

## A Study on the Perception Level and Proper Management of Indoor Air Quality Recognition in Elderly Care Hospital Workers

Mi-Suk Choi\*

\*Professor, Dept. of Dental Hygiene, Chodang University, Muan, Korea

### [Abstract]

In this paper, we proposed a plan for a indoor air quality management in elderly care hospital by measuring the indoor air quality level of elderly care hospital and conducting a survey the workers' awareness of indoor air quality.

The measurement items were Temperature, Humidity, CO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, VOC and were taken on April 26, 2019. The survey found that the lower the satisfaction level with indoor air quality, the better outdoor air quality and odor items were analyzed to be the lowest among the indoor environmental factors. When the satisfaction level of indoor air quality is high, the satisfaction level of indoor environment factor is high.

The result of the multiple response analysis was "lack of ventilation" and the regression analysis was the lower the "relevance of indoor air quality" category. To provide the best indoor air quality environment for elderly care hospital workers the installation of additional ventilation equipment to remove odors, the increase in the number of natural ventilation and the designation of regular ventilation personnel will be necessary. By establishing such a plan, it is possible to provide indoor air quality environment to provide the best services for elderly care hospital workers.

▶ **Key words:** Indoor air quality, Elderly care hospital, Satisfaction level, Environment factor, Ventilation system

### [요 약]

본 연구에서는 노인요양병원의 실내공기질 관리계획을 제안하고자 노인요양병원의 실내공기질 수준을 측정하고 근무자의 실내공기질에 대한 인식에 대하여 조사하였다.

측정 항목은 온도, 습도, CO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, VOC이며 2019년 4월 26일에 실시하였다. 설문 조사에 따르면 실내 공기질에 대한 만족도가 낮을수록 실외 공기질이 더 좋다고 응답하였으며 실내환경 요소 중 악취가 가장 낮은 것으로 응답하였으며 실내 공기질의 만족도가 높을 경우 실내환경 요소의 만족도도 높은 것으로 분석되었다.

다중응답 분석결과 "환기 부족"이었고 회귀 분석 결과 "공기질 관련성" 항목이 가장 낮은 것으로 분석되었다. 노인 요양 병원의 실내 공기질 환경을 최고 수준으로 유지하려면 냄새를 제거하기 위한 환기 장치를 추가로 설치하고 자연 환기 횟수를 늘리고 정기적인 환기담당자를 지정해야 할 것으로 판단된다. 이러한 계획을 수립함으로써 노인요양병원 근무자에게 최상의 서비스를 제공하기 위한 실내 공기질 환경을 제공 할 수 있다.

▶ **주제어:** 실내공기질, 요양병원, 만족수준, 환경요소, 환기시스템

- 
- First Author: Mi-Suk Choi, Correspond Author: Mi-Suk Choi
  - Mi-Suk Choi (mschoi@cdu.ac.kr), Dept. of Dental Hygiene, Chodang University
  - Received: 2019. 09. 27, Revised: 2019. 11. 07, Accepted: 2019. 11. 07.

## I. Introduction

우리나라는 2016년 13.6%에서 2017년 11월 현재 65세 이상 고령인구의 비율이 14.2%[1] 로 이미 고령 사회로 접어들었으며 기대수명도 82.7세[2]로써 노인인구의 증가에 따른 노인들의 편안한 요양과 재활을 위한 요양시설의 필요성이 날로 증가하고 있는 실정이다. 이러한 추세에 맞추어 요양병원의 수는 2016년 1,428개소, 2017년 1,529개소, 2018년 1,560개소 2019년 2/4분기 현재 1,571개소[3] 등 매년 증가하고 있다. 요양병원의 개소가 증가함에 따라 요양병원에 종사하여 노인을 대상으로 각종 서비스를 제공하는 시설에 종사하는 근무자의 수도 2012년 사회복지사 3,459명, 간호사 1,552명, 물리치료사 1,474명, 요양보호사 45,234명에서 2017년 현재 사회복지사 5,402명, 간호사 1,485명, 물리치료사 1,861명, 요양보호사 64,179명, 영양사 1,111명 등 요양병원 근무자의 수도 매년 증가하고 있으며 역할의 중요성도 날로 증가하고 있는 현실이다[4].

요양병원 근무자의 주업무는 간호서비스를 제공해야 하는 간호팀, 재활치료를 담당하는 물리치료사들로 구성된 재활팀, 행정업무를 담당하는 행정팀 및 각종 식사준비를 담당하는 영양팀 등으로 구성되어 있는데 요양병원의 입소자들은 고령에 만성질환자이며 치매상태에 있는 등 대부분이 심신이 미약하여 타인으로 부터 최상의 서비스를 제공받아야 하는 어르신들이 대부분으로 최상의 서비스를 제공해야 하는 요양병원 근무자의 중요성은 날로 증대되어가는 현실을 고려해 볼 때 근무자가 최상의 서비스 제공이 가능하도록 최적의 근무환경을 조성하는 것도 매우 중요하다고 할 수 있다.

요양병원 근무자가 최상의 서비스를 제공할 수 있는 쾌적한 실내환경은 중요하며 온도, 습도, 조명, 소음 및 공기질 등 실내환경 요소는 근무자들의 사무환경 만족도에 영향을 미치게 된다[5].

실내환경의 중요성은 만족도가 낮은 공기질, 온도 및 습도의 경우 다른 항목보다 사무실 내 업무공간 계획시 개별적 조절이 가능하도록 고려하여야 하는 연구 및 작업장의 환경, 작업장치, 실내온도, 환풍장치, 시설의 배치와 사고 위험성 등을 고려하여 조용하고 편안하며 개인의 공간을 보장해 주는 직무환경이 직무만족과 긍정적인 상관관계가 있음을 제시한 연구를 통해서 알 수 있다[6-8].

## II. Related work

요양병원은 장기요양이 필요한 노인성 질환과 장애가 있는 자에 대한 입원, 외래 및 재활치료 등의 의료서비스 제공을 목적으로 하고 있으며[9] 대부분이 중증 이상의 환자를 대상으로 최상의 서비스를 제공하여야 하는 근무자에게 양호한 실내공기질이 유지되는 실내 근무환경은 중요하다.

기존의 요양병원에 대한 연구는 요양병원에 입소한 입소자들을 대상으로 실시한 연구와 간병인, 요양보호사 등 근무자의 직무와 관련된 연구 위주로 수행되어 왔으며 요양병원 근무자에게 쾌적한 실내공기질 환경을 제공하기 위하여 실시한 연구는 전무한 실정이다.

대부분 요양병원에서의 실내공기질 기준 초과여부는 측정 항목별로 일정한 시간동안 측정된 값의 평균 개념이 적용된 측정값을 기준값과 비교하여 실내공기질 수준의 만족여부를 판단하는데 실제로 근무자가 경험하게 되는 실내공기질의 감각적인 수준은 순간적으로 기준을 초과되는 고농도 값을 나타내는 항목에 더 민감하게 반응하므로 측정값이 실내공기질 기준을 만족하여도 근무자가 느끼는 실내공기질 수준과는 차이가 있으리라 판단된다.

따라서 본 연구는 요양병원의 실내공기질 수준이 기준(유지기준, 권고기준)을 만족한다 하더라도 실제 근무자가 체감하는 실내공기질에 대한 감각적인 수준과는 차이가 있으리라 판단되어 요양병원 근무자가 실제로 느끼는 실내공기질 수준을 파악하고 적절한 저감방안을 제시하고자 실시하였다.

## III. The Proposed Scheme

### 1. Measurement and analysis method

본 연구는 요양병원의 실내공기질 수준을 파악하기 위하여 2019년 4월 26일에 요양병원의 실내공기질의 유지기준(PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub>, CO)·권고기준(VOC) 항목에 대하여 “실내공기질 공정시험기준”에서 정한 실내공기 오염물질 시료채취 및 평가방법에 따라 실시하였다.

요양병원 1층 및 2층에서 실내공기질을 측정하기 위하여 실내공기질 측정 데이터를 연속적으로 저장할 수 있는 직독식 측정기[YES+ LGA (Canada), EVM-7(USA)]를 사용하였다<그림 1>.

요양병원 근무자들의 실내공기질 만족정도, 관리방법 등 실내공기질에 대한 인식정도를 파악하고 효과적인 관

리방안을 제시하기 위하여 2019년 4월 15일부터 2019년 5월 20일 까지 00지역의 요양병원에 근무하는 근무자를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

설문조사의 경우 요양병원 근무자의 실내공기질 및 실내환경 요소의 만족정도, 실내공기질 관리현황 등에 대하여 조사하고 실내공기질 만족 정도에 따른 실내환경요소 및 실내공기질 관리방안을 분석하기 위하여 표준화된 자기기입식 설문지 (self-administered questionnaire)를 사용하여 조사를 실시하였으며 69명을 대상으로 연구를 실시하였다.



Fig. 1. Measuring equipment

## 2. Statistical analysis

설문조사 결과를 분석하기 위하여 사용된 통계분석 프로그램은 SPSS(Ver. 22.0)를 이용하였으며 t 검정 (t-test)과 분산분석(one-way ANOVA analysis)을 통하여 개인적 특성 및 주 업무에 따른 실내공기질, 실내 환경요소에 대한 만족도 차이를 분석하였으며 응답자의 실내공기질 관리 현황에 관한 특성을 파악하고자 다중응답 분석을 실시하였다.

또한 요양병원 근무자의 주 업무별로 실내공기질 만족도에 영향을 끼치는 요소를 분석하고자 실내공기질 만족도를 종속변수로 하고 실내환경 관련 요소를 독립변수로 하여 회귀분석을 실시하였다.

## IV. Analysis results

### 1. General Characteristics of Respondents

본 연구 대상자의 78.3%(54명)가 여성이며 요양병원에서 수행하는 업무 별 응답자의 분포는 간호팀18.8%(13명), 재활팀62.3%(43명), 행정팀 15.9%(11명), 영양팀 2.9%(2명)인 것으로 조사되었으며 평균나이는 29.8세, 평균 경력은 2.7년, 현재 근무하는 요양병원에서의 평균 근무기간은 2.1년인 것으로 분석 되었다.

실내공기질 관련 특성에 대한 분석결과 응답자의

81.1%(56명)가 실내-외공기질이 비슷하거나 실외공기질이 더 좋다고 응답하였으며, 자연환기는 55.1%(38명)가 하루 1~2회 실시하며, 실내공기질 만족도 조사 결과 21.7%(15명)가 불만족스럽다고 응답하였으며, 시설입소자로부터 자주 듣는 실내공기질에 대한 불만족 항목은 50%(29명)가 악취인 것으로 응답하였으며 52.1%(36명)가 실내공기질과 관련이 있다고 생각하는 것으로 조사되었다<표 1>

Table 1. General Characteristics of Respondents

Items		N(%)
Gender	Male	15(21.7)
	Female	54(78.3)
Age	21-24	31(44.9)
	25-41	26(37.7)
	42-53	9(13.0)
	54-66	3(4.3)
Career	-1yr.	37(53.6)
	1yr.-2yr.	20(29.0)
	2yr.-	12(17.4)
Employment period	-1yr.	47(68.1)
	1yr.-2yr.	12(17.4)
	2yr.-	10(14.5)
Health condition	Not good at all	4(5.8)
	Not good	13(18.8)
	Normal	38(55.1)
	Good	12(17.4)
Main task	Very good	2(2.9)
	Nursing team	13(18.8)
	Rehabilitation team	43(62.3)
	Administration team	11(15.9)
IAQ & OAQ comparison	Nutrition team	2(2.9)
	Better IAQ	13(18.8)
	Similar	31(44.9)
Natural ventilation Per a day	Better OAQ	25(36.2)
	Do not carry out	12(17.4)
	1-2 times	38(55.1)
	3-4 times	14(20.3)
IAQ Satisfaction	5 or more times	5(7.2)
	Not satisfied at all	3(4.3)
	Not satisfied	12(17.4)
	Normal	34(49.3)
IAQ Relevance	Satisfied	18(26.1)
	Satisfied	18(26.1)
	Very satisfied	2(2.9)
	Very related	9(13.0)
Resident Opinion	Slightly related	27(39.1)
	Normal	22(31.9)
	Not very related	9(13.0)
	Not related at all	2(2.9)
Resident Opinion	Chemical smell	1(1.7)
	Odor	29(50.0)
	Construction materials	1(1.7)
	Dust	12(20.7)
Resident Opinion	Air freshener	2(3.4)
	Etc	13(22.4)

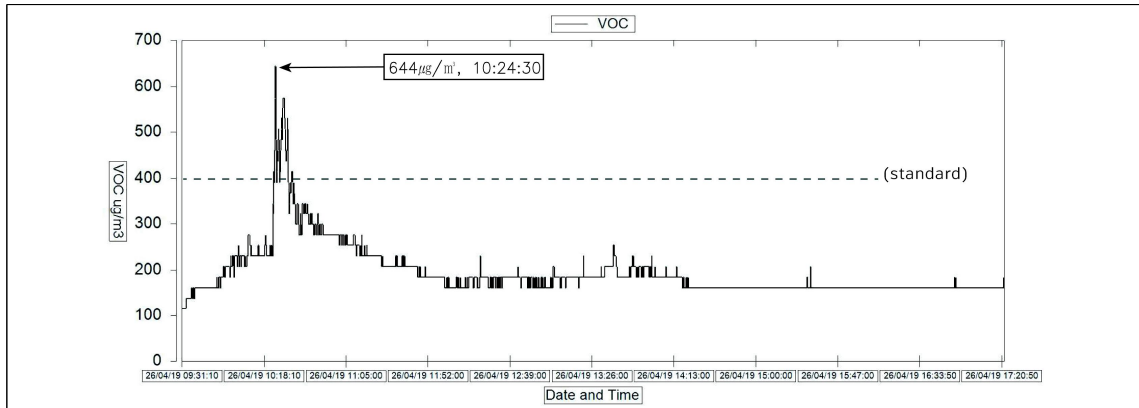
\* IAQ(Indoor Air Quality), OAQ(Outdoor Air Quality)

### 2. Indoor air quality measurement result

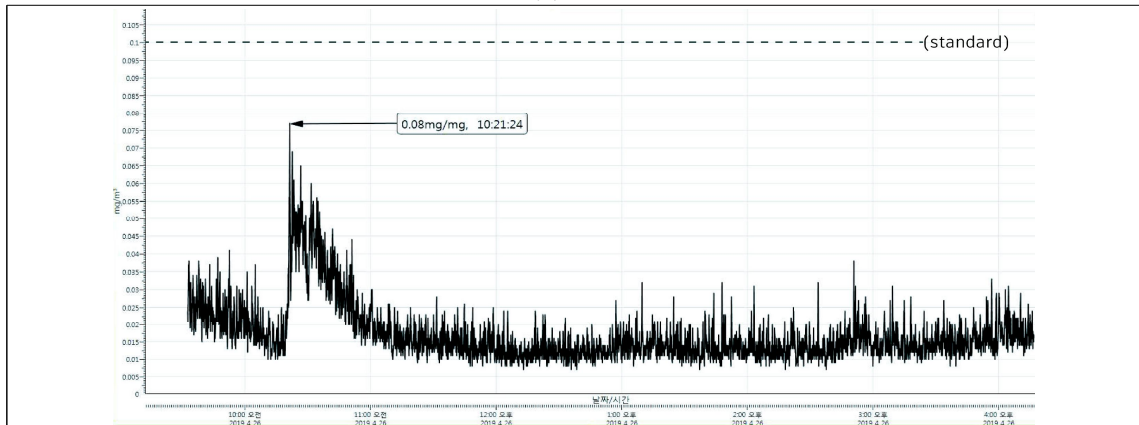
요양병원에서 온도, 습도 및 실내공기질 유지기준기준 중 미세먼지(PM<sub>10</sub>), 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 일산화탄소(CO) 항

Table 2. Indoor air quality measurement result

Measuring position	T(°C)	Humidity (%)	Maintenance criteria			Recommendation criteria	
			PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (PPM)	CO(PPM)	VOC(μg/m <sup>3</sup> )	
			100(ug/m <sup>3</sup> ) or less	1,000(PPM) or less	10(PPM) or less	400(ug/m <sup>3</sup> ) or less	
1F	Mean±S.D. Range	22.5±0.51 21.4~23.5	45.4±1.11 43.0~48.0	26.7±17.4 0.0~393.0	453.8±20.4 233.0~407.0	0.9±0.23 0.1~1.9	193.5±58.0 115~644
2F	Mean±S.D. Range	26.5±0.50 24.4~27.0	40.7±0.73 39.0~44.2	17.1±8.9 10.0~80.0	599.6±52.5 479.0~756.0	3.0±0.23 2.0~4.0	-



(a) VOC



(b) PM10

Fig. 2. Real time change curve of VOC & PM<sub>10</sub>

목을 접수 및 안내실과 일반 사무실이 위치한 1층과 병실이 주로 위치한 2층에서 측정을 실시하였다.

1층에서의 분석 결과 온도는 평균 22.5°C, 습도는 45.4%이었으며 미세먼지 26.7μg/m<sup>3</sup>, 이산화탄소 453.8PPM, 일산화탄소 0.9PPM 정도 측정되었으며 2층에서의 분석 결과 온도는 평균 26.5°C, 습도는 40.7%이었으며 미세먼지 17.1μg/m<sup>3</sup>, 이산화탄소 599.6PPM, 일산화탄소 3.0PPM 정도 측정되어 두 경우 모두 실내공기질 유지기준을 만족하는 것으로 분석되었다<표 2>.

실내공기질 유지기준 중 미세먼지(PM<sub>10</sub>), 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 일산화탄소(CO) 항목과 권고기준 항목인 휘발성 유기화합물(VOC)에 대하여 실시간 변화량을 측정한 결과 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 일산화탄소(CO)의 경우 시간에 따른

변화 정도를 거의 없었으나 일부 항목의 경우 오전 10시 30분 전후에 기준치를 초과하거나(VOC) 기준치를 밑도는(PM<sub>10</sub>) 것으로 나타났다 <그림 2>.

### 3. Recognition according to indoor air quality satisfaction

#### 3.1 Comparison of IAQ & OAQ Levels According to IAQ Satisfaction

요양병원 근무자의 실내공기질 만족도에 따른 실내·외공기질 수준에 대한 수준을 비교하기 위하여 교차분석을 실시한 결과 실내공기질 만족도가 낮은 부류에서 실외공기질이 더 좋다고 응답한 비율이 유의미하게 높은 것으로 나타났다(p<0.05)<표 3>.

Table 3. Comparison of IAQ & OAQ Levels According to IAQ Satisfaction

Items	IAQ Satisfaction		Total	$\chi^2(p)$
	Low N(%)	High N(%)		
Better IAQ	7(10.1)	6(8.7)	13(18.8)	6.002 (0.050)
Similar	20(29.0)	11(15.9)	31(44.9)	
Better OAQ	22(31.9)	3(4.3)	25(36.2)	

\* IAQ(Indoor Air Quality), OAQ(Outdoor Air Quality)

### 3.2 Comparison of satisfaction Levels of IEF according to IAQ satisfaction Level

요양병원 근무자의 실내환경 만족수준에 대한 조사 결과 조명, 온도, 소음, 습도, 냄새 순으로 나타나 요양병원 안에서 냄새항목의 만족정도가 가장 낮은 것으로 나타났으며 실내공기질에 대한 만족도가 높은 부류에서 실내환경 요소에 대한 모든 항목에서 만족정도가 유의미 하게 높은 것으로 나타났다<표 4>.

Table 4. Comparison of satisfaction Levels of IEF according to IAQ satisfaction Level

Items	Total	IAQ Satisfaction		P
		Low Mean±S.D.	High Mean±S.D.	
Noise	3.4±0.86	3.1±0.8	4.0±0.8	0.000
Temp.	3.5±0.80	3.3±0.7	3.8±0.8	0.024
Humidity	3.4±0.76	3.3±0.8	3.6±0.8	0.162
Light	3.6±0.69	3.4±0.6	4.2±0.7	0.000
Smell	3.0±0.91	2.7±0.8	3.7±0.7	0.000

\* IAQ(Indoor Air Quality), IEF(Indoor Environment Factors)

### 3.3 Satisfaction level of IEF according to main task

실내환경 요소에 대한 주 업무별 만족정도를 분석한 결과 영양팀의 경우 온도, 조명, 소음 항목에서 행정팀의

Table 5. Satisfaction level of IEF according to main task

	Temperature	Humidity	Light	Noise	Smell
	Mean±S.D.	Mean±S.D.	Mean±S.D.	Mean±S.D.	Mean±S.D.
Nursing team	3.4±0.9	3.2±0.8	3.0±0.6	2.7±0.8	2.4±0.8
Rehabilitation team	3.3±0.7	3.4±0.7	3.6±0.5	3.3±0.8	3.0±0.9
Administration team	4.1±0.9	3.3±1.1	4.3±0.8	4.3±0.7	3.6±0.9
Nutrition team	4.0±0.0	4.0±0.0	4.0±0.0	4.0±0.0	4.0±0.0
Total	3.5±0.8	3.6±0.8	3.6±0.7	3.4±0.9	3.0±0.9
F(p)	3.6(0.019)	0.63(0.600)	9.72(0.000)	9.96(0.000)	4.73(0.005)

\* IEF(Indoor Environment Factors)

Table 7. Natural ventilation according to main task

Items	Natural ventilation Per a day				F (p)
	Do not carry out	1-2 times	3-4 times	5 or more times	
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	
Nursing team	0(0.0)	1(7.7)	8(61.5)	4(30.8)	39.933 (0.000)
Rehabilitation team	10(23.3)	30(69.8)	3(7.0)	0(0.0)	
Administration team	2(18.2)	5(45.5)	3(27.3)	1(9.1)	
Nutrition team	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	
Total	12(17.4)	38(55.1)	14(20.3)	5(7.2)	

경우 습도, 냄새 항목에서 만족정도가 높은 것으로 나타났으며 간호팀은 모든 항목에서 만족정도가 가장 낮은 것으로 나타났다<표 5>.

### 3.4 Satisfaction level of IAQ & natural ventilation times according to the main task

요양병원에 근무하는 근무자의 주 업무별 요양원 실내 공기질에 대한 만족수준을 비교한 결과 행정팀의 만족도가 가장 높은 것으로 나타났으며 간호팀의 경우 실내공기 질에 대한 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 주 업무별 하루 환기횟수를 비교한 결과 간호팀의 경우 3회 이상 실시하는 경우가 우세하였으나 나머지 팀의 경우 2회이하가 우세한 것으로 나타났다<표 6>, <표 7>.

Table 6. Satisfaction level of IAQ according to the main task

	IAQ Satisfaction	F(p)
	Mean±S.D.	
Nursing team	2.62±0.65	3.860(0.013)
Rehabilitation team	3.02±0.80	
Administration team	3.73±0.90	
Nutrition team	3.00±1.41	

\* IAQ(Indoor Air Quality)

## 4. Multiple Responses to Indoor Air Quality Management Plan

### 4.1 Factors that worsen indoor air quality

요양병원에 근무하는 근무자들을 대상으로 현재 근무하는 시설에서 실내공기질을 악화시킨다고 생각되는 요인에 대한 복수응답 조사결과 “환기부족”, “실내외 활동에 의한 먼지”, “환기장치 미설치” 등의 순으로 응답하였

Table 8. Factors that worsen indoor air quality

Factors	Total		Main task			
	N	%	Nursing team	Rehabilitation team	Administration team	Nutrition team
			N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Without ventilation	54	21.5	10(76.9)	35(81.4)	7(63.6)	2(100.0)
Construction materials	8	3.2	1(7.7)	5(11.6)	2(18.2)	0(0.0)
Smoking of the guests	13	5.2	0(0.0)	8(18.6)	3(27.3)	2(100.0)
Lack of ventilation	63	25.1	11(84.6)	39(90.7)	11(100.0)	2(100.0)
Lack of cleaning	34	13.5	8(61.5)	22(51.2)	4(36.4)	0(0.0)
Bad building design	5	2.0	1(7.7)	3(7.0)	1(9.1)	0(0.0)
Dust caused by indoor and outdoor activities	56	22.3	9(69.2)	38(88.4)	7(63.6)	2(100.0)
Outside air	10	4.0	1(7.7)	8(18.6)	1(9.1)	0(0.0)
Etc	8	3.2	1(7.7)	7(16.3)	0(0.0)	0(0.0)
Total	251		13	43	11	2

Table 9. Factors necessary for maintaining good IAQ

Factors	Total		Main task			
	N	%	Nursing team	Rehabilitation team	Administration team	Nutrition team
			N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Ventilation Installation	65	25.2	13(100.0)	40(93.0)	10(90.9)	2(100.0)
Construction material replacement	11	4.3	1(7.7)	9(20.9)	1(9.1)	0(0.0)
No smoking	13	5.0	1(7.7)	6(14.0)	4(36.4)	2(100.0)
Air Purifier Installation	62	24.0	12(92.3)	36(83.7)	12(109.1)	2(100.0)
cleaning	42	16.3	9(69.2)	29(67.4)	4(36.4)	0(0.0)
Natural ventilation	62	24.0	12(92.3)	38(88.4)	10(90.9)	2(100.0)
Etc	3	1.2	0(0.0)	3(7.0)	0(0.0)	0(0.0)
Total	258		13	43	11	2

\* IAQ(Indoor Air Quality)

으며 주 업무에 따른 조사결과 간호팀의 경우 “환기부족”, 환기장치 미설치”, “실내외 활동에 의한 먼지”, 등의 순으로 응답하였으며 재활팀의 경우 “환기부족”, “실내외 활동에 의한 먼지”, “환기장치 미설치” 등의 순으로 응답하였으며 행정팀과 영양팀의 경우 “환기부족”, “실내외 활동에 의한 먼지”, “환기장치 미설치” 등의 순으로 응답하였다<표 8>.

#### 4.2 Factors necessary for maintaining good IAQ

요양병원에 근무하는 근무자들을 대상으로 현재 근무하는 시설에서 양호한 실내공기질을 유지하기 위하여 필요하다고 생각되는 요인에 대한 복수응답 조사결과 “환기장치의 설치”, “공기청정기 설치”, “자연환기” 등의 순으로 응답하였으며 주업무에 따른 조사결과 간호팀의 경우 “환기장치의 설치”, “공기청정기 설치”, “자연환기” 등의 순으로 응답하였으며 재활팀의 경우 “환기장치의 설치”, “자연환기”, “공기청정기 설치” 등의 순으로 응답

하였으며 행정팀의 경우 “공기청정기 설치”, “환기장치의 설치”, “자연환기” 등의 순으로 응답하였으며 영양팀의 경우 “환기장치의 설치”, “공기청정기 설치”, “자연환기”, “금연” 등의 순으로 응답하였다<표 9>.

#### 5. The factor analysis that affected the IAQ Satisfaction by the IEF

요양병원에 근무하는 근무자의 주업무별 실내공기질 만족에 미치는 요인을 분석하기 위하여 실내환경과 실내공기질 관련요인 및 개인적 특성들을 독립변수로 하고 실내공기질 만족도를 종속변수로 하여 실내공기질 만족도를 향상시킬 수 있는 방안을 수립하고자 회귀분석을 실시한 결과 전체적으로는 “냄새”, “공기질 관련성” 항목에서 주 업무별로는 만족도가 가장 낮게 나왔던 간호팀의 경우 “냄새” 항목에서, 요양병원 입소자들과 접촉이 제일 많은 재활팀의 경우 “냄새”, “공기질 관련성”, “건강상태” 항목에서, 행정팀의 경우 “조명” 항목에서 유의하게 영향을

Table 10. The factor analysis that affected the IAQ Satisfaction by the IEF

	Total			Nursing team			Rehabilitation team			Administration team		
	$\beta$	t	p	$\beta$	t	p	$\beta$	t	p	$\beta$	t	p
Constants		6.210	0.000		1.618	.134		5.889	.000		1.558	.154
Smell	.547	6.204	0.000	.821	4.775	.001	.409	3.573	.001			
IAQ Relevance	-.359	-4.073	0.000				-.402	-3.554	.001			
Health condition							-.263	-2.284	.027			
Light										.818	4.268	.002
R2		0.494			0.645			0.494			0.633	
F		34.184***			22.802**			14.691***			18.213**	

\* IAQ(Indoor Air Quality), IEF(Indoor Environment Factors)

미치는 것으로 분석되었으며 설명력은 전체적으로는 49.4%이며 주 업무별로는 간호팀의 경우 64.5%, 재활팀의 경우 49.4%, 행정팀의 경우 63.3%이었다<표 10>.

### V. Discussion

본 연구는 요양병원의 실내공기질 수준을 측정하고 근무자들을 대상으로 설문조사를 통하여 근무자의 실내공기질에 대한 인식정도를 조사하여 요양병원에 근무하는 근무자들이 육체적, 정신적으로 많은 도움을 필요로 하는 입소자들에게 양질의 서비스 제공이 가능하도록 최적의 근무환경 제공이 가능하도록 효율적인 실내공기질 관리 방안을 제시하고자 실시하였다.

요양병원에 근무하는 근무자들이 근무하는 병원의 실내공기질에 대하여 인식하는 특성을 분석한 결과 대부분이 실내·외공기질의 수준은 비슷하거나 실외공기질이 더 좋다고 응답하였으며, 하루 1~2회 자연환기를 실시하는 것으로 조사되었다. 21.7%(15명)가 실내공기질에 대하여 불만족스럽다고 응답하였으며 실내공기질에 대한 불만족 항목은 약품취급, 노인체취 등으로 인하여 발생하는 악취인 것으로 응답하였으며 악취가 실내공기질과 관련이 있다고 생각하는 것으로 조사되었다.

요양병원을 대상으로 온·습도 및 실내공기질 유지기준 기준 중 미세먼지(PM10), 이산화탄소(CO2), 일산화탄소(CO) 항목, 권고기준 중 휘발성유기화합물(VOC)에 대하여 측정하여 분석한 결과 온도는 평균 26.5°C, 습도는 40.7%로 적정 온·습도 조건을 유지하는 것으로 분석되었으며 측정을 실시한 항목 모두 실내공기질 유지·권고기준을 만족하는 것으로 분석되었다.

그러나 실시간 변화량을 측정한 결과 이산화탄소(CO2), 일산화탄소(CO)의 경우 시간에 따른 변화 정도를

거의 없었으나 일부 항목의 경우 방문객의 증가, 진료 처치 시 약품사용 등으로 인하여 일시적으로 기준을 초과하거나(VOC) 밀도는(PM10) 것으로 분석되었다.

이러한 결과는 실내공기질이 기준치를 만족하지만 요양병원 근무자가 실제로 느끼는 실내공기질과 다르게 느끼게 하는 원인으로 판단된다.

요양병원 근무자들의 실내공기질 만족정도에 따른 실내 및 실외 공기질에 대한 만족정도를 비교한 결과 실내공기질에 대한 만족정도가 낮을수록 실외공기질이 더 좋다고 응답한 비율이 높은 것으로 나타났고 실내환경 요소에 대한 만족수준을 비교한 결과 냄새 항목에서 가장 낮은 것으로 분석되었으며 실내공기질의 만족정도가 높으면 실내환경 요소에 대한 만족정도가 유의미 하게 높은 것으로 나타났다(p<0.05). 따라서 실내공기질에 대한 만족도를 높일 수 있는 대책을 수립하여 시행할 필요가 있는 것으로 판단된다.

요양병원 근무자들의 간호팀, 재활팀, 행정팀, 영양팀 등 주업무에 따른 실내환경 요소에 만족수준을 비교한 결과 모든 요소에서 간호팀의 만족정도가 낮은 것으로 조사되었으며 온도, 조명 및 소음요소의 경우 행정팀, 습도 및 냄새요소의 경우 영양팀에서 만족정도가 높은 것으로 나타났으며 습도를 제외하고 통계적으로 유의미 하였다.

이러한 결과는 간호팀의 경우 각종 처치를 위하여 약품을 취급하며 각종 의약품의 냄새에 노출되기 때문으로 판단되며 간호팀의 업무의 중요성을 고려하여 볼 때 간호팀이 만족 할 수 있는 실내공기질 관리방안에 관심을 가져야 할 것으로 판단된다.

요양병원 근무자들의 주업무별 실내공기질에 대한 만족수준과 자연환기 횟수에 대한 분석 결과 하루 1~2회를 실시한다고 응답한 비율은 재활팀에서 높은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의미하였다.

요양병원 근무자들의 주업무별 실내공기질 관리방안에 대한 다중응답 분석결과 실내공기질을 악화시키는 요인은

“환기부족”이며 양호한 실내공기질을 유지하기 위하여 필요하다고 생각되는 요인의 경우 “환기장치의 설치”가 가장 필요한 것으로 응답한 비율이 높게 나타나 실내공기질을 환기시키기 위한 방안 수립이 필요할 것으로 판단된다.

요양병원 근무자들의 실내공기질 만족도에 미치는 요인을 분석하기 위하여 만족도를 종속변수로 하고 실내환경과 실내공기질 관련요인 및 개인적 특성들을 독립변수로 하여 분석한 결과 취급하는 의약품냄새, 입소자들의 체취 등으로 인하여 발생하는 “냄새”항목에 대한 만족도가 증가하고( $\beta = .547, p < 0.000$ ), 최상의 서비스를 제공하는데 경험하게 되는 불편함이 실내공기질과 관련된 정도를 나타내는 “실내 공기질 관련성” 항목이 낮다고 인식할수록( $\beta = -.359, p < 0.000$ ) 실내공기질 만족도가 높은 것으로 분석되어 요양병원에서 발생하는 냄새를 제거하기 위한 저감방안 수립이 필요할 것으로 판단된다. 요양병원 근무자를 대상으로 실시한 설문 조사 결과 실내공기질에 대한 만족도가 높을수록 실내환경요소에 대한 만족도가 높으며 실내공기질에 대한 불만족의 주요인으로는 약품, 약취 등으로 인한 냄새인 것으로 나타났으며 실내공기질을 악화시키는 것은 환기가 부족하기 때문이며 양호한 실내공기질을 유지하기 위한 방안으로 환기장치를 추가 설치가 필요한 것으로 응답하여 요양병원의 근무자들의 실내공기질 만족도를 향상시키기 위해서는 실내공기질의 환기가 중요한 것으로 인식하는 것으로 판단된다[10].

따라서 요양병원 근무자들의 실내공기질에 대한 만족도를 향상에 가장 큰 영향을 미치는 요소인 냄새를 제거할 수 있는 환기장치의 추가설치, 자연환기 횟수의 증가 및 주기적인 환기 담당자 지정 등의 방안 수립을 통하여 요양병원 근무자들이 최상의 서비스를 제공할 수 있는 실내공기질 환경을 제공해야 할 것으로 판단되며 이는 결국 요양병원 경쟁력 향상에 기여 할 것으로 판단된다.

## V. Conclusion

요양병원의 실내공기질 측정값이 실내공기질 관리법에서 정한 기준을 만족하여도 근무자가 체감하는 실내공기질의 수준과는 차이가 있을 것으로 판단된다.

본 논문에서는 실내공기질의 수준을 제시하고 요양병원 근무자가 느끼는 실내공기질에 대한 반응수준을 분석하여 요양병원 실내공기질 관리방안을 제시하였다.

그러나 본 연구결과에서 제시한 요양병원의 실내공기질 관리방안이 모든 요양병원을 대상으로 적용하기에는 한계

가 있으며 추후 요양병원 근무자가 근무하는 공간 및 근무형태별로 세분화하여 측정하고 주관적인 반응을 조사하는 등 측정 및 조사대상을 다양화 하여 연구를 실시 할 계획이다.

## REFERENCES

- [1] Korean statistical information service, 2017 Total collection result of population and housing census, <http://kostst.go.kr>
- [2] Korean statistical information service, 2017 Life expectancy, <http://kostst.go.kr>
- [3] Korean statistical information service, Status of care institution by city & classification, <http://kostst.go.kr>
- [4] Korean statistical information service, Professional manpower status of care institution by city, country & district, <http://kostst.go.kr>
- [5] S. J. Lee, H. T. Kim, H. G. Kim, C. H. Jeong, M. S. Yeo, S. R. Ryu, “ Comparative Analysis of School Classroom Environment in Heating Period by Field Measurement, Journal of the architectural institute of korea, Vol. 39, No. 1, pp. 310-313, April 2019.
- [6] I. S. Choe, “Indoor Air Quality Management Plan for Children's Activities,” Korean Air Cleaning Association, Vol 32, No 2, pp. 1-11, June 2019.
- [7] Y. J. Park, Kim, Y. J. Kim, “ A Study on the Indoor Air Quality of A High School Dance Practice Room: Focusing on PM10 and CO2,” The Korean Journal of Physical Education, Vol. 58, No. 3, pp. 317-326, May 2019.
- [8] K. H. Song, “ AI and IOT Technology for IAQ Quality Management of Buildings,” Journal of the architectural institute of korea, Vol. 63, No. 7, pp. 36-40, June 2019.
- [9] N. J. Kim, E. H. Lee, J. H. Jeon, E. J. Kim, “ Effects of Role conflict, Job Satisfaction and Professional Pride on Retention Intention of Nurses Working at Long-term Care Hospital,” J Muscle Jt Health, Vol. 26, No. 2, pp. 81-89, August 2019.
- [10] Y. G. Lee, K. C. Kim. “A Study on the Application of Ventilation Equipment to Reduce Fine Dust in School Classroom,” Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 28, No. 11, pp. 597- 600, June 2016.

## Authors



Mi-Suk Choi received the Ph.D. degree in Doctor of dentistry(Dental Medicine) from Chosun university, korea, in 2014. She is currently on the faculty of the department of dental hygiene, Chodang University.

She is interested in Health science and Dental Medicine.