

종합병원 병실의 쾌적환경에 관한 연구

A Study on the Environmental Comfort in Wardrooms

○ 이 정 찬* 이 언 구**
Rhee, Jung Chan Rhee, Eon Ku

ABSTRACT

The control of environmental condition in hospital Wardrooms requires a more careful consideration than other environments, for the patients are physically weak and mentally unstable and apt to be sensitive to small changes of environmental conditions. The objectives of this research are as follows:

To provide the basic data which are to measure the condition of hospital sickrooms, and set up standards for environmental comfort in sickrooms. To investigate the major factors which influence environmental comfort in sickrooms from the viewpoint of patients and visitors. To develop prediction models of thermal comfort which include both objective environmental conditions and occupants' subjective responses.

I. 연구목적

환경에 대한 만족감을 표시하는 인간의 심리적 상태라고 정의되는 쾌적환경은 환경적, 물리적, 심리적, 요소들의 복합적 영향을 받는 매우 주관적이고 복잡한 조건에 의해서 이루어지고 있다. 또한 이러한 요소들의 조합으로 이루어진 쾌적환경의 기준은 지역, 문화, 계절, 개개인의 심리적 차이에 따라 다르게 설정되고 있어 어떤 실내공간을 쾌적환경으로 조성하고 유지시키기 위해서는 쾌적환경에 영향을 미치는 수많은 요소들에 대한 충분한 이해를 요구하고 있다.

특히, 병실환경의 경우 육체적으로 취약하고 심리적으로 불안한 환자들의 치료와 심리적으로 안정되어 있다고 볼 수 없는 보호자들을 위해서 병실의 쾌적환경을 조성하는 것은 일반 건축환경에 비해 보다 세심한 배려를 필요로 하고 있다. 그러나 우리나라에서는 병실환경의 쾌적조건 설정을 위한 연구가 충분히 수행되지 않았으며 따라서 이에 관한 자료도 매우 빈약한 실정이다. 따라서 본 연구의 목적은

- 1) 병실의 환경실태를 파악하고 병실쾌적환경의 기준 설정을 위한 기초자료를 제시하는 것이다.
- 2) 병실을 사용하는 재실자의 주관적 평가를 근거

로 하여 환경의 쾌적도에 영향을 미치는 주요 요소들을 파악하는 것이다.

3) 수집된 자료들을 통해 병실의 열환경 쾌적도를 예측할 수 있는 객관적인 쾌적도모형을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

병실의 환경요소를 측정하고 재실자의 주관적 반응을 조사하기 위해서 1단계: 기초자료의 수집 2단계: 실

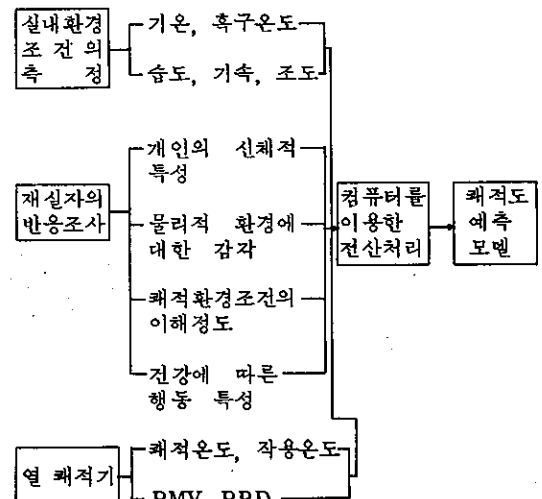


그림 1. 연구방법의 개념도

* 정희원, 중앙대 대학원

** 정희원, 중앙대 부교수, 공학박사

측 및 설문조사 3단계: 자료분석과 정리로 진행하였다.

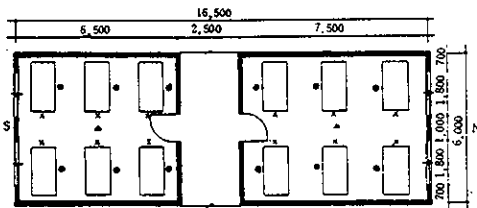
1 단계에서는 건물의 전체 현황(표 1)과 재실자의 분포(표 2)를 파악하였다 또한 실측위치(그림 2)와 설문내용을 결정하였다.

표 1. 건물의 전체현황

준공연도	1981년
구 조	철근 콘크리트 조
방위 및 부도형식	남쪽과 북쪽에 병실이 있는 중북도형
층 수	지하 1층, 지상 9층, 옥탑 1층
면 적	대지면적 12,172.2 m ² 건축면적 1,008.7 m ² 연면적 10,089.8 m ²
병실단위 면 적	남향 35.38 m ² 북향 49.98 m ²
층 고	3.6 m
천 장 고	2.45 m
공조방식	Fan Coil Unit
조사대상 병 실	신경정신외과, 이비인후과, 정형외과, 비뇨 기과의 9개 병실
조사대상층 용 도	9층 의 료 시 설

표 2. 재실자의 분포

성별 및 연령		환 자	보 호 자
성별	남 자	22	10
	여 자	9	13
연령	20 세 미만	9	0
	20 - 29	5	7
	30 - 39	5	6
	40 - 49	6	6
	50 - 59	5	2
	60 세 이상	1	2



● 조도, 기속, 측정점 △ 열쾌적기 측정점
× 상대습도, 건구온도, 평균복사온도 측정점
그림 2. 병실의 단위평면과 측정위치

2 단계의 실측 및 설문조사는 1986년 8월 1일부터 8월 10일 사이에 C대학 부속 병원에서 실시하였는데 동일한 층의 9개 병실에서 시행되었다. 한편 각 병실의 측정치는 20분 간격으로 2회 측정된 평균치를 사용하였는데 환자와 보호자의 위치에 약간의 차이가 있고 보호자가 없는 경우 혹은 환자가 치료등으로 자리에 없는 경우가 있어 환자와 보호자의 위치에서 실측한 측정치가 완전히 일치하지는 않았다.

설문조사는 측정과 동시에 이루어졌으며 설문조사로 파악하기 어려운 재실자의 활동상태나 실내에서의 재실자 위치등은 연구자가 직접 관찰하여 기록하였다.

3 단계의 자료분석과 정리는 측정과 조사를 통해 얻어진 모든 자료들은 IBM-PC 개인용 컴퓨터의 SPSS/PC로 전산 처리하였으며 연구내용과 조사된 자료의 특성에 따라 다음과 같은 방법으로 분석하였다.

- 병실의 물리적 열환경의 실태를 파악하기 위해서 각 병실에서 측정된 환경요소의 최소값, 최대값, 평균값, 표준편차를 구하여 분석하였다.
- 측정된 병실의 열환경 요소와 재실자의 주관적 반응으로 파악한 요소간의 상호연관성을 알아보기 위해서 Chisquare (χ^2) 검증법을 이용했다. 또한 열환경의 쾌적도에 영향을 끼치는 중요한 요소를 파악하기 위해 피어슨의 상관계수 (Pearson's Correlation Coefficient)를 구하여 분석하였다.

• 병실의 열환경 쾌적도를 예측할 수 있는 새로운 모델을 개발하기 위해서 열환경에 영향을 끼치는 중요한 요소들을 다중회귀분석하여 회귀방정식을 만들었다.

III. 측정결과 및 고찰

1) 병실에서 실측된 측정치와 병실환경에 대한 재실자의 평가를 종합적으로 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻을수 있었다.

• 병실의 기온은 21.2 °C ~ 25.6 °C의 변화폭을 나타냈으며 이때 환자의 87.1%, 보호자의 91.3%가 만족하였다.

• 병실의 상대습도는 54%~89%의 범위에서 측정되었으며 이때 환자의 90.4%, 보호자의 91.4%가 만족하다고 느꼈다. 그러나 습도의 변화가 재실자의 온도감에는 큰 영향을 끼치지 않았다.

• 평균복사온도와 건구온도가 서로 다른 병실에서 재실자의 온도감에 보다 많은 영향을 끼치는 요소는 환자에게 평균복사온도, 보호자에게는 건구온도로 자

각 나타냈다.

• 재실자의 감지온도를 실제 온도와 비교 분석한 결과 온도에 대한 정량적 인식이 비교적 부족한 것으로 나타냈다.

• 병실의 환기조건은 개구부를 통한 자연환기에 의해 이루어지고 있었는데 환자의 74.2%, 보호자의 52.2%가 공기의 혼탁을 느끼지 못하였다. 그러나 재실자의 건강을 위하여는 정화장치를 통한 기계환기 설비의 가동이 바람직 할 것이다.

• 모든 병실의 기속은 $0.1m/sec$ 이하로 나타났는데 재실자(환자, 보호자)의 30%정도가 공기의 흐름을 잘 느끼고 있었다. 따라서 병실의 기류조절은 일반 건축환경에 비하여 더욱 세심히 고려해야 할 것이다.

• 자연채광에 의해 이루어진 병실의 빛환경을 측정 한 결과 $250Lux \sim 550Lux$ 로 나타냈다. 이때 어둡다고 느낀 재실자는 10%미만으로 매우 적었다. 그러므로 자연채광은 가능한 많이 이용하는 것이 좋을 것이라고 생각된다.

• 병실환경의 총체적 만족도는 환자의 경우 40% 이상이 비교적 만족하고 있는 반면, 보호자는 약 20%만이 만족하고 있었다. 이때 총체적 만족도에 영향을 주는 중요한 요소로는 환자가 온도감, 환기상태, 적정 온도로 나타났고 보호자에게는 온도감, 습도감, 병실의 마감색채로 나타났다.

2) 본 연구를 통한 병실 열 환경의 쾌적도 예측모형을 개발하기 위해서 다음과 같은 3단계의 과정을 거쳐 진행하였다. 첫째, 병실의 사용자인 환자와 보호자는 병실을 이용하는 과정에서 근본적인 차이점을 갖고 있기 때문에 열환경을 예측할 수 있는 요소를 각각 구별하여 선택하였다. 둘째는 선택된 각각의 요소들을 다변량분석방법을 통해 정리하였다. 마지막으로 환자와 보호자에 대한 회귀방정식을 만들었다.

① 예측요소의 선택

병실의 열환경 예측모형을 만들기 위해 이용된 요소(독립변수)들은 측정기기를 통한 물리적 환경의 측정값과 재실자의 주관적 평가 그리고 열 쾌적기를 이용한 측정치로써 환자는 34개 요소, 보호자는 28개 요소였다.

그 요소들을 자세하게 열거하면 다음과 같다.

- 측정기를 통한 물리적 환경의 측정값(진구온도, 습구온도, 상대습도, 평균복사온도)
- 재실자의 개인적 특성(성별, 연령, 신장, 체중,

더위와 추위에 대한 체질, 건강상태, 평균수면 시간, 음주정도)

- 물리적 환경에 대한 주관적 감각(온도감, 습도감, 기류감, 환기상태, 실내의 밝기와 색깔, 소음정도)
- 쾌적 환경에 대한 인식(감지온도, 적정온도, 환경의 총체적 만족도)
- 재실자의 건강상태와 마음가짐(냉방장치의 작동정도, 착의량, 입원병실*, 입원기간*, 입원후 수면상태*, 퇴원에 대한 마음가짐*, 쾌유정도*)
- 열 쾌적기에 의한 측정치(쾌적온도, 작용온도, PMV)

* * * * *는 환자에게만 조사된 요소

이와같은 요소들은 상호간의 관계를 분석하기 위해 IBM-PC 퍼스널 컴퓨터에 입력 저장시켰다.

② 측정·조사된 요소들의 상호관계

병실의 열환경 쾌적도를 개관화 시킬 수 있는 예측모형을 개발하기 위해서 모든 요소들의 상호관계를 피어슨의 상관계수(Pearson's Correlation Coefficient)로 분석하였다. 그 결과 온도감과 높은 상관계수를 나타낸 요소로써 병실의 열환경을 예측하기 위한 회귀방정식을 만들었다. 만일, 상관계수가 낮은 요소로써 열환경의 예측모형을 만든다면 그 회귀방정식이 예측한 열환경에 대한 신뢰도가 낮아지기 때문이다. 상관계수를 분석한 결과 환자의 온도감과 가장 큰 상관계수를 나타낸 요소는 평균복사온도($R=0.5621$)로써 진구온도보다 높게 나타났다. 그러므로 회귀방정식을 만들때 독립변수로 평균복사온도를 선택했다. 보호자의 경우에는 평균복사온도보다는 진구온도($R=0.6521$)가 높은 상관계수를 나타냈으며 보호자 개개인의 더위에 대한 체질($R=0.5976$)도 높은 상관계수로 나타났다. 그러므로 보호자에 의해 만들어지는 회귀방정식의 독립변수는 진구온도와 더위에 대한 체질로 정했다.

그러나 일반적으로 온열감에 영향력이 있다고 알려진 상대습도와 기속은 환자나 보호자 모두에게 영향력이 거의 없는 것으로 나타났다.

③ 회귀방정식

• 환자: 종속변수를 온도감으로 독립변수는 평균복사온도로 하여 회귀분석한 결과로써 그 결과를 요약하면 다음과 같은 회귀방정식을 얻을 수 있었다.

$$Y = -64.997 + 2.648 X \quad (R^2 = 0.1545)$$

- Y : 온도감의 7등급 척도
- X : 평균복사온도 (°C)

이 회귀방정식은 병실의 환자에 대해서 전체 변량의 15%를 예측할 수 있는 열환경의 예측모델이다.

• 보호자 : 보호자에 대한 열환경 예측모델을 만들기 위해 종속변수를 온도감으로 독립변수를 건구온도와 더위에 대한 체질로 놓고 회귀분석한 결과이다. 이 결과를 요약하면 다음과 같은 회귀방정식을 얻을 수 있다.

$$Y = -2.333 + 0.555 X_1 + 0.181 X_2 \quad (R^2 = 0.3630)$$

- Y : 온도감의 7등급 척도
- X₁ : 더위에 대한 5등급 척도
- X₂ : 건구온도 (°C)

이 회귀방정식은 병실의 보호자에 대해서 전체 변량의 약 36% 정도를 예측할 수 있는 열환경의 예측모델이다.

그러나 환자나 보호자를 대상으로 얻은 병실의 열환경 쾌적도의 예측모델은 지금까지 연구된 사무소나 학교에서 연구된 쾌적도 예측모델에 비하여 매우 낮은 예측력을 갖고 있다. 이것은 병실환경의 경우 열환경의 쾌적도에 영향을 미치는 요소들이 몇개의 대표적인 독립변수에 의해 좌우되는 것이 아니고 수 많은 독립변수에 의해 결정된다고 생각된다.

IV. 맺 음 말

본 연구에서는 일반적인 병원환경에 적용시킬 수 있는 객관적 근거를 마련하고자 하였으나 몇가지 제약으로 말미암아 그 결과의 적용을 위해서는 신중한 검토가 필요할 것이다.

첫째, 제약조건은 본 연구가 병원측의 사정으로 인하여 모든 병실을 대상으로 하지 못하고 신경정신외과 이비인후과, 정형외과, 비뇨기과에서만 수행된 점이다 둘째, 연구 수행의 시간적 제약으로 인하여 냉방기간 동안에만 연구가 진행된 점이다. 셋째, 연구대상인원은 환자가 31명 방문자가 23명으로 비교적 적은 수였

다는 점이다. 마지막으로 측정·조사된 병실이 공조된 상태였기 때문에 다양한 환경조건에서 연구를 진행시키지 못했다. (건구온도 21.2°C ~ 25.6°C, 상대습도 54%~89%, 기속 0.1 m/sec 이하) 따라서 본 연구의 결과에 대한 적용은 위의 제약조건과 일치하는 병실환경에서만 가능하다고 볼 수 있다.

병실의 쾌적환경에 대한 앞으로의 연구과제는 다음과 같다.

- 대상 진료부를 확대하여 각 진료부의 특성에 맞는 쾌적 열환경 조건에 대한 체계적인 연구가 이루어져야 할 것이다.
- 냉·난방기 및 중간기를 포함한 모든 기간에 있어서 병실환경의 쾌적도에 관한 충분한 검토가 있어야 할 것이다.
- 연구대상인원을 충분히 설정하여 통계처리의 신뢰도를 향상시켜야 할 것이다.
- 환경조건에 대한 다양한 변화를 통하여 병실의 온열환경에 대한 폭 넓은 평가가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 이연구, 열환경의 쾌적도 예측모델, 건축환경위원회 회 추계 학술발표 초록집, 1985.
2. Kreider J, 「The Solar Heating Design Process」, McGraw-Hill Book Co, 1982.
3. Kreider J, and Kreith F, 「Solar Energy Handbook」, McGraw-Hill Book Co., 1981.
4. Ralph M. Lebens, 「Passive Solar Heating Design」, Applied Science Publishers Ltd., 1980.
5. ASHRAE, 1985. FUNDAMENTALS, 1985.
6. B. Givoni, Man, Climate & Architecture, Van Nostrand Reinhold Company, 1976.
7. B.W. Olesen, Thermal Comfort, Technical Review, No 2, B & K, 1982.
8. P.O. Fanger, Thermal Comfort, McGraw-Hill, 1970.
9. S.V. Szokolay, Environmental Science Hand Book, The Construction Press Ltd, 1980.