

## 비 전염성 유해물질들을 중심으로 본 병원 근무상의 건강유해요인

백 도 명

(서울대학교 보건대학원 교수)

### 병원에서의 산업보건 필요성

사회의 전반적인 생활 수준이 향상되고, 의료 기술이 계속 개발됨에 따라 의료에 대한 사회의 수요는 현재까지 계속 증가하여 왔다. 1991년 현재 우리나라에는 병-의원과 조산소를 포함하여 23,211개소의 의료시설에 약 143,000개의 병상이 있고, 의료인력은 의사, 간호사 및 의료기사, 간호 조무사 등을 합하여 총 399,000 여명으로 산업별 분류에 있어 중요한 서비스 산업으로 앞으로도 계속 의료 직종 내지는 의료 시설에 종사하는 인원의 비율이 증대할 것으로 보여진다. 한편 전통적으로 병원 운영의 주요 방침은 병원을 찾아오는 환자들을 대상으로 병의 치유에 중점을 두어 왔으며, 병의 예방이라는 면에서는 주로 환자에 대한 병원감염을 줄이는데 치중하여 왔다. 이러한 중에 병원 근무자 자체의 건강보존은 여러 이유에서 경시되어 왔다. 그중에서도 특히 대부분의 병원 근무자들이 타인의 도움없이 자신의 건강을 지킬 수 있는 전문 의료인으로 인식되거나, 아니면 병원에 근무하면서 의사들로부터 비공식적으로라도 상담과 자문을 받을 수 있는 기회가 많은 것으로 생각되어, 병원근무자 자체 건강관리의 필요성이 적은 것으로 여겨져 온 것이 큰 이유였다. 그 외에도 병의 치료를 위하여 조직되고 발전해 온 의료계 전반의 역사적 특성 때문에 새로운 시각에서 병이나 재해의 발생 방지에 중점을 두는 산업보건의 개념이 늦게 도입되거나 경

시되고 있는 것도 다른 이유이다.

위와 같은 이유들로 인해 전반적인 의료기관 종사자 자체에 대한 건강상태 조사기록은 몇몇 없으나, 일부 보고된 바에 의하면 문제의 정도가 경시할 수 없음을 보여주고 있다. 1976년 부터 1977년 사이에 조사된 미국 남가주(California)의 일부 병원, 주로 회복기 환자 전문 병원근무자들의 재해율(8.4 결근일/근로자 100인)은 전 산업 종사 인구로 부터 얻은 평균의 2배에 가까운 수치를 보여주고 있다(NIOSH 1988). 주요 원인으로서는 무리한 관절 사용으로부터 온 염좌, 낙상, 화상 등의 재해와, 유해 화학물질 폭로로부터 온 질병이 열거되고 있다. 1982년 Florida에서 조사되어 보고된 병원 근로자들의 연중 질병/재해율은 근로자 100인당 10건으로 보고되고 있다(American Journal of Nursing 1982). 비슷한 통계로, 미국 노동통계국에서 집계한 수치에 의하면, 전체 의료산업분야의 재해율은 1984년 100인당 6건인데, 그 중에서도 환자 처치와 간호분야에 국한시켰을 때 그율이 100인당 10.9건을 보이고 있다(Emmett and Baetz 1987). 실제 미국에서 전체 3차 서비스업의 재해율은 100,000명당 14.1건이고, 광업이 100명당 9.5, 건설업이 100명당 14.7건으로서, 이러한 일부 병원근로자들의 재해율은 전통적으로 위험한 작업장으로 인식되어 온 산업분야와 맞먹고 있다.

병원 근무자들의 질병 양상을 알 수 있는 자료들을 살펴보면 1972년 미국 NIOSH에서

병원근무자들의 건강을 위한 병원 내의 산업 보건활동을 조사하였는데, 이 조사에서 병원 근로자들에게서 보고되는 질병 중에는 호흡기 질환, 감염증, 피부염, 간염, 그리고 약물 투여 및 처치에서 오는 부작용 등이 제일 흔히 보고되었던 질병들이었다(NIOSH 1988). 앞서 인용한 미국 노동통계국에 보고된 산업재해보상을 받은 재해 및 질병의 양상에 관한 자료를 비교분석한 보고에 의하면 전체 근로자들에 비하여 병원 근로자들에게서는 상대적으로 요부염좌를 포함한 염좌/관절 과신장, 피부염, 전염성 간염, 독성 간염, 정신과 질환, 안과 질환, 그리고 감기 등의 비율이 높게 관찰되었다(Gun 1983).

### 병원 근무상의 건강유해요인

병원은 직접 환자를 간호하고 치료하는 부서 외에도, 건물관리를 비롯하여 간접적으로 환자 진료에 기여하는 주방, 미화 청소부, 세탁실 등등 다양한 인원을 포함하는 조직이다. 이렇게 다양한 직종이 한데 모여 있는 곳이 병원이기에 각 직종마다 문제될 수 있거나 문제가 되는 것으로 알려져 있는 직업에서 오는 건강장애의 종류도 다양하다. 예를 들어 건물 보일러 관리자들의 소음과 고열에 대한 폭로나, 주방근무시 식칼 등 주방기구를 다루는데서 오는 안전사고 등은 비단 병원에서만 아니라 어느 산업장에서도 관찰될 수 있으며, 어디서나 다 중요한 건강유해요인들이다. 표 1에서는 이들중 일부를 생물학적, 화학적, 물리적, 사회 심리적 유해요인들로 나누고, 그에 관련된 병원내의 부서들을 열거하였다. 다음의 기술에서는 생물학적 유해요인들을 제외한 비전염성 유해요인들을 중심으로 병원 환경에서 주로 많이 발생하는 건강장애를 다루고자 한다.

표 1. 병원 근무에서 오는 건강 유해요인의 분류

#### 생물학적 유해요인과 관련부서

감염된 환자	
간염	진료 및 간호부
결핵	미화 청소부
AIDS	
감염된 기구 및 시료	
주사기 바늘	중앙공급실
날카로운 의료기구	미화 청소부
오염된 환자복 및 시트	세탁부
생체 시료	영선주
폐기물	병리 실험실
	진료 및 간호부
감염된 동물	동물 사육실
Lymphocytic choriomeningitis	
Q-fever	

#### 물리적 유해요인과 관련 부서

전리성 방사선	
x-ray	방사선과
radioisotope	핵의학과
비 전리성 방사선	
ultraviolet	피부과, 신생아실
microwave	일반사무실
laser	방사선과, 수술실
VDT	일반사무실
물리적 충격	
lifting, pulling, pushing	간호부
고열	
열상	중앙 공급실
열사병, 열허탈증	주방
	세탁실
	보일러실
폭행	
	응급실
	정신과

안전사고	주방
화재	수술실
가스폭발	중앙 공급실
낙상	세탁실

---

**화학적 유해요인과 관련 부서**

---

살균 소독	
ethylene oxide	중앙 공급실
glutaraldehyde	미화 청소부
formaldehyde	영선부
isopropyl alcohol	약제부
iodine	병리 실험실
	수술실
	두석실, 치과
비누 세척 및 살균 세척 제품	
sodium hypochloride	중앙공급실
phenol	주방 및 식당
p-tertiary butylphenol	미화 청소부
p-tertiary amyphenol	세탁부
benzalkonium chloride	영선부
유기 용제	
methyl enthyl keton	미화 청소부
acetone	영선부
stoddard solvent	
paint solvent	
일반 약제	
penicillin	약제부
psyllium	간호부
항암제	
Chlorambucil	진료 및 간호부
cyclophosphamide	약제부
melphalan	세탁부
마취 가스	
nitrous oxide	수술실
enflurane	회복실
halothane	분만실
isoflurane	응급실
methoxyflurane	치과

Freon	
frozen tissue section	병리 실험실
aerosol can	중앙 공급실
refrigerant	
수은	
의료기기	중앙 공급실
아말감	치과
Methyl Methacrylate	
surgical prostheses	수술실
의치	치과

---

**사회 심리적 유해요인과 관련 부서**

---

스트레스	수술실
	중환자 관리실
	화상 관리실
	응급실
교대 작업	간호부
약물 중독 및 자살	약제부
	간호부

---

**골관절계 질환**

요통은 일반 근로자들에게 있어서 가장 흔한 증상의 하나로, 전 근로자의 반 수 이상이 근무 도중 한때 요통을 느낀다고 보고되고 있다. 이러한 업무 중에 발생하는 요통은 병원 근무자들 특히 간호직에 근무하는 인원들에게서 더욱 높게 보고되고 있는데, 이는 여러나라의 조사에서 공통적으로 보여지고 있다. 이스라엘의 설문조사에서는 8개의 다른 직종에서의 요통 발생율을 비교하였는데, 간호 직종의 요통 발생율이 중공업 근로자들 다음으로 높아, 버스 운전사, 농부, 경공업 근로자 등의 다른 직종보다 더 높게 보고되었다(Magora and Taustein 1969). 또한 미국의 산재보상 청구자료에 의하면, 간호 직종이 요통 발생율 상위 10개 직종에 잡역부, 청소 미화원 등과 함께 들어 있다(Klein et al 1984). 설문지에 의한 간호사들의 업무상 요통발생을 조사에 따르면, 핀랜드에서는 간호사와 간호 조무사의 79%와 85%에서 각각 요통 경험이 보고되고(Videman et al. 1984), 미국의 조사에서

는 조사 전 2주내지는 6개월 동안에 요통을 경험한 기억이 각각 37%와 52%의 응답자에서 보고되며(Harber et al. 1985), 영국의 한 조사에서는 1년간의 요통 경험율이 1000명당 431명, 새로이 발생하는 요통 경험자는 1년에 1000명당 77명으로 집계되었다(Stubbs et al. 1983).

병원 근무자들의 요통발생 요인조사에서는 환자를 옮기거나 운반하는 일이 요통의 발생에 중요하게 작용하는 것으로 나타나고 있다(Agnew 1987). 환자를 들어 올리거나 옮기는 일은 인체공학상 그 무게가 너무 무거울 수 있고, 손에 쥐고 옮길 수 있는 마땅한 장치가 없으며, 응급한 상태에서 불안한 환자가 움직이는 경우 예측치 못한 자세에서 무게를 바쳐야 한다는 점 등이 요통발생에 기여할 수가 있다. 그 외에도 좁은 병실 공간, 손이 미치지 않는 침대 구석, 키에 맞지 않는 높이의 침대나 진료대 등으로 인한 부적절한 자세가 또한 원인일 수도 있다.

이러한 요통발생의 예방을 위해서는 앞서 열거한 요통 발생의 원인 중 우선적으로 요통의 발생요인을 줄일 수 있는 작업환경의 개선이 이루어져야 한다. 그 외에도 인체공학적 원칙에 의거하여, 허리를 굽히지 않고 무릎과 고관절을 이용하여 양손으로 몸가까이에서 무게를 들어 올리는 것에 대한 근무 중의 교육이 같이 이루어져야 한다(Heap 1987). 요통을 전에 경험하였던 경우, 새로이 요통이 발생될 확률이 높으므로(Venning et al. 1987), 이러한 근로자들을 우선 순위로 요통발생 예방에 대한 노력이 이루어져야 한다.

그 외에도 병원 근무에 있어 인체공학적 유해 요인이 있을 수 있는 곳은 사무실 근로자들의 컴퓨터 단말기(VDT, video display terminal) 사용과 병리 실험실에서 단순 반복 작업으로 이루어 지는 pipetting에 따른 견경완 장애, 수지 관절염 등이 보고되고 있다(Forester and Lewy 1983). 팔관절계 질환 자체는 아니나, 외상의 범주에 들어오는 폭력에 의한 상해 치상이 응급실과 정신과 병동 근무자들에

게서 보고되며, 이러한 폭력은 비단 의상 뿐만 아니라 심리적 충격을 주어 불안, 불면 등 스트레스로부터 오는 증상을 보이기도 한다(Tan 1991).

#### 피부과 질환

여러 피부 질환이 병원 환경으로 부터 올 수 있는데, 특히 손에 발생하는 습진이 병원 근무자들 간에 높게 보고 되고 있다. 병원 내의 여러 다른 직종 중에서는 조무사와 미화 청소부들에 특히 많아, 전체환자의 60%가 이 두 직종에서 발생하는 것으로 한 병원 조사에서는 보고 되고 있다(NIOSH 1988). 단순 접촉성 피부염, 알레르기성 접촉성 피부염, 광 접촉성 피부염, 백반증(leukoderma), 두드러기 등이 병원 내의 화학물질로 인한 것으로 보고 되고, 전리 방사선으로 인한 방사선 피부염, 열에 의한 한선염, 그 밖에 박테리아나 바이러스 등의 미생물에 의한 전염성 피부 질환도 보고되고 있다(Cohen 1987).

병원에서 쓰이는 화학물질 중에는 살균 소독제, 비누 세척제, 유기용제, 일반 약제, 고무 제품 등 다양한 물질들이 접촉성 피부염을 일으킨다. 비교적 자주 알레르기성 접촉성 피부염을 일으키는 물질로는 살균제로서 염소 화합물인 chloramine, chloracetamide, 사 암모니아 화합물인 benzalkonium, chloride, 장티소독에 쓰는 formaldehyde, 약제 중의 streptomycin, sulfonamide 계통, penicillin 계통, benzocaine, 5-fluorouracil, nitrogen mustard, phenothiazine 계통 등이 있으며, 특히 phenothiazine 중 chlorpromazine은 광 접촉성 피부염을 일으킬 수 있는 것으로 알려져 있다(Epstein 1960). 백반증과 연관되어 phenol 계통의 살균소독용 화합물인 para-tertiary amylphenol과 para-tertiary butylphenol이 피부 탈색을 일으키는 것으로 알려져 있다(Khan G. 1970).

고무제품으로 인한 피부 질환도 흔히 보고 되는데, 고무장갑을 비롯한 이러한 고무제품에는 고무 외에도 여러 화학물들이 첨가되어, 피부 첩포 검사상 고무에 대한 알레르기 검사

가 음성으로 나오더라도 고무제품 내 다른 화학물질에 대한 감각 가능성을 고려하여야 한다. 정형외과 수술이나 치과 수술에서 뼈의 접착제로 쓰이는 methyl methacrylate로 인한 천식 등의 알레르기 질환들이 보고되는데, 그중에 알레르기성 접촉성 피부염도 보고되고 있다.

### 정신과 질환

병원 근무자들 중, 특히 의사와 간호사에 있어 자살로 인한 사망율, alcoholism, 약물 중독이 일반에 비해 높게 보고되고 있다. 의사와 간호사의 자살이 연령대조군에 비해 1.5배 내지 3배의 율을 보이고 있고, 약물 중독에 있어서는 1966년부터 1972년 사이에 미국 Mayo Clinic에 입원해 약물 중독 치료를 받은 환자의 반이 의사나 간호사이거나 그 배우자인 것으로 보고되고 있다(Celentano and Johnson 1987). 1977년 미국 NIOSH에서 130여 상이한 직업에 있어 정신질환으로 인한 입원을 조사하였는데, 그중 상위 22개의 직업에 임상 기사, 간호사, 간호 조무사, 병리기사, 치과 조무사 등 6개의 직종이 포함되어 있다(NIOSH 1988).

이와 같은 보고에 병행하여, 병원 근무에 있어서의 stress에 대한 연구조사 결과가 보고되고 있는데, 특히 주목을 받는 부서로서 화상 관리실, 중환자 관리실, 응급실, 수술실 등에서 근무하는 인원들을 들 수가 있다. 이러한 부서에 있어 근무의 성격이 응급을 다루고, 환자의 생명이 위험한 경우가 많으며, 상대적으로 환자의 가족으로부터 무리한 요구를 받는 경우가 많게 된다(Gribbins and Marshall 1982). 이와 같은 상황 하에 많은 수의 의료 종사자가 '심리적 탈진(burn-out)'을 경험하게 되는데, 감정소진 후의 무관심과 의욕 상실로 업무수행이 어려운 경우도 부닥치게 된다(Mayou 1987). 그 외에도 인원 부족 등으로 인한 과도한 업무, 업무 성격에 비해 많지 않은 승급의 기회나 작은 보수, 동료나 다른 직책 간의 의사소통과 이해의 부족, 새롭거나

익숙치 않은 의료 기계 및 기술의 도입 등이 병원 근무에 있어서의 stress의 요인으로 지적되고 있다(NIOSH 1988).

병원 근무자중 특히 간호직에 있어서 stress와 자신의 업무에 대한 불만족의 요인으로 지적되고 있는 것으로 그 업무에 있어 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 보고 되었다(Celentano and Johnson 1987). 교대근무 역시 stress의 요인으로 지적되고 있는데, 가족이나 사회 생활의 불편, 수면부족, 피로 등의 신체 장애, 당뇨병이나 천식등의 만성 질환을 앓는 경우 생체 리듬의 단절이나 약복용의 어려움으로 인한 병의 악화 등이 교대 근무에서 유발될 수 있다(NIOSH 1978).

### 알레르기성 질환

직업에서 오는 알레르기성 질환이 약제 등의 새로운 물질의 개발과 함께 질병에 대한 관심의 증대로 점점 더 많이 보고되어, 현재 직업성 천식이 200여종이 넘는 화학물질 내지는 작업공정에서 보고 되고 있다(Chan-Yeung and Lam 1986). 병원 내에서 쓰이는 화학물질 중에서도 상당수 알레르기성 질환이 유발되는 것으로 보고되는데, 그중 알레르기성 접촉성 피부염을 일으키는 것들은 앞서 일부 기술되었다. 알레르기성 비염 혹은 천식을 일으킬 수 있는 것으로 변비약제로 쓰이는 psyllium (Cartier et al. 1987), 신장투석기 소독에 쓰이는 formaldehyde (Hendrick and Lane 1977), 내시경 소독에 쓰이는 glutaraldehyde (Burge 1989), 정형외과 수술에 접착제로 쓰이는 methyl methacrylate (Pickering et al. 1986), 기타 소독약으로 쓰이는 chlorhexidine, hexachlorophene 등이 보고되고 있다(Waclawski et al. 1989). 병원 내의 실험동물, 기생충, 곤충 등의 사육으로 부터 오는 직업성 천식도 흔히 보고되고 있다.

이러한 직업성 천식을 일으킬 수 있는 물질의 종류는 점점 더 증가할 것으로 보이는데, 직업성 천식이 발병되면 조기 발견되지 않는 한 그 원인 물질의 폭로로부터 벗어난 후에도 탄 수 이상에서 중세가 계속되거나 치료를 요하는 등 예후가 나쁜 것으로 보고되고 있다 (Chan-Yeung et al. 1987). 일반적으로 천식의 발병에 있어 그 원인물질과의 폭로량-반응관계가 밝혀진 것이 드브나, 폭로량이 증가할수록, 특히 단시간이라도 고농도에 폭로될수록 천식의 유병율이 증가하는 것으로 보여져, 천식의 예방을 위해 그 원인 물질에의 폭로를 줄일 수 있도록 병원 환경이 개선되는 것이 우선적으로 이루어져야 할 것이다.

### 돌연변이원 및 기형발생물질

병원 환경에서 접할 수 있는 유해 물질 중 돌연변이원 및 기형발생물질들은 크게 화학적, 물리적, 생물학적 요인으로 나눌 수 있다. 물리적 요인으로는 전리 방사선이 일찍부터 알려져 있고, 생물학적 요인으로 cytomegalovirus, mumps, rubella 등과 최근 AIDS virus가 알려지고 있다. 표2에서 이러한 다른 요인들을 분류 수록하였는데 여기서는 그중 화학적 요인들을 중심으로 살펴보도록 한다.

표 2. 병원근무에서 접하는 돌연변이원 및 기형발생물질로 의심되는 물질

#### 일반 화학물질

ethylene oxide  
benzene, toluene, xylene  
dibutyl phthalate, diethyl phthalate, diethylhexyl phthalate  
ethylene diaminetetraacetic acid (EDTA) diazo dyes (Evans blue, Niagara blue, Congo red, Janus green B)  
lead, lead acetate, mercury, sodium arsenate

#### 약제

항생제  
actinomycin D, mitomycin, streptomycin, quinine

항암제  
마취 가스  
물리적 요인  
동위원소  
x-ray  
생물학적 요인  
cytomegalovirus  
mumps  
rubella  
toxoplasmosis  
varicella  
hepatitis B  
AIDS

**항암제** : 항암제는 약제의 속성상 세포 분열이 빠른 경우 정상조직에도 작용할 수 있어, 몇몇 항암제는 동물실험에서 암을 일으키거나 치료를 받고 있는 환자에게 이차적으로 암을 발생시키는 것이 보고되고 있다(표 3). 병원 근무자가 항암제에 노출되는 경우, 암 환자에게 쓰이는 치료용량보다 훨씬 적게 노출이 되나, 환자는 단기간에 치료를 마치는 반면에 많은 환자를 상대하는 병원 근무자는 자주 오래 노출이 될 수 있다는 점에 우려를 낳고 있다. 핀란드에서 항암제를 다루는 간호사들에 있어 유산의 위험을 조사한 바, 항암제에 노출되지 않은 간호사에 비해 2.3배 유산을 할 가능성이 증가되어 있다는 보고가 있다 (Selevan et al. 1985). 항암제를 다루는 간호사나 약사의 소변에서 돌연변이원이나 항암제 내지는 그의 대사산물, 백혈구의 자매염색체 교환 등을 분석하여 여러 다른 조사자들이 실제 항암제에의 폭로 정도 여부를 보고하였는데 항암제를 다루지 않는 대조군과 비교하여 유의한 차이가 없다는 보고도 있는 반면(Williams 1985), 국소배기장치 설치 후 소변 내의 돌연변이원이 줄어드는 등의 유의한 차이도 보고되고 있다. 이러한 연구조사자들 간의 상이한 보고는 보호구나 국소배기장치의 이용 이외에도 흡연, 음주,식이습관과 작업환경의

표 3. 항암제의 발암성 및 기형발생 보고

유형	약명	피부효과	돌연변이	기형발생	발암성
<u>Alkylating Agents</u>					
Nitrogen Mustard	Mechlorethamine	수포, 점막자극	+	*	+
	Chlorambucil	자극성	+	*	+
	Cyclophosphamide	자극성 적음	+	*	+
Ethylamines	Melphalan	자극성 없음	+	#	+
Alkyl sulfonates	Thiotepa	NR	+	* #	+
Nitrosoureas	Busulfan	색소침착	+	#	+
	BCNU	수포, 점막자극	+	#	+
	CCNU	피부 점막자극	+	* #	+
Methylhydrazines	Streptozocin		+	#	+
Triazines	Procarbazine	NR	-	* #	+
	Dacarbazine	자극성	+	#	+
<u>Antimetabolites</u>					
Folic Acid					
Pyrimidine analogs	Methotrexate	자극성	-	* #	-
	Fluorouracil		-	#	-
Purine analogs	Cytosine arabinoside	피부 흡수없음	-	#	-
	6-Mercaptopurine	NR	+	#	-
<u>Natural Products</u>					
Vinca alkaloids	Vinblastine	자극성	-	#	NR
	Vincristine	자극성	-	#	NR
	Vindesine	자극성, 각막궤양	-	#	NR
Antibiotics	Actinomycin D	부식성	-	#	+
	Adriamycin	자극성	+	*	+
	Daunorubicin	피부, 점막자극	+	#	+
	Bleomycin	자극성, 알레르기	+	+	NR
	Mitomycin	자극성	+	#	+
Enzymes	L-Asparaginase	자극성, 알칼리성	-	NR	NR
<u>Miscellaneous or Synthetic Analogs</u>					
Platinums	Cis-platinum	알레르기	+	#	+
Antimetabolite	Hexamethylmelamine	자극성	NR	NR	NR
Substitute urea	Hydroxyurea	발적	NR	#	+/-
Vinca alkaloid analog	VP 16--213-Epipodophyllotoxin	NR	+	#	NR
	VM 26 - Epipodophyllotoxin	NR	+	#	NR

Alkylating analog	Sirohydantoin mustard	NR	+	#	+
	Spirogermanium	NR	+	#	+
	Aziridinlybenzoquinone	NR	+	NR	NR
Adrenocortico-steroids	Prednisone	NR	-	NR	-
	Dexamethasone	NR	-	NR	-

\* : 인간 기형 발생

# : 동물 기형 발생

\* # : 인간과 동물 기형 발생

NR : Not Reported.

Rogers 1987 NIOSH 1988

차이에서 비롯되는 것으로 보여지고 있다 (Rogers 1987). 한편 항암제를 다루는 인원들에게서 다루지 않는 인원에 비해 더 많이 보고되는 두통, 현기증, 구역질, 복통, 모발 상실 등이 항암제로 인한 이미 알려져 있는 부작용들이고, 이러한 증상들이 국소배기장치 설치 후에 없어 졌다는 보고들은 항암제의 문제될 수 있는 다른 부작용에 비추어 항암제에의 폭로를 되도록 줄이는 것이 중요함을 지적하고 있다.

**마취제** : 마취제의 효과로는 급성으로 오는 정신신경계의 마취와 일부 마취환자와 시술자에 있어 간장 및 신장 기능 장애가 특히 halothane 마취에 있어 보고되어 알려져 와 있다 (Vessey and Nunn 1980). 그 외에도 여자 마취사 등 수술실에서 일하는 인원들에게서 자연 유산율이 높거나, 기형 발생율이 높거나, 혹은 마취제에 폭로된 남성의 배우자에게서도 유산율이 높은 것으로 보고되고 있다 (NIOSH 1988). 생식과 임신에 대한 대부분의 조사가 설문지를 통해 그 자료가 얻어지는 만큼, 기억에 의존하여야 한다는 단점이 있고, 특히 설문지의 응답율의 차이가 있는 경우 그 해석에 신중을 기하여야 하는데, 이러한 점들을 고려하더라도 마취제에의 폭로로 인해 자연 유산율이 40% 이상 증가하는 것으로 추정된다 (Vessey and Nunn 1980). 그 외에도 마취제 중 nitrous oxide로 인한 신경장애가 보고되는데, 척수에 온 병변의 양상이 비타민 B<sub>12</sub> 대사 와 연관이 있는 것으로 의심되고 있다 (Layzer 1978).

**Ethylene oxide (EO)** : EO는 병원에서 가열을 하지 못하는 기구를 소독하는데 주로 많이 사용되고 있다. EO는 상당히 자극성을 지녀, EO로 소독 후 제대로 제거되지 않은 기구나 의복이 피부에 닿으면 피부화상을 일게 된다. EO는 또한 여러 생체의 실험에서 돌연변이원으로 밝혀져 있고, 동물실험에서 기형발생물질로 알려져 있다. 핀란드에서 조사된 것으로 병원에서 일하는 여성 근로자에게서 임신 중 EO에 폭로된 경우에 자연 유산율이 16.7%인 반면 폭로 안된 대조군에서는 5.6%의 유산율을 보인 것으로 보고 되었다 (Hemminki et al. 1982). 또한 EO에 폭로된 근로자들에게서 자궁염색체 교환 등 염색체 이상이 증가된 것으로도 보고되어 EO에의 폭로로 인한 발암 가능성이 제기되고 있다 (Hogstedt et al. 1986). EO로 인한 부작용은 이외에도 말초신경염의 사례보고와 피부 감각 그리고 백내장이 보고되고 있다 (NIOSH 1988).

**기타** : Formaldeyde는 생체의 실험에서 돌연변이원으로 나타나며, 동물 실험에서 비강암을 일으키는 것으로 보고되고 있다. 인간에게서도 발암가능성이 의심되나, 아직 그 폭로량과의 관계나 침범되는 장기 등에 논란이 있어, 해부 병리사, 장의사 등의 전문 직업인 상대의 조사에서는 주로 뇌암의 발생이 증가되어 있고 (Stroup et al. 1986), formaldehyde 제조 공장, 가구공장 등의 일반 근로자들에서는 폐암과 후두암의 발생이 증가되어 있으나 폭로량에 비해하지 않는 것으로 보고 되고 있다 (Blair et al 1986). 그외에도 일반 약제인



streptomycin, quinine 등과 실험실에서 쓰이는 염색 시약 등 여러 화학 물질들이 생체의 실험에서 돌연변이원으로 밝혀져 있다(NIOSH 1988) (표 2).

그 밖의 건강장애 물질: 금속 수은은 여러 의 료기기에 사용되며, 특히 치과에서 아말감으로 사용되고 있다. 치과 기공사, 특히 아말감을 만드는 치과 조무사에게서 소변 내의 수은농도 등이 아말감의 사용량에 비례하게 증대되는 것이 보고되고 있다. 수은은 파폭로로 인한 신경장애 신장 독성 등이 알려져 있는 물질로서 의 료기기의 고장 수리, 아말감을 사용하는 경우와 폭포를 줄이도록 노력하여야 한다.

Freon은 병원에서 병리검사시 조직절단을 위해 냉동하거나 소독 등의 다른 목적으로 냉동시킬 때에 사용된다. 해부병리 전공의들 상대의 한 조사에서는 모든 대상자들에게서 조직 냉동시의 freon-22 사용과 연관되어 심장의 부정맥이 보고되었다(Speizer et al. 1975).

#### 참 고 문 헌

- Agnew J. Back pain in hospital workers. *Occup Med : State of the Art Reviews* 2(3) : 609-616 1987.
- American Journal of Nursing. Hospital hazards to be examined by Florida nurses. *American Journal of Nursing*. 1 : 9-10 1982.
- Blair A, Stewart P, O'Berg M, GAffey W, Walrath J, Ward J, Bales R, Kaplan S, Cubit D. Mortality among industrial workers exposed to formaldehyde. *J Nat Cancer Inst* 76(6) : 1071-84 1986
- Burge PS. Occupational risks of glutaraldehyde. *Br Med J* 299 : 342 1989
- Cartier A, Malo JL, Dolovich J. Occupational asthma in nurses handling psyllium. *Clin Allergy* 17 : 1-6 1987
- Celentano DD, Johnson JV. Stress in health care workers. *Occup Med : State of the Art Reviews* 2(3) : 593-616 1987
- Chan-Yeung M, Lam S. Occupational Asthma. *Am Rev Resp Dis* 133 : 686-703 1986
- Chan-Yeung M, Maclean L, Paggiaro PL. Follow-up study of 232 patients with occupational asthma caused by western red cedar (*Thuja plicata*). *J Allergy Clin Immunol* 79 : 792-96 1987
- Cohen SR. Skin diseases in health care workers. *Occup Med : Sate of the Art Reviews* 2(3) : 565-580 1987
- Emmett EA, Baetz JH. Health in the health care industries?. *Occup Med : State of the Art Reviews* 2(3) : 9-15 1987
- Epstein S. Allergic photo contact dermatitis from promethazine (Phenergan). *Arch Dermatol* 81 : 175-80 1960
- Forester G, Lewy R. Pipetter's shoulder-hazard III. *J Occup Med* 25 : 356 1983
- Gribbins RE, Marshall RE. Stress and coping in the NICU staff nurse : practical implications for change. *Crit Care Med* 10 : 865-67 1982
- Gun RT. Acute and chronic conditions among hospital workers : analysis of surveillance data. American Public Health Association Meeting, Dallas, Texas, November 1983
- Harber P, Billet E, Gutowski M, SooHoo K, Lew M, Roman A. Occupational low-back pain in hospital nurses. *J Occup Med* 27 : 518-24 1985
- Heap DC. Low back injuries in nursing staff. *J Soc Occup Med* 37 : 66-70 1987
- Hemminki K, Mutanen P, Saloniemi I, Niemi M-L, Vainio H. Spontaneous abortions in hospital staff engaged in sterilizing instruments with chemical agents. *Br Med J* 285 : 1461-63 1982
- Hendrick DJ, Land DJ. Occupational formalin asthma. *Br J Ind Med* 34 : 11-18 1977
- Hogstedt C, Aringer L, Gustavsson A. Epidemiologic support for ethylene oxide as a cancer-causing agent. *JAMA* 255 : 1575-78 1986
- Khan G. Depigmentation caused by phenolic deter-

- gent germicides. Arch Dermatol 102 : 177-87 1970
- Klein BP, Jensen RC, Sanderson LN. Assessment of workers' compensation claims for back strains/pains. J Occup Med 26(6) : 443-448 1984
- Layzer RB, Myeloneuropathy after prolonged exposure to nitrous oxide. Lancet 2 : 1227-30 1978
- Magora A, Taustein I. An investigation of the problem of sick-leave in the patient suffering from low back pain. Ind med Surg 38 : 398-408 1969
- Mayou R. Burnout. Br Med J 295 : 284-85 1987
- NIOSH Health consequences of shift work. Cincinnati, OH : US DHEW, PHS, CDC, National Institute for Occupational Health and Safety, DHEW (NIOSH) Publication No 77-119 1978
- NIOSH. Guidelines for protecting the safety and health of health care workers. US DHHS, PHS, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 88-119 1988
- Pickering CA, Bainbridge D, Birtwistle IH, Griffiths DL. Occupational asthma due to methyl methacrylate in an orthopedic theatre sister. Br Med J 292 : 1362-63 1986
- Rogers B. Health hazards to personnel handling antineoplastic agents. Occup Med : State of the Art Reviews 2(3) : 513-524 1987
- Selevan SG, Lindbohm M-L, Hornung RW, Hemminki K. A study of occupational exposure to antineoplastic drugs and fetal loss in nurses. New Engl J Med 313 : 1173-8 1985
- Speizer FE, Wegman DH. Palpitation rates associated with fluorocarbon exposure in a hospital setting. New Engl J Med 292 : 624-26 1975
- Stroup NE, Blair A, Erikson GE. Brain cancer and other causes of death in anatomists. J Nat Cancer Inst 77(6) : 1217-24 1986
- Stubbs DA, Buckle PW, Hudson MP, Rivers PM, Worringham CJ. Back pain in the nursing profession : I. epidemiology and pilot methodology. Ergonomics 26 : 755-65 1983
- Tan CC. Occupational health problems among nurses. Scand J Work Environ Health 17 : 221-30 1991
- Venning PJ, Walter SD, Stitt LW. Personal and job-related factors as determinants of incidence of back injuries among nursing personnel. J Occup Med 29 : 820-25 1987
- Vessey MP, Nunn JF. Occupational hazards of anaesthesia. Br Med J 281 : 696-98 1980
- Viedman T, Nurmine T, Tola S, Kurinka I, Vanharanta H, Troup JD. Low-back pain in nurses and some loading factors of work. Spine 9 : 400-404 1984
- Waclawski ER, McAlpine LG, Thomson NC. Occupational asthma in nurses caused by chlorhexidine and alcohol aerosols. Br Med J 298 : 929-30. 1989
- Williams CJ. Handling cytotoxics. Br Med J 291 : 1299-300 1985