런 약제를 취급하는 간호사들에서 의미있게 유산이 많다는 것을 보고하였다. Sotaniemi 등(1983)은 항암제를 수년 간 취급했던 간호사들에서 간 손상이 있다는 것을 보고하였다. 가벼운 두통, 어지러움, 오심, 두통, 피부 및 점막 자극, 탈모, 기침, 알레르기성 반응 등이 항암제를 취급하는 간호사들에서 발견되었다(Crudi 1980). 이런 부작용은 항암제를 투여받는 환자에서 유발되는 증상과 같다(Crooke와 Prestayko 1981). 몇몇 항암제는 피부와 점막을 자극한다(Knowles와 Virden 1980). 브레오마이신과 씨스플라틴은 피부접촉시 알레르기 반응을 일으킨다(Knowles와 1980).

현재 항암제에 노출되는 간호사와 약제실 근로자에 대해 경제적으로 노출을 감시할 수 있는 검사법은 없다. 항암제에 노출되는 경로는 일차적으로 흡입과 피부흡수이다.

흡입에 의한 노출은 약을 준비하거나 투여할 때 발생한다. 바늘을 유리병에서 넣고 빨 때, 주사 직전에 공기를 제거할 때 항암제의 에어로졸이 발생할 수 있다(Hirst 등 1984; Stellman 등 1984). 예를 들어 한 연구에서 싸이클로포스파마이드와 플루로우라실과 같은 항암제가 조제실 공기에서 저농도로 검출되었다(deWerk 등 1983).

피부 흡수는 항암제를 준비하거나 투여할 때 옆으로 흘리는 경우 발생하기 쉽다(Jardine 등 1978). 피부노출은 또한 항암제 치료를 받는 환자의 소변과 접촉함으로써 발생한다(Hirst 등 1984). 병원에는 많은 항암제를 사용하고 그 대사물 또한 매우 다양하기 때문에 각자의 약물에 대해 생물학적 감시를 시행하는 것은 경제적으로 바람직하지 못하다. 그러나 씨스플라틴 노출의 경우 플라티늄을 검출하는 방법과 소변에서 싸이클로포스파마이드를 검출하는 방법들이 개발되어 있다(Venitt 등 1984).

소변을 사용하는 돌연변이성 검사는 배출된 돌연변이 유발물질 또는 그들의 대사물을 통해서 확인할 수 있다. 몇몇 연구에서 항암제 노출의 척도로서 소변에서 돌연변이성 성분을 분석하였다. 5개의 연구에서 항암제를 취급하는 간호사와 약제실 근로자들이 대조군에 비하여 소변에서 돌연변이성이 증가하였다고 보고하였다(Nguyen 등 1982; Falck 등 1979; Kolmodin-Hedman 1983; Bos 등 1982; Anderson 등 1982). 그렇지만 간호사와 약제실 근로자를 대상으로 한 유사한 5개의 연구에서는 반대의 결과가 보고되었다(Venitt 등 1984; Staiano 등 1981; Rorth 등 1983; Ratcliffe 1983; Gibson 등 1984). 항암제의 노출에 대한 평가의 방법으로서 정기적으로 소변에서 돌연변이성을 검사하는 것은 아직 시기상조이다.

사람의 말초림프구를 이용한 자매 염색분체 교환 검사법(Sister chromatid exchange; SCE)은 돌연변이성 물질과 발암성 물질로 인해 손상받은 DNA를 측정할 수 있다. 항암제를 취급하는 근로자에서 자매염색분체 교환과 염색체 이상의 빈도가 증가되어 있다(Norppa 등 1980; Waksvik 등 1981; Nikula 등 1983). 그렇지만 이런 연구들은 다른 연구들에 의해 확인되지 않았다(Barale 등 1985; Kolmodin-Hedman 등 1983). 결론적으로 자매염색분체 교환검사법의 경우 항암제를 취급하는 근로자에서 돌연변이성을 검사하는 방법으로는 아직 적당하지 않다.

항암제에 노출에 대한 예방법은 OSHA의 업무지침에 자세히 나와있다. 이런 지침들은 약의 준비, 투여, 폐기, 쏟았을 때, 의학적 감시, 저장 및 이동, 교육, 정보의 보급 등에 대해 기술하고 있다. 또한 미국립보건원, 병원약사협회, 미국병원약사협회, 미국립 세포독성 노출연구위원회 및 각 병원의 담당부서에도 업무에 대한 권고를 하고 있다

(Knowles 와 Virden 1980; Waksvik 등 1981; Crudi 1980; Crooke와 Prestayko 1981; Caro 1980; Vaughn와 Christensen 1985).

항암제에 노출되는 근로자는 적어도 다음과 같은 배치전 건강검진과 정기검진을 받아야 한다.

- 자세한 직업력과 질병력
- 피부, 간, 조혈기계, 생식기계, 신경계 등을 중점적으로 검사
- 의사의 재량에 따라서 다른 검사도 시행할 수 있다. 특히 간장질환, 피부 및 점막 자극, 중추신경 억제, 기형유발 효과, 암 등에 대한 조사도 시행하여야 한다.

3.4. EO 가스

EO 가스(Ethylene Oxide)는 원래 Cotton, Roark 및 Hoyt 등에 의해 훈증제로서 유효성이 있음이 보고되었다. 이것은 Schlader와 Bossert가 1929년에 Gross와 Dixon이 1933년에 가스멸균제로서 특허를 얻었다. 그러나 가스 멸균제로서 기초적 연구는 1949년에 Phillipsdhk Kaye에 의하여 연구 보고되었다. EO 가스 멸균은 일반적인 액체상태의 살균제와 같이 작용은 신속하지 못하지만 광범위한 미생물에 대하여 수용액 상태나 가스 상태에서도 살균작용을 나타낸다. 다른 살균제와 마찬가지로 영양세포보다는 세균포자에 대하여 작용력이 약하지만 세균포자 대 영양세포에 대한 작용력의 비가 가열, 페놀, 액성 비누 및 산화제의 경우는 1:100-1,000 인데 비하여, EO 가스는 1:2-10 정도로 현저하게 낮다.

EO 가스의 세균포자 등에 대한 사멸과정은 대수법칙에 따르며, 살균작용의 농도 지수는 세균포자에 대하여 1.0 정도이고 온도효과는 2-3 정도이나 미생물의 종류, 작용조건에 대하여 50℃ 이상의 온도영역에서는 1.5가 되는 경우도 있다. 가스 멸균에서 습도는 매우 중요한 인자로 작용하며 상온, 저농도의 EO 가스에서는 33% 전후에서 살균력이 최고인 것으로 알려졌다. EO 가스는 일반적으로 피멸균품에 공존하고 있는 유기물질이 살균력에 그다지 영향을 미치지 못한다.

가스 멸균에서는 가스의 침투성이 살균효과에 큰 영향을 미치며 EO 가스의 경우에는 자유 공간에 확산되는 데에도 어느 정도의 시간이 필요하고 장애물이 있는 경우에는 더욱 많은 시간이 소요되므로 멸균처리시간이 짧은 경우, 복잡한 재료, 장치 및 포장물에 대하여 충분한 주의를 요한다. 또한 EO 가스는 멸균과 배기 후에도 피멸균품에 흡착되어 잔존하는 경우가 많다. 순수한 EO 가스를 이용하는 것보다 EO 가스와 Methylformic acid 혼합가스를 이용한 경우가 탈착되기 쉽다.

1970년 미국공중위생국에서 발표한 EO 가스 멸균의 대상 품목은 고무제품, 카테타, 미세구조의 수술기구, 주사침 및 주사기, 전기기구, 플라스틱 제품, 내시경·광학기계류, 베드·침대 및 모포, 매트리스·린넨류, 유아·신생아용 침대, 마취기구, 인공폐회로, 특수검사용 유리제품 등이다. 인두경, 직장경, 위경 등의 내시경류로써 이러한 내시경류에는 작은 전구와 배선이 되어 있고, 작은 유리섬유를 단단하게 하기 위하여 여러 가지 재료가 섞여져 있는데 이것은 열에 약하기 때문에 EO 가스이외에 다른 방법으로는 멸균이 불가능하다고 생각할 수 있다. 다음으로 플라스틱 고무제품의 멸균에 이용된다. 그리고

수술, 마취 등에 이용되는 미세한 기계류 등이고, 가장 중요하게 이용될 수 있는 것은 인공 장기류이다. 또한 병원에서 감염성 환자가 사용하였던 침구류, 매트리스를 동시에 멸균하고자 할 때, 특히 침구류가 화학섬유인 경우에는 EO 가스 멸균이 가장 적합하다.

EO 가스의 가스 멸균의 조건은 표 3-8과 같다.

표 3-8. EO 가스 멸균의 조건

습도	25% RH-50% RH
온도	38-60℃
농도	450 mg/ℓ-760 mg/ℓ
시간	농도와 온도

EO 가스에 멸균된 제품에 의하여 피부손상, 점막자극작용 및 용혈작용이 보고되었다. 이런 보고는 EO 가스 멸균 후 잔류 독성 검사법과 그 대책의 필요성을 시사하고 있다. 이러한 부작용은 극히 일부분에 불과하지만 병원종사 근로자에는 중요한 문제일 뿐만 아니라 환자에게도 생사의 문제와 관련된다. 한편 미국 식품의약안전청은 1976년 10월 EO 가스 및 관련 화합물의 발암성은 부정하였지만 돌연변이 유발성이 몇 가지 방법으로 인정된 것을 서술하였다. 따라서 급성 독성과 돌연변이 유발성이 고려되게 되었다.

EO 가스 멸균품을 환자에게 사용하기 전에 될 수 있는 한 허용치 이하로 잔류량을 감소시켜야 한다. 가능한 멸균 전 청결한 상태로 유지하는 것이 바람직하다. 예로 작업자가 땀이 묻은 손으로 피멸균품을 취급하면 피멸균품에 염분을 묻히게 되어 EO 가스 멸균과정 중에 EO 가스와 반응하여 유해한 에틸렌 클로로히드린을 만들게 된다. 또한 멸균실 주변의 환경 문제도 고려되어야 한다. 이것은 멸균실 종사자의 안전이나 환경오염을 함께 고려하여야 한다. 실온에서 공기치환 작업 중 멸균기 주변에 가스농도가 상승되는 것을 주의하여야 하며, 멸균장치에서 가스가 새어 나오지 않도록 하여야 한다.

병원에서 실용화되고 있는 EO 가스 멸균의 가스 공급은 불활성의 탄산 가스나 후레온 가스를 채운 혼합가스 봄베를 이용한다. 전자의 경우 멸균 챔버 내의 가스 농도는 400 mg/ℓ 전후, 후자의 경우는 800 mg/ℓ 정도이다. 만약 이것이 새어 나오면 환경이 오염되므로 이런 것들을 방지하기 위하여 충분히 주의를 기울여야 한다. 다음 주목되는 문제는 피멸균품에 잔류하고 있는 EO 가스이다. 멸균 후 실온 방치 조건에서의 공기치환을 환경통기라고 하며 필요한 시간은 재질에 따라 다르다. 피멸균품에 잔류하고 있는 EO 가스에 의한 환경오염을 막기 위해서는 멸균 공정 완료 후 공기치환을 충분히 행하고 될 수 있는 한 흡착된 EO를 이탈시킨 후 개폐시키도록 한다. 또한 포장재료에 가려져 있는 재료로부터 잔류가스 이탈 속도는 더욱 늦고 장기간 계속된다. 이러한 피멸균품으로부터 가스 이탈 속도는 보통 초기에 크고 후기에는 느리지만 포장 재질에 따라 차이가 있으므로 반드시 꼭 같지는 않다. 따라서 이들 멸균 후 배출되는 기체는 멸균실에 근무하는 작업자들이 호흡하고 있는 곳에 새지 않도록 외부로 내보내는 배관으로 배출시켜 제거하여야 한다. 또한 개방상태에서 공기치환은 환기상태가 양호한 장소에서만 허가되어야 한다. 작업자에게 주어지는 유해는 멸균 직후 에어레이션과 보관장소로 옮기는 도

중 피멸균품으로부터 다량의 잔류가스가 유출되는 지를 알 수 없다는 것이 문제이다.

EO 가스는 무색의 에테르 냄새가 나는 가스이며 의료기구, 특히 열에 약한 기구를 소독하는데 사용된다. 이 성분은 OSHA에서 발암물질로 규정하고 있다. EO 가스는 미국에서 88%프레온과 12% EO가스를 혼합한 형태로 압축가스 실린더 형태 또는 100% EO 가스 카틸리지 형태로 공급되고 있다.

중앙공급실, 치과 수술실, EO 가스를 사용하는 수술실 등에 근무하는 근로자들은 EO 가스에 노출될 위험이 크다. 미국의 OSHA는 62,370명의 근로자가 직접 EO 가스에 노출되어 있고 25,000명의 근로자들이 순간적으로 노출되어 왔다고 한다. 미국의 6,300개 병원에서 7,700개의 EO 가스 소독기를 사용하고 있다(Federal Register 1983).

병원에서 EO 가스 노출은 소독기구를 작동하면서 주로 발생한다. 근로자들이 소독기구를 잘 운전하고 좋은 업무태도를 가지지 않는다면 비교적 단시간에 높은 농도의 EO 가스에 노출될 수 있을 것이다. Yager 등(1983)은 EO 가스에 단기간 높은 농도로 노출될 때 이를 관리하는 방법에 대해 강조하였다.

EO 가스는 주로 흡입에 의해 노출되며, 습기가 많은 피부에 가스가 노출됨으로서 자극을 유발한다. EO 가스는 700 ppm의 냄새 역치를 가지고 있지만, 200 ppm의 농도에서도 눈과 상기도의 자극을 유발한다. 고농도의 EO 가스에 대한 노출은 피부 화상, 반점, 욕창, 두통, 오심, 혈구용혈 등을 유발한다. 매우 높은 농도에서는 구토, 빈호흡, 쇠약, 기면, 동조기능 저하, 청색증, 산소부족으로 푸른빛의 피부, 폐부종 등이 유발된다.

소독 후에 충분히 남은 가스를 제거하지 않은 의료기구나 포장은 큰 수포와 피부 박리 등의 심각한 피부화상을 유발할 수 있다. 치유되었을 때는 색소과침착(브라운색) 소견을 보인다.

EO 가스는 어떻게 사용되고 저장되는지에 따라 화재의 위험성이 있다.

EO 가스는 돌연변이를 유발하는데 실험동물인 암쥐와 수놈 모두에서 생식기계의 손상을 유발한다. 일부 결과는 EO 가스는 인간의 생식기계에도 영향을 미친다고 한다(Hemminki 등 1982). Thiess 등(1981)은 EO 가스가 포함된 알킬렌 옥사이드(alkylene oxide)에 노출된 근로자에서 염색체 이상을 관찰하였다고 보고하였고, Garry 등(1979)은 EO 농도와 염색체 이상과의 사이에서 양-반응의 관계를 관찰하였다. 이런 염색체 이상의 중요성은 잘 알려져 있지 않지만 염색체 이상과 생식기계 계통의 문제와 암을 유발할 가능성에 대한 가능성은 있다(Hogstedt 등 1979b). 증가된 자연유산과 EO 가스에 대한 노출이 관련이 있다는 보고가 있다(Hemminki 등 1982).

1981년에 NIOSH는 EO 가스가 중대한 직업성 발암유발 물질이라고 주장하였다. OSHA의 8시간-가중평균 허용노출한계 농도 50 ppm의 EO 가스에 노출된 근로자들에서 백혈병이 증가하였다고 하였지만 이런 결과는 다른 연구에서 확인되지 않았다(Hogstedt 등 1979a).

4명의 근로자에서 발생한 EO 가스의 신경독성에 관한 보고가 있었는데, 급성 뇌병증 및 말초 신경병증의 소견이 관찰되었다(Gross 등 1979). 또한 모든 사람에서 신경전도속도가 비정상적이었으며, 노출량을 감소시켰을 때 증상의 호전이 있었고, 노출을 완전히 제거하였을 경우에는 신경전도속도가 정상으로 돌아왔다. EO 가스에 대한 만성적인 폭로는 감각을 증가시키고 백내장을 유발한다(Jay 등 1982).

OSHA의 허용 노출한계농도 8시간-가중평균 1 ppm, 15분 excursion limit 5 ppm이

다. NIOSH의 권고 노출한계농도 10분에 최고 5 ppm, 8시간-가중평균은 0.2 ppm 미만이다.

포괄적인 감시 프로그램은 EO 가스를 관리하는데 매우 중요하다. 자세한 내용은 Wood(1984)를 참조하는 것이 좋다. 감시방법은 크게 3가지가 있다. 적외선 분석기를 이용한 직접관독법(direct-reading), 활성탄을 이용한 분석(activated charcoal), 수동 선량계(dosimeter)를 이용하는 방법이 있다. 휴대용 적외선 분석기는 EO 가스 농도를 감시하는데 사용되는 직접관독기이다. 직접관독기는 습기에 민감하고 오류가 많기 때문에 1 ppm 미만의 농도에서는 정확하지 않다. 활성탄 튜브를 이용하는 경우는 예를 들어 하루 8시간 같이 전체 기간 중 시료를 채취하는 경우에 사용된다. 수동 선량계는 주로 근로자의 옷에 부착시킨 후 나중에 분석한다. 이는 노출을 어느 정도 양적으로 표현할 수 있다.

NIOSH의 연구결과에 따르면 EO 가스를 잘 관리하면 8시간 가중평균 0.1 ppm미만, 2분 미만의 단기노출시 5 ppm 미만으로 유지할 수 있다고 한다(Kercher와 Mortimer 1987).

열에 민감한 의료기구 등을 소독하는데 EO가스를 대체할 만한 물질은 없다.

기계를 운전할 때 다음과 같은 사항들을 염두에 두어야 한다.

- 소독기는 기계실 또는 캐비닛 등의 밀폐된 공간에 위치해 있어야 한다. 그리고, 밀폐된 공간에는 전용환기시설이 반드시 있어야 한다(EO 가스에 대한 전용환기시설은 EO 가스가 직접 외부로 배출되도록 설계되어야 하고 배출된 가스는 바람 때문에 사람들에게로 날아가지 않게 하여야 하며 다른 빌딩에 환류가 되지 않도록 하여야 한다).
- 소독작업은 중앙집중식으로 이루어져야 하고, 소독실로서의 접근이 제한되어야만 한다.
- 소독기는 적외선 분석기로 적어도 3달에 한 번은 점검하여야 한다.
- 바닥 배수구는 사이펀 현상을 방지하는 에어갭(air gap)을 설치한다. 진공흡입기로 부터 바닥 배수구로 들어가는 길목에 있는 에어갭은 잘 밀폐되어 있어야 한다. 전용배기시설이 설치되어 있어야 한다.
- 국소환기 시설은 소독기 문 윗쪽에 가능한 가까이 위치하게 하여 EO가스를 제거한다.
- 소독기를 제조하는 회사에서 권고하는 완전 배출 횟수를 문을 열기 전에 그대로 시행하여야 한다. 적어도, 15분 동안은 문을 약간 열어놓은 채로 그대로 두어야 한다.
- EO 가스를 공급하는 실린더는 환기가 되는 밀폐된 공간(캐비닛, 가스 공급선과 실린더가 연결되어 있는 위치에 있는 후드)에 두어야 한다.
- 공기조절기와 과압력 방지 밸브는 전용배기시설로 환기하여야 한다.
- EO 가스 탐지기는 환기 여부 측정을 위해 필요하고 들리거나 볼 수 있는 경보장치를 작동하게끔 해두어야 한다.
- 소독실로부터의 환기는 환류되어서는 안 된다.
- 배출된 가스는 건물의 밖으로 즉시 나갈 수 있어야 한다. 특히, 공기 유입구로부터 멀리 떨어진 곳으로 배출되어야 하는데 이는 모든 소독기에 해당한다.
- 소독된 기구와 포장은 약 5%의 EO 가스가 남아있을 수 있기 때문에 공기를 쫓

는 과정을 반드시 거쳐야 한다. 공기를 쐬는 시간은 소독물질의 성상, 형태, 무게 등에 달려있다. 기구별 소독에 대한 자세한 내용은 AAMI(1982)의 권고사항과 제조회사의 권고사항에 따라 소독하면 된다. EO 가스를 흡수하지 않는 기구 예를 들어 금속이나 유리 같은 재질은 포장에 되지 않았다면 공기를 쐬일 필요는 없다.

플라스틱 가방안 작은 유리병을 소독할 때는 EO 가스에 노출될 위험성이 대단히 높다. 이런 경우에는 소독 전과정에서 환기시설이 갖춰져야 한다.

EO 가스 실린더를 교체할 때 근로자들은 보호장갑, 보안경, 안면보호대 등을 착용하여야 한다. 예를 들어 환기후드가 실린더에 있다면 호흡보호구는 필요없다. 만약 호흡보호구가 필요하다면 근로자들은 유효일자가 있고 NIOSH/MSHA에서 승인한 화학 카탈리지가 달려있는 호흡보호구를 착용하여야 한다. 유효기간은 EO 가스의 냄새역치가 700 ppm 정도여서 흡수제의 소실을 근로자가 인지할 수 없기 때문이다. 보호장갑과 긴소매 옷은 소독기구를 꺼낼 때 또는 공기를 쐬기 위해 옮길 때 반드시 착용하여야 한다.

EO 가스가 포함된 액체가 쏟아졌을 때는 근로자는 보호의를 착용하고 그것을 청소하여야 하며 청소 후에는 즉시 옷을 세탁하여야 한다. 만약 가죽신발에 EO 가스가 묻어있다면 신발을 버려야 한다.

양압의 자가호흡장치가 응급상황에 유용하다. 이런 장치를 소독기 주위와 EO 가스 공급장소에 보관하고 있어야 한다. 소독기는 반드시 소독과정과 EO 가스의 인체유해성에 대해 교육받은 사람이 조작하여야 한다. 만약 국소배기가 소독기 문 위에서 작동하고 있다면 근로자는 문을 천천히 열고 정해진 시간만큼 한 발짝 물러 서있어야 한다. 그런 시간은 감시등에 의해 결정하여야 하며 적어도 15분은 되어야 한다. 문이 열린 공간은 배기 후드의 포착 거리보다 작아야 한다.

소독기를 청소하기 위해서는 특히 뒷벽을 청소하기 위해서는 근로자는 반드시 상체가 기계 안으로 들어가야만 한다. 이렇게 청소하는 동안에 EO 가스에 폭로되는 것은 다음과 같은 방법으로 예방할 수 있다.

- 소독을 끝낸 후 가능하면 시간이 경과한 후에 청소 일정을 잡는다.
- 청소하기 전에 소독기 문을 적어도 30분 가량 최대한 열어둔다.
- 호흡보호구를 착용한다.

EO 가스를 취급하는 근로자들은 배치전 건강검진을 해야한다. 이런 정보는 눈, 피부, 혈액, 호흡기 등에 관한 것들을 포함한다. 이후 정기 검진을 통해 다음과 같은 장기와 계통에 대해 조사하여야 한다(표 3-9).

표 3-9. EO 가스 취급자의 검진 사항

장기 및 계통	의심되는 증상
피부	반점, 갈라진, 화상, 수포
눈	부종 및 자극
호흡기계	호흡곤란, 코와 목의 자극, 지속적인 마른 기침, 흉통, 천명
신경계	기면, 손발의 감각저하, 동조기능의 악화, 두통
생식계	유산 및 기형유발

3.5. 프레온

프레온(Freon[®])은 무색의 클로로플루오르카본 가스이다. 대부분 병원에서는 프레온 12 (dichlorodifluoromethane), 프레온 11 (fluorotrichloromethane) 및 프레온 22 (chlorodifluoromethane)를 사용한다.

병원에서 프레온은 병리실에서 자주 접하게 된다. 병리실에서는 동결조직을 준비하는데 프레온 가스를 이용한다. 에어로졸 캔의 추진제로서 프레온 가스를 이용하고, 중앙공급실에서는 소독에 EO 가스와 함께 사용하며 냉매로서도 이용한다. 프레온은 피부에 통상을 입힐 수 있고, 지방을 제거한다.

프레온 가스에 노출되면 눈과 피부에 자극과 감각을 유발한다. 높은 농도의 프레온에 노출되면 중추신경계의 억제, 쇠약감, 어지러움, 경련, 심부정맥, 불규칙한 심박동 등을 유발한다. 보스턴 병원의 병리학 전공의를 대상으로 수행한 연구에서 2년차와 3년차 전공의 모두에서 외과병리 부문에 순환근무를 하였을 경우 심계항진을 경험하였다고 보고하였다. 이런 순환근무에서 심계항진을 유발할 만한 과정은 작업 시간을 아끼기 위해서 프레온22를 이용하여 동결절편을 준비하는 과정이었다. 조직을 준비하는 2분 동안에 300 ppm의 프레온에 노출되는 것으로 조사되었다. 4명의 전공의는 심전도를 즉시 해야할 만큼 심각한 심계항진을 호소하였다. 사망사고의 경우는 프레온을 우연히 흡입한 사람에서 보고된 바 있다.

OSHA의 프레온 11과 프레온 12의 허용 노출한계농도 1000 ppm (5600 mg/m³)이다. ACGIH의 최대허용노출농도는 프레온 11과 12의 경우 각각 OSHA와 같다. 프레온 22에 대한 OSHA의 규정은 없으며 ACGIH의 프레온 22에 대한 최대허용노출농도는 8시간-가중평균 1,000 ppm이다.

프레온 농도는 색으로 직접판독이 가능한 검출기를 이용할 수 있고, 활성탄 튜브의 흡수와 가스 크로마토그래피 분석에 의해 측정할 수 있다.

국소배기장치 후드는 실험실 근로자로서 프레온 가스에 노출되지 않도록 설치하여야 한다. 소독시 사용하는 EO 가스에 대해 환기를 고려할 때 프레온 가스에 대해서도 고려하여야 한다.

보안경, 앞치마, 보호장갑 등을 냉장고 등을 수리할 때처럼 다량의 가스에 노출될 때 반드시 착용하여야 한다. 프레온 누출에 대해 충분히 인지할 수 있는 성상은 없기 때문

에 승인된 호흡보호구를 착용하여야 한다.

피부 감각의 위험 때문에 맨손으로 프레온 가스를 취급해서는 안 된다. 근로자들은 이와 같은 이유로 오염된 손과 장갑으로 눈을 만져서는 안 된다.

심혈관계 질병력이 프레온에 노출될 가능성이 있는 근로자들에게는 매우 중요하다. 왜냐하면 이런 질병력이 있는 근로자들에서 프레온 가스에 대한 노출은 치명적이기 때문이다. 눈, 피부, 심장 증상, 심전도 등을 노출된 근로자에 대해 주기적으로 감시하여야 한다.

3.6. 수은

수은(Mercury)은 상온에서 액체상태로 존재하는 금속의 일종이다. 수은은 병원에서 다양한 기구에서 발견된다. 온도계, Coulter counters, Van Slyke 기구, Miller-Abbot와 Cantor 튜브, 혈압계 등에서 발견된다(Notani-Sharma 1980). 수은은 또한 치과에서 아말감을 만들 때 이용한다. 병원에서 수은에 노출되는 경우는 주로 우연히 쏟았을 경우이다. 이런 경우는 중앙공급실과 영선부에서 깨진 혈압계를 수리하는 도중, 중앙공급실에서 온도계를 소독하거나 원심분리하는 과정에서 일반적으로 발생하게 된다.

주 노출경로는 흡입이지만 피부를 통해 흡수될 수도 있다. 수은에 짧은 시간에 높은 농도로 노출되면 심각한 호흡기 자극과 소화기계 증상, 심각한 신손상이 발생한다.

장기간 낮은 농도의 수은에 노출되는 경우에는 수은을 사용하여 증절모를 만드는 사람의 이름을 딴 고전형 매드-해터 증후군을 초래한다. 이런 증후군은 감정적 불안정, 흥분, 진전, 잇몸의 염증, 치주염, 타액과다 분비, 식욕부진, 체중감소 등을 유발한다. 수은은 감작성 피부염도 유발한다.

현재 OSHA의 최대 허용 노출한계농도 0.1 mg/m^3 이다. NIOSH의 권고 노출한계농도 8시간-가중평균 0.05 mg/m^3 이다.

수은의 측정은 색깔로 직접판독이 가능한 선량계, 확산튜브, 수은가스 분석기, 수은 탐지기, 요오드가 함유된 활성탄 튜브 등으로 한다. 입자는 필터를 이용하여 모을 수 있다.

만약 수은이 쏟아졌는데 적절히 제거되지 않았다면 수은은 카펫트, 바닥, 실험실 싱크대, 테이블 등에 축적될 것이다. 대부분의 경우에 이런 상황에서 근로자들은 수은이 상온에서 쉽게 기체화된다는 사실을 인지하지 못한다.

한 연구에서 잘 관리되고 있다고 생각되어지는 실험실에서 근무하는 근로자들의 보석이 아무런 이유없이 은색으로 변했다는 사실을 보고하였다. 수은의 발생원은 싱크대, 의자, 바닥, 실험실 조교의 옷 등에 있는 작은 수은 방울들이었다. 바닥이 제거되자 수은이 모여있는 곳을 발견하였다. 다른 실험실에서 거의 7 lb나 되는 수은이 바닥밑에서 발견되었다. 298명의 치과의를 대상으로 시행한 연구에서 그들 중 30%의 사람들이 소변의 수은량이 $20 \text{ } \mu\text{g/g}$ 이었으며 다발성 신장병증과 신경계 증상을 호소하였다(Shapiro 등 1982). 다른 연구에서는 치과의 10%에서 높은 농도의 수은이 발견되었고 이런 곳에서 근무하는 근로자들은 머리와 소변에서 높은 농도의 수은이 관찰되었다(Shapiro 등 1982).

수은에 노출되었을 때 긴급조치로서 적절한 호흡보호구를 착용하고 수은을 가능한 빨리

리 청소하는 일이다. 배기구 수은 가스가 축적되거나 작업실로 환류되지 않도록 잘 설계되어야 한다.

쏟아진 수은을 청소할 때는 신발 덮개, 장갑, 수은 가스용 호흡보호구, 가운, 후드 등의 일회용 보호구를 착용하여야 한다. 쏟아진 수은은 즉시 수은 진공청소기로 제거해야 하며 일회용 보호구와 수용성 수은 정화제 등을 이용하여야 한다. 수은 폐기물은 미국 환경청의 규정에 의하여야 한다.

수은이 쏟아진 모든 지역은 완전 청소가 끝날 때까지는 제한되어야 하며, 광범위하게 쏟아졌을 경우에는 청소요원을 제외하고 환자나 다른 사람들을 격리시켜야 한다.

근로자의 배치전 건강검진에서 호흡기, 신경계, 신장, 피부 등에 대한 자세한 자료를 확보해 두어야 한다. 소변의 수은 농도를 수은에 주기적 또는 우연히 노출된 사람들에서 정기적으로 감시하여야 한다. 수은 중독에 대한 정확한 수치는 없지만 임상적으로 의미 있는 수치는 0.1에서 0.5 mg/l이다.

3.7. 메틸 메타크릴산

메틸 메타크릴산(Methyl Methacrylate)은 병원의 수술실에서 인공고관절 전치환술과 같이 뼈에 기구를 안전하게 유지해두기 위해 사용되는 아크릴 시멘트 성분의 물질이다. 이런 성분은 치과에서 보철시 많이 사용한다. 액체와 가루성분이 있는데 사용전에 적당히 혼합한다.

수술실에서 노출에 관한 연구에서 메타크릴산 메틸의 농도는 혼합 즉시 280 ppm이나 되었지만 2분 뒤에는 50 ppm, 6분 뒤에는 2 ppm으로 조사되었다. 혼합과정은 2분 이상 소요되지 않았다.

1. 급성영향

메타크릴산 메틸은 0.08 ppm의 냄새역치를 가지고 있다(Amoore와 Hautala 1983). 400 ppm을 초과하는 농도에서는 중추신경계에 영향을 미칠 수 있다. 메타크릴산 메틸은 170에서 250 ppm의 농도에서 눈, 피부, 점막 등에 자극을 초래할 수 있다. 이런 물질에 노출된 사람은 급성 저혈압과 심정지 등도 초래할 수 있다.

2. 만성영향

메타크릴산 메틸은 실험동물에서 간장의 퇴행성 변화를 유발한다고 한다. 또한, 이 물질은 돌연변이를 유발한다고 알려져 있지만 쥐와 생쥐를 이용한 실험에서 발암유발 물질은 아니다. 메타크릴산 메틸은 기형유발물질로 알려져 있다.

OSHA의 허용 노출한계농도와 ACGIH의 최대허용노출농도는 8시간-가중평균 100 ppm이다. NIOSH의 규정은 없다.

메타크릴산 메틸은 흡입 튜브로 포집하여 가스 크로마토그래피로 측정할 수 있다. 메타크릴산 메틸을 혼합하는 장소에서 발생하는 연기를 배출하기 위해 국소배기후드를 설

치하여야 한다. 만약 혼합이 격리되어 있는 곳에서 이루어지지 않을 경우에 텐트형 후드를 사용하는 것이 좋다. 수술실에서는 휴대용 후드가 유용하다. 메타크릴산 메틸을 취급하는 근로자는 보호구와 보호의를 착용하여야 한다. 장갑, 보안경, 안면 보호대, 호흡보호구 등이 여기에 포함된다. 근로자들은 오염된 손과 장갑을 눈과 입에 접촉하지 않도록 하여야 한다.

메타크릴산 메틸을 취급할 근로자에서 피부와 호흡기계에 대한 배치전 검진을 시행하여야 한다. 정기적인 검진은 피부와 호흡기계의 증상에 초점을 두어야 한다.

3.8. 과아세트산

과아세트산(Peracetic Acid, PAA)과 퍼옥시아세트산은 의료용 기구의 소독을 위해 병원에서 사용하며 실험실, 중앙공급실, 병실에서 이용된다.

과아세트산과 퍼옥시아세트산은 동물과 인체에서 피부, 눈, 점막에 자극을 유발한다. 지속적인 피부 노출은 간, 신장, 심장에 문제를 일으킨다. 과아세트산은 쥐에서 피부 유두종과 사마귀 같은 종양을 악화시킨다고 보고하고 있다. 이런 이유로 가스에 직접적인 피부 접촉은 제한되어야 한다. 과아세트산의 노출을 규정하는 내용은 없다.

병원에서 과아세트산을 사용할 때는 격리 공간에서 이루어져야 한다. 격리실은 새는 구멍이 없는지 자주 검사하여야 하고 격리실 밖에서는 절대 이런 물질을 사용해서는 안 된다.

3.9. 용제

병원에서 일반적인 용제(Solvents)라 함은 수많은 화학물질을 일컫는다. 일부는 환경미화와 영선부에서 세척제로서 이용되고, 일부는 인쇄소에서 잉크에 함유되거나 세척제로 이용되고 있다.

대부분의 용제는 피부, 흡입, 섭취 등에 의해 흡수될 수 있다.

1. 급성영향

많은 용제는 두통, 어지러움, 쇠약, 오심 등 중추신경의 억제를 유발한다. 용제류는 눈, 피부, 상기도의 자극을 유발하며, 지속적인 접촉은 피부의 지방을 제거하거나 탈수시키는 기능을 한다.

2. 만성 영향

일부 용제에 지속적으로 노출될 경우 암, 생식기계, 심혈관계, 간장, 신장, 중추신경계, 조혈기계 등에 영향을 줄 수 있다.

병원의 안전관리 담당자는 OSHA의 허용 노출 한계농도를 참조하여 사용되는 용제의 목록을 작성하여야 NIOSH의 규정도 참고하여야 한다(표 3-10).

표 3-10. 용제의 인체에 미치는 영향과 노출기준

용제	인체에 미치는 영향	OSHA PEL*	NIOSH REL†
디옥산 (Dioxane)	발암유발 의심, 간장, 신장 손상	8시간-가중평균 100 ppm(피부)	30분 최고 1 ppm
크실렌 (Xylene)	심혈관계, 생식기계, 중추신경계 억제	8시간-가중평균 100 ppm	10시간-가중평균 100 ppm 10분 최고 200 ppm
벤젠 (Benzene)	암(백혈병), 재생불량 성 빈혈 등 조혈기계 이상	8시간-가중평균 1 ppm 15분 단기노출한계 5 ppm	8시간-가중평균 0.1 ppm 15분 최고 1 ppm

* 허용 노출한계농도

† 권고 노출한계농도

NIOSH는 의료용 실험실에서 시간가중농도 또는 최고 농도의 지표로서 측정한 결과 높은 농도가 존재함을 관찰하였다. 근로자들이 보고하는 것은 낮은 농도로 존재하는 여러 용제의 혼합에 의한 영향들이다. 같은 화학물의 추가적인 또는 협력효과에 대한 규정은 없다.

용제는 흡수용 활성탄을 이용하여 모으고 나중에 분석한다. 직접 색깔이 있는 검지관과 수동형 선량계 등을 이용하기도 한다. 좀더 자세한 포집방법은 Wood(1984)와 ACGIH(1983)를 참조하면 된다.

덜 위험한 용제로 대응하는 것이 가능하다. 국소배기장치와 용제의 발생원을 밀폐시키는 것이 실험실에서 노출을 예방하는 길이다. 공학적인 설계를 비롯한 다른 예방방법을 고려할 때, 물질의 독성뿐만 아니라 인화성, 폭발성도 함께 고려하여야 한다.

보호용 장갑은 피부흡수를 예방한다. 호흡보호구, 가죽 앞치마, 보안경, 장화 등은 쓴 아진 유기용제를 청소할 때 반드시 착용하여야 한다.

근로자들은 용제에 노출될 나타나는 증상에 대해 교육받아야 한다. 오염된 지역에서 음식을 먹는 것을 피해야 하고, 유기용제를 취급할 때는 배기시설이 되어있는 곳에서 해야 하며 특수한 물질에 대해서는 권고규정에 따라야 한다.

용제에 노출될 가능성이 있는 근로자는 배치전 건강검진에서 피부, 신장, 간장, 신경계, 조혈기계 등에 대해 검사하여야 한다. 신장, 간장기능 검사와 혈구수 검사를 시행하여야 한다.

3.10. 폐 마취가스

폐 마취가스(Waste Anesthetic Gases)의 주 발생원은 마취기구로부터 새어나오는 것이다. NO 가스, 엔플루렌, 할로탄, 이소플루렌은 통상적으로 미국에서 마취가스로 이용되고 있는 것들이다. 메톡시플루렌은 현재 동물에서만 이용된다.

NIOSH는 미국에서 외과의를 포함하여 50,000명의 근로자가 수술실에 근무하고 있으며, 매년 폐 마취가스에 노출되고 있다고 하였다. 수술실, 회복실, 분만실, 치과수술실,

응급실, 외래 등지에서 노출이 가능하다.

마취기구로부터 새어나오는 것은 대부분의 경우에서 마취간호사와 마취과 의사의 작업형태와 습관에 기인한다. 부적절한 제거 시스템도 한 몫을 하고 있다.

노출은 다음과 같은 방법으로 이루어진다.

- 마취기를 검사하거나 잠글 때 가스가 누출된다.
- 다량이 가스가 발생할 경우 환자의 마스크 위로 새어나올 수 있다.
- 환자의 호기시 마취가스가 포함되어 있다.
- 호흡장치에서 가스가 새어나올 수 있다.
- 제거장치가 제대로 작동되지 않거나 잘못 사용되어 질 경우

수술실에서 노출의 정도는 새어나온 가스의 정도, 환기시설의 여부, 수술의 종류에 따라 다르다. 가스누출은 원천적으로 짧은 수술에 사용되는 안면 마스크와 마취과 의사의 기술, 환자 안면의 해부학적 구조(환자의 치아가 없다는 등)등으로 발생할 수 있다.

회복실에 근무하는 근로자에서 폐 마취가스에 노출되는 경우는 수술후 환자가 호기와 관련이 있다. NO가스, 할로탄, 메톡시플루렌 등은 환자와 수술실 근로자의 호기 공기에서 마취가스를 투여한 후 몇 시간에서 몇 일까지 가스를 발견할 수 있다. 이런 현상은 빠른 속도로 환자 교대하는 회복실의 경우 거기서 근무하는 근로자에게 심각한 건강문제를 유발할 수 있다.

1. 급성영향

다량의 가스에 노출되는 근로자는 기면, 흥분, 우울, 두통, 오심, 피로, 판단과 동조의 문제 등을 호소한다. 이런 행동들은 수술의 성공과 수술실의 환경은 매우 밀접한 관계가 있기 때문에 매우 중요하다.

2. 만성영향

Cohen 등(1975)은 수술실에 근무하는 여성에서 태아 독성, 간, 신장질환, 종양 등의 발생이 높게 나타났다고 보고하였다. 다른 연구에서는 폐 마취가스에 노출되는 것과 노출된 근로자에서 발생하는 암, 생식기계통의 부작용 등은 관련이 있을 것이라 추정하였다.

3. 생식기 영향

Cohen 등(1975)은 임신 제1기 동안이나 일년 전에 수술실에 근무한 근로자에서 자연유산이 많았다고 보고하였다. 선천성 기형이 높은 빈도로 관찰되었고 수술실에 근무하는 근로자의 아내에서도 유산이 많았다.

NIOSH는 아래와 같이 노출한계를 규정하였다(표 3-11).

표 3-11. 폐 마취가스의 노출한계

종류	노출한계
클로르포름	2 ppm (9.76 mg/m ³) 1시간 최고
트리클로르에틸렌	2 ppm (10.75 mg/m ³) 1시간 최고 : NIOSH 발암성분으로 규정
할로탄	2 ppm (16.15 mg/m ³) 1시간 최고
메톡시플루렌	2 ppm (13.5 mg/m ³) 1시간 최고
엔플루렌	2 ppm (15.1 mg/m ³) 1시간 최고
플루록센	2 ppm (10.31 mg/m ³) 1시간 최고
NO 가스	25 ppm (30 mg/m ³) 사용시간에 따른 가중 평균

NO 가스를 할로탄류 가스와 혼합하여 사용할 경우에는 25 ppm으로 NO 가스를 조절할 때 할로탄류 가스는 0.5 ppm이 된다. 엔플루렌, 할로탄, 이소플루렌 등과 같은 마취가스는 활성탄 튜브로 측정할 수 있다. NO 가스는 직접관독 적외선 분석기 또는 수동형 선량계를 이용한다.

모든 수집된 포집공기의 기록은 잘 보관해두어야 하고 결과는 해당하는 근로자의 의무기록에 언급해 두어야 한다. 포집에 대한 자세한 내용은 몇몇 연구에서 참조할 수 있다(Eger 1985; Saidman과 Smith 1984; Wood 1984; Whitcher 1987a).

아래는 폐 마취가스에 대한 관리에 대해 언급되어 있는 문헌들이다.

- Development and Evaluation of Methods for the Elimination of Waste Anesthetic Gases and Vapors in Hospitals (NIOSH 1975b)
- Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Waste Anesthetic Gases and Vapors (NIOSH 1977c)
- Controlling Waste Anesthetic Gases (AHA 1980)
- ANSI Standard for Anesthetic Equipment: Scavenging Systems for Excess Anesthetic Gases (ANSI 1982)
- Nitrous Oxide (N₂O) (Eger 1985)
- Occupational Exposure to Inhalation Anesthetics: An Update (Whitcher 1987a)
- Monitoring Exposure to Inhalation Anesthetics (Saidman와 Smith 1984).

제거시스템은 폐 마취가스의 주요 공학적 관리방법 중의 하나이다. 이런 시스템은 폐 가스를 수집하고 그것을 수술실 외부로 배출시킨다. 일부 제거 시스템은 정교하고 값비싸지만 값싼 시스템으로도 충분하고 오염된 수술실 환경에서 가스를 제거하는데는 문제

가 없다. 제거시스템은 위의 여러 참고문헌의 내용에 따라 선택되어야 하고, 설치되어야 하며, 사용되고 운영되어야 한다.

마취기는 새는 곳은 없는지, 디자인이 적당한지, 튜브의 문제점은 없는지에 대해 주기적으로 감시되어야 한다. 일부의 경우에서 벽과의 연결이 불량, 압축불량, 기구불량 등으로 인하여 가스가 새는 경우가 있다.

1977년 NIOSH에서는 폐 마취가스의 작업적 노출에 대한 표준규정을 권고하였다. 여기에는 NIOSH가 권장하는 노출한계까지 마취가스를 감소하는 관리방법 및 작업태도 등이 기술되어 있다. 마취가스와 가스의 제거 등의 환기 시스템에 대한 좀더 자세한 논의는 NFPA(1984)에 기술되어 있다. Stoner 등(1982)은 마취가스의 취급, 생리학적 영향, 마취 방법, 감시 방법 등에 대한 일반적인 내용을 기술한 바 있다.

국제노동기구는 마취가스에 노출되는 것을 예방하는 3단계를 제시하였다(Parmeggiani 1983)

- 시간당 최소 20 실내 공기교환이 가능하고 환류가 없는 적절한 환기시스템을 설치하도록 하였다.
- 마취호흡(anesthetic breathing)을 하는 수준에서 폐 마취가스를 모을 수 있는 제거시스템을 설치해야 한다.
- 마취가스의 속도를 느리게 주입한다.

만약 충분한 관리 프로그램이 있다면 개인보호구는 필요 없거나 권고되지 않는다. 그렇지만, 감시는 계속 이루어져야 하며 응급상황에서는 보호구의 사용이 유용하다.

수술실 근로자들은 적절한 방법으로 제거기를 연결함으로서, 호흡장치가 환자로부터 분리되었을 경우 가스를 잠금으로서, 또한 마스크를 환자에 딱 맞는 것을 선택함으로서 노출로부터 보호받을 수 있다.

폐 마취가스를 취급하는 근로자는 이런 가스에 노출됨으로 발생하는 안전보건에 대한 위험성에 대해 인지, 감시, 그리고 감소하는 방법에 대해 교육받아야 한다.

마취가스에 노출되는 근로자는 장부에 질병력을 자세히 기록해 두어야 한다. 이런 장부에는 가족력, 유전력, 직업력, 여성근로자의 경우 산과력, 남자근로자의 경우 아내의 산과력 등을 기록해 두어야 한다. 간장, 신장, 조혈기계 등에 대한 기본적인 자료를 확보해 두어야 한다. 노출된 근로자는 주기적으로 간장과 신장의 기능에 대한 감시를 하여야 한다.

제4절 물리적 유해인자

병원에는 방사선, 레이저, 소음, 전기, 온도 등 조직에 손상을 가할 수 있는 물리적 유해인자 노출될 위험이 있다.

병원에서 다루어지는 여러 물리적인자에 대한 관리는 각각에 따라 다양하다. 방사선 동위원소의 운반, 투여, 환자 배설물관리도 함께 엄격하고 적절한 관리가 되어져야 한다.

방사선에 대한 예방대책으로는 방사선 물질들에 대한 목록을 작성 보관하도록 하여야 한다. 방사능 유출원을 보관할 수 있는 장소가 있어야 하며 적절히 차단되어 있어야 하고 허가된 인원만 출입하도록 하고 정기 점검을 실시해야 한다. 방사선 동위원소를 다룰 때는 적절한 dosimeter를 부착하고 교육을 받은 요원이 다루도록 해야 하고 동위원소의 운반, 투여, 환자 배설물 관리도 엄격하고 적절한 관리가 되어야 한다. 방사선을 조사하는 경우 납이 들어가 있는 차단용 장갑과 납이 장착된 앞치마를 사용하도록 한다.

레이저 발생장치는 적절히 차단되어 있고 접지되어 있어야 하며 레이저 수술실 창문은 전부 가려 있거나 안전 휘장이 쳐져 있어야 하며 병원 전체에 화재 혹은 폭발 물질의 누출을 대비한 자동경보장치가 되어 있어야 한다. 레이저 수술실이나 방사선 조사시 근무하는 모든 인원은 보안경을 착용하도록 한다.

4.1. 고온

세탁실, 보일러실, 주방은 매우 더운 환경에 처해있다. 병원의 다른 곳도 여름철에는 더운데, 특히 옛날 건물의 경우 환기시설과 냉방시설이 부족하기 때문에 더 심할 수 있다. 고온과 관련되어 건강에 미치는 영향은 열사병, 열탈진, 열경련, 기절, 반점 등이 있다.

1. 열사병

열사병은 고온과 관련해 발생하는 건강장해 중 가장 심각하다. 이 질병은 온도조절 중추의 이상으로 생긴다. 환자는 뜨겁고, 건조한 피부, 어지러움, 두통, 갈증, 오심, 근육 경련, 의식혼탁, 섬망, 경기, 무의식 등이 나타날 수 있다. 체온은 41℃ 이상 올라가고 응급조치를 취하지 않으면 사망할 수도 있다.

이런 증상을 가진 근로자는 즉시 시원한 곳으로 옮겨 물에 적신 옷, 수건 등과 선풍기로 체온을 떨어뜨려야 하며 즉시 의사의 진찰을 받아야 한다.

2. 열탈진

열탈진은 많은 양의 체액의 손실, 특히 땀을 많이 흘려 염분의 소실이 많을 때 발생한다. 열탈진의 증상은 열사병과 유사하지만 증상이 약하고 열탈진의 경우 땀을 흘리며, 체온은 정상 또는 약간 상승되어 있는 형태로 나타난다.

열탈진을 앓은 환자는 시원한 곳으로 옮기고 물과 염분을 섭취하게 한다. 약한 증상

일 경우 회복은 치료 후 즉시 나타나며, 심한 경우에는 의사에게 진찰을 받아야 하고 회복시까지 몇 일이 걸릴 수 있다.

3. 열경련

열경련은 땀으로 염분이 소실되고 물만 많이 먹어 염분이 희석되어 부족한 상태에서 발생하는 통증이 있는 근육경련이다. 경련은 일반적으로 많이 사용한 근육에서 발생한다. 일하는 동안이나 이후에 발생하는 경련은 염분이 많은 음료를 섭취함으로써 회복이 가능하고 더운 환경에서 작업하기 전에는 저농도의 염분이 있는 음료를 마시는 것을 권장하고 있다.

4. 실신

체온을 발산하는 기제 중에 혈관을 확장하는 것이 있는데 다리에 혈액이 저류되어 대뇌에 공급되는 혈류량이 감소하여 실신이 발생할 수 있다. 이런 문제는 더운 환경에서 별로 움직이지 않고 장시간 서서 작업하는 초보자에서 흔하다. 회복은 환자를 똑바로 눕히고 다리를 들어올림으로써 효과가 있다. 장시간 서서 일해야만 하는 근로자는 자주 주위를 돌아다니면서 실신을 예방하여야 한다.

5. 피부 발진

땀띠는 땀이 제거되지 않고 오랫동안 남아있어서 생긴다. 이런 현상은 땀샘을 막고 자극하여 발진을 생기게 한다. 건강을 위협하는 질병은 아니지만 땀띠는 근로자의 업무능력을 감소시킬 것이다. 땀띠는 피부를 건조하고 깨끗하게 유지함으로써 예방할 수 있다.

6. 예방대책

NIOSH는 더운 환경에 노출되는 근로자에 대해 표준규정을 권고하고 있다. 이 표준규정은 노출한계, 의학적 감시, 노출한계에 대한 권고규정의 적용, 보호의와 보호구, 근로자들의 정보획득과 교육, 열손상을 예방하는 방법, 기록유지 등을 포함하고 있다. 이 권고규정은 숙련자와 비숙련자 모두에 적용되는 것이며, 대사적 열과 주위 온도 모두에 대한 효과를 고려한 것이다.

근로자들이 다양한 일을 하면서 소비시키는 총대사열량을 계산하는데 사용된다. 대사열량은 습구온도계에서 작업 시 노출한계를 결정하는데 이용된다. 고온에 노출되는 것을 측정하는 가장 흔하고 직접적인 방법은 습구온도계, 흑구온도계, 습구·흑구온도지표(WBGT)를 이용하는 방법이다. 습구·흑구온도지표는 건구 온도계를 사용하여 열과 습기를 동시에 반영하는 지표이다. 이런 방법은 값싸고 간편하다.

병원근로자에서 열손상을 예방하는 방법들이다.

- 한랭손상을 받을 만한 지역에서 작업할 경우 사전에 일정을 조정하고 자주 휴식을 취하도록 한다.
- 뜨거운 기구는 따로 두고, 잘 덮어두며 이중으로 단열하여야 한다.
- 국소배기시설을 설치하여 작업장으로부터 열과 증기가 잘 나가도록 한다.
- 적절한 곳에 열을 반사하는 판을 설치하는 것이 좋다.
- 땀의 증발을 촉진시키기 위해 선풍기를 설치하는 것이 좋다.
- 물을 시원하게 해두고 마신다.
- 휴식과 점심시간에는 시원한 곳에서 보내도록 한다.
- 근로자들에게 고온 손상에 대한 증상을 인지하도록 교육한다.

신입근로자 또는 휴가나 병으로부터 직장에 복귀한 근로자에서 고온환경에 익숙하게 하는 것이 중요하다. 열에 적응하는 기간은 일반적으로 5일에서 7일 정도 소요된다.

4.2. 소음

소음은 원하지 않는 소리이다. 음파에 의해 형성되며 공기 중에서 빠른 진동을 하게 된다. 소리는 일반적으로 3가지의 특성을 가지고 있다. 진동수(음조), 진폭(강도), 인지할 수 있는 소리의 세기 등이다. 진동수는 초당 싸이클로 측정되며 Hz라고 한다. 소리의 강도는 dB로 측정된다. dB는 강도의 로그형 수치이다. 소리가 10 dB이라 하면 10배의 강도를 가지고 있으며 두배 정도 크게 인지할 수 있다. 소리의 세기는 강도와는 달리 주관적인 소리의 인지라서 기구에 의해 측정할 수 없다.

작업장에서 소음에 노출되는 것은 가장 흔한 직업성 유해물질이다. 병원은 조용한 곳으로 인식되기 쉽지만 실제로 소음이 많은 곳일 수 있다. 1979년 26개의 병원을 대상으로 소음수준을 측정한 결과 5개의 병원은 생산성을 감소시킬 만큼 소음이 있었다(Seidletz 1981). 이런 곳은 조리실, 기계실, 간호사실, 사무실, 의무기록실 등이었다.

귀는 음파를 신경전달 신호로 변환하여 대뇌가 소리로 인식한다. 내이에 있는 머릿털 세포는 신경을 자극하게 되는데 이로서 대뇌에 신호가 전달된다. 소음은 이런 신경을 손상시키고 청력의 정확성을 감퇴시킨다. 이런 감소현상을 일시적 역치의 편이라고 일컫는다. 이런 편이는 만약 조용한 곳에서 있으면 회복되지만, 지속적으로 몇 년간 소음에 노출된다면 회복되지 않는다. 짧은 시간 동안의 매우 큰 소음 예를 들어 총소리 같은 것은 영구적인 청력손상을 초래할 수 있다.

소음은 일반적인 스트레스의 일환으로 심혈관계 질환, 내분비질환, 다른 생리적 기능의 변화를 촉발시킬 수 있다. 이런 생리적 변화는 순간적인 강도가 높은 소리에 노출됨으로서 발생 가능하지만 일반적으로 높은 수준의 소음에 지속적으로 노출될 경우에도 발생한다. 어떤 종류의 반복적인 소음에 노출되면 인체에 생리적 또는 정신건강을 저해시키는지에 대해서는 아직 불확실하다. 높은 수준의 소음에 지속적으로 노출되면 어떻게 될 것인지에 대한 동물실험 연구가 몇 편 있다.

이런 부작용에 덧붙여 높은 소음에서의 작업은 근로자들 사이에 사교적 또는 위험에 대한 경고(물건이 떨어진다거나 바닥에 미끄러진다는 등) 등의 의사교환을 어렵게 하며,

섬세한 작업에 집중이 힘들게 한다.

1. 소음의 노출한계

8시간 가중평균으로 노출한계는 90 dB(A)이다. 소음에 대한 노출한계는 시간 누적의 양상이기 때문에 장시간 일하는 근로자에 대해서는 작업 시간과 소음의 수준에 따라 다양하다(표 3-12).

표 3-12. 노출 시간별 허용 소음량

일일 노출 시간	허용 소음(dBA)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1	105
0.5	110
0.25	115

이런 표준 규정은 1983년에 8시간 가중평균 85 dB(A) 또는 이를 초과하는 경우에 사용자는 근로자에게 조치를 취하게 하는 형태로 개정되었다. 만약 근로자가 높은 소음에 노출되는 경우에 사용자는 청력보존 프로그램을 시행하여야 한다. 이런 프로그램의 중요한 요소는 청력검사의 시행이다.

OSHA(1983)는 소음을 감시하고 예방하는데 유용한 지침서를 발간하였다. 소음측정기는 기본적인 기구이지만 하루 동안 소음에 지속적으로 노출되는 경우에는 소음 선량계를 사용할 수 있다.

2. 소음 예방대책

소음에 대한 조사는 잘 교육받은 전문가에 의해 이루어져야 한다. 만약 근로자의 소음노출 수준이 권고 규정을 초과하였을 경우 소음 감소 프로그램이 필요하게 된다. 이런 프로그램은 주기적인 소음 측정, 공학적 관리, 감독, 소음 관리가 이루어지고 있는 동안에 보호구의 착용, 매년 소음측정검사 등을 포함하고 있다.

청력보존 프로그램의 궁극적 목표는 소음 노출을 감소시키는 공학적인 관리방법의 개발이다. 공학적 관리는 소음기계의 밀폐, 소음의 반사를 방지하는 벽을 설계, 소음기계의 진동감소기의 설치, 금속과 금속의 접촉을 합성 물질과 금속의 접촉으로 대체하는 일 등이 있다. 감독의 역할은 과도한 소음에 근로자가 노출되는 시간을 제한하는 일이다.

공학적 관리 또는 감독이 유용하지 않고 계속 이런 소음이 지속된다면 귀의 보호가 필요하다. 귀보호구는 토시, 귀마개 등 다양한 방법이 있다. 일부의 경우 소음의 수준, 진동수, 도구의 개인 적합성에 따라 더 효과적일 수 있다. 보호는 효과적이어야 하며 휴대가 간편해야 한다.

3. 부서별 소음 감소 대책

1) 조리실

아래 방법들은 조리실에서 소음을 의미있게 감소시키고 또한 위생적인 측면을 고려한 것이다(Seidletz 1981)

- 테이블의 다리에 가죽이나 패드를 덧씌운다.
- 소음 흡수 바닥재를 설치한다.
- 세척기의 소음을 감소시킬 수 없으면 세척기가 있는 곳과 격리시킨다.
- 소음을 흡수할 수 있는 천장, 벽, 카펫트를 설치한다.
- 접시를 모으는 테이블과 스팀 테이블 아래에는 가죽 매트를 설치하는 것이 좋다.
- 문 주위를 밀봉하는 것이 좋다.

2) 사무실

사무실의 일반적인 소음은 68에서 75 dBA이다. 타자기 아래에 패드를 설치하거나 벽에 소음 흡수용 커튼이나 벽지를 하는 경우 소음은 13에서 18 dBA로 감소한다(Seidletz 1981).

3) 기계실

기계실에서 소음의 수준은 78에서 85 dBA인데 순간적으로 100 dBA까지 증가할 경우도 있다. 병원의 발전기 주변은 110 dBA까지 소음이 발생한다. 소음을 감소시키기 위해서는 발전기 지역을 격리시키고 가능한 곳에는 소음 흡수 물질과 소음 방지통을 설치하는 것이 좋다(Seidletz 1981).

4) 간호사실과 실험실

간호사실과 실험실의 소음은 환기시설, 내부연락시설, 문의 개폐, 전화, 음식운반 수레, 라디오, 텔레비전, 사람들간의 대화 등으로부터 발생할 수 있다. 병원의 소음 조사의 결과는 일과시간에는 대화에 지장을 주고 밤에는 숙면에 방해가 된다(Turner 등 1975).

간호사실과 실험실의 대부분의 소음은 간단하고 경제적으로 다음과 같은 방법으로 감소시킬 수 있다(Turner 등 1975)

- 내부연락시설의 스피커, 라디오, 텔레비전의 볼륨을 줄인다.
- 기구의 바퀴, 자물쇠, 경첩 등에 윤활제를 바른다.
- 문소리가 나지 않도록 문을 꼭 닫는다.
- 가능한 소음 흡수 물질을 사용한다.
- 근로자들에게 소음에 대한 문제를 인식하게 하고 그들의 협조를 구한다.

8시간 가중평균 85 dBA 또는 초과하는 소음에 노출되는 근로자는 적어도 일년에 한번 청력검사를 받도록 하여야 한다.

4.3. 전리방사선

전리방사선은 자연에 존재하는데 x-선과 방사능이 발견된 이후로 작업 환경의 일부에서도 발생한다. 방사선은 다음과 같이 정의된다.

○ 큐리(Curie)

물질의 방사능을 나타내는 단위로서 1 curie (ci) = 3.7×10^{10} 붕괴/초

○ 흡수선량(Absorbed dose)

인체에 흡수되는 방사선의 양

○ 노출(Exposure)

인체에 폭로되는 방사선의 양

○ 방사능 반감기(Radioactive half-life)

동위원소의 방사능이 50%로 감소되는데 걸리는 시간

○ 램(rem)

Roentgen Equivalent Man의 약자로서 x-선 또는 γ -선 1 roentgen으로 발생하는 손상과 동일하게 인체조직에 손상을 일으키는 전리 방사선의 선량. 1 rem = 0.01 sievert (SV)

○ 밀리램(Millirem, mrem)

10-3 rem. 1 mrem = 0.01 mSV

○ 라드(Rad)

Radiation absorbed dose의 약자로서 전리방사선의 흡수량을 측정하는 단위. 1 Rad = 100 ergs/gm = 0.01 Gray (Gy)

○ 뢰트겐(Roentgen)

x-선 또는 γ -선이 만들어 낸 전리방사선 측정의 단위. 1 Roentgen(R) = 2.58×10^{-4} coulomb/kg

전리방사선은 회전하면서 생성하는 이온 수뿐만 아니라 투과력에 따라서 여러 종류가 있다. 전리방사선은 자연 상태에서 방사능 원소의 파괴 또는 인공적으로 엑스선 기계에서 발생한다. 방사능 원소는 순간적으로 핵으로부터 입자 또는 감마선을 방출하면서 낮은 에너지 상태로 변하는 것이다. 입자는 보통 알파 또는 베타 입자이다. 엑스선은 높은 에너지의 전자가 적당한 목표 즉 텅스텐 같은 곳의 핵과 부딪히면서 발생한다. 이렇게 빨리 움직이는 전자들은 목표 물질의 핵 주위에 전자장을 형성하면서 접근하게 되는데, 이런 전자들은 그들의 경로를 벗어나게 되고 엑스선의 형태 즉 높은 전자기장 방사선의 형태로 에너지를 방출하게 된다.

알파 입자는 일반적으로 4에서 8 MeV의 에너지를 가지고 있다. 알파 입자들은 공기 중에서 수 cm를 이동하고 조직 속에서는 60 μ 까지 이동하게 된다. 높은 에너지와 짧은 경로는 입자와 접하는 조직을 따라 방사선의 조밀한 트랙을 형성한다. 알파입자는 피부

의 각질층을 투과할 수 없어서 유해물질은 아니다. 그러나 알파 입자를 방출하는 물질이 호흡, 섭취 등에 의하여 인체에 들어가게 되면 암 같은 심각한 건강상의 문제가 발생할 수 있다. 라듐 삼입관(radium-226, radium-222)은 병원에 알파입자를 방출하는 대표적인 물질이다.

베타 입자는 알파입자 보다 물질과 적게 반응하고, 공기 중에서는 몇 미터, 조직에서는 몇 cm 이동이 가능하다. 베타 입자의 외부 발생원에 노출되는 것은 매우 위험하다. 그러나 내부 노출이 더 위험하다. 베타 입자의 예는 동위원소 탄소-14, 금-198, 요오드-131, 라듐-226, 코발트-60, 셀레늄-75 및 크로뮴-51 등이다.

몇 MeV의 에너지를 가진 양자는 높은 에너지의 가속기에서 발생한다. 양자는 조직 전리를 만드는데 매우 효과적이다. 양자의 경로 거리는 알파 입자 또는 비슷한 에너지를 가지는 것 보다 좀 더 길다.

엑스선은 일반적으로 긴 파장, 낮은 진동수이기 때문에 감마선 보다 낮은 에너지를 가진다. 엑스선과 감마선의 생물학적 영향은 다른 전리 방사선 보다 더 잘 알려져 있다. 엑스선은 전자 튜브와 마이크로 튜브를 사용하면서 발생한다. 감마선 발생의 예는 코발트-60, 세슘-137, 이리듐-192, 라듐-226 등이다.

미국에서 자연 상태의 방사선은 매년 평균 125 mrem 정도로 추정한다(Hamilton과 1974). NIOSH(1973b)는 진단용 또는 치료용으로 매년 한 사람에게 50-70 mrem의 방사선에 노출된다고 추정하였다.

1. 전리방사선 발생 위치

방사선 노출은 다음과 같은 상황에서 발생한다. 주경로에서 벗어난 엑스선의 회절 및 반사, 방사선 핵종으로 치료받고 있는 환자로부터 발생하는 감마선 또는 감마와 베타선을 방출하는 치료용 방사선 삼입관으로 치료받고 있는 환자로부터 발생하는 감마선 등이 있다.

전리 방사선은 병원에서 여러 분야에서 이용되고 있다.

○ 진단방사선과

진단용 엑스선, 형광투시검사, 혈관촬영기, 치과 방사선, 컴퓨터단층촬영기 등

○ 치료방사선과

○ 피부과

○ 핵의학과

○ 방사선 약물 실험실

방사능 물질이 저장되어 있거나 폐기되어 있는 지역은 방사선에 대한 위험이 존재한다. 방사선 안전은 일반적으로 진단 및 치료 방사선과 영역에서 방사선 보호 담당자에 의해 잘 관리된다. 이동용 엑스선이 필요한 부문(수술실, 응급실, 중환자실, 검진 이동차 등)의 근로자는 부주의하게 자주 노출되고 방사선 노출에 대한 영향을 감시하기에는 불충분하다.

2. 전리방사선 노출량

외부와 내부 방사선 발생원으로 노출되는 상황은 매우 다르다. 방사선은 우연한 피부 천공 또는 열상, 방사능 물질과의 접촉 등으로 체내에 축적될 수 있다. 일단 몸 안에 들어가면 방사선 핵종은 흡수되고 대사되고 조직과 장기에 분포하게 된다. 조직과 장기에 대한 영향의 정도는 방사선의 에너지와 종류, 체내에서 체류 시간, 생물학적 반감기, 동위원소의 반감기 등에 달려있다. 그러나, 내부 발생원으로부터 발생하는 방사선은 지속적으로 세포가 방사선에 노출될 것이다.

흡수한 외부 방사선의 양은 방사선의 양, 노출 시간, 발생원과의 거리, 보호벽의 종류 등과 밀접한 연관이 있다. 외부 발생원의 방사선에 대한 인체의 영향은 에너지에 달려있다. 만약 알파와 베타 입자가 흡입되거나 섭취되지 않았다면 외부 조직을 뚫을 수 없을 뿐만 아니라 에너지가 낮기 때문에 별로 중요하지 않다. 감마선도 급속히 약해진다.

병원에서 방사선을 취급하는 근로자는 연간 평균 260에서 540 mrem의 방사선에 노출된다. 치과에 근무하는 근로자의 12%가 연간 평균 41 mrem에 노출되었고 98%에서 500 mrem보다 적었다. 핵의학에 근무하는 근로자는 방사능 물질을 취급하는 다른 근로자들 보다 더 많이 노출된다. 예를 들어 심혈관계 핵의학적 검사에 종사하는 근로자는 검사 도중 시간당 2.5 mrem/hr에 노출될 수 있다(Syed 등 1982). 방사선 약물실험에서 손, 손목, 가운, 근로자들의 소변 등이 오염된 것으로 조사되었다(Nishiyama 등 1980). 혈관 촬영기는 특별한 주의가 필요하다. 이런 검사 도중에 노출되는 경우는 납보호 앞치마를 두른 상태에서 1에서 10 mrem, 눈은 57 mrem에 노출된다(Santen 등 1975; Kan 등 1976; Rueter 1978).

3. 건강장해

방사선은 만성뿐만 아니라 급성 영향을 초래한다. 방사선에 의한 손상의 정도는 방사선에 노출되는 장기와 조직에 달려있으며 일반적으로 방사선 노출에 대한 효과는 축적된다.

1) 급성영향

전리방사선에 대한 직업적 노출은 일반적으로 국소적으로 한정되어 나타나며 발적과 방사선 피부염 등을 유발한다. 짧은 시간 동안 100 렌트겐을 초과하는 전신 노출 같은 급성 방사선 증후군은 드물다. 이들은 오심, 구토, 설사, 쇠약, 쇼크 등의 증상을 호소한다. 2에서 14일 동안의 잠복기에 이어 발열과 쇠약감 등이 발생하며 피부의 출혈성 병변이 나타난다. 3주 후에는 탈모가 발생한다. 내외부의 궤양은 전신에 나타나며, 혈성 설사가 나타난다. 사망은 방사선 노출이 많을 경우 골수의 억제 때문에 발생한다. 만약 노출된 사람이 생존한다면, 일반적으로 5에서 6주부터 회복이 시작되어 오랜 기간에 걸쳐 완전히 회복하게 된다.

방사선의 매우 높은 용량에서 몇 분 안에 대뇌 부종이 발생하고 24시간 내에 사망에 이르게 된다.

2) 만성영향

저선량의 방사선에 노출되어 축적되면 생물학적 손상을 일으킨다. 방사선량에 따라 손상의 정도는 다르지만 모든 방사선에서 약간의 위험은 존재한다. 그래서 근로자들은 방사선 노출을 피해야 한다. 성, 연령, 흡연력, 유전적 소인, 건강상태, 식사 습관, 내분비 상태 등에 따라 전리방사선의 영향은 다양하다.

전리방사선은 유전자의 돌연변이와 염색체의 이상을 초래한다. 세포 분열을 지연시키거나 방해하며, 대사과정을 저해한다. 정상적으로 빨리 분열하는 세포(혈액세포, 피부, 생식기, 수정체 등)들은 일반적으로 늦게 분열하는 세포(뼈, 내분비선, 신경계 등) 보다 손상을 더 받게된다.

방사선 노출에 의한 그 외의 효과로는 몇 종류의 암을 유발한다고 한다. 골수성 백혈병, 골종양, 피부종양, 어린이들에서 갑상선 등이 여기에 속한다. 폐와 신장의 섬유화, 수정체 혼탁, 백내장, 재생불량성 빈혈, 불임, 방사선 피부염, 노화현상 등이 발생한다.

신생아 전 단계에서 방사선 노출은 백혈병과 신경계 및 다른 장기의 형태 이상 등을 초래한다. 성비의 변화가 관찰된다. 10에서 19 rem의 방사선량에 노출되면 태아의 머리가 작아지며, 150 rem 이상에 노출되면 지능장애를 유발한다(Beebe 1981; Meyer와 Tonascia 1981).

4. 노출 허용량

OSHA는 전리방사선에 대해 Nuclear Regulatory Commission(NRC)의 적용을 받을 수 없는 근로자들에 대한 표준규정을 제정하였으며, 많은 기관에서 방사선 노출에 대한 표준과 관리방법들을 규정하였다. NCRP(The National Council on Radiation Protection and Measurements)는 방사선 측정, 규모, 단위 등에 대한 정보와 규정을 수집, 개발, 보급하는 역할을 한다. 1971년 NCRP는 직업성 노출에 대한 최대 허용용량을 권고하였다. 연간 총 노출허용량은 5 rem이고 13주에 3 rem이다. NCRP 방사선 노출한계량의 기본적인 의도는 백내장, 발적, 암 발생을 감소시키는 것이다. 평생 직업적으로 노출되는 방사선 양이 연간 5 rem정도가 되면 인체에 별 손상은 없다. 인체의 장기별(두부, 팔, 손, 몸체)로 특수한 한계가 있다. 직업적으로 노출되는 여성근로자의 태아에 대한 허용노출 한계는 총제태 기간을 통해 0.5 rem 이다.

FFDA(Federal Food, Drug, and Cosmetic Act)와 다른 법에 의해 미국 식품의약안전청은 방사선 약물과 방사능 물질이 함유되어 있는 기구들의 제조와 판매를 규제하고 있다. 식품의약안전청은 이런 내용에 대한 권위를 NRC와 공유하고 있다. NRC는 약물과 기구에 포함되어 있는 물질이 AAA(Atomic Energy Act)에 의해 규제받고 있는 것과 유사한 효력을 가진다. 두 기관이 함께 규정을 제정하였다. 식품의약안전청의 National Center for Devices and Radiological Health는 1973년 이후 제작되었던 엑스선 기계와 다른 방사선 발생 장치에 대한 기본적인 운전 표준을 제정하였다. 이런 표준 규정은 효과적인 조작으로 최소한의 방사선을 배출하게 한다(표 3-13).

표 3-13. 전리방사선 노출 기준

규정의 종류	연방 방사선 위원회	국립 방사선 예방 및 측정 위원회	핵규제 위원회	OSHA
방사선 근로자				
전신	5 rem/yr, 3 rem/quarter 누적 평생한계를 초과 하지 않아야 함	5 rem/yr, 3 rem/quarter 누적 평생한계를 초과 하지 않아야 함	5 rem/yr, 3 rem/quarter 누적 평생한계를 초과 하지 않아야 함	5 rem/yr, 3 rem/quarter 누적 평생한계를 초과 하지 않아야 함
축적(평생 한계)	5(n-18)* rem	5(n-18) rem	5(n-18) rem	5(n-18) rem
일반인				
개별 또는 전신	0.5 rem/yr	0.5 rem/yr	0.5 rem/yr	-

* n-18은 근로자의 나이(n)에서 18을 뺀

식품의약품안전청은 엑스선 기계와 방사선 배출기의 사용에 대한 권고규정을 정하고 있으며 교육 프로그램을 실시하고, 주정부를 후원한다. 대부분의 주정부는 해당 주에 있는 방사선 발생원의 규정에 대한 책임이 연방 정부에 있다고 생각한다. 전문의사가 방사선 기구를 사용하는 병원에서 상주하여 상담을 할 것을 요구하기도 한다(JCAH 1979).

5. 노출 예방대책

엑스선과 감마선에 노출될 경우 보호의 정도는 방사선의 에너지량과 노출되는 시간에 달려있다(Parmeggiani 1983). 외부 엑스선과 감마선의 노출을 감소시키는 중요한 방법은 노출시간을 제한하고, 발생원과의 거리를 멀리하고, 불필요한 노출을 피하는 것이다. 발전된 기구, 지식, 감소된 노출은 방사선 종사 근로자에서 위험을 많이 감소시켰다.

1) 방사선관리위원회

개인의 방사선 노출을 감시시키기 위해서는 방사선관리위원회의 산하에서 운영되는 통합 프로그램이 필요하다. 이 기구는 병원에서 방사선 안전의 모든 측면에 대한 고려를 하여야 하고, 시간에 관계없이 유용하게 이용하고 전화할 수 있어야 한다. 방사선 또는 방사능 물질이 사용되는 곳에는 전화번호를 붙여두어야 한다. 방사선관리위원회의 기능 중 하나는 현재 적용되고 있는 방사선 허용노출한계가 기준을 초과하고 있는지에 대해 근로자들과 환자들을 감시하는 일이다. 그래서 이 기구는 근로자와 환자들에서 적절한 관리방법이 실시되어야 하는지에 대해 방사선 감시 프로그램을 개발하여야 한다(NCRP 1976). 병원에 입고, 출고, 재고되는 상황을 잘 감시하여야 한다. 방사능 물질을 취급하는데 있어 교육은 교육 프로그램의 기능이며, 내용에는 개인 감시를 위한 기계 운영에 관한 정보와 자료를 제공한다. 성공적인 프로그램은 대부분의 개인노출을 연간 0.8 rem 미만으로 감소시킬 수 있다(Laughlin 1981).

(1) 기록유지

다음의 기록은 유지되어야 한다.

- 개인 방사선 노출
- 방사선 동위원소 재고
- 영수증 및 폐기 기록
- 방사선 감시 기록

(2) 보호구

인체의 모든 부위는 방사선에 노출되어선 안 된다. 만약 신체 일부가 노출될 위험이 있다면 적절한 보호구를 사용하여야 한다. 방사선량이 높은 지역에서 납으로 만든 앞치마, 장갑, 보안경을 등을 착용하여야 한다. 모든 보호구는 갈라진 틈이 있는지 변형의 조짐이 있는지에 대해서 매년 검사하여야 한다. 혈관 성형 같이 지속적으로 노출이 증가할 경우에는 갑상선 가리개와 납으로 만든 보안경을 권유한다.

(3) 일반적인 방사선 노출의 관리방법

병원에서 다음과 같은 방법으로 방사선 노출을 감소시킬 수 있다.

- 방사선 발생원이 있는 방은 적절한 표시를 해두고, 승인된 사람만 출입을 허용한다.
- 모든 방사능 물질을 밀폐시켜 둔다.
- 모든 발생원의 주위에 효과적인 예방을 위해 경계를 설정한다.
- 의도하지 않은 엑스선 발생을 예방하기 위해 조절기를 설치하여야 한다.
- 모든 엑스선 기계를 사용 전에 점검해야 하며 여분의 방사선을 예방하기 위해 원추 및 필터를 설치하여야 한다.
- 기계가 작동되고 있을 시에는 엑스선 방문을 꼭 닫아 두어야 한다.
- 방사선 감시 모니터, 문의 연결잠금 장치, 경고 장치 등을 설치해야 한다.
- 치료방사선과에서는 리튬 플로라이드 선량계를 이용하여 주기적으로 장치의 구경을 측정하여야 한다.
- 이동용 엑스선 발생장치와 방사선동위원소가 사용되는 지역에는 환자와 교육받은 사람만이 출입할 수 있도록 한다. 이동용 엑스선 발생장치를 사용할 때는 근처에 있는 근로자들에게 충분한 경고를 하여야 한다.
- 방사능 물질 삽입관을 몸안에 설치해 놓은 환자들 또는 방사선 치료를 받는 환자들은 구별되어야 한다.
- 관리방법이 유효하지 않을 시에는 접촉을 피해야 한다.
- 방사선량이 높은 지역이나 직접 노출되는 지역에 있는 근로자는 납 앞치마, 장갑, 보안경 등을 착용하여야 한다.
- 모든 보호구는 매년 갈라진 틈이 없는지 안전성을 검토하여야 한다.
- 혈관 성형같이 지속적으로 증가되는 노출이 있는 시술을 할 때는 갑상선 가리개와 납으로 만든 보안경을 착용하여야 한다.
- 임신한 근로자는 방사선 노출을 피하여야 한다.

(4) 방사능 물질의 관리 방법

x-선과는 달리 방사능 물질은 병원에 넓은 범위에서 사용되고 있다. 실험실에 있고 검진실, 병실에도 있을 수 있다. 방사능 물질을 사용할 때는 주의해야 할 사항이 많다. 방사선에 과도한 노출을 피하는 것뿐만 아니라 이런 물질들과 피부 접촉을 예방하고 베이거나 손상을 받아 신체 내부로 들어오지 않도록 하여야 한다. 방사선 동위원소로부터 근로자들을 보호하기 위해서 동위원소를 사용하고 있는 실험실과 취급하는 방법 등에 대해서 주의를 기울여야 한다. 진단, 치료, 실험과정 중에 발생하는 방사선에 대해 노출을 최소화하여야 한다.

① 진단과정

진단과정의 주목적은 장기의 형태와 그것이 어떻게 기능을 하고 있는가에 대한 조사 과정이다. 대부분의 진단적 기술은 짧은 반감기를 가진 방사능 물질을 소량으로 사용한다. 그래서 이런 물질을 투여받는 환자들에게서 다른 사람으로는 거의 노출되지 않는다. 진단용 방사능 물질을 투여한 환자와 접하는 병원 근로자는 다음과 같은 주의사항을 염두에 두어야 한다.

- 방사선관리위원회는 소변 및 대변의 방사능 물질이 적절히 처리되고 있는지 모든 진단적 기술을 감시하여야 한다.
- 방사능 소변과 대변 등을 취급할 때는 방수 장갑을 반드시 착용하여야 하며, 변기, 소변통, 기타 오염된 물건 등을 청소할 때도 마찬가지이다..
- 이런 환자들의 소변과 대변은 위생 시설이 된 하수구를 통해 배출되어야 한다..
- 방사능 액체와 접촉하는 주사기 같은 것은 방사능 물질로 취급해야 한다. 따라서 폐기하여야 한다(Stoner 등 1982).
- 적은 양의 방사능 가스가 환자에게 노출되었을 경우, 배출된 가스는 밀폐된 배기관을 통해 빌딩 꼭대기 또는 공기 유입구와 멀리 떨어진 곳으로 환기시켜야 한다(Stoner 등 1982).

② 치료과정

치료과정에서 방사능의 적절한 관리는 기술방법에 따른 여러 단계가 있다.

- Class A 방사능 물질을 입으로 섭취
- Class B 방사능 물질을 신체강(cavity)안에 주사
- Class C 방사능 물질을 종양에 주사하거나 영구히 남겨둠.
- Class D 방사선을 대상조직에 몇 cm까지 근접하여 방사선을 조사

이런 방사능 물질로 치료받는 환자를 담당하는 근로자들은 특수한 교육과 적절한 환자 간호를 받아야 한다. 아래의 내용의 방사능 물질로 치료받는 환자를 담당하는 근로자들을 위한 지침 사항들이다.

- 방사선관리위원회는 환자와 접촉하는 한계시간을 규정해 두어야 한다.
- ‘방사능 주의’란 표시를 환자, 의무기록지, 침대 등에 부착해 두어야 한다.
- 근로자들은 일상 업무를 수행하기 위해서 환자의 방을 출입하는 것은 허용되나,

생명과 지장이 없거나 승인되지 않아 비공식적으로 환자를 방문하는 것은 금한다.

- 환자들은 가능한 스스로 돌볼 수 있도록 하여야 한다.
- 병문안은 허용되지만, 환자로부터 적어도 6 피트는 떨어져 있어야 한다. 1시간 이내에 끝내야 하며 임신부와 어린이는 방문을 금한다.
- 임신한 근로자는 이런 환자를 돌보아서는 안 된다.
- 방사선관리위원회와 책임의사는 오염된 옷과 기구 등의 취급과 폐기에 관한 모든 의문을 검토하여야 한다.

A 등급의 시술을 받고 있는 환자는 린넨, 의류, 주방용품, 피부 등을 오염시킬 수 있다. 이런 경우에는 방사선관리위원회는 즉시 보고하여야 한다. 환자간호에 대한 특별한 교육, 예를 들어 소변, 구토물, 분비물, 체액 등에 대한 관리가 필요하다. A 등급의 시술 과정중 환자의 소변은 처음 24시간에서 48시간까지 방사능 여부를 판정하기 위해 모아야 한다. 만약 소변에서 방사능이 검출되지 않았다면 일반 화장실을 사용되는 편찮다.

B 등급의 시술을 받고 있는 환자는 높은 에너지의 감마선을 방출할 수 있고, 외과적 처치 거즈와 붕대 등을 오염시킨다. 후자의 경우에는 책임의사의 지도 아래 반드시 다른 것으로 교체되어야 하는데 반드시 수술용 장갑을 착용하여야 한다. 만약 붕대에 피가 많거나 더러워져서 교환해야할 경우 집계를 이용하여야 하고 책임의사와 방사선관리위원회에 즉시 통보해야 한다.

C 등급의 시술을 받고 있는 환자는 많은 양의 방사선을 배출시킬 수 있다. NCRP의 지침을 따라야 한다.

D 등급이 시술을 받고 있는 환자의 경우, 방사선 삽입관, 바늘 등을 이용하는 방사선 조사 치료에서는 상당한 위험성이 존재한다. 노출의 정도는 환자와 몇 피트 떨어진 곳에서 상당히 크다. 그래서 낚 앞치마, 장갑은 원래 높은 에너지의 감마선에는 유용하지 않다. NCRP는 다음과 같은 지침을 개발하였다.

- 방사선 삽입관과 바늘을 이용하여 시술하는 의사를 보조하는 간호사들은 방사선 근로자로 여긴다. 방사선 취급 근로자의 4분의 1에 해당하는 방사선을 받을 가능성이 있다면 방사선 검지기를 착용하여야 한다.
- 방사능물질의 발생원은 납으로 만든 함에 넣어 수술실로 옮겨져 와야 한다. 이를 운반하는 근로자는 이 물질을 적절히 취급하고 폐기하는데 책임을 져야 한다.
- 환자에게 소개를 한 후에는 불필요하게 환자 주위에 서성거리면 안 된다.
- 수술 후 환자를 간호하는 근로자는 가능한 화자로부터 빨리 떠나야 한다. 자주 환자를 간호하는 근로자는 방사선 근로자로 취급되어 진다.
- 비의료인은 엘리베이터에 이런 환자와 동승하여서는 안 된다.
- 이런 환자들에 대한 x-선 촬영은 다른 사람에게 노출을 줄이고, 필름이 손상되기 전에 가능한 빨리 시행하여야 한다.
- 이런 환자들은 별다른 일이 없으면 자기 방에 있어야 한다.
- 방사선 삽입관과 바늘이 빠지지 않았는지 린넨, 의류, 변기 등을 주기적으로 검사하여야 한다.

- 만약 환자의 붕대가 풀렸거나 거즈가 벗겨져 있으면 책임의사에게 보고하고 삽입관 바늘 등 기구들이 방에 있는지를 검사하여야 한다.
- 만약 방사능 캡슐, 바늘 등의 기구가 느슨해서 빠진다면 집게로 잘 다루어야 하고 환자 방에 있는 함에 보관하여야 한다. 방사선관리위원회와 책임의사는 즉시 의견을 교환하여야 한다.
- 근로자들은 간호를 위해 보내는 시간에 제한을 두어야 한다. 방사선관리위원회는 업무 일정과 노출을 최소화할 수 있는 간호지시를 결정하여야 한다.
- 목욕은 방사능 물질이 있는 기간 동안에 생략되어야 한다. 산부인과 환자에게서 회음부 관리는 하지 말아야 한다.
- 담당의사와 몇몇 만이 붕대와 거즈를 갈아주어야 하고, 거즈와 붕대는 폐기 전에 안전하게 보관해 두어야 한다.
- 구토물, 가래, 소변, 대변, 수저 등에 대한 특별한 주의사항은 없다.
- 방사능 발생원이 환자로부터 제거되었을 때는 배치 결정이 내린 근로자만 복귀하여야 한다.

(5) 방사선과 업무의 관리방법

① 진단 방사선

엑스선 기계를 사용하기 전에 방사선관리위원회는 다음의 과정을 거쳐야 한다.

- 벽과 보호벽이 완전한지에 대한 조사.
- 모든 기계가 규정대로 작동하는지 또, 정상 작동하는지에 대한 조사.
- 인접한 모든 바닥과 방에 대한 조사
- 방사선을 취급할 수 있는 제한 구역의 설정.

유방촬영, 치과 방사선 등을 포함한 일반적인 방사선검사에 대한 지침은 다음과 같다.

- 엑스선이 작동될 때 보호막이 없는 지역에는 환자만 있어야 한다.
- 모든 엑스선 근로자는 보호막이 있는 부스 안 또는 스크린 뒤에 서있어야 한다.
- 진단적 방사선 검사를 시행하고 있는 환자를 잡거나 붙잡지 말아야 한다. 만약 붙잡을 필요가 있으면 이런 일을 담당하는 근로자들에게 횟수를 제한한다. 가능하면 가족이 이 일을 하도록 한다. 누구든지 이런 일을 하는 경우에는 보호 앞치마, 장갑을 착용하고, 엑스선에 직접적인 노출을 최소화하는 위치에 있도록 한다.
- 이동용 엑스선 기계가 사용될 때는 근로자는 적어도 현장서 6피트 정도는 떨어져 있어야 한다. 이 과정에서 환자를 돕는 사람은 반드시 보호구를 착용하여야 한다.

형광투시검사, 혈관조영촬영술 등은 방사선 노출에 대한 관리에 대해 잘 알고 있는 근로자가 필요하며, 다음과 주의 사항을 염두에 두어야 한다.

- 기계에 달려있는 보호장비를 최대한 활용한다(납으로 된 포장, 보호 패널 등).

- 많은 환자들이 같은 장비로 검사받을 시에는 특수 제작된 보호장비를 설치한다.
- 환자와 상관없는 사람은 가능한 뒤로 멀리 떨어지고 보호막 뒷편으로 이동한다.
- 방사선 검사에 대한 관리는 동물실험실의 방사선 근로자들에게도 적용된다.

② 치료 방사선

x-선 장비, 선형가속기, 베타선 방출기 등은 전원이 없을 때는 방사선을 방출하지 않는다. 근로자들은 그래서 치료실에 들어갈 때 노출에 대한 공포는 없어도 된다. 그러나, 장비를 켜기 전에 자리를 떠나야 한다. 방사능 물질 중 코발트나 세슘의 경우 저선량의 방사선은 늘 존재한다. 방사선 치료가 진행되고 있을 때는 다음과 같은 주의를 하여야 한다.

- 방사선관리위원회는 모든 근로자가 노출을 최소화하는 관리방법과 중대한 유해에 대해 알고 있어야 한다.
- 방사선 치료에 사용되는 장비는 적어도 6개월에 한번은 검사하여야 한다. 장비의 사용, 유지, 오작동에 대한 기록을 보관하여야 한다.
- 치료실은 방사선 감시장치와 높은 수준의 방사선을 감지하는 경고 시설, 치료받는 동안 문이 열리지 않게 하는 장치 등을 하여야 한다.

(6) 실험실 관리 방법

다음은 실험실에서 노출되는 방사선에 대한 관리방법이다.

- 실험실에서 사용하는 방사능 물질에 대한 정확한 기록이 유지되어야 한다.
- 모든 실험실 근로자는 방사능 물질을 적절하게 취급, 사용, 폐기하는 방법에 대해 교육받아야 한다.
- 실험실 근로자는 실험실에서 먹고, 마시고, 흡연, 화장 등을 하지 말아야 한다.
- 근로자들은 실험실을 나가기 전에 보호의를 반드시 벗어야 한다.
- 방사선관리위원회는 실험실에 대한 주기적인 조사를 실시해야 하고 그 결과는 기록으로 보존하여야 한다.
- 방사선관리위원회의 조사와 더불어 실험실 근로자는 반드시 테이블, 바닥, 오염이 가능한 곳에 대해 검사하여야 한다.
- 방사능 물질을 쏟았을 때 방사선관리위원회에 보고하여 협조를 요청해야 한다.
- 방사능 물질이 동물실험에서 사용될 때, 발생하는 액체와 쓰레기 등을 방사능 물질로 여겨서 취급하고 폐기한다.

(7) 방사능 물질로 치료받고 있는 환자의 사망에 따른 관리 방법

방사능 물질을 포함하고 있는 인체를 다루는데 필요한 상세한 취급법은 다음과 같다.

- 이런 환자가 사망하였을 때 방사선관리위원회는 즉시 보고하여야 한다.
- 주치의가 방사선조사치료의 발생원과 주입기를 제거하여야 한다.
- 사용된 방사능 물질의 정도와 성상에 대한 기록을 사체에 첨부해 두어야 한다.

- 방사능 물질이 포함된 인체를 부검하기 전에 방사선관리위원회와 의견을 교환해야 한다.
- 이런 부검을 하는 근로자들은 보호의를 착용하여야 한다.
- 부검을 한 후에 발생하는 조직과 조직액은 방사능 물질로서 여겨서 폐기하여야 한다.

2) 환경 감시

방사선에 노출되는 모든 근로자는 선량계를 착용하여야 한다. 선량계는 두 가지 종류가 있는데 필름형과 열발광형이 있다. 두 가지 모두 유용하지만, 열발광형 선량계는 손쉽게 취급할 수 있기 때문에 세계적으로 점점 사용이 확대되고 있다. 앞치마 아래에 필름을 부착하는 것과 칼라에 부착하는 것은 전신 폭로와 두경부 폭로 모두를 평가하기 위한 것이다. 포켓형 방사선 상자를 착용할 수 있으나 매일 판독해야 하기 때문에 잘 이용하지 않는다.

선량계(dosimetry) 프로그램은 다음을 갖추어야 한다.

- 결과의 주기적인 분석과 결과의 기록
- 측정된 노출정도를 근로자에게 제공하는 프로그램
- 좋은 관리 프로그램을 갖춘 실험실

3) 의학적 감시

모든 방사선 근로자는 배치전 건강검진과 정기검진을 받아야 한다. 여기에는 총혈구수와 백혈구수, 안검사, 방사선 노출력, 산과력 등을 포함해야 한다. 임신을 한 여성 근로자에서는 위험을 평가하기 위하여 신중하여야 한다.

5. 우리나라 방사선 관리 현황

1) 방사선 관리 역사

우리나라에서 X-선을 진료의 사용 목적으로 도입한 것은 1911년 조선총독부 병원이 효시가 된다. 그 이후 각급 의료 기관에서는 진단용방사선발생장치의 설치 사용은 점차 증가하고 있다. 특히 진단용방사선발생장치가 급속히 증가한 기점을 살펴보면 1950년도 6·25 이후와 1969년 의료보험의 실시의 기점에서 급신장을 하였다.

이와 같이 급속히 진단용 X-선을 사용하는 과정에서 방사선 장해유발은 초창기 투시촬영에서 일부 환자의 피부장해발생 보고가 있고 그 후 방사선 종사자 몇 사람이 과대피폭으로 인한 장해보고가 되어진 바 있다. 이렇게 X-선 사용의 급격한 증가로 국가에서는 방사선안전관리를 위한 체계구축의 필요성이 있어 제도적 장치를 마련케 되었다. 그 과정은 다음과 같다.

- 1937년 진료용 X-선 장치 취체규칙(내무성령)
- 1959년 진료용방사선 장애방어법(안), X-선 법(안)
- 1958년 원자력법 제정 공포
- 1962년 의료법 시행규칙 제정 공포(진료방사선위해방지)
- 1973년 의료법 전면 개정 공포
- 1994년 의료법 중 제31조의 2(진단용방사선발생장치) 신설
- 1995년 진단용방사선발생장치의 안전관리규칙 제정 공포
- 1995년 의료 기관의 진단용방사선발생장치 일제 신고
- 1996년 6. 검사·측정기관 지정·운영에 관한 규정 제정 공포

이와 같은 변화 과정을 거쳐 1995년 진단용방사선발생장치의 안전관리규칙 제정에 의하여 의료 기관에서 환자의 진단목적으로 사용하는 진단용 X-선만 국가관리체계(보건복지부장관) 속으로 들어오게 되었다. 이 규칙에서 치료용 목적 및 방사성 의약품의 관리는 원자력법에 의한 국가관리를 하고 있어 실제적인 의료용방사선 관리를 위한 제도는 보건복지부와 과학기술처에서 관리하고 있는 것이 오늘의 현실이다.

한편으로는 진단용방사선장치를 1980년 8월 1일부터 약사법에 의한 제조공정 및 제품 관리만을 수행하여 의료 기관에서 사용 중 성능관리는 제대로 이루어지지 않았다. 1995년 1월 6일 각급 의료 기관에서 설치, 운영하고 있는 진단용방사선발생장치의 안전관리 체계를 확립하고 환자 및 방사선관계종사자의 방사선위해방지와 적정진료를 위하여 진단용방사선발생장치의 안전관리에관한규칙(보건복지부령 제3호)을 제정, 공포하였다. 안전관리규칙이 제정 공포됨에 따라 사전 품질관리와 사후 성능관리가 이루어져 방사선안전 관리의 체계가 어느 정도 정립되어 운영되게 되었다.

보건복지부령 제25호(1996년 5월 18일 개정)는 국립보건원장의 의무를 식품의약품안전청의 의무로 바꾸었다. 보건복지부령 제186호(2001년 1월 12일 보건복지부 식품의약품안전청)에서 개정하여 현재에 이르고 있다.

2) 진단용 방사선 발생장치 신고 현황

의료법 부칙 제8조의 규정 및 진단용방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙 제3조의 규정에 의하여 1994년 12월 1일부터 1995년 1월 7일까지 진단용 방사선 발생장치의 일제 신고를 실시하였다. 1995년 진단용 방사선 발생장치는 21,907대가 신고되었다(표 3-14). 안전관리자는 12,690명이 선임되었으며, 치과의사, 의사, 방사선사의 순이었다(표 3-15). 신고된 방사선 관계종사자는 23,143명으로 치과의사, 의사, 방사선사의 순이었다(표 3-16).

의원, 보건지소의 진단용방사선 발생장치 보유율과 병원에 한방병원이 포함한 것을 감안하면 신고율은 양호한 편이었다. 의원급은 방사선 발생장치(85%), 방사선발생기(10%)가 주종을 이루고 있었다. 7,226개 치과 의원에서 7,977대의 진단용방사선 발생장치를 신고하여 개소당 1.1대를 보유하고 있으며, 치과용방사선 발생장치(87%)와 파노라마, 세파로(12%)가 주종을 이루고 있었다.

표 3-14. 진단용 방사선 발생장치 신고현황

1995. 1. 7 복지부(단위: 대)

구분	종합 병원	병원	의원	치과 병원	치과 의원	보건소	기타	계
진단용방사선 발생장치	2,146	1,073	6,282	2	105	443	25	10,076
진단용방사선 발생기	363	213	715	-	5	33	3	1,332
치과진단용방사선 발생장치	225	39	75	54	6,924	1,292	2	8,611
파노라마 및 세파 로	105	11	72	12	929	6	-	1,135
CT	265	170	162	3	5	-	-	605
기타	64	22	53	-	9	-	-	148
계	3,168	1,528	7,359	71	7,977	1,774	30	21,907

표 3-15. 안전관리책임자 선임 현황

1995. 1. 7 복지부(단위: 명)

구분	의사	치과의사	방사선 전문의	이공대 졸업	방사선사	기타	계
명	4,171	6,125	328	3	1,966	67	12,690
%	33	48	2.5	-	16	0.5	100.0

표 3-16. 방사선 관계종사자 신고

1995. 1. 7 복지부(단위: 명)

구분	의사	치과 의사	방사선 사	간호사	간호 조무사	치과 위생사	업무 보조	기타	계
명	5,572	7,976	6,113	330	1,092	1,516	376	168	23,143
%	24.1	34.5	26.4	1.4	4.7	6.6	1.6	0.7	100.0

4.4. 비전리방사선

비전리방사선은 원자를 전리할 힘이 충분하지 않으나 분자를 진동시키고 회전시켜 열을 발생한다. 비전리방사선은 진동수에 따라 분류하는데 헤르츠(Hz)로 표시한다. 병원환경에서 흔히 볼 수 있는 비전리방사선은 자외선(UV), 가시광선, 레이저, 적외선(IR), 라디오파(radiofrequency), 극초단파, 초음파 등이 있다.

1. 자외선

자외선은 병원의 살균램프, 피부병 치료, 신생아실 인큐베이터, 공기 필터 등에서 발생한다. 자외선에 과다 노출될 경우 노출된 부위의 피부에 화상을 입을 수 있고, 눈에 심각한 영향을 줄 수 있다. 과다 노출의 징후가 즉각 나타나지 않기 때문에 눈의 노출이 특히 위험하다. 손상 노출 후 6시간에서 8시간 사이에 확인할 수 있으며 초래된 아주 고통스러우나 일시적이다. 장시간 무방비 상태에서 노출될 경우 시력 손상을 초래하거나 피부노화를 촉진시키고 피부암의 위험도 증가시킨다.

OSHA의 자외선에 대한 노출 규정은 없으나, NIOSH에서는 200에서 400 nm의 영역에서 자외선에 대한 규정이 있다. 315-400 nm의 영역에서 무방비 상태에 있는 눈과 피부에 1000초 보다 많은 시간에서는 1.0 milliwatt (mW)/cm²을 초과하여서는 안되며, 1,000초 또는 그 이하에서는 총 에너지는 1,000 mW sec/cm² (1.0 joule/cm²)를 초과하여서는 안 된다. 200에서 315 nm의 영역에서는 총량이 NIOSH의 기준을 초과하여서는 안 된다.

다음 권고사항은 ACGIH의 권고 규정이다(표 3-17).

표 3-17. 자외선의 노출 기준

일일 노출 시간	유효 조사량
8 hr	0.1
4 hr	0.2
2 hr	0.4
1 hr	0.8
30 min.	1.7
15 min.	3.3
10 min.	5
5 min.	10
1 min.	50
30 sec.	100
10 sec.	300
1 sec.	3000
0.5 sec.	6000
0.1 sec.	30000

신생아실과 중환자실을 포함한 병원에서 자외선에 노출될 경우 최선의 예방책은 강력한 교육 프로그램을 제공하고 노출될 가능성이 있는 직원들에게는 보안경을 지급하는 것이다. 선글라스의 사용은 눈의 손상을 예방하는데 유용하다. 자외선 환경을 밀폐하고 막을 쳐서 방지하는 방법도 이용된다.

2. 가시광선

병원에서 가시광선은 백열등과 형광등, 레이저 등에서 발생한다.

1) 백열등과 형광등

병원의 불빛에 지속적으로 노출되는 경우는 눈의 피로와 두통을 유발한다. 이런 효과는 일시적이고 생리적 변화에 대해서는 알려진 바가 없다.

OSHA와 NIOSH의 규정은 없다. 가시광선은 적절한 도구, 필터, 가리개 등을 이용하여 관리할 수 있으며 주기적인 휴식이 도움이 된다.

2) 레이저

레이저, 방사선의 증폭된 빛은 적외선, 자외선, 가시광선에서 전자기파를 방출한다. 방출된 빛의 파장과 진동수는 사용하는 영역에 달려있다. 의학적인 분야에서는 미세수술, 혈액에서 면역글로불린과 다른 성분의 측정 등에 이용된다. 요즘에는 레이저를 이용한 수술은 대중화되고 있는 추세이다.

레이저는 병원에서 방사선과에 위치하는 경우가 많다. 여기서 방사선 치료를 위한 표준을 정하는데 도움을 줄 수 있으며 수술실에서는 다양하게 이용되고 있다.

레이저는 작은 표면적에 많은 양의 빛 에너지를 전달하기 때문에 눈과 피부 등에 손상을 줄 수 있다. 각막과 수정체는 가시광선 파장에서 레이저의 표적이 될 수 있는데 레이저가 망막에 도달할 때는 좀더 축적된 상태로 나타나기 때문에 빛 에너지는 병변을 유발할 수도 있다. 일부의 경우에는 망막의 손상은 비가역적이다. 적외선 레이저로부터 발생하는 빛은 조직표면이 온도를 높이고 단백질을 변성시켜 손상을 입힌다.

레이저가 피부에 도달하면 그 영향은 붉게 변하거나 수포가 생기고 타게된다. 손상의 정도는 파장, 노출시간 등에 달려있다. 레이저는 15,000 V의 높은 전압을 이용하기 때문에 감전의 위험도 있다.

OSHA의 규정은 없지만 식품의약안전청에서 이를 규정하고 있다. 레이저를 사용할 때는 이런 규정을 준수해야 한다. 식품의약안전청은 다음 레이저를 다음의 4종류로 분류하였다(Stoner 등 1982).

1 그룹: 손상을 줄만큼의 방사선 수준이 안 되는 레이저로 관리방법은 없다.

2 그룹: 조심스레 잘 관리된 노출 환경에서 직접 보아도 되는 레이저이다. 이런 레이저는 경고 표시를 해두어야 한다.

3 그룹: 직접 보는 것과 연이어 발생하는 눈의 손상을 예방할 수 있는 방법들이 필요하다.

4 그룹: 눈과 피부의 손상을 예방하기 위해 관리가 반드시 필요하다.

ANSI는 안전한 레이저 사용에 대한 지침을 제공하고 있으며, ACGIH는 레이저 방사선에 직업적 노출에 대한 권고 사항을 언급하고 있다.

근로자들이 레이저로부터 보호받는 원천적인 방법은 효과적인 눈의 보호와 가리개이다. 눈 보호구를 선택할 때는 안경의 필터의 특성이 사용하는 레이저에 적절한지에 대해 주의를 기울여야 한다. 보호안경은 앞쪽뿐만 아니라 옆쪽도 보호할 수 있게끔 고글형태의 안경을 선택하는 것이 좋다. 보안경의 양면에는 레이저의 종류를 표기해 두어야 한다. 보호안경은 테의 변형과 유리의 갈라짐에 대한 주기적인 점검을 해야한다. 손의 보호를 위해 작업장근처에서는 장갑을 착용한다. 또한, 레이저는 반사되지 않는다는 사실에 귀기울여야 한다. 이산화탄소 레이저의 경우 보이지 않기 때문에 특별한 주의가 필요하다. 모든 경우에서 마른 옷, 종이, 인화성 물질 등은 레이저 근처에 두어서는 안 된다.

NIOSH는 레이저가 사용되는 시설에서는 레이저 안전위원회를 설치할 것을 권고하고 있다. 레이저 안전위원회는 레이저 안전 프로그램의 개발과 적절한 유지관리에 대해 책임을 져야한다.

레이저에 노출되는 근로자는 주기적으로 눈과 피부에 대해 검사를 받아야 한다.

3. 적외선

절대온도(-273℃)보다 높은 온도를 가지는 모든 기구는 적외선을 방출한다. 적외선은 대상물의 온도가 증가함에 따라서 증가한다. 인체와 동물에서는 중요 자외선 손상은 흡수된 조직의 온도가 상승함에 따라서 발생한다. 병원에서 적외선에 노출되는 경우는 주방에서 열을 가하는 과정, 레이저 또는 체열기 등에서 발생한다.

적외선에 노출됨으로서 인체에 미치는 영향은 급성 피부 화상, 모세혈관의 확장, 색소 침착의 증가 등이다. 지속적인 노출은 눈의 손상을 일으킬 수 있다. 고강도의 적외선에 노출되면 통증을 인지하기 전에 조직의 손상이 발생한다.

OSHA와 NIOSH의 규정은 없다. 적외선을 사용하는 근로자들은 적당한 필터를 착용함으로써 눈을 보호해야 한다. 가리개와 밀폐도 노출을 관리하는 방법이 된다.

4. 라디오파 및 극초단파

병원에서 라디오파와 극초단파는 많은 곳에서 발견된다. 투열요법장치, 항암치료, 이식수술시 조직의 해동, 앰플의 소독, 실험동물에서 효소의 불활성화 등에서 열을 가하는 경우 발생한다.

라디오파/극초단파는 신체 심부조직에 열을 가함으로써 나쁜 영향을 끼치게 된다. 이렇게 열을 가하게 됨으로서 세포에 중대한 손상이 초래된다. 일부에서는 열 이외의 손상도 관찰된다. 라디오파/극초단파와 관련있는 인체에 대한 영향은 신경행동과 면역계의 이상과 관련되어 있다.

열 때문에 발생하는 라디오파/극초단파는 동물에서는 잘 증명되어 있으나, 조직의 온도 상승 없이 발생한 효과에 대해서는 증거가 불충분하고 아직 논란이 많다. 온도 효과는 강도와 직접적으로 비례관계에 있다. 흡수된 에너지로부터 발생하는 상당량의 열이 커서 주위 환경으로 열을 발산할 수 없을 때, 인체의 온도는 서서히 상승하고 열에 대한 스트레스를 가져올 수 있다.

출간된 문헌의 대부분에서 라디오파/극초단파에 대한 다양한 동물과 인체노출의 측면에 초점을 두고 있다. 동물실험의 대부분에서 라디오파/극초단파의 효과에 대해 조사하였다. 인체에 미치는 영향의 경우에는 임상 및 역학적 연구를 통하여 라디오파는 눈의 손상, 중추신경계 손상, 생식기계 손상 등을 유발한다고 보고하였다. 라디오파와 이런 효과에 대한 명확한 관계는 아직 없다. 이런 보고에 대한 논의는 더 활발하게 진행되어야 할 것이다.

극초단파의 OSHA 규정은 10 mW/cm^2 이다. ANSI와 ACGIH는 극초단파의 직업적 노출에 대한 지침을 마련하였다. 식품의약품안전청에서는 조리할 때 극초단파의 노출한계를 5 mW/cm^2 로 규정하였다.

투열요법기로부터 새어나오는 극초단파의 경우 각각의 치료 전에 탐지기를 가까이 대고서 감시하여야 한다. 극초단파는 적어도 3개월마다 검사해야 하고, 방사선 누출은 휴대용 기구로도 쉽게 체크될 수 있다.

극초단파 노출이 허용기준을 초과하는 장소에서는 위험하다고 여겨야 한다. 이런 장소들은 정확히 파악되어야 하고 경고표시를 하여야 한다. 연결장치로서 출입을 제한하여야 한다. 기본적인 보호구는 가리개의 제공 또는 도구를 밀폐시키는 것이다. 개인보호구는 생식기 가리개, 개인보호의, 철망이 있는 헬멧 등이 있다. 특수 보안경이 있지만 충분한 보호는 되지 않는다.

5. 초음파

초음파는 압축과 팽창을 반복하는 형태로서 발생하는 탄력성을 가지는 매체의 기계적 진동이다. 진동은 단절된 형태로 지속적 또는 단절된 소리에 의해 유발된다. 초음파의 의학적 이용은 외과적 시술과 진단적 시술의 영역에서 이루어지고 있다.

초음파에 노출되는 것은 인체의 건강에 별다른 영향을 미치지 않는 것처럼 보인다. 10 kHz이상의 고주파에 노출될 경우에는 오심, 두통, 이명, 통증, 어지러움, 피로 등이 발생할 수 있다. 일시적인 청력손실과 역치의 편이는 고주파에 노출되었을 경우에 발생할 수 있다.

저주파는 초음파가 진행되고 있는 물질을 만질 경우 국소적인 효과를 유발할 수 있다. 초음파가 강한 곳에서는 손에 손상을 입는 경우가 많다. 강력한 초음파에 노출되는 것은 말초신경과 접촉부위의 혈관구조에 영향을 끼칠 것이다. 공기 중 초음파의 진동은 귀를 통하거나 또는 외부 경로를 통해 중추신경장애와 다른 장기에 영향을 미칠 수 있다.

OSHA와 NIOSH의 규정은 없다. ACGIH는 공기 중의 고음파 또는 초음파에 노출되었을 때 아래와 같은 허용노출 기준을 권고하고 있다(표 3-18).

표 3-18. 초음파의 제안 노출 기준

1/3 옥타브 대역의 음성 대역 Mid-frequency of third-octave band (kHz)	1/3 옥타브 대역 레벨 in dB re 20 microPa
10	80
12.5	80
16	80
20	105
25	110
31.5	115
40	115
50	115

초음파에 노출되는 것은 가리개와 밀폐를 통해서 감소시킬 수 있다. 초음파 기계의 소리를 분리하는 패널은 모든 구멍이 열려 있어야 하고, 기계는 바닥과 가죽으로 분리시켜 두어야 한다. 초음파 기계를 운전하거나 수리하는 근로자는 현재 수행하고 있는 업무, 10 kHz를 초과한 노출의 가능성, 저주파에 노출될 가능성 등에 따라서 적절한 보호구를 착용하여야 한다.

6. VDT(Video Display Terminals) 증후군

컴퓨터는 병원의 다양한 분야에서 원드작업 또는 정보처리를 하는데 이용되고 있다. 컴퓨터는 근로자들의 증상 호소가 많은 발원지이다. 눈의 피로, 허리, 목, 팔의 불편함, 스트레스 증상 등이 컴퓨터 작업과 관련이 있다. 이런 문제들은 모니터와 키보드, 의자, 불빛과 눈부심, 색도, 휴식의 빈도 등을 조절하는 인간공학적인 방법으로 제어될 수 있다. 장시간 컴퓨터를 사용하는 경우에 심각한 시력장애 또는 시력의 감퇴를 유발하는지에 대해서는 아직 잘 모른다. 광범위한 전자기파 측정과 건강에 대한 자료를 통해 컴퓨터는 작업자 또는 작업자의 태아에서 전자기파에 대한 위험성은 없는 것으로 조사되었다(Pomroy와 Noel 1984). 유산과 기형이 컴퓨터 사용자에서 관찰되었는데 이는 앞으로 더 조사해야 할 내용이다.

NIOSH(1981)는 컴퓨터의 설치, 유지, 사용에 대한 권고사항을 언급하였다. 컴퓨터 작업의 일반적인 지침은 다음과 같다

○ 간호사실

컴퓨터, 컴퓨터 전용책상, 근로자의 의자는 최대한 다루기 쉬워야 한다. 컴퓨터는 키보드와 분리되어야 하고, 작업대는 키에 맞춰져야 한다. 의자는 키에 맞아야 하고 적절하게 허리를 지탱할 수 있어야 한다.

○ 조명

눈부심의 발원은 컴퓨터 위치를 조정함으로서 관리할 수 있다. 창문과 평행하게 설치, 전등사이에 설치, 적절한 조명의 유지, 눈부심 방지도구 설치 등으로 예방할 수 있다. 모니터를 오랫동안 보아야 하는 업무에서 조명의 수준은 일반적인 사무실 조명에서 국소 조명을 더 비추면서 하는 프린터 작업에 필요한 조명보다는 낮아야 한다.

○ 작업수칙

지속적인 컴퓨터 작업을 할 경우에는 주기적으로 휴식을 취하거나, 다른 피로나 근육 긴장을 유발하지 않는 작업을 하는 것이 좋다. 최소한 컴퓨터로 2시간 정도 작업 후에는 휴식을 취하는 것이 좋다. 휴식은 시력, 정신, 또는 근육에 부담이 증가할수록 자주 챙겨야 한다.

○ 시력검사

컴퓨터 작업 근로자는 컴퓨터 작업을 시작하기 전에 시력검사를 시행하여야 한다. 후에도 주기적으로 이런 일에 종사하는 것이 적절한지에 대해 충분히 검토하여야 한다.

제5절 피부과적 유해인자

피부손상과 질병은 모든 직업성 손상과 질병의 많은 부분을 설명한다. 병원에서의 피부 손상은 잘림, 열상, 천공, 찰상, 화상 등이 있다. 피부질환은 피부염, 알레르기 감각, 헤르페스와 같은 감염, 피부암 등이 있다. 1984년 미국에서 모든 만성 직업성 질환의 34% 이상을 차지한다고 한다. 피부질환을 가진 근로자들 중 20%부터 25%까지 평균 일년에 11일의 근로 손실이 있다고 한다. 서비스 산업에서 거의 8,000여 증례가 보고되었으며 전일 근로자 10,000명당 5건의 발생률을 보이고 있다(ASPH/NIOSH 1988).

병원종사 근로자에서 피부 질환은 병원의 모든 장소와 연관되어 있지만, 특수하게 미화부, 영선반, 잡역부, 보조원 등에서 흔하다. 한 병원의 전체 근로자 중 17%의 구성을 차지하고 있는 보조원과 미화부 근로자에서 손에 피부질환을 가진 근로자의 60% 정도를 점유하고 있다(Dahlquist와 Fregart 1970). 피부질환을 가진 근로자의 절반에서 6개월 또는 그 이상의 피부질환으로 고생하고 있다. NIOSH(1977d)는 많은 직업성 자극제와 피부 알레르기를 유발하는 물질의 목록을 제공하고 있다. 아래에 열거한 것들은 병원 근로자에서 피부질환을 유발하는 가장 흔한 원인들이다(표 3-19).

표 3-19. 부서별 피부질환의 흔한 원인

직업별	피부자극의 흔한 원인
조리실	열, 습기, 캔디다 효모, 박테리아, 유지(기름), 합성세제, 연화제, 비누, 과일, 산성향료, 설탕, 식물즙
미화부	박테리아, 합성세제, 소독제, 화분용 화초, 광택제, 왁스, 비누, 유기용제, 가죽장갑, 향생제
세탁부	알칼리성 물질, 향생제, 표백제, 합성세제, 효소, 열, 습기, 비누, 광택제, 곰팡이 제거제, 유리섬유
간호부	국소마취, 향생제, 멸균제, 박테리아, 합성세제, 소독제, EO 가스, 가죽장갑, 비누, 곰팡이, 습기

5.1. 건강장해

화학물질은 직접 피부를 자극하거나, 알레르기 반응을 일으킨다. 물리적 인자는 피부를 손상시킬 수 있고 화학적, 물리적으로 손상을 받은 피부는 감염이 쉽게 된다.

피부반응, 피부염 등은 직업과 관련된 문제 중 예방할 수 있는 가장 흔한 질환이다. 피부는 인체의 자연 방어기체이다. 피부는 질기고, 왁스가 덮여있으며, 단백질, 케라틴층, 죽은 세포들이 층을 이루고 있어 화학물질이 조직이나 혈류로 흡수되는 것을 방지하고 있다.

1. 직접 자극

많은 화학물질은 피부와 접촉하여 지방 또는 케라틴 단백질 층을 녹이면서, 피부를 탈수시킴으로서, 세포를 죽여 자극을 일으킨다. 이런 종류의 자극은 피부를 붉게, 가렵게, 껍질이 벗겨지게, 건조하게, 갈라지게 한다. 어떤 종류의 화학물질은 정상적인 상태에서는 자극제가 아니지만, 태양광 손상, 긁히거나, 지속적으로 젖어있는 피부를 자극할 것이다. 타르, 기름, 유기용제 등은 피부 구멍과 모낭을 막아서 여드름, 모낭염 등을 일으킨다. 자극제에 의한 접촉성 피부염은 화학물질 접촉력으로, 접촉이 중단되었을 때 증상의 호전 및 소실에 의해 진단할 수 있다. 다음의 5가지 형태의 자극제가 병원 근로자 재해 보상의 가장 흔한 것이다.

- 비누, 세제류
- 유기용제
- 먼지
- 음식물
- 플라스틱류

2. 알레르기 접촉 피부염

어떤 사람들은 처음으로 화학물질에 노출된 후 몇 일, 몇 개월, 심지어 몇 년 뒤에 감작이 발생하게 된다. 이런 알레르기 상호작용은 화학물질에 접촉하는 모든 근로자가 다 일으키는 것은 아니다. 증상은 피부가 붉게 되고, 가려우며, 물집이 잡히는 옷이 올랐을 때의 그런 증상들인데, 직접적인 자극제보다는 좀 더 심하다.

감작은 일반적으로 접촉력, 피부반응검사(접포시험 : 화학물질을 조금 피부에 붙여놓고 48시간 이후의 반응을 검사) 등으로 진단한다. 화학물질에 감작되는 근로자들은 일반적으로 작업환경에서 화학물질이 변경되거나, 작업의 종류가 바뀌지 않는 경우에는 계속 진행되는 경향이 있다. 흔한 화학적 감작을 일으키는 물질은 아래와 같다(ASPH/NIOSH 1988)

- 금속 성분(니켈, 크롬, 코발트, 금, 수은)
- 가죽 연화제와 향산화제(가죽장갑으로부터 접촉) : thiurans, dithiocarbamates, mercapto compounds, and paraphenylenediamine derivatives
- 플라스틱 수지 : epoxies, phenolics, and acrylics
- 유기 염료 : photographic color-developing solutions
- 초기 치료 캐비닛내 물품 : neomycin, themerosal, and benzocaine
- 실험실의 약품 : phenol and formaldehyde.

3. 라텍스 고무장갑

라텍스 고무장갑으로 유발되는 부작용은 자극성 피부염, 접촉성 피부염, 라텍스 알레르기 등으로 나눌 수 있다. 라텍스 알레르기는 라텍스의 단백질 성분에 의하여 발생하는

IgE-매개성 면역반응이다. 1979년 고무장갑의 고무(latex)에 대한 접촉성 담마진이 처음 문헌에 보고되었다. 고무에 의한 접촉성 피부염 등 국소 증상이외에도 수술 등의 처치 후 비염, 천식 및 아나필락시스와 같은 전신적인 증상까지 유발하는 환자도 보고되고 있다. 수술이나 무균조작이 요구되는 술기가 많아지고, 후천성 면역 결핍증 등과 같은 질환의 만연으로 고무장갑의 사용량이 급격히 늘어나면서 최근 심각한 의료문제로 대두되고 있다. 특히 직업상 고무장갑에 계속 노출되는 의료인들은 일반인에 비해 그 유병률이 높은 것으로 알려져 있다.

고무 장갑이외에도 고무로 만들어진 제품이 환자의 검사나 치료시 많이 이용되고 있고 있어 고무에 노출되는 경우가 증가함에 따라 고무 알레르기에 대한 많은 보고가 나오고 있다. 고무 알레르기는 수술용 고무 장갑은 물론 콘돔, 바륨 관장시 쓰이는 카테터, Folly 카테터, Balloons, 치과용 기계 및 장난감 등 고무 제품이 피부나 구강, 질, 직장 등의 점막에 노출된 후에 나타나는 것으로 알려져 있다.

1991년 바륨 관장 도중 관장 카테터와 latex balloon에 의해 생명을 위협하는 아나필락시스를 일으킨 5명이 보고되었는데 주증상은 심한 저혈압이었으며, 부종과 담마진이 동반되었다고 보고하면서, 수술용 고무 장갑뿐만 아니라 검사나 치료시에 사용되는 고무 제품에 의해서도 고무 알레르기가 일어날 수 있다고 강조하였다(표 3-20).

표 3-20. latex를 포함하는 의료 기구

Endotracheal tubes	Surgical gloves
Face masks	Adhesive tape
Pharyngeal airways	Elastic bandages
Bite blocks	Rubber pads
Teeth protectors	Protective sheets
Ventilator hoses	Urinary catheters
Ventilator bellows	Drains
Blood pressure cuffs	Electrode pads
Condom urinals	Intestinal tubes
Rubber dams (dentistry)	Stomach tubes

서울대병원 수술장에서 근무하는 전공의 49명과 간호사 39명 등 88명을 대상으로 설문지를 이용하여 근무경력, 사용하는 고무장갑의 종류 등의 직업력과 장갑 사용에 연관된 피부증상 및 호흡기증상 등의 병력을 조사하였다. 이들의 8%에서 라텍스 알레르기 유병률을 보였고, 라텍스에 의한 기관지천식도 1례 확인할 수 있었다는 보고가 있다.

우리나라에서도 고무에 대한 알레르기가 의료진을 중심으로 많이 나타나는 것으로 보여지며, 수술용 고무 장갑을 위시해 고무로 만들어진 의료 기구와 많이 접하게 되는 의료진에게 고무알레르기에 대한 홍보를 시행하고 이들에게 관심을 가져야 한다. 이들에 대하여 고무에 대한 감작여부를 스크리닝하여 고무 알레르기로 인하여, 심한 경우 생명을 위협할 수도 있는 아나필락시스에 대비하여야 할 것이다. 고무에 감작되어 있는지를 결정하는 데는 설문조사에 의한 문진과 이학적 소견만 가지고는 신뢰성이 높지 않기 때

문에 고무에 가장 민감도가 높은 피부검사나 고무 장갑 사용 검사 등의 검사를 병행하여야 할 것이다.

4. 물리적 요인의 영향

피부는 여러 다양한 원인에 의해 손상 받을 수 있다.

- 물리적 손상(찢림, 열상, 찰과상, 천공)
- 전기, 열, 자외선에 의한 화상
- 화학적 화상

특히 병원종사 근로자들에서 피부 손상을 언급하는 자료는 없지만, 조리 및 요리실에 근무하는 근로자들을 대상으로 조사한 30개 주에서 피부 손상으로 산재보상 신청을 하는 경우 10% 정도가 화상으로 인한 것이다(ASPH/NIOSH 1988).

5. 피부암

기저 및 편평상피암과 자외선과의 관계는 잘 밝혀져 있다. 피부암과 다른 요인에 의한 노출 사이의 관계는 덜 밝혀져 있지만, 전리 방사선, 항암제는 상당히 관련이 있다고 한다. 다른 증거들에서는 지속적으로 알레르기성 피부염으로 손상받은 세포의 악성 변화가 관찰된다고 한다(ASPH/NIOSH 1988).

6. 생물학적 인자의 영향

피부는 박테리아, 곰팡이, 바이러스, 세균 등 다양한 종류의 미생물체에 의해 손상 받을 수 있다. 단순포진성 바이러스는 치과 의사, 내과 의사, 간호사들 사이에서 가장 흔한 피부 감염성 질환이다. 미국에서 1985년 피부질환으로 산재보상 신청을 한 경우 약 5%가 원발성 피부감염에 의한 것이었다. 생물학적 요인은 또한 피부가 물리적 또는 화학적으로 손상받았을 경우에 이차적 피부 감염을 일으킨다. 이차적 감염은 개인위생이 습관화 되어 있지 않으면 쉽게 발생한다(NIOSH 1987a).

5.2. 예방대책

피부염에 관한 표준 및 권고사항은 없다. 비교적 쉬운 주의 사항으로 피부 손상에 대한 위험을 감소시킬 수 있다. 효과적인 방법은 유기용제 노출을 제한하는 작업공정과 작업 방법, 개인보호구의 사용, 덜 자극적인 화학물질 사용, 좋은 위생 프로그램을 적용하는 것이다. 좀더 완전한 피부질환 유해인자를 관리하는 방법에 대한 연구가 필요하다.

제6절 인간공학적 인자

수하물 작업, 밀기, 오래 서서 있는 자세, 어두운 조명 등 인간에게 적절한 생활과 업무 환경을 제공하기 위한 인간 행동과 육체적 특성에서 기인하는 인간공학적 인자가 있다.

주로 병동에서 일어나는 인간공학적인 유해요인으로 인한 문제는 근무 도중 발생할 수 있는 요통을 비롯한 근골격계 질환이다. 그 중 가장 문제시되는 것은 요통이다. 요통은 병원 이외의 다른 사업장에서도 흔히 나타나는 건강문제인데 병원 내에서는 환자의 체위변경이나 운반시, 작업장이 비좁음으로 인한 움직임의 부자연스러움, 간호사실의 구조상 결함 등으로 발생한다. 미국의 산재보상 청구자료에 의하면, 간호 직종이 요통 발생률 상위 10개 직종에 잡역부, 청소 미화원 등과 함께 들어있다고 하며, 미국에서 한 조사에 의하면 6개월 동안에 요통을 경험한 기억이 52%, 영국에서 1년 간 요통 경험자는 43.1%로 집계되었다. 여러 연구결과를 종합하면 모든 간호사의 60~80%에서 한 번 이상 요통을 경험하고 있으나 어느 나라이든 공식적으로 보고되는 사례는 10%를 넘지 않는다.

노동건강환경연구소에서 병원노동자들을 대상으로 실시한 조사에 의하며 근골격계 질환과 관련된 과거 병력 및 사고력이 없고, 관련 증상들이 현재의 작업 이후에 발생한 경우에 한해서 한번 아프면 1주일 이상 통증이 지속되고(통증기간), 통증의 강도는 중간 통증 이상으로 작업 중 통증이 지속되며(통증의 정도), 이러한 통증이 한 달에 1번 이상 반복(통증빈도)되는 경우를 기준으로 양성자(근골격계질환 증상호소자)로 판정하였다(표 3-21).

표 3-21. 자각증상 결과의 양성자 판정기준

구 분	자각증상 호소자의 양성자 기준
양성자 기준 1 (NIOSH기준)	증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년 간 1달에 1번 이상 증상이 발생하는 경우
양성자 기준 2	증상이 적어도 1주일 이상 지속되고, 지난 1년 간 1달에 1번 이상 증상이 발생하며, 증상의 정도는 ‘심한 통증’(작업중 통증이 비교적 심하고 귀가 후에도 통증이 계속되는 경우) 혹은 ‘매우 심한 통증’(통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어려운 경우)을 호소하는 경우. 이 기준에 해당되는 자는 통증의 정도가 심하여 치료를 요할 정도의 건강장해를 의심할 수 있는 기준으로 참고할 수 있다.

신체 부위 중 어느 한 부위에서라도 증상을 가지고 있는 사람은 기준 1을 적용했을 때 61.4%, 기준 2를 적용했을 때 18.0%이었다. 최근 실시된 조사에 의하면 같은 설문지를 적용했을 때 기준 1의 경우 여성 사무직 노동자의 경우 62.5%(정진주, 2001), 금속연맹 산하 사업장 53.1%(정진주, 2001)로 나타나 병원노동자의 근골격계질환 호소율이 타

산업과 직종에 비해 결코 낮은 수준이 아니라는 것을 입증하고 있다.

요통을 예방하기 위해서는 우선적으로 요통의 발생요인을 줄일 수 있는 작업환경의 개선이 이루어져야 하며 무거운 것을 옮길 때는 반드시 장비를 사용하도록 하고 인체공학적인 원칙에 의거하여 허리를 굽히지 않고 무릎과 고관절을 이용하여 양손으로 몸 가까이에서 물건을 들어 올리는 것에 대한 근무 중의 요통예방에 대한 교육을 하는 것이 최선의 방법이다. 또한 근무자들의 기초체력을 단련시키고 요통 관리체계-보고 및 직무 만족도의 점검과 개인적 요인이나 신체적 장애, 과거병력, 흡연, 교육 수준과 같은 요통위험군의 검색 등도 근골격계 질환을 예방하는데 유용하게 이용된다. 다른 근골격계 질환은 직접 환자를 치료하는 과정에서 많이 발생하는데, 특히 치과의사, 이비인후과 의사, 외과 의사, 산부인과 의사 등은 수술 등 불편한 자세를 장시간 유지하여야 하는 업무가 많아 직업성 근골격계 질환을 많이 호소하고 있다.

환자의 운반이나 장시간의 입식 근무, 수화물 운반으로 인한 요통은 운반교육을 실시하고 근무자들의 기초체력을 단련시키고 가능한 운반기구를 사용하도록 한다. 요통관리체계-보고 및 직무만족도의 점검과 개인적 요인이나 신체적 장애, 과거병력, 흡연, 교육 수준과 같은 요통위험군의 검색 등도 유용한 정보가 될 수 있다.

6.1. 탈장

탈장은 물건을 들거나 잡아당길 때 복부 또는 장의 증가된 압력에 의해 발생한다. 장을 덮고 있는 조직이 복벽의 약한 부분을 통하여 밀려나오는 것이다. 통증이 가장 처음 증상이지만 고환, 하복부, 허벅지 등이 부풀어오르는 것도 관찰된다.

6.2. 요부 손상

병원 종사자들의 보상 중 거의 절반이 척추손상이다. 1978년 미국의 작업손실 일수는 2천 5백만 일, 미국에서 이를 치료하는데 드는 비용은 140억불이 소요되었다. 미국 노동통계를 보면, 간호사 계통의 직업군이 다른 직업보다 더 요통으로 인한 재해보상 소송이 빈번하다고 한다(8.26건/1000명당). 자격증을 가지고 실제 활동을 하고 있는 간호사들은 3번째로 많으며 5.62건/1000명당, 반면에 등록된 간호사들은 6번째로 2.2건/1000명당으로 조사되었다.

상위 10개 순위에 있는 병원 종사자들은 간호인력이 아닌 종사자, 방사선사, 의무 기록사 등이 있다. 자주 이런 근로자들은 다른 도움 없이 환자를 옮기거나 드는 일을 하여야 한다.

1. 요통의 주요 원인

Lloyde 등은 1987년에 직무와 관련된 가장 흔한 요통의 원인을 다음과 같이 보고하였다. 첫째, 업무에 부적합한 근로자들에 의한 직무 수행, 둘째, 직립자세, 셋째, 근로자 힘의 한계에 가까운 업무 등이다. 이런 요통의 원인에 기여하는 요인으로는 근로자수의 부

족, 물건을 들거나 다른 작업들에서의 훈련 프로그램의 부족, 불충분한 주의성 등이다.

병원 종사자에서 요통의 특수한 원인들은 근로자의 종류에 따라 다음과 같다.

- 조리실 근로자: 차를 밀거나 끄는 작업, 무거운 음식 트레이를 드는 일, 접시, 선반, 용기 등을 옮기는 일.
- 미화원: 물건을 들거나 아래로 옮기는 일, 세척기계, 빗자루, 대걸레를 사용하는 일
- 사무직종: 적당하지 않게 설계되거나 충분한 지지를 하지 못하는 의자를 사용.
- 보수관리: 물건을 드는 일, 옮기는 일, 큰 자루나 박스, 도구를 옮기는 일.
- 간호부: 환자를 보조하는 일, 침대를 올리거나 내리는 일.

2. 요통 예방

척추손상 예방을 위해 출판된 지침과 프로그램은 모든 근로자 특히 병원 종사자들에게서 유용하다. NIOSH는 1981년 ‘물건을 들어올리는 업무에 관한 지침’을 출판하였다. 여기에는 무게에 관한 한계가 권고되고 있다. 영국의 요통협회와 왕실간호대학은 공동으로 ‘환자를 다루는 일: 간호사용’을 출판하였다. 여기에서는 척추의 해부와 생리, 요통의 원인, 예방적 접근, 환자를 다루는 원칙, 환자를 들어올리는 방법 등에 대해 언급하고 있다.

척추손상의 예방하는 가장 첫 걸음은 직접 몸으로 들어올리거나 생체공학적으로 무리가 있는 업무를 줄이는 일이다. 두 번째는 근로자들에 대한 다음과 같은 교육이다. 생체공학적으로 척추에 무리가 가지 않도록 업무를 수행하는 것, 척추와 복근의 유연성을 유지하고 강하게 하는 것이다.

병원 종사자들에서 척추손상을 예방하기 위한 가장 중요한 요소는 다음과 같다.

- 환자를 옮기거나, 수레차, X-ray 탁자, 다른 무거운 것을 옮기는데 필요한 공학적 도구의 개발
- 무겁고 옮기기 힘든 도구들을 옮기는데 필요한 수레 등의 도구.
- 무거운 환자 또는 도구를 들어올리는 것을 예방할 만한 충분한 인력 확보.
- 적절히 물건을 드는 일을 교육받은 근로자들에 대한 감독
- 근로자들의 배치전 평가.

심각한 이전의 척추이상인 있는 근로자들은 드는 일이 필요한 작업에 투입되어서는 안 된다. 병력과 현재의 요통은 드는 일이 필요한 작업으로부터 근로자들을 제외하는 기초가 된다. 평상의 요통 방사선 촬영은 배치전 평가를 위해 권고되지 않는다. 이유는 근로자들이 앞으로 척추손상으로 고생할 것이라는 예측을 하는데 도움이 안 된다는 보고가 있기 때문이다. 배치전 체력 검사는 평상적으로 매우 무거운 것을 옮기는 일에 종사하는 근로자들을 결정하는 데 도움이 된다.

척추손상을 예방하는 방법이 가장 중요한 발걸음이다.

- 도움을 구하는 것.

자신의 작업이 척수를 다칠 수 있는 가능성이 있다면 직접 혼자 일을 하는 것 보

다 다른 사람에게 도움을 구하는 것이 유리하다.

○ 척추 운동을 하는 것.

몇몇 운동은 척추 근육을 튼튼하게 하는데 유용하며 척추 손상을 예방하는데 도움이 된다. 운동처방사 또는 의사에게 의뢰하여야 한다.

○ 환자를 옮기는 일

환자를 옮기는 일은 특별히 병원 종사자들에서 유해하지만 척추손상을 예방하는데 있어 일반적으로 언급되지 않고 있다. 다음에 언급하는 내용들은 환자들을 옮기는 동안 척추손상을 예방하기 위해 강조되는 내용들이다.

- 환자를 옮길 때 부드럽고 별 특별한 움직임이 없다는 것을 확신하기 위해 환자와 다른 근로자들 사이의 행동에 대한 계획을 서로 공유하라.
- 도구와 가구들을 적절히 이용하고 장애물을 없애라. 예를 들면, 다음 침대까지 휠체어를 이용한다든지.
- 환자와 근로자의 적당한 신발 착용(환자들은 잘 끌릴 수 있는 슬리퍼를 착용)
- 환자와 눈을 마주하며 대화하라. 그래서, 문제되는 신호에 주의하라.
- 만약 도움이 필요하면, 환자를 옮기기 전에 동료에게 도움을 청하라
- 환자를 옮기는데 문제가 있다면 다음 교대근무자가 어려움에 직면했을 때 도움이 될 수 있도록 기록해둬라. 특수한 기구가 필요하면 기록하여라(예를 들어 기중기 등)
- 젖은 바닥, 막힌 계단, 부적절한 사다리 등 사고의 위험성이 높은 것들은 없애라. 젖은 바닥으로 인한 위험은 젖은 구역을 표시하고, 즉시 물기를 닦아내고, 한번에 통로의 한쪽을 청소하고, 방 내부와 계단을 깨끗하게 하며, 모든 방과 계단에 조명이 충분하도록 하여 위험을 감소시킬 수 있다. 근로자들은 계단의 손잡이를 사용하도록 교육되어야 하고, 과도한 속도를 자제해야 하고, 비록 큰짐을 취급하는데 도움을 청해야 하지만 계단을 오르내리는데 막힘 없는 시야가 유지되어야 한다. 사다리는 아주 위험한 물건이다. 낮은 곳에서 떨어져도 매우 고통스럽고 움직일 수 없는 손상을 입게된다. 사다리의 위험성은 다음과 같은 사항들을 점검함으로써 그 위험성을 줄일 수 있다.
- 사다리의 상태가 안전한지
- 사다리의 높이와 발이 미끄러지지 않을 정도로 안전한지, 만약 필요하면 동료가 도와줄 수 있는지
- 사다리는 충분히 벌어지고, 벽에서 너무 멀리 떨어져 있으면 안 된다.
- 사다리 계단과 근로자의 신발 어느 것도 젖어있어서는 안 된다.
- 사다리를 이용하는 사람들은 팔을 뻗힌 체로 서서 편안할 정도의 거리를 벗어나면 안 된다.
- 동시에 두명이 한꺼번에 올라가면 안 된다.

제7절 사회·심리적 인자

병원 종사자가 근무환경에서 좋지 못한 점이라고 인식한 것 중의 가장 큰 요인은 스트레스이다. 병동 근무자의 정신적 유해요인에는 직무스트레스와 3교대 등의 업무로 인한 수면장애와 스트레스 등이 있는데 포괄적으로 직무스트레스(job stress)라고 할 수 있다. 직무스트레스는 근로자가 일을 수행하는데 있어 필요한 자원, 지원, 능력과 일에서 요구되어지는 것과의 부조화에서 발생한다. 이러한 부조화로 인해 심혈관계질환, 소화기계 질환뿐만 아니라 정신적인 불안정, 부정적인 심리상황, 조직내의 결근, 병가 등의 증가가 발생한다는 것은 이미 익히 알려져 있다.

의사와 간호사에 있어 자살로 인한 사망률, 알코올 중독, 약물 중독이 일반에 비해 높게 보고되고 있다. 1977년 미국 NIOSH에서 130여 상이한 직업에 있어 정신질환으로 인한 입원을 조사하였는데 그 중 상위 22개의 직업에 임상기사, 간호사, 간호조무사, 병리기사, 치과 조무사 등 6개의 직종이 포함되어 있었다. 근무의 성격이 응급을 다루고 환자의 생명이 위협한 경우가 많은 중환자실, 응급실, 수술실 등의 부서에서는 상대적으로 환자의 가족으로부터 무리한 요구를 받는 경우가 많게 된다. 이런 상황에서 많은 병원 종사자가 '심리적 탈진(burn-out)'을 경험하게 되는데, 감정 소진 후의 무관심과 의욕 상실로 업무수행이 어려운 경우도 부각치게 된다. 특히 간호직에 있어서는 환자의 입장에서 환자를 적극적으로 돌보아야 하면서 또한 의사의 지시에 따라야 하는데서 오는 업무의 비자율성과 업무 내용으로 인한 갈등 가능성, 능력에 어울리지 않는 책임 범위, 혹은 자율성의 제한 등이 보고된바 있다.

병원 종사자들에게는 교대 근무로 인한 스트레스도 심각하다. 가족이나 사회 생활의 불편, 수면부족, 피로 등의 신체 장애, 당뇨병이나 천식 등의 만성 질환을 앓는 경우 생체 리듬의 단절이나 약복용의 어려움으로 인한 병의 악화 등이 교대 근무에서 유발될 수 있다. 이런 결과로 잠을 잘 자지 못하는 위험도는 야간 근무자가 1.8이고 야간을 포함한 교대 근무자가 2.8이라고도 하며 잠을 자기 위해 수면제를 복용하는 비율도 야간 근무자가 주간 근무자에 비해 2배가 높다고 한다.

노동건강환경연구소의 조사에서 직무수행에 있어 가장 많은 피로를 느끼게 하는 요인으로는 스트레스나 긴장 등 심리적인 요인이 70.8%로 가장 높았고, 업무량과다, 업무에 대한 불만족은 41.4%, 동료나 상사로부터의 불편한 관계는 17.0%로 나타났다. 또한 구조조정으로 인한 인력부족이 피로를 느끼게 하는 요인으로 인식하고 있는 대상자도 17.8%가 되었다. 병원의 업무방법이 “고전적으로” 참여적이지 못하고, 직종간 갈등, 부서간 갈등이 원인이 된다고 볼 수 있다. 또한 업무의 인수인계에 있어서 인수인계 수준이 맞지 않을 때 동료간에 발생하는 갈등이나 인수인계가 경영진 측에서 기대되는 시간에 되지 않을 경우 본인의 능력부족을 보는 것 등에 따른 스트레스, 긴장, 업무 불만족이 많은 것으로 볼 수 있다.

교대제가 병원노동자의 근무조건, 이직뿐만 아니라 건강에 심대한 영향을 미친다는 사실은 이미 많은 연구를 통해서 알려져 왔다. 최근 실시된 조사에 따르면 병원근무에 불만족한 이유, 이직과 퇴직을 고려할 때의 이유를 알 수 있는데 노동강도의 강화와 보수문제뿐만 아니라 교대제가 중요한 요인임을 알 수 있으며 특히 간호사의 경우 이직의

중요한 요인이 되고 있다.

일반적으로 교대작업을 하게되는 경우 한 달 이내에 나타나는 급성 부적응 현상으로 불면증, 정서불안정, 소화불량, 과민성 대장증상, 사고 또는 실수의 증가, 그리고 가족관계나 사회관계의 불안정화 등이 나타날 수 있으며 이러한 것이 5년 이상 지속되면서 만성적으로 수면장애, 심혈관계 질환, 위장관계 질환, 결근의 증가, 그리고 별거나 이혼 등의 가족불화 등이 발생한다고 보고되고 있다. 교대작업으로 인한 영향의 최종적 결과는 급성적인 부적응으로 인한 조기탈락과 퇴직으로 이어지거나 만성적인 부적응으로 인한 말기탈락과 사망으로 이어질 수 있다.

교대제와 관련하여 실시된 많은 연구들이 관심을 가지고 있는 것은 장기간 교대근무와 심혈관계질환과 어떤 관계가 있는가이다. 이러한 연구결과를 전체적으로 리뷰한 한 논문에 의하면 교대 근무자의 심혈관계질환의 위험성은 교대근무를 하지 않은 사람들에 비해 약 40% 정도 그 위험성이 증가하는 것으로 알려져 있다. 또한 고혈압, 당뇨병, 간장질환, 심장질환, 위장질환, 순환기질환, 뇌혈관질환 등이 있는 사람이 교대근무를 하게 되면 질환이 재발되거나 악화, 또는 심한 경우 과로사의 원인이 될 수도 있으므로 각별히 주의해야 하며 가능하면 교대근무가 아닌 정상적인 근무형태로 배치되어야 한다.

야간 근무가 4일 이상 연속되지 않도록 스케줄이 관리되는지 여부에 대한 질문에 응답자의 81.8%가 스케줄이 관리되고 있다고 응답했고, 18.2%가 관리되고 있지 않다고 응답했다. 일반 산업을 대상으로 교대제에 관해 국제적인 기준에서 최소한 지켜져야 할 내용은 야간근무기간, 교대제 사이의 휴식시간, 근무시간의 순환패턴, 예측 가능한 근무스케줄, 한 교대당 근무시간 등을 포함하고 있다. 병원노동자의 경우 4일 이상 야간근무 관리가 되고 있지 않은 경우가 약 20%에 육박해 이에 대한 대책이 필요할 것으로 보인다.

노동건강환경연구소의 조사에서 나타난 교대제와 관련한 증상이나 불편함 중에서 과다한 피로감(49.4%), 가족이나 친구, 친지와의 접촉감소(44.8%), 불면증, 수면장애(42.2%), 위장관 질병(35.9%)으로 높게 나타나 신체적 건강과 사회적 관계에서 모두 문제가 되고 있는 것으로 보인다.

따라서 조직의 효과성뿐만 아니라 병원 종사자들의 정신적, 육체적 건강을 위해서라도 직무스트레스를 줄이려는 노력이 절실히 요구된다. 직무 스트레스 중 역할 모호성과 역할 갈등은 보다 구체적이고 명확한 직무설계(job design)와 명령 계통의 일원화 등을 통해서 충분히 해결 가능한 문제이다. 업무 분담으로 인한 스트레스는 과학적인 직무 분석을 통해 업무량의 조정 및 인력의 재배치 또는 충원을 통해 해결을 시도할 수 있으며 자원의 부적절성으로 인한 문제는 필요자원이 합리적인 산정과 효율적인 지원체계의 확립을 통해 필요한 부서 및 개인에게 적시에 자원을 지원해 주는 노력을 강화해 나감으로써 근로자의 스트레스를 완화시킬 수 있다. 또한 관리자의 업무능력과 리더십 배양, 효과적인 의사소통경로의 확립 등 상사의 지원이 필요하고 근로자 가족이나 친구들의 근로자들에 대한 지원과 관심을 간접적으로 높여 나갈 수 있는 다양한 프로그램을 마련하는 등의 방법들을 고려해야겠다.

교대제가 미치는 건강장해가 심각함에 따라 노동자의 건강을 보호하기 위한 국제적 규제가 대두되기 시작했다. 국제노동기구(ILO)에서 규정하고 있는 야간근무와 교대제에 관련된 필요한 조치는 표 3-22과 같다.

표 3-22. 국제노동기구(ILO) 야간근무와 교대제에 대한 제언

조약 171조	
구 분	필요한 조치
건강 평가와 조언	1)배치전 2)정기적으로 3)직업관련 건강문제 발생시에 건강평가와 건강에 대한 조언을 통해 야간작업으로 인한 건강문제를 줄이도록 한다.
낮근무로 이동	야간근무로 부적절함이 판명되면 유사한 작업으로 전환시킨다.
모성보호	출산전후하여 총 기간이 최소한 16주 또는 그이상의 기간동안 야간작업을 대체하며 해고나 수입의 감소를 금지한다.
보상	근무시간, 급여, 이득을 통한 보상
적절한 사회 서비스	적절한 사회 서비스
노동자대표와의 상의	야간근무와 관련된 작업스케줄 조정 전 자세한 내용에 대해 상의

권고 제178조	
구 분	필요한 조치
근무시간	정상적인 근무시간은 24시간 동안 8시간을 초과하지 않도록 / 연장근로를 금지하고 특히, 특별한 위험이 있거나 육체적 정신적 긴장이 있는 작업에서 / 연속적인 풀-타임 교대근무 금지 / 교대근무 사이에 최소한 11시간 배치
모성건강	전 임신기간 동안 가능한 한 낮근무 배치
사회 서비스	이동(출퇴근)시간을 줄이도록 / 휴식의 질을 높이도록 / 적절한 음식과 음료수를 복용하도록 / 가정내 의무에서 자유롭도록한다.
낮근무로의 이동	수년 동안 야간근무한 자에 대해 주간근무 이동에 대해 고려한다.
훈련의 기회	유급 연수휴가 같은 훈련의 기회 제공
조기 퇴직	자발적 조기 퇴직에 대한 사회적 고려

남성과 여성 모두에게 적용되는 ILO의 조약 171조, 권고 178에 나타나듯이 규제의 방식은 모든 성과 직업에 적용되고 다양한 작업 시간이 증가한다 하더라도 안전보건의 문제가 무시될 수 없다는 기본적인 인식이 전제되어 있다. 1990년 공포된 야간노동 ILO 조약 (171조)은 건강평가와 건강에 대한 조언 / 낮근무로의 이동 / 모성보호 / 보상 / 적절한 사회 서비스 / 노동자대표와의 상의 등이 포함되어 있다. 이 조약이 적용되는 야간노동은 ‘새벽 0시부터 5시를 포함하는 연속적인 7시간으로 노사간에 합의를 통해 결정’하도록 되어있다. 또한 권고(178조)사항을 보면 근무시간 / 연장근무나 맞교대(double shift)의 금지 / 최소 휴식시간 / 사회 서비스 / 낮 근무로의 이동 / 훈련의 기회 / 조기 퇴직 등에 관한 사항이 명시되어 있다. 이 조항에서는 특별히 모성보호를 위해 171조에서는 출산 전후 최소한 16주 또는 그 이상의 기간 동안 야간작업을 대체해 주고 해고나 근로

시간의 변화로 인한 수입의 감소를 금지하고 있다. 178조 역시 권고사항으로 전 임신기간 동안 가능한 한 낮 근무를 배치하도록 규정하고 있다. 특히 야간노동의 배치 전과 정기적인 평가를 통해 직업관련 건강문제가 발생할 시에 건강평가와 조언을 통해 야간작업으로 인한 건강문제를 감소시키도록 하고 있다.

제8절 폭행

병원에서 폭행으로부터 근로자들을 보호하는 일은 최근에 중대한 문제로 대두되고 있다. 증가된 병원 안전에 대한 욕구는 1987년 IAHS(International Association of healthcare security)가 행한 조사에서 언급되었다. 418개의 병원에서 응답한 내용을 보면 1986년에 폭력 2,118건, 자살 426명, 강도 89건, 강간 63건, 납치 18건, 폭탄 위협 551건, 방화 72건이었다.

이런 발생은 미국의 전국 각 병원에서 일어나고 있다. 환자에 의한 폭력은 특별히 응급실, 공공병원, 정신과 병동에서 흔한 일이다. 간호 근로자들은 환자들에서 공격적인 행동에 대해 인지하도록 훈련되어야 하며 이 경우 적절히 대처할 수 있도록 하여야 한다. 근로자들은 확실히 폭력 또는 신체적 위협으로부터 자신을 보호하는 훈련을 받아야 한다. 병원과 근로자들은 이런 상황에 대비해 특수한 훈련을 받아야 한다. 경찰과 당국은 호신술을 훈련시키는 프로그램을 제안할 수 있다.

개인이나 강도는 많은 병원 종사자들이 우범지역에 위치한 병원에서 저녁이나 밤에 교대근무를 하기 때문에 흔한 문제이다. 근로자들에게 도움을 줄 수 있는 다음과 같은 단계를 권고하고 있다.

- 다음과 같은 것을 확신하기 위해 병원안전에 대한 교육과 인원확충을 개선하여라.
 - 병원과 노동부는 근로자의 임용 1년 안에 최소한의 표준에 부합하도록 교육이 이루어지게 한다.
 - 병원의 경영자와 보건관리자는 병원경영, 병원안전, 안전, 위험관리 등에 관해 교육받아야 한다.
 - 안전 과정은 환자의 결박, 무기의 사용과 인지, 범인 결박 그리고 응급호출 등으로 진행된다.
- 근로자들이 출근과 퇴근 동안에 카풀을 장려함으로서 또는 안전 안내, 셔틀 서비스를 통해 안전을 증가시켜야 한다.
- 보도와 주차장, 버스 정류장을 밝게 하고 수풀, 덩굴 같은 것을 제거하라.
- 직통으로 연결되는 응급전화를 주차장, 지하터널, 엘리베이터, 라커룸 등에 설치하고 빨간색으로 잘 보이게 표시하라.
- 비상구를 제외하곤 모든 외부로 연결된 문을 잠궈라.
- 계단, 엘리베이터 거울 다른 물리적 변화 등을 불빛을 밝게 함으로서 잘 보이게 하라.
- 환자의 폭력이 가능한 지역에 인원을 많이 배치하라.
- 환자의 폭력이 가능한 지역에 경보장치를 설치하라.
- 정신과 환자들이 치료받는 곳과 공공장소에는 CCTV를 설치하여라.
- 병원과 인접한 지역의 관리를 철저히 하라.
- 정신적으로 이상이 있는 환자들의 응급실은 격리하여라.
- 접수창구를 잘 보이게 하여 안전을 보장하라.
- 접수자와 환자들 사이의 물리적 장벽을 설치하라.

- 응급시설에 출입시 부저가 울리도록 하라.
- 탈출구를 설치하라.
- 약국, 경리과, 응급실, 간호사실, 비상구, 주차장 등에 CCTV와 방탄유리, 경보기, 흰히 보이는 유리등을 사용함으로써 또, 사람의 출입이 빈번한 복도나 현관에서 멀리 배치함으로써 안전을 보장하라.

제9절 부문별 건강위험요인

유해요인은 병원의 전 지역에서 존재하기도 하지만 어떤 요인은 특정 부서에 제한되어 발생할 수 있다. 그러므로 병원 부서별로 중요한 유해요인에 관하여 검토하고자 한다. 이러한 유해요인의 건강 영향에 대하여는 다른 부분에서도 논의될 것이다.

○ 병원은 다양한 부문으로 나뉘어져서 각각의 역할을 담당한다(표 3-23). 각 부문별로 고유한 업무가 이루어지며, 이에 따라 발생하는 발병유해인자도 다양하다. 따라서 각 부문별로 발병유해인자를 파악하는 방법과 관리방법에 대하여 연구하는 것이 필요하다.

○ 각 부문의 업무내용과 조직구성의 특성에 맞는 기술적·관리적 방법을 지침으로 제시할 필요가 있다.

표 3-23. 병원의 여러 부문

부 문	구 성	내 용
병 동	병실, 간호관계실, 통로	① 환자가 입원생활을 하면서 진료를 받는다 ② 환자가 주야로 생활하는 곳이기 때문에 병원 기능상 가장 중요한 곳이다.
외래부	일반외래부, 응급부	① 환자가 통원하면서 진찰, 치료받는 곳이다. 병원이 용의 일차적 창구이다.
중 양 진료부	검사부 방사선부 수술부 분만부 재활의학부 특수진료실	전체검사, 생리검사 X 선진단, X 선치료 핵의학 특수한 의료기기를 갖춘 전문적, 공통적인 진료활동이나 기재, 약품의 준비를 하여 병동과 외래 진료부의 진료활동을 돕는다.
공급부	약제부, 중앙공급실, 혈액은행 급식부, 세탁부, 중앙창고, 기기실	물품, 에너지의 공급과 처리 및 직원에 대한 생활서비스로 병원전체의 활동을 간접적으로 지원한다.
관리부	운영관계 후생관계	① 진료적인 면과 사실적인 면의 활동을 사무로 뒷바라지 한다. ② 정보를 관리한다. ③ 대외관계를 처리한다.

병원의 각 부문별 유해 요인을 정리한 바는 표 3-24와 같다.

표 3-24. 각 부문별 발병유해인자

위치	생물학적 인자	화학적 인자	물리적 인자	안전 및 인간공학
일반병동 (간호)	결핵, 간염 등 병원균	항암제 독성 물질 Latex allergy	방사능 동위원소 X-선 전기	수하물 작업, 밀기 낙상 및 미끄러짐 주사기 바늘 비좁은 공간 장시간 직립자세 교대근무, 폭력
수술실		마취제, 소독, 살균제 Methyl methacrylate 압축가스	레이저, 전기	날카로운 도구 환자운반
치과	병원균	수은, 마취제 ethylene oxide	전리방사선	
핵의학과	병원균		방사능 동위원소 X-선 조사	
방사선과			X-선 조사	환자운반, 밀기
실험실	병원균 알레르기 실험동물	독성화학물(소독제) 고정액(포름알데하이드) 유기용제(벤젠, 페놀) 슬라이드 장착액 금속 및 금속류 염료, 기형유발 물질 인화성, 발암성 물질 냉동위험물	전리방사선	반복성 손상 날카로운 도구
중앙공급실	병원균	ethylene oxide 비누, 세척제 인화성 물질	증기살균, 소음	날카로운 물건 수하물 운반
약제부		알코올, 유기용제 talc, zinc oxide 항암제, 의약품, 수은		낙상, 미끄러짐 수하물 작업 깨진 유리병
주방 및 식당		암모니아, 염소 하수구 세척제 오븐 세척제, 살충제 비누, 합성세제 강한 부식 용제	전자레인지 열, 소음, 전기	수하물 작업 미끄러운 바닥 화재 날카로운 도구(칼) 화상
미화 청소부	박테리아 바이러스	비누, 합성세제 유기용제, 세척제, 살균제 Glutaraldehyde	전기, 쓰레기 방 사선	주사침 수하물 작업 낙상 및 미끄러짐
세탁부	오염된 침대보	비누, 합성세제	열	미끄러운 바닥 날카로운 기구 수하물 작업
영선부		석면, 수은, 암모니아 일산화탄소, 프레온 하수구 세척제 페인트, 접착제 살충제, 소독제 용접흡, 수질관련 화학물	소음-보일러 발전 전기 열 한랭손상	안전사고 낙상 및 미끄러짐 근골격계 질환 유발 요인
사무실		실내공기오염 화학물질	ozone	컴퓨터 단말기 인간공학
인쇄소		잉크, 용제	소음, 불	

9.1 수술실

수술실에서의 유해인자로써는 마취제, 압축가스, 소독제, 살균제, Methyl methacrylate 등의 화학적 유해인자와 레이저, 전기, 날카로운 도구의 사용 등의 물리적 인자가 있으며 그 중 특히 마취가스로 인한 건강장애가 중요하다. 수술실에서는 마취제를 취급할 때 주의할 요하며 압축공기 등의 안전관리도 중요하다. 마취제의 효과로는 급성으로 오는 정신 신경계의 마취와 일부 마취 환자와 시술자에 있어 간장 및 신장 기능 장애가 있는 것으로 특히 halothane 마취에 있어 보고되어 알려져 있다. 그 외에도 여자 마취사 등 수술실에서 일하는 여성 근로자에서 유산율이 높거나, 기형 발생률이 높거나, 혹은 마취제에 폭로된 남성의 배우자에서도 유산율이 높은 것으로 보고되고 있으며 마취제에의 폭로로 인해 자연 유산율이 40% 이상 증가하는 것으로 추정된다. 그 외에도 Nitrous Oxide로 인한 신경장애가 보고되었고, 척수에 온 양상이 비타민 B₁₂ 대사와 연관이 있는 것으로 의심되고 있다. 정형외과 수술시 methyl methacrylate에 노출될 수도 있으며 소독, 살균제 등에 의한 피부자극이 발생할 수도 있다.

수술실은 옛날에는 외과의 부속시설이었으나 수술 수의 증가와 복잡화 및 마취의 발달에 따라서 기계설비나 청결한 환경의 유지에 많은 비용을 필요로 하게 되었다. 수술의 발달은 단순히 외과의 진료기술에서 벗어나 전과에 미치고 있다. 그러므로 병원의 중앙에 수술실을 위치하고 회복실을 부설하여 중앙수술실이라고 통칭하고 있다.

중앙수술실은 모든 진료과에서 사용하므로 수술 계획을 세우지 않으면 안 된다. 각과에서 계획표에 의거하여 환자마다 수술신청서를 제출시켜 시간을 배분하고 업무의 체제를 편성한다.

전국 180개 병원 수술실 시설 및 운영실태에 관하여 조사한 바를 소개하면 다음과 같다. 이들의 중요 문제점은 다음과 같다.

- 수술실 공기오염방지를 위한 공기청정시설이 미비하다는 점
- 의료기기의 정기점검이 잘 이루어지지 않고 대체할 수 있는 기기가 확보되어 있는 경우가 적다는 점
- 수술실 간호사의 근무교대 시간상의 문제점
- 수술실 전용 운반차 사용의 미비점
- 수술실 대청소가 미비하게 이루어지고 있으며, 일일청소도 미비하다는 점
- 수술실 공기오염상태를 보는 공기배양 실태와 후속조치의 문제점
- 세탁물 또는 불결한 물품만을 따로 운반할 수 있는 엘리베이터 시설이 미비하다는 점
- 수술실 보호자의 대기실이 따로 있는 병원이 소수이며, 수술상황을 알려주는 시설이 미비하다는 점

9.2. 병리실험실 등 실험실

감염, 실험동물에 의한 알레르기 등 생물학적 유해요인, 독성 화학물(소독제), 고정액(포름알데하이드), 유기용제, 슬라이드 장착액, 금속 및 금속류, 염료, 기형유발 물질, 인화성, 발암성 물질, 냉동 위험물 등의 화학적 유해요인, 날카로운 도구의 사용, 반복성 손상 등의 물리적 유해요인과 인간공학적 유해요인 등이 있다. 이중 chromium trioxide, benzidine, carbon tetrachloride, 1,2-dichloroethane, EO gas, benzene, 1,4-dioxane, 2,2,2-nitriltriethanol 은 발암성이 있으며 돌연변이성 및 최기성 물질인 actinomycine, quinine, streptomycin, CMV, mumps, rubella, Toxoplasma gondii, varicella, hepatitis virus, AIDS 등을 다룰 경우도 있다.

특히 Formaldehyde는 생체의 실험에서 돌연변이 원인으로 나타나며, 동물 실험에서 비강암을 일으키는 것으로 보고되고 있다. 인간에게서도 발암성이 의심되나 아직 그 폭로량과의 관계나 침범되는 장기 등에 논란이 있고 해부병리사, 장의사 등의 전문 직업인 상대의 조사에서는 주로 뇌암의 발생이 증가되고 있다. 또한 포름알데하이드 제조 공장에서는 폐암과 후두암의 발생이 증가되어 있으나 폭로량에 비례하지 않는 것으로 보고되고 있다.

- 감염 : 깨진 초자기구 혹은 날카로운 기구로 인한 손상이나 환자의 체액이나 조직시료를 취급할 경우 감염 등이 발생할 수 있다.
- 알레르기 : 회충, brucella, formaldehyde, penicillin, tuberculin, 실험동물로 인한 알레르기 반응이 일어날 수 있다.
- 화학물질 : 병리실에서 다루는 여러 시약 등의 화학물질에 노출 될 수 있다. 고정액이나 슬라이드 장착제 및 장착용액, 여러 유기용제 등, 금속 및 금속류 물질과 간혹 염료나 폭발물의 사용이 있을 수 있고 발암성 물질인 chromium trioxide, benzidine, carbon tetrachloride, 1,2-dichloroethane, ethylene oxide, benzene, 1,4-dioxane, 2,2,2-nitriltriethanol 등과 돌연변이성 및 최기성 물질인(의약품으로는 actinomycine D, mitomycin, quinine, streptomycin 병원체로는 cytomegalovirus, mumps, rubella, Toxoplasma gondii, varicella, hepatitis virus, AIDS) 등을 다룰 경우도 있을 수 있다.
- 반복성 손상 질환 : 장시간의 pipetting이나 잘못된 실험대 및 의자, 실험자세 등으로 인한 반복성 손상질환도 있을 수 있다.
- 실험동물 : 실험 동물을 다룰 경우에는 lymphocytic choriomeningitis, Q-fever등에 주의해야 한다.

1. 도구

과거 십 년 동안 감염성질환과 독성 화학물질로 인한 건강 위해에 대해 관심이 집중되어 왔으나 아직도 실험실 안전은 여전히 문제로 남아있다. Bunsen 버너의 불꽃에 위치한 전기제품들은 전기 쇼크의 위험성이 크다.

2. 감염

실험실의 병원체는 흡입, 섭취 그리고 피부에 묻어있을 수 있다. Pike (1976)는 병원 실험실에서 감염성질환에 대해 보고한 자료를 검토한 결과 42%가 세균에 의한 것이고 27%가 바이러스에 의한 것이었다. 실험실에서 감염되는 흔한 질환들은 보고되지 않고 있다. Pike는 그 중 결핵과 간염이 잘 보고되지 않는다고 하였다. 혈액과 혈청을 취급하는 곳의 거의 모두에서 적어도 한 증례 이상의 감염이 있었다. 3,921 증례 중 65%가 숙련된 근로자에서 발생하였고, 65%는 연구소의 실험실에서 17%는 검사실에서 발생하였다.

보고된 감염의 82%는 원인을 알지 못하였다. 18%만이 원인이 밝혀져 있는데 그중 4분의 1은 주사침 상해, 주사기로부터의 누출, 주사기로부터 바늘을 분리하는 동안의 오염으로 인한 것이었다. 흔하게 인지되는 노출은 엇지르거나 깨짐으로서 감염성 물질의 공기확산이 있고, 깨진 유리 또는 날카로운 도구에 의한 손상, 피펫팅을 하는 도중 흡입하는 경우 등이 있다. 연구소의 실험실은 대형 연구소에는 있는 표준 취급 수칙이 부족하기 때문에 가장 위험하다.

실험실 감염의 75%에서 80%가량은 감염원을 잘 모르는데 일반적으로 공기확산으로 추정하고 있다(Collins 1980). 공기확산은 다음과 같은 경우에 발생하는 공기 중 비말에 의한다.

- 뚜껑이 열려있는 용기
- 피펫을 불 때
- 튜브에 있는 내용물을 섞을 때
- 동결건조 배양시
- 원심분리 과정
- 액체를 따를 때
- 자동 피펫을 사용할 때
- 피펫을 이용하여 액체 배양물을 혼합할 때
- 감염된 계란을 줍거나 떨어뜨렸을 때
- 빠른 속도의 혼합기로 섞을 때
- 배지에 균을 심을 때 사용하는 wire-loop가 잘못 만들어졌거나, 크고, 잘 닫혀있지 않은 경우.
- 쏟아진 액체

공기 중 작은 입자는 순간적으로 건조되어 오랫동안 공기 중에 머물러 있게 된다. 흡입되었을 때 입자들은 폐를 침범하게 되고 감염을 일으킨다. 무겁고 큰 입자는 실험실 표면과 근로자의 피부에 천천히 자리잡게 되는데, 음식이나 피부에 묻거나, 눈과 입에 접촉하게되어 우리 몸으로 들어오게 된다(Collins 1980).

공기 중 확산을 감소시키는 방법은 아래와 같다.

- 부드러운 배지와 유리 막대를 사용하고 필요하면 시원한 wire-loop를 사용해야 한다.
- 피펫은 불어서 배출하지 말고 자연적으로 배출시켜야 한다.

- 튜브형 혼합기 내에서 배양물을 혼합시켜야 한다.
- 감염성 물질을 이동하거나 취급할 때 작업대를 Benchkote를 사용하여 소독하는 것이 좋다.
- 마개가 달린 백신병에서 주사침을 제거할 때는 병의 윗부분과 주사침을 알코올 거즈로 감싸는 것이 좋다.
- 고속의 혼합기같은 기계를 적절히 사용하는 것이 좋다.
- 원심분리관을 밀봉한 상태로 사용하는 것이 좋다.
- 검체를 옮기거나 저장할 때는 조심스레 포장하는 것이 좋다.

3. 알레르기 감각

실험실 물질에 의한 알레르기성 감각은 일부 근로자에서는 덜 흔한 일일지 모른다. 심한 알레르기가 있을 경우 알레르기 환경이 없는 작업전환이 필요하다. 아스카리스, 부루셀라, 포름알데히드, 페니실린, 투베르쿨린, 실험동물의 비듬 등이 흔한 알레르기 유발 물질이다.

4. 일반 화학물질 위해

각 실험실은 실험실에서 사용하고 있는 화학물질을 인지하고 있어야 하고, 적절한 훈련, 주의, 개인보호구, 예방법 등에 대한 계획이 수립되어 있어야 한다. 실험실 근로자들이 일반적으로 폭발성 가스와 액체에 대해서는 알고있더라도 표백제, 크롬산, 산화제, 인화성 액체, 에테르, 알케인 등과 같은 유해성 혼합물에 대해서도 알고 있어야 한다. 다음은 실험실에서 일반적으로 사용되고 있으며 미국 해부학자협회에서 검토하고 목록을 작성해 놓은 것들이다(Lavelle 1979).

- 고정제
아크롤라인 , 포름알데히드, 글루타르알데히드, 페놀, 사산화오스뮴, 피크릭산, 중 크롬산 망간
- 유기용제
아세톤, 벤젠, 사염화탄소, 클로르포름, 다이옥산, 에테르, 에톡시에탄올, 글리세롤, 메탄올, 산화프로필렌, 피리딘, 테트라하이드로퓨란, 톨루엔, 트리클로르에틸렌, 자일렌.
- 포매제(Embedding)
azodiisobutyronitrile, benzoyl peroxide, benzyldimethylamine, dibutyl phthalate, dichlorobenzoyl peroxide, dimethylaminoethanol, dodecenylsuccinic anhydride, resins (acrylic, epoxy, nitrocellulose, and polyester), tridimethylaminomethyl phenol
- 금속 및 금속 성분
크롬산, lead acetate, 수은, 사산화오스뮴, 과망간산칼륨, silver nitrat, 우라닐

아세테이트, vanadium, vanadyl sulfate

○ 염색제

acridine dyes, Auramine OH, Direct Black 38, Direct Blue 6

○ 폭발성 물질

황산암모늄, 벤젠, 다이옥산, 아지드, 에테르, 글리세롤, 메탄올, 나이트로셀룰로즈, 과염산, 피크릭산, silver nitrate, tetrahydrofuran

○ 기타

아크릴아마이드, 디아미노벤지딘, 하이드록실아민

5. 발암물질

단지 24개의 화학물질이 인체에 대한 발암성이 있는 것으로 조사되었지만(Olishifski 1979) 수 백 종의 물질들이 동물에서 암을 유발하고 있다는 보고가 있으며, 아직도 실험이 진행되고 있다.

실험실 근로자들은 자주 삼산화크롬, 벤지딘, 사염화탄소, 1,2-dichloroethane, EO가스, 벤젠, 1,4-다이옥산과 2,2',2"-nitrilotriethanol 같은 화학물질에 노출된다. 실험실 근로자들은 많은 발암유발 물질들에 노출되어 있기 때문에 안전하게 기계를 운용하고 작업하는 습관을 기름으로서 가능한 노출을 줄이는 것이 좋다.

6. 돌연변이 및 기형 유발 물질

실험실 근로자들은 돌연변이와 기형을 유발하는 물질에 노출되어 있다. 생식기 계통에 작용하는 많은 유해 물질이 남녀 모두에게 영향을 미치지만 특히 태아는 전리방사선, 약물, 생물체 등에 의해 많은 영향을 받는다. 미국에는 125,000명의 근로자가 실험실에서 일하고 있는 것으로 추정된다(Hricko and Brunt 1976). 여성 실험실 근로자에서 기형, 자연유산, 사망 등 비정상적인 출산을 경험하고 있다고 많은 보고가 있다.(Ericson and Kallen 1984, Axelsson and Jeansson 1980, and Meirik 등 1979).

알려진 생식기계통의 유해물질은 다음과 같다.

○ 전리방사선

$\alpha\beta\gamma$ -선과 x-선

○ 약제

actinomycin D, 항암제, mitomycin, quinine, and streptomycin

○ 화학물질

마취가스, 벤젠, dibutyl phthalate, diethyl phthalate, diethylhexyl phthalate, EO 가스, ethylene diaminetetraacetic acid EDTA, diazo dyes (Evans blue, Niagara blue, Congo red, Janus green B), lead, lead acetate, 수은, sodium arsenate, 톨루엔, 자일렌

○ 생물체

CMV 바이러스, 볼거리, 풍진, 톡소플라즈모시스(Toxoplasmosis), 대상포진, 간염, AIDS)

7. 물리적 스트레스

Forester and Lewy (1983)는 오랫동안 반복적으로 피펫을 사용하는 근로자에서 발생한 피펫 어깨와 근염을 보고하였다. 이러한 질환은 근로자가 갑자기 많은 양의 분석을 시행한 후에 발생하였다. Minuk 등 (1982)은 피펫을 사용하는 오른쪽 엄지손가락에 생긴 골관절염을 보고하기도 하였지만 실험실 근로자에서 이런 문제의 발생 빈도에 대해서는 아직 정해진 바는 없다.

8. 실험동물

동물은 중대한 질병을 옮겨오거나 전파시킬 수 있다. 한 대학병원에서 실험실 근로자들에서 발생한 15증례의 림프구성 맥락수막염(lymphocytic choriomeningitis)을 보고하였다. 다른 실험실에서도 햄스터와 밀접한 접촉을 한 사람 46증례에서 림프구성 맥락수막염을 보고하였다(Hotchin 등 1974). Q열은 실험실 근로자들에서 감염, 중대한 질병, 때로는 사망에 이르게 할 수 있는 원천으로 알고 있다. 미국의 질병통제센터에서는 연구실에서 양을 다루는데 필요한 지침을 개발하였다(CDC 1979).

9. 감정적 스트레스

실험실 근로자들은 직업적 유해물질로서 스트레스를 꼽는다. 미국 산업안전보건연구원에서 지역사회에 병원에 입원하는 근로자들의 빈도를 조사한 바 스트레스가 많은 직업 중 임상실험실 근로자가 7번째로 많았다(Colligan 등 1977). Griffin과 Klun (1980)은 병원에 고용된 의료기사들의 스트레스 원인으로 다음과 같은 것들을 보고하였다. 의사들의 행동, 응급 상황, 정확성의 요구, 의사교환의 부족(교대근무로 인한 의사교환 부족, 의사와의 의사교환, 실험실 관리자와의 의사교환), 오류에 대한 부담감, 특히 환자가 사망하거나, 과로, 마감에 압박한 경우, 병리의사와 감독자로부터의 지원 부족, 다른 부서의 책임자들로부터의 격려 부족이 있을 경우에는 더 심하게 된다.

9.3. 중앙공급실

과거에는 병동과 외래의 처치실에서 각각 주사기나 멸균 재료를 사용할 때마다 멸균하고 있었다. 이는 대단히 비능률적이어서 멸균 작업을 중앙화하여 고압멸균기를 이용하여 멸균하는 방식으로 교체하였다. 주사기, 수술이나 처치의 기구, 린넨 위생재료 등 모두를 일괄 처리하여 매일 정기적으로 혹은 필요한 요구가 있을 때에 병동, 외래를 불문하고 병원 전 부문에 멸균된 기구가 배급된다. 수술이나 처치의 기구는 세트를 짜서 기

관절개용 트레이 또는 정맥절개용 트레이와 같은 포장을 열면 즉시 사용이 가능하도록 하고 있다.

예정된 개수만을 미리 모아 멸균해 포장하기 때문에 상당한 수의 기구를 필요로 하고 하나의 기구를 그 때마다 멸균하는 것에 비하면 최초의 구입 가격은 높지만 바뀌가면서 사용하면 기구의 손상이 적고 인건비의 절약을 가져온다. 최근에는 폐기물 관리도 중요하게 부각되고 있다. 포대, 가제 등의 위생재료를 쓰고 버리는 것부터 시작하여 기구도 쓰고 폐기하게 되었다. 주사기, 카테타, 고무장갑, 컵 등도 일회용으로 사용하고 있다. 유리로 만들어 오던 주사기를 플라스틱제로 한다면, 재료면에서 비용절감이 도입되어 폐기물화의 경향은 현저하며 멸균의 정도를 유지하기 위해서도 이 방법은 유리하다.

병원균에 의한 생물학적 유해요인, 소독과 살균시 발생하는 증기와 ethylene oxide(EO 가스), 세척제, 인화성 물질 등에 의한 화학적 유해요인, 그리고 비누, 세척제, 소독약품 등으로 인한 피부염이 일어 날 수 있다. 증기 살균, 소음과 같은 물리적 유해요인, 그리고 날카로운 물건을 취급하는 등으로 인한 자상, 타박상, 관통상, 수하물 운반으로 인한 염좌, 관절이완, 요추부 손상, 낙상 등이 발생할 수 있는 인간공학적 유해요인이 존재한다. 그 중 가장 문제가 되고 있는 것은 소독제로 사용되는 Ethylene Oxide 이다. 이는 상당한 자극성이 있으며 제대로 제거되지 않은 기구나 의복이 피부에 와 닿으면 피부화상을 입기도 한다.

EO 가스는 발암물질로 판명되어 일반의 사용이 제한되었으나 열에 약한 의료용품의 멸균소독에 대체할 만한 멸균법이 없는 관계로 의료용품 소독에만 이용이 되고 있다. 예상되는 건강장애는 염색체의 손상, 신경계의 손상, 호흡기 질환, 위장계의 장애, 화학적인 화상 등이 있으며 확실한 증거는 아니지만 백혈병과 자연유산이 증가된다는 보고가 있다. 특히 이 가스에 폭로된 경우 근로자들에서 자매 염색체 교환 등 염색체 이상이 증가된 것으로 보고되어 EO가스에의 폭로로 인한 발암 가능성이 제기되고 있다.

냄새로 인지되는 농도는 100 ppm이상이므로 허용노출농도인 1 ppm(TWA)이내의 농도를 유지하려면 노출직원의 개별적인 노출정도의 측정과 소독실의 구조변경, 보호장비의 착용 의무화, 직원교육이 지속적으로 이루어져야 한다. 또한 EO 가스 소독시 독자적인 환기 장치를 갖추고 배기된 공기는 재사용하지 말아야 하며 경보장치의 설치도 필수적이다.

과거에는 병동과 외래의 처치실에서 각각 주사기나 멸균 재료를 사용할 때마다 멸균하고 있었다. 이는 대단히 비능률적이어서 멸균 작업을 중앙화하여 고압멸균기를 이용하여 멸균하는 방식으로 교체하였다. 주사기, 수술이나 처치의 기구, 린넨 위생재료 등 모두를 일괄 처리하여 매일 정기적으로 혹은 필요한 요구가 있을 때에 병동, 외래를 불문하고 병원 전 부문에 멸균된 기구가 배급된다. 수술이나 처치의 기구는 세트를 짜서 기관절개용트레이 또는 정맥절개용 트레이와 같은 포장을 열면 즉시 사용이 가능하도록 하고 있다.

예정된 개수만을 미리 모아 멸균해 포장하기 때문에 상당한 수의 기구를 필요로 하고 하나의 기구를 그 때마다 멸균하는 것에 비하면 최초의 구입 가격은 높지만 바뀌가면서 사용하면 기구의 손상이 적고 인건비의 절약을 가져온다. 최근에는 폐기물 관리도 중요하게 부각되고 있다. 포대, 가제 등의 위생재료를 쓰고 버리는 것부터 시작하여 기구도 쓰고 폐기하게 되었다. 주사기, 카테타, 고무장갑, 컵 등도 일회용으로 사용하고 있다. 유

리로 만들어 오던 주사기를 플라스틱제로 한다던가, 재료면에서 비용절감이 도입되어 폐기물화의 경향은 현저하며 멸균의 정도를 유지하기 위해서도 이 방법은 유리하다.

병원의 중앙공급실은 소규모 공장의 그것과 유사하다. 중앙공급실의 업무는 주로 물건을 취급하는 것인데, 그 업무는 물건을 받고, 포장하고, 처리하고 그리고 배분하는 일이다.

9.4. 약제부

알코올, 유기 용제, talc, zinc oxide, 비누, 세척제, 의약품, 수은, 항암제 등에 의한 화학적 유해요인, 수하물 작업, 깨진 유리병 등에 의한 손상 등의 물리적 유해요인과 인체 공학적 유해요인이 있다.

특히 약제부에서 중요한 유해요인은 각 병원의 직무설계에 따라 상이하지만 항암제의 취급이다. 항암제의 노출경로가 피부를 통한 노출과 공기를 통한 호흡기 노출이 있으며 항암제를 준비하고 주입하는 의료인뿐 아니라, 약의 배설이 주로 환자의 소변을 통하여 이루어지므로 환자의 분비물을 다루는 직원 또한 주의가 필요하다. 건강손상의 형태로는 두통, 현기증, 구역질, 복통, 모발 상실 등의 경미한 증상부터 염색체의 손상, 자연유산의 증가 등까지 보고되고 있다.

약제부는 조제, 제재, 의약품의 보급, 시험연구 등을 수행한다. 조제는 의사에 처방에 의하여 약품을 배합하는 것이 주업무이다. 오늘날 풍부한 신약의 범람과 많은 외래 환자에 의하여 마치 공장과 같이 소란스럽다. 제재는 의사의 처방이 나오기 전에 미리 약속 처방 등에 의하여 예제재를 생성하고 연고류를 만들어 미리 포장을 해두는 것이다. 또 주사약 등도 사용 수량이 많아 약제에 큰 설비를 요하지 않는 것 등은 병원에서 제조하는 것이 싸고 품질적으로도 안심하고 있으므로 많이 도입되고 있다.

의약품의 보급은 업자로부터 구입과 병원내 각 지역에 보급하는 두 가지 업무로 구분된다. 전자는 구매계에서 담당하여도 되지만 약품 업계의 정보에 익숙한 사람은 약사이므로 흔히 상표와 수량의 지정만이 아니고 구입에도 관계시키는 것이 효과적이다. 특히 주사제의 보급 업무는 품질 유지와 경제적으로도 중요하다. 내부 업무처리와 통제는 관리과(구매계)에서 지불은 경리과가 담당한다. 사용 약품에 관한 시험검사도 중요한 일이다. 동일 약품이라고 상표가 다름에 따라 품질에 차이가 있다. 가격과 품질에 대한 검토가 필요하다. 또 병원내 제재 등은 품질 관리를 시행하지 않으면 안 된다. 또한 발표되는 신약에 관한 정보를 수집하는 의약품 정보센터의 역할도 맡고 있다.

약제실에 근무하는 근로자는 미끄러지거나 낙상을 당하기 쉽고, 요통 발생이 많다. 또한, 깨진 병이나 도구로 인한 베이는 사고가 자주 발생하고, 알코올, 유기용제와 같은 화학물질과 탈크, 산화아연과 같은 먼지, 항암제 등에 노출될 수 있다.

9.5. 주방 및 식당

암모니아, 염소, 하수구 세척제, 오븐 세척제, 살충제, 비누, 합성세제, 강한 부식 용제 등의 화학적 유해요인, 전자레인지, 열, 소음, 전기 등에 의한 물리적 유해요인, 미끄러운 바닥에서 수하물 작업, 날카로운 도구 사용으로 인한 인간공학적 유해요인 등이 있다.

급식 업무는 주치의의 치료 방침에 따라 환자의 식사 요법을 맡은 독립된 부문으로 발전해 왔다. 일반적으로 영양과라는 명칭이 사용되고 있다. 환자급식은 일반식과 특별식으로 분류된다. 일반식은 의사의 지시에 의하지 않고 집단급식과 같은 형태를 취한다.

특별식(치료식)은 신장식, 고혈압식, 심장식, 간장식, 당뇨병식, 위장식, 수술후식, 고칼로리식, 검사식 등이 있으며 각각 몇 가지 종류로 나누어지고 있다. 의사는 치료상 최적의 식사를 선택하여 지시하도록 하고 있다. 기타 유아의 조식, 이유식도 만들고 있다. 또 다른 업무는 영양지도이다. 입원 및 외래환자에 대하여 필요한 영양지도를 한다. 입원 중 치료식을 취하여 퇴원 후에도 계속할 필요가 있는 환자에 대해서는 퇴원시의 영양지도도 실시하여야 한다.

급식업무는 간호사의 협동을 얻어 수행하므로 업무 분담에 관하여 충분한 연락이 필요하다. 식사를 만들어 병동의 배선실까지 운반하는 것이 급식 부문의 업무이며, 배선실에서 병실에 옮겨 환자에게 식사를 제공하는 것은 간호 업무이다. 입원시의 환자에 대한 급식 오리엔테이션, 기호 조사나 매 식사의 잔식조사 등은 간호사의 본래 업무이다.

급식 부문의 구성 인원은 영양사, 조리사와 사무원으로 구성되어 있다. 배급 방식은 중앙 배급, 병동 배급, 환자 식당에 의한 것의 3가지 방법이 있으나 병동의 규모와 질병의 종류에 의하여 결정된다. 식품위생에 관한 주의는 말할 것도 없거니와 저항력이 감소되고 있는 환자를 대상으로 하고 있기 때문에 병원 감염을 늘 염두에 두고 작업을 하여야 한다.

영양실에서 발생하는 사고는 주로 근로자들이 물건들은 받아서 처리하고 배분하는 과정에서 발생한다. 또한, 물기가 많고 미끄러운 바닥을 다니면서 사고가 발생하며, 기구를 잘못 사용하여 발생하게 된다. 이런 위험성은 다음과 같은 방법으로 감소시킬 수 있다.

제4장 병원 산업보건활동 가이드라인

제1절 개요

1.1. 목적

잘 조직화되고 포괄적인 병원 산업안전보건 프로그램은 병원 종사자들에게 손상과 질병을 감소시킨다.

본 가이드라인은 병원 종사자들에게 발생할 수 있는 건강문제를 예방하기 위한 사업장 내의 실행적 지침을 정하여 다음과 같은 목적을 달성하고자 한다.

- 병원에서 수행되는 각종 업무는 종사자들에게 다양한 건강문제를 야기시킨다는 것을 병원 경영자와 종사자들이 인식한다.
- 병원 종사자들에게 발생할 수 있는 건강문제를 해결하기 위해서는 병원 경영자의 문제해결을 위한 의지와 실천 약속이 무엇보다도 중요하며 이에 종사자들의 참여가 필요하다는 것을 인식한다.
- 지속적인 예방관리 체계를 통해서만 이러한 문제를 최소화할 수 있다는 것을 인식하고 이를 위한 관리시스템을 구축한다.
- 매뉴얼은 병원이 산업안전보건 활동을 수행하는 데 필요한 각종 규제를 준수할 수 있도록 한다.
- 병원 산업안전보건 활동의 책임이 누구에게 있는가를 명확히 이해한다.
- 병원 산업안전보건활동 조직을 구축하고 운영하는 방법을 이해한다.
- 병원에서 발생 가능한 발병 유해인자들을 관리하는 것을 방법을 이해한다.
- 특히 생물학적 유해인자에 노출되는 병원 종사자들의 건강진단과 사후관리 요령을 이해한다.
- 병원 종사자들에게 병원에서 노출될 수 있는 건강 위험요인과 그에 따른 건강보호에 관한 충분한 정보를 제공한다.
- 사업장 내의 자율적 예방활동을 위한 관리 능력을 훈련하고 위험요인을 줄일 수 있는 기술적 능력을 지속적으로 개발한다.
- 병원 보건활동의 모든 결과는 문서화하여 평가되도록 한다.

1.2. 병원 경영주의 책임

효과적인 병원의 보건활동을 위해서 병원 경영주의 독려와 지도력이 필요하다. 경영주는 조직의 목표와 조직간에 의사소통을 이루어야 하며 책임을 지는 것은 물론, 필요한 모든 자원을 제공하여야 한다.

○ 병원 경영주는 종사자에게 업무와 관련된 건강 위험요인과 그로 인한 건강영향에 대한 관리방법과 관련된 정보와 교육을 제공한다.

○ 병원 경영주는 병원에서 발생하는 건강 위험요인에 대하여 이를 감소시키거나 제거 하는 관리대책을 수립하여 실시하여야 한다.

○ 병원 경영주는 각 부문의 부서장에서 현장감독자까지 각각에 대하여 보건활동에 관한 책임과 역할을 명확히 제시하여 지속적인 개선이 가능한 추진조직의 기초를 쌓아 시스템으로서 병원 보건활동이 시행되도록 한다.

○ 병원 경영주는 업무상으로 병원 종사자에게 건강문제가 발생하였을 때는 이에 대한 신속한 의학적인 관리 조치를 취해야 한다.

○ 병원 경영주는 병원 종사자들에게 업무상의 질병과 관련하여 어떠한 불이익을 주어도 안 된다.

1.3. 병원 종사자의 참여

병원 종사자의 참여는 병원 보건활동에 중요한 역할을 한다. 참여 종사자를 병원 보건활동의 목표에 부합되게 유도해야 한다. 종사자들이 위험과 위험한 행위, 보건에 관한 것을 아무 제한 없이 제안하는 것을 장려하는 것이 중요하다. 또한, 이런 보고와 제안은 지속적인 점검이 필요하다.

○ 병원 종사자는 업무와 관련된 건강 위험요인과 그로 인한 건강문제에 대해 병원 경영주에게 신속하게 보고를 해야 한다.

○ 병원 종사자는 경영주가 제공하는 보호장구를 착용해야 하며, 보호장구에 문제가 있을 때는 이를 경영주에게 보고한다.

○ 병원 종사자는 위험요인 통제를 위한 개선 의견이 있을 때는 이를 경영주에게 제안 한다.

○ 기타 경영주가 제공하는 병원 보건활동에 적극적으로 참여해야 한다.

1.4. 산업안전보건활동 조직의 구성과 운영

병원의 유해환경을 효과적으로 관리하여 재해와 질병으로부터 병원 종사자들을 보호하기 위해서 우선 보건관리를 위한 조직을 구축하여야 한다. 이러한 병원 산업안전보건 관리조직은 병원 종사자의 건강보호를 누가 책임지고 활동조직을 어떻게 할 것인가에 대한 것을 명확히 하여야 한다.

병원은 규모에 비하여 분화의 정도가 매우 높은 조직으로, 전문 직업인이 수적으로나 기능적으로 핵심적인 역할을 담당하기 때문에 병원에서의 통합조정을 하기 어려운 점이 있다. 즉, 병원에서의 통합조정은 관리계층에 존재하기는 어렵다. 전문직은 긴밀한 지도 감독을 상하가 모두 피하는 것이 상례이기 때문이다. 따라서 여러 가지 구조적 장치를 통합조정을 요하는 문제의 특성별로 선별해서 사용할 수밖에 없는 것이다.

조직이 적절하게 운영되기 위해서는 구성원의 업무수행 능력과 직무내용이 부합되어

야 한다. 각자에게 맡겨진 직무내용은 조직의 성장 등에 따라서 변할 수 있고 이 과정에서 기존 직원의 능력과 조화가 깨질 수 있는 것이다. 자율성과 독립성을 중요시하는 전문직에게 활동 내용을 상세하게 지시하는 규정을 많이 제정하여 엄격히 적용한다면 이들의 직무성과를 기대하기 어려울 것이다. 좁은 영역의 일을 독자적으로 수행하는 데 익숙한 직원들로 구성된 위원회는 효과적으로 운영될 가능성이 적다. 내용이 동일한 채 계속해서 반복되는 일상성의 과업이라면 수행하는 절차나 방법을 상세히 규정해주는 것이 효과적일 것이다.

병원 종사자들이 보건활동 프로그램에 참여를 촉진시키기 위해서 강력하고 효과적인 산업안전보건활동 조직은 병원의 전적인 지원과 위임을 필요로 한다. 산업안전보건활동 조직의 기능은 비공식적인 업무가 되어서는 안되며, 업무 책임의 정규적인 업무이어야 한다.

○ 산업안전보건활동 조직은 병원 종사자들에서 위험의 인지, 평가, 관리를 증진시킨다. 보건활동 조직의 궁극적인 목표는 병원 종사자들에서 위험을 평가, 직접적 질병 및 재해를 예방하고 회복을 위한 조기 조치 등을 통해 건강한 근로자와 작업장을 만드는 것이다.

○ 병원은 반드시 산업안전보건활동 조직으로 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전담당자, 안전관리자, 보건관리자 등 안전과 보건에 관한 문제에서 필요한 모든 것을 갖춰야 한다.

○ 병원 경영주는 병원 보건활동의 프로그램과 운영지침을 개발하기 위하여 보건활동 조직을 구성하고 이를 지원을 한다.

○ 산업안전보건활동 조직은 병원 보건활동에 필요한 전문기능을 함양하고, 현재 상황을 파악하여 보건활동 프로그램과 운영지침을 개발한다.

○ 산업안전보건활동 조직은 생산관리와 인사관리에 근거하여 각 현장 관리자와 감독자의 역할, 책임과 권한에 통합된 보건활동 프로그램 운영을 위한 책임과 권한을 제시한다.

○ 산업안전보건활동 조직은 보건활동에 필요한 회사의 모든 규정과 조직구성을 파악한다.

- 담당인력과 역할 및 활동 현황
- 시설과 이용현황
- 비용
- 이용자들의 반응

○ 현재 상황을 근거로 역점활동을 개발하고 실행전략을 세운다.

○ 산업안전보건활동 조직은 병원 보건활동을 왜 해야하는 지, 누가 해야 하는지, 어떻게 해야하는 지, 무엇을 해야하는 지 그리고 지금 하고 있는 것이 제대로 되고 있는지, 문제는 무엇인 지에 대한 전반적인 정리를 한다.

○ 산업안전보건활동 조직은 병원보건의 정책, 대상, 행위, 개인의 책임을 제시해야 한다. 산업위생, 산업보건간호, 산업의학, 인간공학, 물리치료, 감염관리, 안전운전 등 여러 안전위원회가 만들어져야 한다. 위원회는 산업보건전문가에 의해 운영되어야 하며, 보건활동과 관련된 보고서를 검토하고 분석해야 한다. 또한 보건활동의 발전, 관리 도구,

개발시키는 등의 활동을 상부에 규칙적으로 보고해야 한다.

○ 산업안전보건활동 조직의 일상적인 중요한 기능은 아래와 같다.

- 작업장을 규칙적으로 순시하면서 안전보건의 유해인자를 찾아낸다.
- 규칙적으로 사고율, 예방활동으로 인한 결과, 다른 작업장 관련 자료를 점검한다.
- 인지된 유해물질에 대한 근로자들을 위한 정보를 준비한다.
- 교육을 준비한다.
- 새로운 보수 또는, 시공이 계획될 때 안전보건의 입장에서 점검한다.
- 사고를 조사한다.
- 사기진작을 위한 프로그램을 만든다.

1.5. 산업안전보건활동 프로그램의 개발

병원에서 다양한 안전보건에 대한 관심은 고전적으로 즉시 해를 끼치는 유해인자와 장기간에 걸쳐서 건강에 문제를 일으키는 유해요인으로 나뉘어진다. 안전 유해인자는 날카로운 도구, 전기, 미끄러지거나 헛디딜 수 있는 바닥도 포함한다. 보건 유해인자는 안전 유해인자보다도 더 알아내기가 힘들다. 보건 유해인자는 급성 질병 또는 만성 질병을 초래한다. 주사침에 찔리는 것이 90일에서 180일 간의 간염을 앓게 하지만 방사선과 어떤 화학물질에 노출되는 것은 20-30년 간 별로 특이할 만한 보건상의 문제를 야기하지 않는다. 그래서 사실 근로자들이 그들의 건강이 매우 심각하게 위협받고 있는데도 건강하게 느끼고 보여진다. 근로자들은 그 효과를 잘 모르는 유해인자에 의해 자주 노출되고 과거에 작업장에서 노출되었던 유해인자와의 관계를 설명하는데 어려움이 많다.

병원 내에서 직업성 유해인자를 발견하고 관리하기 위한 안전보건 프로그램 개발을 위해서 고려해야 할 사항들을 제시한다. 산업안전 보건교육을 받은 개인은 이런 프로그램을 디자인하고, 적용, 관리해야한다.

○ 병원에서 산업안전보건 활동을 위한 프로그램을 개발할 때에는 다음 사항들을 고려하고, 검토하여야 한다.

·행정지원

안전보건위원회 구성

보건관리자 등의 책임자 임명

조사와 회의에 필요한 시간 할당

유해요인 평가와 감시, 위험성을 관리하고 건강 검진을 하는데 필요한 기금 조성

·위험인지

주기적인 순회감시 시행

물질안전정보를 확보하고 다른 위험 물질에 관한 정보 확보

부서에서 사용 또는 보유하고 있는 위험한 화학물질과 물질의 기록일지 확보.

·위험 평가

유해요인에 대한 안전과 산업위생 감시의 시행

위험 관리의 필요성 결정

의학적 평가 수행

적절한 의학적 연구 프로그램 선택.

·교육

직무에 따른 적절한 교육 프로그램의 시행

·관리

적당한 관리 방법과 관리 도구 및 위험성 평가에서 결정한 의학적 연구 프로그램의 선택

·프로그램 검토

산업안전보건 프로그램의 성공을 측정하고 관리의 효율을 결정하기 위한 주기적인 안전감시, 산업위생 감시, 위험의 유형을 파악하기 위한 의학적 연구의 검토

새로운 유해요인이 발견되거나 새로운 공정이 도입될 경우 프로그램의 변화.

·기록

모든 연구, 평가, 교정하는 과정의 감시, 근로자들의 건강 검진에 관한 자료 기록

모든 기록은 적절한 조절을 통해 수행되어야 한다.

1.6. 건강위험요인의 확인과 평가

병원 환경관리와 감시 프로그램은 보건활동의 중요한 요소가 되어야 하고, 병원에서 유해한 노출물을 관리할 수 있는 개인 또는 자문가에 의해 맡겨져야 한다.

○ 유해요인의 인지는 스스로 유해요인을 인지할 뿐만 아니라 관리프로그램이 잘 짜여지도록 유해요인의 특성을 배우고 위험에 노출된 사람들을 발견하는 것을 포함한다.

○ 병원의 보건 관계자는 유해요인에 대한 초동 조사를 해야한다. 병원 산업안전보건 활동조직은 각 부서로부터의 자문에 협조해야한다.

○ 유해요인을 인지하는 첫 걸음은 일반적으로 순회감시이다. 조사를 수행하는 사람은 실제 순회감시를 해야하며 가능한 많은 유해요인을 보고한다(표 4-1).

○ 순회감시 도중 관계자는 각 부서의 감독자, 근로자와 의견을 교환, 점검표를 준수, 추가적인 질문을 해야한다. 예를 들어 이 부서의 근로자들에서 일어나는 건강상의 문제는 무엇인가? 점검표에 없는 유해요인이 있는가? 다른 병원의 이 부서와 다른 점은 어떤 것이 있는가? 근로자의 수, 위치, 유해요인의 발생원에 관한 각 부서의 그림을 그려야 한다.

○ 병원 산업안전보건활동 조직은 물질안전정보 기록을 유지한다. 대부분의 오늘날 물질안전정보는 저농도의 노출에 의한 만성적인 건강효과를 포함하고 있지 않으나, 그들은 비교적 높은 농도의 급성 효과에 대한 정보를 제공하고 있다.

○ 유해물질이 인지되면 이들이 얼마나 심각한 문제를 가지는지 이들을 관리하기 위해 어떤 변화가 있어야 하는지를 결정하기 위해 평가해야 한다. 작업장에서 유해물질에 대한 노출을 평가하는 방법은 NIOSH 분석방법 매뉴얼에 있다. 먼지, 액체, 가스 등의 화학적 인자, 방사선, 소음, 열 등의 건강 유해인자는 산업위생사에

의해 우선 평가되어야 한다. 만약 적당한 위생사가 없다면 산업보건 전문기관에 의뢰하여 시행한다.

○ 유해물질에 대한 리스트를 작성할 도표를 준비해야 한다(일반적으로 발견되는 부서, 노출허용 농도, 유의할 점, 다른 관계 있는 사항들). 차트 같은 것은 가장 빠른 참고 문헌이 되고 프로그램 개선을 위한 감시의 방법이 된다.

표 4-1. 순회점검을 위하여 필요한 점검 및 평가표

기본요소 및 세부요소	세부지침	시행		잘 시행되고 있는가? 개선점은 무엇인가?	Date
		Yes	No		
1. 관리자 계획					
A. 근로자 안전보건에 관한 정책과 목표	·정책과 목표가 확립되어 근로자와 의사소통이 되고 있음.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
B. 안전보건에 관한 책임과 권한	·책임이 정의되어야 하고 권한이 설정되어 있음. ·감독자 행위평가를 통해 보상과 교정이 이루어지고 있음.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C. 작업장 안전보건을 위한 자원 마련	·안전보건을 위한 충분한 회사 자원 배당 (인력, 도구, 안전장진).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
D. 근로자 안전보건에 대한 관심	·안전보건 관심에 대한 의사소통의 원활함. ·관리자는 안전보건 행동의 모범이 됨.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2. 유해요인 평가					
A. 유해요인 평가	·포괄적인 안전보건 감시체계 완성. ·경험자에 의한 주기적인 자가 감시.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
B. 유해환경의 보고가 가능한 신뢰성 있는 계통	·근로자들이 보복의 두려움 없이 누구에게 어떻게 보고하는 것을 알고 적절한 답변을 받음.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C. 사고 또는 실수로 인한 재해와 질병 검토	·원인을 밝히려는 절차와 교정 작업이 필요함.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3. 유해요인 개선 및 관리					
A. 유해요인을 관리하고 제거하는 방법	·기계조작과 개인보호구 착용의 적절. ·안전보건법과 안전작업 조치 등을 포함한 행정적 관리의 확립과 적용됨. ·적절한 교정과 새로이 발견된 유해요인에 대한 조치가 이루어짐.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
B. 법을 어기거나 작업과 긴급상황 대비에 소홀한 감독자 또는 근로자의 처벌과 재교육 조치.	·법을 준수하게 하는 시스템과 규제들이 확립되고 실행됨.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C. 장비유지 프로그램	·계속적인 감시와 장비의 유지.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
D. 긴급상황 대비 및 조치	·개인보호구가 필요한 응급상황, 의학적 조치, 응급탈출에 대비한 교육과 훈련 ·응급전화번호, 응급탈출구 등이 모두에게 보이게 설치.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. 안전보건 교육					
A. 감독자는 유해요인이 작업과 관련되고 그들의 효과가 크며 근로자들이 법과 유해요인을 관리하는 여러 행위와 조치를 엄수하게 하는 역할에 대해 이해하여야 한다.	·감독자는 유해요인 관리에 대한 조치와 작업행위, 법을 설명할 수 있어야 하고 어떻게 교육하고 근로자들에게 이를 지키도록 할 것인가에 대해서도 설명할 수 있음.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
B. 근로자들은 직무를 배울 때 그들 스스로 보호하기 위해 유해요인과 안전작업 조치 등에 대해 배워야 한다.	·근로자들은 그들의 작업을 어떻게 하면 안전하게 할 것이며 왜 그런가에 대해서 설명할 수 있음. ·교육은 필요에 따라 보강되고 반복됨.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C. 개인보호구가 언제 어디에 필요하며 왜, 어떻게 사용하고, 한계와 유지에 대해 알아야 한다.	·근로자들이 필요할 경우 개인보호구를 사용함. ·근로자들이 개인도구를 왜, 어떻게 사용하는지, 그들의 한계와 유지에 대해 알고 있음.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

○ 유해요인 평가 프로그램은 다음과 같은 요소로 구성된다. 중대한 산업안전보건 문제에 관한 주기적인 감시와 점검, 비공식적인 근로자 면담, 의학적 평가, 노출된 근로자와 작업장의 평가

(1) 주기적인 안전과 산업위생의 감시

심각한 위험이 있다고 평가에서 판단되고 관리 방법이 적용될 때는 유해인자는 관리의 효과를 결정하기 위해 다시 평가되어야 한다. 복잡한 작업 공정(수술실 등)은 조심스럽게 분석되어야 하며, 작업 동안 발생하는 제품 또는 부산물들을 신고해야 한다.

유해요인을 얼마나 자주 감시해야하는 것은 요인에 대한 노출의 정도, 부작용의 심각도, 작업공정의 복잡성, 온도와 습도의 계절적 변화, 보호 방법 등에 달려있다. 병원 산업안전보건활동 조직이 각 부서에 대한 적절한 감시 일정을 결정한다.

(2) 비공식적인 근로자 면담

각각의 작업장 유해인자의 첫 번째 평가에서는 근로자와의 짧은 설문지와 비공식적인 면담이 눈으로 봐서 쉽게 발견하지 못하는 문제들을 발견하는 데 도움이 될 수 있다. 예를 들어 설문지, 비공식적 대화, 또는 감시 등을 통해 불완전한 작업으로 인한 배부염좌, 교대근무 등으로 인한 스트레스, 감염성 물질의 취급시 미숙함 등을 알 수 있을 것이다. 다음은 일반적인 질문 내용이다.

① 이 일을 시작하고부터 새로운 건강 문제가 생기거나, 이전에 있었던 문제들의 악화가 있었는가?

② 업무와 관련되거나 이로 인해서 발생하는 것으로 같은 부서의 다른 근로자들도 이런 건강상의 문제를 호소하는가?

③ 이 업무를 함에 있어 현재 또는 미래에 근로자의 건강 또는 안전 보전에 영향을 미칠만한 어떤 것이 있는가?

마지막 질문은 또한 근로자들이 미래에 현재 노출의 안전보건학적인 효과에 대해 관심을 가지게 하는데 도움이 된다. 그렇지만 근로자들은 증상과 원인 요인들 사이의 관계를 이야기하지 않을 수 있다는 것을 명심해야 한다. 그래서 위의 질문에 대한 부정적인 대답은 안전보건의 문제가 존재하지 않다는 이야기는 아니라는 것을 알아야 한다. 긍정적인 대답은 또한 비 직업성 활동으로부터 발생하는 안전보건의 문제를 지칭하는 것일 수 있다.

(3) 환경 평가

산업위생사들은 작업장의 유해요인의 정도를 결정하기 위해 구역샘플, 개인 샘플, 닷음 샘플들을 시행한다. 때에 따라서 직독식 기구를 사용하는 것을 고려해야 한다.

① 구역샘플(area samples)

일반적인 작업장으로부터의 구역샘플은 근로자의 화학물질 노출정도, 극단적인 온도, 심한 소음, 전리-비전리 방사선, 다른 환경 유해인자들을 측정할 수 있다. 산업위생사들은 즉시 정보를 줄 수 있는 도구로 작업 환경을 감시하고, 포집한 시료의 실험실 분석을

필요로 하는 방법을 사용한다. 즉시 관독할 수 있는 샘플 기계는 colorimetric detector tubes, mercury "sniffers", 적외선 spectrophotometric detector, 마이크로파 측정기, 소음 측정기 등이 있다. 일산화질소, 포름알데히드, 에틸렌 옥사이드 등과 같은 물질들의 구역 샘플은 실험실 분석이 필요하다. 때로는 한 종류의 화학물질에 대해 동시에 두 가지의 샘플 종류가 있을 수 있는데 선택은 정밀도와 정확성에 달려있다.

② 개인 샘플(personal samples)

개인 샘플은 근로자의 호흡공간에 포함된 오염물을 측정하는데 이용된다. 화학먼지, 연기, 가스, 그리고 증기 등의 개인노출은 8시간 TWA(time-weighted average concentration)또는 단기간 노출농도로 자주 표현되어진다. 개인 샘플의 두 중심적인 형태는 다음과 같다.

③ 닦음 샘플(wipe samples)

닦음 샘플은 작업장 표면의 오염정도를 측정하기 위해 분석되어진다.

1.7. 병원 종사자의 건강관리

건강관리는 병원 종사자들에서 실제적인 중요한 위험을 평가함으로써 손상과 질병을 예방하고, 근로자 건강보호와 유지·증진시키는 프로그램을 발전시키고 운영하게 된다. 건강관리 프로그램은 실제 종사자들의 중대한 노출과 관련된 건강을 감시하는데 있어 법적으로 윤리적으로 의무규정에 의거하여 병원에서 시행해야 하는 것이다. 병원 종사자들의 건강관리는 자격을 갖춘 산업의학 전문의에 의해 우선 제공되어야 한다.

종사자들이 경험하는 증상과 신호는 의학적으로 평가되어야 하고, 이것들이 직업과 연관되어 있다는 선입관을 배제하는 것에 주의를 기울여야 한다.

○ 적절한 의학적 평가를 작업장 노출의 정도(혈중 납 농도)와 근로자 건강에 노출의 효과(청력손실의 측정)를 평가하기 위해서 제공하여야 한다. 의학적 감시 프로그램은 안전보건의 순회감시와 산업위생 평가에 바탕을 두고 각각의 부서에 맞게 설계되어야 한다.

① 선택된 검사가 중대한 노출에 특이적인 검사인가?

여러 방면의 검사와 일반적인 검사는 특정한 유해인자를 찾을 수 없다.

② 선택된 검사가 건강 장애를 밝힐 만한 검사인가?

흉부X-선 검사는 석면폐를 찾을지 모르나, 선면폐는 일반적으로 처음 노출된 후 10년 또는 그 이상이 될 때까지도 진행되지 않는다. 그래서 매년 석면폐에 대한 흉부 X-선 검사는 신입 종사자들에게는 유용하지 않다.

③ 선택된 검사의 어떤 부작용이 있는가?

흉부 X-선 검사는 질병을 찾을지 모르나, 그것도 또한 방사선에 종사자가 노출되는 것이다. 장기적으로 검사의 이점이 유해성에 비해 유리해야 한다.

○ 배치전, 주기적 특수건강진단, 수시검진 등의 검진 프로그램은 산업안전보건법의 규정에 따라 운영되어야 한다. 소음이 심한 사업장의 청력검사가 있고 호흡보호구가 필요한 작업장에 있어 폐기능 검사가 있다.

○ 배치전 건강 검진은 기준(폭로전 건강 상태의 측정)을 정하는데, 근로자가 이 작업을 수행할 수 있다는 것을 확신시켜 주는 것으로 매우 중요하다. 유해요인의 인지의 과정의 결과는 적절한 배치전 프로그램을 설계하도록 이용되어야 한다. 예를 들어 어떤 사람이 호흡보호구가 필요한 위치에 고용되었을 때, 배치전 검사는 호흡보호구를 착용할 신체적 능력에 대한 평가를 포함해야 한다.

(1) 배치전 건강검진

·신입사원에서 건강검진이 다음과 같은 검사와 더불어 이루어져야 한다.

a. 일반혈액검사

(1) 총혈구수

(2) 공복시 혈당 및 식후 2시간 혈당

(3) 신장기능 검사

(4) 크레아티닌(Creatinine)

(5) SGOT

(6) SGPT

(7) 매독검사

(8) 풍진검사

(9) 의사의 판단에 따라. 종사자의 병력에 따라 의사의 판단에 의해 검사

b. 일반 요검사

c. 의사의 판단에 따라 35세 이상의 근로자에서 심전도

d. 흉부 X-ray 촬영, 전후, 측면 사진

e. 결핵에 대한 피부반응검사

f. 시력측정(안압측정)

g. 청력검사(언어청취영역)

h. 여성 종사자들에서 자궁경부 세포도말 검사

·종사자들의 작업력에 대한 기록이 배치전 검사에 포함되어야 한다.

(2) 주기적인 건강 평가

주기적인 건강평가가 다음과 같은 경우에 이루어져야 한다.

① 유해한 환경에 노출되는 근로자.

② 손상과 질병으로부터 휴직 후 복직하는 경우

③ 다른 부서나 업무로 옮겨지는 근로자

④ 퇴직하는 근로자

○ 의학적 감시활동에서 직업력 또한 종사자의 장기간 노출에 따른 영향을 평가하기 위해 얻어져야 한다. 이런 직업력은 적어도 근로자의 이전 직업, 업무, 각 업무의 종사기간, 근로자가 노출되었을지 모르는 어떤 물질과 요인들을 포함해야 한다.

○ 노출 후 평가는 일련의 정책과 과정이 확립되어있어야 한다. 주사침에 의한 손상의 관리에 있어 만약 완전한 평가가 이루어지기 이전에 근로자가 직장을 떠날 경우 계속적으로 추적하여 혈청검사가 이루어져야 한다.

○ 직업에 대한 신입사원 교육뿐만 아니라 전문가에 의해 교육되는 프로그램은 보건, 안전, 환경에 대한 정보를 계속적으로 병원 종사자들에게 제공하여야 한다. 교육은 안전한 작업습관, 관련된 보건정보, 손상과 질병을 보고하는 산업안전보건 조직의 이용방법 등을 포함하여야 한다.

○ 예방접종은 병원 근로자들을 위하여 규정을 정하고 준수하여야 한다(CDC의 정책 참조). 선택적인 예방접종은 유행, 특이한 실험실 환경, 사고로 인한 노출(간염의 주사침 손상사고)같은 특수한 환경을 고려하여야 한다. 예방접종을 계속 갱신하는 체제가 유지되어야 한다.

○ 작업중 손상과 질병에 대한 치료

·종사자들이 병원내에서 내과적 질병, 정신적 문제 등을 자문받을 수 있는 24시간 체제의 특정한 장소가 있어야 한다.

·모든 근로자에게 내과적, 정신적, 외과적, 재활 치료를 받을 수 있는 충분한 시설을 완비하여야 한다.

·자문을 전담하는 의사가 있어야 한다.

·가족의 또는 사적으로 의사를 접촉하는 공식적인 과정이 이루어져야 한다.

·치료를 연속적으로 할 수 있게끔 하는 충분한 추적 방법이 모든 종사자들에서 적용되고 유지되어야 한다.

·직업성 손상과 질병의 치료와 보고는 산업안전보건법 외에 해당 관련법에 따라야 한다.

○ 보건문제 자문

·프로그램은 내과적, 정신적, 사회적 자문을 제공하는데 유용하고 접근성이 용이하게 제공되어야 한다. 그런 자문들은 다양한 중독(담배, 약물, 음식, 술)에 처해있는 종사자들, HIV감염과 유행과 관련이 있는 종사자들에게 도움을 주는 것까지 포함해야 한다.

·자체내에서 해결이 불가능한 전문적인 치료가 필요할 경우 공식적인 의뢰와 검토 체계가 제공되어야 한다.

·사회적 또는 정신과적 부서가 유용하지 않은 곳에서는 관심있는 사람들을 교육시켜 자문을 하도록 하여야 한다.

○ 재활은 손상과 질병 이전의 상태로 근로자를 회복시키는데 도움을 준다. 개개 경우를 관리하는 방법이 근로자를 완전하고 적절히 회복시키는데 도움을 주는 전략이다. 직장 복귀의 평가가 이루어져야 한다. 이를 평가하는 목적은 근로자가 회복되고 일을 수행할 수 있는지를 결정하고, 그들이 적응이 필요한지, 제한적 작업이 필요한지, 그들이 동료근로자 또는 환자에게 위험하지 않는 지를 평가한다.

1.8. 병원 산업보건활동의 기록과 평가

충분한 기록유지는 매우 중요하다.

- ① 개개인의 근로자와 시간에 따른 작업 단위 모임의 안전보건을 추적하기 위해.
- ② 미래 평가에 대해 증거자료를 제공하기 위해.
- ③ 병원행정 부서와 안전보건위원회가 문제를 인식하는데 도움을 주기 위해.
- ④ 안전보건 프로그램의 효과를 측정하기 위해.

○ 각 근로자는 의료시설에서 행하였던 보건기록을 가지고 있어야 한다. 그 기록은 모든 검진, 손상과 질병의 기록, 의사의 지시, 의뢰, 모든 안전보건에 관한 문제들이 포함되어 있다.

○ 보고서는 손상과 질병률, 사고경위, 유해환경에 대한 관리와 감시에 기초해서 매달, 매년 작성되어야 한다.

○ 병원 종사자의 건강기록은 기밀이고 관리자, 감독자, 또는 동료 근로자와 공유할 수 없다. 보건관리자는 단지 작업 제한에 대한 정보와 이환된 종사자와 동료 종사자의 안전보건을 확신하는데 필요한 정보를 공유할 수 있다.

○ 병원 종사자의 건강 평가결과는 종사자가 알 권리가 있고 결과는 즉각적으로 기밀로 제공되어야 한다.

○ 적어도 1년에 한 번은 병원 조건활동이 목표와 부합하는지 평가할 것을 권고한다.

○ 주기적인 평가는 쾌적한 작업환경을 제공하기 위한 활동의 목적을 달성하기 위해서 필수적이다.

○ 병원 종사자 보건관리 프로그램의 효과적인 지표는 직업성 부상과 질병의 발생률을 감소하는 것이다.

○ 경향 분석과 프로그램 효율성이 검토되어야 한다. 자료는 작업장 분석, 위험 예방 및 관리, 교육훈련 그리고, 기록유지 등과 같은 행위로 이루어져야 한다.

○ 평가의 결과는 산업안전보건 위원회를 통하여 경영자와 병원 위원회의 모든 관계자에게 공개되어야 한다.

표 4-2. 병원 산업보건활동의 평가지표

재해 예방	적절한 작업복귀	비용-효과 서비스	소송과 벌금의 최소화	소비자 만족도 최대화
<p>A. 노동력</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 대상인구 2. NCCI 분류 코드 3. 급여 장부 4. 나이 분포 5. 성별 분포 <p>B. 청구빈도</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 총 청구 빈도 2. 의료 한정 건 3. 손실 시간 4. 치명적인 건 5. 재해의 특징 6. 재해의 원인 7. 재해 부위 8. 질병분류 9. 산출 변수 10. 1. 건/100명당 11. 의료한정 12. 2. 건/100명당 13. 손실시간 14. 3. 손실 일수/100명당 <p>C. 주/연방 규칙 준수</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 기관 표창 및 벌금 2. 작업장 감시 3. 의학적 조사 4. 튜버클린 반응 검사 <p>D. 예방활동</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 집단면역 2. 격리실 수 3. 적정 환기시설 4. 개인보호구 사용 	<p>A. 급여종류에 따른 정보</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 일시적/ 완전 장애 일수 (TTD) 2. TTD에 사용된 금액 3. 직장복귀시 근로 형태(부분 복귀 또는 완전복귀) 4. 영구/부분 장애(PPD) 5. a. 총수 6. b. 총 사용금액 7. 영구 장애 8. a. 총수 9. b. 총 사용금액 10. 산출 변수 11. 1. 평균 TTD 기간 12. 2. 실제 직장복귀까지 경과시간 13. 3. PPD 당 PPD의 평균 비용 14. 4. PPD 당 평균 손상비용 <p>B. 관리 정보</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 재해보고에 걸린 시간 2. 첫 급여까지 걸린 시간 	<p>A. 의료</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 총 의료급여 2. 의료급여 중 의료한정/손실시간의 분포 3. 질병분류표에 의한 의료급여의 분포 4. 건당 평균 의료비용 5. 질병분류표와 신체 분류표에 의한 의료기관 평균방문 수 6. 일반의와 전문의의 1회 방문당 평균비용. (정형외과, 재활의학과, 신경외과) 7. 손실시간 건당 입원율 8. 질병대분류에 의한 입원수술한 건의 퍼센트 9. 입원 하루 당 평균비용. 10. 물리치료 건수의 퍼센트 11. 지압치료 건수의 퍼센트 <p>B. 환경</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 환경오염 감소운동 2. 감소운동의 비용 3. 산업안전보건 예산 4. 산업안전보건의 근로자당 비용 5. 쓰레기 분류 6. 쓰레기 줄이기 (재활용, 소각) 	<p>A. 소송</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 분쟁 건수의 비율 2. 기각률 3. 변호사 동참 비율 4. 배상 100 건당 분쟁 조정신청 건수 5. 직업병 건수의 비율 6. 누적손상 건수의 비율 7. 분쟁 건강 심리비용 8. 의의제기 건수 9. 프리미엄의 퍼센트에 따른 변호 비용 10. 배상 100 건당 분쟁 조정건수 (공식/비공식 수준) 11. 분쟁조정까지 소요시간 <p>B. 벌금 및 표창</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 지방, 주, 연방 기관에 의한 감사 횟수 2. 감사기관에 의한 벌금 및 표창 횟수 3. 일년 벌금 또는 표창의 결산. 	<p>A. 근로자 만족</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 만남의 적절성 2. 의사를 만나는 데 평균 걸리는 시간 3. 시스템 정보에 관한 접근성 4. 배상의 적절성 5. 환경, 인간공학적인 평가 6. 작업장의 재해 후 안전 감시 <p>B. 경영자 만족</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 적용 범위의 접근 2. 손실 예방 서비스의 수준 3. 청구 서비스의 만족도 4. 재해 후 즉시 그리고 적절한 그 이후의 시간에 재해의 특징과 정도에 대한 의견교환.

제2절 건강위험요인관리

병원에서 중대한 노출과 안전에 관한 문제가 인지되고 평가되어졌다면 유해요인 관리에 관한 우선 순위가 결정되어야 한다. 인지된 안전 유해요인들은 즉시 교정되어야 하고 수화물 운반과 전기기구 취급 등과 같은 문제에 교육 프로그램이 개발되어야 한다. 근로자들에게는 유해요인들을 피할 수 있도록 충분히 정보를 주고 훈련을 제공하여야 하며 노출을 예방하는 관리가 이루어져야 한다. 유해요인에 사용되는 관리 방법에는 경고, 대체, 공학적 관리, 작업 행위, 개인보호구, 행정적 관리 및 의학적 감시 프로그램 등이 있다.

2.1. 경고 시스템

근로자들에게 유해인자 대한 경각심을 일깨워주는 시스템은 다음과 같다.

- ① 손상, 질병, 사망을 예방하기 위해 중대한 위험에 대한 즉각적인 경고를 주어야 한다.
- ② 물리적, 화학적, 생물학적 유해요인에 대해 알려진 급, 만성 건강 효과를 설명해야 한다.
- ③ 외상을 유발할지 모르는 화학적 노출을 포함하여 생길 수 있는 유해요인에 대해 설명해야 한다.
- ④ 유해요인에 노출을 감소시키고 예방하기 위한 행동을 제시해야 한다.
- ⑤ 이미 과거에 노출된 사건에 대해 재해와 질병을 최소화하는 지침을 제공해야 한다.
- ⑥ 응급상황에 대처하는 내용을 포함해야 한다.
- ⑦ 근로자들에게 적절한 정보가 제공될 수 있도록 위험에 노출된 사람들을 파악해야 한다.
- ⑧ 손상과 질병의 경우에 생길 수 있는 행동들을 파악해야 한다.

2.2. 대체

산업안전보건 문제를 예방하는 가장 좋은 방법은 문제가 되는 물질 또는 유해 요인을 덜 위험한 것으로 대체하는 것이다. 예를 들어, 폭발성이 강한 마취가스를 비인화성으로 바꾸는 것이다. 석면 대체품이 새로운 건설현장에서 많이 이용되고 있고, 근로자들이 폐부염을 호소하는 경우 세척제를 바꾼다.

2.3. 공학적 관리

공학적 관리는 근로자 노출을 감소시키거나 없애기 위해 작업장과 도구를 개선하는 것을 포함한다. 이런 개선은 전체 또는 부분 환기, 환자 또는 유해요인으로부터 작업을

격리, 도구 또는 작업 공정을 변경하는 것을 포함한다.

병원 내 모든 공간은 적절한 환기시설(배기 및 흡기)을 갖추어야 한다. 만일 공기가 다시 재순환 된다면 적절한 여과장치를 통과하여야만 한다. 중환자실, 특히 소아중환자실에서 칸막이가 없는 경우 전체 공간으로 오염이 확산되기 쉽다.

국소배기장치의 후드는 배기구에서 적절한 오염물질 제거장치를 갖추어야한다. 항암제 혼합시, 유기용제의 사용시 등 여러 오염원의 제거를 위해 꼭 필요하다.

이동 가능한 배기 장치는 레이저 수술시 발생하는 연기를 제거하는데 유용하다.

에틸렌 옥사이드 소독시 독자적인 환기 장치를 갖추어야 하며, 배기된 공기는 재사용하지 말아야 한다. 또한 경보장치의 설치는 필수적이다.

레이저 수술실 창문은 전부 가려 있거나 안전회장이 쳐져 있어야 하며 병원 전체에 화재 혹은 폭발 물질의 누출을 대비한 자동경보장치가 되어 있어야 한다.

방사능 유출원을 보관할 수 있는 장소가 있어야 하며 적절히 차단되어 있어야 한다.

레이저 발생장치는 적절히 차단되어 있어야 하며 접지되어 있어야 한다.

메틸 메타크릴산(Methyl Methacrylate)은 밀폐된 공간에서 국소 배기가 되는 곳에서 혼합되어야 한다.

결핵균의 전염을 막을 수 있도록 자외선 램프를 사용할 수 있도록 한다.

실험실은 생물학적 안전 캐비닛을 설치하고 사용하여야 하며 독성 화학물질과 유기용제 사용시 여러 오염원의 제거를 위해 배기장치의 후드는 적절한 오염물질 제거 장치를 갖추어야 한다.

실험실에서는 보호장갑과 보호구를 사용하여야 한다. 보호장갑은 자주 교환하여야 하며 사용하기 전에 구멍 등이 있는가를 살펴보고, 작업에 지장이 없으며 이중으로 장갑을 끼도록 하며 비닐 재질보다는 고무로 된 수술용 장갑을 사용하도록 한다. 실험실 복을 실험실 내에서는 항상 착용하고 있어야 하며 물 등이 튈 가능성이 있으면 플라스틱이나 고무로 만든 앞치마를 착용하고 안경 혹은 차단막을 사용하여야 한다.

실험실의 안전 캐비닛은

- 전면이 개방되어 있으며, 음압이 걸려있는 환기 장치
- 전면이 개방되어 있으며 HEPA 여과장치로 공기가 재사용되는 장치
- HEPA 여과장치가 달리고 오염원이 나오지 못하도록 전부 밀폐된 장치
- 생물학적 안전 cabinet의 전면부와 후면부 공기 배출구는 막히지 말아야 한다.

2.4. 작업행위

근로자들이 일을 어떻게 하는가에 따라 그들 스스로 아니면 다른 사람에게 위험을 줄 수 있다. 예를 들어 간호사 또는 의사들이 사용한 주사기를 잘 버리지 못하면 청소부, 세탁실, 또는 그들 스스로에게 심각한 위험을 초래할 수 있다. 근로자들은 때때로 불필요한 노출을 조장하는 일을 하게된다. 여기에는 도와주는 사람 없이 환자를 들어올리는 일과 입으로 피펫팅을 하는 행위 등이 있으며 손상과 오염의 위험을 증가시킨다.

2.5. 개인보호구

개인보호구는 장갑, 안경, 앞치마, 호흡보호구, 귀마개, 토시, 신발 등이 있다. 이런 도구의 사용은 작업장에서 유해 요인을 관리하기 위한 최소한의 방법이지만 그것이 근로자들에게는 짐이 될 수 있다. 그러나 개인보호구는 화학적 물질, 물리적 요인, 생물학적 물질들이 심각한 결과를 초래할 수 있는 상황에서 반드시 사용되어야 한다.

개인보호구는 자주 불편하고 일하는 것을 방해 할 수 있다. 그러나 개인보호구는 충분히 잘 유지·관리되어야 한다. 유지는 계속적인 감독과 훈련이 필요하다. 호흡보호구의 사용은 착용자에게 적합한지 자주 점검해야 한다.

1. 보호복

실험실복을 실험실 내에서는 항상 착용하도록 하며 물 등이 될 가능성이 있으면 플라스틱이나 고무로 만든 앞치마를 착용하도록 한다. 특히 항암제 rivavilin, 혈액, 체액 등에 노출되는 경우에는 반드시 가운을 착용하고 오염된 가운은 사용장소에서 적절히 보관하며 더럽혀진 경우 세탁하거나 버려야 한다.

화학물질에 대한 보호복(chemical protective clothes CPC)의 적절한 선택은 산업위생사와 같은 훈련된 전문가에 의해 평가되어야 한다. 선택과정은 다음과 같은 것을 포함해야 한다.

- ① 업무와 일을 파악하고 평가한다.
- ② 보호되어야 할 신체부위를 결정한다.
- ③ 근로자가 업무와 일을 수행할 수 있도록 필요한 신축성과 내구성을 결정한다.
- ④ 화학물질이 있다는 가정 하에 노출 상황, 화학물의 독성, 근로자가 노출될 수 있는 농도 등을 평가한다.
- ⑤ 사용 중 화학물질의 접촉에 의해 견딜 수 있는 성능과 화학물질의 침투를 예방할 수 있는 성능 등에 대해 실험실 자료를 평가한다.
- ⑥ 가능하다면 작업장 또는 실험실에서 소량 사용하는 물질도 평가한다.

CPC의 적절한 사용에 대한 취급요령에 대한 기준이 만들어져 있고 다음과 같다.

- ① CPC를 입고 벗는 적절한 방법에 대해 교육한다.
- ② 적절한 폐기 방법에 대해 교육한다.
- ③ CPC의 효과에 관한 주기적인 평가를 해야한다.

NIOSH는 사용된 화학물에 반해서 CPC의 효과를 유지하는데 있어 오염물 제거 과정의 효율을 설명하는 자료가 적절하지 않다면 CPC의 재활용을 권고하지 않는다.

화학적 유해물질에 대한 개인보호구 착용에 관한 권고는 NIOSH pocket guide to chemical hazards와 NIOSH/OSHA occupational health guidelines for chemical hazards. 에도 있다.

2. 눈과 얼굴 보호

눈 보호와 얼굴 가리개는 근로자가 날아다니는 입자, 조각, 불꽃에 의해 손상을 입을 수 있을 경우, 부식제, 용매, 혈액, 체액 등과 같은 액체가 튀는 경우에 필요하다. 근로자들은 먼지와 조각 등을 발생시키는 기계를 사용할 때나 독성과 부식성이 있는 물질을 취급할 때는 개인보호구와 보호의를 착용하여야 한다. 눈과 얼굴 가리개는 근로자가 노출되는 입자로부터 충분한 보호를 보장한다. 보호구는 씻고 소독하기 쉬워야 한다. 만약 안경을 끼는 근로자는 고글을 끼야 하고, 고글은 안경과 맞아야 하며, 교정렌즈가 보호렌즈 뒤에 위치하게 해야 한다.

레이저 수술실이나 방사선 조사시 근무하는 모든 인원은 보안경을 착용하도록 한다.

3. 머리 보호

머리 보호 근로자가 떨어지거나 날아다니는 물체에 의해 머리가 다칠 우려가 있는 상황에서 필요하다.

4. 발 보호

안전화는 떨어지는 물체와 다른 유해요인으로부터 발을 보호하기 위해 권고된다. 안전화는 특별히 무거운 물체를 취급하는 곳에서 중요하고, 화물을 싣고 내리는 작업을 하는 동안 중요하다. 물기가 있거나 잘 미끄러지는 곳에서는 좋은 장력을 가진 적절한 안전화를 신어야 한다. 수술장에서 신는 신발에 주기적인 행위점검이 있어야 하고 신발 밑창은 정전기를 최소화하는데 적절해야 한다.

5. 장갑, 앞치마, 각반(무릎 보호대)

앞치마와 각반은 위험물에 따라 일부 공정에서 필요하다. 장갑과 팔 보호대는 날카로운 곳으로부터 열상을 예방하고, 화학적, 생물학적 물질과 접촉을 예방하고, 화상을 예방하고, 방사선으로부터 보호를 하기 위해 사용해야 한다.

유해물질을 다루거나 위험한 조작을 할 경우 장갑을 착용하도록 한다. 장갑을 자주 교환하도록 하며 사용하기 전 반드시 구멍 등이 있나를 살펴보고 작업에 지장이 없으면 이중으로 장갑을 끼도록 하며 비닐재질 장갑보다는 고무로 된 수술용 장갑을 사용하도록 한다.

방사선을 조사하는 경우 납이 들어가 있는 차단용 장갑과 납이 장착된 앞치마를 사용하도록 한다.

6. 귀 보호구

만약 소음이 통용되는 기준보다 높다면 근로자들은 귀 보호구를 공급받아 착용해야 한다.

7. 호흡보호구

공기가 유해 먼지, 연기, 미세한 입자, 가스, 증기, 또는 미생물 등이 과도한 농도로 오염되어 있을 경우에 반드시 공인된 호흡보호구(수술용 호흡보호구는 호흡기계를 보호할 수 없다)를 지급해야 한다. 호흡기계 보호는 공학적, 행정적 관리가 적절하지 못하거나 또는 이런 관리가 개발되고 처음 시작될 경우에 사용해야 한다.

호흡보호구는 작업장 환경과 호흡보호구 별로 연관된 한계를 잘 아는 사람에 의해 선택되어야 한다. 이런 사람들은 행해지고 있는 업무와 일에 대해서도 이해해야 한다. 호흡보호구의 올바른 사용은 호흡보호구를 선택하는 과정만큼 중요하다. 완전한 호흡기계 보호 프로그램 없이는 근로자들은 호흡보호구가 올바르게 선택될지라도 기대되는 보호를 받지 못할 것이다. 훈련, 격려, 의학적 평가, 적절한 테스트, 호흡보호구 유지 프로그램 등은 충분한 호흡기계 보호 프로그램의 중요한 요소이다.

NIOSH는 최근에 호흡기 보호구의 선택, 사용, 유지 등을 포함하는 사업장에서 호흡기계 보호를 위한 지침을 개정했다. NIOSH는 또한 호흡보호구의 적당한 등급을 선택하는 과정에서 전문적인 지식을 제공하기 위해서 RDL(respirator decision logic)을 개발하였다. 호흡보호구가 적절하게 사용된다는 가정 하에서 RDL은 주어진 작업환경에 대해 알려진 호흡기계 보호의 정도를 제공하는 호흡보호구의 등급을 결정하는데 있어 필요한 조건을 의미한다.

호흡보호구 선택의 첫 걸음은 근로자가 노출되는 오염물질이 어떤 것인가를 결정하는 것이고, 각각의 필요한 독성, 안전, 관계되는 정보를 모으는 것이다.

- ① 일반적인 사용 조건.
- ② 물리적, 화학적, 독성학적 성질
- ③ 냄새 역치 자료(odor threshold data)
- ④ NIOSH의 REL, OSHA의 PEL(어느 것도 모두 안전하다. 만약 REL 또는 PEL이 없다면 다른 노출한계에 대한 권고를 이용해야한다.)
- ⑤ 생명이나 건강에 즉각적인 위험을 가져오는 오염물질의 농도
- ⑥ 눈 자극에 대한 정도
- ⑦ 서비스 기간에 대한 정보

호흡보호구 사용하는 경우에는 다음에 대한 사항을 지켜야한다.

- ① 완전한 호흡기계 보호 프로그램이 시행되어야 하고, 이 것은 주기적인 근로자 훈련, 공장장의 지시에 따라 호흡보호구를 사용, 적절한 사용에 대한 점검, 환경감시평가, 유지, 감시, 세척, 호흡보호구의 평가 등을 포함해야 한다. 가능한 언제나 개개의 근로자가 호흡보호구에 의해 제공되는 호흡기계 보호의 실제 정도를 확

인하기 위해 작업장에서 보호인자의 양적인 평가가 이루어져야 한다. 공기 중 오염물질에 대한 최소한의 호흡기계 보호 요구는 OSHA의 안전 보건 기준에서 찾을 수 있고 특정한 물질에 대해서는 다른 파트에서 찾을 수 있다.

- ② 양적, 질적인 적합성 검사는 호흡보호구가 개개인에게 적합한지를 확신하기 위해 적절하게 수행되어야 한다. 주기적인 평가가 호흡보호구의 효과를 알기 위해 작업장에서 사용 중일 때 이루어져야 한다. 양적인 적합성 검사가 이용되고, 적합성 요인의 심사 정도는 조심스럽게 선택되어야 하며, 효과의 불확실성을 알아야 한다(양적인 적합성 심사에서 합격과 불합격을 설명할 수 있는 적합성 요인 척도를 제시한 연구가 없다).
- ③ 음압 호흡보호구는 얼굴에 상처가 있거나 변형이 있을 경우에는 사용하면 안 된다.
- ④ 얼굴에 있는 털이 얼굴 피부를 완전하게 하지 못할 경우 어떤 호흡보호구도 사용해서는 안 된다.
- ⑤ 호흡보호구는 적절하게 유지되어야 하고, 옳게 사용되어야 하고, 적절하게 착용해야 한다.
- ⑥ 공기 청정기(특히 가스과 증기 카탈리지)의 사용한계를 넘어서서는 안 된다.
- ⑦ 모든 호흡보호구는 NIOSH와 MSHA(Mine Safety and Health Administration)에 공인을 받아야 한다.
- ⑧ 근로자들은 만약 호흡보호구가 작동이 안 된다고 생각했다면 오염된 지역에서 즉시 도피하도록 교육을 받아야 한다.
- ⑨ 근로자들은 일반적으로 유해물질의 한가지 또는 일정한 농도에 노출되는 것이 아니라 그 노출은 날마다, 교대근무 등을 통해 다양하게 변화한다. 그래서 가장 높다고 예상되는 농도가 개개인의 호흡보호구 착용에 따른 필요한 보호 인자들을 계산하는데 이용된다.
- ⑩ 호흡보호구 사용자는 유해물질의 경고 성질(warning property)에 따라 인간에게 매우 다양한 반응을 보인다는 것을 알아야 한다. 그래서 경고 성질이 호흡기계 보호 프로그램의 일부분으로서 여겨질 때, 사용자는 REL 또는 PEL보다 낮은 노출 농도에서 위험물질의 경고 성질을 찾아낼 능력에 관해 각 보호구를 착용한 사람들을 사전심사 하여야 한다.

2.6. 행정적 관리

행정적 관리는 위험지역으로부터 일정기간 근로자들을 격리시킴으로서 하루 중 총 노출을 감소시키는 것이다. 이런 관리는 작업장에서 공학적 관리를 통해 노출농도를 감소시키는 것이 비실용적일 경우에 이용된다. 행정관리는 교대근무의 필요성을 감소시키는 작업일정을 다시 편성, 고온에서 일하는 사람들이 쉬는 시간을 자주 갖게 하는 것들을 포함한다.

모든 근로자는 각 직종에 따른 필요성에 맞게 고려된 보건에 대한 교육과 훈련 프로그램에 따라 정기적으로 교육을 받도록 한다. 레이저 기구, ethylene oxide 소독기구, 향

암제를 다루는 훈련을 실시하고 전기안전, 화재안전, 유해물질, 감염 등에 대한 교육을 포함해야 한다. 또한 풍진, 홍역, 볼거리 독감에 대한 예방접종을 실시하도록 한다.

작업에서 오는 스트레스 경감책, 특히 작업공간 배치, 작업량, 안전하게 작동하는 기구 등의 사용을 도모해야 한다. 응급처리기구, 특히 소방기구, 샤워시설, 세안시설 등이 가까운 곳에 적절히 준비되어 있어야 한다.

위험한 물질들을 안전한 물질들로 대체하고 주사기 등의 날카로운 물질, 유해 폐기물, 쓰다버리는 개인보호구 등을 담은 용기가 마련되어야 한다.

방사선 물질들에 대한 목록을 작성 보관하도록 하며, 허가된 인원만 출입하도록 하고 정기점검을 실시해야 한다. 전기기구, 생물학적 안전 cabinet, 배기장치, 방사선 촬영기구, 마취기구 등도 적어도 4개월마다 정기점검을 하도록 한다.

경고표지를 적절히 부착하도록 하고 주기적인 환경측정을 실시하도록 한다.

손을 언제나 깨끗이 씻고 실험실에서는 음식을 먹거나 음료를 마시거나, 흡연, 화장 등을 하지 말아야 한다. 주사기 바늘이나 다른 날카로운 물건을 제대로 처리하고 입으로는 피펫팅하지 말아야 한다.

방사선 동위원소를 다룰 때는 적절한 dosimeter를 부착하고 교육을 받은 요원이 다루도록 해야 한다. 전기기구가 불량하면 사용하지 말며 감전사고는 바로 보고되도록 한다. 압축공기실린더는 안전하게 보관되어 넘어지거나 부딪히지 않도록 한다.

마취기구의 증기 발생기는 사용치 않는 경우 잠그도록 하며 적절한 환자용 안면 호흡 보호구를 사용하고 기관지 튜브에 적절히 바람을 채워 마취가스가 새어나오지 않도록 한다.

항암제에 노출되었을 경우 생리식염수 등으로 피부와 눈 등을 세척하도록 한다.

제3절 부문별 건강위험요인 관리

3.1. 일반병동

일반병동에서는 환자 혹은 물건 등을 들어올리거나 끌기, 밀기 등의 수하작업과 주사기나 바늘, 날카로운 칼날 등에 상하는 일이 발생 할 수 있다. 비좁은 병동에서 활동하다 주위 물체에 부딪히거나 장시간 서서하는 작업으로 인한 요통 등이 발생하기도 한다. 또한 항암제 취급하는 경우나 방사능 동위원소 투여 환자, X-선 등에 의한 전리 방사선 피해가 있을 수 있다. 환자의 체액이나 배설물 공기 등으로 병원의 가장 특징적인 결핵이나 간염 등과 같은 감염성질환에의 감염이 있을 수 있다.

1. 육체적 과로

병원근로자에서 발생하는 보상질환의 약 50% 정도는 좌상 및 염좌이다. 떨어지거나, 무거운 물건 또는 환자를 옮기는 일, 침대 또는 가구를 옮기는 일, 무거운 수레를 미는 일, 부적절한 옷을 입고 작업하는 경우 이 모두에서 이런 손상이 발생할 수 있다.

아래는 좌상과 염좌를 예방하는데 도움이 되는 것들이다.

- 복도와 통로는 사람과 물건이 지나가는데 충분할 정도의 공간이 확보되어 있어야 한다. 통로, 복도 등은 창고로 사용되어서는 안 된다.
- 바닥을 미끄러지지 않는 재질로 만들어야 한다.
- 쏟아진 것들은 즉시 깨끗이 청소해야 한다.
- 손상을 예방하는데 도움이 되도록 근로자들에게 물건이나 사람을 적절히 옮기는 기술을 교육시킨다.
- 전등, 라디오, TV, 환자감시 장치 등에 필요한 연결코드는 보행에 지장이 없도록 해야한다. 또한, 선은 바닥에 테이프 등으로 고정시켜 두어야 한다.
- 높은 곳의 물건들을 취급하기 위해서 사다리를 적절하게 사용해야 한다. 사다리 대용으로 의자, 상자 등을 사용해서는 안 된다.

2. 주사침 및 날카로운 도구

베임, 찔림, 열상 등은 모두 병원 근로자에서 흔한 손상들이다. 주사침과 날카로운 도구들은 찢을 뚫리지 않는 용기에 버려야 하며 플라스틱 용기 또는 쓰레기용 캔에 버려서는 안 된다. 병원은 주사침에 뚜껑을 닫는 행위에 대하여 정책적으로 고려하여야 한다.

날카로운 도구와 다른 유해물질을 수집하고 폐기하는데 필요한 규칙들을 주기적으로 검토하여야 한다. 근로자들은 병원 린넨을 다룰 때는 마치 유해한 무엇이 들어있다고 생각하면서 해야한다.

3. 장애물과 파손물

찰과상, 좌상, 열상 등은 병원근로 종사들에서 많이 접할 수 있는 손상에 속한다. 다음은 이런 손상을 예방하는 방법들에 관한 내용이다.

- 가구들을 배치할 때 움직임이 자유롭게 하는 것이 좋다.
- 문과 서랍은 사용하지 않을 때 반드시 닫아두는 것이 좋다.
- 침대를 조절할 수 있는 손잡이를 침대 안 또는 아래에 두는 것이 좋다.
- 간호사실에 있는 책상과 테이블의 모서리가 날카롭고 뾰족하지 않게 하는 것이 좋다.
- 깨진 유리는 즉시 청소하고 버려야 하며, 손으로 직접 주워서는 안 된다.
- 애플을 열 때는 거즈를 이용하여 잡는 것이 안전하다.

4. 전기 위해

근로자들은 전기기구의 적절한 사용을 교육받아야 하고 다음과 같은 주의사항을 염두에 두어야 한다.

- 고장난 기구는 즉시 보고하고 그것에 표시하고 다른 곳으로 치우는 것이 좋으며, 수리하거나 폐기해야 한다.
- 환자, 방문자, 근로자 등이 사용하는 커피포트, 라디오, 선풍기, 이동식 난로 등 전열기구는 접지해야 한다.
- 간호사실과 탕비실에 있는 모든 전열기구에서 코드가 낡았는지, 접지가 되어있는지를 주기적으로 점검하는 프로그램을 적용하여야 한다.
- 환자들이 가져온 모든 전열기구에 대해서도 주기적으로 점검하여야 한다.
- 전기조절 장치가 있는 침대는 접지하고 코드를 침대 아래에 위치하도록 하는 것이 좋다.
- 마이크로파 오븐을 주기적으로 청소하고 문이 잘 닫히는지, 차폐 상태가 좋은지를 주기적으로 점검하여야 한다. 이런 오븐들은 원래 있는 곳에서만 사용되어야 한다.

5. 기타 위해

다음에 나오는 지침들은 환자를 간호하는 동안에 발생하는 일반적인 유해물질에 대한 지침이다.

- 산과 다른 화학물질에 대해서는 라벨을 표시하고 적절하게 저장하고 안전하게 취급하여야 한다.
- 린넨과 쓰레기에 대해서도 라벨을 표시하여야 한다.
- 개인보호구를 착용하도록 한다.
- 감염성질환이 있는 환자를 간호할 때는 국립보건원의 권고에 따라 격리를 시행

하여야 한다.

- 주 또는 연방정부의 규칙과 표준에 따라 전리방사선의 노출 한계농도를 설정하여야 한다.

3.2. 수술실

○ 공기오염관리는 병원내의 감염을 방지하기 위하여 매우 중요하다. 신축하는 병원에서는 이 점을 감안하여 공기청정 시설을 하는 것이 바람직하며, 기존병원에서는 비용이 적게 드는 에어클리너 정도라도 설치하는 것이 도움이 될 수 있다. 필터를 이용 에어클리너를 사용하는 병원에서 공기 배양을 한 결과 효과가 있는 것으로 나타났다.

○ 의료기기를 사용하는 수술팀들이 의료기기에 대하여 관심을 가지고 의료기기의 정기점검을 하거나 정기점검을 의뢰하여야 한다. 정기 점검을 하여야 의료기기의 수명이 연장이 가능하고 응급시를 포함한 의료기기의 사용시 문제없이 사용할 수 있다. 대체할 수 있는 의료기기를 별도로 보유한다는 것은 대부분 의료기기가 고가이므로 쉬운 일이 아니다. 따라서 두 과에서 같은 의료기기를 이용하여 수술을 할 경우에는 두 과의 합의 하에 수술 시간을 달리하여 의료기기를 무리없이 사용하도록 협조하여야 한다.

○ 수술실 간호사의 교대근무 형태는 정상 근무를 한 다음 1-2명이 돌아가면서 당직 근무를 하는 경우가 많다. 이런 근무형태는 간호사에게 상당한 피로감을 주고 이로 인한 실수도 발생할 가능성이 크다. 그러므로 각 병원의 특성과 시간을 감안하여 수술실의 근무시간을 융통성있고 다양하게 두어 근무표를 작성하는 것이 바람직하다. 미국에서는 수술실에서 12시간 근무제를 실시하고 있는 경우가 많은데 이 근무제를 우리 실정에 맞게 도입해 적용하는 것도 좋은 방법이라고 생각한다.

○ 수술실 전용 운반차를 사용하는 것은 번거롭다고 기피하는 경향이 있지만 수술실의 오염 관리를 생각한다면 많은 비용이 드는 문제가 아니므로 수술실 근무자의 협조를 얻어 시행하는 좋다고 생각한다.

○ 수술실의 주기적인 대청소와 일일청소는 공기오염을 방지하는 좋은 방법이지만 현실적으로 잘 시행되지 않고 있다. 적어도 1주일에 1회 이상, 그리고 수술전, 수술 사이사이, 수술후 청소를 하는 것이 이상적이라고 보고하고 있다. 그러나 대부분 우리나라 병원은 정해진 시간에 많은 수술을 해야 하므로 수술 사이사이 청소는 물론 준비 시간도 짧아서 청소할 수 있는 시간적 여유가 없는 실정이다. 오염가능성이 많은 환자의 수술을 했거나 청소가 필요하다고 판단될 경우에는 수술팀의 협조를 구해서 수술 사이사이에도 가능한 한 청소를 하는 것이 바람직하다.

대청소는 1주일에 1회 정도 하는 것이 바람직하다. 수술실 청소 방법은 다음과 같다. 매일 청소는 하루 일과가 시작하기 1시간 전에 하며, 한 수술이 끝나고 환자가 회복실로 나간 후에는 중간 청소를 하고, 하루의 수술 업무가 모두 끝나면 오후 늦게 청소하는 것이 좋다. 낮 동안의 수술실 업무가 끝나면 공기 중의 먼지 입자나 비말성 미생물 등이 바닥, 침대, 수술기계, 기구, 무영등 위에 앉게 되므로 바닥은 마대걸레로 닦아주고 그 외의 부분은 소독수로 묻힌 타월이나 방포로 닦아준다. 알코올은 표면에 피막형성을 하지 않으며 증발성이 강하므로 효과적이다. 마대걸레는 반드시 마른 청소이어야 한다. 때론

젖은 진공소제 방법도 택하나 빗자루질은 절대로 금해야 한다. 바닥청소에 사용되는 마대걸레는 매번 사용할 때마다 소독된 마대걸레를 사용하도록 한다.

○수술실 공기 배양을 1개월에 1회 이상 실시하고 그 결과에 따른 적절한 후속조치가 필요하다. 그러나 후속 조치로 소독수만을 바닥청소하는 병원이 일부 있어 후속 조치가 미비하다. 그러나 수술실 근무자는 강력한 후속조치를 취하며, 바닥청소뿐만 아니라 자외선등, 에어클리너 사용, 일정 기간 방을 비워두는 조치들을 취하여 할 것이다.

○ 세탁물 또는 불결한 물품만을 따로 운반할 수 있는 엘리베이터 시설이 미비하므로 이를 구분하여 운영하도록 하여야 한다. 그러나 비용이 많이 들어서 기존 병원에 새롭게 설치하는 것은 거의 불가능하므로 신축하는 병원에서는 처음부터 일반용과 세탁물 엘리베이터를 구별하여 설치하는 것이 바람직하다.

기존의 구별이 안되어 있는 병원에서는 수술실의 세탁물을 분리 수거하여 오염을 차단할 수 있도록 뚜껑이 있는 용기 속에 비닐백을 넣어서 밀봉한다면 운반하기 쉽고 미관상도 보기 흉하지 않아서 일반용으로 운반하여도 큰 문제가 없다고 판단된다. 그러나 가능한 한 일반인의 통행이 드문 시간대를 이용하여 세탁물을 운반하는 것이 좋을 것이다.

○ 수술환자 보호자 대기실 문제와 수술 환자 상황을 알려 주는 문제는 일반 경영에서 하는 마케팅 개념을 도입하여야 한다. 이제 환자가 원하는 바를 조사하고 그 문제들을 해결함으로써 보다 안락하고 편안한 병원이 되도록 노력하여야 할 것이다.

○ 주문 생산된 봉합사를 사용하여 수술 준비시간을 절약할 수 있다. 복잡한 재고관리나 의료소모품의 분배 및 절차를 단순화시켜 원가절감을 기할 수 있었다. 새로운 팩의 사용으로 수술실 간호사들이 보다 많은 시간을 재고물관리, 수술기록작성, 운반차 수리 등에 사용하던 시간을 줄여서 환자간호에 사용하여 사기를 높일 수 있었다. 봉합사의 낭비를 줄일 수 있었다. 내용을 표지에 표기하여 이들 사용된 봉합사를 기록하는 업무를 줄이고 수술재료대를 환자에게 부담시키는 업무를 단순화시켰다. 우리나라에서도 대수술시 이러한 방법을 도입하여 보다 효율적으로 봉합사를 제공한다면 여러 가지 장점이 있으리라 생각한다.

1. 마취가스

마취가스는 안전과 보건에 모두 중요하기 때문에 가스 누출 여부를 늘 검사하여야 한다. 사용된 마취가스의 양은 기록하여야 하고 가스 누출 여부를 파악하기 위해 주기적으로 분석하여야 한다.

산화질소(NO가스)는 가장 많이 사용되는 마취가스이다. 디에틸에테르(Diethyl ether), 싸이클로프로판(cyclopropane), 엔푸루란(enflurane), 할로탄(halothane) 및 이소푸루란(isoflurane) 등이 자주 사용되는 마취가스이다. 수술실에서 꽤 마취가스의 중요한 발원은 기구로부터 새어나오는 것, 특히 안면 호흡보호구로 마취가스를 공급할 때 생긴다.

미국의 산업안전보건연구원에서는 마취가스를 사용하는 장소에서의 행동지침에 대해 꽤 마취가스에 관한 규정을 만들었다(NIOSH 1977a).

(1) 인화성 마취가스(Flammable Anesthetics)

많은 병원에서 인화성 마취가스를 사용하지는 않지만, 아직도 일부에서는 사용하고 있다. 다음은 인화성 마취가스를 사용하는 수술실에서의 위험 예방대책이다.

- 수술실에서 사용하는 전기기구는 병원의 담당부서에서 승인된 것만 사용해야 한다. 기구가 적절하게 작동하고 있는지에 대해 주기적으로 점검하여야 한다.
- 인화성 마취가스는 분리되어 취급해야 하는데, 외부로 환기시킬 시에 방화장치가 되어있는 공간으로 하여야 한다.
- 수술실 바닥은 승인된 전도성이 있는 것으로 덮여있어야 한다. 주기적으로 검사해야 하고 검사기록을 보존하여야 한다.
- 필요하면 전도가 잘되는 옷을 입어야 하고, 전도가 되는 신발은 매일 검사하여야 한다.

흡입마취제에 대한 NFPA의 표준과 National Electrical Code (NFPA 1983, Volume 6)에서 추가정보를 얻을 수 있다.

(2) 압축가스(Compressed Gases)

마취 또는 수술 목적으로 사용하는 압축가스는 산소, 산화질소(NO 가스), 에틸렌 산화물, 공기 등이 있다. 이런 가스들은 일반적으로 중앙저장소 또는 수술실 내의 실린더로부터 공급된다. 병원의 감독관은 압축가스의 실린더가 안전하게 저장되어있고 사용되는 것을 확인하여야 한다. NFPA는 압축가스 실린더의 저장과 라벨표시, 조절기, 밸브, 연결장치 등의 사용에 대해 권고하고 있다.(NFPA 1983, Volume 4, 56A). 권고안의 주된 내용은 외부에 라벨 표시대로 잘 작동하고 있는지 산소, 산화질소 같은 산화가스에 대한 적절한 저장이 이루어지고 있는지에 대해 감시하는 것이다.

2. 청소

청소(Scavenging)라 함은 폐 마취가스와 호흡기계로부터 나오는 가스를 수집하고 폐기하는 절차를 이야기한다. 이런 일련의 활동은 마취가스가 수술실로 퍼져나가는 것을 예방하여 근로자를 보호하기 위해 시행하는 일이다. 청소는 크게 두 부분으로 나눌 수 있다. 하나는 폐가스를 모으는 장치이고 다른 하나는 방안의 가스를 폐기하기 위해 배출하는 통로이다.

미국의 산업안전보건연구원에서 병원의 폐 마취가스를 제거하는 방법의 개발과 평가에 대한 내용을 출간하였는데, 여기에서 수술실의 저농도 폐마취가스를 관리하는 방법에 대해 언급하였다. 또한, 청소 방법, 관리기구, 공기 감시, 마취가스 누출의 최소화 방법들도 언급하였고, 다양한 청소 시스템, 청소 프로그램을 시작하는 자세한 과정, 가스의 확산과 공기 감시에 관한 연구의 결과 등을 언급하였다.

① 일반적인 지침

병원 외과의 안전보건 담당자는 새로운 제품의 유용성과 옛날 것이라도 새로운 정보가 있으면 이를 알고 있어야 한다. 예를 들어, 메틸메타크릴레이트(methyl methacrylate)는 최근에 개발되어 정형외과에서 많이 사용되는 물질인데 중대한 유해물질로 알려져 있다.

아래는 외과 부문의 근로자들에게 일반적으로 권고되는 사항들이다.

- 유리병, 빈 에테르 캔, 에어로졸 캔, 1회 용품 등을 분리수거하고 소각하지 말아야 한다.
- 날카로운 도구, 칼, 주사침은 잘 뚫리지 않은 함에 버려야 한다. 모든 물품은 린넨이나 다른 물질에 섞이지 않게 하여 다른 근로자가 취급하지 않도록 한다.
- 수건 집게와 가위는 사용하지 않을 때는 단아놓는 것이 좋다.
- 흡입장치의 튜브와 전기 코드는 보행에 지장이 없도록 설치하여야 한다. 선과 코드는 천장으로부터 나오는 것이 좋으며 가능하다면 바닥 밑에 설치하는 것이 좋다.
- 고장난 기구는 보고하도록 한다.
- 적절한 행동이 필요한 곳에는 경고 표시를 해둔다.
- 물건을 바르게 드는 방법을 교육시킨다.
- 안전수칙과 건강 유해물질에 대해 소개의 일환으로 신입 근로자에게 교육되어야 하며, 이런 교육은 주기적으로 행해져야 한다.

3.3. 투석실 등

신장 투석실에서는 투석기를 소독하기 위해 Formaldehyde, 내시경실에서는 내시경을 소독하기 위해 glutaraldehyde, 정형외과 수술에 접착제로 쓰이는 methyl methacrylate 등은 알레르기를 일으킨다는 보고가 있다. 이런 곳은 마스크, 장갑, 가운 등의 개인보호구 착용이 중요시되는 곳이기도 하다.

3.4. 치과

병원균에 의한 생물학적 유해요인, 수은이나 ethylene oxide, 마취제, 마취제, 소독제 등과 같은 화학적 유해요인, 그리고 전리방사선과 같은 물리적 유해요인들이 있다.

치과에서 금속이나 세라믹을 사용하는 경우 준비하는 과정에서 실리카나 아크릴 수지의 단량체에 노출될 수 있다. 또 아말감을 준비하는 과정에서 수은에 노출될 수 있다.

3.5. 방사선과

방사선과에 근무하는 근로자들은 엑스선 등 전리 방사선에 노출될 수 있는데, 통상 이것에 대한 대비시설은 잘 되어 있어 문제가 없으나, 이동용 엑스선 촬영기를 사용하는 응급실, 중환자실, 수술실에서는 방사선에 노출 위험성이 상존하고 있다. 또한, 병원에서는 자외선, 레이저나 마이크로파와 같은 비전리 방사선에도 노출될 수 있는데 전리 방사선보다는 피해가 훨씬 적지만 피부와 눈 부위에 건강장애를 일으킬 수 있으므로 항상 주의해야 한다.

3.6. 핵의학과

핵의학과에서는 방사성 동위원소의 관리 및 사용시 각별한 주의를 해야하며 방사선에 노출되지 않도록 해야한다. 우리나라는 치료용 목적 및 방사성 의약품의 관리는 원자력법에 의한 국가관리를 하고 있어 과학기술처에서 관리하고 있는 것이 오늘의 현실이다.

원자력법 시행규칙은 1983년 4월 13일 총리령제275호로 제정되어 2001년 7월 25일 과학기술부령제 29호로 정하여 있다.

3.7. 병리실험실 등 실험실

1. 실험실 쓰레기의 저장과 폐기

올바른 쓰레기의 저장과 폐기는 매우 복잡하고 중요한 문제이다. 부적절한 폐기를 하였을 경우 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다.

- 스며들어 있는 수은은 끊임없이 기화된다.
- perchloric 산의 부적절한 사용은 폭발을 야기할 수 있다.
- 금속, 구리, 암모니아, 납땀을 작업 중에 있는 납 등과 아지드가 혼합되면 건조되었을 때는 폭발성 혼합물을 형성할 수 있다.
- 유기용제는 끊임없이 증기화되고 실험실을 오염시킬 것이다.
- 실험실 환경에 사고로 뿌려진 감염체의 공기 중 확산.
- 휘발성 또는 부식성이 있는 화학물질을 잘 취급해야 한다. 적절한 보호구를 지급하고 사고시 눈을 씻고 응급으로 샤워를 해야 한다. 실험실 근로자들은 응급대처 요령과 안전한 작업습관에 대해 교육받아야 한다.

2. 개인보호구

공통으로 사용할 수 있는 보호구는 없기 때문에 근로자가 노출될 만한 물질에 따라 선택되어야 한다. 화학물질 접촉을 방지하는 보호구와 보호의를 제조하는 업자는 이런 정보를 제공할 수 있다.

3. 작업수칙

안전한 작업습관은 실험실 근로자에서 매우 중요하다. 다음은 실험실 화학물질에 의한 중독을 피하는 방법들이다.

- 실험실 환경에 사고로 뿌려진 감염체의 공기 중 확산.
- 실험실에서 먹고, 마시고, 담배를 피지 않는 것이 좋다. 음식과 음료는 실험실의 냉장고나 다른 곳에 보관하여서는 안 된다.
- 화학물질을 다룰 때는 콘택트렌즈를 착용하지 마라.
- 입으로 피펫팅을 하지 마라.
- 실험실 안에 있는 동안에는 가운이나 앞치마를 반드시 착용하라.
- 눈이나 얼굴에 화학물질이 튀는 것을 막기 위해 보안경 또는 안면보호대를 착용하라.
- 환기후드가 효과적이다. 실험실의 흡후드는 산업장 환기를 참조하면 된다.
환기의 정도를 모든 후드에서 측정해야하고 기록해야 하고 측정기록은 다음 번을 위해 후드 근처에 보관하도록 한다. 전체 환기 시스템은 효과를 다달이 검토하여야 한다. NFPA(Laboratory Ventilating Systems and Hood Requirements) 45의 규정에 맞게 후드를 설치하여야 한다.

4. 화학물질 표시

실험실에서 사용하는 화학물질은 일반명, 도착날짜, 유효기간, 유해성, 보관상 주의 사항 등에 대해 표시해 두어야 한다. 실험실 안전 담당자는 실험실에 있는 모든 화학물질의 목록을 작성해 두어야 하고 이런 사항들을 병원안전보건위원회와 함께 검토하여야 한다. 병원안전보건위원회 또는 담당자는 미국산업안전보건청에 도움을 요청할 수 있다.

5. 실험실 장비

모든 실험실 전자기구는 접지되어야 한다. 모든 기구의 단전기는 적절히 표시되어 있어야 하고 주위는 깨끗하게 유지되어 있어야 한다. 모든 전기기구의 선과 연결부위는 주기적으로 체크되어야 한다. 돌거나, 움직이거나, 진동하는 기구는 잘 고정시킨다.

압축가스의 실린더는 안전하게 세워서 보관하고, 사용하지 않을 시에는 밸브 보호 마개를 잘 막아둔다. 호스는 딱 맞게 두어야 하고, 압축가스의 게이지는 잘 유지되게 하며 납에 대해 주기적인 체크를 하여야 한다. 실험실 기기와 작업대가 감염성 물질로 오염되면 효과적인 소독제로 깨끗이 치운다.

실험실 작업은 많은 화학적, 물리적, 생물학적 물질을 취급하는 일이다. 다음은 일반적인 실험실 위험을 예방하는 방법들이다.

- 각 실험실에서 사용하고 있는 일반적인 물질의 목록을 작성하는 것이 좋다.
 - 아세톤, 포름알데히드, 자일렌과 같은 유기물.
 - 무기물
 - 자외선, 초음파 등과 같은 물리적 유해인자.
 - 바이러스, 세균 등과 같은 생물학적 유해인자.
 - 방사선 동위원소
- 이런 유해물질에 노출될 경우 발생하는 증상과 영향 등에 대해 근로자들에게 정보를 제공하여야 한다.
- 특정한 오염물질의 공기 중 농도를 적어도 허용한계 이하로 하기 위해 감시를 지속적으로 해야한다.
- 독성 물질에 대한 근로자의 노출 영향을 감시하기 위해 생물학적 검체를 채취한다.(예: 혈중 수은, 요중 마뇨산(톨루엔 대사물) 등)
- 모든 화학물질에 대해 저장, 취급, 폐기에 필요한 절차를 만들어 두는 것이 좋다.
- 생물학적 안전 캐비닛은 주기적으로 소독해야하고, 매년 검사 필증을 받도록 한다.
- 쏟아진 화학물질을 처리하는데 필요한 절차를 만들어 둔다.
- 쏟아진 수은이 바닥이나 의자에 쌓여있는지 확인한다.
- 응급실에 온 사람들의 주소와 전화번호를 기록한다. 이런 것은 대규모 실험실이 관여되었을 때는 더욱 중요하다.

3.8. 중앙공급실

1. 멸균 장비

소독기구를 적절히 사용하지 않았을 경우에는 증기로부터 화상을 입거나 EO 가스에 노출될 수 있다. 자세한 조작법이 소개된 책자를 기계 옆에 비치하여야 한다. 오토클레이버와 다른 증기 압력을 주는 기계는 주기적으로 점검되어야 하며 점검에 대한 기록이 유지되어야 한다. 이렇게 함으로서 근로자들을 보호하고 소독이 충분하다는 것을 확신할 수 있다.

EO 가스의 저장소로부터 파이프를 통해 공급되는 과정은 노출의 위험성이 매우 크다. 12% EO 가스와 88% 프레온 가스의 혼합액체가 파이프를 통해 소독기계로 공급된다. EO 가스는 일반적으로 프레온과 같이 공급되어 인화성은 없다. 만약 공급탱크가 교체되기 전에 공급라인에 있는 가스가 완전히 배출되지 않으면 노출 가능성이 있다. 긴 공급라인의 경우 많은 사람들에게 대한 노출 가능성이 있으며 가스가 새는 곳 또는 터진 곳을 알기 어렵고 보수 또한 어렵다. 공급탱크를 기계실의 소독기계에 가까이 둠으로서 사고를 예방하고 노출에 대한 위험성을 제어할 수 있다. 비록 기계실이 매우 덥고 습기가 많은 곳이지만 충분한 환기로 이를 조절할 수 있다.

100% EO 가스 카탈리지를 사용하는 병원들은 부서에 몇 개의 여분을 비축해 두어야 한다. 여분의 카탈리지는 시원하고 건조한 곳에 보관하여야 한다. EO 가스의 배출은 병원의 다른 곳으로 재환류되지 않도록 설계되어야 한다.

2. 날카로운 물체

칼, 주사침, 깨진 유리등에 의한 베이고, 멍들고, 찢리는 일은 중앙공급실에서 가장 흔한 일들이다. 날카롭고 위험한 물건들을 모으고 취급하는 방법과 지침들을 주기적으로 상기하여야 한다. 중앙공급실의 근로자들은 중앙공급실에 오는 모든 것에는 날카롭거나 위험한 도구들이 그 속에 들어있는 것처럼 취급하여야 한다.

3. 인력운반 수칙

빠거나 허리를 다치는 일은 중앙공급실에 흔한 일이다. 근로자들에게 적절한 수레, 물건을 다루는데 필요한 기구들을 공급하여야 하고 물건을 다루는 적절한 기술에 대해 교육하여야 한다. 계단식 의자와 사다리가 추천되지만 자주 안정성에 대해 점검하여야 한다. 의자, 박스, 그리고 임시로 만든 기구들은 낙상의 위험이 있기 때문에 사용하여서는 안 된다.

4. 비누, 세제 및 세탁액

근로자들은 비누, 합성세제, 그리고 중앙공급실에 사용하는 여러 화학물질에 피부염을 호소하기도 한다. 가능하면 피부염을 일으키지 않는 물질로 대체하여야 하며 보호구를 지급하여야 한다.

3.9. 약제부

- 높은 곳에 있는 물건을 쉽게 다룰 수 있도록 계단식 사다리를 지급하여야 한다.
- 쏟아진 물질들은 즉시 청소해야 한다.
- 깨진 병과 못쓰는 약들은 절차에 따라 폐기하라.
- 약 혼합기, 포장기 등에는 위험방지를 해두어야 하고 기계에는 적절하게 이를 표시하여야 한다. 필요하다면 배기 후드를 설치하여야 한다. 만약 공기 흐름 장치를 사용한다면 자주 이것이 적절하게 작동하고 있는지 점검하여야 한다.
- 근로자가 항암제의 위험성에 대해 교육받아야 하고 안전 지침이 익숙하도록 하여야 한다.
- 근로자가 물건을 옮기거나 들 때 안전한 습관을 갖도록 교육하여야 한다.
- 약국에서 수은이 들어있는 온도계 등의 기구를 수리하지 않는 것이 좋다. 이런 기구들은 병원내의 적합한 부서에서 맡아서 해야한다. 필요하다면 외부에 수리를 의뢰한다.
- 사고로 문이 닫혔을 때 근로자들이 위험하지 않게 냉장고나 저장실의 안쪽에 문을 열 수 있도록 장치를 하는 것이 좋다
- 약국에서 포장, 폐기되는 약물에 노출될 경우 발생하는 부작용에 대해 의학적 감시를 통해 인지하는 것이 좋다.
- 약이 흡입되거나 섭취될 수 있기 때문에 약국내에서는 담배도 피지말고 음식도 먹지 않는 것이 좋다.

3.10. 주방 및 식당

- 전기기구와 도구를 충분히 공급한다.
- 적절하게 물건을 다루는 기술을 교육시킨다.
- 기계와 뜨거운 면으로부터 적절하게 보호한다.
- 바닥을 건조하고, 어수선하지 않게 하며 좋은 작업자세와 습관을 유지한다.

1. 바닥면

개수대, 식기세척기, 건조기 등 물기가 많고 미끄러운 곳의 바닥은 잘 미끄러지지 않는 소재를 바닥에 설치하여야 한다. 쏟긴 음식물이나 액체, 깨진 접시 등은 즉시 치워져야 하고 그 자리는 깨끗하게 청소될 때까지 접근을 하여서는 안 된다. 작업하는 바닥이 미끄러운 곳에서는 근로자들은 잘 미끄러지지 않는 신발을 신어야 한다. 손상된 바닥은 즉시 수리하거나 교체되어야 한다.

근로자들은 의자, 상자 등에서 서서 작업을 하면 안 된다. 계단식 의자, 사다리같은 것이 높은 곳에서 일할 수 있도록 지급되어야 한다. 손수레, 상자, 쓰레기 등으로 복도 또는 비상구를 막아서는 안 된다.

2. 전기 장비

토스트기, 믹서기, 팬, 냉장고, 라디오 등은 접지를 해야하고 반드시 이중으로 절연하여야 한다. 이런 기구들이 가정용으로 설계되었다면 업무에 맞게 적절한 접지를 하도록 점검하여야 한다.

근로자들은 칼날, 믹서기, 그라인더 등 전기 기구를 청소하거나 조립할 때는 반드시 전원을 끄고 전기 플러그를 뺀 상태에서 이루어져야 한다. 청소하거나 수리 중인 전기기구에는 반드시 수리 중이란 표시를 해두는 것이 좋으며 근로자들은 손이 젖어있거나 물기가 많은 곳에서 서있을 때는 전기 플러그를 꽂아서는 안 된다.

고정된 장비에는 단전장치가 설치되어 있어야 한다. 장비가 작동하고 있는 동안 부적절하게 장비에 전원을 켜는 것을 예방하기 위해 잠금장치 또는 표시를 단전장치에 부착하여야 한다. 각 근로자는 자신들의 고유 잠금장치를 소지하고 허락된 자만이 그것을 열 수 있게 한다.

3. 난로 후드

난로 후드(Stove Hoods)는 항상 청결히 유지되어야 하며 주기적으로 필터를 교환하여야 한다. 난로 후드의 가장자리는 조리할 때 생기는 기름으로 덮여있기 때문에 주기적으로 청소해 주어야 한다. 난로는 후드 필터가 없으면 사용해서는 안 된다. 불량품 또는 임시방편으로 필터를 사용하였다면 화재의 위험이 있기 때문에 정품을 사용하여야 한다.

4. 화재 예방법

조리실 근로자들은 소화기 사용법에 대해서 알아야 한다. 또한, 근로자들은 소화기를 사용할 시점, 계속 머물러 있어야 될지, 언제 떠나야 할지, 소방서에는 알려야 할 지에 대해 알아야 한다. 소화기는 적절하게 배치되어 있어야 하고 주위는 청결하게 유지되어 한다. 자동 소화장치가 설치되어 있는 곳에서는 분사구가 중대한 화재 위험 지역으로 가도록 위치를 조정하여야 한다.

5. 일반 부엌 도구

고기톱, 칼날, 그라인더는 조심스럽게 다루고 안전하게 두어야 한다. 음식을 갈거나 큰 칼을 이용하여 자를 때 반드시 막대기를 이용하여 음식물을 밀어 넣어야 한다. 수레의 바퀴는 항상 수리가 되어야 한다. 근로자들은 무거운 물건을 실은 수레를 끌거나 엘리베이터로부터 옮길 때 도움을 요청하도록 교육하여야 한다. 근로자들은 음식물 수레를 끌지않고 밀도록 교육해야 한다. 이산화탄소 탱크는 안전하게 잘 넘어지지 않도록 보관하여야 하고, 모든 탱크의 게이지는 잘 작동이 되도록 유지하여야 한다.

밖으로 나와있는 모든 벨트, 기어 체인, 세척기와 운반장치의 톱니바퀴 등은 위험 방지 장치를 하여야 한다. 식품운반용 엘리베이터는 사용하지 않을 시에는 안전하게 단혀 있어야 한다. 증기, 가스, 수도 파이프 등은 깨끗하게 표시되어 있어야 한다. 구별이 쉽도록 색깔을 입혀두고 근로자 개개인은 해당하는 색깔을 구별할 수 있어야 하며 밸브를 잠그는 방법, 위치 등을 알아야 한다.

1) 칼

근로자들은 칼을 안전하게 사용하는 방법에 대해 교육받아야 한다. 무딘 칼은 미끄러지기 쉬우므로 항상 날카로운 상태를 유지하여야 하여야 한다. 칼질은 딱딱한 바닥면 위에서 해야하고 칼질의 방향은 항상 몸으로부터 먼 방향으로 해야한다.

칼, 톱 등의 기구들은 사용하지 않을 때에는 통에 잘 보관하여야 한다. 칼날은 날이 노출된 상태로 보관하여서는 안 된다. 칼을 꽂을 수 있는 곳을 탁자 위에 설치하여 근로자들이 손상을 입는 것을 방지하여야 한다. 칼과 다른 날카로운 기구들은 사용 중간에 개수대에 넣어 두어서는 안 된다. 새로이 구입한 칼에는 칼날에 덮개 등 보호장치를 하여 손이 칼날로 미끄러졌을 때 위험을 예방하도록 하여야 한다.

2) 뜨거운 물건

모든 난로, 냄비, 팬 등이 여기에 속한다. 주방 용품들은 난로 앞에서 멀리 두어야 한다. 난로 근처의 뜨거운 용기를 만질 때는 손을 보호하여야 한다. 증기가 많은 음식물 용기에 뚜껑이 열려있을 경우에는 증기로부터 얼굴을 가리면서 뚜껑을 닫아야 한다. 난로나 오븐을 켤 때 주위에 서있을 경우 조심하여야 한다.

6. 화학적 요인

급식담당 근로자들은 중대한 산업안전보건 문제를 야기 시키는 물질들에 노출되어 있는데 다음과 같은 물질들이 있다.

1) 암모니아

암모니아 액은 세척제로 자주 이용되며, 가스는 냉매로 이용된다. 농축된 암모니아 액은 화상을 입힐 수 있기 때문에 근로자들은 장갑 등의 보호구를 착용하여야 하고 피부접촉을 피하여야 한다. 필요하면 호흡보호구를 사용하여야 한다. 만약 피부와 눈 접촉이 있으면 즉시 물로 씻어내야 한다.

암모니아 액을 다루는 근로자들은 가죽장갑, 보안경, 얼굴 보호대를 착용하여야 한다. 암모니아 가스는 액체로부터 나오기 때문에 환기가 잘되어야 한다. 예를 들어 난로에 있는 찌꺼기(그리스)를 제거하기 위해 암모니아를 사용할 경우 난로 후드를 작동시켜야 한다. 암모니아는 일부 냄새 제거제와 반응하여 유해물질을 만들어내기 때문에 이런 물질들을 같이 사용하거나 저장하여서는 안 된다.

2) 염소(Chlorine)

염소액은 식기를 세척할 때 소독제로 사용된다. 염소액이 다른 물질에 섞였을 때, 화학적 반응이 일어날 수 있는데 이때 염소 가스가 발생한다. 아주 적은 농도의 염소에 노출될 경우라도 눈, 코, 기관지를 자극할 수 있다. 높은 농도에서는 폐부종을 일으키기도 한다. 염소 작업을 하는 근로자는 보호의와 보호구를 착용하여야 한다. 적절한 보호구와 보호의를 선택하는 것은 노출의 정도와 종류에 따라 다르다.

3) 하수구 세척제(Drain cleaners)

하수구 세척제는 피부 화상과 눈에 손상을 일으킬 수 있다. 근로자들은 가죽장갑과 보안경, 얼굴보호대를 착용하여야 한다.

4) 오븐 세척제(Oven cleaners)

오븐 세척제는 오븐 벽에다 스프레이로 뿌리거나 빗질을 하면서 사용된다. 오븐 세척제를 사용하는 근로자는 보호장갑과 보안경을 착용하고 증기를 들며 마시는 것을 피하여야 한다. 대부분의 오븐 세척제는 피부에 반점과 피부염을 일으키는 피부자극성이 있다. 흡입한 증기는 기관지에 자극을 줄 수도 있다.

5) 비누와 세제(Soap and detergents)

비누와 합성세제는 예를 들어 장갑이 낡았거나 알려진 자극제일 경우 주의를 기울이지 않는다면 피부염을 유발할지 모른다.

6) 강한 부식성 액체(Strong caustic solutions)

강한 부식성 액체는 난로에 있는 재생용 필터, 그릴, 후드 등을 청소하는데 사용된다. 강한 부식성 액체는 피부화상을 일으키고, 눈에 해로우며 피부 반점과 피부염을 유발한다. 피부와 눈을 보호하기 위해 보호의와 도구를 착용하여야 한다.

7. 물리적 요인

1) 고온 환경(Ambient heat)

고온환경은 주방에서 문제가 될 수 있다. 높은 열은 열과 관련된 질병을 유발할 수 있고 근로자들은 고온 손상의 증상에 대해 인지하고 있어야 하며 수분 소실과 휴식시간 등에 대해서 알아야 한다.

2) 마이크로파(Microwave Radiation)

마이크로파 오븐이 있는 지역이 점점 병원에서 일반화되고 있다. 이런 오븐들이 노후함에 따라 경첩이 있는 부위와 고리 부분에 느슨하게 되어 마이크로파가 외부로 방출하게 된다. 오븐에 만약 음식물이 떨어지게 되면 잘 닫히지 않기 때문에 주기적으로 깨끗이 청소해야만 한다. 만약 연결된 잠금장치가 작동하지 않으면 문이 열렸을 때 기계가 중단되지 않을 수 있다. 전문인력이 주기적으로 오븐에 새는 곳이 있는지를 점검하여야 한다.

3.11. 청소업무

모든 부서를 방문함으로써 모든 부서의 유해인자 노출될 우려가 있으며 비누와 독한 합성세제, 유기용제, 세척제, 살균제를 다루면서 피부에 자극이 올 수 있다. 여러 쓰레기 속에 존재하는 주사침, 항암제, 방사선 물질 등에 의한 건강손상이 문제화 될 수 있다.

병원에서의 환경정비가 하우스키퍼이다. 하우스키퍼는 간호의 보조이며, 이를 옆에서 받드는 역할을 다하고 있다. 업무내용으로는 보청(청소, 린넨처리, 위생해충의 구제, 실내외의 장치, 조도의 설비), 린넨의 보급과 세탁 등이다. 이들은 병원감염과 관련이 깊으므로 위생학적 지식이 필수적이다.

환경미화원들은 모든 환자와 접촉하고 환자가 없는 곳에서도 일하기 때문에 병원에서 발견되는 모든 종류의 산업안전보건 유해물질에 노출되어 있다. 그들은 병원의 각 부서별 유해인자들 특히, 방사선, 동위원소, 산소 및 다른 가스, 특수한 화학물질 등에 대해 인지할 수 있도록 교육을 받아야만 한다.

1. 하우스키핑 분야의 건강 및 안전 지침

아래의 지침들이 환경미화원들에 대한 안전보건 프로그램 중에 포함되어야 할 것이다.

- 근로자들은 적절히 물건을 취급하는 기술을 터득하여야 한다.
- 근로자들은 식사하기 전, 물 마시기 전, 담배 피우기 전, 화장실을 다녀온 후, 오염된 장갑을 벗은 다음, 집에 들어가기 전에 항상 손을 깨끗이 씻어야 한다.
- 근로자들은 병원에 있는 다른 사람들이 바늘, 칼, 유리조각 등을 적절한 절차에 따라 버리지 않는다는 사실을 인지하여야 한다. 모든 쓰레기는 유해물질이 있는 것처럼 취급되어야 한다.
- 근로자들은 취급하기 어렵거나 무거운 도구 또는 가구를 움직이거나 옮길 때는 다른 사람의 도움을 청해야 한다. 근로자들은 사다리, 계단식 의자, 엘리베이터 플랫폼을 부적절하게 잘못 사용했을 경우 상해를 당할 수 있다. 낙상을 감소시키기 위해서 다음과 같은 지침을 따라야 한다.
 - 근로자들은 사다리 꼭대기에 서서 일하면 안 된다.
 - 근로자들은 의자, 침대, 상자 등을 사다리로 대용하지 않아야 한다.
 - 진공 흡입기, 청소기 같은 모든 전기 기구는 접지 하여야 한다.
 - 수레의 바퀴는 밀기 쉽게 바퀴가 크고 넓어야 한다.
 - 청소를 하는 도중에 바닥이 미끄러운 지역은 표시를 하여야 하고 접근금지 시켜야 한다.

2. 화학적 및 물리적 요인

유해성이 있는 화학적 물리적 환경에 환경미화를 하는 동안에 노출될 수 있다.

1) 비누와 세제(Soap and detergents)

비누와 세척제는 피부염과 과민반응을 일으킨다. 근로자들이 이런 물질들을 적절하게 사용할 수 있게 교육하고 보호구를 지급하여야 한다. 피부염과 과민반응을 일으키지 않은 물질로 가능하면 대체하여야 한다. 과감작된 근로자는 가능하면 다른 부서로 전과하여야 한다.

2) 유기용제(Solvents)

메틸에틸케톤, 아세톤, 스토타드 용제 등은 기구로부터 찌꺼기를 제거하는데 주로 이용되며 병원 내에 몇몇 군데에서 사용되고 있다. 근로자들은 화재와 노출에 대한 예방을 하기 위해 이들 유기용제를 적절히 사용하는 방법을 교육받아야 한다. 많은 유기용제는 피부의 지방과 기름 성분을 제거하게 되고 피부로 흡수되었을 경우 호흡기 증상을 유발한다. 유기용제를 취급하는 근로자들은 적절한 개인보호구를 착용하여야 한다.

3) 세척제(Cleaners)

병원에서 사용하고 있는 세척제는 화상을 유발하는 산 또는 부식성 성분이 함유되어 있다. 이런 용액을 취급하는 근로자는 가죽 장갑, 가죽 또는 플라스틱 앞치마, 보안경 등의 개인보호구를 착용하여야 한다.

4) 소독제(Disinfectants)

암모니아, 페놀, 요오드 등이 포함된 소독제는 신생아실, 수술실 등에서 사용된다. 많은 소독제가 피부 반점과 피부염을 유발시킬 수 있으므로 눈과 피부에 개인보호구를 착용하여야 한다.

5) 세균과 바이러스(Bacteria and Viruses)

환경미화원은 자주 세균과 바이러스에 노출된다. 그래서 환경미화원들은 감염을 보고하는데 있어 감염관리자의 지침을 따라야 한다. 혈액과 체액을 취급하는데 있어 표준지침을 숙달하여 환자들로부터 접촉을 피할 수 있는 적절한 방법들을 강구하여야 한다.

3.12. 세탁부

세탁부에서는 오염된 침대보나 의류 등에 존재하는 병원균에 의한 감염이 특히 중요시되고 있다. 모두 전기를 많이 사용하므로 잘 조치하지 않으면 감전의 우려가 있고 덥고 습한 환경에서 근무하기 때문에 열에 의한 화상 등의 건강장애가 나타날 수 있다. 비누와 합성세제로 인한 피부 자극 및 열로 인한 화상이 있을 수 있다. 미끄러운 바닥으로 인한 낙상, 날카로운 기구로 인한 손상, 무거운 수하물 작업으로 인한 요통이 발생할 수 있다.

이런 부서의 구성원은 다른 부서에 비해 연령층이 높기 때문에 안전사고와 유해인자에 대한 교육이 더 필요할 것이다.

병원 세탁소 근로자를 위한 산업보건 프로그램에 다음과 같은 점들이 포함되어 있어야 한다.

- 바닥은 가능한 건조한 상태를 유지하여야 한다. 젖은 바닥은 표시해 두어야 한다. 미끄럼 방지 매트 또는 바닥을 젖은 공간에 배치하여야 한다. 근로자들은 미끄럼 방지 부츠와 신발을 신어야 한다.
- 세탁소에서 하는 일은 주사침, 칼, 린넨에 숨겨진 칼날 등으로 인해 찔리거나 잘리는 상처를 입기 쉽기 때문에 유해물질이 있는 것처럼 여겨 조심스레 다루어야 한다.

린넨들은 가능한 한 적게 취급하여야 하며 공기와 접촉을 최소화하여야 한다. 감염성 질환이 있는 환자, 방사선 동위원소, 세포독성 약물 등이 있을 경우 더욱 그렇다. 모든

린넨들은 배출된 장소에 밀봉을 한 상태로 색깔로 구별하여야 하며 감염성 물질, 세포독성 약물, 방사선 동위원소 등으로 오염된 물질 등은 표시를 해 두어야 하며 특별한 주의가 필요하다. 불필요한 접촉으로부터 예방하기 위해 세탁실의 린넨들과 분리하는 벽을 설치하여야 한다.

비누와 세척제를 사용할 때는 각별한 주의를 요한다. 예를 들어, 장갑을 반드시 착용하여야 하고 알려진 감작물질에 대해서는 대체품을 사용하도록 한다.

높은 온도와 과다한 습기 때문에 한 사람이 기계를 작동시키는 것이 불가능할 수도 있다. 특히, 여름철에 더더욱 그렇다. 이런 것들은 감독자가 조절해주어야 하며 더운 환경에 근무하는 근로자는 다른 업무로 전환시킬 수 있고, 교대근무를 명할 수 있다.

근로자들은 고온 손상의 증상, 수분 소실, 휴식 등에 대한 필요를 인지하여야 한다. 오염된 린넨을 정리하고 세탁할 때는 적절한 보호의와 호흡보호구를 착용하여야 한다. 근로자들은 물건을 들고 취급하는 적절한 기술에 대해 교육을 받아야 한다. 세탁실에 근무하는 근로자는 식사전, 마시기 전, 담배 피기 전, 화장실 사용 전후, 집으로 가기 전에 반드시 손을 씻도록 교육하여야 한다. 세탁실에서 린넨을 정리하고 취급하는 사람은 병원의 예방접종 프로그램의 적용 대상자이다. 증기 파이프를 둘러싸고 있는 막은 충분하게 화상을 막을 만큼 잘 유지가 되어있어야 한다.

우리나라는 의료기관세탁물관리규칙을 1994년 9월 27일 제정(보건사회부령제948호)하여 보건복지부령제162호로 2000년 7월 7일 일부 개정하여 오늘에 이르고 있다.

3.13. 영선부

작업 시 낙상 및 미끄러짐 등의 안전사고와 근골격계 질환의 유해요인에 노출된다. 보일러 작업실과 발전시설에서의 소음에 노출될 수 있다. 용접흡과 분진이나 페인트 등으로 인한 유기용제에 대한 노출이 있을 수 있다.

병원은 조용하다고 생각하기 쉬운데 소음성 난청을 일으킬 수 있는 환경이 적지 않다. 기계실, 세탁실, 린넨실에서나 청소장비, 재활보조기구 등에서 소음성 난청을 일으킬 수 있는 85 dB 이상의 소음이 발생하고 있다는 사실을 유념해야 한다. 영선부는 미화 청소부와 마찬가지로 여러 다양한 유해요인에 노출될 가능성이 있기 때문에 각 부서에서 작업 시 유의해야 한다.

병원의 영선부는 안전보건을 고려할 때 자주 간과되기 쉬운 부서이다. 병원의 환경은 매우 열악하다. 복도와 바닥에 흩어져있는 물건들, 부적절하게 저장되어 있는 도구와 창고 물품, 보호장치가 되어있지 않은 기계 등 다양하다.

1. 관리 구역의 안전대책

다음과 같은 규칙이 관리 영역에서 준수되어야 한다.

- 벨트는 반드시 보호장치가 있어야 한다. 기어, 체인, 톱니 등은 적절하게 봉해져 있어야 한다.
- 기계의 튀어나온 부분이나 그라인더에 보호장치를 설치하여 위험하지 않게 하여

야 한다.

- 톱류들의 톱날에 보호장치를 만들어야 한다. 세로로 톱질을 할 때는 톱의 반동을 억제하는 장치를 설치하여야 한다.
- 전기기구에는 접지되어야 하고 이중으로 절연되어야 한다.
- 연결코드는 반드시 three-wire type으로 설치하여야 하고, 충분히 전류가 흐를 만큼 용량이 되어야 한다. 연결코드는 단지 일시적으로 사용할 뿐이지 고정하여 사용하여서는 안 된다.
- 회로에 있는 전기 스위치는 위험 경고 표시가 되어 있어야 하고, 기계를 고칠 때 혹시라도 작동되지 않도록 물리적으로 잠겨있어야 한다. 회로는 수리 전에 차단 되어 있어야 한다.
- 전구를 교체하거나, 전기 기구 또는 전선과 관련된 작업을 하는 경우 철제 사다리를 사용해서는 안 된다.
- 손상된 사다리는 폐기하거나 표시를 해두어야 하며, 수리를 하여야 한다. 축전실에서는 수소 가스의 축적을 예방하기 위해 충분한 환기가 이루어져야 하며, 금연 구역으로 지정되어야 한다.
- 가솔린과 디젤 기계는 일산화탄소의 축적을 막기 위해 환기가 잘되는 곳 또는 잘된 곳에서 작동하여야 한다. 최근 동물실험에서 디젤은 중대한 발암물질로 알려져 있다.
- 근로자들은 보호가 필요한 유해물질에 노출될 경우 보호의와 보호구를 착용하여야 한다.
- 뜨겁고, 습하고 날카로운 물건 또는 화학물질을 취급할 때는 장갑을 착용하여야 한다.
- 작은 토막, 불똥, 섬광, 튀는 것으로 인한 눈과 얼굴의 손상을 예방하기 위해 보호구를 착용하여야 한다.
- 소음으로부터 청력손실을 방지하기 위해 귀보호구를 착용하여야 한다.
- 먼지, 흙, 증기 등과 같은 물질에 노출되는 것을 방지하기 위해 호흡보호구를 착용하여야 한다.
- 페인트 유기용제와 인화성 물질은 반드시 캐비닛에 넣어 보관하고, 규정에 적합하여야 한다.
- 개인 용구는 적절하게 보관되어야 한다.
- 연료와 인화성 가스의 실린더는 산화가스의 실린더와는 별도로 보관되어야 한다. 실린더는 직사광선, 증기 파이프, 방사선 등과 같은 열이 많은 곳으로부터 멀리 떨어져 보관되어야 한다.
- 실린더는 바로 세운 자세에서 저장되고 사용되어야 한다. 압축가스의 실린더는 굴러 떨어지는 것을 방지하기 위해 잘 묶여 있어야 한다.
- 쓰레기 분쇄기는 열린 상태에서는 작동되어서는 안 된다. 두 손에 의한 조절기능, 전자능, 응급 차단 막대기 등과 같은 보호장비를 구비하여야 한다.
- 자동혈구 계산을 위해 아지드나트륨을 사용하는 실험실에서 파이프를 수리할 경우에 폭발의 위험성 때문에 반드시 파이프 내부의 가스를 배출시킨 이후에 시행하여야 한다.
- 표면을 세척하기 위해 압축가스를 사용하는 것은 피해야 한다.

2. 화학적 및 물리적 요인

1) 석면

원천적으로 석면분진을 억제하는 방법은 그 발생원을 밀폐(예-플라스틱 덮개)시키는 것이다. 석면을 취급하는 설비 중 근로자가 상시 접근할 필요가 없는 설비는 밀폐된 실 내에 설치하도록 하고 석면 취급설비를 밀폐된 실 내에 설치한 경우 외부에서 점검 할 필요가 있을 경우에는 밀폐실 외부에서 점검할 수 있는 구조로 하여야 한다. 석면을 저장하는 창고 및 취급하는 작업장은 다른 작업장과 격리시키던가 작업장 내에 장벽을 설치하여 작업 중 발생하는 석면분진에 노출되는 근로자를 최소화시켜야 한다. 포대에 포장된 원료를 개봉하여 석면과 기타의 원료를 배합할 때 석면분진이 비산하여 석면취급 근로자가 노출되므로 격리된 작업장소에서 원격조작에 의하여 작업하는 것이 필요하다.

석면에 의해 오염된 작업의가 이차발진의 원인이 되기도 한다. 또 최근에는 석면업무에 종사하는 근로자뿐만 아니라 당해근로자가 착용한 작업의를 가정으로 가져감으로써 그 가족에게까지 피해를 끼칠 수 있다는 우려가 지적되고 있다. 그러므로 관계근로자에게는 전용 작업의를 착용시키는 동시에 석면으로 오염된 작업의는 그 이외의 의복 등으로부터 격리하여 보관하기 위한 설비에 보관시키고 또한 작업의에 부착된 석면은 분진이 발산하지 않도록 세탁하여 제거하도록 하는 한편, 그것들을 반출하는 것을 피하도록 지도한다. 또한 작업종료후 및 필요에 따라 손씻기, 세면 및 양치질을 하게 한다.

석면작업시에는 호흡용 보호구, 보호의, 모자, 장갑, 신발 등의 보호구가 필요하며 가장 중요한 것은 호흡용 보호구이다.

석면의 유해성에 대한 교육은 산업보건관계자, 사업주, 근로자 및 일반국민 등을 대상으로 실시되어야 한다. 현장에서 작업하고 있는 근로자 자신들이 취급하고 있는 물질에 대한 유해성과 건강장해 예방대책에 대한 지식을 갖고 대체하는 것이 가장 중요하다. 따라서 근로자나 관리감독자들에게 정규적인 교육을 실시하여 자신들이 가지고 있는 경험에 의한 지식에 정규적인 교육을 통해서 얻은 지식을 보완하여 지식을 실제로 이용할 수 있어야 한다.

우리나라 허용기준

- Crocidolite(청석면) : 0.2 fiber /cm³
- Amosite(아모사이트) : 0.5 fiber/cm³
- Crysotile(백석면) : 2 fiber/cm³
- Other forms(기타) : 2 fiber/cm³

2) 암모니아

때때로 밀봉을 잘못하여 높은 농도의 암모니아에 노출될 수 있다. 따라서 특히 설비의 수리작업시에는 자급식 호흡보호구(self-contained breathing apparatus)를 착용하여야 한다.

- (1) 암모니아를 다루는 설비의 수리·보수작업을 할 때는 암모니아의 유출을 방지하기 위한 조치로 작업을 실시한 장소에서 사전에 암모니아를 완전히 제거해 내야 한다.
- (2) 암모니아가 유출될 위험이 있을 때는 호흡용보호구, 불침투성 보호의, 보호장갑, 신발 등을 착용해야 한다. 또 사업자는 근로자에게 암모니아의 독성과 응급조치 및 누출시의 대처방법에 대하여 충분히 교육하고, 긴급사태에 대비한 착용훈련을 정기적으로 실시해야 한다.
- (3) 정기적으로 화학설비로 검사하고 이것을 분해할 때는 이상이 없는지 확인한 후에 사용한다.
- (4) 화학설비를 사용해 작업을 할 때의 작업규정, 특히 이상사태가 발생했을 때의 응급조치에 대해 근로자에게 철저히 주지시켜야 한다.

미국 산업안전보건연구원의 암모니아에 대한 REL(권고노출한계)는 50 ppm, 35 mg/m³, as a 5-min ceiling이다. 미국 산업안전보건청의 암모니아에 대한 PEL(허용노출한계)는 50 ppm as an 8-hr TWA(시간가중평균농도), 미국 산업위생협회의 허용기준은 25 ppm (18 mg/m³), 8-hr TWA(기간가중평균농도)이며 STEL(단기노출한계농도)는 35 ppm (27 mg/m³)이다.

3) 일산화탄소

일산화탄소는 지게차, 보조기관 등 가솔린 기관을 운전할 때 환기가 불충분할 경우 발생한다. 일산화탄소에 노출되었을 경우 발생하는 증상은 오심, 어지러움, 의식소실을 동반하는 두통이다. 과다한 일산화탄소를 흡입한 경우에는 응급치료가 필요하다. 미국 산업안전보건연구원의 권고 노출한계농도 35 ppm이고, 8시간 가중평균 농도는 최고 20 ppm이다. 미국 산업안전보건청의 허용 노출한계농도 8시간 시간 가중평균농도로서 50 ppm이다.

4) 하수구 세척제

하수구 세척제는 피부와 눈에 화상을 유발할 수 있다. 취급하는 근로자는 반드시 가죽장갑을 착용하고 보안경, 안면보호대 등을 착용하여야 한다. 물질안전정보와 제품정보를 참조하는 것이 좋다.

5) 소음

90 dB이상의 소음은 보일러실 또는 전기실 등에서 발생한다. 기계적으로나 관리를 통해 충분한 소음관리가 안될 경우 귀보호구를 공급해야하고 착용하여야 한다. 소음이 85 dB를 초과할 경우, 미국 산업안전보건청은 청력보존 시설을 설치하도록 하고 있다.

6) 페인트와 접착제

페인트와 접착제는 다양한 종류의 유기용제를 포함하고 있어 충분한 환기가 되는 곳에서 작업이 이루어져야 한다. 만약 환기가 불충분하면, 근로자들은 유기용제에 적합한 호흡보호구를 착용하여야 한다. 수지 페인트와 접착제의 피부 접촉은 개인보호의와 장갑으로 예방할 수 있다. 만약 피부접촉이 발생한다면 피부를 즉시 세척한다.

7) 살충제

살충제는 해충을 없애고 소독을 위해 병원에서 사용된다. 이런 물질을 취급하는 근로자는 장갑과 살충제에 적당한 호흡보호구를 착용하여야 한다. 또한, 쏟았을 때 취할 수 있는 응급대처 방법과 살충제에 대한 연방 규정들에 익숙해야 한다.

8) 유기용제

메틸에틸 알코올, 아세톤, 스토타드 용제같은 유기용제는 세척제로 많이 사용된다. 이런 작업을 하는 사람은 권고되는 개인보호구를 착용하여야 한다. 많은 유기용제는 피부로부터 지방과 기름성분을 파괴한다. 신경독성은 유기용제의 중요한 효과이다. 모든 유기용제는 충분한 환기가 이루어져야 한다. 일부 용제는 인화성이 강하기 때문에 안전한 용기에 담겨져 있어야 하며, 사용하지 않을 시에는 잘 닫혀져 있어야 한다.

9) 페마취 가스 및 에틸렌 옥사이드

영선부 근로자들은 가스를 제거하는 시스템과 환기장치를 수리할 때 폐기된 마취가스와 EO가스에 노출될 수 있다. 근로자들은 페마취 가스와 EO가스의 물리적 성상뿐만 아니라 건강에 미치는 영향에 대해서도 인지하고 있어야 한다. 예를 들어, EO가스는 발암성이 있고 인화성이 강하다. 적절한 개인보호구와 보호의가 지급되어야 하고 근로자들은 착용하여야 한다. 이를 예방하는 방법은 노출의 정도를 최소화시키는 것이다.

10) 용접흙

용접흙은 접해있는 금속, 코팅되어있는 용접봉, 충전물질 등으로부터 발생하는 입자성 분진과 가스를 함유하고 있다. 용접흙에 자주 노출되는 경우는 제한된 공간에서 용접을 할 때이다. 다량의 용접을 하는 경우에는 국소배기장치를 설치하여야 한다. 용접을 하는 근로자는 용접흙의 건강 위해성에 대해 인지하고 있어야 한다.

3.14. 사무실

컴퓨터 단말기(VDT)의 사용으로 인한 인간공학적 유해요인과 실내 공기 오염 등의 화학적 유해요인으로 인한 호흡기 질환이 있을 수 있다. VDT증후군은 올바른 자세와 작업 시간의 조절 등을 통해 예방할 수 있으며 실내 공기의 원활한 환기 장치 등의 설치가 필요하다.

사무실은 병원의 산업보건 분야에서 소홀해지기 쉽다. 아래는 사무실 근로자에 대하여 병원산업안전보건 프로그램에 포함되어야 내용들이다.

- 책상과 테이블은 날카롭거나 직각으로 만들지 않는다.
- 파일 캐비닛에 내용물을 넣을 때는 모든 칸에 균등하게 넣어 맨 위의 서랍에 양이 많아 떨어지지 않도록 한다. 단 하나의 서랍만 열어두고 각 서랍은 사용 후에 즉시 닫는다.
- 종이와 다른 사무용품은 적절히 보관하여야 하는데 캐비닛의 맨 위쪽에 다량 보관하여서는 안 된다.
- 복도와 통로는 물건을 옮기는데 지장이 없을 정도로 충분한 공간이 있어야 하며 항상 깨끗하게 유지한다. 복도를 가로지르는 일시적인 전기 코드 또는 전화선은 바닥에 테이프로 고정해야 한다.
- 전기기구는 적절한 접지를 해야하며, 연결코드는 될 수 있으면 사용을 제한한다.
- 카페트가 접혀있거나 튀어나온 경우 미끄러지지 않도록 다시 펴야 한다.
- 무거운 물건은 높은 선반에 보관해서는 안 된다.

VDT 증후군은 과거 몇 십 년 동안 엄청나게 병원 사무직에서 보고되고 있다. 단말기는 디자인 면에서 인체공학적인 면을 고려한 것을 선택해야 한다. 또한, 적절한 사용을 할 수 있도록 교육하여야 한다. 그렇지 않으면 그들은 어깨, 목, 팔 등에 근골격계 이상과 눈의 피로를 초래할 수 있다.

3.15. 인쇄실

- 인쇄실에서 사용하는 모든 화학물질에 대해 제조사로부터 물질안전정보(MSDS)를 요청하여 구비하여야 한다. 화학물질의 성상이 알려지면, 거기에 따라 적절한 안전보건에 대한 주의를 기울여야 한다.
- 인쇄실에서는 매우 강한 인화성 잉크와 유기용제가 있기 때문에 금연하여야 한다.
- 수용성 잉크를 가능한 사용하는 것이 좋다.
- 인화성 액체를 보관하는 안전 캔을 구비하는 것이 좋다. 화학물질을 없애는 잉크의 경우 플런저 형태의 안전 캔을 사용하여야 한다.
- 유기용제 또는 유기용제가 포함된 잉크로 오염된 천 또는 조각은 금속으로 만든 함에 넣어 보관하고 적어도 하루에 한번은 함을 비워야 한다.
- 인쇄실에서는 유기용제 또는 다른 독성물질의 농도를 조절하기 위해 환기가 중

요하다.

- 종이를 자르는 기계의 날에는 위험방지장치를 해두어야 한다. 두손으로 조작하는 방법이 효과적이고 위험을 감소시킨다. 모든 기어, 도르래, 조임 장치는 모두 위험방지 장치를 해야한다.
- 인쇄작업은 소음환경을 배출하기 때문에 가능한 낮은 정도의 소음을 유지하도록 감소하여야 한다. 충분한 귀보호구가 지급되어야 하고 소음의 정도를 주기적으로 측정하여야 한다.

3.16. 일용직 근로자

간호학생, 의과대학생, 서로 다른 교육 상황으로 인하여 병원내를 순환해야 하는 의사들의 경우 오히려 한 곳에 근무하는 사람들 보다 유해물질에 노출될 기회가 크다. 일용직 근로자들은 일반적으로 새로운 부서의 유해물질, 업무, 스스로를 손상으로부터 보호하는 방법들에 익숙하지 않다.

수면부족은 의과대학생, 주당 80시간 이상 근무하는 의사, 교육기간 동안 다른 일을 가지고 있는 간호대학생 등의 중요한 문제이다. 병원 인턴선생들을 대상으로 수면부족에 대해 조사한 바, 사고의 장애, 우울, 불안정, 환자에 대한 비인격적 치료, 부적절한 행동과 태도, 단기기억의 소실 등이 관찰되었다. 의과대학생들은 또한 정신적 우울감, 의과대학으로부터 회피, 자살의도와 행동에서 높은 비율을 나타내고 있다. 학생들과 병원 근로자가 수면에 방해받게 되면 환자 간호와 직원사이의 인간관계에 나쁜 영향을 미치게 된다.

실험실의 화학 유해물질은 교육을 받는 기간 동안에 더 위험하다. 이는 교육을 받고 있는 동안에는 안전보건에 대한 교육과 수칙을 교육받지 않았기 때문이다.

예를 들어, 교육을 받지 않은 간호 학생들은 거즈를 갈거나, 약을 주거나, 다른 일을 할 때 감염성질환이 있는 환자와 긴밀한 접촉을 하게 될 것이다. 의과대학생들은 아마도 1학년 때 포르말린에 적셔진 사체를 아무런 위험성과 예방법에 대해 모르고 해부할 것이다. 학생과 피교육자는 일반적으로 일을 시키면 왜 이 일을 하는지 어떻게 하는 지에 대해 질문하지 않고 묵묵히 일을 해야한다는 일종의 중압감이 있다. 자원봉사자(예과생 또는 다른 보건관련 분야 전공예정자)들은 감염성질환의 전염에 대한 위험을 예방하거나 인지하는데 익숙하지 않다. 또한, 이들은 자주 심부름을 하거나 읽을거리를 전해주면서 환자와 환자사이를 옮겨다닌다.

이런 문제를 해결하기 위해서, 일용직 근로자들은 다음과 같은 몇 가지 원칙을 준수하여야 한다.

- 병원의 안전보건에 관한 충분한 교육을 받아야 한다.
- 주로 일할 부서의 특성에 맞게 교육받아야 한다.
- 작업을 수행할 만한 충분한 시간이 있어야 한다.
- 의문점이나 업무활동을 감시할 수 있는 충분한 감독이 있어야 한다.
- 업무를 안전하게 수행할 만한 충분한 휴식이 보장되어야 한다.

3.17 비감염성 폐기물

1. 화학폐기물

화학폐기물은 독성 화학물질, 세포독성 약제, 방사성 물질, 그리고 폭발성 및 가연성 물질을 포함한다. 이런 폐기물은 상반된 성질의 화학물질과 섞이지 않도록 수집할 때부터 분리되어야 한다. 화학 폐기물의 폐기는 안전수칙에 맞게 취급되어야 한다. 이런 폐기물의 처리에 관여하는 개인이나 기관은 그들 화학물질의 특성과 유해성에 관해 알아야 한다.

1) 화학폐기물의 처리

화학폐기물이라도 유해하지 않은 것은 일반폐기물과 함께 처분해도 좋으나 유해성 파악을 위한 측정이 필요하다. 유해화학 폐기물은 실제 사용에서 가능한 재이용하여야 하는데 적당한 재이용의 예는 다음과 같다.

(1) 유해화학물질의 재생, 재이용

① 미사용 유해화학물질

개봉하지 않은 채 불필요하게 된 유해화학, 시약은 책임문제가 발생하지 않는 한 기타 의료시설에 기부하거나 매각한다.

② 용제의 재증류

사용이 끝난 용제(toluene, xylene, acetone 및 모든 종류의 알코올)는 재증류하여 재사용할 수 있다. 이들 용제는 별도로 회수하여 화학명을 라벨 표시하여야 하며 회수에 적합한 용기로는 내화유리, 금속 혹은 폴리에틸렌제 가연성 용제 용기가 있다.

③ 가연성 유기용매의 연료로서 재이용에 대하여

가연성 유기용매중에는 기타 연료와 혼합하여 연료로서 사용할 수 있는데 이는 독성이 높지 않고 연소시에 독성 성분을 방출하지 않는 경우에 한한다. 이 목적을 위한 유기용매의 선택은 크게 주의를 요하며 또한 의료 기관에서 사용되는 것 중 대부분은 휘발성이 높기 때문에 정식으로 인가를 득한 유해폐기물 처리기관에 위탁하는 것이 좋다.

④ 크롬산의 재이용에 대하여

크롬산은 실험실의 유리기구를 세정하기 위하여 자주 사용되는데 크롬산폐액은 크롬의 회수에 재이용할 수 있다.

⑤ 금속 수은의 재이용에 대하여

체온계, 혈압계나 기타 기구에서 발생하는 금속수은 폐기물은 안전한 방법으로 회수하여 업자에게 매각하여야 하며 또한 금속수은은 독성가스를 방출하기 때문에 소각하여서는 안 된다.

⑥ 사진현상액에서 은의 회수

방사선과에서 나오는 현상액은 많은 양의 은을 함유하는데 이 은은 전해장치를 사용하여 회수할 수 있으며, 그 작업은 원내에서 독자적으로 하거나 혹은 민간업자도 가능하다.

⑦ 폐건전지

수은, 카드뮴, 니켈, 납과 같이 사용이 끝난 전지는 재이용 물질 회수를 위하여 매각할 수 있다.

⑧ 트리클로르에틸렌

원내의 드라이세탁 공정 중에서 발생하는 트리클로르에틸렌은 세정해서 재이용할 수 있다.

⑨ 폐유

사용이 끝난 윤활유는 회수를 위하여 매각하여도 좋고 보조연료로서 사용할 수도 있다.

(2) 유해화학물질의 처리방법

기술적 혹은 경제적 이유에서 재이용이 불가능한 경우 다음의 방법으로 처리한다.

① 소각

가연성 화학폐기물은 부지내 혹은 지역의 적당한 소각로 등에서 소각할 수 있는데 소각잔사 등에는 중금속 오염물질이 포함되어 있을 가능성이 많기 때문에 아주 많이 오염되어 있는 경우라면 정식으로 유해폐기물 처리기관에 의해 처리되어야 하며 오염이 되지 않은 소각잔사의 경우라면 매립하여도 좋다.

② 반응성 폐기물

물질자체의 불안정성, 물이나 공기와의 반응성 때문에 불안정한 화합물은 특별한 취급이나 회수, 저장을 필요로 한다.

③ 기타 유독 가연성 폐기물

연료로서 재이용에 적합한 것으로 확인된 화학물질은 소각할 수 있는데 재증류를 하지 않은 용매와 격리시키고 할로젠 화합물 혹은 비할로젠 화합물로 표시하여야 한다. 할로젠화 용매는 전문 유해폐기물 처리기관에 의해 처리되어야 하며 비할로젠화 용매는 소각하여도 좋다.

④ 폐기 발광 용매

전형적인 톨루엔 기의 발광용매는 유독하고 가연성이 있으며 또한 저준위의 방사성도 갖고 있는데 이 방사능의 위험이 없어질 때까지 그 용매가 저장되었다면 다른 유해화학폐기물과 똑같이 처리하여도 좋으며 소각이 적당한 방법이다.

⑤ 세포, 유전자 독성이 있는 약물 및 그에 오염된 폐기물

이 폐기물은 격리, 밀봉, 표시 후에 소각에 의해 처리하여야 하는데 이는 독성물질이 고압증기멸균 조작용에게 폭로될 뿐 폐기물의 유해성은 감소하지 않기 때문에 고압멸균기로 멸균하여서는 아니 된다.

⑥ 석면을 포함한 폐기물

석면의 취급, 처리 혹은 재이용에 관하여 주의할 점은 석면토가 미량으로 혼입된 경우 석면분진의 유해성과 일치한다는 점이다. 석면 폐기물을 고화하는 경우 공중으로 석

면 섬유가 방출되지 않도록 하는 조건으로 하여야 하며, 이를 포함한 폐기물은 이 폐기물을 받아들일 수 있도록 허가를 받은 매립지에서 관리하는 조건하에 처분한다.

⑦ 기술이나 원내 서비스에서 생기는 화학물질

유해성 혹은 가연성인 유해화학 폐기물의 대부분은 의료기술이나 원내 서비스 부문에서 발생하기 때문에 그 특성에 맞추어 취급·처분하여야 하는데 여기에는 소독제, 계면활성제, 윤활유, 기계세정용제, 사용이 끝난 활성탄 필터 또는 특별 필터, 수처리용 화합물, 도료, 도료용제, 브러쉬세정 화합물, 수송차량 기름, PCB함유 콘덴사 또는 현미경 액침오일, 봉산 같은 살충제 등이 있다.

2. 방사성 폐기물

1) 방사성 폐기물의 형태

(1) 고형폐기물

방사성물질을 사용하면 얼마간의 고형 방사성폐기물이 생기는데 바이알, 주사기 및 흡수지나 보호의복과 같은 오염방지용구 등이 주로 핵의학연구실에서 생기는 고형폐기물이다.

(2) 액상 폐기물

대부분의 방사성 물질의 수송형태는 액상으로서 수송용기의 잔류물질은 처리·처분을 필요로 하는 액체 방사성 폐기물이 되는데 이는 화학적 또는 생물학적 연구나 혹은 생체기관의 촬영, 얼릴러진 방사능 물질의 정화, 환자의 뇨, 방사성 면역 분석에 사용되는 발광액체에서 발생될 가능성이 있다.

(3) 가스상 물질

기초연구 및 방사성 면역분석에서는 소량의 방사성 가스가 발생할 가능성이 있는데 ^{85}Kr , ^{133}Xe 의 임상사용은 처리를 필요로 하는 가스상 방사성 폐기물의 주요한 발생원이 된다.

2) 처리방법

대부분의 의료 기관은 방사성 폐기물 처리기관을 이용하고 있다. 방사성 폐기물의 처리에는 원칙적으로 2가지 방법이 있는데 농축저장과 희석확산이다. 농축저장방식은 주로 고체 폐기물에 대하여 사용되는데 폐기물은 압축되어 영구저장고 혹은 매립지에 저유되나 이 처리방법은 대부분의 의료 기관에서는 필요치 않다. 희석 확산 방식은 통상 액상 및 가스상의 폐기물에 적용되는데 액상폐기물은 하수시스템에서 확산희석할 수 있다. 가스상 폐기물도 똑같이 통상 사람들이 살고 있지 않는 지역의 대기중에서 확산희석할 수 있다.

거의 대부분의 핵의학 화상용 물질의 반감기는 수시간 혹은 수일 이내이기 때문에 1~2개월 간 저장 후 적절한 검사를 받고나서 통상의 폐기물 처리시스템으로 처리할 수 있는데 이 처리법이 사용되는 경우 모든 방사성의 라벨이나 경고기호는 제거하여야 한다. 저준위 액상 방사성 폐기물은 통상 하수시스템에서 직접 확산에 의해 처리되고 있다. 방사성 원소에 의한 치료에서 발생하는 고준위 방사성 폐기물은 붕괴할 때까지 보존되며 그 후에 적절한 검사를 받고 하수 시스템으로 확산된다.

환자의 폐기물을 반드시 모아 보관해 둘 필요는 없으며 환자의 병실이 정기적인 방사능 오염검사를 받고 있는 한 통상의 환경에서 환자의 뇨 혹은 변은 비방사성 폐기물로 취급된다.

액체상의 발광인에 오염된 경우, 그 방사능보다도 화학물질에 의한 독성이 오히려 보다 위험하리라 생각되는데 실제 이 물질의 화학독성은 하수시스템으로 직접 처분하는 데에 지장을 초래할 가능성이 있으나, 현실적인 입장에서 혹시 매일 처리용량이 100kBq로 제한된다면 폐기물 저장소로서 연구소 내에 별도의 썩크를 독립하여 설치할 수 있다.

가스상의 방사성 물질은 직접 옥외로 배출하여야 하며 어떠한 경우라도 실내공기에 혼합시켜서는 안 된다. 만일 특별한 배기 시스템을 설치할 수 없는 경우라면 활성탄에 의한 트랩을 사용하여도 좋으나 이 경우, 트랩장치의 유지관리와 배기 검사가 필요하다.

제4절 생물학적 요인에 의한 질병의 예방과 관리

4.1. 병원 종사자 감염 예방교육

병원 근로자들은 업무의 특성상 여러 가지 생물학적 유해요인들에 노출되며, 근로자뿐 아니라 환자들을 보호한다는 측면에서 관심을 가져야 한다. 감염성질환 가운데는 백신을 이용하여 예방 접종을 함으로서 보호할 수 있는 것도 있지만, 대부분 전파 경로에 대한 관리와 안전수칙을 준수함으로서 충분히 예방될 수 있다. 적절한 설비와 장비, 철저한 관리체계, 그리고 끊임없는 교육을 통해서 병원 종사자 스스로가 주사침에 의한 손상 등을 예방하려는 노력을 기울일 때 직업성 감염을 줄일 수 있을 것이다.

감염방지를 위한 교육은 병원직원 전체를 대상으로 함은 물론 병원업무와 관련된 용역 업무 종사자들까지 포함해야 한다. 교육을 통해 보건의료 종사자가 환자로부터의 감염에서 자신을 보호하는 것은 종사자뿐만 아니라 보건의료인과 접촉하는 동료, 가족 등 미감염 환자보호를 위해서도 매우 중요한 일임을 철저히 인식시켜야 한다. 이를 위해서는 교육대상자에게 적절한 동기를 부여할 수 있도록 업무에 따른 효과적인 교육안을 마련하여 교육을 실시하는 것이 필요하다. 직원교육 프로그램은 신규직원을 위한 교육과 재직자를 위한 교육으로 나누어서 실시하여야 하며 대상에 따라 지식정도와 시행정도 및 필요내용을 파악하여 학습동기를 유발할 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다. 가장 바람직한 것은 각자의 병원에서 가장 문제가 되는 점들을 확인하여 이러한 사실을 직원들에게 알려줌으로써 문제를 인식하고 학습의 필요성을 실감하게 하는 것이다. 그리고 의료현장에서 많이 일어날 수 있는 오염사고나 감염에 대하여 의료종사자들끼리 경험을 이야기하는 것

도 유용할 수 있으며, 손씻기의 효과에 대하여 실험을 통하여 직접 경험하게 하거나 실제로 일어난 사례에 대한 자료를 보여주거나 병원균에 노출된 경우에 자신, 동료직원, 가족, 환자 등에게 전파가 가능함을 강조할 수도 있다. 교육 후에는 결과를 평가하고 다음 교육계획에 반영하여 교육의 효과를 증진시켜야 한다.

4.2. 예방접종과 대책

1. 예방접종

디프테리아, 백일해, 파상풍, 홍역, 볼거리, 풍진, 천연두, 황열, 소아마비, A형간염, B형간염, 인플루엔자, 광견병, 콜레라, 폐렴균 폐렴, 뇌막구균질환, 흑사병, 장티푸스, 결핵증, Q열, 아데노바이러스 감염증, 탄저병, 헤모필러스 인플루엔자 감염증 등은 예방접종이 가능한 질병이다(표 4-3).

표 4-3. 직업성 감염병에 대한 예방접종

(By Morbid Mortal Weekly Report, 1994;43(RR-1):1)

감염병	면역법 또는 예방법	예방접종 대상자
풍진	백신 0.5 mL 피하주사	임신부 또는 감염환자와 접촉하는 사람
A형간염	백신 1 mL를 0, 6 ~ 12개월에 주사	유행지역에 여행하는 사람
B형간염	백신 1 mL를 0, 1, 6개월에 근육주사	혈액 또는 사람의 체액을 취급하는 사람
홍역	백신 0.5 mL를 피하주사	환자와 접촉하는 사람
소아마비	Sabin 0.5 mL를 0, 2개월 그 후 8 ~ 14개월	환자와 접촉하는 사람 검사실에서 배양하는 사람
천연두	국립보건원에 문의	검사실에서 배양하는 사람
흑사병	처음에 백신 1 mL를 1, 6개월에 0.2 mL	검사실에서 배양하는 사람, 감염동물
광견병	백신접종 및 예방, 백신의 종류에 따라 용량이 다름	검사실에서 배양하는 사람, 감염동물
파상풍	유독소 0.5 mL를 곧 주사, 6 ~ 8주일, 1년, 그 후 매 10년마다 주사	환자, 오염된 물질(흙 등)
인플루엔자	백신(용량은 여러 종류)을 구하지 못할 때는 amantadine 100 mg을 하루에 2회 경구투여	환자

2. 생물학적 감시

결핵증과 몇몇 진균증(coccidioidomycosis, histoplasmosis, blastomycosis)에 대해서 피부반응검사가 진단에 도움이 된다. 피부반응검사는 과거에 단순헤르페스, 급성유행성이하선염 및 종두증(vaccinia)에 이환된 일이 있는지를 알아내는데 이용된다. 혈청검사는 특별히 감염위험성이 높은 집단에서 부르셀라증, 크람디아감염증, 렙토스피라증, 흑사병, 야토병, 살모넬라증, 톡소플라스마증, 기생충 감염증(회충증, 섬모충증), 직업성 바이러스 질환(B형간염 바이러스, 인간면역결핍바이러스, 단순헤르페스, 유행성 간염, 전염성 단핵구증, 광견병), 마이코플라스마 폐렴 및 몇몇 리켓치아 감염증 등의 불현성 감염자를 색출하는 데 매우 유용하다.

1) 고려할 점

직업성 감염증을 감시하기 위한 생물학적 검사를 실시하거나 치료제 또는 면역체계를 투여할 때는 투여하기에 앞서 질병의 유병률, 업무상의 감염위험성, 금기, 부작용 등에 대해서 고려해야 한다. 예컨대, MMR은 임신 3개월 전 또는 임신 3개월 동안에는 투여하지 말아야 한다. 황열 및 경구소아마비 백신은 감염위험성이 상당히 높은 경우가 아니면 임신 3개월까지는 투여하지 않을 것이 좋다.

3. 노출평가

사람 또는 동물감염원은 혈청학적 또는 임상미생물학적 방법으로 알아낼 수 있다. 환기시설이나 원심분리기 등 비활성 감염원에 의한 환경노출을 알아내기가 더욱 어렵다. 그러나 공기 중에 세균이나 바이러스를 포집하여 측정하는 방법이 있다. 유능한 산업위생사는 예상되는 미생물의 특성, 공기속도, 포집 효율, 예상되는 농도, 입자의 크기, 포집기의 성능, 기타 연구목적에 따라 적절한 기구와 검출방법을 선택할 줄 알아야 한다(표 4-4).

표 4-4. 감염성질환이 발생하였을 때의 대처방법

1. 보고된 환자를 확인한다.
 - ① 임상검사 결과를 검토한다(혈청검사, 배양 검사 등)
 - ② 환자 또는 의사가 진술하는 임상소견을 검토한다.
 - ③ 진단이 확실하지 않을 때는 임상적인 느낌에 따라 임상검사를 한다.
 - ④ 의심되는 감염성질환의 발생을 보건 당국에 보고한다.
 - ⑤ 환자 및 오염물질을 임상적 및 보건학적 지침에 따라 처치하고 격리한다.
 2. 진단 및 원인이 불명할 때는 시료를 포집, 분석 및 종합한다.
 - ① 검사 결과 자료.
 - ② 의심되는 각 환자들의 임상증상과 소견.
 - ③ 임상소견에 따라 대변, 혈액, 소변 또는 조직검사를 추가 실시한다.
 - ④ 감염원이라고 생각되는 사람 이외의 시료(식물, 동물, 폐기물 등)를 포집하여 미생물학적검사를 실시한다.
 - ⑤ 임상적으로 감염되지 않은 대조군에 대한 역학적 및 노출자료를 수집하여 의심되는 각종 감염원에 대한 노출빈도의 차이를 비교한다.
 3. 환자(source case)또는 감염물질에 접촉하였을 때의 감수성자를 가려낸다.
 - ① 보편적인 숙주, 감염기간, 전파양식 등을 검토한다.
 - ② 환자, 가족 및 감염물질의 관리자(조리사, 농부 등)의 활동, 여행, 사회적 교제 상황 또는 전염기간 동안 매개체와의 관계를 알아본다.
 - ③ 감염기간 동안에 전염성 환자, 감염물질, 매개체에 접촉한 사람 또는 감염물질의 활동범위 내에 있는 모든 감수성자를 가려낸다.(보건 당국과의 협조 필요)
 4. 2차 환자를 가려낸다.
 - ① 위 3항에서 확인된 사람에 대해서 감염여부와 전염성을 평가한다.
 - ② 발생지역의 윤곽이 파악될 때까지 3항과 4항의 ①의 절차를 밟는다.
 5. 방역대책을 수립한다.

의심되는 병원체에 대한 소독, 격리, 조사, 접촉자에 대한 예방접종, 검역, 위생 및 치료 등을 실시한다.
 6. 예방대책
예방접종, 혈청학적 및 그 밖의 생물학적 감시를 한다.
-

4.3. 부서별 감염 유해요인 관리

1. 일반병동

일반병동은 환자의 진료와 치료를 담당하는 곳으로 의사, 간호사, 조무사 등이 작업을 하고 있다. 병동에서의 건강유해요인은 환자 진료시 필요한 혈액 및 체액, 배출물 등에 의해 간염, 결핵 등의 감염성질환에 노출될 가능성이 매우 높다. 또한 주사기 바늘이나 날카로운 칼날 등 상하는 일이 가능하다. 여기서는 일반적으로 병원 내에 모든 부서에 적용될 수 있는 보호구 착용, 주사침 상해, 손씻기에 관한 내용에 대해 소개하고자 한다.

1). 감염방지 실무

(1) 마스크 사용지침

공기 또는 소수포(droplet)로 매개되는 호흡기감염을 예방하기 위하여 마스크를 사용한다. 마스크를 사용하면 가까이 있는 사람으로부터 나오는 비교적 큰 소수포의 흡입을 막을 수 있고 공기에 떠 있는 작은 소수포핵(droplet nucleus)의 흡입도 막을 수 있다. 마스크는 격리되어 있는 특정감염질환 병실로 들어갈 때에 사용한다. 마스크는 가운(예방의)이나 장갑을 착용하기 이전에 쓰며 수술하기 위한 손씻기 실시 이전에 착용한다.

- ① 마스크는 입과 코를 가려야 한다.
- ② 마스크는 1회만 사용하며 일단 입이나 코에서 떼면 재사용하지 않는다.
- ③ 마스크는 목에 걸치거나 주머니에 넣지 않는다.
- ④ 마스크는 30분마다 새것으로 교환하며 젖어도 바꾼다(습한 마스크에서는 세균이 증식하며 마스크를 통과한다).
- ⑤ 마스크, 가운, 장갑을 착용한 경우에는 장갑, 가운을 벗고 손씻기를 한 다음에 마스크를 제거한다.
- ⑥ 격리병실 밖에서 다시 철저하게 손을 씻는다.
- ⑦ 마스크는 격리병실(마스크 착용이 필요한 질환인 경우)에 들어가기 이전에 착용한다.
- ⑧ 마스크의 윗끈은 양측 귀의 상부를 지나가도록 하며 후두부에서 맨다. 아랫끈은 후두부 아래에서 맨다.
- ⑨ 안경을 낀 사람에서는 마스크는 코를 가리고 안경 하단 밑을 지나가도록 한다.
- ⑩ 마스크를 착용한 다음에는 마스크에 손을 대지 않는다. 손을 댄 경우에는 곧 손을 씻어야 한다.

(2) 장갑 사용지침

환자의 혈액, 상처, 병소의 분비물 또는 배설물과 접촉하거나 또는 점막과 접촉할 때에 생기는 손의 오염을 방지하기 위하여 필요한 경우 장갑을 착용한다. 환자가 감염되었거나 또는 감염이 의심되는 경우가 아니더라도 접촉을 할 때에는 가능하다면 언제나 장갑을 사용하여 손에 있는 상처나 알기 어려운 찰과상으로부터 미생물이 침입되는 것을 예방해야 한다. 근로자의 손이나 팔에 감염되지 않은 상처가 있으면 1회용 반창고 등으로 이를 덮고 장갑을 착용해야 한다. 감염된 상처(화농부위, 수포, 등)가 있으면 환자와의 직접적인 접촉을 하지 않는다.

- ① 마스크, 가운, 장갑을 모두 사용할 때에는 마스크, 가운, 장갑의 순서로 착용하고 벗을 때에는 장갑, 가운, 마스크의 순서로 벗는다.
- ② 장갑을 사용한 경우에는 독방이라면 나가기 직전에 벗고 여러환자가 있는 병실에서는 다음 환자로 옮기기 이전에 접촉한 환자주변에서 벗도록 한다.
- ③ 무균조작이 필요하지 않은 경우에는 검사용 장갑(비멸균)을 끼고 무균조작이 필

요한 때에는 멸균된 장갑을 낀다.

- ④ 장갑을 끼기 이전에 손을 씻도록 한다.
- ⑤ 장갑은 손에 맞는 것을 사용한다.
- ⑥ 장갑으로 가운소매의 밑단부를 덮도록 한다.
- ⑦ 장갑은 1회만 사용하며 같은 환자라도 다른 부위에 있는 분비물이나 배설물을 취급할 때에는 새로운 장갑을 낀다.
- ⑧ 장갑을 벗을 때에는 상부의 말단을 잡고 벗어나서 뒤집도록 한다. 반대쪽은 안쪽을 잡고 벗는다.
- ⑨ 장갑을 벗은 다음에 손을 씻고 가운과 마스크를 벗는다.

(3) 가운(예방의) 착용지침

병원의 근로자나 방문자의 의복에 미생물이나 오염물이 오염되는 것을 방지하기 위하여 가운을 착용해야 한다. 가운의 착용이 필요한 격리병실로 들어가는 사람은 가운을 입어야 하고 격리지역을 벗어날 때에는 벗어야 한다. 여러환자가 같이 있는 병실에서는 가운을 입은 채로 다른 환자에게 가면 안 된다. 한번 사용한 가운은 다시 사용될 수 없다. 수술시의 가운착용은 수술지침에 따른다.

- ① 가운은 격리병실에 들어가기 이전에 입거나 환자와 직접 접촉할 때 또는 환자배설물을 취급하기 이전에 입는다.
- ② 가운을 입기 전에 손을 씻는다.
- ③ 가운을 입을 때에는 열린 부분이 뒤로 가도록 하며 이때 뒤에서 옷자락이 겹치도록 한다. 가운은 긴소매이어야 하고 목과 허리에서 매도록 되어 있어야 한다.
- ④ 환자와의 접촉이 끝나거나 격리병실을 나갈 때에는 병실내에서 환자와는 멀리 떨어진 장소에서 가운을 벗도록 한다.
- ⑤ 가운을 벗을 때에는 손을 잘 씻은 다음에 목에 있는 끈을 먼저 풀고 다음에 허리끈을 툰다.
- ⑥ 가운을 앞쪽으로 끌어당겨서 벗고 안쪽이 바깥으로 나오도록 뒤집고 손이 오염되지 않도록 한다.
- ⑦ 가운은 린넨으로 된 병실 내에 준비되어 있는 주머니에 넣는다.
- ⑧ 손을 다시 씻고 이때 주변의 기물이 오염되지 않도록 한다.
- ⑨ 마스크를 쓰고 있는 경우에는 이때 마스크를 벗는다.
- ⑩ 다시 손을 씻는다.

(4) 주사침 자상 등으로 생기는 감염 예방

주사침에 찔려서 전파되는 질환은 B형간염과 C형간염이 대부분이다. 백신 등 면역치료를 실시하지 않았을 때, HBs 항원 양성환자에게 사용한 주사침에 의한 우발적인 주사침 자상에 의한 B형간염 이환율은 약 6%이다.

주사침 자상은 병원직원에게 가장 흔하고 빈번히 발생하므로 항상 직원교육시에 주

사침 자상이 자주 일어나는 원인과 예방대책 등에 대하여 강조하여야 한다.

또한 근로자는 모든 우발적인 상처를 통한 감염이나 오염된 혈액이나 또는 감염원으로서의 위험성이 높은 체액에 의한 감염 즉 간장염, AIDS, 매독 등을 예방할 수 있는지 적절한 조치를 받아야 한다. 후천성면역결핍증후군 환자에게 사용한 주사침에 의한 자상이 생긴 근로자는 근로자 보건관리부서로 이 사실을 보고하고 7일 이내에 기초적인 검사를 받아야 한다. 보건관리부에서는 이밖에도 3개월 후 6개월 후 및 12개월 후에 재검사를 실시해야 한다.

(1) 원인

주사침 자상은 주로 다음의 행위시 자주 발생한다(그림 4-1).

- ① 환자에게 주사하고 난 뒤 주사침을 버리다가
- ② 주사를 삽입하다가(환자가 협조가 안되거나 불안정할 때)
- ③ 혈액을 빼내다가(혈액채취 도중)
- ④ 주사 사용후 뚜껑을 다시 씌우다가
- ⑤ 주사바늘이 들어 있는 린넨이나 쓰레기를 치우다가
- ⑥ 주사침을 사용한 후 정리하다가



그림 4-1. 주사침에 의한 자상

(2) 관리

- ① 주사침에 뚫리지 않는 통에 주사침을 버리도록 한다.
- ② recapping을 하지 않는다.
- ③ 바늘을 구부리거나 자르지 않는다
- ④ 환자에게 시술시에 환자의 협조를 얻으면 주사침에 찔리는 위험이 줄어든다.
- ⑤ 또한 환자에게 처치시에 사용한 주사침을 치울 때 주의를 기울인다.
- ⑥ 주사침통은 간호사실, 환자방, 검사실, 처치실 등 환자의 주변에 가까이 설치하면 위험을 줄일 수 있다.

(3) 근로자 조치사항

- ① 응급처치를 받아야 한다. 즉 항균용액(betadine, hibiclens 등)으로 3분간 상처를 세게 닦는다. 점막인 경우는 물로 5분간 헹구어야 한다.
- ② 즉각 상부에 보고한다.
- ③ 사고보고서(표 4-5)의 근로자 기입란을 기재한다.
- ④ 환자가 간염, 후천성면역결핍증후군, 매독이거나 또는 이러한 질환일 가능성이 높은 경우에는 계속적 처치를 받기 위하여 근로자 보건관리부서와 상의한다. 환자가 전파의 위험성이 낮은 경우 보건관리부서는 필요하다면 본인 또는 본인의 감독자를 불러서 처리한다. 만일 환자가 간염이었다면 간염 바이러스에 대한 면역 요법이 권해진다. 바이러스 간염예방을 위한 면역글로브린은 폭로 후 즉시 투여하는 것이 가장 효과적이다.
- ⑤ 사고당일 휴일인 경우는 당사자는 다음날 보건관리부서로 보고한다.

(4) 감독자 조치사항

- ① 근로자가 그 부위를 적절하게 처치하였는지를 확인한다.
- ② 환자가 간장염, 후천성면역결핍증후군, 매독이거나 또는 이러한 질환일 가능성이 높으면 계속적 관찰을 하기 위하여 근로자에게 보건관리자와 접촉하도록 지시한다.
- ③ 사고보고서의 감독자 기재란을 기입한다.
- ④ 24시간 이내에 사고보고서를 보건관리자에게 보낸다.
- ⑤ 필요에 따라서 사본을 작성한다.

(5) 책임간호사 조치사항

- ① 환자에 대한 노출(exposure)이 HBsAg 고도위험성(high risk patient)인지를 결정한다. 즉 원인불명인 급성간염환자, 신장투석환자, 수혈회수가 많은 환자, 남성동성연애자, 불법적인 정맥내투약자 또는 다운증후군환자 등은 고도위험성 환자이다.
- ② AIDS 바이러스(HIV), 간염바이러스(hepatitis virus)를 가지고 있을 가능성이 있는 환자인지를 평가한다. 이러한 환자를 제외한 다른 환자들은 경도위험성환자(low risk patient)로 취급된다.
- ③ 사고가 생기면 언제나 그 환자혈액에 HBsAg이 있는지를 검사한다.
- ④ 환자혈액검사요구서에는 환자성명을 기록하지만 괄호 안에 사고근로자 이름을 기록하여 다른 검체와 구별하며 병실과 시일을 기록한다. 이 검사는 보건관리자 이름으로 작성되며 「주사침자상」이라 표시한다.
- ⑤ 근로자가 노출된 환자가 간장염, 후천성면역결핍증후군, 또는 이러한 질환의 의심이 짙은 경우에는 근로자(사고자)에게 72시간 이내에 보건관리자에게 보고하도록 알려준다. 환자가 경도위험성인 경우에는 추적검사가 필요하다면 보건관리자는 근로자 또는 그의 감독자를 호출한다.
- ⑥ 사고보고서의 간호사기재란을 기입한다.

(6) 근로자 건강관리부 조치사항

- ① 사고근로자를 추적검사한다.
- ② 사고 근로자가 72시간 이내에 연락하지 않으면 감염으로 확인된 환자 혹은 고도 위험성인 환자의 혈액 또는 감염위험성이 높은 체액에 노출된 경우에는 근로자를 호출한다.
- ③ 경도위험성인 환자에 노출된 근로자에서 추적이 필요하다면 서면으로 연락한다.
- ④ 사고보고서를 보관한다.
- ⑤ 감염관리위원회로 월별보고서를 제출한다.

(7) 검사실 조치사항

- ① 모든 검사성적서를 근로자건강관리부로 보낸다.
- ② HBsAg, HBsAb의 검사료는 근로자 건강관리부서에 부과한다.

주사침자상 보고서

이 보고서는 사고후 24시간 이내에 작성하여 근로자건강관리부로 보내야 합니다.

사고본인 기재란

성명 : _____ 사고월일 : _____ 성별 : 남, 여

직종 : _____ 소속부서 : _____

1. 상처를 살균액(hibiclens, betadine)으로 3분이상 닦았습니까?

☐네 ☐아니오

2. 점막(눈, 입)인 경우에는 물로 5분이상 행구었습니까?

☐네 ☐아니오

3. 사고내용

_____ 서 명 연 월 일 시 간

감독자 기재란

1. 노출후의 응급처치

살균약품(hibiclens, betadine)으로 3분이상 닦았습니까?

☐네 ☐아니오

점막인 경우에는 물로 5분이상 행구었습니까?

☐네 ☐아니오

2. 환자가 고도위험성이거나 간장염이라면 사고근로자는 72시간 이내에 건강관리
부서로 보고해야 된다는 사실을 알려주었습니까?

☐네 ☐아니오

_____ 서 명 연 월 일 시 간

책임간호사 기재란

1. 환자는 고도위험성입니까? ☐네 ☐아니오

(원인불명 간장염, 남성동성연애자, 불법정맥 내 약물투여자)

2. 환자혈액의 HBsAg이 검사되었습니까? ☐네 ☐아니오

3. 환자가 고도위험성이거나 간장염이라면 사고당사자는 보고하여야 한다고 알려
주었습니까? ☐네 ☐아니오

_____ 서 명 연 월 일 시 간

5) 손씻기

손씻기는 병원감염 방지대책에 있어서 가장 중요한 수단이다. 감염방지를 위한 손씻기에 대한 정의는 비누거품을 내어 단시간에 충분히 손 전체를 잘 문질러서 흐르는 물에 손을 씻는 것을 말한다. 이 때, 여러 제품이 이용되지만 간단한 것은 보통비누나 세제를 사용하는 경우와 항균물질을 함유한 제재로 사용하는 경우의 두 가지로 나눌 수 있다. 고형비누, 과립상 비누, 액체비누를 이용한 손씻기는 세균을 피부로부터 뜨게 한 다음, 흐르는 물에서 제거하는 것으로써 이 방법을 세균의 기계적 제거법이라고 칭한다. 또한 항균제제에 의한 손씻기는 세균의 증식을 저지시키거나 살균시키기 때문에 세균의 화학적 제거라고 불리운다. 일상의 손씻기에 대한 예방과 관리대책은 여기에서 취급하나, 수술전 손 소독은 수술후 창상 감염예방을 위한 예방 및 관리지침에서 취급된다.

(1) 피부세균층

피부 세균층은 상재성(resident)과 부착성(transient) 세균으로 구성되어 있으며, 상재성은 피부상에서 생존, 증식하며 계속적으로 피부에서 분리되어진다. 한편 부착균은 손에 일시적으로 옮겨져 온 세균이므로 극히 짧은 시간밖에 생존할 수 없다. 거의 대부분의 상재균은 피부 표면층에서 발견되나, 그 중 10~20%는 표피의 심층부에 침투해 있다. 보통비누를 사용한 손씻기로 많은 부착균의 제거가 가능하다. 그러나 심층부에 침투된 상재균은 보통비누에 의한 손씻기로는 제거되지 않고, 항균물질을 포함한 제재에 의한 손씻기에서는 살균이나 증균의 억제에 기대할 수 있다. 의료종사자의 손에서 자주 발견되어지는 부착세균은 정착이나 감염을 일으킨 환자로부터 유래된 것으로서 병원내 감염증의 원인이 될 수 있다. 최근의 연구보고에 의하면 호기성 Gram 음성균이 이전에 생각한 것 보다 많은 빈도로 의료종사자의 손에 부착성 및 상재성 세균으로서 발견되는 수가 있음이 밝혀졌다.

(2) 적절한 손씻기

적절한 손씻기 횟수는 의료행위의 종류, 환자와의 접촉 정도 및 시간에 따라서 결정되어질 것이나 명확히 규정된 바는 아직 없다. 육안적으로 오염되지 않은 물건과의 접촉, 혈압측정 등과 같이 오염되어 있지 않은 물건의 표면에만 접촉한 후에는 손을 씻을 필요가 없다.

○ 손씻기가 꼭 필요한 경우

응급상태를 제외하고 다음과 같은 사항에서는 병원내 근무자는 꼭 손을 씻어야 한다.

- a. 생체침습적 시술을 하기 전
- b. 면역부전증 환자나 신생아 등 약자의 진료(간호) 전
- c. 수술, 외상 및 침습적 시술에 의한 상처 여하를 막론하고 창상에 접촉하기 전후
- d. 손에 미생물 오염이 일어날 것이 예상되어지는 처치 후, 특히 점막, 혈액, 체액, 분비물 배설물과의 접촉 후
- e. 독성이 강한 세균이나 역학적으로 중요한 세균에 오염될 가능성이 있는 기물에 접촉된 후, 예를 들면 축뇨장치, 분비물을 모으는 것을 포함

- f. 다제내성균 및 임상적, 역학적으로 중요한 미생물이 정착, 감염된 환자의 진료(간호) 후
- g. 약자가 수용된 병동에서 다른 환자와 접촉하였을 경우

손씻는 방법(그림 4-2, 4-3)

일상적인 손씻기는 충분히 거품을 내어 손의 모든 표면을 서로 강하게 문지르고 흐르는 물에 씻는 것을 말한다. 손에 붙은 대부분의 부착성 세균을 제거시키기 위해서는 충분히 거품이 생길 정도로 서로 강하게 잠깐 동안(적어도 10초 이상) 문지른 뒤 흐르는 물로 씻어 내리며 육안적으로 손이 오염되어져 있다면 시간을 더 길게 한다.

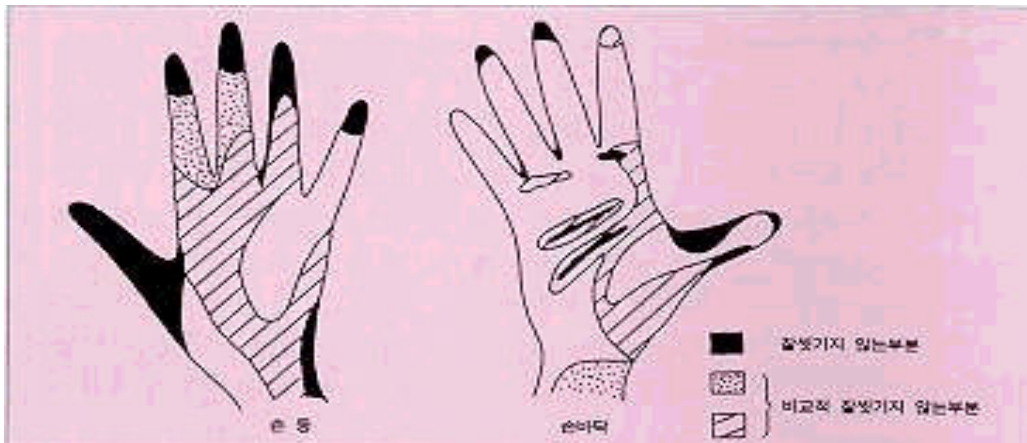


그림 4-2. 손씻기 중 잘 씻기지 않는 부분의 분포와 빈도

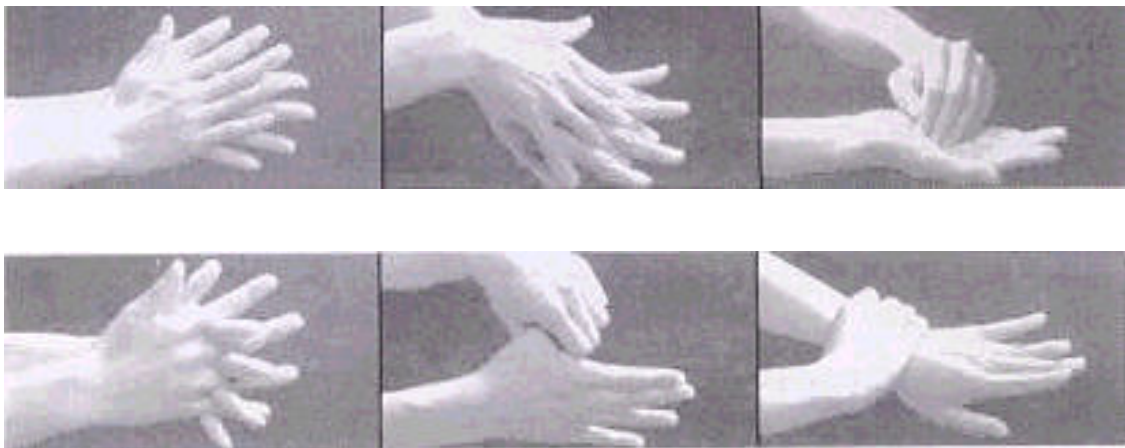


그림 4-3. 기본적인 손씻기

- a. 양손 바닥을 잘 문지른다.
- b. 손등을 잘 씻는다.
- c. 손가락 끝을 잘 문지른다.
- d. 손가락 사이를 충분히 씻는다.
- e. 엄지손가락을 손바닥으로 잡고 잘 씻는다.
- f. 손목도 꼭 씻는다.

○ 항균제를 사용한 손씻기

항균물질을 함유한 손씻는 제품은 신생아의 진료(간호), 중환자들의 진료(간호), 면역부전환자의 간호 등과 같은 경우에 사용하여야 한다. 하지만 항균제를 사용한 손씻기가 병원감염 발생빈도를 어느 정도 감소시킬 수 있는가에 대한 비교 연구가 없기 때문에 어떤 경우에 일반세제를 사용하고, 또한 어떤 경우에 항균제제를 사용해야 하는가에 대하여 명확하지는 않다. 비누는 부착균의 대부분을 씻어 흘러내리도록 하고, 또한 일상의 의료행위 후의 손씻기는 보통 비누로 충분하다고 생각된다.

○ 손씻기용 세제

병원에서 사용되는 손씻기용 세제는 여러 가지가 있으며, 종류의 선택은 사용할 사람이 선호하는 것을 쓰게 하는 것이 중요하다.

고형비누 보다는 액상비누가 더욱 효과적이며 액상비누의 경우 3~5ml 정도로 충분하다. 손세척 시간은 비누 또는 세정제, 항균제 등과 충분한 시간 동안 접촉할 수 있어야 하고(30초 이상), 양손을 비벼서 마찰을 증가시키거나 술을 사용할 경우 비산재성 세균의 감소율이 크다. 흔히 사용되어지는 것 중에는 고형비누, 액체비누, 과립상 세제, 세제를 먹인 종이 등이 있다. 고형비누를 사용할 때는 비누에서 물기가 잘 빠질 수 있는 받침에 놓는다. 액체 세제를 사용할 경우에는 세제를 담아두는 용기가 오염된 미생물의 저장고가 될 수 있으므로 재사용이 가능한 세제의 용기는 다 쓰고 난 다음에는 잘 씻은 다음 새로운 세제를 채워 넣어주어야 한다. 항균물질이 함유된 제제는 대부분이 액체상태이다. 항균물질이 함유된 제제나 로션형은 손씻는 설비가 먼 곳에 있는 경우에 사용해 볼 만하다.

a. 비누

비누는 항균효과가 있는 항균비누(antimicrobial soap)와 항균효과 및 살균효과가 전혀 없는 일반비누가 있다. 일반비누는 살균력은 없지만 먼지 및 미생물을 물리적으로 제거한다. 반면 항균비누는 비산재성 및 상재성 미생물 제거에 더욱 효과적이다. 항균비누를 사용할 경우에도 손을 자주 세척하여야 한다.

b. 클로르헥시딘(Chlorhexidine)

글루콘산클로르헥시딘(Chlorhexidine gluconate: CHG)은 비산재성세균은 물론 상재성 세균, 병원성미생물, 곰팡이에 효과가 있으나 바이러스에 대해서는 효과가 없다. 지속적인 항균효과가 뛰어나다.

c. 알코올

알코올은 세균에 대해 신속하게 효과를 나타낸다. 그러나 바이러스에 대해서는 효과가 적으며 지속성이 떨어진다. 지나치게 잦은 알코올소독(하루 25회 이상)은 피부지방 제거 및 염증을 유발할 수 있으므로 사용상 주의를 요한다.

알코올은 세척효과가 없기 때문에 소독 이전에 반드시 비누로 충분히 손을 세척하여야 한다.

d. 요오드살균제(Iodophor)

요오드살균제는 비상재성세균의 감소(99.2~99.5%)에 효과를 나타내지만 지속효과는 없다. Iodophor는 손세척시 살균제로 사용하나 고농도의 제품(0.75% 이상)은 잔류에 따른 이취발생 및 피부착색을 유발하기 때문에 사용의 제한을 받는다. 최근 5%의 Providine-Iodine용액(PVP)을 함유한 타월이 개발되어 식품제조·가공 종사자 손 및 제조시설의 살균·소독에 이용되고 있다.

e. 트리클로산(Triclosan)

트리클로산은 그람양성 및 대부분의 그람음성 세균에 대하여 광범위하며 신속한 살균 효과가 있을 뿐만 아니라 유기물에 의한 영향이 거의 없으며 1.5%의 트리클로산은 비상재성 세균에 대하여 지속적인 살균효과를 나타낸다.

f. PCMX(Para-chloro-meta-xyleneol)

PCMX는 그람양성 미생물에 대해서는 효과가 있지만 그람음성 미생물에는 효과가 떨어진다. 또한 바이러스, 일부 곰팡이 및 결핵균에 대하여 좋은 효과를 나타낸다. 유기물에 의한 영향을 받지 않으며 수시간 동안 지속성이 있다.

g. 손톱술

손끝과 손톱 밑부분 및 손톱주위의 청결을 위해 손톱술의 사용이 필수적이며 비누와 동시에 사용하여야 효과적이다. 손톱술을 사용한 후 비누세척을 한 경우 처음 세척시는 잔류 미생물수가 1/1000 정도 감소하며, 다음 세척시는 잔류미생물의 1/100이 추가적으로 감소된다. 식품관련 근로자가 작업을 변경하거나 화장실을 사용한 후에 반드시 손톱술을 이용한 손세척을 하여야 한다.

○ 손씻는 설비

손씻는 설비, 세제, 종이타월 등을 사용하기에 편리하도록 설치하여 두는 것이 자주 씻고 적절한 손씻기를 유도하는데 매우 중요하다. 발로 작동되는 페달과 같이 손 이외의 다른 부분을 이용하여 수도물을 작동시킬 수 있는 장치나 물방울이 튀는 것을 방지할 수 있는 썬크대의 사용은 손을 씻은 다음 다시 손이 오염되는 것을 막아준다. 세면대는 병실, 실내 혹은 실외의 출입문과 가까운 곳에 설치해야 한다. 수명의 환자를 수용하기 위한 다인용 입원실에는 여러개의 세면대를 설치해야 한다. 손을 씻을 필요가 있는 진단적 처치나 침습적 시술(심장카테터, 기관지경, 직장경 등)을 실시하게 되는 경우에는 실내 혹은 인접한 곳에 손씻는 설비가 배치되어져 있어야 한다.

○ 손씻기의 문제점

손씻기는 병원 감염을 예방할 수 있는 가장 중요하고 유일한 수단이라고 생각되지만 아직도 대부분의 병원들에서 손씻기가 충분하지 못하다. 따라서 그 중요성에 대하여 지속적으로 교육하고 강조해야 한다. 이외에도 인력부족, 사용하기 불편한 장소에 장치된 손씻는 설비, 종이타월이 떨어진 채 방치된 빈 티슈통, 사용되는 세제가 개인에게 잘 맞지 않는 경우, 이전에 손씻기에 의해 피부염을 앓았던 경험이 있는 경우에는 단독 혹은 복합적 요인에 의한 것인가를 밝힐 필요가 있다.

2. 중환자실

중환자실은 환자의 대부분이 질환의 중증도가 높은 상태로 오랫동안 병원에 머무르는 경우가 많고 각종 항생제를 많이 사용하여 내성균이 존재하며 침습적인 각종 장비의 사용으로 감염에 쉽게 노출되기 쉽다.

1) 감염방지 실무

(1) 손씻기

중환자실에서는 환자와 환자, 각 시술 절차 사이에는 철저한 손씻기를 통하여 격리의 원칙이 지켜져야 한다.

- ① 중환자실에서 환자와 접촉하기 전후에 소독비누를 이용하여 철저히 닦도록 한다.
- ② 소독비누는 각 썬크대마다 비치되어 있어야 한다.
- ③ 응급시 등 손씻기가 여의치 않을 때 사용할 수 있도록 환자의 침상마다 클로르헥시딘(chlorhexidine) 용액이나 물 없이 사용하는 알코올 젤 등의 손씻기 대체용품을 준비해 놓는다.
- ④ 격리실과 중환자실은 직원의 동선을 고려하여 충분한 숫자의 손씻는 시설이 되어 있어야 한다.

(2) 보호장비

환자들간 또는 환자와 직원간의 미생물 전파위험을 감소시키기 위하여 환자의 혈액이나 체액을 접촉할 때는 보호장비를 착용하도록 한다. 필요한 물품은 환자들의 침상마다 준비하여 필요시마다 사용하기 쉽도록 한다.

① 장갑

- a. 혈액, 점막, 손상된 피부, 각종 체액을 접촉하기 전에 장갑을 착용한다.
- b. 환자와 환자사이, 처치와 처치사이에는 장갑을 교환한다.
- c. 장갑을 착용하기 전·후에 손씻기를 한다.

② 가운

- a. 중환자실에서 상주하는 직원은 중환자실 전용 작업복을 착용하도록 하며 매일 갈아입는다.
- b. 혈액이나 체액으로 오염되었을 경우는 즉시 갈아입도록 한다.
- c. 혈액이나 체액으로 옷이 더러워질 수 있는 처치를 시행할 때에는 방수용 가운이나 앞치마를 덧입도록 한다.
- d. 머리카락이 모두 가려지도록 쓴다.

③ 모자

- a. 침습적인 시술이나 개방창상을 치료할 때에는 머리카락 등에서 미생물이 낙하하는 것을 방지하기 위하여 모자를 쓰도록 한다.
- b. 머리카락이 모두 가려지도록 쓴다.

④ 보안경, 마스크

- a. 혈액이나 체액이 튀거나 분무될 가능성이 있는 치료를 할 때에는 보안경이나 마스크를 착용하도록 한다(그림 4-4).
- b. 공기전염이 가능한 결핵, 수두, 인플루엔자 등의 환자가 입원한 격리실에서 환자와 접촉할 때 감수성이 있는 직원은 AFB용 마스크를 착용하도록 한다(그림 4-4).



그림 4-4. 결핵 격리환자 접촉시 착용하는 AFB 마스크

3. 임상병리과

임상병리과에서는 업무상 다루게 되는 검체들에 포함된 감염성 세균, 바이러스 등에 의해 직원이 감염질환에 노출될 위험성이 크다(표 4-6). 감염질환의 원인체는 환자의 혈액, 체액, 소변, 대변 그리고 조직 등에 포함되어 있으며, 검체의 채취, 수송, 조작, 분석 과정에서 직원이 감염관리 수칙을 준수하는 것이 중요하다. 특히 이러한 직업성 감염질환의 종류, 전파경로, 감염방지대책, 예방교육, 노출 후의 처치 및 행동 지침 등은 정기적으로 숙지하여 감염위험을 최소화하여야 한다. 미생물 검사실에서는 병원 전체의 의료인을 대상으로 새로 증가하는 미생물의 종류나 내성의 증가, 새로운 검사 방법들을 알리고 병원 역학이나 감염관리에 적용할 수 있도록 해야 한다.

표4-6. 검사실 감염의 원인

원인	감염행위
흡입(inhalation)	연무(aerosol)가 발생하는 행위; 백금이의 달굼 및 식힘, 원심분리, 혼합, 분쇄, 교반 등
접종(inoculation)	주사침, 칼, 깨진 유리기구에 의한 감염
섭취(ingestion)	피펫을 입으로 조작, 오염된 연필 또는 손가락을 입으로 빠는 행위, 검사실 내에서 식사, 식음, 흡연하는 행위
피부나 점막의 오염	오염물질에 의한 접촉, 병원체가 들어 있는 검체 등을 엮지름, 튀김

1) 일반적인 지침

- ① 환자로부터 직원이 감염되거나 환자간의 교차감염을 방지하기 위해서 채혈자는 채혈 규정을, 검체 취급자는 검체 취급 규정을 엄수한다.
- ② 검사물을 처리하거나 검사를 하는 구역에서는 식사, 식음, 흡연, 콘택트 렌즈 교환, 화장 등을 해서는 안되며 검사실을 떠나기 전에 반드시 손을 씻는다.
- ③ 검사 작업대 위에 손가방, 안경 등의 개인 소지품을 놓지 않는다.
- ④ 검사자가 긴 머리인 경우 등뒤로 묶어 검체나 배지, 알코올 램프 등에 닿지 않도록 한다.
- ⑤ 식품이나 음료, 조미료 등을 절대로 검사실 내로 반입해서는 안되며 화학약품, 시약, 생물학적 재료 등을 보관하는 냉장고에 같이 보관하지 않는다.
- ⑥ 검사실 내에서는 가운을 착용하여야 하며 일과 중이나 일과가 끝난 후 가운을 검사실 밖으로 입고 나가지 않도록 해야 하고 가운을 입고 휴게실이나 식당에 가서는 안 된다. 가운은 최소한 매주 두 번씩 갈아입도록 하고, 오염 등의 사고가 생겼을 경우에도 갈아입어야 한다.
- ⑦ 검사실에서 사용한 연필, 볼펜, 다른 기구들은 입에 대지 않는다.
- ⑧ 주사침, 주사기, 오염된 파손 유리기구 등은 단단한 플라스틱으로 된 증기멸균 용기에 넣어 멸균한다.
- ⑨ 한정적 진균(definitive fungus), 세균, mycobacteria 배양 등은 층류공기(laminar air flow)시설이 되어 있는 곳에서 실시해야 한다.
- ⑩ 미생물 검사실은 특정 병원성 미생물이나 또는 비정상적인 내성균을 분리하면 감염관리사에게 보고한다.
- ⑪ 부서 책임자는 직원을 보호하기 위한 감염 예방대책을 세우고, 이에 대한 지속적인 교육을 실시한다.

2) 검체 취급시 주의사항

- ① 검체 취급 전·후에는 반드시 손을 씻는다.
- ② 모든 혈액, 체액, 분비물 등은 감염 가능성이 있는 것으로 간주하여 다루어야 한다.
- ③ 간염이나 후천성면역결핍증후군 환자의 검체는 모두 「혈액경계」란 표시를 한다. 검체를 다른 용기로 옮길 때에는 같은 표시를 해야 한다.
- ④ 검체를 취급할 때는 반드시 장갑을 착용해야 하며, 장갑을 벗은 후 검사실을 떠나기 전에는 반드시 손을 씻는다.
- ⑤ 혈액, 체액, 분비물 등이 튀었을 경우 반드시 소독제로 닦아낸다.
- ⑥ 병원성 진균, 세균, Mycobacteria 배양 등을 위한 검체의 접종은 생물학적 안전 상자(biosafety cabinet) 안에서 실시해야 한다.

- ⑦ 혈액이나 체액 또는 감염성 분비물을 엇질렀을 때는 다음과 같이 처리한다.
 - a. 엇지른 용액에 유리나 다른 물질이 섞여 있을 때는 직접 만지지 말고 장갑을 끼고 딱딱한 골판지 등을 이용하여 생물재해용기(biohazard box)나 적출물 처리용기에 버린다.
 - b. 엇질러진 검사물은 종이타월 등을 이용하여 흡수시킨 후 생물재해용기에 버린다.
 - c. 소독액(10% sodium hypochlorite)을 오염된 표면에 부어 넣는다.
 - d. 30분 정도 지난 후 종이타월이나 휴지로 소독제를 흡수시켜 생물재해용기에 버린다.
 - e. 물로 표면을 닦아 소독제의 성분이 남아있지 않도록 한다.
 - f. 하루 일이 끝나면 실험대는 석탄산계열의 살균제로 소독하고 말리도록 한다.
- ⑧ 모든 검체, 미생물배양물, 혈액이나 혈청이 들어 있는 시험관 등은 사용 후에 「생물해제」라고 표시된 증기소독용 폴리에틸렌 주머니에 넣는다. 이 주머니는 주기적으로 수집되어 멸균된 다음에 일반쓰레기와 같은 방법으로 버린다.

3) 직원 안전관리

- ① 입으로 pipetting해서는 절대 안 된다.
- ② 모든 과정에서 소수포(aerosol)가 발생하지 않도록 주의한다.
- ③ 검체 취급시는 장갑을 착용하도록 하고 혈액 매개 감염일 경우는 특별히 주사침에 의한 손상을 방지하기 위하여 검체 취급 규정을 필히 준수하도록 한다.
- ④ 주사기 사용 후 뚜껑을 손으로 다시 끼우지 않는다. 사용한 주사바늘을 버릴 때는 주사바늘 수거용기를 이용하여 주사바늘을 제거한다.
- ⑤ 안전수거박스나 autoclave bag(Y-bag) 등을 과도하게 채우지 않는다. 이는 뚜껑이 잘 닫힐 수 있어 내용물이 넘치지 않게 하기 위함이다.
- ⑥ 감염성 또는 감염가능성이 있다고 판단되는 검체와 관련되어 주사침자상을 입었을 경우에는 그 자리에서 충분한 양의 피를 짜낸 후 피부소독제(베타딘 등)로 소독한 후 응급실이나 감염관리실을 방문하여 신속한 조치를 받도록 한다. 필요하면 추후관리를 지속하도록 한다.
- ⑦ 점막이나 피부에 접촉한 경우는 흐르는 물에 충분히 씻어내고 눈에 튈 경우 생리식염수로 씻어낸 후 감염관리실에 의논하여 적절한 조치를 받도록 한다.
- ⑧ 감염성 또는 감염성이 있다고 생각되는 물질과 접촉한 사고 또는 손상이 생겼을 때에는 조속한 조치를 취할 수 있도록 즉시 부서장에게 보고해야 한다.

4. 치과계

치과전문직업인은 환자의 혈액과 타액안에 있는 넓고 다양한 미생물에 노출된다. 이런 미생물은 감기, 폐렴, 결핵, 구강포진, B형간염, 후천성면역결핍증 등과 같은 전염병을 일으킬 수도 있다. 병원에서 효과적인 감염방지 과정과 보편적 예방조치를 사용하면 치

과의사, 직원, 치과기공사, 환자 등에게 퍼질 수 있는 교차감염을 막을 수 있다.

1) 감염 경로

(1) 오염된 기구에 의한 손상

오염된 기구에 의해 상처가 생기면 병원성 미생물의 출입구가 될 수 있다.

(2) 바늘에 찔려 손상된 후에 감염될 위험성

바늘에 찔려 손상을 받은 후에 B형간염 바이러스에 감염될 위험은 20-25%라는 연구 결과가 있다.

(3) 술자의 손에 있는 병소

전체 인구보다 치과 전문직 사이에서 B형간염 바이러스 감염의 발병률은 다섯 배나 더 높다. 가장 가능성이 높은 전염기전은 술자의 손에 의한 것이다. 치과과사가 치과진료를 하는 동안에 구강병소에 장갑을 끼지 않은 손을 대었을 때 그 환자로부터 매독이나 단순포진에 감염되었다는 보고가 있다. 치과진료진의 구성원이 장갑을 착용하지 않고 시술한다면, 혈액과 타액에 접촉하지 않을 수 없고, 이로 인해 손의 피부가 손상되면, 이곳은 병원성 미생물들이 들어가는 입구로 작용할 수도 있다.

(4) 치과 에어로졸

치과 에어로졸은 터빈 핸드피스, 공기/물 주사기, 초음파 치석제거기 등에 의해 발생된다. 에어로졸은 미세한 작은 물방울로 지름이 보통 $5\mu\text{m}$ 또는 그 이하이며 공기 중에 얼마 동안 부유할 수 있는 것으로 정의를 내리고 있다. 치과 에어로졸이 치과 직원에게 감염을 전염시킨다는 증거는 얼마 안되지만 치과과사는 전체 인구보다 호흡기 감염빈도가 높은 것으로 밝혀졌다. 치과 에어로졸에서 결핵균이 검출되었고 치과전문직업인에서 결핵의 발병률이 높다는 것이 연구에 의하여 밝혀졌다. 치과 에어로졸에 의해 감염이 전파될 위험성은 낮은 것으로 간주되고 있다. 그러나 치과과사, 위생사, 치과조무사 등은 치과 치료를 할 때 양질의 시술용 마스크를 착용하여야 한다. 양호한 실내환기, 치료전 살균성 양치제, 정전기 집진장치, 고속 진공 흡인기 등은 에어로졸의 오염수준을 줄일 수 있다.

(5) 튀는 오염된 날카로운 물체

터빈 핸드피스를 작동시키는 동안에, 지름이 0.1 mm를 넘는 입자가 50~60 km/h의 속도로 6 m까지 흩어진다. 치과과사와 치과조무사는 눈, 얼굴, 손 등에 미세외상이 있을 수도 있다. 그러한 미소병소는 치과치료 동안에 튀는 혈액이나 타액 안에 들어 있는 병원성 미생물이 침입하는 입구로 이용될 수도 있다. B형간염이나 제 1형 단순포진이 위와 같은 방법으로 전염될 수가 있음을 경고하고 있다. 그 위험성에 대한 예방조치로 보안경과 마스크를 꼭 착용하여야 한다.

2) 교차 감염방지 목표

- ① 치과 진료 중 환자와 치과 진료진의 구성원들이 감염되지 않도록 한다.
- ② 치과 환경에서 병원성 미생물의 숫자를 줄여서 치과 진료 중 가능한 가장 낮은 수준으로 낮춘다.
- ③ 감염이 전염되지 않도록 모든 환자를 치료할 때에 교차 감염방지를 높은 기준으로 실시한다(보편적인 예방조치).
- ④ 교차 감염방지를 간단하게 하여 치과 진료진이 불편없이 진료과정을 완수하게 한다.

3) 교차 감염방지를 위한 전략

- ① 모든 환자를 선별하여 감염성질환자에 유의한다.
- ② 치과 진료진의 구성원들은 건강을 유지하여야 한다(예방주사, 손세척과 손관리, 개인위생).
- ③ 개인보호구를 착용한다(장갑, 마스크, 보안장구, 임상용 의복).
- ④ 혈액과 타액의 유포를 제한하면서 주의깊은 무균술식을 실행한다.
 - a. 날카로운 기구의 취급시 주의
 - b. 표면접촉 회피; 일회용량 덜어쓰기 개념, 표면 소독제, 드리이프나 덮개 사용
 - c. 에어로졸과 진료 중 튀는 것의 최소화
 - d. 일회용 기재 사용
 - e. 오염된 제복과 린넨의 세탁 주의
 - f. 생검 표본과 발치한 치아의 취급 주의
- ⑤ 기구 정리시 주의한다.
- ⑥ 치과 진료를 하는 동안에 사용한 모든 기구와 기재를 멸균하거나 소독한다.
- ⑦ 치과장비는 가능하면 거의 오염시키지 않도록 한다.
- ⑧ 오염된 폐기물을 안전하게 처리한다.
- ⑨ 기공실과 치과 방사선실에서도 주의 깊게 업무를 취급한다.
- ⑩ 서류로 된 감염방지 프로그램을 제공하고 직원교육, 주기적 평가와 갱신, 기록유지에 힘쓴다.

4) 치과의료 종사자를 위한 설문지 및 예방접종

치과의사, 위생사, 치과수술 조무사, 기공사, 치과장비수리 기술자는 아래 설문지(표 4-7)에 응답하게 하고 필요시 예방접종을 받도록 하여 본인뿐 아니라 환자와 가족에 대해서도 감염의 위험으로부터 보호할 수 있다. 치과의료 종사자를 위한 백신은 표 4-8에 나와있다.

표 4-7. 치과의료종사자를 위한 설문지

성명	()	직위	()
질병명	전에 이런 질병을 앓은 적이 있습니까?	면역이 되어 있습니까?	예방주사를 원합니까?
B형간염			
인플루엔자			
유행성이하선염			
홍역			
소아마비			
파상풍			
풍진			
백일해			
결핵			
<p>귀하께서 이 질병들을 앓았든지 예방접종을 받았다면 면역성이 있습니다. 귀하가 면역성이 없다면, 귀하께서는 감염된 환자로부터 이런 것들이 감염될 수도 있습니다. 만일 귀하께서 임신 중이거나 특별한 건강상태에 있다면 의사와 상의하십시오.</p>			

표 4-8. 치과의료종사자에게 추천하는 백신

속명	최초 일정과 추가접종	주요한 예방조치와 금기사항
B형간염 재조합 DNA	4주 간격으로 두 번의 IM 투약 세 번째 투약은 두 번째 투약 5개 월 후	임신 중에도 가능
풍진 바이러스 생 백신	한번의 투약 SC, 추가접종 없음	임신; 면역저하자; 네오 마이신에 과민증 병력 자
홍역 바이러스 생 백신	한번의 투약 SC, 추가접종 없음	임신; 면역저하자 ; 계 란이나 네오마이신에 과민증 병력자
유행성이하선염 바이러스 생백신	한번의 투약 SC, 추가접종 없음	임신; 면역저하자 ; 계 란이나 네오마이신에 과민증 병력자
인플루엔자 백신	연례 예방접종	임신; 계란에 과민증 병력자
파상풍-디프테리아 변성 독소	4주 간격으로 두 번의 IM 투약, 세 번째 투약은 두 번째 투약 후 6~ 12개월, 매 10개월마다 추가접종	임신; 이전 투약 후에 신경계의 반응이나 즉 각 과민증 병력자
약효를 강화한 불 활성화된 폴리오바 이러스 백신 (E-IPV) 구강의 폴리오바이 러스 생백신(OPV)	성인의 최초 예방접종에는 E-IPV 이 더 좋고, 4~8주 간격으로 두 번 투약 SC, 세 번째 투약은 두 번 째 후 6~12개월에 투약. 최초 접종 과정을 완료한 성인과 추가접종이 필요한 성인에게 OPV 나 E-IPV를 투여할 수 있다.	면역저하자나 가족 중 면역저자가 있는 경 우 OPV를 투여해서는 안 된다. 이 때에는 E-IPV가 추천된다.
IM 근육내 주사, SC 피하주사		

5) 치과계에서 중요한 감염원

감염방지를 쉽게 더 잘 이해하기 위하여 치과진료진의 구성원은 치과계에서 중요한 감염 전염의 지식과 질병의 지식을 갖고 있어야 한다. 치과진료 중 전염가능한 감염 경로는 접촉과 흡입이며 각각에 대해서는 표 4-9, 4-10에 예시되어 있다.

표 4-9. 접촉에 의해 전염되는 미생물

미생물	질 병
B형간염 바이러스(HBV)	B형간염
C형간염 바이러스(HCV)	비A비B 간염
D형간염 바이러스(HDV)	델타 간염
제1형 단순포진	구강포진, 포진성 표저, 포진성 각막염
제2형 단순포진	생식기의 포진
인간면역결핍바이러스(HIV)	후천성면역결핍증(AIDS), 에이즈관련 복합질환 (ARC)
임균	임질
매독 트레포네마	매독
녹농균	상처감염, 농양
황색포도상구균/백색포도상구균	상처감염, 농양
파상풍균	파상풍

표 4-10. 흡입에 의해 전염되는 미생물

미생물	질 병
수두바이러스	수두
사이토메갈로 바이러스	유아의 감염
홍역과 유행성이하선염 바이러스	홍역/유행성이하선염
인플루엔자 바이러스	
라이노 바이러스	인플루엔자와 감기
아데노 바이러스	
풍진 바이러스	풍진
결핵균	결핵
화농성연쇄상구균	구강 농양, 류마티스열, 심장내막염 등
칸디다 알비칸스	(기회 감염성) 칸디다증

6) 감염방지 실무

(1) 보편적 예방조치

처음 내원한 모든 환자에서 철저한 의학 병력을 얻어야 하며 그 다음 내원에서는 기록을 토대로 환자를 정밀하게 살피며 내용을 갱신해야 한다. 그러나 이러한 노력에도 전염병을 앓고 있는 모든 환자를 확인하기는 쉽지 않으므로 모든 환자에 대해서 보편적 예방조치를 취한다.

(2) 보호구

① 장갑

체액이나 점막에 피부접촉이 예견될 때나 이 유동체로 오염될 수도 있는 기재나 표면에 손을 접촉할 때 장갑을 착용하여야 한다. 매번 환자와 접촉한 후에 장갑을 벗어야 하며 손을 씻고나서 다음 환자를 치료하기 전에 다시 장갑을 착용해야 한다. 환자마다 한 벌의 장갑을 소독하여 자주 사용해서는 안 된다. 소독제나 기타 화학제품에 노출되면 종종 장갑에 흠이 생기며, 효과적인 보호구로서의 가치를 상실한다. 환자 진찰과 치료에는 라텍스 장갑이나 비닐 장갑을 사용하여야 한다. 기구와 주위 표면을 세척하는데는 두꺼운 고무장갑을 사용하여야 한다. 만일 라텍스 장갑에 있는 가루에 알레르기 반응을 보인다면 나일론 장갑을 안쪽에 겹으로 착용할 수 있다. 서랍, 조명등 손잡이, 차트 등과 같은 물건이 오염되지 않도록 식품 취급자용 장갑으로도 알려진 폴리에틸렌 장갑을 치료용 장갑 위에 착용할 수도 있다.

② 보호용 의류

의류나 피부가 체액에 노출될 것 같을 때, 재사용품 또는 일회용품이건 가운, 앞치마, 기공용 상의, 진료용 짧은 상의, 비슷한 외부 의복 등을 착용하여야 한다. 주어진 절차에서 예견되는 노출 정도를 측정하기 위하여 전문적으로 판단하여야 한다. 눈에 보이게 더러워지거나 유동체가 스며들면, 보호용 의류를 갈아입어야 한다. 사용한 보호용 의류는 적절하게 표기한 세탁물 봉지나 용기에 넣어야 하며 오염된 물품은 보통 세탁주기로 세탁하여야 한다.

③ 마스크

체액이 튀길 것이라고 예견될 때, 얼굴, 구강점막, 비강 점막 등을 보호하기 위하여 수술용 마스크나 턱까지 긴 합성수지 안면보호대를 착용하여야 한다. 마스크가 눈에 보이게 더러워지거나 젖으면 바꾸어야 한다. 안면보호대는 필요한 때에 세척하여야 한다.

④ 보안경

체액이 튀고 튀기는 것이 예견되고 안면보호대를 선택하지 않았을 때는 눈을 보호하기 위하여 마스크와 함께 보안경을 착용하여야 하며 수시로 세척하여야 한다.

(3) 오염의 제한

작은 물방울들과 튀 것에 오염되지 않도록 하는 세 가지 주요한 방법은 강력흡인기, 환자 자세를 적절히 하는 것, 러버댐의 사용이다. 환자 치료를 하는 동안에 차트, 전화, 장식장 등과 같은 물건과 접촉을 피하여 치과 인원은 역시 오염되지 않도록 하여야 한다. 이 물건이 오염되지 않도록 필요하면, 식품취급자용 장갑과 같은 두 번째의 일회용 장갑이나 장갑위에 한 장의 합성수지 덮개를 사용할 수도 있다.

(4) 손

① 손세척

매일 일과를 시작할 때에 장갑을 착용하기 전에, 장갑을 벗은 후에, 환자로부터 체액에 오염되기 쉬운 무생물체에 손을 대면, 항상 손을 씻어야 한다. 많은 진찰과 수술이 아닌 절차와 같은 일상적 치과진료에는 일상 비누로 손을 세척하면 비누와 물이 환자 접촉에서 직간접으로 얻은 일시적 미생물을 제거할 수 있으므로 충분한 것처럼 보인다. 수술 과정에는 항균성 수술전 손세정제를 사용하여야 한다. 손세척 시설은 손세척용 개수통에서 물 밸브 손잡이와 비누 분배기로부터 교차오염이 되지 않도록 설계하여야 한다

② 손관리

진료 동안에 손이 손상받지 않도록 예방조치를 취해야 한다. 바늘에 찔린 것과 같은 손상을 받거나 장갑이 찢어지거나 찢리거나 구멍이 나면 환자의 안전에 영향이 없는 한 곧 장갑을 벗어야 한다. 손을 철저히 닦고, 치과진료를 끝내기 전에 다시 장갑을 착용하여야 한다.

(5) 날카로운 기구와 바늘의 취급

- ① 기구의 날카로운 끝을 손에서 멀리 향하도록 하라.
- ② 바늘끝이 사람으로부터 멀리 향하도록 주사기를 넘겨주어라.
- ③ 많은 숫자의 날카로운 기구를 취급하지 마라.
- ④ 회전하고 있는 기구에 손을 대지 마라.
- ⑤ 사용한 후에 곧 바늘과 기타 일회용 날카로운 기재를 버려라.
- ⑥ 대청소를 하는 동안에 두꺼운 가사용 장갑을 착용하라.
- ⑦ 주사기로부터 뚜껑을 끼우지 않은 일회용 바늘을 제거하지 마라. 이것이 심하게 손상을 일으킬 수도 있다. 바늘 뚜껑은 추천하는 한 손만 사용하는 기법들 중 하나로 다시 씌워라.
- ⑧ 양손으로 또는 바늘끝을 신체의 어느 부분을 향해서 움직이는 것을 포함하여 다른 어떤 기법에 의해서라도 절대로 바늘의 뚜껑을 다시 끼우지 않는다.
- ⑨ 단 하나의 바늘로 여러번 주사하는 사이에 바늘을 오염시키거나 우연한 손상이 발생하지 않도록 깨끗하고 안전한 위치에 두거나 안전하게 다시 씌우는 고안품을 사용하라.
- ⑩ 바늘을 손으로 꺾거나 부수거나 다른 방법으로 조작하지 마라.
- ⑪ 사용한 바늘은 물품용 용기 안에 넣는다.

(6) 격리환자 치료

간염, 후천성면역결핍증후군과 같은 격리환자로서 치과응급치료가 필요한 환자는 지정된 장소에서 가운, 마스크, 캡, 장갑, 보안경, 신발덮개 등을 착용한 다음에 치료한다. 이때 사용된 기계는 통상적인 청정작업(cleaning)에 앞서 증기 멸균한다.

- ① 감염환자는 가능하다면 언제나 그 날의 최종환자가 되도록 순서를 잡는다.
- ② 감염성 물질은 플라스틱주머니에 넣어 매일 제거하며 이때 감염성이라는 표시를 해야 한다.
- ③ 감염된 환자의 혈액이나 흡인된 분비물은 1회용 용기에 넣어 소각한다.
- ④ 의자조정장치와 전등손잡이는 멸균된 주석종이(foil) 또는 종이로 쓴다.

5. 방사선과

방사선과처리 도중에 만연될 수 있는 감염을 예방하기 위해 방사선과 근로자는 병원 감염관리 규정에 따라야 하며, 기구를 청결하게 해야 한다. 바닥, 싱크, 변소 등은 일반 청소담당자가 청결하게 한다.

1) 감염방지 실무

(1) 시술대에서의 감염관리

- ① 바늘이나 날카로운 기구에 찔리지 않도록 주의하며 각 검사실에서 조영제 주사 후 주사바늘 안전 수거용기에 주사침을 분리하여 버린다.
- ② 조직생검을 하는 경우(초음파 검사실, CT 검사실) needle box를 함께 준비하고 사용 즉시 분리시킨다.
- ③ 혈관조영실 시술대에서는 바늘의 사용 후 다시 마개를 씌우지 않고 날카로운 기구나 칼날의 사용시 시술대를 구분하여 바늘에 찔리지 않도록 조심하여 사용한다.

(2) 시술 후 감염관리

책임자 또는 대리인은 감염관리에 대한 교육을 1년에 1회씩 모든 직원에게 실시하며 다음의 내용을 주지시킨다.

- ① 사용된 주사침이나 주사기는 플라스틱 상자에 넣어서 소독부서로 보낸다.
- ② 상처의 드레싱은 간호업무규정에 따라서 무균적 실시한다.
- ③ B형간염이나 인간면역결핍바이러스, 결핵 등 감염의 염려가 있는 환자 방문시 감염관리
 - a. 긴급을 요하는 경우가 아니라면 격리환자는 당일 업무의 최후에 취급하도록 한다.
 - b. 검사 전에 미리 차트나 전산을 통해 확인하고 해당 검사실 직원들에게 알린다.
 - c. 모자, 마스크, 장갑 착용 후 환자와 접촉한다.
 - d. 격리방식에 따라서 가운, 마스크, 장갑을 벗는다.

- e. 환자를 처치대로 옮기기 이전에 처치대를 깨끗한 시트(sheet)로 덮는다.
- f. 처치(검사 또는 치료)가 끝나면 환자가 올 때 사용한 휠체어나 이송차에 태워서 병실까지 호송한다.
- g. 처치대를 썼었던 시트(sheet)나 방사선과 근로자가 입었던 가운은 환자와 함께 환 자 병실로 보내어 병실에서 처리하도록 한다.
- h. 근로자는 가운 또는 기타의 예방장구를 벗은 다음에는 철저히 손을 씻는다.
- i. 환자에게 사용된 기구는 허용된 소독약으로 닦는다.
- j. 소독부서로 보낼 기구는 이중주머니(double bag)법을 이용하며 「격리환자」라는 표시를 한 다음에 보내도록 한다.
- k. 기구 등의 청정을 끝낸 다음에 다시 손을 씻는다.
- ④ 사용된 온도계는 cidex에 최소 10분간 담근 다음에 물로 행구어 최종처리를 하기 위하여 소독부서로 보낸다.
- ⑤ 구강검사에 사용된 후두경이나 다른 기구는 cidex에 최소 10분간 담근 다음에 단백질을 씻어내고 물로 행구고 건조시킨 다음에 건조용기안에 넣어 보관한다.
- ⑥ storz® scope은 제조회사의 추천하는 방법에 따라서 소독한다.
- ⑦ 흡인병(suction bottle)은 사용 후 닦은 다음에 소독부서로 보낸다.
- ⑧ Angiography 시술시 goggle을 착용하도록 한다(goggle은 radiation shield는 물론 혈액이 눈에 튀는 경우 보호할 수 있다).

6. 내시경실 감염관리

최근 내시경을 이용한 시술이 점점 늘어나고 있으며 과거에 개복수술과 같이 대수술을 해야 할 경우도 내시경을 통해 치료가 가능한 예가 증가하고 있는 추세이다. 내시경은 피부를 뚫거나 직접 점막이나 손상된 피부에 접촉을 해야하는 경우도 있으므로 결핵 등의 감염성질환에 준해서 종사자들이 감염에 유의해야 한다.

1) 감염방지 실무

- ① 모든 체액, 분비물, 혈액 등은 오염된 물질로 간주되므로 시술자 및 보조자는 장갑과 가운을 반드시 착용하고 시술하도록 한다.
- ② 장갑을 착용하기 전후에는 손씻기를 시행한다.
- ③ 사용한 내시경을 세척할 때에 찢리지 않도록 주의하고 반드시 장갑과 비닐 가운 또는 비닐 앞치마를 착용한다.
- ④ 내시경실 직원은 모두 간염 예방접종을 하여 B형간염에 대한 면역상태를 유지하도록 한다. 또한 손에 상처나 찰과상이 있을 때에는 밀폐드레싱을 하고 장갑 등 보호기구를 착용한다.
- ⑤ 날카로운 forceps, 주사바늘 등에 의한 자상을 조심하여야 한다.
- ⑥ 오염물이 눈에 튈 염려가 있을 경우는 보안경을 끼도록 한다.
- ⑦ 소독제를 사용할 때는 장갑, 마스크 등 보호용구를 사용하는 것이 좋다.
- ⑧ 소독제는 유효기간을 지켜 사용한다.

7. 마취회복실

마취시에는 기관삽관이나 흡인 또는 건조한 마취가스로 인해 호흡기기관의 방어기전이 방해를 받아 기관지 등이 손상을 입고 감염이 발생할 수 있다. 이런 호흡기계의 방어기전이 낮아진 상태에서 감염의 원인균인 *Pseudomonas spp.*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae* 등이나 다제 내성균에 의한 호흡기 계통의 감염이 발생할 수 있다.

1) 혈액전과 감염환자(HIV, HBV, HCV 등) 마취시 주의점

- ① 환자 접촉시에는 장갑을 사용하며 필요시 보안경이나 마스크, 가운을 사용한다.
- ② 사용한 바늘에 찔리지 않도록 주의하며 바늘은 반드시 안전 수거 용기에 폐기한다.
- ③ 바늘 뚜껑을 닫거나 구부리려 시도하지 않는다.

2) 감염방지 실무

- ① 눈이나 피부, 호흡기, 소화기계에 활동성 감염질환을 갖고 있는 직원은 환자와 직접적인 접촉을 제한한다.
- ② 지정된 복장을 착용하여야 하며 매일 갈아입는다.
- ③ 지정된 신발을 착용한다.
- ④ 근무 시작 전과 환자와 접촉한 후에는 손을 닦는다.
- ⑤ 회복실 밖의 출입시는 덧가운을 착용한다.

8. 재활의학치료실

재활의학부서, 직업병치료부서, 물리요법부서 등에서 생길 수 있는 감염을 예방하기 위해 책임자는 직원에게 병원감염 규정을 엄수시켜야 한다. 치료사가 치료 중 다른 환자에게 갈 때에는 손을 씻고 치료한다. 손에 개방상처가 있는 환자는 치료시 1회용 멸균장갑을 낀다.

1) 감염방지 실무

(1) 개방상처 환자

- ① 손을 씻는다.
- ② 상처가 오염되어 있는 환자는 당일 최후의 환자로써 치료하며 의사가 검토한 다음에 치료한다.
- ③ 사용된 봉대는 일반처리규정에 따라 처리한다.

- ④ 오염되거나 감염된 개방상처환자가 사용할 회전욕탕(whirlpool)에는 iodophor가 필요하며 whirlpool additive를 4 gallon당 1/4oz를 첨가한다.
- ⑤ 회전욕탕을 사용한 다음에는 물을 빼고 iodophor로 청소하고 5분간 흔든다.
- ⑥ 치료 후에는 멸균타월로 상처를 덮고 병실로 돌아간 다음에 적절한 드레싱을 실시한다.
- ⑦ 상체에 원인불명의 배설물, 발적, 종창이 있으면 재활의학과 의사에게 보고한다.

(2) 화상환자

- ① 손을 씻는다.
- ② 화상의 드레싱이나 좌멸괴사조직제거(debridement) 때에는 무균적으로 조작한다.
- ③ 환자를 이송할 때에는 이송차, 휠체어에 멸균 린네르를 깐다.
- ④ 환자의 일반치료에는 clean technique를 사용한다.
- ⑤ 화상환자는 재활의학업무가 가장 적을 때에 치료한다.

(3) 감염질환(간염, 후천성면역결핍증후군 등) 환자

- ① 손을 씻는다.
- ② 병실간호사는 재활의학과에 격리환자이라는 점을 통보해야 한다.
- ③ 격리된 환자는 재활의학과에서 치료할 수 없다.
- ④ 병실에서 환자를 치료하는 재활의학과 근로자는 차단(isolation) 지침을 고수해야 한다.
- ⑤ 혈액이나 체액과 같은 감염성 물질과의 접촉이 불가피할 때에는 가운과 장갑을 사용한다.
- ⑥ 환자가 유동성음식을 먹거나 기침할 때에는 가운과 장갑을 사용하는 것이 좋고 환자의 운동, 기구사용, 구두교육(verbal instruction) 등이 허용된 경우에는 가운이나 장갑사용 여부는 치료자의 결정에 따른다.
- ⑦ 환자와 접촉한 다음에는 hibiclens로 10~15초간 손을 철저히 닦는다. 손, 손가락 사이를 잘 비비면서 닦는다.
- ⑧ 오염된 린넨은 린넨 수집주머니에 넣은 다음에 황색의 오염물주머니에 넣고 그 다음에 보통 린넨주머니에 넣는다.
- ⑨ 혈액이 튀긴 장소는 되도록 빨리 10% sodium hypochlorite용액으로 소독한다.
- ⑩ 근전도(EMG)가 필요하면 환자 치료부서장과 재활의학과장과의 협의로 병실에서 실시된다. 이때 오염되지 않은 바늘은 갈색의 종이주머니에 넣고 밀폐한 다음에 소독부서로 보낸다. 오염되었다고 생각되는 바늘은 다른 주머니에 넣은 다음에 「혈액차단」이라고 표시된 적색주머니에 넣어 소독부서로 보낸다. 오염된 바늘은 두꺼운 장갑을 끼고 취급한다.

(4) 근로자

- ① 피부, 상기도 또는 기타부위에 감염증이 있는 근로자는 환자와 접촉하지 않도록 한다.
- ② 환자와 접촉하기 전후에는 비누물로 손을 씻는다.
- ③ 감염증이 있거나 감염증으로 3일 이상 휴식한 근로자는 근로자 건강관리부의 허

가가 있어야만 복직할 수 있다.

9. 투석실

혈액투석때에 생길 수 있는 감염을 예방하기 위함이다.

의사, 간호사, 기술자는 투석실에서 근무를 시작하기 이전에 HBsAg, HBsAb, SGOT, SGPT를 검사하고 검사성적에 이상이 있으면 전문가의 평가를 받도록 한다. HBsAb 음성인 근로자에게는 B형간염백신을 맞도록 권장하며 거절한다면 혈액투석실장은 혈액투석실에서 전출되도록 요구한다. HBsAb 양성인 근로자는 3개월마다 SGOT와 SGPT를 검사한다.

1) 감염방지 실무

(1) 투석실 내 준수지침

- ① 투석실에서는 병원에서 지급되는 옷을 입어야 하며 투석실을 떠날 때에는 다른 가운(덧가운)을 입는다. 작업 중에 혈액이나 기타 오염물질이 묻었을 때는 즉시 갈아입는다.
- ② 환자에게 needling과 같은 침습적조작(invasive procedure)을 할 때에는 장갑을 끼고 마스크를 착용하여야 한다. 또한 오염되었다고 생각되는 물품 즉 사용된 투석기, 드레싱, hematocrit 튜브 등을 취급할 때에도 장갑을 낀다.
- ③ 환자와 계속적으로 접촉하는 근로자에게는 신발덮개의 사용이 권장되며 의사도 외출용 신발을 신지 않도록 한다. 후천성면역결핍증후군 환자를 취급할 때에는 보안경, 마스크, 가운, 이중장갑을 사용한다.
- ④ 환자와 접촉하기 전후에는 살균액으로 철저히 손을 씻는다.
- ⑤ 근로자가 새로 오면 상급자가 감염방지대책을 가리킨다.
- ⑥ HBsAg 양성환자, 인간면역결핍바이러스 감염자, 후천성면역결핍증후군 환자의 CPR을 위한 격리실에는 Ambu bag을 준비한다.
- ⑦ HBsAg 양성환자의 투석을 시작할 때와 끝마칠 때에는 장갑과 차단용 가운을 착용한다. 그러나 고정맥 및 쇄골하정맥의 심도자술을 할 때, 응고혈액제거(declothing), 기관절개부위처치, 또는 호흡한 공기로 오염될 위험성이 높은 상태와 감염성질환환자를 처치시 혈액이 튜브 위험이 있을 때는 마스크를 착용한다.
- ⑧ 투석지역 내에서는 근로자는 먹거나 마시거나 담배를 피우거나 또는 식품을 가지고 있어서는 안 된다. 1회용 커피컵은 사용될 수 있다.
- ⑨ 혈액, 분비물, 체액, 배설물을 다룰 때 일회용 장갑을 낀다.
- ⑩ 사용한 주사기 바늘은 절대 다시 마개를 씌우지 않고 바늘 수거용 통에 버린다

(2) 투석실 직원을 위한 예방대책

- ① 투석실 직원은 채용시 그리고 입사후 정기적으로 HBsAg 검사를 받는다.
- ② 간염환자의 cannulation시 장갑을 착용하도록 한다.

- ③ 임산부나 면역억제요법 중인 직원은 가능한 간염환자의 간호에 직접적인 참여를 하지 않도록 한다.
- ④ 간염환자의 cannulation 시 바늘에 찔렸을 경우에는 즉시 기록하고 보고하여 적절한 조치를 받는다.
- ⑤ B형간염 항체가 없는 직원의 경우에는 정기적으로 간염 예방접종을 하도록 한다.
- ⑥ B형간염표면항원이 양성인 의료진은 B형간염표면항원이 양성인 환자만 처치해야 한다.

10. 취사부

취사부는 청결하고 정돈되어 있어야 하며 모든 지역이 위생적이고 안전해야 하며 취사장근로자는 감염예방 규정을 지켜야 하고 책임자는 이를 감시해야 한다. 병원 종사자들이 이용하는 식당에서 집단감염질환이 발생하면 병원 종사자 뿐 아니라 환자에게도 영향을 미치게 되므로 엄격하게 규정을 적용하고 준수여부를 확인할 필요가 있다.

1) 감염방지 실무

(1) 구매

식품은 위생적인 곳에서 구매하며(미국에는 별도 구매규정이 있다) 도착한 다음에는 질적문제와 위생적인 식품취급과정을 검사해야 한다.

(2) 저장

- ① 모든 냉동식품은 -18°C 또는 그 이하에서 저장하고 녹일 때에는 7°C 또는 그 이하에서 실시한다. 썩기 쉬운 식품은 4°C 또는 그 이하에서 보관한다.
- ② 모든 냉동된 가공하지 않은 통조림식품은 사용전에 흔들어야 한다.
- ③ 냉장한 식품은 오염되지 않도록 덮어두어야 한다.
- ④ 식품이 남지 않도록 최대한으로 노력하며 24시간 이내에 사용하거나 그렇지 않으면 버린다. 작게 자른 남은 육류(diced meat)나 같은 육류(ground meat), 생선, 닭, 크림이 들어있는 식품은 즉시 버린다.
- ⑤ 1회용인 식기나 접시는 두꺼운 종이로 싸서 보관하며 다른 용기도 오염되지 않도록 보관한다. 이들은 사용후에 버린다.
- ⑥ 식품은 청소기구나 소독약품과는 구별하여 별도의 장소에 보관한다.
- ⑦ 큰 통에 들어있는 밀가루, 설탕과 같은 건조된 물품을 떠내는 큰 기구(scoop)는 사용 후에는 물로 씻고 저장용기 안에는 넣어두지 않도록 한다.
- ⑧ 모든 물건은 깔개 위 또는 선반에 보관하며 바닥과는 직접 닿지 않도록 보관한다. 창고는 공기가 통하도록 하고 살수장치(sprinkler)가 막히지 않도록 한다.

(3) 조리

- ① 식품은 영양분이 유지되고 먹기 좋게 위생적 방법으로 조리한다.
- ② 새로 요리한 육류(닭고기 포함)만은 작게 자르거나 갈 수 있다.
- ③ 닭고기(기타 가금류 포함)는 철저히 요리하고 되도록 취급횟수를 줄인다.
- ④ 보조적인 식품(육류 이외)의 조리는 별도로 실시된다.
- ⑤ 달걀은 날것이나 덜 요리된 상태로 급식하여서는 안 된다. 환자가 굳지 않으면 덜 익은 것이다.
- ⑥ 육류, 닭고기, 과일 및 야채를 자르는 도마는 각각 다른 것을 사용한다. 조리된 식품을 자를 때에는 조리전에 사용한 도마를 사용하여서는 안 된다. 특히 닭고기(가금류 포함)를 취급한 다음에는 다른 식품이 닭고기로부터 오염되지 않도록 주의한다.
- ⑦ 조리된 식품은 4℃이하 또는 60℃이상으로 보관되었다가 지급되어야 한다.

2) 개인위생

(1) 근로자 교육

근로자에 대한 환경위생, 개인위생, 안정성, 감염관리 등에 관한 교육이 반복되어야 하며 새로 온 근로자에게는 실습과정을 갖도록 하여 이 내용을 기록에 남기도록 한다.

(2) 근로자 건강 점검

- ① 급식 종사자는 연 1회 정기 건강검진을 받아야 한다.
- ② 새로 임명되는 근로자는 정례적인 신체검사를 하지만 이와는 별도로 대변배양검사를 실시한다. 근로자가 3일 이상 앓게 되면 개인주치의사의 지시가 있어야 작업할 수 있다.
- ③ 근로자는 열이 나거나 설사, 구토, 구역 등 증세가 있거나, 피부에 배농 병소가 있으면 작업할 수 없다.
- ④ 근로자가 간염, 결핵 등의 전염병으로 진단되었거나 다른 근로자로부터 의심스럽다고 보고 되면 그의 주치의에게 보고해야 한다.
- ⑤ 취사원에게는 취사복이 지급되며 수선, 세탁 등은 병원에서 책임진다.
- ⑥ 취사원은 매일 새 취사복을 입는다.
- ⑦ 냉장실이나 냉동실에서 일하는 동안은 자켓을 입도록 한다.
- ⑧ 감염환자병실에서 사용된 기구를 소독하기 위하여 설거지를 할 때에는 모자, 가운, 장갑을 착용한다.

(3) 환자와 관련되는 조치

- ① 근로자가 감염성이 높은 환자와 직접 접촉할 때에는 감염증의 만연을 막고 또 자신을 보호 하기 위하여 간호사의 협조를 얻어 예방조치를 취한다.
- ② 환자에게 제공된 모든 식품은 그 일부를 냉장고에다 48시간 보관한다. 이 샘플은 검사가 필요할 때에 검사실로 보낸다.
- ③ 환자에게 식사와 관련이 있는 질환이 생기면 즉시 감염관리부로 통보한다.

3) 환경

(1) 청소

- ① 취사지역이나 취사기구가 청결하고 안전하게 유지되기 위하여 청소는 취사부 자체에서 실시한다.
- ② 매주 위생검열을 실시하고 기록을 보관한다.
- ③ 방역조치는 시설과(house keeping)에서 실시하며 매주 1회 또는 필요하다면 그 이상 실시된다.
- ④ 접시, 식기, 제빙기 등의 검사는 3개월마다 실시된다. 검사결과는 분석되어야 하며 세균수효가 지나치게 많으면(식기당 100 colony 이상) 원인을 찾아서 시정한다.

(2) 장비유지

- ① 냉장실이나 냉동실은 외부에서 온도를 알 수 있는 장치를 부착시켜 온도의 변화를 쉽게 알 수 있도록 한다. 냉동실이나 냉장실에는 내부에서도 문을 열 수 있도록 장치하여 갇히는 일이 없도록 한다.
- ② 썰기 쉬운 식품을 저장하는 냉장고나 냉동기의 온도계는 오차가 1℃ 이내이어야 하며 온도계는 온도를 쉽게 알 수 있는 자리에 위치해야 한다.
- ③ 접시, 냄비, 단지 등을 닦는 기계는 온도를 쉽게 알 수 있는 온도계를 수조마다 달고 오차는 1℃ 이내이어야 한다. 세척수의 온도는 최저 65℃이어야 하고 최종 세척 때의 온도는 82℃이어야 한다. 컨베이어(conveyor)는 적절하게 닦고 행구는 시간이 일정하게 유지되도록 한다.
- ④ 청결한 접시나 식기는 다시 오염되지 않도록 잘 보관한다.
- ⑤ 식기세척기의 물의 온도, 냉장고, 냉동실의 온도는 1일 2회 점검하고 기록을 남긴다. 기계에 문제가 생기면 수리부로 연락한다.
- ⑥ 격리병실용인 운반차는 사용 후에 비오염지역에서 자동운반세척기로 닦는다. 청정 후에는 취사장으로 보낸다.

(3) 잔재물 처리

- ① 잔재식품처리는 접시 닦는 장소에 위치한다. 다른 잔재물을 처리하기 위하여 취사장내 여러 곳에 새지 않고 스미지 않는 쓰레기통을 준비한다.
- ② 쓰레기통은 내부가 플라스틱으로 씌워진 것을 사용한다.
- ③ 조리, 배선, 세척 도중에 생기는 쓰레기는 자주 버리도록 한다.

(4) 휴게실

취사부 근무자의 휴게실은 취사장 안에 두고 손을 씻는 싱크는 조리, 배선, 세척하는 장소에 있어야 한다.

11. 부검실

모든 부검은 감염의 가능성이 있으며 주위로 전파시킬 가능성이 있다고 생각하고 부검에 참여하는 모든 인원은 적절한 예방책을 강구하여야 한다.

1) 감염방지 실무

(1) 일반적 수칙

- ① 부검실에서는 흡연이나 음식물의 섭취를 할 수 없다.
- ② 휴게실 이외에서는 화장할 수 없다.
- ③ 부검 중에는 어깨밑으로 내려오는 머리털이나 턱수염을 덮어 씌워야 한다.
- ④ 부검한 다음에는 부검실을 떠나기에 앞서 hibiclens를 사용하여 손을 잘 씻어야 한다.
- ⑤ 검사원에 대하여 매년 1회 이상 감염관리에 대하여 교육해야 하며 감염관리부에서 이를 담당한다.

(2) 환경

- ① 부검실의 바닥과 벽은 수분이 스며들지 않게 만든다.
- ② 부검실내에 있는 장롱은 부검도중에는 문을 닫고 최소한으로 수효를 줄인다.
- ③ 바닥은 석탄산계열의 살균액으로 매일 닦는다(일반 청소자 담당).
- ④ 벽은 정기적으로 닦지만 눈에 띄게 오염된 경우는 부검직후에 부검조수가 닦는다. 부검대, 바닥, 벽, 기구 등의 청소때에는 석탄산계열 살균제를 사용한다.
- ⑤ 뼈톱(bone saw)을 사용할 때에는 마스크를 사용한다.
- ⑥ 뼈톱(날을 포함한 모든 부분)은 사용 후는 3% 석탄산으로 닦는다. 간염이나 후천성면역결핍증후군환자인 경우는 10% sodium hypochlorite로 닦는다.
- ⑦ 고압증기멸균기의 성능을 아포시험(spore test)으로 사분기마다 검사한다.
- ⑧ 흡인튜우브나 plumbing은 매주 1회 3% 석탄산으로 닦는다. 흡인튜우브는 4분기마다 폐기되며 연소시킨다(D-4 참조).

(3) 부검 복장

- ① 부검할 때에는 가운, 장갑, 신발 덮개(shoe cover), 작업복을 사용한다. 플라스틱 앞치마(apron)의 사용도 권장되고 있다.
- ② 감염증이 있다는 것이 확인되거나 의심되는 경우에는 가운, 작업복, 플라스틱 앞치마, 이중장갑, 이중신발 덮개, 마스크, 캡을 사용해야 한다. 부검실에 들어가는 모든 사람도 같은 복장을 한다.
- ③ 눈이 소수적(droplet)이나 aerosol로 오염될 염려가 있으면 차안경(protective goggles)을 착용한다.

(4) 감염환자 부검

- ① 감염환자의 부검은 별도로 준비된 방에서 실시한다.
- ② 부검대는 사용 후 석탄산계열 약물로 단백질성 물질을 씻어낸 다음에 다시 3% 석탄산을 최소 10분간 작용시킨다. virus 감염이나 후천성면역결핍증후군의 경우는 부검대 또는 모든 노출된 표면과 기구를 10% sodium hypochlorite 용액으로 소독한다.
- ③ 감염질환부검에 사용된 모든 기구는 3% 석탄산액(간염과 AIDS는 10% sodium hypochlorite액)으로 소독하고 증기 멸균한다.
- ④ 부검실시자는 검사물 투입용기의 외면이 오염되지 않도록 주의한다. 오염되었으면 3% 석탄산으로 닦아야 한다(virus 감염과 AIDS는 10% sodium hypochlorite). 조직은 10% 완충 formalin으로 고정한다.
- ⑤ 흡인튜우브나 plumbing은 사용 후 3% 석탄산으로(virus 감염과 AIDS는 10% sodium hypochlorite) 닦는다. 흡인튜우브는 적절한 시기에 폐기하고 연소시킨다.
- ⑥ 부검된 장기는 뒷날 전시하기 위하여 남겨두어서는 안 된다. 그러나 중추신경계는 예외에 속한다.
- ⑦ 장기는 모두 부검된 시체내강에 넣거나 또는 태워서 없앤다. 중추신경계는 부패를 막기 위한 처리를 하고 자르거나 검사하기 이전에 10% buffered formalin으로 안전하게 고정한다.
- ⑧ 감염증례의 장기의 사진을 찍을 때에는 오염된 표면을 소독해야 한다.
- ⑨ 오염된 쓰레기는 부검실 내의 특수한 용기(biohazard container)에 넣는다.
- ⑩ 부검 중에는 감염시체부검실과 부검지역 내의 다른 장소와의 통행을 최소한으로 줄인다.

12. 세탁실

병원 모든 부서에서 발생할 수 있는 유해인자에 대해 노출이 가능하며, 폐기물 처리와 청소에 따른 박테리아와 바이러스 감염, 주사바늘 상해 등 유해요인에 폭로되어 질 수 있다.

1) 감염방지 실무

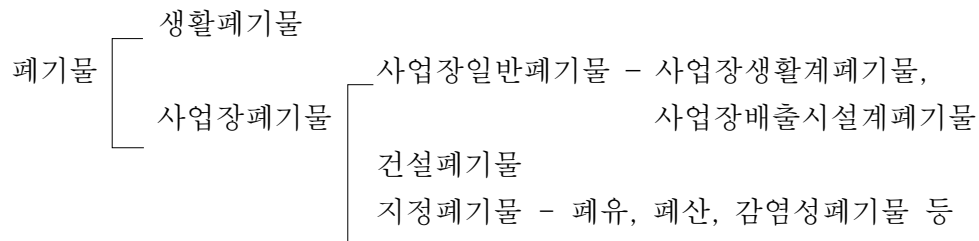
- ① 수집된 세탁물을 분류할 때에는 항상 마스크와 고무장갑 등을 착용하도록 한다.
- ② 근무가 끝난 후에는 샤워를 한 후에 퇴근하도록 한다.
- ③ 작업과 작업사이에는 항상 손씻기를 철저히 하도록 한다.
- ④ 항상 사용하는 세탁실은 매일 청소하도록 한다.
- ⑤ 년 1회 신체검사를 받도록 한다.

4.4.감염성폐기물

1. 용어의 정의

1) 감염성폐기물과 지정폐기물

- ① 지정폐기물 : 사업장폐기물중 폐유·폐산등 주변환경을 오염시킬 수 있거나 감염성폐기물등 인체에 위해를 줄 수 있는 유해한 물질.
- ② 감염성폐기물 : 인체조직물 등 적출물, 탈지면 등의 의료기관·시험검사기관에서 배출되는 인체에 위해를 줄 수 있는 물질(표 4-11).



2) 감염성 폐기물의 종류

- ① 조직물류 : 인체 또는 동물로부터 적출되거나 절단된 물체, 동물의 사체(수의사법에 의한 동물병원에서 발생하는 것), 실험동물의 사체와 인체 또는 동물의 피·고름·분비물. 단, 매장 및 묘지 등에 관한 법률에 의한 임신 4월 이상의 사태 제외
- ② 탈지면류 : 인체 또는 동물의 피·고름·배설물·분비물 또는 소독약이 묻은 탈지면·붕대·거즈·일회용기저귀·생리대
- ③ 폐합성수지류 : 일회용주사기·수액세트·혈액백 또는 혈액투석시 사용된 폐기물
- ④ 병리계폐기물 : 시험·검사 등에 사용된 배양용기·폐시험관·슬라이드·커버글라스·혈액병·폐장갑·폐배지 또는 폐혈액
- ⑤ 손상성폐기물 : 주사바늘·수술용 칼날·한방 침 또는 치과용 침
- ⑥ 혼합감염성폐기물 : 제① 내지 제⑤의 감염성폐기물과 혼합되거나 접촉된 폐기물로서 다른 감염성폐기물로 분류되지 아니한 폐기물

표 4-11. 의료폐기물의 종류와 감염가능 미생물

의료폐기물	오염의 위험성이 있는 감염성 미생물	비고
①혈액, 체액, 정액, 농즙 등이 부착된 것	<p>▶ 세균 황색포도구균, 녹농균, 기타 화농증, 패혈증의 원인이 되는 세균, 매독, 임균 등의 STD(성행위감염증) 관련 세균</p> <p>▶ 바이러스 B형간염바이러스(HBV), 비A비B 간염바이러스, 인간면역결핍바이러스(HIV), 성인 T세포 백혈병바이러스(ATL), lyssa fever 바이러스 등</p> <p>▶ 기타 STD관련 미생물(클라미디아, 마이코플라즈마 등)</p>	가제, 탈지면, 주사기, 주사침, 카텔, 수술복, 메스 등
②조직병리, 수술적출물 등	①과 동일	장기의 일부
③배양끝낸 배지, 배양기재	배양가능한 모든 미생물	
④분뇨, 토사물	콜레라균, 이질균 등 소화기 전염병균, 장염비브리오, 살모넬라 등 식중독균, 대장균, 프로테우스, 폐렴간균, Bacteroides 등 기회감염을 일으키는 장내 미생물, A형간염바이러스, Enterovirus	
⑤원내감염, 배기 중 먼지, 미스트 등	폐렴구균, 인플루엔자균, 레기오넬라균 등 폐렴기인균, 결핵균, 황색포도구균, 녹농균 등 화농증기인균, 칸디다, Cryptococcus 등 병원진균	
⑥주사침, 메스 등 예리한 것	①의 위험성과 함께 자상후 상처로부터의 파상풍균, 가스괴저균 등에 의한 감염의 위험성	

2. 병원폐기물 처리에 관한 병원 준수사항

폐기물 관리법 제12조를 참조한다.

1) 공통사항

- ① 감염성 폐기물은 다른 폐기물과 분리하여야 하며 감염성 폐기물 처리기준에 따라 운반, 보관, 포장하여야 한다.
- ② 감염성 폐기물 관리에 대한 사업장 폐기물 관리 대장, 폐기물 중간 처리 시설 운영 대장 등 관계 서류의 작성 보관은 관리부서에서 관리하도록 한다.
- ③ 멸균 분쇄 처리된 잔재물은 폐기물 관리법에 의하여 적법하게 처리한다.
- ④ 잔재물의 멸균 여부 검사 후 멸균처리가 되지 아니한 경우에는 다시 멸균처리토록 한다.
- ⑤ 멸균 여부 확인 검사는 매일 3회 이상(회마다 2개 이상의 시료) 실시하고, 나머지에 대하여는 멸균 테이프 검사를 실시하며 그 검사 결과를 3년 동안 보관토록 한다.
- ⑥ 일회용 주사기 또는 수액세트는 재사용하지 않는다.
- ⑦ 폐기물은 적정하게 처리 또는 보관할 수 있는 곳 이외의 장소로 운반이 금지되고, 폐기물처리자의 보관시설은 폐기물처리시설과 동일한 사업장에 위치하여야 한다. 단, 수집·운반업체와 태반 재활용신고업체에서 관할 행정기관에 승인을 받은 보관장소로 운반하는 것은 예외로 한다.
- ⑧ 폐기물을 중간처리후 발생하는 폐기물은 새롭게 폐기물이 발생한 것이므로 법 제24조제2항에 의한 배출자신고 또는 법 제24조제2항에 의한 처리증명 등의 조치를 하고 적정 처리한다.
- ⑨ 멸균·분쇄시설에서 처리 후 발생한 잔재물은 일반폐기물로서 배출자 신고대상이 된다.
- ⑩ 태반 재활용시 발생한 태반잔재물(해동, 세척, 멸균과정을 거친 것)은 일반폐기물로, 태반을 담았던 전용용기 등은 감염성폐기물로 지자체에 처리증명 조치대상이 된다.
- ⑪ 폐기물 취급시 생물재해 방지 원칙을 준수한다(표 4-12).

표 4-12. 폐기물 취급시 생물재해(Biohazard) 방지의 기본원칙

-
- ① 손씻기 : 비누와 흐르는 물로 자주 씻는다.
세제의 지나친 사용은 피부를 상하게 하기 쉽기 때문에 핸드크림 등으로 보호하는 것도 중요하다.
-
- ② 차단제에 의한 보호(barrier protection) : 장갑, 안면보호구, 수술실용 마스크, 안경, 모자, 예방복, 앞치마, 구두 등 또한 피부에 의한 절상, 찰상, 피부염, 침출성 병변 등이 있는 경우에는 방수 붕대 등으로 보호한다.
-
- ③ 소독 : 소독액, 고압증기
살균 : 고압증기(습열), 건열, 가스(ethylenedioxide, formalin gas)
소각 : 바닥연소 및 재연소식
-

2) 수집 및 운반

- ① 모든 감염성 폐기물은 검증 받은 전용 용기로 수거해야 한다.
- ② 감염성 폐기물 운반은 전용 운반함이나 상자형 용기로 운반하고, 층 간 이동은 폐기물 전용 승강기를 이용한다.
- ③ 전용 운반함은 재사용시마다 소독해야 한다.
- ④ 지정된 용기로 수집 및 운반이 불가능한 경우, 환경 안전 과장의 합의 하에 손상위험이 없는 용기로 수집 후 전용용기에 넣어 사용할 수 있다.

3) 보관기준

- ① 인체 조직물 등과 같이 부패 변질의 우려가 있는 감염성 폐기물은 발생 즉시 전용 냉동고에 보관하고, 사업장 폐기물 관리대장에 기재하고 위탁처리 후 전용 표지판의 보관기간 및 보관량을 기록, 유지토록 한다.
- ② 감염성 폐기물 전용 보관 창고, 냉동고는 주 1회 이상 소독하고 소독일지에 기록 관리하여야 한다.
- ③ 감염성 폐기물 보관용 전용 냉동고에는 온도계를 부착 관리하여야 한다.
- ④ 감염성 폐기물은 위탁 처리시 11일 이상 보관해서는 안 된다.
- ⑤ 수집, 운반된 감염성 폐기물은 보관 창고에 보관해야 하며 다른 종류의 폐기물이 보관되어서는 안 된다.
- ⑥ 보관 창고에는 누구든지 쉽게 볼 수 있는 위치에 감염성 폐기물임을 식별할 수 있는 전용 표기를 게시하여야 하며 관계자 외의 출입을 제한해야 한다.
- ⑦ 발생시부터 종류별로 전용용기에 넣어 밀폐보관한다. 다만 동일한 처리장소 및 처리방법으로 처리하는 경우 성상별 밀폐 보관이 가능하다.
- ⑧ 병실, 병동, 진료실, 처치실 등 발생장소별로 전용용기를 비치하여야 하며, 여러 장소에서 발생된 감염성폐기물을 수거한 다음 전용용기에 옮겨 담아서는 안된다.

- ⑨ 밀폐 포장하여 보관된 전용용기는 다시 풀어서 사용하여서는 안 된다.
- ⑩ 배출자는 동일한 처리장소 및 처리방법으로 처리할 경우 혼합 보관이 가능하며, 전용용기의 도형 색상은 폐기물량이 많은 도형의 색상을 사용한다.

4) 전용용기

전용용기는 환경부장관이 고시하는 검사기준에 따라 검사기관이 검사한 용기만 사용

- ① 검사기관 : 한국산업디자인진흥원, 한국생활용품시험연구원,
한국화학시험연구원

- ② 종류별 전용 용기에 표시하는 도형의 색상(표 4-13)

표4-13. 폐기물 종류별 전용 용기의 도형 색상

종	류	도형 색상
인체조직물 등 태반		적색
기타 조직물류		적색
탈지면류, 폐합성수지류, 혼합감염성폐기물		오렌지색
병리계폐기물, 손상성폐기물		노란색

③ 전용용기의 기준

a. 전용용기의 종류

- 봉투형 용기 : 합성수지류용기
- 상자형 용기 : 골판지용기, 합성수지류용기, 금속제용기

b. 전용용기의 구조 및 재질 등

- 상자형 용기의 구조는 2중 구조, 용기내부에는 합성수지류로 된 주머니(액상은 나사형태의 뚜껑이 있는 합성수지병 등 사용가능)등을 부착하거나 넣어서 사용한다.
- 금속제용기에는 조직물류만 넣을 수 있다.
- 금속제용기(약물소독 후 재사용가능) 외의 용기는 재사용을 금지한다.

c. 전용용기의 도형 및 취급시 주의사항



- 취급시 주의사항

이 폐기물은 감염의 위험성이 있으므로 주의하여 취급하시기 바랍니다.			
배 출 자		종류 및 성상	
포장 연월일		수거 연월일	
수 거 자		중량(킬로그램)	

④ 봉투형 용기의 사용대상 및 방법

- 배출기관이 처리시설을 설치하여 스스로 처리하는 경우로서 소각시설 또는 멸균분쇄시설에 자동투입장치를 설치한 경우에 한하여 사용한다.
- 자체처리시설이 없는 경우와 자체처리시설이 있어도 자동투입장치 등이 없는 경우에는 상자형 용기를 사용한다.
- 봉투형 용기 운반시에는 뚜껑이 있는 전용 운반구를 사용하며 사용 후 약물로 소독한다.
- 봉투형 용기는 개구부를 봉합하기 위하여 용량의 75% 미만만 넣는다.

※ 적출물 처리규칙에 의거 검사를 받은 전용용기는 폐기물관리법 부칙 제9조의 규정에 의한 전용용기로 인정하여 계속사용 가능하다.

5) 보관기간, 보관시설 및 보관기준

① 보관기간

- 자가처리 또는 처리업자 : 7일 이하
- 위탁처리자 : 10일 이하(의원·보건지소 등 소규모 배출자는 15일 이하)

※ 천재지변, 휴업, 시설의 보수 기타 부득이 하여 관할 행정기관이 인정하는 경우에는 그 이상 보관가능

② 보관시설


- 부패·변질의 우려가 있는 폐기물은 전용의 냉동시설에 보관하고, 그 외의 폐기물은 밀폐된 전용 보관창고에 보관한다. 다만, 부패·변질의 우려가 없는 소규모 배출자는 조식물류외의 폐기물을 별도의 보관장소에 보관 가능하다.
- 단순히 피, 고름이 묻어 있는 탈지면은 전용의 냉동시설에 보관할 필요는 없다.
- 소규모 배출자는 조식물류와 부패·변질의 우려가 있는 폐기물을 종류별 전용 용기에 넣어 냉동실(가정용 냉장고의 냉동실 활용가능)에 보관하되 동 냉장고의 냉동실에는 의료 목적의 물건이외는 보관할 수 없다.
- 소규모 배출자는 별도의 보관장소(자체에서 일정한 장소를 지정)를 마련하여 밀폐포장된 전용용기를 보관하고, 보관장소에는 약물소독의 방법으로 주1회 이상 소독을 실시하며 표지판을 설치해야 한다.

- e. 보관창고의 바닥 및 내벽은 내수성자재(타일, 콘크리트 등)로 설치하되 세척이 쉬워야 하고 항상 청결을 유지해야 한다.

③ 보관기준

- 보관창고·냉동시설에는 온도계를 부착하고, 소독약품 및 소독장비를 비치한다.
- 보관창고·냉동시설은 주 1회 이상 약물소독을 실시한다.
- 보관창고·냉동시설은 바깥에서 내부가 보이지 않는 구조로 설치하고 외부인 출입을 제한한다.
- 보관창고·냉동시설에 각각 표지판을 설치한다.

(배출자용)

	감염성폐기물 보관 표지	
	①폐기물종류:	②총보관량: 킬로그램
	③보관기간:	④관리책임자:
	⑤취급시 주의사항	
	·보관시: ·운반시:	
	⑥운반장소:	

※ 설치요령

- 출입구 또는 출입문에 각각 부착한다.
- 규격 : 가로 60cm이상, 세로 40cm이상
(냉동시설은 가로 30cm이상, 세로 20cm이상)
- 색깔 : 흰색 바탕에 녹색선 및 녹색글자

3. 의료종사자의 역할분담

의료행위에 의해 발생한 폐기물의 처리를 3단계로 나누고 각 단계별로 역할을 분담한다.

1) 제 1단계 : 폐기물의 위험성 표시와 격리(분별수집)

의료행위의 실시자가 하여야만 한다. 채혈, 주사, 링겔 등의 실시자, 즉, 의사, 간호원, 임상검사, 기사 등은 의료행위에 연속하여 그 폐기물이 감염위험성의 것이면 생물재해의 표시와 원내규정에 의한 표시를 붙여 전용용기에 수납한다.

2) 제 2단계 : 수납용기의 밀폐

해당 시설마다 책임자를 정하여 누가 담당자라는 것을 주지시켜야 한다.

3) 제 3단계 : 증명표 작성과 위탁업자 인도

병동이라면 병동과장, 검사과라면 기사장 혹은 담당책임자가 해야하며 접수하여 인도하는 책임이 무겁기 때문에 잡용직원 등에 맡겨버려서는 안 된다.

또한 위탁업자가 병원내부 각 실·국에 직접 드나드는 것이 아니라 병원내 특정장소에서 일괄 수취하는 방식의 경우라면 각 실·국에서 중간저장장소까지의 관리책임자를 정하여야만 하는데 일반적으로 잡급직의 일로 되어 있으나, 의료 직원과의 책임승계를 명확히 정해야 할 필요가 있다.

4. 교육

감염성 폐기물을 취급하는 모든 근로자들은 감염성 폐기물 관리 계획에 관한 설명과 계획의 적용에 있어 역할과 책임의 동의와 같은 사항에 대해 교육을 받아야 하며 주기적인 재교육 과정이 이루어져야 한다.

I 결 론

2000년 현재 전국에 285개의 종합병원과 858개의 병원에 근무하는 병원인력은 약 20만 명 정도로 추산된다. 이들 병원 근로자들에게 적절한 예방대책이 이루어지지 못하면 감염된 환자와의 접촉에 의해 감염되거나, 피부손상 및 질환, 요통과 교대근무로 인한 문제, 방사선 조사에 따른 피폭 등의 문제가 발생할 수 있다. 최근 병원 종사자들의 요구가 구체화되면서 병원의 산업안전보건 문제에 대한 관심이 고조되고 있다. 그러나 이러한 요구에 부응해서 병원이 산업안전보건활동을 어떻게 전개해야 하는 지에 대한 제도적인 근거와 기술적인 지침뿐만 아니라 관리적인 지침도 체계화되어 있지 못한 것이 우리 현실이다.

앞으로 병원 경영자는 병원 작업환경과 업무상질병에 대하여 관심을 가지고 공학적인 개선, 병원 종사자에 대한 교육을 철저히 하여 업무상질병을 예방하기 위하여 노력하여야 한다. 병의원 본연의 역할인 환자의 질병 치료를 위하여 병원 종사자들의 질병을 예방하고 건강을 지키는 일은 우선되어야 한다. 병원 경영자는 특히 다음 사항에 대하여 관심을 가져야 한다.

1. 병원의 산업안전보건 관리조직의 구축

우리나라는 현재 병원 산업안전보건활동을 체계적으로 추진할 수 있는 병원내의 기반이 조성되어 있지 않다. 그러므로 병원의 유해환경을 효과적으로 관리하여 재해와 질병으로부터 병원 종사자들을 보호하기 위해서 산업안전 보건관리를 위한 조직을 구축하여야 한다.

산업안전보건 조직은 병원 종사자들에서 위험의 인지, 평가, 관리를 증진시킨다. 산업안전보건 조직의 궁극적인 목표는 병원 종사자들에서 위험을 평가, 직접적 질병 및 재해를 예방하고 회복을 위한 조기 조치 등을 통해 건강한 병원 종사자와 작업장을 만드는 것이다. 병원은 산업안전보건 조직으로 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전담당자, 안전관리자, 보건관리자 등 안전과 보건에 필요한 모든 인력 및 제도를 갖추어야 한다. 또한 효과적이며, 효율적인 조직으로 운영하여야 한다.

산업안전보건 조직은 병원 경영주의 독려와 지도력이 필요하다. 경영주는 조직의 목표와 조직간 의사소통을 이루어야 하며, 책임을 지는 것은 물론, 필요한 모든 자원을 제공하여야 한다. 근로자의 참여는 산업안전보건 조직의 활동에 중요한 역할을 한다. 참여 근로자들을 조직의 목표에 부합되게 유도해야 한다. 위험과 위험한 행위, 안전에 관한 것을 병원 종사자들이 아무런 제한 없이 제안하는 일을 장려하여야 한다.

2. 병원의 유해환경에 대한 평가

개개 병원에서 발생할 수 있는 유해환경에 대한 전면적인 조사가 필요하다. 주기적인 순회감시를 시행하여 유해환경을 파악하고 유해물질의 경우 부서에서 사용 또는 보유하고 있는 위험한 화학물질과 물질의 기록일지를 확보하고 개개 물질에 대한 물질안전정보를 확보해야 한다. 물질안전정보는 알고 있는 유해물질에 노출되었을 때 효과적으로 대처함으로써 건강과 안전을 보장해 줄 수 있다.

본 연구에서는 절반 이하인 52개(48.6%) 병원에서 화학물질의 물질안전정보를 비치하고 있는 것으로 조사되어 많은 병원에서 유해물질을 사용하고 있음에도 불구하고 물질안전정보를 비치하지 않고 있다. 유해환경의 평가는 작업환경측정을 통해 객관화할 수 있지만 2002년 노동환경연구소의 조사에 의하면 작업환경측정을 하는 기관이 14.0%로 낮게 조사되었으며, 본 연구에서도 유해부서에 대한 작업환경 측정을 실시하고 있는 병원은 54개(50.5%)로 더 높았으나 아직도 작업환경을 측정하지 않는 병원이 많았다. 유해환경이 인지되면 안전 및 산업위생 감시를 시행하고, 보호구를 지급하여 착용하도록 하며, 위험관리의 필요성을 결정해서 특수건강검진 등 의학적 평가의 수행 여부를 결정해주어야 한다.

3. 특수건강진단의 실시

배치전, 주기적 특수건강진단, 수시검진 등의 검진 프로그램은 산업안전보건법의 규정에 따라 운영되어야 한다. 소음이 심한 사업장의 청력검사가 있고 호흡보호구가 필요한 작업장에 있어 폐기능검사 및 흉부 엑스선 촬영이 있다.

본 연구에서 근로자들을 대상으로 정기건강진단을 실시하고 있는 병원은 104개(97.2%)이었으나, 유해부서 종사자들에 대한 특수건강진단을 실시하고 있는 병원은 55개(51.4%)로 앞으로 특수건강진단의 확대와 내용 보강이 절실하다. 또한 배치전 건강진단을 실시하여 적정 배치를 하여야 한다.

4. 병원감염의 관리

병원 경영자는 모든 감염에 대하여 관심을 가져야 한다. 병원 종사자 자체의 질병 발생 위험뿐만 아니라 환자들에게 질병을 전파시킬 수 있기 때문이다. 혈액과 체액의 접촉에 의하여 전파되는 혈액매개 감염 중에서 인간면역결핍바이러스, B형간염 및 C형간염이 중요하다. 이들을 예방하기 위하여 주사침 손상 및 혈액 노출 예방을 철저히 하여야 한다. 적절한 보호구를 지급하고 착용을 감독하여야 한다. 노출자를 파악하여 기록하고 완전한 추적조사를 실시하여야 한다. 감수성자를 파악하여 예방접종을 실시하고 적정 배치를 하여야 한다.

5. 유해환경 및 감염성질환에 대한 교육 및 훈련

본 연구진에 의해 실시한 병원 산업안전보건활동 실태조사에서는 교육여부에 대해 질문한 결과 지난 해 직원을 대상으로 1회 이상 안전보건교육을 실시한 병원은 70개(65.4%)이었으나 2002년 노동환경건강연구소에서 실시한 보건의료산업종사자의 건강실태조사에서 안전교육에 대해 만족하고 있는 병원 종사자는 14.3%로 낮아 안전보건교육의 내용과 질, 현 상황과 요구에 맞는 교육이 필요함을 간접적으로 보여주고 있다.

우리나라 병원의 유해환경에 대한 완전한 인지와 환경 평가 등을 통한 상태에서 유해

환경에 대한 부서별 교육과 훈련을 실시하여야 할 것이다. 병원 종사자는 질병이 발생하면, 업무상질병 유무를 파악하여 병원 경영자나 본인 스스로에 의하여 산업재해 보상보험을 청구하여야 한다.

6. 환경오염 없는 병원 운영

병원은 각종 화학폐기물과 감염성 폐기물이 발생한다. 화학폐기물은 독성 화학물질, 세포독성 약제, 방사성 물질, 그리고 폭발성 및 가연성 물질을 포함한다. 이런 폐기물의 처리에 관여하는 개인이나 기관은 이들 화학물의 특성과 유해성에 관해 알아야 한다. 다양한 폐기물이 발생하지만 이의 처리는 완전하지 않아 지역사회 환경오염의 원천이 될 수 있다. 또한 감염성질병 집단 발병의 원인이 될 수 있다. 모든 폐기물의 폐기는 안전수칙에 맞게 취급하여 환경오염을 배출하지 않는 병원으로 운영하여야 한다. 미국에서는 생태학적으로 적합한 치료, 진단, 재활 및 폐기물 처리를 하는 병원이란 뜻에서 Green Health Center란 개념을 사용하고 있다.

7. 산업안전보건에 관한 연구

의료인을 포함한 병원 종사자는 사회 전반의 업무상질병, 환경병 및 각종 감염성질병 등을 다루고 있다. 병원은 각종 유해물질과 감염성질병이 모여 있는 곳이므로 업무상질병, 환경병 및 각종 감염성질병의 발생 가능성이 높음에도 불구하고 이를 간과하고 있다. 병원의 산업안전보건에 대하여 연구를 하는 것이 사회 전반의 산업안전보건을 향상시킬 수 있다. 그러므로 병원 종사자를 대상으로 산업안전보건 및 환경안전보건을 연구하는 일은 의료인을 포함한 병원 종사자의 의무라고 생각한다.

참 고 문 헌

- 강윤식, 감신, 이상원, 천병렬, 예민해. 일부 의사들의 직무 스트레스와 관련요인. 2001;34(2):141-148
- 강윤식, 감신, 예민해. 전공의들의 전문직인식이 직업만족도에 미치는 영향. 1997;30(1):209-228
- 고종욱, 서영준, 박하영. 직무스트레스와 사회적 지원이 병원 종사자들의 조직효과성에 미치는 영향에 관한 연구. 예방의학회지 1996;29(2):295-310
- 고종욱, 서영준. 일부 대학병원 의사의 조직애착과 직업애착에 관한 연구. 보건행정회지 1999;9(1):178-200
- 국립보건원. 전염병일반상식. URL:http://dis.mohw.go.kr/index_u.html
- 국립의료원. 병원감염관리지침. 서울, 1991.
- 김병우, 김양옥. 종합병원 종사원의 건강과 작업능률의 저해요인에 관한 조사연구. 전남 의대잡지 1998;25(4):501-507
- 김복순, 류은정, 김경희, 정혜경, 송미승, 최경숙. 병원 간호사의 사회화 경험. 대한간호학회지 1999;29(2):393-404
- 김봉수, 이영선, 양숙자, 김홍빈, 유재일. 국가적 병원감염 연구사업. 병원감염관리 2000; 5(1):23-27
- 김순옥. 종합병원 간호사의 교대근무와 건강상태에 관한 연구. 간호행정학회지 1997;3(1):119-133
- 김신정, 성명숙. 병원 근무 간호사가 자각하는 피로. 대한간호학회지 1998;28(4):908-919
- 김양수, 김영숙. 중환자실 감염관리. 병원감염관리 1997;2(2): 203-210
- 김양옥, 김기순, 박종, 류소연, 양희연. 한 종합병원 작업환경의 건강저해인자에 관한 조사 연구. 예방의학회지 1996;29(1):1-14
- 김옥선. 병원직원의 주사바늘 찔림 실태 및 위험요인 분석. 연세대학교 대학원, 1997.
- 김옥선. 병원직원의 주사바늘 찔림 실태 및 위험요인 분석. 연세대 대학원 석사학위논문, 1998.
- 김용호 편저. 병원감염예방 및 관리지침. 서울: 고려의학; 1999.p.125-166.
- 김용호. 원내감염관리의 우선 과제에 대한 조사. 국제병원감염관리 심포지엄. 1995 p.29-40.
- 김우주. 병원감염-역학에서 변화-. 대한내과학회지 1999;57(4):562-571
- 김윤수. 병원근로자의 건강증진행위 실천. 가톨릭대 산업대학원 석사학위논문, 1998.
- 김정순, 이성우, 심한섭, 오대규, 조민기, 오희복, 우제홍, 정운섭. 1984년 7월 K병원 중환자실을 중심으로 집단 발생한 비폐염성 Legionellosis(Pontiac Fever)에 관한 역학적 연구. 한국역학회지. 1985;7(1):44-58
- 김정순. 병원감염-역학과 관리의 실제. 서울: 수문사; 1988.
- 김정순. 우리나라 병원감염의 효율적 관리방안. 국제병원감염관리 심포지엄. 1995 p.35-49.
- 김준명. 병원감염의 국내 발생현황. 대한내과학회지 1999;57(4):572-577

김지환, 이원철, 이강숙, 이철, 진기남. 치과기공사의 스트레스 증상 관련 요인분석. 대한 산업의학회지 2000;12(4):501-514

김진숙, 이성은, 정해원. Ethylene oxide gas에 폭로된 근로자들의 염색체 이상빈도와 백혈구 중 Glutathion -S- Transferase 활성도 수준. 한국역학회지 1993;15(2):212-221

노동환경건강연구소. 보건의료산업 노동자의 노동환경권 확보를 위한 노조의 정책방향-건강실태 파악을 중심으로 -. 2002.

대한병원감염관리학회 병원감염관리실태조사위원회. 우리나라 병원감염관리의 실태조사 보고. 병원감염관리1997;2(2):177-202

대한병원협회. 전국병원명단. 서울: 열린애드; 2001.

박강원, 김영기, 변주현, 김진하, 이용환, 김강련. Ethylene oxide 폭로 근로자들의 신경 행동검사. 대한산업의학회지 1998;10(3):301-309

박신구, 이종영, 송정흡, 유재영, 최태성. 일개 지역 전공의들의 주사침 상해. 대한산업의학회지 2002;14(1):69-77

박완섭, 노윤경, 이종영, 김두희. 임상실습중인 의과대학생들의 주사침 상해(needle-stick injury) 발생율. 예방의학회지 1994;27(3):403-409

박지영, 정문식. 일부 종합병원 조직검사실에서 포름알데히드 노출에 관한 연구. 한국 산업위생학회지 1998;8(1):95-104

박진희, 천병렬, 예민혜. 병원근무자의 Needle Stick Injury 발생률과 관련요인 및 B형간염과의 관련성. 한국역학회지 1997;19(1):29-41

백도명. 비 전염성 유해물질들을 중심으로 본 병원 근무상의 건강유해요인. 대한간호 1992;31(3):12-21

백도명. 수련의사들의 직업관련성 질환에 대한조사보고서(미발표). 1994.

보건복지부. 병원감염관리 및 의료의 질향상 기술연구(I). 1997

보건복지부. 보건복지통계연보. 서울: 문영사; 2001.

보건사회부. 보건의료인과 에이즈. 서울; 1994.

삼성서울병원 감염관리실. 감염관리지침서-개정판-. 2002.

서상옥, 백남원. 일부 종합병원 중앙공급실에서의 Ethylene oxide 노출에 관한 연구. 대한 산업위생학회지 1995;5(1):68-86.

서상옥. 일부 종합병원에서의 Ethylene oxide 노출에 관한 연구. 임상간호사회 중앙공급실분야회. 1995.

세브란스병원 감염관리지침. 병원직원의 감염관리.

손봉희. 종합병원의 병원감염에 관한 연구. 부산대 석사학위논문, 1998.

송경희, 김두희, 이종영. 치과 진료실내 수은오염도 및 치과 의사의 두발중 수은함량. 대한 산업의학회지 1991;3(1):21-31

신현호. 원내감염과 법적 책임. 의협신보 2002;제3627호:20

신혜숙, 이세훈. 간호사에서 항암제 취급양상과 건강증상. 가톨릭대학교 산업보건대학원

안연순. 우리나라에서 생물학적 인자에 의한 업무상질병 실태. 산업안전보건연구원, 2001.

오세광 역. 치과계에서의 실제적인 감염방지. 서울: 신흥인터내셔널; 1998.

원종욱. 병원 종사자의 직업성 감염질환. 산업안전보건연구원, 2001.

유재근, 정명숙 공역. 의료폐기물. 서울: 동화기술; 2000.

- 윤방섭, 이해중. 병원근로자의 근로가치관에 대한 연구. 보건행정학회지 2000;10(1):95-110
- 이명하. 병원의 조직문화유형과 조직유효성의 관계(간호사를 대상으로). 충남대 대학원 박사학위논문, 1998.
- 이병재, 김윤근, 조상현, 민경엽, 김유영. 의료종사자에서 발생한 라텍스에 의한 직업성 천식 1례. 천식 및 알레르기 1998;18(3):510-517
- 이상곤, 감신, 박재용, 한창현, 김건엽, 이원기, 차병준. 병원조직 구성원의 직장애착에 영향을 미치는 요인. 보건행정학회지 1999;9(1):201-233
- 이성은, 김정순. 서울 시내 1개 대학병원에서의 Nosocomial Infection에 대한 역학적 조사. 한국역학회지 1986;8(1):147-173
- 이성은, 김정순. 수액요법시 발생한 정맥염에 관한 역학조사. 한국역학회지 1987;9(2):271-277
- 이성은, 김정순. 우리 나라 병원감염의 역학적 특성. 한국역학회지 1995;17(2):137-155
- 이성은, 최강원. 정맥내 수액요법시 발생한 미상열에 관한 역학조사. 한국역학회지 1987;9(2):217-227
- 이성은. 병원감염의 감시와 관리. 대한의학협회지 1993;36(10):1159-1165
- 이성은. 병원직원의 건강관리. 대한간호 1992;31(3):22-25.
- 이성은. 서울시내 1개 대학병원에서의 Nosocomial Infection에 대한 역학적 조사연구. 서울대 석사학위논문, 1986.
- 이성은. 우리나라 병원감염관리 활성화를 위한 모형 개발. 지역사회간호학회지 1997;8(2):314-326
- 이성은. 우리나라 병원감염관리의 실태. 간호학논문집 1993;7(1):13-34
- 이성은. 우리나라 병원감염의 현황과 효율적 관리모형 개발에 관한 연구. 대한간호 1995;34(3):67-68
- 이성은. 우리나라 병원감염의 현황과 효율적 관리모형 개발에 관한 연구. 서울대 박사학위논문, 1993.
- 이성은; 김정순. 서울 시내 1개 대학병원에서의 Nosocomial Infection에 대한 역학적 조사. 한국역학회지 1986;8(1):147-173
- 이수일, 조병만, 조봉수, 김영옥, 고광옥, 문남출, 김주원. 병원근무자에 대한 특수건강진단 적용 가능성에 관한 연구. 대한산업의학회지 1996;8(2):191-200
- 이수진, 김희연, 서유진, 김선신, 이수걸, 남동호, 박해심. 의료인에서 발생한 추출물 흡입에 의한 직업성 천식. 천식 및 알레르기 2000;20(2):184-192
- 장성훈, 이원진, 김청식, 황천현, 박종태, 김대성, 김영환. Ethylene oxide 폭로 근로자의 말초 임파구 자매염색분체 교환에 관한 연구. 대한산업의학회지 1998;10(4):428-437
- 장현규, 송국진, 윤호주, Cheong KC, 유태준. Latex 알레르기의 빈도 및 단백질 성상분석. 1995;15(4):623-631
- 전만중, 사공준, 이중정, 이희경, 정종학. 대구지역 치과의사들의 누적외상성 장애에 대한 조사. 대한산업의학회지 2001;13(1):55-63
- 전성숙. 병원감염관리를 위한 직원 교육 방안. 국제병원감염관리 심포지엄. 1995 p.41-45.
- 정미홍, 이용환. Ethylene oxide 폭로근로자들의 혈액학적 소견. 대한보건협회지

- 1997;23(2):117-127
- 정선구, 전성진, 김윤상. 군인연금 제도의 성격과 발전. 서울: 한국국방연구원; 2000.
- 정선희, 백남원. 일부 병원 실내에서의 공기중 미생물 오염에 관한 연구. 한국산업위생학회지 1998;8(2):231-241
- 정재심, 류선주, 최정실, 김양수, 배직현. 병원직원 주사침찔림사고의 역학적 분석. 감염 1996;28(6):607
- 정호근. 의료종사자의 직업적 재해 -실태와 대책-. 대한의사협회지 2000;43(3):259-264
- 정희영. 병원감염관리의 실제<Ⅰ>. 대한병원협회지 1988;17(10):11-20
- 정희영. 병원감염관리의 실제<Ⅱ>. 대한병원협회지 1988;17(11):9-17
- 정희영. 병원감염관리의 실제<Ⅲ>. 대한병원협회지 1988;17(12):36-41
- 정희영. 병원감염관리의 실제<Ⅳ>. 대한병원협회지 1989;18(1,2):42-51
- 정희영. 병원감염관리의 실제<Ⅴ>. 대한병원협회지 1989;18(3):16-25
- 정희영. 병원감염관리의 실제<Ⅵ>. 대한병원협회지 1989;18(4):26-36
- 정희영. 병원감염관리의 실제<Ⅶ>. 대한병원협회지 1989;18(5):24-34
- 정희영. 병원감염관리의 실제<Ⅷ>. 대한병원협회지 1989;18(6):24-30
- 정희영. 병원감염관리의 실제<完>. 대한병원협회지 1989;18(7):10-18
- 차애리, 김미선, 황인경, 이수일, 조병만, 김돈균. 방사선취급 병원근무자들의 염색체이상 및 자매염색분체 교환 빈도. 예방의학회지 1998;31(4):616-627
- 최강원. 병원감염 및 감염관리-동향과 방향. 대한의학협회지 1993;36(10):1148-1152
- 최남춘, 남철현. 개설약사와 병원약사의 건강생활 및 직무만족도와 관계요인 연구. 대한보건협회학술지 2000;26(1):116-134
- 최병민, 김영국, 정지태, 독고 영창. 소아알레르기 및 호흡기. 1994;3(1):30-37
- 최영석, 김돈균. 저농도 잔류마취제가 수술실 근무자들의 밀초 임파구 자매염색분체 교환 발현에 미치는 영향에 관한 조사연구. 부산의대학술지 1989;29(2):93-98
- 한국산업안전공단 산업안전보건연구원. 생물학적 유해인자로부터 근로자 보호를 위한 산업보건의 역할. 2001.
- 한동운, 엄승섭, 문옥륜. 종합병원 인력의 직무만족요인과 충성지수. 예방의학회지 1995;28(3):588-608
- 황승식, 홍순범, 황예원, 황은주, 황재욱, 황필규, 황호영, 박진구, 주영수, 이승준, 성주현, 강대회, 조수현, 윤덕로. 일부 간호사들에서 교대근무가 수면에 미치는 영향. 대한산업의학회지 1998;10(1):1-8
- 황영순. 병원근무 환경미화원의 THI건강 실태 조사 연구. 한양대 석사학위논문.
- ACGIH. Air sampling instruments for evaluation of atmospheric ads contaminants. 6th edition. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists; 1983.
- ACGIH. Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. 5th edition. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists; 1986.
- ACGIH. Guidelines for the selection of chemical protective clothing. 3rd edition. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists;

- 1987.
- ACGIH. Industrial ventilation: a manual of recommended practice. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists Committee on Industrial Ventilation; 1986.
- ACGIH. Threshold limit values and biological exposure indices for 1987–1988. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists; 1987.
- AHA. Controlling waste anesthetic gases. Chicago, IL: American Hospital Association; 1980.
- AHA/NSC. Safety guide for health care institutions. 3rd edition. Chicago, IL: American Hospital Association and National Safety Council; 1983.
- AMI. Ethylene oxide training manual. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 1982.
- Amoore JE, Hautala E. Odor as an aid to chemical safety: odor thresholds compared with threshold limit values and volatilities for 214 industrial chemicals in air and water dilution. *Journal of Applied Toxicology* 1983;3(6):272–290
- Anderson RW, Puckett WH, et al. Risk of handling injectable antineoplastic agents. *American Journal of Hospital Pharmacy* 1982;39:1881–1887
- ANSI. ANSI standard for anesthetic equipment: scavenging systems for excess anesthetic gases. New York, NY: American National Standards Institute; 1982.
- ASPH/NIOSH. The Association of Schools of Public Health under a cooperative agreement with the National Institute for Occupational Safety and Health). Proposed national strategies for the prevention of leading work-related diseases and injuries. Part 2. Washington, D.C.: The Association of Schools of Public Health; 1988.
- Assistant Secretary for occupational safety and Health, US department of Labor. The integrated management information (IMIS) Consultation Forms Manual. OSHA instruction ADM 1–1.29. Washington, DC, Office of Management Data Systems; 1992.
- Axelsson G, Jeansson S. et al. Pregnancy abnormalities among personnel at a virological laboratory. *American Journal of Industrial Medicine* 1980;1(2):129–137
- Barale R, Sozzi G. et al. Sister-chromatid exchanges in lymphocytes and mutagenicity in urine of nurses handling cytostatic drugs. *Mutation Research* 1985;157:235–240
- Bauer X, Ammon J, Chen Z, Beckman U, Czuppon AB. Health risk in Hospitals through airborne allergens for patients presensitized to latex. *lancet* 1993;1148–1149
- Beebe GW. The atomic bomb survivors and the problem of low-dose radiation effects. *American Journal of Epidemiology* 1981;114(6):761–783
- Bernacki EJ, Guider JA. The effect of managed care on surgical rates among

- individual filing for workers' compensation. J Occup Environ Med 1998;40: 623-631
- Bernacki EJ, Health, Safety and Environment Annual Report FY 96/97, Activities of the Joint Committee on Health, Safety and Environment [unpublished]. Baltimore: Johns Hopkins University; 1988.
- Bernacki EJ, Tsai SP. Managed care for workers' compensation: three years experience in an "employee choice" state. J Occup Environ Med 1996;11:1091-1097
- Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, Guideline for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infection Control 1998;26:289-354
- Bos RP, Leenaars AD, et al. Mutagenicity of urine from nurses handling cytostatic drugs--influence of smoking. International Archives of Occupational and Environmental Health 1982;50:356-369
- Caro JP. Oncology pharmacy practice: proceedings of the American Society of Hospital Pharmacists' Institute. New York, NY: Elsevier North Holland, Inc.; 1980.
- CDC. Preventing Needlestick injuries in health care settings. 1999.
- CDC-NIH. Biosafety guidelines for microbiological and biomedical laboratories. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control; 1984.
- CDC. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities, MMWR 1994;43(RR-13)
- CDC. Guidelines for prevention of transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to health-care and public-safety workers. MMWR 1989;38(S-6):1-37
- CDC. Immunization of health care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 1997;46(RR-18):1-42
- CDC. Protect yourself against tuberculosis--A respiratory protection guide for health care workers. 1995.
- CDC. Public Health Service guidelines for the management of health care worker exposures to HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. MMWR 1998;47(RR-7)
- CDC. Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. MMWR 1987;36(S2)
- CDC. TB Facts for health care workers. 1997.
- Collins CH. Laboratory acquired infections. Medical Laboratory Sciences 1980;37:291-298
- Crooke ST, Prestayko AN. Cancer and chemotherapy. Vol. III, Antineoplastic agents.

- New York, NY: Academic Press; 1981.
- Crudi CB. A compounding dilemma: I've kept the drug sterile but have I contaminated myself. *National IV Therapy Association* 1980;3: 77-78
- Dahlquist I, Fregart S. Occupational dermatoses in hospital personnel. *Berufsdermatosen* 1970;18(5):261-268
- Devita VT, Jr. Principles of chemotherapy. In: Devita VT, Jr, Hellman S. et al., eds. *Cancer; principles and practices of oncology*. Philadelphia, PA: J.B. Lippincott; 1982.
- deWerk NA, Wadden RA, et al. Exposure of hospital workers to airborne antineoplastic agents. *American Journal of Hospital Pharmacy* 1983;40:597-601
- Do AN, Ray BJ, Banerjee SN, Illian AF, Barnett BJ, Pham MH, Hendricks KA, Jarvis WR. Bloodstream infection associated with needleless device use and the importance of infection-control practices in the home health care setting. *J Infect Dis* 1999;179:442-448
- Duvall E, Baumann B. An unusual accident during the administration of chemotherapy. *Cancer Nursing* 1980;3(4):305-306
- Eger El, II. Nitrous oxide, N₂O. New York, NY: Elsevier Science Publishing Co.; 1985.p.313-337.
- Environmental Protection Agency (US). Medical waste incinerators-background information for proposed standards and guidelines industry profile report for new and existing facilities. Research Triangle Park, NCUS EPA, Office of Air Quality Planning and Standards; 1994.
- Ericson A, Kallen B. et al. Delivery outcome of women working in laboratories during pregnancy. *Archives of Environmental Health* 1984;39(1):5-10
- F Goldberg HE, Kohn HS, et al. Diagnosis and management of low back pain. *Occupational Health and Safety* 1980;49(6):14-30
- Falck K, Grohn P. et al. Mutagenicity in urine of nurses handling cytostatic drugs. *The Lancet* 1979;1(8128):1250-1251
- Federal Register. 48 FR 17284. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Office of the Federal Register; 1983.
- Fire Journal. Hospitals: a fire record. *Fire Journal* 1970;64(2):14-27
- Friedman RC, Kornfeld DS, et al. Psychological problems associated with sleep deprivation in interns. *Journal of Medical Education* 1973;48(5):436-441
- Garry VF, Hozier J. et al. Ethylene oxide: evidence of human chromosomal effects. *Environmental Mutagenesis* 1979;1(4):375-382
- Garvin ML. Infectious waste management a practical guide. Boca Raton (FL): Lewis Publishers; 1995.
- Gibson JF, Compertz D, et al. Mutagenicity of urine from nurses handling cytostatic drugs. *The Lancet* 1984;1:100-101
- Gorman SP, Scott EM et al. A review: antimicrobial activity, uses and mechanism of

action of glutaraldehyde. *Journal of Applied Bacteriology* 1980;48:161-190

Griffin P, Klun CL. Laboratory stress: what causes it? *American Journal of Medical Technology* 1980;46(7):490-494

Gross JA, Haas ML, et al. Ethylene oxide neurotoxicity: report of four cases and review of the literature. *Neurology* 1979;29(7):978-983

Hamilton A, Hardy HL. *Industrial toxicology*. 3rd edition. Acton, MA: Publishing Sciences Group;1974.p.375-405.

Hansen KS. Occupational dermatoses in hospital cleaning women. *Contact Dermatitis* 1983;9:343-351

Health Alert. The hazards of hospital work. *Health Alert (Newsletter of the Labour Council of Metropolitan Toronto)* 1978;3(1):1-2

Heilman DK, Jones RT, Swanson MC, Yunginger JW. A prospective, controlled study showing that rubber gloves are the major contributor to latex aeroallergen levels in the operating room. *J Allergy Clin Immunol* 1996;98(2):325-330

Hemminki K, Mutanen P. et al. Spontaneous abortions in hospital staff engaged in sterilizing instruments with chemical agents. *British Medical Journal* 1982;285(6353):1461-1463

Hendrick DJ, Rando RJ, et al. Formaldehyde asthma: challenge exposure levels and fate after five years. *Journal of Occupational Medicine* 1982;24(11):893-897

Hinuk GY, Waggoner JG, et al. Pipetter's thumb. *N Eng J Med* 1982;306:751

Hirst M, Mills DO, et al. Occupational exposure to cyclophosphamide. *The Lancet* 1984;1(8370):186-188

Hogstedt C, Malmquist N. et al. Leukemia in workers exposed to ethylene oxide. *Journal of the American Medical Association* 1979a;241(11):1132-1133

Hogstedt C, Rohlen O, et al. A cohort study of mortality and cancer incidence in ethylene oxide production workers. *British Journal of Industrial Medicine* 1979b; 36(4):276-280

Hricko A, Brunt M. *Working for your life: a woman's guide to job health hazards*. San Francisco, CA: Labor Occupational Health Program and Public Citizen's Health Research Group; 1976.

Hunt LW, Fransway AF, Reed CE, Miller LK, Jones RT, Swanson MC, et al. An epidemic of occupational allergy to latex involving health care workers. *JOEM* 1995;37(10):1204-1209

IARC. *Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man*. Vol 26, Some antineoplastic and immunosuppressive agents. Lyon, France: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer; 1981.

IOSH. *Current intelligence bulletin 13: explosive azide hazard*. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1976.

Jagger J, Hunt EH, Brand-Elnaggar J, Pearson RD. Rates of needle-stick injury

- caused by various devices in a university hospital. *N Engl J Med* 1988;319(5):284-288
- Jagger J. Reducing occupational exposure to bloodborne pathogens: where do we stand a decade later? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(9):573-575
- Jardine I, Fenselan C, et al. Quantitation by gas chromatography-chemical ionization mass spectrometry of cyclophosphamide, phosphoramidate mustard, and nornitrogen mustard in the plasma or urine of patients receiving cyclophosphamide therapy. *Cancer Research* 1978;38(2):408-415
- Jay WM, Swift TR, et al. Possible relationship of ethylene oxide exposure to cataract formation. *American Journal of Ophthalmology* 1982;93(6):727-732
- JCAH. Accreditation manual for hospitals. Chicago, IL: Joint Commission on Accreditation of Hospitals; 1979.
- Jensen RC. Work-related back injuries among nursing personnel in New York. In: *Proceedings of the Human Factors Society--30th annual meeting*. Santa Monica, CA: Human Factors Society; 1986.
- Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Plant Technology and Safety Management Series. Standards Interpretation 1987;3:19
- Joint Tuberculosis Committee of the British Thoracic Society. Control and prevention of tuberculosis in the United Kingdom: Code of Practice 1994. *Thorax* 1994;49:1193-1200
- Kahn G. Depigmentation caused by phenolic detergent germicides. *Archives of Dermatology* 1970;102:177-187
- Kan K, Santen BC, et al. Exposure of radiologists to scattered radiation during radiodiagnostic examinations. *Radiology* 1976;119(2):455-457
- Kercher SL, Mortimer VD. Before and after: an evaluation of engineering controls for ethylene oxide sterilization in hospitals. *Applied Industrial Hygiene* 1987;2(1):7-12
- Knowles R, Virden J. Handling of injectable antineoplastic agents. *British Medical Journal* 1980;281:589-591
- Kolmodin-Hedman B, Hartvig P, et al. Occupational handling of cytostatic drugs. *Archives of Toxicology* 1983;54:25-33
- LaFond R. Cancer--the outlaw cell. *Chemistry* 1978;50(1-6):165-178
- Laughlin JS. Experience with a sustained policy of radiation exposure control and research in a medical center. *Health Physics* 1981;41(5):709-726
- Lery BS, Wegman DH. Occupational Health: Recognition and preventing work-related disease and injury. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.p.399-418.
- Liss GM, Sussman GL, Deal K, Brown S, Cividino M, Siu S, et al. Latex allergy: epidemiological study of hospital workers. *Occup Environ Med* 1997;54:335-342
- Lloyd P, Torling C, et al. The handling of patients; a guide for nurses. 2nd edition. United Kingdom: Back Pain Association and The Royal College of Nursing;

- 1987.
- McCunney RJ. Medical center occupational health and safety. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
- McDiarmid MA, Kessler E. The health care worker. Occupational medicine: State of the art reviews. 1997;12(4):609-774
- McGrail MP, Tsai SP, Bernacki EJ. A comprehensive initiative to manage the incidence and cost of occupational injury and illness: report of an outcomes analysis. J Occup Environ Med 1996;38(11):1091-1097
- McKenzie JG, Parkerson J, Bernacke EJ. Comparison of workers' compensation costs for two cohorts of injured workers before and after the introduction of managed care. J Occup Environ Med 1998;40:568-572
- Meirik O, Kallen B. et al. Major malformations in infants born of women who worked in laboratories while pregnant. Lancet 1979;2(8133):91
- Meyer MB, Tonascia J. Long-term effects of prenatal x-ray of human females. II. Growth and development. American Journal of Epidemiology 1981;4(3):317-326
- NFPA. Health care facilities handbook. Quincy, MA: National Fire Protection Association; 1984.
- NFPA. National Fire Codes. 16 volumes. Quincy, MA: National Fire Protection Association; 1983.
- Nguyen TV, Theiss JC, et al. Exposure of pharmacy personnel to mutagenic antineoplastic drugs. Cancer Research 1982;42:4792-4796
- Nikula E, Kiviniitty K, et al. Chromosome aberrations in lymphocytes of nurses handling cytostatic agents. Scandinavian Journal of Work Environment and Health 1984;10:71-74
- NIOSH-EPA. A guide to respiratory protection for the asbestos abatement industry. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, and the Environmental Protection Agency; 1986.
- NIOSH. Criteria for a recommended standard: chlorine. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1976b.
- NIOSH. Criteria for a recommended standard: isopropyl alcohol. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1976a.
- NIOSH. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to hot environments, revised criteria 1986. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1986.
- NIOSH. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to ultraviolet radiation. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare,

- Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1973b.
- NIOSH. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to waste anesthetic gases and vapors. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1977c.
- NIOSH. Criteria for a recommended standard: phenol. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1976d.
- NIOSH. Criteria for a recommended standard: welding, brazing, and thermal cutting. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1988.
- NIOSH. Development and evaluation of methods for the elimination of waste anesthetic gases and vapors in hospitals. Cincinnati, OH: U.S.; Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1975b.
- NIOSH. NIOSH guide to industrial respiratory protection. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1987a.
- NIOSH. NIOSH manual of analytical methods. 3rd edition. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1984.
- NIOSH. NIOSH pocket guide to chemical hazards. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1985.
- NIOSH. NIOSH respirator decision logic. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1987b.
- NIOSH. NIOSH/OSHA occupational health guidelines for chemical hazards. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1981a.
- NIOSH. Occupational diseases: a guide to their recognition. Revised edition. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1977d.
- NIOSH. Potential health effects of video display terminals. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1981a.

- NIOSH. Request for assistance in preventing electrocutions of workers in fast food restaurants. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1984.
- NIOSH. Work practices guide for manual lifting. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1981b.
- NIOSH/EPA. A guide to respiratory protection for the asbestos abatement industry. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health and Environmental Protection Agency; 1986.
- Nishiyama H. Lukes SJ, et al. Survey of 99m TO contamination of laboratory personnel: its degree and routes. *Radiology* 1980;135(2):467-471
- Norppa H. Sorsa M, et al. Increased sister chromatid exchange frequencies in lymphocytes of nurses handling cytostatic drugs. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 1980;7(4):299-301
- Notani-Sharma P. Little-known mercury hazards. *Hospitals* 1980;54(13):76-78
- Olishifski JB. Fundamentals of industrial hygiene, 2nd ed. Chicago: National Safety Council, 5th printing 1979;1983:1007-9
- OSHA. Noise control: a guide for workers and employers. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration; 1983.
- Parmeggiani L (ed.). Encyclopaedia of occupational health and safety. 3rd (revised) edition. Geneva, Switzerland: International Labour Office; 1983.
- Pike M. Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases. *Health Laboratory Science* 1976;13(2):105-114
- Pomroy C, Noel L. Low-background radiation measurements on video display terminals. *Health Physics* 1984;46(2):413-417
- Proctor N. Hughes JP. Chemical hazards of the workplace. Philadelphia, PA: Lippincott Co.; 1978.
- Ratcliffe JM. Summary report of NIOSH Industrywide Study EP:80:41: occupational exposure to cancer chemotherapeutic agents in pharmacists and nurses. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1983.
- Reich AR, Harris LE. A chemical laboratory safety audit. *Safety* 1979;56(12):371-373
- Rorth M, Jorgenson V, et al. Mutagenicitet i urinen hos sygeplejersker på onkologisk afdeling (in Danish). *Ugeskrift for Læger* 1983;145:475-478
- Rueter FG. Physician and patient exposure during cardiac catheterization. *Circulation* 1978;58(1):134-139
- Saidman LJ, Smith NT. Monitoring Occupational Exposure to Inhalation Anesthetics.

- Stoneham, MA: Butterworth Publishers; 1984.p.367-403.
- Santen BC, Kan K, et al. Exposure of the radiologist to scattered radiation during angiography. *Radiology* 1975;115(2):447-450
- Schneider WJ, Dykan M. The pre-placement medical evaluation of hospital personnel. *Journal of Occupational Medicine* 1978;20(11):741-744
- Seidlitz PR. Excessive noise levels detrimental to patients, staff. *Hospital Progress* 1981;62(2):54-56, 64
- Selevan SG, Lindbohm MJ, et al. A study of occupational exposure to antineoplastic drugs and fetal loss in nurses. *New England Journal of Medicine* 1985;313(19):1173-1178
- Shapiro IM, Cornblath DR, et al. Neurophysiological and neuropsychological function in mercury-exposed dentists. *The Lancet* 1982;1(8282):1147-1150
- Sorsa M, Hemminki K, et al. Occupational exposure to anticancer drugs--potential and real hazards. *Mutation Research* 1985;154:135-149
- Sotaniemi EA, Sutinen S. et al. Liver damage in nurses handling cytostatic agents. *Acta Medica Scandinavica* 1983;214(3):181-189
- Staiano N. Gallelli JF, et al. Lack of mutagenic activity in urine from hospital pharmacists admixing antitumor drugs. *The Lancet* 1981;1:615-616
- Steere NV. *CRC Handbook of laboratory safety*. West Palm Beach, FL: CRC Press Inc.; 1971.
- Stellman JM, Anfiero BM, et al. Assessment of potential exposure to antineoplastic agents in the health care setting. *Preventive Medicine* 1984;13:245-255
- Stellman JM, Zoloth SR. Cancer chemotherapeutic agents as occupational hazards: a literature review. *Clinical Science Review* 1986;4(2):127-135
- Stoner DL, Smathers JB, et al. *Engineering a safe hospital environment*. New York, NY: John Wiley and Sons, Inc.; 1982.
- Stultz M. Written communication to Lawrence F. Mazzuckelli, December 9, 1987.
- Syed IS, Flower N. et al. Radiation exposure in nuclear cardiovascular studies. *Health Physics* 1982;42(2):159-163
- Thiess AM, Schwegler H. et al. Mutagenicity study of workers exposed to alkylene oxides (ethylene oxide/propylene oxide) and derivatives. *Journal of Occupational Medicine* 1981;23(5):343-347
- Turner AG, King CH, et al. Measuring and reducing noise. *Hospitals* 1975;49(15):85-86, 88-90
- US department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Framework for a comprehensive health and safety program in the hospital environment. Washington, DC: US Government Printing Office; 1993.
- Vandenplas O, Delwiche JP, Evrard G, Aimont P, Van Der Brempt S, Jamart J, Delaunois L. Prevalence of occupational asthma due to latex among hospital personnel. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:54-60

- Vaughn MC, Christensen ED. Occupational exposure to cancer chemotherapeutic drugs: a literature review. American Industrial Hygiene Association Journal 1985;45(6):B8-B18
- Venitt S. Crofton-Sleigh C, et al. Monitoring exposure of nursing and pharmacy personnel to cytotoxic drugs: urinary mutation assays and urinary platinum as markers of absorption. The Lancet 1984;1(8368):74-77
- Voelker R. Latex-induced asthma among health care workers. JAMA 1995;273(10):764
- Waksvik H. Brogger A, et al. Chromosome analysis of nurses handling cytostatic drugs. Cancer Treatment Reports 1981;65:607-610
- Whitcher C. Occupational exposure to inhalation anesthetics: an update. Plant technology and safety management series, No. 4. Chicago, IL: Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations;1987.p.35-45.
- Wise D. How providing more ase costs less. Business health 1994;12:67-68
- Wood KM.. Technical industrial processes sourcebook on occupational health hazards to hospital workers. Salem, OR: State of Oregon, Worker's Compensation Department, Accident Prevention Division; 1984.
- Yager JW. Congenital malformations and environmental influence: the occupational environment of laboratory workers. Journal of Occupational Medicine 1973;15(9):724-728

부 록

부록 1 병원의 산업보건활동 실태 조사표

부록 2 산업보건활동 실태 조사 설문 응답 병원

부록 3 우리나라 병원관련 산업보건활동 기관 및 법령

부록 4 우리나라 병원관련 연금제도

부록 1 병원의 산업보건활동 실태 조사표

이 조사는 병원의 산업보건활동 실태를 조사하고자 **한국산업안전공단**에서 주관하고 **동국 의대 예방의학교실**에서 실시하는 것입니다. 각 병원에 대한 개별 내용은 철저히 비밀로 관리되며, 전체적인 현황 파악 및 통계에만 사용될 것을 약속드립니다. 성심껏 답변해 주시기를 부탁드립니다.

병원명	직원수 _____명
안전보건 담당부서	부서명 : _____ 담당자 : 직책 _____ 성명 _____
	연락처 : 전화 _____ 전자메일 _____

◆ 해당되는 내용에 체크(✓)하시고 괄호 속에 내용을 기입해 주십시오.

1. 산업안전보건법에 의한 산업안전보건위원회가 설치되어 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
 - 1.1. 지난해에 산업안전보건위원회를 개최하였습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
2. 귀 병원의 아래에 해당하는 위원회의 설치여부와 개최여부를 적어주십시오.

위원회명	설치여부	2001년도 개최여부
안전관리위원회	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예
감염관리위원회	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예
방사선안전관리위원회	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예	<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예

3. 귀 병원에는 보건관리자가 선임되어 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
4. 귀 병원에는 안전관리자가 선임되어 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
5. 귀 병원에는 명예산업안전감독관이 선임되어 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
6. 2001년도에 산업재해보상보험법에 의한 요양신청이 있었습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
 - 6.1. 산재요양신청 중에 사고가 아닌 업무상 질병이 있었습니까? ☐ 아니오 ☐ 예 _____건
7. 2001년도에 직원을 대상으로 안전보건교육을 실시하였습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
 - 7.1. 실시하였다면 총 몇 회 실시하였습니까? (회)
8. 귀 병원에서는 직원들을 대상으로 정기건강진단을 실시하고 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
9. 유해부서 종사자들을 대상으로 특수건강진단을 실시하고 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
10. 귀 병원에서는 유해부서에 대한 작업환경을 측정하고 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
11. 취급하고 있는 화학물질의 물질안전보건자료를 비치하고 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예

12. 귀 병원에서는 직원들에게 적절한 보호구를 지급하고 계십니까? ☐ 아니오 ☐ 예
13. 감염병 위험이 있는 직원들에게 예방접종을 실시하는 방침이 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
14. 주사침상해에 관하여 보고 받고 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
15. 업무상 재해(부상이나 질병)에 대한 조사기록을 관리하고 있습니까? ☐ 아니오 ☐ 예
16. 귀 병원은 자체적으로 실천하고 있는 재해예방활동이 있으십니까? ☐ 아니오 ☐ 예
17. 귀 병원은 자체적으로 실천하고 있는 건강증진운동이 있으십니까? ☐ 아니오 ☐ 예
18. 귀 병원에서 필요한 산업보건 서비스에 대하여 가장 가깝다고 생각되는 숫자에 ○표 하여 주십시오.

항목	필요없음 약간필요 바람직 중요함 꼭필요				
	1	2	3	4	5
작업환경측정	1	2	3	4	5
일반건강진단	1	2	3	4	5
특수건강진단(직업병 진단)	1	2	3	4	5
응급처치 요령 및 실시방법 지도	1	2	3	4	5
건강상담	1	2	3	4	5
작업별 유해인자 및 직업병예방에 대한 보건교육	1	2	3	4	5
만성질환에 대한 보건교육	1	2	3	4	5
산업환기시설 성능평가 및 공학적 개선지도	1	2	3	4	5
화학물질 관리지도	1	2	3	4	5
보호구 지급	1	2	3	4	5
안전보건 및 유해물질 게시판 설치	1	2	3	4	5
작업환경측정 결과설명 및 개선대책 지도	1	2	3	4	5
현장순회점검 및 개선지도	1	2	3	4	5
건강증진운동 전개	1	2	3	4	5
보건교육자료 지급	1	2	3	4	5
작업환경개선 시설자금지원(융자)	1	2	3	4	5
작업환경이나 건강 문제발생시 의뢰·상담할 기관 안내	1	2	3	4	5

♥ 대단히 감사합니다. 병원의 산업보건활동을 위하여 유용하게 사용하겠습니다.

한국산업안전공단 산업안전보건연구원
동국대학교 의과대학 예방의학교실

부록 2 산업보건활동 실태 조사 설문 응답 병원

병원이름	소재지	구분	병상수
세광병원	서울	병원	60
서서울병원	서울	병원	64
동서울병원	서울	병원	64
세종병원	서울	병원	78
한일병원	서울	종합병원	477
지방공사 강남병원	서울	종합병원	500
한림대학교부속 한강성심병원	서울	종합병원	570
국립의료원	서울	종합병원	615
연세의대 영동세브란스병원	서울	종합병원	762
시립서대문병원	서울	종합병원	815
고려의대 부속병원	서울	종합병원	815
한양의대 부속병원	서울	병원	970
연세의대 신촌세브란스병원	서울	종합병원	1535
서울대학교병원	서울	종합병원	1546
성모안과병원	부산	병원	54
기장 고려병원	부산	병원	79
울곡병원	부산	병원	98
구포성심병원	부산	병원	160
강동병원	부산	병원	210
문화병원	부산	종합병원	224
부산위생병원	부산	종합병원	250
일신기독병원	부산	종합병원	287
영도병원	부산	종합병원	373
부산보훈병원	부산	종합병원	380
메리놀병원	부산	종합병원	501
침례병원	부산	종합병원	550
혁거세병원	대구	병원	79
대구한방병원	대구	병원	108
보강병원	대구	병원	111
구병원	대구	종합병원	211
세강병원	대구	종합병원	217
가야기독병원	대구	종합병원	298
대구파티마병원	대구	종합병원	745
경북대학교병원	대구	종합병원	920
광주녹십자병원	광주	종합병원	122
다사랑병원	광주	병원	195
하남성심병원	광주	종합병원	200
전남대학교병원	광주	종합병원	858

병원이름	소재지	구분	병상수
대전선병원	대전	종합병원	576
충남대학교병원	대전	종합병원	879
온산보람병원	울산	병원	161
동강병원	울산	종합병원	453
고한성심병원	강원도	병원	62
철원 길병원	강원도	종합병원	121
춘천서인정신병원	강원도	병원	178
강릉고려병원	강원도	종합병원	180
한림의대부속 춘천성심병원	강원도	종합병원	500
동인병원	강원도	종합병원	630
그레이스병원	경기도	병원	45
원진녹색병원	경기도	병원	48
산본제일병원	경기도	병원	72
굿모닝병원	경기도	병원	113
연세정신건강병원	경기도	병원	200
동수원병원	경기도	종합병원	405
국립암센터	경기도	종합병원	500
국민건강보험공단 일산병원	경기도	종합병원	744
한성병원	경남	병원	67
진해제일병원	경남	병원	100
통영적십자병원	경남	병원	129
의료법인 사천중앙병원	경남	병원	154
고성성심병원	경남	병원	198
지방공사 진주의료원	경남	종합병원	200
거제백병원	경남	종합병원	200
진주고려병원	경남	종합병원	248
대우병원	경남	종합병원	250
청아병원	경남	병원	281
김해중앙병원	경남	종합병원	299
동남정신병원	경남	병원	420
경상대학교병원	경남	종합병원	809
늘열린동산병원	경북	병원	70
예천권병원	경북	병원	79
성누가병원	경북	병원	130
지방공사 안동의료원	경북	병원	150
시몬정신병원	경북	병원	180

병원이름	소재지	구분	병상수
사랑병원	경북	병원	220
대한적십자사 상주병원	경북	병원	306
포천중문의대 부속 구미차병원	경북	종합병원	310
순천향구미병원	경북	종합병원	450
동국대학교 경주병원	경북	종합병원	508
(학)목포 중앙병원	전남	종합병원	382
국립나주병원	전남	병원	600
국립목포결핵병원	전남	병원	360
목포가톨릭병원	전남	종합병원	431
여수 제일병원	전남	병원	170
장성병원	전남	병원	44
지방공사 강진의료원	전남	종합병원	185
해남우석병원	전남	병원	110
전라북도 마음사랑병원	전북	병원	631
남원삼성병원	전북	병원	100
전주노인복지병원	전북	병원	112
전주우석병원	전북	병원	30
전주중앙병원	전북	병원	95
태안군보건의료원	충남	병원	30
한국병원	충남	병원	68
아산광혜병원	충남	병원	80
조치원성모병원	충남	병원	91
지방공사 홍성의료원	충남	종합병원	357
단국의대 부속병원	충남	종합병원	802
지방공사 충주의료원	충북	종합병원	160
최병원	충북	병원	166
하나병원	충북	종합병원	250
청주한국병원	충북	종합병원	283
청주성모병원	충북	종합병원	475
한마음병원	제주	종합병원	206
제주한국병원	제주	종합병원	212
제주대학교병원	제주	종합병원	256
지방공사 서귀포의료원	제주	종합병원	180

♣ 설문에 응답해주신 병원 및 관계자들에게 진심으로 감사 드립니다. ♣

부록 3 우리나라 병원관련 산업보건활동 기관 및 법령

1. 노동부(www.molab.go.kr)

1) 노동부 직제

노동부에는 노사정책국, 근로기준국, 산업안전국, 고용평등국이 있다. 이중 산업안전국에는 안전정책과, 산업안전과, 산업보건환경과 등이 있다. 이들의 주요 업무는 다음과 같다.

(1) 안전정책과

① 총 괄

- 「안전점검의 날」 등 안전문화 추진사업 총괄
- 산업안전보건분야 홍보 。국제협력관련 업무
- 안전보건 11대 기본수칙지키기에 관한 업무
- 산업재해예방유공자 포상 등 산업안전보건강조주간 행사에 관한 업무
- 산업안전보건감독관 업무능력 향상에 관한 업무

② 계 획

- 산업재해통계분석, 관리(재해율조회 포함) 및 산재은폐 방지대책 수립
- 산업안전보건정책의 수립, 조정에 관한사항
- 심사분석 및 심사평가에 관한 사항
- 국회에 관한 사항 및 지방관서 평가에관한 업무
- 업무계획 및 실적분석에 관한 업무
- 대통령, 국무총리, 장관 지시사항 등에 관한 사항
- 공무원 복무, 교육, 훈련 및 보안에 관한 업무

③ 기 준

- 산업안전보건법등 산업안전보건관계법령 제·개정 및 해석
- 산업안전보건교육제도 및 행정규제완화에 관한 업무
- 명예산업안전감독관 제도 및 산업안전보건위원회 제도 운영에 관한 업무
- 산업안전보건근로감독관집무규정(지도감독결과총괄포함)에 관한 사항
- 기준제정위원회 운영지도에 관한 업무

④ 관 리

- 일반회계 및 기금예산 편성.운용 및 결산에관한 업무
- 산업재해예방기관인 한국산업안전공단 운영 사업에 대한 지도, 감독
- 국유재산 및 물품관리에 관한 업무
- 정보화 및 전산관리에 관한 사항
- 법인설립 허가.지도에 관한 사항
- 사업장 재해예방 관련 조.관세 감면에 관한 사항

(2) 산업안전과

① 총괄

- 사업장내 안전보건관리책임자, 안전관리자 등 안전관계자 선임 지도
- 사업장의 안전확보를 위한 위험상황신고실 운영
- 동종재해의 재발방지를 위한 재해조사 기준마련 및 중대 재해 조사반 운영
- 안전관리대책 수립 및 조정
- 취약업종 재해예방 대책 수립

② 관 리

- 프레스, 전단기 등 위험 기계·기구 및 설비의 위험요인 제거를 위한 안전성 검사제도 및 안전인증(S마크) 제도 운영

- 보호구 및 위험기계·기구 방호장치의 성능 검정제도 운영

③ 지 도

- 석유·화학업종의 화재·폭발 등 중대산업사고 예방을 위 한 제도 마련·시행
- 화학설비 등 작업공정에 대한 안전운전계획 등 공정안전 보고서(PSM) 작성 및 심사제도 운영

- 안전보건관리 수준평가제도 운영
- 재해다발 사업장의 안전보건개선계획 수립 지도 및 안전 진단

(3) 산업보건환경과

① 진폐·보건관리

- 산업보건관리체계 구축 업무
- 보건관리자 전문화 육성, 보건관리대행기관 지정 및 지도·감독업무
- 진폐의예방과진폐근로자의보호등에관한 법률 제·개정 및 해석적용 업무
- 진폐관리구분판정 및 재심사 업무
- 에너지및자원사업특별회계의 편성·집행 및 관리업무
- 진폐건강진단기관 지정·정도관리 및 지도·감독 업무

② 총괄·건강증진

- 산업보건관련 법령·기준의 제·개정 총괄 업무
- 산업안전공단 예산·사업계획 등 지도 감독 업무
- 근로자건강증진 관련 기준 제·개정 및 해석 적용 업무
- 소규모 사업장 보건기술 지원업무
- 산업위생보호구 검정 관련 업무
- 여성근로자 건강보호 관련 업무

③ 작업환경·유해물질

- 작업환경 및 유해물질 관련 기준 제·개정 및 해석적용 업무
- 작업환경측정 및 개선 관련 지도·감독 업무
- 유해작업도급인가 및 제조 등의 금지·허가 관련 업무
- 화학물질 유해성조사 관련 업무
- 유해물질 표시제도 및 노출기준 설정·조사 연구 업무

- 물질안전보건자료(MSDS)제도 관련 업무

④ 진단예방

- 근로자건강진단 관련기준 제·개정 및 해석적용 업무
- 근로자건강진단 계획수립 및 지도·감독 업무
- 직업성 질병유소견자 및 요관찰자 사후관리 업무
- 직업병 역학조사 및 이직자 건강관리수첩 관련 업무
- 근로자건강진단기관 지정·정도관리 및 지도·감독 업무
- 근로자건강진단 실시결과 분석 및 통계처리 업무

2) 산하기관

- (1) 근로 복지공단
- (2) 한국 산업인력 공단
- (3) 한국 산업안전 공단
- (4) 한국 노동교육원
- (5) 한국 장애인고용 촉진공단
- (6) 산재의료 관리원
- (7) 학교법인 기능대학

3) 근로기준법

근로조건의 기준을 정함으로써 근로자의 기본적 생활을 보장, 향상시키며 균형있는 국민경제의 발전을 도모함을 목적으로 한다.

(1) 근로기준법시행령

(2) 근로기준법시행규칙

4) 산업안전보건법

산업안전·보건에 관한 기준을 확립하고 그 책임의 소재를 명확하게 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 안전과 보건을 유지, 증진함을 도모할 목적으로 한다.

(1) 산업안전보건법 시행령

(2) 산업안전보건법 시행규칙

(3) 산업안전 기준에 관한 규칙

(4) 산업보건 기준에 관한 규칙

(5) 유해, 위험작업 취업 제한에 관한 규칙

5) 한국산업안전공단(KOSHA : www.kosha.or.kr)

(1) 설립목적

한국산업안전공단의 설립목적은 산업재해예방에 관한 사업을 효율적으로 수행함으로써 근로자의 안전과 보건을 유지, 증진하고 사업주의 재해예방활동을 촉진하여 국민 경제 발전에 기여하는데 있다.

(2) 사업내용

한국산업안전공단은 근로자의 안전과 보건을 유지, 증진하고 사업주의 재해예방활동을 촉진하여 국민경제발전에 기여할 목적으로 다음 각호의 사업을 행하고 있다.

- ① 산업재해예방 기술의 연구, 개발 및 보급
- ② 산업안전에 관한 교육
- ③ 사업장 안전진단 및 점검
- ④ 위험기계, 기구의 안전장치 성능검사
- ⑤ 유해, 위험설비의 자체검사 대행
- ⑥ 사업장 설치, 이전, 변경 계획서의 기술검토
- ⑦ 사업장 재해예방 기술지도
- ⑧ 산업 재해예방 시설자금지원
- ⑨ 산업안전운동의 전개등 산업재해예방 홍보
- ⑩ 산업재해 예방시설의 설치, 운영
- ⑪ 산업안전에 관한 정보 및 자료의 수집, 발간, 제공
- ⑫ 산업안전에 관한 국제협력
- ⑬ 산업안전에 관하여 노동부장관 기타 중앙행정기관의 장이 수락하는 사업
- ⑭ 제 1호 내지 제 13호의 사업에 부대되는 사업

(3) 산하기관

산하기관으로 산업안전보건연구원, 산업안전교육원, 3개 지역본부 및 20개소의 산업안전기술지도원이 있다.

(4) 산업안전보건연구원(OSHRI)

① 직업병 연구센터

직업병연구센터는 직업병 예방과 관련된 연구, 역학조사, 직업병심의, 특수건강진단 기관 정도관리, 건강관리수첩소지자에 대한 건강진단, 직업병감시체계 구축 및 운용, 각종 기준 및 지침 제정 등에 관한 업무를 통해 근로자들이 안전하고 쾌적한 환경속에서 일할 수 있도록 하고 있다. 연구는 주로 직업병 진단 및 조기발견과 직업병에 대한 역학적 연구를 수행하고 있다.

역학조사는 근로자나 사업주가 의뢰하는 외부의뢰 역학조사와 자체적으로 유해요인을

체계적으로 점검하는 자체역학조사로 구분하여 실시하고 있으며, 직업병심의회는 근로복지공단으로부터 직업병인정기준이 설정되어 있지 않거나 있더라도 판단이 어려운 경우를 의뢰받아 역학조사를 통해 직업병여부를 판단하고 있다.

특수건강진단기관 정도관리는 생체시료에 대한 분석, 진폐증 진단을 위한 촬영과 판독, 소음성난청 진단을 위한 검사와 판독에 대한 정도관리를 실시하고 있다. 건강관리수첩소지자에 대한 건강진단은 발암성물질에 노출되거나 된 적이 있는 근로자에 대한 건강진단을 지속적으로 실시함으로써 직업성암의 예방 및 조기진단을 실시하고 있다.

직업병감시체계는 지역과 질병감시체계로 나누어서 대학기관 등 외부기관을 지원하며 자체적으로도 누락된 직업병을 파악하여 원인을 분석함으로써 직업병 예방이 기여하고 있다. 기타 근로자 건강진단 실무지침이나 생물학적노출지표에 대한 기준을 제정하고 지속적으로 보완해 직업병 예방에 기여하고 있다.

② 산업위생 연구실

산업보건위생연구실은 근로자의 직업병 예방 및 건강증진이란 목표를 향하여 유해인자 노출평가, 작업환경의 개선, 작업관련 스트레스 등 질환, 직업성질환 예측 및 추이분석 등 다양한 분야의 연구를 수행하고 있다. 또한 작업환경측정기관 정도관리, 작업관련 건강유해도 평가, 작업환경관리제도 개선, 근로자 건강관리 종합 정보망 구축, 국제규격(ISO/TC146, 공기의 질) 심의 등 사업을 수행하고 있다.

③ 산업역학 조사팀

④ 안전공학 연구실

기계, 전기, 화공, 건설, 안전취약부문, 인간공학분야 그리고 정책연구 분야에서 안전한 작업장 환경을 만드는데 필요한 업무를 담당하고 있다.

⑤ 안전검인증 센터

2. 보건복지부(www.mohw.go.kr)

1) 국립보건원(www.nih.go.kr)

세균, 바이러스 등으로 인한 전염성 질환과 고혈압, 당뇨, 백혈병 등 만성질환의 원인 규명을 위한 기초 연구와 각종 전염병에 대한 방역업무 및 보건복지 분야 조사자의 교육, 훈련을 담당하는 국립교육, 연구 기관이다.

(1) 전염병 관리부

(2) 세균부

(3) 바이러스부

(4) 생명의학부

(5) 보건복지연수부

2) 보건소

보건소의 설치에 관하여는 대통령령이 정하는 기준에 따라 당해 지방자치단체의 조례로 정하는 데 대개 각 시 군 구에 설치되어 있으며, 보건소에서 하고 있는 일 중 병의원과 관련된 업무는 다음과 같다.

- (1) 의료인 및 의료기관에 대한 지도 등에 관한 사항
- (2) 의료기사, 의무기록사 및 안경사에 대한 지도 등에 관한 사항
- (3) 응급의료에 관한 사항
- (4) 농어촌 등 보건의료를 위한 특별조치법에 의한 공중보건의사
- (5) 보건진료원 및 보건진료소에 대한 지도 등에 관한 사항
- (6) 약사 및 대마관리에 관한 사항
- (7) 정신보건에 관한 사항
- (8) 보건에 관한 실험 또는 검사에 관한 사항

3) 의료법

(1) 의료기관의 장비 및 시설기준

우리나라는 의료법에서 병원 또는 의료기관에서의 최소한의 시설 장비에 관한 시설기준을 규정하고 있다. 의료기관은 종별에 따라 의료법 제32조, 시행규칙 제28조의 2에서 정한 시설기준 및 규격을 갖추어야 한다.

(2) 의료기관 세탁물 관리규칙

이 규칙은 의료법 제17조제2항 및 제3항의 규정에 의하여 의료기관(병상을 갖춘 의료기관에 한한다. 이하 같다)에서 발생하는 세탁물의 처리방법, 세탁물처리업자의 지정 기타 세탁물의 관리에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

(3) 진단용 방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙

의료법 제32조의2의 규정에 의하여 의료기관에서 설치·운영하는 진단용방사선발생장치를 안전하게 관리함으로써 환자 및 방사선관계종사자에 대한 방사선으로 인한 위해를 방지하고 진료의 적정을 기하기 위하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

(4) 적출물처리규칙

의료법 제17조제2항 및 제3항의 규정에 의하여 적출물의 보관·운반·처리방법 및 적

출물 처리업자의 지정, 기타 적출물의 관리에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

3. 과학기술부

1) 원자력법

이 법은 원자력의 연구·개발·생산·이용(이하 "원자력이용"이라 한다)과 이에 따른 안전관리에 관한 사항을 규정하여 학술의 진보와 산업의 진흥을 촉진함으로써 국민생활의 향상과 복지증진에 기여하며, 방사선에 의한 재해의 방지와 공공의 안전을 도모함을 목적으로 한다. 병원에서 치료 및 진단의 목적으로 사용되고 있는 방사선 동위원소의 취급과 관리에 대한 규정을 하고 있다.

(1) 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 규칙

원자력법 및 동법 시행령에서 위임된 사항중 방사선으로 인한 장애의 방지를 위하여 필요한 방사선안전관리 등의 기술기준에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

4. 대한병원협회

대한병원협회 병원신임위원회에서 매년 병원표준화심사를 실시한다. 병원표준화심사는 병원의 진료윤리, 건물 및 기능의 안전도, 의사업무의 조직화, 진료수준, 시설장비 및 경영관리면에서 일정한 기준을 설정하여 모든 병원이 여기에 도달할 수 있도록 동기를 부여함으로써 병원의 수준을 향상시켜 환자에게 최선의 진료를 제공하는 것으로서 국민의 신뢰와 존경받는 병원상을 정립하고자 하는데 목적이 있다. 평가항목 중 병원산업보건활동과 관련이 있는 항목은 진료환경의 개선(건물 및 대지시설물), 시설(안전, 폐기, 청소, 위생 등), 진료지원 업무(급식, 세탁, 사회사업 등) 등이 있다.

5. 행정자치부

1) 소방법

이 법은 화재를 예방·경계·진압하고 재난, 재해 및 그 밖의 위급한 상황에서의 구조·구급활동 통하여 국민의 생명·신체 및 재산을 보호함으로써 공공의 안녕, 질서의 유지와 복리증진에 이바지함을 목적으로 한다.

병원의 소방관계에 관한 사항은 소방법 1장 2조 5항의 『특수장소』라 함은 공연장·집회장·식품접객업소·숙박업소·의료기관·학교·공장 그 밖의 다수인이 출입 또는 근무하는 장소로서 대통령령이 정하는 장소를 말한다.

6. 폐기물관리법

병원은 폐기가 필요한 많은 다양한 쓰레기를 취급한다. 쓰레기의 많은 부분은 위험스럽고 그래서 쓰레기를 취급하는 사람들과 환경을 보호하기 위해 잘 포장되어야 하고, 이동, 폐기되어야 한다.

병원 폐기물은 감염성 또는 비감염성으로 분류된다. 감염성 폐기물은 인간, 동물, 또는 생물학적 폐기물, 병원체에 오염된 다른 것들을 포함한다. 비감염성 폐기물은 독성 화학물질, 세포독성 약물, 방사선 물질, 가연성 및 폭발성 폐기물을 포함한다.

위의 사항들은 폐기물관리법에 의해 규제 또는 관리되고 있으며 이 법의 궁극적인 목적은 폐기물을 적절하게 처리하여 자연환경 및 생활환경을 청결히 함으로써 환경보전과 국민생활의 질적 향상에 이바지하기 위함이다.

1) 폐기물관리법 시행령

폐기물관리법에서 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다. 감염성 폐기물의 종류, 지정 폐기물의 종류, 폐기물 처리시설의 종류 등에 대해 규정하고 있다.

부록 4 우리나라 병원관련 연금제도

우리나라 병원근로자들은 근무 중 재해를 입었을 경우 소속병원의 설립구분에 따라 각 기관에 요양을 신청할 수 있다. 산업재해보상법, 공무원연금법, 사립학교교직원연금, 군인연금 등이 있으며, 우리나라의 병원 설립구분별 현황은 아래 표 1과 같다.

표 1. 우리나라 병원의 설립구분별 현황

종별	국립	시립	도립	공립	지방 공사	특수 법인	학교 법인	사단 법인	재단 법인	사회 복지 법인	회사 법인	의료 법인	개인	합계
종합 병원	3	2	0	0	30	21	61	1	23	2	0	85	50	278
병원	10	8	4	15	4	6	7	2	19	30	1	148	409	663
합계	13	10	4	15	34	27	68	3	42	32	1	233	459	941

1. 산업재해보상보험법(www.welco.or.kr) : 근로복지공단

산재보험은 산업재해로부터 근로자와 사업주를 보호하기 위하여 1964년에 도입된 우리나라 최초의 사회 보장 제도이다. 산업재해보상보험법의 적용을 받는 사업 또는 사업장 소속 근로자가 업무상 사유로 부상, 질병, 장애가 발생하거나 사망한 경우에 요양신청과 보상신청을 할 수 있으며 급여를 지급한다.

1) 급여의 종류

- (1) 요양급여
- (2) 간병급여
- (3) 휴업급여
- (4) 장해급여
- (5) 유족급여 및 장의비

2) 요양신청 절차

산재보상의 청구는 재해를 당한 근로자나 유족이 하는 것이 원칙이나 대부분 회사가 신청서를 작성하여 준다. 신청서에 사고나 질병의 발생경위를 6하 원칙에 의하여 기재하고 사업주의 확인을 받아 의료기관에 제출하여 주치의 소견과 의료기관의 확인을 받은

후 신청서의 1부는 당해 피해 근로자나 유족이 보관하고, 1부는 의료기관이 보관하며, 1부만 근로복지공단 관할지사에 제출한다.

산재보상의 여부는 산재보상청구서상의 사건이나 질병의 발생경위에 따라서 근로복지공단에서 판단하는 것으로 근로자가 산재보상을 청구하는 경우에 사업주는 근로자가 요구하는 신청서상의 사건 경위란에 산재사고나 질병이 발생한 경위를 사실대로 기재하거나 확인 후 사업주확인(회사 대표자의 서명날인)을 하면 된다. 간혹 산재보상에 해당되지 않는다고 하여 사업주가 확인을 기피하는 경우가 있으나 산재보상의 청구권은 근로자에게 있으므로 사업주가 확인을 해주지 않아도 피해근로자는 근로복지공단에 산재보상신청을 할 수 있으며, 이 경우 근로복지공단이 직권으로 사실관계를 조사하여 산재보상여부를 결정한다.

산업재해보상보험법에서 사용자는 피해근로자의 산재보상신청에 조력하여야 한다는 의무를 명시하고 있으므로 근로자가 산재보상신청서의 확인이나 작성을 요청하여 오면 사용자는 이에 응하여 확인이나 작성을 하여 주는 것이 바람직하다.

2. 공무원연금법(www.gepco.or.kr)

공무원연금제도(Government Employees Pension System)는 사회보험의 일종이다. 사회 보험이란 국가가 사회정책을 수행하기 위하여 보험의 원리와 방식을 도입하여 만든 사회경제체제로서 보험료의 강제적 징수와 정형화된 보험금의 지급을 그 특징으로 하고 있다. 이러한 점에서 공무원연금제도는 구성원 상호간의 우애 및 이익증진을 목적으로 하는 자생적임의적인 공제제도와 구별되며, 국가재정에 의한 직접부담방식의 공적부조와도 구별된다. 또한 공무원연금제도는 국가권력과 법률에 의하여 강제적으로 시행되는 공적연금제도(public pension system)이다. 공적연금제도는 장기소득보장을 주로 하는 사회보험의 일종이면서, 일상생활의 위험가운데 노령·퇴직폐질 등의 사유가 발생하였을 때 미리 설정한 기준에 따라 획일적인 급여를 지급하며, 기업연금 등의 사적연금과는 상호 보완적 기능을 수행한다.

이러한 공무원연금제도는 퇴직급여 이외에도 기업의 퇴직금에 해당하는 퇴직수당, 민간의 산재보험에 해당하는 공무상 재해보상급여, 기타 일반재해에 대한 각종 부조 급여를 실시하는 등 폭 넓은 보장기능이 있으며, 아울러 전 현직공무원을 위한 다양한 후생복지 프로그램도 마련하고 있다. 즉, 공무원연금제도는 공무원이라는 특수직역을 대상으로 노후소득보장, 근로보상, 재해보상, 부조 및 후생복지 등을 포괄적으로 실시하는 종합적인 사회보장제도(social security system)이다.

1) 급여 내용

(1) 급여의종류

단기급여는 공무상요양비공무상요양일시금재해부조금사망조위금 등 4종이 있고, 장기급여로는 퇴직급여 4종, 장해급여 2종, 유족급여 6종 및 퇴직수당 등 13종이 있다.

2) 적용대상자

- (1) 국가공무원법 및 지방공무원법에 의한 공무원(정규공무원)
- (2) 기타 국가 또는 지방자치단체에 근무하는 직원(정규공무원외의 공무원)
- ※ 제외 대상 : 군인과 선거에 의하여 취임하는 공무원(대통령, 국회의원 등)

3. 사립학교교직원연금(www.ktpf.or.kr)

사학연금제도는 사립학교 교직원의 퇴직·사망 및 직무상 질병·부상·폐질에 대하여 적절한 급여제도를 확립함으로써 교직원 및 그 유족의 생활안정과 복리향상을 목적으로 1975년 1월 1일 출범하였으며, 부담률과 급여의 내용 등 제도의 근간이 공무원연금제도와 동일하다. 교직원이 퇴직·사망시에는 퇴직급여·유족급여와 민간기업의 퇴직금에 해당하는 퇴직수당을 지급하고 있으며, 또한 민간의 산재보험에 해당하는 재해보상급여와 기타 일반재해에 대한 각종 부조급여도 지급하고 있으며, 이밖에도 교직원을 위한 다양한 후생·복지프로그램을 시행하고 있다.

이러한 사학연금제도는 비용부담주체로서 교직원, 학교기관 및 국가가 참여하고 있으며, 사립학교교직원연금관리공단이 기금의 조성·증식 관리 및 제도의 운영을 담당하고 있다.

1) 적용대상

- 교원 사립학교법 제54조의 규정에 의하여 그 임명에 관하여 관할청에 보고된 자
- 사무직원 사립학교법 제70조의2의 규정에 의하여 정관상 정원의 범위내 임명된 자
- ※ 임시로 임명된 자, 조건부로 임명된 자 및 보수를 받지 아니하는 자는 제외

4. 군인연금법(www.mnd.go.kr)

군인 연금제도는 군인이 상당한 기간 동안 성실히 복무하고 퇴직하거나 심신의 장애로 인하여 퇴직 또는 사망한 때, 또는 공무상의 질병·부상으로 요양하는 때에 본인이나 그 유족에게 적절한 급여를 지급함으로써 본인 및 그 유족의 생활 안정과 복리향상에 기여함을 목적으로 한다. 군병원에서 근무하는 병원 종사자가 이에 해당한다.