

한 종합병원 작업환경의 건강저해인자에 관한 조사 연구

김양옥¹ · 김기순¹ · 박 종¹ · 류소연¹ · 양희연²

조선대학교 의과대학 예방의학교실¹, 환경보건대학원²

= Abstract =

A Study on the Health Risk Agents in the Workplace of a General Hospital

Yang Ok Kim¹ · Ki Soon Kim¹ · Jong Park¹ · So Yeon Ryu¹ · Hee Yeon Yang²

*Dept. of Preventive Medicine, College of Medicine, Chosun University¹,
Graduate School of Environment and Health, Chosun University²*

To evaluate the health risk of the workplace environment of a general hospital toward the hospital workers, a questionnaire survey on the perception of risk at the workplace environment and environmental measurements at 27 locations with 240 workers in the hospital were made from October 25th, 1993 to October 30th, 1994.

The results were as follows ;

1. By the environmental measurements, 86 workers(36%) were found to be exposed to poor or harmful degree of general illumination, 193 workers(80%) were exposed to poor or harmful local illumination, 34 workers(14%) were exposed to poor or harmful degree of thermal condition and 180 workers(75%) were exposed to poor or harmful noise level, but nobody was exposed to poor or harmful dust and toluene concentration. Also nobody was exposed to poor or harmful level of radiation or anticancer/antibiotic agents.

2. The subjective perceptions on the environmental conditions felt by the workers were different from the objective findings by the environmental measurements. The workers underscored the poor illumination state and overscored the dust concentrations. Also workers oversensitized about the thermal condition, the noise level, the radiation level, the toluene

* 본 논문은 1993년도 조선대학교 교내학술연구비의 지원으로 이루어졌음

concentration and anticancer/ antibiotic agents

3. The sources of noise were the dialogue(179 workers) and the office instruments(131 workers). The sources of dust came from the clothes(108 workers) and the building materials(79 workers).

4. The questionnaire survey showed that the 28 workers were exposed to poor or harmful level of the antibiotics, 10 workers to alkali or acid and 6 workers to drug dust in the pharmacy but the above findings could not be proved by the environmental measurements.

Key Words : health risk agent, workplace, general hospital

서 론

최근 환자들에게 쾌적한 환경을 제공하기 위한 연구는 건축학, 환경관리학, 병원관리학 연관분야에서 광범위하게 시작되고 있으나(서혜심, 1981; 김윤신, 1992; 이특구, 1987; 김봉식, 1987; 이평수, 1993), 병원종사원의 건강관리와 작업환경에 대한 연구는 아직 일부 제한된 연구자에서만 시도되고 있는 실정이다(송인현 등, 1984; 송인현과 김양옥, 1985; 송인현과 김양옥, 1986; 김병우와 김양옥, 1988; 김양옥, 1988). 종합병원은 일반 대형건물의 사무실 환경에서 보는 유해요인과 병원 특유의 유해요인을 공유하게 된다. 이와 같은 유해요인은 종사원에서 직업성 질환을 유발할 수 있을 뿐만 아니라 고도의 정신노동을 요구하는 진료행위에도 영향을 미쳐서 건강한 진료활동을 저해할 수도 있다. 특히 오래 된 병원의 작업환경에는 그 구조의 특성과 건물의 노화로 건강저해인자가 많을 것으로 예상되며 현대적인 병원 수준의 환경을 유지하기 위해서는 수시로 산업보건학적 평가와 개선이 필요하다고 하겠다.

저자는 한 종합병원내의 작업환경을 조사하여 건강저해인자의 발산상태를 평가함으로써 종사원들의 건강보호와 작업능률의 향상을 위한 기본적인 자료를 확보하고자 본 연구를 시행하였다.

연구방법

1. 조사부서와 종사원의 선정

광주지역 한 종합병원의 설계도에 나타난 병원건물의 개괄적인 구조와 제원을 조사하고, 치과병원을 제외한 각 부서 중 건물구조와 내부환경의 대표가 될 것으로 보이는 1층의 10개 부서, 2층의 7개 부서, 3층의 3개 부서, 4층의 2개 부서, 5, 6, 7층의 각 1개 부서 및 별도건물의 2개 부서, 도합 240명의 종사원이 있는 27개 부서를 조사대상으로 선정하였다.

2. 건강저해인자에 대한 설문조사

건강저해인자(이하 저해인자)에 관한 정보를 얻기 위하여 1993년 10월 25일부터 30일까지 병원 27개 부서 종사원의 건강생활과 작업능률에 밀접한 연관성이 있는 온도, 온열조건, 소음, 실내공기의 먼지량, 화학물질, 방사선, 기타 작업환경내의 저해인자로 생각되는 요인에 대하여 각 부서 종사원에게 자기기입식 방법으로 설문지를 작성하게 한 후 수거하였다. 각 저해인자 별로 조도는 "밝다(A)", "보통(B)", "약간 어둡다(C)", "매우 어둡다(D)"로, 온열조건은 "적당(A)", "온생이 불규칙(B)", "약간 덥거나 춥다(C)", "매우 덥거나 춥다(D)"로, 소음은 "조용(A)", "보통(B)", "약간 소란(C)", "매우 소란(D)"으로, 공기 중 먼지량은 "전혀없다(A)",

“보통(B)”, “약간있다(C)”, “많다(D)”로 분류하여 먼지의 종류와 함께 기록하게 하였고, 기타 건강저해인자(이하 기타인자)는 “없음(A)”, “있음(B)”, “약간 우려됨(C)”, “심각할 정도(D)”의 등급으로 분류하여 인자의 종류를 기록하게 하여, 전체적으로는 A등급은 “양호”, B등급은 “보통”, C등급은 “미흡”, D등급은 “불량”으로 분류하였다.

3. 현장조사와 측정

설문조사에서 얻은 자료에 따라 1993년 11월 1일부터 1994년 10월 30일까지 1년간에 봄(5월), 여름(8월), 겨울(12월) 3계절에 걸쳐서 해당부서를 방문하여 조도와 소음은 모든 부서에서, 온열조건과 먼지량 등 기타의 인자는 호소의 정도가 C, D등급(이하 C등급 이하) 부서에서 측정하였다.

1) 조도 : 자연채광의 영향을 고려하여 오전(9~10시)과 오후(16~17시)에 전반조도와 국소조도를 측정하였으며 3계절의 오전과 오후의 평균조도를 그 장소의 조도로 하였다. 측정기구는 Illumination meter IM-2D, TOPCON을 이용하여 각 부서 중앙의 책상높이 수평면에서 전반조도를, 주로 수행하는 작업대상물 위치의 수평면에서 국소조도를 측정하였다.

2) 온열조건 : Assmann 통풍건습계, 흑구온도계를 이용하여 건구온도, 습구온도, 흑구온도를 측정하여 WBGT 지수로 표시하였고 기류는 Kata온도계의 냉각력에 의한 nomogram(肝付邦憲, 1978)으로부터 환산하였다.

3) 소음 : Sound Level Meter Model 4020, Kanomax로 각 부서의 중앙에서 dB(A)를 5초 간격으로 10회 측정하여 그 평균치를 기록하였다.

4) 분진 : Respirable aerosol mass monitor(Piezobalance), Model 3511, Kanomax을 이용하여 각 부서의 중앙에서 mg/m³로 측정하였다.

5) 화학물질 : Kitakawa식 검지관으로 작업자의 호흡위치에서 ppm으로 측정하였다.

6) 방사선 : 개인 모니터용으로 종사원이 차고 있는 필름팻치에서 “한일원자력주식회사”가 매일 측정한 자

료를 이용하였다.

7) 측정성적의 등급분류 : 측정된 성적은 표 1-1, 표 1-2의 기준에 따라 “양호(a)”, “보통(b)”, “미흡(c)”, “불량(d)”의 등급으로 분류하고 채취나 분석이 불가능한 인자는 노출과정과 사용방법을 조사하여 생체에 미치는 영향을 평가하였다. 조도는 ILO의 권고기준(Hüer, 1983), 사무소의 조도기준(勞働省, 1972; 眞邊春藏, 1978)을 참고로 하여 제도실과 진료실에 해당하는 권고조도를 기준으로, 온열조건은 TLV(ACGIH, 1986~1987)의 “계속작업”에 해당하는 WBGT를, 풍속은 사무소위생기준규칙(勞働省, 1972)을, 소음은 불쾌감(山本剛夫, 1978)과 대화청취능력(강복수 등, 1993) 및 자율신경계에 대한 영향(山本剛夫, 1978)에 관한 강도를, 먼지량은 사무소위생기준규칙(勞働省, 1972)과 유해물질의 허용농도(노동부, 1988)에서 분진량을, 방사선은 ICRP(International Commission on Radiological Protection)의 직업성 전신폭로 선량(강복수 등, 1993)을 참고하여 등급분류하였다.

표 1-1. 조도의 등급 분류

등급	국소 조도	전반조도
A	≥ 600	≥ 300
B	≥ 300	≥ 150
C	≥ 100	≥ 50
D	< 100	< 50

4. 평가의 내용

설문성적과 조사측정 결과에 따라 저해인자의 A, B, C, D 등급과 a, b, c, d 등급에 해당된 부서 종사원의 분포를 비교하였고, 설문과 조사측정 과정에서 나타난 유해인자에 대한 산업보건학적 의의를 검토하였다. 한편 시료채취나 분석이 불가능한 인자는 노출과정과 사용방법, 생체에 미치는 영향을 검토하였다.

결 과

표 1-2. 온열조건, 소음, 먼지의 등급분류

등 급	온 열 조 건			소 음 (dB<A>)	먼 지 (mg/m ³)
	여 름(WBGT)	겨 울(℃)	기 류(m/s)		
A	< 25.0	≥ 20.0	< 0.5	< 45	< 0.10
B	< 26.7	< 20.0	< 1.0	< 60	< 0.15
C	< 30.0	< 18.0	≥ 1.0	< 70	≥ 0.15
D	≥ 30.0	< 16.0	-	≥ 70	≥ 2.00

1. 건물의 개요

이 종합병원은 동서의 길이 208.2m, 남북의 폭 13.7m, 1개 층의 내부높이 2.4m인, 동서로 긴 8층 건물로서, 건물을 길게 관통한 폭 2.7m의 복도를 중심으로 동쪽과 서쪽의 폭 5.5m의 건물에 각 부서와 병실이 배치되어 있다. 각 진료과의 외래는 1, 2층에, 일부 임상부서와 병실은 3~7층에, 임상各科의 의국은 8층에 배치되어 있다. 병원내부의 인공환기시설은 없이 자연환기에 의존하고 있고 난방은 별도건물의 보일러실에서 공급되는 수증기에 의한 재래식 수증기 난방 방식이며, 냉방은 각 부서에 설치된 냉방기(에어컨)를 이용하고 있다(그림 1(표 2)).

2. 설문성적

설문에 의한 저해인자의 각 부서별 호소 정도를 등급별로 보면 호소의 정도가 C등급 이하인 인자에 노출되는 부서의 인원수는 전반조도에는 해당부서가 없고, 국소조도에는 240명의 종업원 중 정신과외래 등 5개

부서에서 37명의 종사원이, 온열조건에는 건강관리실 등 9개 부서에서 90명이었다. 소음에는 물리치료실 등 21개 부서에서 215명이, 먼지량에는 물리치료실 등 15개 부서에서 159명이, 의약품의 먼지(약진)에는 1층 약국에서 6명이, 방사선에는 제1방사선실과 동위원소실에서 7명이, 마취제에는 회복실과 수술실에서 28명이, 톨루엔에는 임상병리과에서 15명이, 산과 알칼리에는 폐수처리실과 세탁실에서 10명이, 항암제/항생제 주사액에는 5병동간호실과 9병동간호실에서 22명이 노출을 호소하였다.

노출을 호소하는 소음의 종류로는 사람 말소리가 물리치료실 등 18개 부서에서 179명(74.5%)으로 가장 많았고 다음으로 실내장비소리가 물리치료실 등 14개 부서에서 131명(54.5%)이고, 실내공기 중 먼지의 종류로는 사람들의 옷먼지가 물리치료실 등 12개 부서에서 108명(45%)으로 가장 많았고 건물먼지가 정신과외래 등 6개 부서에서 79명으로 다음으로 많았다(표 3).

3. 부서별 측정치

표 2. 건물의 제원

(단위 : m)

건물의 길이(동~서) : 208.2

건물의 폭 : 전체의 폭 ; 13.7(복도의 폭 ; 2.7, 동쪽의 폭 ; 5.5, 서쪽의 폭 ; 5.5)

건물의 높이 : 1개 층 높이 ; 3.0, 8개 층 전체 높이 ; 27.0, 내부공간의 높이 ; 2.4

그림 1. 병원건물 1, 2층의 평면도 및 조사지점

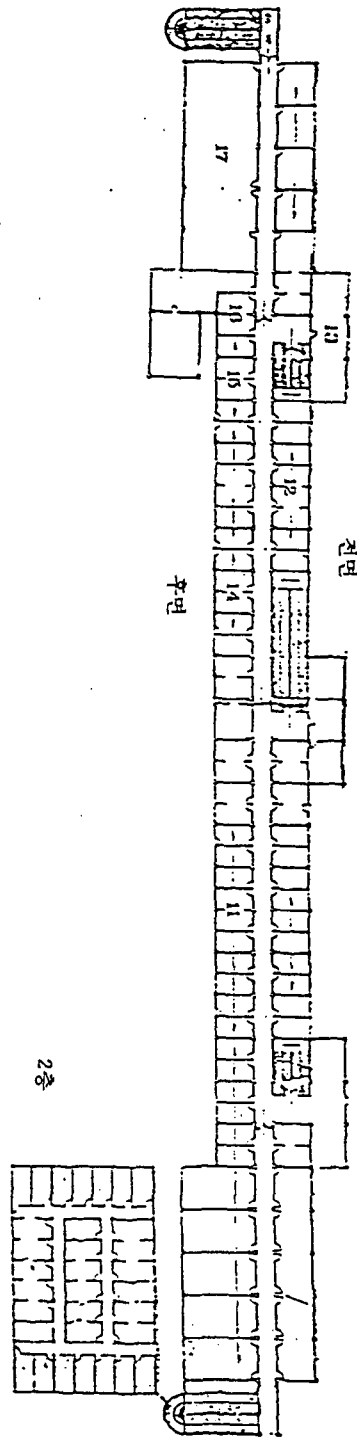
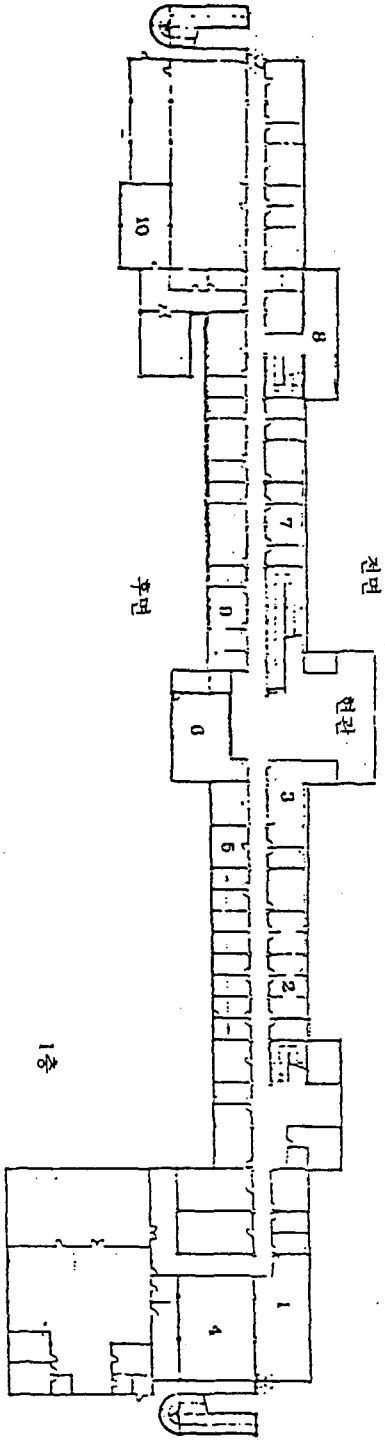


표 3. 부서별 설문조사 결과 건강저해인자에 대한 호소등급

번호	조사지점 / 부서명	인원수 (N:240)	조도등급		온열	소음		먼지		기타인자	
			전반	국소		등급	종류	등급	종류	등급	종류
<u>1 층</u>											
1	물리치료실	3	A	A	B	C	SI	C	C	-	-
2	정신과 외래	5	B	C	A	B	S	B	P	-	-
3	1층약국	6	B	B	B	D	SI	C	D	C	Dr
4	의무기록실	9	A	A	B	C	I	C	P	-	-
5	건강관리실	3	B	C	C	C	S	B	C	-	-
6	원무과	26	A	A	C	C	S	C	B	-	-
7	비뇨기과외래	6	A	A	C	B	E	C	B	-	-
8	응급실	15	B	B	C	D	S	C	C	-	-
9	소아과외래	6	B	B	A	B	S	B	E	-	-
10	제1촬영실	5	A	A	A	C	SI	C	CB	C	Ra
<u>2 층</u>											
11	임상병리과	15	B	B	C	D	I	C	P	C	To
12	중앙공급실	5	A	B	B	C	P	C	C	-	-
13	중환자실	14	B	D	B	D	SI	B	CE	-	-
14	이비과외래	10	B	B	C	D	I	C	C	-	-
15	산부인과외래	6	B	A	A	C	SIR	B	C	-	-
16	회복실	5	A	B	C	C	SI	C	CD	C	An
17	수술실	23	B	B	B	C	SIR	C	CBE	C	An
<u>3 층</u>											
18	분만실	9	A	A	A	D	S	B	M	-	-
19	신생아실	8	A	A	C	C	S	B	B	-	-
20	3병동간호실	11	B	A	A	C	S	B	S	-	-
<u>4 층</u>											
21	5병동간호실	11	B	C	A	D	S	B	E	C	On
22	동위원소실	2	A	A	A	A	-	A	-	C	Ra
<u>5 층</u>											
23	9병동간호실	11	B	B	B	D	SI	C	CDB	C	On
<u>6 층</u>											
24	11병동간호실	12	B	B	A	C	SI	C	G	-	-
<u>7 층</u>											
25	인공신장기실	4	A	C	B	B	I	A	-	-	-
별도건물											
26	폐수처리실	2	A	A	C	A	-	B	M	C	A1
27	세탁실	8	B	A	A	D	I	C	C	C	A1

주석 : 소음의 종류 : S;사람말소리, I;실내장비, R;시설보수, E;외부소음, M;신음소리, T;TV
 먼지의 종류 : C;옷먼지, D;약진, B;건물먼지, E;외부먼지, P;종이, S;쓰레기, G;케스트, M;기타
 기타인자의 종류 : Dr;약진, Ra;방사선(X-선, ¹³¹I, ¹²⁵I, ^{99m}Tc, ⁴⁶Ga, ³²P), To;톨루엔, An;마취제,
 On;항암제/항생제 용액, A1;알칼리/산

표 4-1. 조도와 온열조건의 조사지점별 측정치

번호	부서명	인원수	조도(Lux)		온열조건	
			전반	국소	WBGT	기류(m/s)
<u>1 층</u>						
1	물리치료실	3	246	196	-	-
2	정신과 외래	5	148	123	-	-
3	1층약국	6	310	178	-	-
4	의무기록실	9	82	195	-	-
5	건강관리실	3	253	448	26.6	0.36
6	원무과	26	380	381	28.1	0.19
7	비뇨기과외래	6	108	87	24.7	1.13
8	응급실	15	252	196	25.1	0.36
9	소아과외래	6	164	402	-	-
10	제1촬영실	5	119	151	-	-
<u>2 층</u>						
11	임상병리과	15	349	235	24.4	0.32
12	중앙공급실	5	72	192	-	-
13	중환자실	14	250	187	-	-
14	이비과외래	10	358	672	25.3	0.53
15	산부인과외래	6	262	63	-	-
16	회복실	5	143	163	25.2	0.71
17	수술실	23	108	87	-	-
<u>3 층</u>						
18	분만실	9	112	21	-	-
19	신생아실	8	86	106	26.3	0.28
20	3병동간호실	11	137	106	-	-
<u>4 층</u>						
21	5병동간호실	11	252	246	-	-
22	동위원소실	2	315	608	-	-
<u>5 층</u>						
23	9병동간호실	11	167	128	-	-
<u>6 층</u>						
24	11병동간호실	12	156	162	-	-
<u>7 층</u>						
25	인공신장기실	4	173	225	-	-
<u>별도건물</u>						
26	폐수처리실	2	266	42	30.2	0.76
27	세탁실	8	222	69	-	-

표 4-2. 소음, 분진, 기타 건강저해인자의 조사지점별 측정치

번호	부서명	인원수	소음 dB(A)	분진 (mg/m ³)	기타인자
<u>1 층</u>					
1	물리치료실	3	60.9	0.01	-
2	정신과 외래	5	56.4	-	-
3	1층약국	6	67.3	0.02	U
4	의무기록실	9	56.3	0.03	-
5	건강관리실	3	49.4	-	-
6	원부과	26	61.6	0.02	-
7	비뇨기과외래	6	60.1	0.03	-
8	응급실	15	63.9	0.03	-
9	소아과외래	6	53.1	-	-
10	제1촬영실	5	47.8	0.02	방사선 1인 12개월 선량 평균 149mrem
<u>2 층</u>					
11	임상병리과	15	61.1	0.02	톨루엔 0ppm
12	중앙공급실	5	57.4	0.02	-
13	중환자실	14	63.1	-	-
14	이비과외래	10	59.6	0.01	-
15	산부인과외래	6	46.1	-	-
16	회복실	5	58.0	0.02	U
17	수술실	23	62.0	0.02	U
<u>3 층</u>					
18	분만실	9	62.5	-	-
19	신생아실	8	63.4	-	-
20	3병동간호실	11	61.4	-	-
<u>4 층</u>					
21	5병동간호실	11	62.4	-	약품 손오염
22	동위원소실	2	42.6	-	방사선 1인 12개월 선량 평균 116mrem
<u>5 층</u>					
23	9병동간호실	11	62.1	0.02	약품 손오염
<u>6 층</u>					
24	11병동간호실	12	61.0	0.02	-
<u>7 층</u>					
25	인공신장기실	4	59.1	-	-
<u>별도건물</u>					
26	폐수처리실	2	89.8	-	U
27	세탁실	8	63.3	0.02	U

* U: 분석 또는 측정 불능

표 5-1. 조도와 온열조건의 조사지점별 측정등급표

번호	조사지점 부서명	인원수	조도 (Lux)		온열조건	
			전반	국소	WBGT	기류(m/s)
<u>1 층</u>						
1	물리치료실	3	b	c	-	-
2	정신과 외래	5	c	c	-	-
3	1층약국	6	a	c	-	-
4	의무기록실	9	c	c	-	-
5	건강관리실	3	b	b	b	a
6	원무과	26	a	b	c	a
7	비뇨기과외래	6	c	d	a	c
8	응급실	15	b	c	b	a
9	소아과외래	6	b	b	-	-
10	제1촬영실	5	c	c	-	-
<u>2 층</u>						
11	임상병리과	15	a	c	a	a
12	중앙공급실	5	c	c	-	-
13	중환자실	14	b	c	-	-
14	이비과외래	10	a	a	b	b
15	산부인과외래	6	b	d	-	-
16	회복실	5	c	c	b	b
17	수술실	23	c	d	-	-
<u>3 층</u>						
18	분만실	9	c	d	-	-
19	신생아실	8	c	c	b	a
20	3병동간호실	11	c	c	-	-
<u>4 층</u>						
21	5병동간호실	11	b	c	-	-
22	동위원소실	2	-	-	-	-
<u>5 층</u>						
23	9병동간호실	11	b	c	-	-
<u>6 층</u>						
24	11병동간호실	12	b	c	-	-
<u>7 층</u>						
25	인공신장기실	4	b	c	-	-
<u>별도건물</u>						
26	폐수처리실	2	b	d	d	b
27	세탁실	8	b	d	-	-

인자별 측정치 중 전반조도는 원무과에서 380Lux로
서 가장 높고, 중앙공급실에서 72Lux로 가장 낮으며,

국소조도는 이비과외래에서 672Lux로서 가장 높고,
분만실에서 21Lux로 가장 낮았다. 온열조건은
WBGT가 폐수처리실에서 30.2로서 가장 높고 기류는

표 5-2. 소음, 분진, 기타 저해인자의 조사지점별 측정등급표

조사지점		인원수	소음 dB(A)	분진 (mg/m ³)	기타인자
번호	부서명				
<u>1 층</u>					
1	물리치료실	3	c	a	-
2	정신과 외래	5	b	-	-
3	1층약국	6	c	a	U
4	의무기록실	9	b	a	-
5	건강관리실	3	b	-	-
6	원무과	26	c	a	-
7	비뇨기과외래	6	c	a	-
8	응급실	15	c	a	-
9	소아과외래	6	b	-	-
10	제1촬영실	5	b	a	방사선 a
<u>2 층</u>					
11	임상병리과	15	c	a	틀루엔 a
12	중앙공급실	5	b	a	-
13	중환자실	14	c	-	-
14	이비과외래	10	b	a	-
15	산부인과외래	6	b	-	-
16	회복실	5	b	a	U
17	수술실	23	c	a	U
<u>3 층</u>					
18	분만실	9	c	-	-
19	신생아실	8	c	-	-
20	3병동간호실	11	c	-	-
<u>4 층</u>					
21	5병동간호실	11	c	-	U
22	동위원소실	2	a	-	방사선 a
<u>5 층</u>					
23	9병동간호실	11	c	a	U
<u>6 층</u>					
24	11병동간호실	12	c	a	-
<u>7 층</u>					
25	인공신장기실	4	b	-	-
<u>별도건물</u>					
26	폐수처리실	2	d	-	U
27	세탁실	8	c	a	U

* U: 측정불능 인자에 대한 노출

비노기과외래에서 1.13 m/s 로서 가장 높았다(표 4-1).

소음은 폐수처리시설에서 89.8dB(A)로 가장 높았고, 먼지량은 의무기록실, 비노기과외래, 응급실에서 모두 0.03mg/m³으로서 가장 높았다. 기타 인자로서 1층약국의 약진에 대해서는 공기 중 분진 성분을 분석할 수 없었고, 제1촬영실과 동위원소실 종사원의 방사선 피폭량은 “한일원자력주식회사”에서의 필름팩치 모니터에 의한 측정량이 1인 평균 12개월 선량이 각각 149, 116mrem이었고 임상병리과의 툴루엔은 검출되지 않았으며(0 ppm), 회복실과 수술실의 마취제, 폐수처리실과 세탁실의 알칼리/산은 기자재의 미비와 시료채취 불능으로 측정할 수 없었다. 5병동 간호실과 9병동 간호실의 항암제/항생제 오염상태는 환자에게 투여하는 과정에서 용액이 손에 오염되는 수가 있다고 하였으나 환경의 오염은 확인되지 않았다(표 4-2).

작업환경의 측정결과를 등급으로 표시한 표 5-1, 5-2를 종합해보면 전체 대상자 240명 중 c등급 및 d등급(이하 c등급 이하)의 전반조도에 노출된 종사원은 86명

(36%), 국소조도에서 193명(80%)이었고, c등급 이하의 온열조건 환경에의 노출자가 34명(14%), 소음환경에는 180명(75%)이 노출되고 있었다. 공기 중의 먼지량과 툴루엔의 측정결과 c등급 이하의 환경에 노출된 사람은 없었으며, 외부의 자료와 노출상태를 조사한 결과 방사선과 항암제/항생제에 의한 c등급 이하의 환경에의 노출자도 없는 것으로 평가되었다(표 6).

고 찰

작업환경 내의 유해인자에 대하여 대체로 생산현장만을 생각하는 경향이 많으나 대형건물을 사용하는 직장에는 어느 곳이나 외기와의 환기불량 속에서 사무용 기기나 냉난방을 위한 공기정화 시설 등에서 공기오염물질, 고온과 소음 등 종사원의 건강생활을 저해하는 인자가 많이 발산할 수 있는 것은 주지의 사실이다. 특히 종합병원의 작업환경에는 대형건물에 존재하는 저해인자와 함께 병원특유의 저해인자 때문에 종사원에

표 6. 건강저해인자에 대한 노출인원의 설문결과와 측정결과간의 비교

(단위 : 명(%))

	설문				측정			
	A	B	C	D	a	b	c	d
전반조도 (N: 240)	84 (35.0)	156 (65.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	59 (24.6)	95 (39.6)	86 (35.8)	0 (0.0)
국소조도 (N: 240)	95 (39.6)	108 (45.0)	23 (9.6)	14 (5.8)	12 (5.0)	35 (14.6)	139 (57.9)	54 (22.5)
소 음 (N: 240)	4 (1.7)	21 (8.8)	116 (48.3)	99 (41.2)	2 (0.8)	58 (24.2)	178 (74.2)	2 (0.8)
온 열 (N: 90)	0 (0.0)	0 (0.0)	90 (100.0)	0 (0.0)	15 (16.7)	41 (45.6)	32 (35.6)	2 (2.1)
먼 지 (N: 159)	0 (0.0)	0 (0.0)	159 (100.0)	0 (0.0)	159 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
방사능 (N: 7)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
툴루엔 (N: 15)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

게 건강장해를 유발할 가능성은 더욱 많다. 본 연구의 대상이 되는 조도와 온열조건 및 소음과 먼지 등은 전자와 관련이 있고 약진, 방사선, 톨루엔, 항암제/항생제 등은 후자와 깊은 관련이 있다고 볼 수 있다.

종합병원에서 종사원이 노출되는 생물학적, 물리 화학적 저해인자는 다양할 것으로 예상되는데, 종사원의 설문으로부터 출발한 본 연구에서 나타난 인자는 조도, 소음, 온열조건, 공기 중 먼지, 방사선, 약진, 항암제/항생제, 톨루엔, 알칼리/산 등이 있었다.

종사원이 작업환경에서 노출되는 것으로 생각하는 유해인자는 실제와 차이가 있을 수 있을 것이며, 어느 작업환경 조사에서나 어려움을 겪는 것은 종사원이 노출되는 저해인자에 관한 정보에 객관성이 빈약하고 또 종사원이 생각하는 환경인자의 정도도 실제 측정치와 차이가 있는 경우가 많다는 사실이다. 표 6에서 보는 바와 같이 조도에 관한 설문에서는 C등급 이하가 전반 조도에는 없고 국소조도에서만 37명이 해당된 데 반하여 측정성적의 평가결과는 c등급 이하에 노출되는 종사원은 전반조도 86명, 국소조도 193명이나 해당되는 것으로 나타난 것도 그 예로서, 종사원이 일반적으로 작업수행에서 조도의 중요성을 낮게 인식하는 결과라고 볼 수 있다. 진료행위에서 이상적인 조명은 환자의 정확한 진찰, 의무기록의 작성과 확인 과정에 매우 중요한 것이다. 명랑하고 능률적인 작업수행을 위해서는 건축법과 사무실 관리에 관한 관계규정(건설부, 1984; 勞働省, 1972)의 조도보다 더 높은 조도를 전문가들은 권장하고 있음(Hüer, 1983; 市瀬晴夫, 1985)에 유의할 필요가 있다. 온열조건에 관한 설문결과는 C등급 이하의 노출자가 90명이나, 측정결과 c등급 이하가 34명만이 해당된 것은 노출과 측정의 시기 또는 시간의 차이에 의한 오차도 있는 것으로 보인다. 소음에 관한 설문결과는 C등급 이하가 215명으로서 측정결과의 c등급 이하인 180명보다 약간 높게 나타났다. 이는 주로 볼륨감, 대화장애, 자율신경계의 영향과 연관되는 연구들을 참고하여 분류기준을 마련하였으나 종사원이 느끼는 소음은 그 강도뿐 아니라 소음의 발생원인 사람 말소리와 실내장비의 소리가, 2.4m밖에 안되는 건물의 낮

은 천장 때문에 확산되지 않고 반사되어서 더 소란하게 느꼈을 가능성이 있다. 실내공기 먼지량에서 설문결과 C등급 이하의 159명이었으나 먼지의 측정결과는 c등급 이하 노출자는 없는 것으로 나타났는데 이것도 낮은 천장 때문에 많은 사람들이 밀집한 공간에서 인체의 체열과 체취가 상승기류로 확산되지 않음으로써, 소위 군집독(crowd poison)의 효과로 알려졌던(이명화와 구성희, 1973; 김돈균 등, 1979) 정체된 실내공기의 역할도 있었을 것으로 보인다.

기타인자 중, 설문결과 약진 때문에 C등급에 해당된 1층약국에서의 먼지량은 측정치가 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 이었으나 이 먼지 속에 포함되었을 것으로 예상되는 의약품 성분의 종류도 많고 분석이 어려울 뿐 아니라 허용기준이 설정되지 않은 것이 대부분이므로 단순한 먼지량으로는 평가가 불가능하였다. 약국 종사원은 공기를 통한 흡입 먼지뿐 아니라 손이나 의복에 묻을 것을 고려하여 손을 자주 씻고 작업복을 갈아입는 등 개인위생에도 유의해야 하나, 실내공기의 환기와 정화에도 특별한 배려가 필요할 것으로 보인다. 회복실과 수술실의 종사원이 호소하는 마취제의 농도는 측정기구의 미비로 측정이 불가능하였고 허용기준도 설정되지 않아서 환경평가가 불가능하였다. 설문에서 C등급으로 분류된 항암제/항생제의 노출은 조사결과, 본 병원에서 사용하는 adriamycin, mitomycin 등 항암제와 kanamycin, streptomycin 등 많은 종류의 항생제의 용액을 환자에게 투여하는 과정에서 손에 묻는 경우가 많아서 이들 의약품에 의한 영향을 우려하고 있었으나, 공기오염이 거의 없을 것으로 인정되어 작업환경 평가로는 B등급으로 분류하였다.

방사선에 관한 설문결과 C등급에 해당되는 제1촬영실과 동위원소실에 대한 조사결과, X선 차폐시설이 완비되어 있고 동위원소를 투여하는 과정에서 밀봉용기와 보호장갑을 사용하고 있으며 이들 부서 종사원들의 방사선 모니터용 필름팹치의 측정자료에서 직업적 연간 전신선량의 허용기준 5,000mrem에 훨씬 미달된 것이 확인되어 B등급으로 분류되었다. 그러나 앞으로 사용량이 증가할 경우 방사선에 의한 건강장애의 중요

성을 감안하여 특히 독성이 강한 방사능물질인 ^{131}I 등에 의한 국소부위의 외부조사량 모니터용으로 ring patch, wrist patch 등의 착용과, 실내공기오염으로 인한 내부조사에 대한 전신계측법(whole body count) 또는 배설물 중의 방사선량 모니터의 도입도 필요할 것으로 생각된다(Hellen, 1983; 吉澤康雄 등, 1985).

한편 설문결과 이 병원도 과거와는 달리 임상검사용 시약이 킷트화되고 검사장비가 자동화되어 임상병리과의 종사원이 작업환경에서 유해한 화학물질에 노출되는 일이 매우 적어졌고, 대부분의 의료시설에서 과거에 의료기구와 피부의 소독용으로 통상적으로 사용하던 석탄산계 소독약품을 사용하지 않음이 나타나서 많은 종사원이 공기오염과 피부접촉 때문에 가지고 있던 만성장애의 위험성에서 벗어나게 되었음은 다행한 일이다.

본 연구는 종사원에 대한 설문결과를 토대로 하여 측정조사를 실시한 것이므로 누락된 건강저해인자가 있을 수 있고, 일중시각이나 작업량의 변화에 따라 정교한 반복조사가 이루어지지 못하였을 뿐 아니라 화학적 분석장비의 미비로 종합병원 작업환경의 개요만 제시하였으므로 향후 각 인자별로 더욱 정밀한 조사가 필요하다.

요 약

한 종합병원의 작업환경에 존재하는 건강저해인자를 평가함으로써 종사원들의 건강보호와 작업능률 향상에 기여하고자 조사연구를 실시하였다. 병원건물의 구조와 업무내용으로 보아 작업환경의 대표가 될 것으로 보이는 27개 부서를 선정하여 1993년 10월부터 1994년 10월까지 작업환경에 대한 종사원의 설문과 현장조사 및 측정을 실시하였다. 설문을 통하여 종사원들이 느끼는 건강저해인자에의 노출상태를 양호(A), 보통(B), 미흡(C), 불량(D)으로 분류하고, 현장조사와 측정에 의한 각 인자의 노출상태를 양호(a), 보통(b), 미흡(c), 불량(d)으로 분류하여 노출되고 있는 종사원의 분포를 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 작업환경 측정결과 조도는 전체대상자 240명의 근로자 중 c등급 이하의 전반조도에 노출된 종사원은 86명(36%), c등급 이하의 국소조도에 노출된 종사자는 193명(80%)이었고, 온열조건에 관한 측정결과 c등급 이하의 환경에의 노출자가 34명(14%), c등급 이하의 소음환경에 180명(75%)이 노출되고 있었다. 공기 중의 먼지량과 톨루엔의 측정결과 c등급 이하의 환경에 노출된 사람은 없었으며, 외부의 자료와 노출상태를 조사한 결과 방사선과 항암제/항생제에 의한 c등급 이하의 환경에의 노출자도 없는 것으로 평가되었다.

2. 건강저해인자에 대하여 종사원이 느끼는 노출 정도(A, B, C, D 등급)와 현장조사와 측정으로 확인된 노출 정도(a, b, c, d 등급)는 차이가 많아서, 특히 조도에서는 종사원이 저해환경을 과소평가하고, 공기 중 먼지에서는 과대평가가 심했으며, 온열조건, 소음, 방사선, 톨루엔, 항암제, 항생제에의 노출은 조사된 결과보다 나쁘게 느끼는 경향이 있었다.

3. 설문에서 호소하는 소음의 종류로는 사람 말소리가 179명, 실내장비소리가 131명의 순이었으며, 실내 공기 중 먼지의 종류로는 사람들의 옷먼지 108명, 건물 먼지 79명의 순으로 많았다.

4. 설문에서 C등급 이하의 마취제에의 노출자가 28명, 알칼리/산에의 노출자가 10명, 약진에의 노출자가 6명이었으나 이들에 대한 측정이 불가능하여 평가할 수 없었다.

참 고 문 헌

- 강복수 등. 예방의학과 공중보건. 서울, 계축문화사, 1993, 쪽 184
- 건설부. 건축법. 1984
- 김돈균 등. 예방의학과 공중보건. 서울, 계축문화사, 1979, 쪽 57
- 김병우, 김양욱. 종합병원 종사원의 건강과 작업능률의 저해요인에 관한 조사연구. 전남의대잡지 1988; 25(4): 501-507
- 김봉식, 이낙운. 병원 약제부의 건축계획에 관한 연구. 대한건축학회논문집 1987; 3(4): 87-100

- 김양욱. 종합병원 작업환경의 유해도 조사(4). 전남의대잡지 1988; 25(1): 1-6
- 김윤신. 병원환경오염. 환경관리인 1992; 8: 6-10
- 노동부. 유해물질의 허용농도. 1988
- 서혜심. 병원건축과 환경의 심리적 접근. 대한병원협회지 1981; 10(4): 24-28
- 송인현, 김양욱, 최진수. 종합병원 작업환경의 유해도 조사(1). 전남의대잡지 1984; 21(2): 1-4
- 송인현, 김양욱. 종합병원 작업환경의 유해도 조사(2). 전남의대잡지 1985; 22(2): 333-336
- 송인현, 김양욱. 종합병원 작업환경의 유해도 조사(3). 전남의대잡지 1986; 23(2): 297-300
- 이명화, 구성희. 공중보건학. 서울, 수문사, 1973, 쪽 8
- 이특구. 병원시설 및 환경관리 발전을 위한 제언. 병원건축에 관한 논문집(IV) 1987; 11: 110-114
- 이평수. 환자들이 바라는 의료시설 - 병원을 중심으로. 대한병원협회지 1993; 22(11): 42-47
- ACGIH. *Threshold Limit Values for Physical Agents in the Work Environment Adopted by ACGIH, Cincinnati, 1986-87, ACGIH, pp.66-82*
- Hellen E. *Encyclopaedia of Occupational Safety and Health, 3rd ed.-Radioactive materials-. Geneva, ILO, 1983, pp.1884*
- Hüer H.H. *Encyclopaedia of Occupational Safety and Health, 3rd ed.-Lighting-. Geneva, ILO, 1983, pp. 1225-1230*
- 肝付邦憲. 新勞働衛生ハンドブック-氣流の測定法-. 東京, 勞働科學研究所, 1978, pp.29-32
- 吉澤康雄, 草間朋子. 新版産業保健 II-電離放射線取扱い作業 醫療業務-. 東京, 日本産業衛生學會, 1985, pp.76-87
- 勞働省. 事務所衛生基準規則. 東京, 勞働省安全衛生部勞働衛生課, 1972
- 山本剛夫. 新勞働衛生ハンドブック-騒音-. 東京, 勞働科學研究所, 1978, pp.277-285
- 眞邊春藏. 新勞働衛生ハンドブック-照明-. 東京, 勞働科學研究所, 1978, pp.214
- 市瀬晴夫. 環境の把握と管理, 新版産業保健I. 東京, 日本産業衛生學會, 1985, pp.806