

## 일부 대형빌딩 근무자에서 sick building syndrome의 위험요인에 관한 연구

백재중 · 조수현 · 박병주 · 강대희

서울대학교 의과대학 예방의학교실

= Abstract =

### Sick Building Syndrome and the Related Factors in Office Workers

Jae-Joong Baik, Soo-Hun Cho, Byung-Joo Park, Daehee Kang

*Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine*

A cross-sectional study was conducted to investigate the prevalence and risk factors for symptoms associated with sick building syndrome in four office buildings located in Seoul. Information on personal factors, job-related factors, and medical history were collected using self-administered questionnaires modified from the National Institute for Occupational Safety and Health Indoor Air Quality questionnaire in 321 office workers in these buildings.

The prevalence of general and irritant symptom groups was higher than the prevalence of dermatologic and respiratory symptom groups. Daily total work time, work time in the office, and work time with video display terminals (VDT) were identified as the risk factors for symptom groups associated with sick building syndrome by multiple linear logistic regression analysis.

In conclusion, these results indicated that the symptom prevalence in this study is similar with the results reported from previous studies conducted in other countries and work time and work with VDT are related to sick building syndrome in Korea.

---

**Key words** : Sick building syndrome, Office building, Risk factor

## I. 서 론

산업사회가 발달하면서 도시의 대형빌딩에서 근무하는 사람이 증가하고 하루 중 많은 시간을 빌딩에서 보내게 됨에 따라 실내의 근무환경이, 곧바로 빌딩내 사무실에서 근무하는 사람들의 정신적, 신체적 건강에 영향을 미치게 되었다(Ledford 등, 1994). 1970년대 초반부터 제조생산 공정에서 근무하지 않고 빌딩내 사무직종에 일하는 근로자에게서 일과 관련한 건강장애의 발생이 보고되기 시작하였는데 이를 빌딩관련 건강장애(building-related illness)라 지칭하여 많은 사람들이 관심을 갖기 시작하였다. 이러한 건강장애는 두 가지 범주로 구분되었는데 첫번째는 일반적으로 동일한 양상을 보이면서 특정원인이 확인된 경우인데 레지오넬로증(legionellosis), 과민성 폐장염(hypersensitivity pneumonitis) 등으로 실제 빌딩관련 건강장애에서 차지하는 부분은 크지 않다. 두번째는 비특이적 증상을 보이면서 일과 관련성을 보이는 경우인데 대부분 밀폐형 사무실 건물(업무용 건물)에서 문제가 제기되기 시작하여 이를 'tight building syndrome' 또는 'sick building syndrome(이하 SBS로 약함)' 이라고 불러 왔는데 빌딩관련 건강장애의 대부분이 여기에 해당되는 것으로 보인다.

기계적 환기가 이루어지는 빌딩에서 특징적으로 문제가 되는 것으로 보고되기 시작한 SBS는 1983년 세계보건기구 전문가그룹(WHO Expert Group)에서 두통, 어지러움, 피곤함 등의 증상을 포함하여 점막자극 증상, 피부자극증상, 호흡기계증상 등이 빌딩 근무와 관련하여 나타나는 일련의 증상군으로 그 개념을 정리한 이후 연구가 활발히 이루어져 왔다(WHO, 1983).

그러나 그 동안의 광범위한 연구에도 불구하고 SBS를 일으키는 원인에 대하여 확정된 바 없이 단지 몇 가지 가설들만 제시되고 있다. 첫째는 실내공기의 질(indoor air quality) 및 물리적 근무환경이 현대적 빌딩관리 시스템으로 인해 악화되고 있는데서 원인을 찾고 있는데 실내공기오염(indoor air pollution)이 SBS의 일차적 원인이라는 인식이다. 많은 연구자들이

이에 공감하고 있고 이를 뒷받침하는 연구보고들도 많지만 실제 일부 공기오염물질의 농도를 측정된 연구결과들이 이들 오염원과 증상 발현과의 관련성을 보여주지 못하는 경우도 있어 아직까지는 논란의 여지가 남아 있는 것으로 보인다. 둘째는 SBS가 빌딩 근무자의 근무와 관련한 정신적 스트레스 및 근무불만족에 기인하는 측면을 강조하는 시각이다. SBS와 근무불만족과의 관계는 익히 알려진 사실이지만 기존의 연구 결과만으로는 그 선후관계를 밝히기 어려운 실정이며 언급되고 있는 증상들(예, 눈이 따갑거나 가렵다, 코가 막히거나 가렵다 등)과 같은 일부 증상들은 일반적으로 정신적 이유보다는 물리적 자극에 기인하는 증상으로 받아 들여 지고 있어 이러한 입장은 SBS의 전체적인 모습을 밝혀주기에 한계가 있는 것으로 보인다.

대부분의 연구자들은 SBS와 관련한 증상의 발현에 실내공기오염, 물리적 근무환경, 정신적 스트레스 등의 요인이 복합적으로 작용할 것으로 생각하고 있다. 전체적으로 볼 때 어떠한 요인이 보다 강하게 작용하고 있는가 하는 문제는 논란의 여지가 있겠지만 구체적인 개개의 조사 대상 빌딩들이 모두 다른 실내공기오염도와 근무 환경, 근무만족도를 갖고 있을 것으로 생각되므로 실제 조사는 위험 요인에 대한 개별적인 접근이 요구된다고 할 수 있다.

우리나라에서 종설 및 언론매체를 통하여 SBS가 소개되기는 하였으나 실제로 대형빌딩 근무자를 대상으로 SBS의 발생률에 대해 조사 보고된 적은 없다. 단지 1980년대 이후 실내공기오염의 현황에 대해 산발적으로 연구가 이루어졌는데 사무실, 시장, 식당, 연구실 등 실내를 대상으로 흡입성 분진량과 연량(鉛量)을 측정하여 실내공기오염도를 평가한 바 있고(김형석 등, 1984) 주택의 실내, 외에서 이산화질소 농도를 측정하여 비교하기도 하였으며(전진호 등, 1988) 실내에서의 흡연의 영향에 대한 조사가 이루어진 바도 있다(이정애, 1981). 또한 도시 및 농촌 지역 조사를 통해 흡연자가 있는 가정과 이산화질소의 농도가 높은 가정의 아동에서 FEV<sub>1</sub>과 FVC 평균치를 비교하여 실내공기오

염의 영향을 평가하기도 하였다(김윤신 등, 1991). 이들 연구가 대부분 실내오염물질의 측정에 치중하고 있어 실제 이러한 오염물질들에 의한 건강장애 정도와의 관련성을 평가하기에는 부족한 면이 있었다.

따라서 본 연구에서는 서울지역에 위치한 일부 대형빌딩 근무자를 대상으로 근무와 관련한 증상 및 근무환경요인에 대한 조사를 통해 SBS의 유병율을 조사하고 위험요인들을 평가하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구빌딩 및 연구대상 선정

연구대상 빌딩으로 서울지역 중심가에 소재하고 있는 4개의 대형 빌딩을 선정하였다. 이들 빌딩은 모두 완공된지 10년 이상되며 보험회사로서 업무의 성격이 동일하였다. 빌딩A는 지상 17층으로 500명이 근무하고 있었으며 빌딩B는 26층으로 4,500명, 빌딩C는 26층으로 2,500명, 빌딩D는 17층으로 800명 등 4개 빌딩에 총 8,300여명이 근무하고 있었다. 각 빌딩의 특성은 표 1과 같다. 본 조사는 국민건강증진법이 시행되기 전인 1995년 11월말에서 12월초 사이에 시행되었는데 빌딩A와 빌딩C는 사무실 휴연이 가능하였고 빌딩D의 경우는 부분적으로 가능하였으며 빌딩B는 빌딩내 마련된 흡연실외는 원칙적으로 금연이 시행되고 있었다. 4개 빌딩의 환기는 모두 기계적 환기방식(mechanical ventilation)을 채택하고 있었으며 공기조화 방식(air-conditioning)은 팬코일유닛방식(fan-coil unit)이었고 가습기(humidifier)는 별도 설치되어 있지 않았다.

Table 1. Characteristics of study buildings

	A	B	C	D
No. of floors	17	26	26	17
No. of workers	500	4500	2500	800
Year built	1976	1984	1971	1977
Smoking in offices	allowed	no	allowed	partially
Air-conditioning	mechanical	mechanical	mechanical	mechanical
Humidifier	no	no	no	no

### 2. 설문지 개발

실내공기 및 근무환경의 조사를 위해 미국국립산업 안전보건연구원(National Institute for Occupational Safety and Health; NIOSH)에서 개발된 설문지(Indoor air quality and work environment symptoms survey)가 대표적인데 여기에는 실내근무자의 건강상태, 근무환경, 담당하는 일의 특성, 근무와 관련하여 느끼는 증상여부 등에 관하여 수많은 항목에 대한 질문을 포함하고 있다. 본 연구에서는 이들 중 근무와 관련하여 느끼는 항목에 관한 부분 그리고 개인특성, 건강상태, 실내공기오염과 관련 있는 것으로 여겨지는 근무환경에 관한 부분을 중심으로 축약하여 설문지를 작성하였다. 응답자 개인의 특성에 관련된 질문이 포함되었고(성별, 나이, 교육, 음주, 흡연여부 등) 다음으로 근무조건 및 환경과 관련하여 근무년수, 하루근무시간, 사무실근무시간, 컴퓨터작업시간, 사무실 근무인원, 근무하는 층수, 사무실내 흡연여부, 카페트가 깔려있는지 여부, 최근 페인트칠을 하거나, 가구를 바꾸거나, 칸막이를 바꾸거나, 카페트를 바꾼 적이 있는지 여부, 복사기, 레이저프린터, 팩시밀리 사용여부와 사용정도 등의 질문이 포함되었다. 평소의 건강상태에 대하여 질환 또는 증상에 대하여 앓은 적이 있거나 현재 앓고 있는지를 질문하였다. SBS와 관련한 증상에 대하여는 13개 항목으로 세분하여 질문하였다. 조사 후 분석과정에서 이들 개별 증상들은 특성에 따라 일반증상군(General symptom group), 자극증상군(Irritant symptom group), 피부증상군(Dermatologic symptom group), 호흡기계증상군(Respiratory symptom group) 등 4개의 증상군으로 범주화하였는데 본 연구의 4개증상군 분류는 Mendell (1990), Nelson(1995) 등에 의한 중추신경계증상군(Central nervous system symptoms, 본 연구의 일반증상군과 동일), 상부호흡기계/점막증상군(Upper respiratory/Mucus membrane symptoms, 본 연구의 자극증상군과 동일), 피부증상군(Skin symptoms), 하부호흡기계증상군(Lower respiratory symptoms, 본 연구의 호흡기계증상군과 동일)

과 같은 분류방식을 택하였다 (표 2). 각 증상에 대한 빈도는 설문시점으로부터 최근 한 달간 증상을 느낀 적이 있는지를 ‘느낀적이 없다’, ‘한달간 1일에서 3일 정도 느꼈다’, ‘일주에 1일에서 3일정도 느꼈다’ ‘근무 시 거의 매일 느꼈다’로 구분하여 응답하도록 하였다. 증상들이 대부분 비특이적이며 개인적인 건강 상태에 따라 유발될 수 있으므로 근무와의 관련성을 보기 위해, 증상이 있는 경우 근무와 관련이 있다고 생각하는지 표시할 수 있도록 하였으며 또한 응답자가 이러한 증상에 대해 약을 복용하거나 의료기관을 방문한 적이 있는지 여부를 조사하였다.

**Table 2.** Classification of symptoms used in the questionnaire

Group	Symptom Group	Symptom
I	General	headache fatigue dizziness
II	Irritant	dry or itching eye sneezing dry throat unpleasant odors or tastes reduced sense of smell
III	Dermatologic	dry skin skin rash or itch
IV	Respiratory	cough chest tightness wheeze

### 3. 설문조사

연구대상의 선정은 각 빌딩에서 한 사람씩의 설문 조사원을 선정하여 각 설문조사원으로 하여금 전체 대상에 대하여 연구에 대한 취지를 설명하도록 하였고 전체 대상자 8,300여명중 설문조사에 동의한 연구대상을 본 조사의 최종 연구대상으로 선정하였다. 총 근무자의 약 4%인 321명(빌딩A 74명, 빌딩B 105명, 빌딩C 77명, 빌딩D 65명)에 대하여 자기기입식으로 설문조사가 시행되었으며 가능한 한 설문이 한 사무실이나 특수 조건의 근무자에 한정되지 않도록 빌딩 내의 여러 층, 여러 사무실 근무자가 포함되도록 하였

다. 사무실에 근무하는 사무직 근로자를 중심으로 설문을 시행하였고 빌딩근무자들이 대부분 대졸이상의 학력이어서 설문을 이해하는데 큰 문제가 없었다.

### 4. 자료 분석

SBS의 증상군별 유병율과 위험요인을 분석하였다. 각 증상군에 속하는 한가지 증상에 대해서라도 근무와 관련하여 일주일에 한차례 이상의 빈도로 느꼈을 경우 그 증상군에 대하여 양성으로 판정하였고 이러한 양성 판정의 근거를 바탕으로 증상군별 유병률을 구하였다. 위험요인 분석에서는 개인특성요인, 근무환경요인 등 각각의 요인(factor)에 대하여 증상군별로 선형로지스틱회귀분석(linear logistic regression analysis)을 통해 대응위험도(odds ratio)와 95% 신뢰구간을 구하였다. 연령, 복사기, 레이저 프린터, 팩시밀리 사용 정도 등의 양-반응관계 분석에서는 Mantel-Haenszel Chi-Square법을 이용하였다. 단변수 분석 후 교란변수로 작용할 가능성이 있는 유의한 요인들에 대하여 모델을 선정하여 선형로지스틱회귀분석을 이용 이들에 대하여 보정하였다. 본 연구의 통계 작업은 SAS 통계 패키지를 이용하였다.

## Ⅲ. 연구성적

### 1. 조사 대상자의 일반적 특성

설문응답자 321명은 빌딩A 74명, 빌딩B 105명, 빌딩C 77명, 빌딩D 65명이었고 남자가 187명으로 58%, 여자는 134명으로 42%이었으며 전체 대상자의 평균 연령은 27.9세였다(표 3). 연령 분포에 있어 빌딩간에 큰 차이는 없었으며 20대 후반에서 30대 초반이 대부분을 차지하였다. 응답자의 학력 분포에서 보면 61% 이상이 대학졸업이상이었고 2.5%인 8명은 전문대졸의 학력을, 35.2%인 113명은 고졸의 학력을 갖고 있었다. 응답자 중 85.4%인 274명이 사무직에 근무하고 있었으며 5.6%인 18명이 전문직에 근무하고 있다고

응답하였고 경영직이나 기술직에 근무하는 사람은 없었다. 대부분 사무직에 근무하고 있어 직무(job rank) 간 유병률 차이를 비교하기에는 적합하지 않았다. 흡연은 실내공기오염과 관련하여 중요한 요인의 하나로 언급되기도 하는데 이와 관련한 분석을 위해서 개인 흡연력과 사무실내 흡연가능여부(간접 흡연)에 대하여 조사하였는데 응답자중 150명은 흡연력이 없었으며 136명은 현재도 흡연중이고 19명은 과거에 흡연력이 있으나 현재는 흡연하지 않는 경우였다.

현재 빌딩에서의 근무년수는 평균 3.0년이었으며 하루근무시간은 평균 9.0시간, 하루중 사무실내 근무시간은 8.3시간, 하루 컴퓨터 작업시간은 평균 4.8시간이었다. 병력(病歷)을 조사함으로써 사무실 근무자

들의 건강상태에 대한 기본적인 자료를 얻을 수 있을 뿐만 아니라 SBS와 관련한 질병의 유병상태를 알 수 있는데 본 연구에서는 13개 질병 또는 증상에 대하여 조사 대상자들의 과거 및 현재의 병력을 조사하였다. 고혈압, 당뇨, 간질환 등 만성병을 앓고 있는 경우는 각각 0.3%, 0%, 0.9%로 모두 1%미만이었지만 SBS와 관련있는 증상들인 두통, 비염, 알레르기를 호소하는 사람은 각각 7.2%, 5%, 5%였다(표 4).

## 2. 유병률 분석

해당 증상군에 속하는 증상들에 대하여 근무와 관련하여 일주에 한번 이상의 빈도로 증상을 경험했던

**Table 3.** Personal and job-related characteristics of workers in four buildings

	Total	Building A	Building B	Building C	Building D
No. of workers	8300	500	4500	2500	800
No. of respondents	321	74	105	77	65
<b>Age</b>					
Mean $\pm$ SD	27.9 $\pm$ 4.4	28.0 $\pm$ 2.9	28.1 $\pm$ 4.1	27.9 $\pm$ 6.1	27.4 $\pm$ 4.0
- 24	76(23.7)	6(8.1)	26(24.8)	27(35.0)	17(26.2)
25-29	132(41.1)	44(59.5)	35(33.3)	21(27.3)	32(49.2)
30-34	92(28.7)	22(29.7)	41(39.0)	16(20.8)	13(20.0)
35-	21(6.5)	2(2.7)	3(2.9)	13(16.9)	3(4.6)
<b>Gender</b>					
Male	187(58.3)	44(59.5)	65(61.9)	38(53.5)	40(61.5)
Female	134(41.7)	30(40.5)	40(38.1)	33(46.5)	25(38.5)
<b>Job rank</b>					
Professional	18(5.7)	9(12.2)	2(2.0)	2(2.6)	5(7.9)
Clerical	274(87.3)	63(85.1)	80(80.0)	73(94.8)	58(92.1)
Other	22(7.0)	2(2.7)	18(18.0)	2(2.6)	0(0)
<b>Smoking</b>					
No smoking	150(49.2)	34(46.6)	48(48.5)	39(55.7)	29(46.0)
Current smoker	136(44.6)	36(49.3)	45(45.5)	24(34.3)	31(49.2)
Ex-smoker	19(6.2)	3(4.1)	6(6.0)	7(10.0)	3(4.8)
<b>Education</b>					
College	203(64.2)	50(68.5)	67(72.8)	42(54.5)	43(68.3)
High school	113(35.8)	23(31.5)	35(27.2)	35(45.5)	20(31.7)
<b>Employment duration in building(year)</b>					
Work time per day(hour)	9.0 $\pm$ 0.9	8.9 $\pm$ 1.0	8.7 $\pm$ 0.8	9.1 $\pm$ 0.8	9.3 $\pm$ 1.2
Work time in office(hour)	8.3 $\pm$ 1.8	8.5 $\pm$ 1.1	7.4 $\pm$ 2.2	8.6 $\pm$ 1.5	9.2 $\pm$ 1.2
Work time with VDT(hour)	4.8 $\pm$ 2.4	5.2 $\pm$ 2.3	5.0 $\pm$ 2.4	3.9 $\pm$ 2.3	5.0 $\pm$ 2.6

( ) : % to repondents

경우를 증상군 양성으로 판정하여 4개 증상군에 대하여 빌딩별로 유병률을 구하였다(표 5). 4개의 증상군별 유병률 분석에서는 총 응답자 321명 중 일반 증상군(general symptom group) 및 자극 증상군(irritant symptom group)이 41.4%, 33.6%로 높았으며 피부증상군(dermatologic symptom group) 및 호흡기계증상군(respiratory symptom group)은 14.3%, 12.1%로 일반증상군 및 자극증상군에 비해 낮았다. 빌딩별 유병률은 빌딩A에서 일반증상군, 자극증상군, 피부증상군, 호흡기계증상군은 각각 전체 대상자의 33.8%, 31.1%, 12.2%, 17.6% 였고, 빌딩B는 36.2%, 28.6%, 16.2%, 11.4%, 빌딩C는 40.3%, 35.1%, 10.4%, 11.7%, 빌딩D는 60.0%, 43.1%, 18.5%, 7.7%였다. 그러나 빌딩간 설문조사 대상자수가 각 빌딩별로 총 근무자의 2.3-14.8%로 차이가 크고 설문에 응한 근무자들이 각 빌딩을 대표한다고 보기 어려워 본 연구에서는 보

다 상세한 빌딩간 비교는 시행하지 않았다.

최근 한달간 근무와 관련한 증상의 경험여부에 대하여 표 6에 정리하였다. 개별 증상의 유병률을 보면 '머리가 아프다'는 증상을 근무와 관련하여 한달에 한 번이상 경험한 적이 있는 경우가 71.4%, '온몸이 피곤하다'는 증상은 80.4%의 높은 비율을 보였으며 '눈이 가렵거나 따갑다'는 증상은 63.5%, '입안이나 목이 바짝 마른다'는 증상은 52.7%, '피부가 건조해졌다'는 증상은 52.3%나 되었다. 반면에 '피부가 가렵거나 반점이 생긴다' '냄새맡는 능력이 떨어진 것 같다' '숨쉴 때 쌉쌉 소리가 나거나 피리소리 같이 들릴 때가 있다'가 각각 16.5%, 16.2%, 15.0%로 낮은 비율을 나타내었다.

### 3. 위험요인분석(risk factor analysis)

Table 4. Characteristics of medical history for selected diseases

	No history	Past	Current	No response	Total
Sinusitis	226(70.4)	21(6.5)	7(2.2)	67(20.9)	321(100)
Asthma	231(72.0)	16(5.0)	1(0.3)	73(22.7)	321(100)
Headache	174(54.2)	64(19.9)	23(7.2)	60(18.7)	321(100)
Dermatitis	225(70.1)	20(6.2)	3(0.9)	73(22.7)	321(100)
Tuberculosis	240(74.8)	3(0.9)	0(0)	78(24.3)	321(100)
Rhinitis	218(67.9)	18(5.6)	16(5.0)	69(21.5)	321(100)
Hypertension	241(75.1)	2(0.6)	1(0.3)	77(24.0)	321(100)
Diabetes Mellitus	243(75.7)	1(0.3)	0(0)	77(24.0)	321(100)
Liver disease	240(74.8)	4(1.2)	3(0.9)	74(23.1)	321(100)
G-I system problem	199(62.0)	48(15.0)	10(3.1)	64(19.9)	321(100)
Eye disease	219(68.2)	26(8.1)	2(0.6)	74(23.1)	321(100)
Allergy	211(65.7)	24(7.5)	16(5.0)	70(21.8)	321(100)
Neurosis	227(70.7)	5(1.6)	4(1.2)	85(26.5)	321(100)

( ): % to total

Table 5. Prevalence of four symptom groups

	Total		Building			
	Positive	Negative	A	B	C	D
General	133(41.4)	188(58.6)	25(33.8)	38(36.2)	31(40.3)	39(60.0)
Irritant	108(33.6)	213(66.4)	23(31.1)	30(28.6)	27(35.1)	28(43.1)
Dermatologic	46(14.3)	275(85.7)	9(12.2)	17(16.2)	8(10.4)	12(18.5)
Respiratory	39(12.1)	282(97.9)	13(17.6)	13(17.6)	9(11.7)	5(7.7)

( ): % to total

4개 증상군별로 각 요인에 대하여 선형로지회귀분석(linear logistic regression analysis)을 통해 대응위험도와 95% 신뢰구간을 구하였다(표 7). 분석결과 개인특성과 관련하여 성별, 나이, 교육정도, 음주 및 흡연 여부는 각 증상군의 유병율에 대하여 의미있는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 연령의 경우는 일반증상군에서 24세 이하의 경우에 비해 30-34세 연령의 경우 대응위험도가 0.58로 의미있게 낮게 나타났으나 양-반응관계를 Mantel-Haenszel Chi-Square법에 의하여 분석한 결과 연령의 변화에 따른 증상의 유병율 변화의 경향성을 확인할 수 없었다.

근무환경과 관련한 요인들 즉 복사기, 레이저프린터, 팩시밀리 사용정도, 사무실내 흡연여부 및 사무실에 카페트가 깔려있는지 여부 그리고 최근 3개월 사이에 사무실에 새로 카페트를 깔았는지, 벽에 페인트 칠을 했는지, 새로 칸막이를 했는지, 새로운 가구를 들여

왔는지 여부 등은 증상의 호소와 의미있는 관련성을 보여주지 못했다. 복사기, 레이저프린터, 팩시밀리의 이용에 대하여는 양-반응관계를 Mantel-Haenszel Chi-Square법에 의하여 분석하였으나 의미있는 경향성을 확인할 수 없었다.

근무 조건과 관련한 항목중에서는 근무기간 및 사무실 인원, 층수 등은 영향을 미치지 않는 반면 하루 근무시간은 일반증상군과 자각증상군에 대하여, 하루 사무실내 근무시간은 피부증상군을 제외한 3개 증상군에 대하여, 하루중 컴퓨터 작업시간은 4개 증상군 모두에서 증상 발현과 의미있는 관련성을 보여 주었다. 하루근무시간, 사무실내 근무시간, 컴퓨터 작업시간은 Pearson 상관계수를 통한 유의성 검증에서 의미 있는 상호관련성을 보여주었다(p<0.05).

교란변수에 의한 영향을 보정하기 위해 연령, 성별, 흡연여부, 사무실 흡연여부를 선형로지회귀분석모델에

Table 6. Frequency of work-related symptom

	Never(%)	Work-related symptoms*				No response(%)
		Total(%)	1-3/M(%)	1-3/Wk(%)	Daily(%)	
<u>General symptom group</u>						
Headache	68(21.1)	229(71.4)	130(40.5)	75(23.4)	24(7.5)	24(7.5)
Fatigue	44(13.7)	258(80.4)	114(35.5)	100(31.2)	44(13.7)	19(5.9)
Dizziness	160(49.8)	126(39.3)	95(29.6)	25(7.8)	6(1.9)	35(10.9)
<u>Irritant symptom group</u>						
Dry or itch eye	96(30.0)	204(63.5)	116(36.1)	61(19.0)	27(8.4)	21(6.5)
Sneezing	155(36.8)	129(51.7)	67(20.9)	38(11.8)	24(7.5)	37(11.5)
Dry throat	124(38.6)	169(52.7)	84(26.2)	50(15.6)	35(10.9)	28(8.7)
Unpleasant odors or tastes	213(76.3)	66(20.6)	50(15.6)	9(2.8)	7(2.2)	42(13.1)
Reduced sense of smell	223(70.4)	52(16.2)	38(11.8)	7(2.2)	7(2.2)	46(14.3)
<u>Dermatologic symptom group</u>						
Dry skin	119(37.1)	168(52.3)	82(25.5)	45(14.0)	41(12.8)	34(10.6)
Skin rash or itch	226(70.4)	53(16.5)	35(10.9)	15(4.7)	3(0.9)	42(13.1)
<u>Respiratory symptom group</u>						
Cough	169(52.7)	112(34.8)	72(22.4)	29(9.0)	11(3.4)	40(12.5)
Chest tightness	180(56.1)	104(32.4)	71(22.1)	26(8.1)	7(2.2)	37(11.5)
Wheeze	227(70.7)	48(15.0)	41(12.8)	6(1.9)	1(0.3)	46(14.3)

\* work-related symptoms

Never ; had not experience in the last month

1-3/M ; experienced one to three days in the last month

1-3/Wk ; experienced one to three days per week in the last month

Daily ; experienced daily

Table 7. Prevalence odds ratio(POR) for four symptom groups in logistic regression analysis

	General				Irritant				Dermatologic				Respiratory			
	Yes	No	POR	95% CI	Yes	No	POR	95% CI	Yes	No	POR	95% CI	Yes	No	POR	95% CI
Age																
- 24	38	38	1.00		30	47	1.00		11	65	1.00		9	67	1.00	
25 - 29	56	76	0.73	0.41-1.29	45	87	0.79	0.44-1.42	20	112	1.05	0.47-2.34	18	114	1.17	0.50-2.76
30 - 34	31	61	0.58	0.27-0.94	27	65	0.63	0.33-1.21	12	80	0.88	0.36-2.13	8	84	0.10	0.26-1.93
35 -	8	13	0.61	0.22-1.65	6	15	0.61	1.21-1.75	3	18	0.98	0.24-3.91	4	17	1.75	0.48-6.37
Gender																
Male	73	114	1.00		58	129	1.00		22	165	1.00		22	165	1.00	
Female	60	74	1.27	0.80-1.98	50	84	1.32	0.82-2.11	24	110	1.64	0.87-3.06	17	117	1.09	0.55-2.14
Smoking																
No	62	88	1.00		60	90	1.00		26	124	1.00		21	129	1.00	
Current-smoker	56	80	0.96	0.60-1.52	40	96	0.70	0.43-1.13	17	119	0.74	0.38-1.41	17	119	0.99	0.49-1.95
Ex-smoker	7	12	0.80	0.30-2.13	6	13	0.77	0.28-2.14	2	17	0.61	0.13-2.77	1	18	0.38	0.04-3.02
Alcohol ingestion																
No	44	61	1.00		35	70	1.00		13	92	1.00		13	92	1.00	
Yes	89	120	1.03	0.64-1.67	72	137	1.05	0.64-1.85	33	176	1.33	0.63-2.70	26	183	1.00	0.49-2.08
Smoking in the office																
No	75	92	1.00		53	114	1.00		27	140	1.00		16	151	1.00	
Yes	56	89	0.77	0.49-1.21	53	92	1.23	0.77-1.98	19	126	0.78	0.41-1.47	23	122	1.78	0.90-3.51
Carpetting																
No	86	116	1.00		69	133	1.00		25	177	1.00		27	175	1.00	
Yes	47	68	1.07	0.67-1.70	38	77	1.05	0.65-1.03	21	94	0.63	0.33-1.18	12	103	1.32	0.64-2.72
Carpet change																
No	128	164	1.00		101	191	1.00		43	249	1.00		38	254	1.00	
Yes	0	12	-	-	2	10	2.64	0.56-12.29	1	11	1.90	0.23-15.09	1	11	1.65	0.20-13.11
Recent paint																
No	124	171	1.00		98	197	1.00		43	252	1.00		38	257	1.00	
Yes	4	3	0.54	0.12-2.47	4	3	0.37	0.08-1.70	1	6	1.02	0.12-8.71	1	0	0.89	0.10-7.57



	General						Irritant						Dermatologic						Respiratory					
	Yes	No	POR	95% CI	Yes	No	Yes	No	POR	95% CI	Yes	No	Yes	No	POR	95% CI	Yes	No	Yes	No	POR	95% CI		
<b>New furniture</b>																								
No	115	154	1.00		91	178	1.00		37	232	1.00		35	234	1.00									
Yes	14	22	1.17	0.57-2.39	13	23	0.90	0.43-1.86	8	28	0.56	0.23-1.31	4	32	1.20	0.39-3.58								
<b>Partition wall change</b>																								
No	120	161	1.00		96	185	1.00		41	240	1.00		37	244	1.00									
Yes	8	17	1.58	0.66-3.79	7	18	1.33	0.53-3.30	3	22	1.25	0.35-4.37	2	23	1.74	0.39-7.70								
<b>Copier</b>																								
No	8	11	1.00		6	13	1.00		2	17	1.00		3	16	1.00									
<3-4/week	6	8	1.85	0.53-6.37	4	10	1.10	0.29-4.17	2	12	0.77	0.14-4.13	1	13	1.08	0.10-11.26								
3-4/week	7	13	1.33	0.43-4.07	4	16	0.68	0.19-2.47	2	18	0.51	0.09-2.67	3	17	2.47	0.45-13.47								
1-3/day	25	31	1.99	0.86-4.56	16	40	1.10	0.45-2.64	7	49	0.66	0.22-1.98	8	48	2.33	0.58-9.36								
>1-3/day	82	104	1.94	0.95-3.93	72	114	1.73	0.84-3.58	27	159	0.79	0.33-1.86	24	162	2.07	0.95-7.22								
<b>Laser printer</b>																								
No	33	39	1.00		25	47	1.00		10	62	1.00		14	58	1.00									
<3-4/week	6	6	1.40	0.43-4.57	4	8	1.05	0.30-3.69	2	10	1.24	0.25-6.11	0	12	-	-								
3-4/week	7	10	0.98	0.35-2.73	3	14	0.45	0.12-1.65	2	15	0.83	0.17-3.91	1	16	0.39	0.04-3.09								
1-3/day	8	15	0.75	0.29-1.88	4	19	0.44	0.14-1.38	1	22	0.28	0.03-2.21	0	23	-	-								
>1-3/day	55	77	1.00	0.61-1.62	53	79	1.41	0.86-2.33	22	110	1.24	0.63-2.41	19	113	1.04	0.52-2.07								
<b>Fax</b>																								
No	14	16	1.00		9	21	1.00		5	25	1.00		4	26	1.00									
<3-4/week	23	36	1.13	0.53-2.38	19	40	1.24	0.56-2.75	4	55	0.40	0.11-1.36	7	52	1.17	0.36-3.70								
3-4/week	21	36	1.54	0.69-3.40	14	31	1.18	0.50-2.78	6	39	0.84	0.27-2.55	8	37	1.87	0.60-5.85								
1-3/day	29	36	1.42	0.68-2.93	29	36	2.11	0.99-4.50	15	50	1.63	0.65-4.08	8	57	1.22	0.39-3.74								
>1-3/day	39	55	1.25	0.63-2.45	30	64	1.23	0.59-2.53	12	82	0.80	0.31-2.02	10	84	1.03	0.35-3.00								

포함시켰으며 단변수 분석에서 유의한 요인으로 파악된 하루 총 근무시간, 사무실 근무시간, 컴퓨터 작업시간은 상호관련성이 높은 것으로 나타나 이중 컴퓨터 작업시간을 모델에 포함시켜 분석하였다. 이들 요인들에 대하여 보정한 결과 단변수 분석에서와 다른 차이가 나타나지는 않았다(표 8).

#### IV. 고 찰

빌딩관련건강장애의 원인으로는 실내의 공기오염, 근무에서 비롯되는 정신적 스트레스(Norback 등, 1990), 실내의 온도 및 습도 변화 (조수현과 김현, 1990), 생물학적 원인(O'Mahony 등, 1989) 등등의 여러 요인들이 거론되고 있다. 이 중에서도 사무실 환경에서의 공기의 질(air quality)의 문제는 빌딩관련건강장애와 관련하여 많은 관심을 모으고 있다.

선진국을 중심으로 이루어진 기존의 SBS의 유병률에 대한 연구는 다양한 결과를 보여주고 있다. 영국(Burge 등, 1987), 덴마크(Skov 등, 1987), 스웨덴(Norback 등, 1990) 등에서 시행된 연구들은 50-80%가 SBS의 증상을 나타내는 것으로 보고하고 있으며 이러한 조사에 근거하여 미국에 있는 80만에서 120만에 이르는 빌딩에서 근무하는 천만에서 2천5백만명의 근무자가 SBS 증상을 보일 것으로 추산하기도 하였다(Woods 등, 1989). Robertson 등(1985)은 자연환기가 이루어지는 빌딩에서는 15%정도에서, 기계적 환기가

이루어지는 빌딩에서는 30% 정도에서 발생하는 것으로 보고하고 있다. 이처럼 유병률에 차이를 보이고 있는 것은 유병률 자체의 차이뿐만 아니라 SBS에 대한 통일된 진단기준이 정립되어 있지 않아 연구마다 나름의 진단기준을 적용하기 때문이기도 하다. 이처럼 진단기준을 통일시키지 못하는 이유는 SBS이라는 개념이 다분히 주관적인 증상에 기초하여 기술되어 왔으며 이를 객관화시킬 수 있는 방법들을 찾지 못하였기 때문이다. 따라서 어떠한 증상을 포함시킬 것인가 그리고 어느 정도의 빈도로 나타나는 것을 의미있는 것으로 받아들일 것인가는 아직도 논란이 되고 있다. 이러한 어려움 때문에 SBS과 관련한 증상들을 증상군(symptom group)으로 묶어서 분석하려고 노력하여 왔는데 대개 2가지에서 5가지의 증상군으로 묶어서 연구하여 왔다.

본 연구에서는 일반증상군, 자극증상군, 피부증상군, 호흡기계증상군 등 4개의 증상군으로 나누어 분석하였는데, 이와 같은 4개 증상군 분류방식은 중추신경계증상군, 상부호흡기계/점막증상군, 피부증상군, 하부호흡기계증상군으로 분류한 연구들과 동일한 방식이다(Mendell 등, 1990; Nelson 등, 1995). 이처럼 증상군별로 나누어 분석함으로써 유병양상을 보다 구체적으로 파악할 수 있다는 장점이 있다. 증상군별 유병율분석을 보면 Nelson 등(1995)의 연구에서 상부호흡기계/점막증상군 54.8%, 하부호흡기계증상군 6.7%, 중추신경계증상군 48.3%, 피부증상군 7.2%로 상부호

Table 8. Prevalence odds ratio (POR) for four symptom groups in multiple logistic regression analysis\*

	General		Irritant		Dermatologic		Respiratory	
	POR	95% CI	POR	95% CI	POR	95% CI	POR	95% CI
Work time per day(hour)	1.55	1.20-1.97	1.48	1.15-1.89	1.21	0.89-1.65	1.23	0.88-1.71
Work time in office(hour)	1.24	1.07-1.42	1.37	1.13-1.62	1.22	0.99-1.49	1.30	1.02-1.64
Work time with video display terminals(VDT)	1.26	1.14-1.39	1.26	1.13-1.39	1.14	1.00-1.30	1.20	1.03-1.38
No. of persons working in office	1.00	0.99-1.01	0.99	0.98-1.00	0.99	0.97-1.00	1.00	0.98-1.00
Location of office(floor)	1.3	0.97-1.09	0.99	0.92-1.03	0.95	0.88-1.03	1.01	0.93-1.10
Employment duration in the present building(year)	0.99	0.96-1.01	0.98	0.96-1.01	1.00	0.97-1.02	1.02	0.99-1.03

\* adjusted for age, sex, and smoking

흡기계/점막증상군과 중추신경계증상군이 타증상군에 비해 높은 유병율을 보여 주었는데, 본 연구의 결과에서도 일반증상군(Nelson의 연구에서는 중추신경증상군)이 자극증상군보다 더 높은 비율을 보여 주었지만 두 증상군이 피부증상군이나 호흡기계증상군에 비해 높게 나타나는 것은 Mendell 등(1995)이 여러 연구들을 종합하여 재분석한 결과 예외없이 중추신경계증상군과 상부호흡기계/점막증상군의 유병율이 타증상군에 비해 높음을 보여 준 연구와 일치하는 결과였다.

빌딩관련 건강장애에는 과민성 폐장염, 천식, 레지오넬라증 등과 같이 특정한 단일 원인이 문제가 되는 경우도 있지만 SBS의 경우는 여러가지 복합적인 요인들이 상호작용하는 것으로 보인다. 사무실환경, 환기 방식, 실내공기오염 물질, 생물학적인자 등의 요인과 일에 대한 만족도, 근무자의 개인적인 특성 등이 관여하는 것으로 보고되고 있다. 민간빌딩보다는 공공빌딩에서 (Skov 등, 1987) 오래된 빌딩보다는 새로운 빌딩에서 (Skov 등, 1987; Skov 등, 1990) 환기가 잘되는 빌딩보다는 환기가 불량한 빌딩에서 (Stenberg 등, 1993; Robertson 등, 1985; Burge 등, 1987; Skov 등, 1990) 더 높은 증상 유병율을 보이고 있다. 뿐만아니라 SBS의 증상 발현에 휘발성 유기화학 물질(volatile organic compounds, VOCs)의 실내 농도가 깊은 관련이 있는 것으로 보아 (Koren 등, 1992; Norback 등, 1990; 1991) 카펫(Norback 등, 1989), 건축자재(Lundholm 등, 1990), 복사기, 컴퓨터 (Skov 등, 1989; Norback 등, 1991) 등 VOCs를 유발시키는 사무실내 환경도 이에 관여할 것으로 보이며 일에 의한 스트레스(Norback 등, 1990), 일에 대한 만족도(Norback 등, 1990; Skov 등, 1990) 역시 위협 요인으로 작용하는 것으로 보아 일의 속성, 일의 강도, 근무 조건 등도 이에 영향을 미칠 것으로 보인다.

본 연구의 선형로지분분석을 이용한 위협요인 분석에서 하루 총근무시간은 일반증상군 및 자극증상군과 관련하여 사무실내 근무시간은 피부증상군을 제외한 3개 증상군과 관련하여 그리고 컴퓨터 작업시간은 4개 증상군 모두와 관련있음을 보여주었다. 기존 연구에서

도 컴퓨터 작업은 SBS와 관련하여 중요한 위협요인으로 인식되어 왔다(Skov 등, 1989; Norback 등, 1991). 본 연구에서는 컴퓨터 작업시간과 의미있는 상관성을 보이면서 하루 총 근무시간, 사무실내 근무시간이 중요한 위협요인으로 나타났는데 이는 두가지 측면에서 해석할 수 있을 것으로 생각된다. 첫째는 근무시간이 길어질수록 정신적, 심리적 스트레스가 가중되어 증상 발생의 원인으로 작용하였을 가능성이고 둘째는 근무시간의 증가로 원인 물질 또는 환경에 폭로되는 정도가 증가하였을 가능성이다. 하지만 각 빌딩에 대한 실내공기의 오염도 특히 환기정도에 대한 조사 등이 이루어지지 않은 것은 설문조사만을 시행한 본 조사의 단점으로 생각되며 향후 실내근무자에 대한 위협요인 조사에서는 실내공기오염도에 대한 조사가 병행되어야 할 것으로 생각된다.

본 연구조사결과 증상군별 유병율 비교시 일부 빌딩간 차이가 있는 것으로 나타났지만 설문응답자가 각 빌딩 근무자들을 대표하기에는 대상자의 수가 너무 적고, 대상자 선정과정에서의 비뚤림(selection bias)을 통제할 수가 없었으며, 빌딩간 차이를 유발할 수 있는 환경적 요인 (예, 실내조도, 환기시설에 대한 근무자의 느끼는 정도의 차이, 실내온도 등) 위협요인에 대한 항목을 설문에 포함시키지 못해 본 연구에서는 조사된 빌딩간에 유병율 및 위협요인에 대한 비교가 적절하지 못한 것으로 판단되었다. SBS의 연구에 있어서 설문지를 이용한 조사연구는 현재도 유용하게 적용되고 있다. 설문지가 검사도구로서 얼마나 유용한가는 결국 타당도와 신뢰도의 확보에 달려있다고 볼 수 있는데, 본 연구에서는 설문의 타당도를 높이기 위해 미국국립산업안전보건연구원(NIOSH)에서 개발되어 표준화된 설문지(Indoor air quality and work environment symptoms survey)를 기초로 하였는데 여기에는 많은 관련 사항들에 대한 문항이 포함되어 있고 또한 세분화되어 있어 이중 연구 목적에 합당한 문항들을 중심으로 변형하여 이용하였고, 재구성한 설문지에 대하여 소수의 빌딩근무자를 대상으로 문항의 적절성, 우리말 문장이나 어감등에 대하여 검토하기는

하였으나 보다 엄격한 표준화 과정 (예, 재현성, 타당도, 등) 을 거치지는 못했다.

산업사회의 발전에 따른 경제활동의 패턴이 대형빌딩내 근무양식을 보편화시키는 방향으로 전개되고 대형빌딩내 사무실 환경은 전적으로 기계화된 통제시스템에 의해 통제될 수 있는 구조를 갖추에 따라 공기의 질을 개선시키기 위해서 들어가는 비용은 빌딩 경영의 측면에서 보면 비용의 증가로 직결되어 결국 실내 공기 오염문제는 경영 논리와 밀접한 관련성을 보이게 되었다. 빌딩마다 실내환경의 차이가 존재하며 건강장애에 미치는 요인들의 작용도 각기 다를 것으로 생각되는데 개별 빌딩마다의 위험요인의 작용에 대한 분석은 빌딩관리의 측면에서도 중요한 작업이 될 것이다. 따라서 향후 실내공기오염에 의한 건강장애의 문제는 빌딩 근무자들에게서 나타나는 실내공기관련 증상의 정도를 평가하고 실내공기오염에 따른 정신적, 심리적 요인등에서 기인하는 증상유병률 및 위험요인에 관한 연구를 수행하며 실내오염물질과 건강장애에 관한 연구를 통해 체계적인 접근을 시도해 볼수 있을 것으로 생각된다.

## V. 결 론

빌딩근무와 관련한 건강장애를 평가하기 위해 서울 지역에 소재한 일부 대형빌딩 근무자를 대상으로 설문지를 이용하여 SBS의 증상군별 유병률과 위험요인을 분석하였다.

1. 4개 빌딩 321명의 응답자중 SBS와 관련한 증상군 유병률은 일반증상군과 자극증상군이 각각 41.4% 와 33.6%로 피부증상군과 호흡기계증상군의 14.3%와 12.1%에 비해 높게 나타났다. 근무와 관련한 증상에 대하여 치료를 경험한 적이 있는 경우(약물복용 또는 병원 방문)는 74명으로 23.1%에 해당하였다.

2. 선형로짓회귀분석을 이용한 위험요인 분석에서 성별, 나이, 교육정도, 음주 및 흡연여부, 근무년수, 사무실 근무인원, 층수, 사무실 흡연여부, 복사기, 레이저프린트, 팩시밀리 사용정도 및 최근의 사무실 환경

변화 등은 증상의 호소와 관련을 찾을 수 없었으나 일반증상군과 자극증상군의 경우는 하루 총 근무시간, 하루중 사무실내 근무시간 및 하루중 컴퓨터 작업시간 등이, 피부증상군의 경우는 하루중 컴퓨터 작업시간이, 호흡기계증상군의 경우는 하루중 사무실내 근무시간과 하루중 컴퓨터 작업시간이 의미있는 위험요인으로 나타났다.

이상의 결과로 볼 때 우리나라에서의 SBS의 유병양상이 외국의 조사연구와 크게 다르지 않으며 근무시간 및 컴퓨터 작업이 빌딩근무와 관련한 증상의 발현에 중요한 요인으로 작용하고 있어 앞으로 이와 관련한 연구에 있어 이들 요인들에 대한 세부적인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

- 김윤신, 김동술, 이준형. 실내외 공기오염의 보건학적 영향에 관한 조사연구. 대한보건협회지 1991; 17(1): 90-6.
- 김형석, 박양원. 실내공기오염에 관한 연구. 예방의학회지 1984; 17(1): 137-143.
- 이정애. 환기가 불량한 실내에서의 간접흡연에 관하여. 예방의학회지 1981; 14(1): 23-46.
- 전진호, 이채언, 김준연, 정요한. 실내외 NO<sub>2</sub> 농도 및 NO<sub>2</sub> 개인폭로량과 이들에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 예방의학회지 1988; 21(1): 132-51.
- 조수현, 김현. Office Building에서 실내습도가 근무자의 건강에 미치는 영향. 대한산업의학회지 1990; 2(2): 123-33.
- Bascom R. The upper respiratory tract: Mucous membrane irritation. Environ Health Perspectives 1991; 95: 39-44.
- Burge S, Hedge A, Wilson S, Bass JH, Robertson A. Sick building syndrome: a study of 4373 office workers. Ann Occup Hyg 1987; 31: 493-504.
- Chang CC, Ruhl RA, Halpern GM, Gershwin ME. The sick building syndrome I. Definition and

- epidemiologic considerations. *Journal of asthma* 1993 ; 30(4) : 285-295.
- Ledford DK, Lockey RF. Building- and home- related complaints and illness : sick building syndrome. *J Allergy Clin Immunol* 1994 ; 94(S) : 275-423.
- Lundholm M, Lavrell G, Mathiasson L. Self-leveling mortar as a possible cause of symptoms associated with sick building syndrome. *Arch of Environ Health* 1990 ; 45 : 135-140.
- McDonald JC, Armstrong B, Benard J, Cherry NM, Farnant JP. Sick building syndrome in a Canadian office complex. *Arch Environ Health* 1993 ; 48(5) : 298-304.
- Mendell MJ, Smith AH. Consistent patterns of elevated symptoms in air-conditioned office buildings ; an analysis of epidemiologic studies. *Am J Public Health* 1990 ; 80 : 1193-1199.
- Menzies R, Tamblyn R, Farant JP, Hanley J, Nunes F, Tamblyn R. The effect of varying levels of outdoor-air supply on the symptoms of sick building syndrome. *NEJM* 1993 ; 328 : 821-827.
- Morrow LA. Sick building syndrome and related workplace disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992 ; 106 : 649-654.
- Nelson NA, Kaufman JD, Burt J, Karr C. Health symptoms and the work environment in four nonproblem United States office buildings. *Scan J Work Environ Health* 1995 ; 21 : 51-59.
- Norback D, Edling C. Environmental, occupational and personal factors related to the prevalence of sick building syndrome in the general population. *BJIM* 1991 ; 48 : 451-462.
- Norback D, Michel I, Widstom J. Indoor air quality and personal factors related to sick building syndrome. *Scan J Work Environ Health* 1990 ; 16 : 121-128.
- Norback D, Torgren M. Longitudinal study relating carpeting with sick building syndrome. *Environ Int* 1989 ; 15 : 129-135.
- Norback D, Torgren M, Edling C. Volatile organic compounds, respiratory dust and personal factors related to the prevalence and incidence of SBS in primary schools. *BJIM* 1990 ; 47 : 733-741.
- O'Mahony, Lakhani A, Stephens A, Wallance JG, Youngs ER, Harper D. Legionnaires' disease and the sick-building syndrome. *Epidem Inf* 1989 ; 103 : 285-292.
- Robertson AS, Burge PS, Hedge A, Sims J, Gill FS, Finnegan M, Pickening CAC, Dalton G. Comparison of health problems related to work and environmental measurement in two office buildings with different ventilation systems. *British Medical Journal* 1985 ; 291 : 373-376.
- Robertson AS, Burge PS, Hedge A, Wilson S, Harris-Bass J. Relation between passive smoke exposure and "building sickness" *Thorax* 1988 ; 43 : 263.
- Skov P, Valbjorn O, Danish Indoor Climate Study Group. The sick building syndrome in the office environment : the Danish Town Hall Study. *Environ Int* 1987 ; 13 : 339-349.
- Skov P, Valbjorn O, Pederson BV, Danish Indoor Climate Study Group. Influence of indoor climate on the sick building syndrome in an office environment. *Scan J Work Environ Health* 1990 ; 16 : 363-371.
- Skov P, Valbjorn O, Pederson BV, Danish Indoor Climate Study Group. Influence of personal characteristics job related factors and psychosocial factors on the sick building syndrome. *Scan J Work Environ Health* 1989 ; 15 : 286-289.
- Stenberg B, Eriksson N, Hoog J, Sundell J, Wall S. The sick building syndrome(SBS) in office workers. A case-referent study of personal, psychos-

- ocial and building-related risk indicators. *Int J Epi* 1994 ; 23 : 1190-1197.
- Stenberg B, Hansson MK, Sandstom M, Sundell J, Wall S. A prevalence study of the sick building syndrome (SBS) and facial skin symptoms in office workers. *Indoor Air* 1993 ; 3 : 71-81.
- Sterling E, Sterling T. The impact of different ventilation levels and fluorescent lighting types on building illness : an experimental study. *Can J Public Health* 1983 ; 74 : 385-392.
- Woods JE. Cost avoidance and productivity in owning and operating building. *Occup Med* 1989 ; 4 : 753-770.
- World Health Organization. Indoor air pollutants : exposure and health effects. EURO Reports and studies 78, Copenhagen, World Health Organization, 1983.
-