

An Analysis about Recognition of Indoor Air Quality of Workers at Dental Clinics in Jeollanamdo Area

Mi-Suk Choi*

Abstract

The purpose of this study is to contribute to the improvement of indoor air quality management in dental clinic by investigating the level of indoor air quality recognition among dental clinic workers. The questionnaire survey was conducted for about 4 weeks from May 20 to June 20, 2018 in dental clinics located in Jeollanamdo area and 143 were used as the analysis data. The method of indoor air quality management in dental clinic was preferred to "natural ventilation" method and the number of natural ventilation was 1 to 2 times per day and the results of survey on indoor environment satisfaction showed that satisfaction level was lowest in noise and smell items. The types of subjective symptoms experienced by workers working at dental clinics are "cough", "eye burn", and "headache" and a survey on the degree of the relationship between subjective symptoms and indoor air quality showed that 94.4% (135) of respondents answered "very relevant" and "slightly related". As a result of multiple regression analysis, the variables affecting the indoor air quality satisfaction of the dental clinic staff were analyzed as the items such as lighting, noise, main work, number of patients, comparing indoor and outdoor air quality and among them, "comparing indoor and outdoor air quality" was analyzed as having a great influence. To improve the indoor air quality satisfaction of dental clinic worker adequate ventilation, designate the person responsible for the indoor air quality management and periodic measurement efforts will be necessary.

▶ Keyword: Indoor air quality, Dental clinic, Subjective symptom, Periodic measurement

I. Introduction

현대인은 하루 중 대부분의 시간을 실내에서 보내고 있어 실내의 근무환경이 실내에서 근무하는 사람들의 육체적 정신적 건강에 많은 영향을 미친다.

특히 실내 환경 중 실내공기질의 문제는 관심이 증대되고 있는 실정으로 실내공기질의 오염은 장기간 실내에서 생활하는 사람의 건강에 악영향을 끼치게 된다[1].

최근의 건축물들은 에너지 효율 측면을 강조하기 위하여 폐쇄형으로 건축되어 실내의 오염된 공기의 배출을 위한 원활한 순환이 불가능할 경우 실내공기질의 저하를 초래하여 실내 근무자의 건강에 악영향을 초래하는 등 실내공기질의 중요성은 실외 대기질 보다 그 영향이 크다[2].

실외공기질은 바람에 의한 자연적인 희석이 가능하고 사회적인 관심확대 및 오염 방지를 위한 활발한 입법활동을 통하여 오염 수준을 억제하기 위한 노력을 지속적 실시하여 왔다[3].

그러나 실내공기질은 실내에 존재하는 다양한 오염 요인에 의해서 오염이 되면 오염된 공기가 외부로 배출되지 않는 한 실내에서 계속적으로 순환되면서 실내공기질을 악화 시키고 결국 실내에 거주하는 사람들의 건강에 나쁜 영향을 미칠 수 있을 정도로 증가될 수 있기 때문에 실내공기질에 대한 적절한 관리는 중요하다고 할 수 있다.

치과병원과 같은 의료시설의 실내공기질 관리는 실내공기질 관리법[4]에서 의료시설에 대하여 정기적인 측정을 통하여

• First Author: Mi-Suk Choi, Corresponding Author: Mi-Suk Choi
*Mi-Suk Choi (mschoi@cdu.ac.kr), Dept. of Dental Hygiene, Chodang University
• Received: 2018. 08. 20, Revised: 2018. 10. 15, Accepted: 2018. 10. 22.

관리하도록 규정하고 있으나 그 대상이 연면적 2,000m² 이상 또는 침상수가 1000병상 이상인 대형병원을 대상으로 하고 있어 상대적으로 소규모인 치과병원의 경우 해당되지 않는 실정이다<Table 1>.

Table 1. Indoor Air Quality Measurement of Medical Facilities Established by Indoor Air Quality Management Act

Facility	Scale
Medical Institutions	Total floor space over 2,000 square meters or More than 100 beds
Postpartum care center	Total floor space over 500 square meters
Elderly care facilities	Total floor space over 1,000 square meters

치과병원은 보존치료, 보철치료, 임플란트 치료, 예방치료 등의 진료 과정에서 각종 약품 사용으로 인하여 발생하는 유기화학적 유해요인이 존재하고 적출물로 인한 냄새와 치아삭제를 통하여 분진이 발생하고 있어 실내공기질 관리에 더 많은 관심이 필요한 실정이다[5][6].

치과병원에 근무하는 근무자가 실내공기질이 제대로 관리가 되지 않은 밀폐된 공간에서 장기적으로 노출되면 집중력 감소, 두통, 스트레스 등에 시달리게 되어 양질의 의료서비스 제공이 불가능하게 된다[7].

이에 본 연구에서는 다양한 실내공기 오염요인에 노출되어 있는 치과병원 근무자를 대상으로 실내공기질 인식 수준을 조사하여 향후 치과병원의 실내공기질 관리 개선방안 수립에 기여하고자 한다.

II. Research method

1. Survey subject and period

본 연구를 위한 설문조사는 전남지역에 위치한 치과병원에 근무하는 근무자를 대상으로 2018년 5월 20일부터 6월 20일 까지의 약 4주 동안에 걸쳐 실시하였다.

설문조사 방식은 대상자에게 이메일로 송부하여 회수하는 방식으로 실시하였으며 총 143부를 본 연구의 분석 자료로 이용하였다.

최종 143명의 설문 응답자 중 치과위생사가 103명으로 가장 많았으며, 그 다음으로 치과의사 23명, 코디네이터(접수) 17명이었고, 응답자의 대부분이 여성(86%)이었으며 평균 연령은 32.4세, 하루 방문 환자수는 60명, 평균 근무했수 4.6년 이고 하루 근무시간이 8시간인 것으로 조사되었다. 건강상태는 응답자의 63.7%가 “좋은 편이다”, “매우 좋다” 로 응답하였다<Table 2>.

Table 2. General information of participants

Variables	frequency	percent
Age	-27	47 (32.9)
	28-30	38 (26.6)
	31-35	25 (17.5)
	36-	33 (23.1)
Working hours	-8	8 (5.6)
	8-8.5	113 (79.0)
	8.6	22 (15.4)
Number of patients	-50	42 (29.4)
	51-60	54 (37.8)
	61-65	14 (9.8)
Years of work	66-	33 (23.1)
	-2	48 (33.6)
	3-4	29 (20.3)
Years of work	5-7	38 (26.6)
	8-	28 (19.6)
	gender	Man
Woman		123 (86.0)
Health status	Not good at all	1 (0.7)
	Not good.	10 (7.0)
	So so	41 (28.7)
	Good.	70 (49.0)
Main business	Very good	21 (14.7)
	Dentist(medical)	23 (16.1)
	Dental hygienist (Coordination of medical care)	103 (72.0)
	Coordinator (reception desk)	17 (11.9)

2. Survey tool

치과병원에 근무하는 근무자를 대상으로 실내공기질 관리 현황, 만족도, 및 인식정도를 파악하기 위하여 기존 연구에서 사용한 설문지[8]를 본 연구에 맞게 수정하여 작성하였으며 연구에 사용한 설문지는 두 부분으로 구성되어 있다.

첫 번째 부분은 응답자의 인구·사회학적 특성을 파악하기 위한 문항과 병원의 실내환경 조건에 대한 만족정도를 파악하기 위한 문항으로 구성되어 있다. 본인의 건강상태에 대한 점수는 1점(전혀 좋지 않다) 부터 5점(매우 좋다)의 척도로 질문하였으며, 건강상태의 점수가 높을수록 응답자의 건강상태가 좋은 것으로 해석할 수 있다.

그리고 병원의 실내환경 조건(온도, 습도, 조명, 소음, 냄새 등)에 대한 점수는 1점(매우 적합함) 부터 5점(매우 적합하지 않음)의 척도로 질문하였으며, 실내환경 조건의 점수가 낮을수록 근무하는 병원의 실내환경 조건에 대한 만족도가 높은 것으로 해석할 수 있다.

두 번째 부분은 근무자의 실내공기질에 대한 만족도 및 인식 수준에 대한 조사를 위해서 10개 문항으로 구성하였다. 실내공기질 만족도 점수는 1점(매우 만족한다) 부터 5점(전혀 만족하지 않는다)의 척도로 질문하였으며, 점수가 낮을수록 실내공기질에 대한 만족도가 좋은 것으로 해석할 수 있다.

그리고 실내공기질 인식수준에 대한 점수는 1점(매우 관심 있다) 부터 5점(전혀 관심 없다)의 척도로 질문하였으며, 인지도 점수가 낮을수록 실내공기질에 대한 인식수준이 높은 것으로 해석할 수 있다.

본 연구에서는 치과병원의 실내공기질 만족 항목을 종속변수로 하고, 치과병원의 실내환경에 영향을 줄 수 있는 진료행위의 특성이 반영된 항목을 주요 독립변수로 선정하였다.

3. Data analysis method

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS(Ver. 22) 통계 프로그램을 이용하였으며 응답자들의 인구·사회학적 특성, 실내공기질과 관련된 현황은 빈도분석을 실시하였으며 종속변수인 실내공기질 만족과 각 독립변수와의 관련성을 알아보기 위하여 다중회귀분석(Multiple Regression)을 실시하였다.

III. Results and Discussion

1. Evaluation of indoor air quality management in dental clinics

치과병원의 실내공기질 관리 현황 및 근무자의 실내공기질에 대한 인식 및 관리현황을 조사한 결과 대부분의 치과병원이 “중앙공급식” 냉방방 방식으로 운용되고 있으며 실내·외 공기질 만족에 대한 비교 결과 응답자의 56.6%(81명)에서 “실내공기질이 더 좋다” 라고 응답하였으며 치과병원 실내의 공기에서 맡게 되는 냄새의 종류로는 약품냄새 39.2%(56명), 방향제 23.1%(33명) 순인 것으로 응답하였다.

근무하는 치과병원의 실내공기의 환기방법에 대한 조사 결과 응답자의 69.9%(100명)에서 “자연환기” 방법을 선호 하며 88.8%(127명)에서 자연환기를 실시하고 있는 것으로 응답하였으며 자연환기 횟수는 하루 1~2회 환기가 79.7%(114명)인 것으로 조사되었다<Table 3>.

Table 3. Indoor Air Quality Management in Dental clinic

Variables		frequency	percent
Heating/cooling system	Center supply method	121	(84.6)
	Individual supply method	22	(15.4)
Indoor & outdoor comparison	Indoor air quality is better	81	(56.6)
	Similar	55	(38.5)
	Outdoor air quality is better	7	(4.9)
Indoor air smell	Drug smell	56	(39.2)
	Odor	16	(11.2)
	Building Materials	28	(19.6)
	Dust	10	(7.0)
	Air freshener	33	(23.1)
Effective method	Natural ventilation	100	(69.9)
	Use air purifier	41	(28.7)
	Using a fragrance	2	(1.4)
How to manage indoor air quality	Natural ventilation	127	(88.8)
	Use air purifier	16	(11.2)
Day ventilation	Do not do	10	(7.00)
	1-2	114	(79.70)
	3-4	18	(12.60)
	5-	1	(0.70)

2. Evaluation of indoor environment awareness of dental clinic worker

치과병원의 실내환경 조건(5개 항목)에 대한 응답자의 만족 수준을 조사한 결과 조명(1.90±0.71), 온도(1.90±0.72), 습도(2.10±0.69), 소음(2.98±0.84), 냄새(3.00±0.74) 순으로 나타나 소음, 냄새 항목에서 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다<Fig 1>.

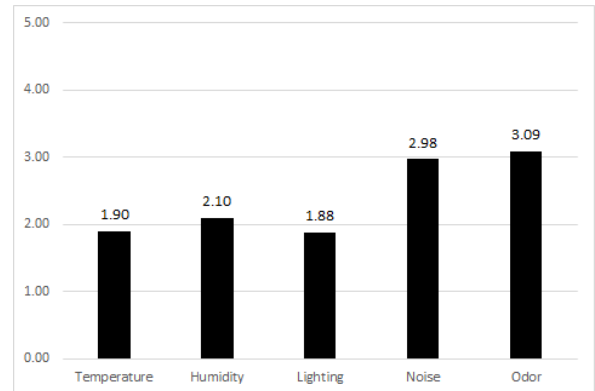


Fig. 1. Respondent Satisfaction Levels with Indoor Environmental Conditions

근무하는 병원의 실내공기질의 만족정도에 대해서 “만족하는 편이다”로 응답한 근무자가 49.7%(71명)으로 가장 많았으며, “보통이다”로 응답한 근무자가 27.3%(39명), “만족하지 않는 편이다”로 응답한 근무자가 19.6%(28명), “매우 만족한다”로 응답한 근무자가 3.5%(5명)인 것으로 조사되어 응답자의 53.2%(76명)가 실내공기질에 대해서 만족하는 것으로 조사되었다<Fig.2>.

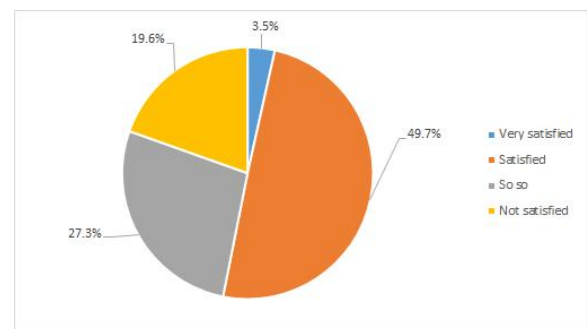


Fig. 2. Respondent's indoor air quality satisfaction

근무하는 병원의 실내공기질의 관심정도에 대해서 “관심있다”로 응답한 사람이 54.5%(78명)으로 가장 많았으며, “매우 관심있다”로 응답한 사람이 37.1%(53명), “보통이다”, “관심없다”는 4.2%(6명)로 응답하여 치과병원에 근무하는 대부분의 근무자가 실내공기질에 대해 관심을 갖는 것으로 조사되었다<Fig. 3>.

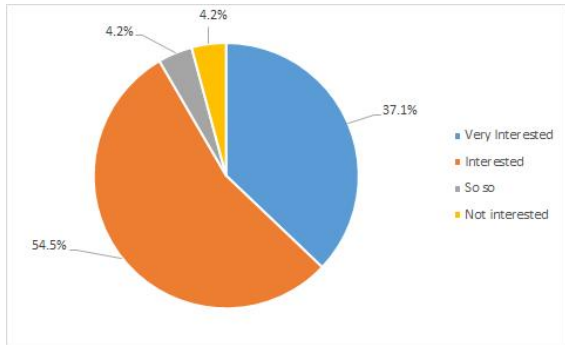


Fig. 3. Respondent's indoor air quality interest

3. Assessment of indoor air quality related to subjective symptoms

치과병원에 근무하는 근무자가 경험하게 되는 자각증상의 종류는 “기침”, “눈 따가움”, “두통” 순으로 조사되었으며 자각증상과 실내공기질의 관련정도에 대한 조사 결과 응답자의 94.4%(135명)에서 “매우 관련이 있다”, “약간 관련이 있다”라고 응답한 것으로 조사되었다<Fig4><Fig.5>.

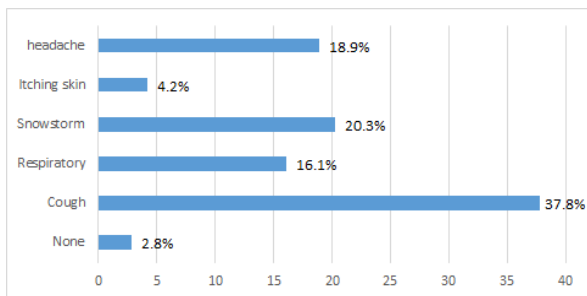


Fig. 4. Subjective symptoms of indoor air quality

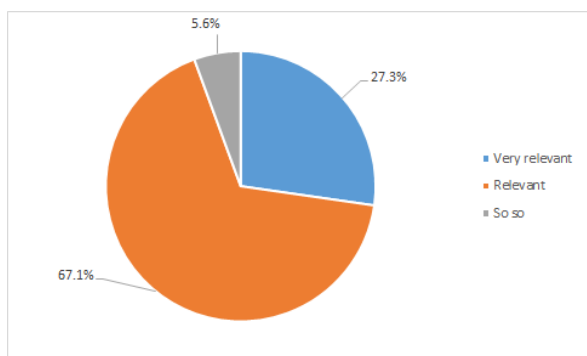


Fig. 5. The relationship between indoor air quality and subjective symptoms of respondents

4. Analysis of Influence Factors on Indoor Air Quality Satisfaction

치과병원 근무자를 대상으로 실내공기질 만족도에 영향을 미치는 유의한 변수만을 대상으로 다중회귀분석을 실시한 결과 다중공선성에 문제가 없으며 실내환경 요소, 직업특성 등이 반영된 5개 변수(조명, 소음, 주 업무, 환자수, 실내의 공기

질 비교)에 의해 66.3% 설명력을 가지는 모형(p/0.001)이 완성되었다<(Table 6)>.

치과병원 근무자의 실내공기질 만족에 영향을 미치는 변수는 조명(회귀계수=0.190, p; 0.001), 소음(회귀계수=0.132, p; 0.034), 주 업무(회귀계수=0.132, p; 0.013), 환자수(회귀계수=-0.195, p; 0.000), 실내·외 공기질 비교(회귀계수=0.17, p/0.05) 등의 항목으로 분석되었다.

Table 6. The factor analysis that affected the satisfaction of indoor air quality by the indoor environment

Variables	β	t	p
Constants		3.385	0.001
Lighting	0.190	3.448	0.001
Noise	0.132	2.142	0.034
Main business	0.132	2.51	0.013
Number of patients	-0.195	-3.849	0.000
Indoor & outdoor comparison	0.605	10.661	0.000
R ²	0.663		
F	56.982***		

치과병원 근무자의 실내공기질 만족에 영향을 미치는 변수로는 환자수, 조명, 주업무, 소음 순인 것으로 분석되었으며 환자수를 제외한 조명, 소음, 주업무, 실내외공기질 비교 항목은 실내공기질 만족에 정(+)의 영향을 미치고 있는 것으로 조사되었다.

분석 결과 실내환경 요소, 직업특성 등의 요인이 치과병원 근무자들의 실내공기질 만족에 영향을 미치고 있으며 특히, 치과병원 근무자의 실내공기질 만족에 가장 큰 영향을 미치는 변수는 “실내·외공기질비교” (p<0.000) 항목으로 분석되어 치과병원 근무자의 실내공기질 만족도를 높일 수 있는 방안이 필요할 것으로 판단된다.

따라서 치과병원에서 발생하는 특유의 냄새는 치료시 사용하는 NaOCl, 레진류, ZOE(zinc oxide euginol), FC(formocresol) 등의 약품으로 부터 발생하게 되는데 이 약품을 주로 사용하는 장소인 치료실 내에 국소배기장치 및 전체 환기시스템을 설치하여 치료 전·후에 반드시 환기를 실시하는 등 쾌적한 실내환경을 유지하기 위한 적절한 환기 대책을 수립하여야 할 것으로 판단된다[9].

IV. Conclusions

치과병원에 근무하는 근무자의 실내공기질 관리 현황, 실내공기질 인식 및 실내공기질 관련 건강자각증상과의 관련성과 근무자의 실내공기질 만족에 영향을 미치는 요인을 조사하기 위하여 전라남도지역에 위치한 치과병원 근무자 143명을 대

상으로 하여 설문조사를 실시한 결과는 다음과 같다.

첫째, 치과병원에 근무하는 근무자들의 실내 공기질 관련 항목에 대한 조사 결과 치과병원의 냉난방방식은 중앙공급식이 대부분이었으며 실외 공기보다는 “실내공기질이 더 좋다”, 병원의 주요 냄새는 “약품냄새”, “방향제”, 환기방법은 “자연환기” 방법을 선호하며 하루 1~2회 환기하는 것으로 조사되었다.

둘째, 치과병원 근무자들의 실내 환경 관련 항목에 대한 만족도 조사 결과 “소음”, “냄새” 항목에서 만족도가 가장 낮았으며 응답자의 53.2%(76명) 정도가 근무하는 병원의 실내공기질에 만족하는 것으로 조사되었으며 응답자의 91.6%(131명)가 실내공기질에 관심이 있는 것으로 조사되었다.

셋째, 근무하는 치과병원에서 근무 중 경험한 자각증상은 “기침”, “눈 따가움”, “두통” 등이었으며 응답자의 94.4%(135명)가 자각증상이 실내공기질과 관련이 있다고 생각하는 것으로 조사 되었다[10].

넷째, 치과병원에 근무하는 근무자의 실내공기질 만족에 영향을 미치는 변수로는 “실내·외공기질비교”, “환자수”, “조명”, “주업무”, “소음” 등 5개 변수이었으며 그 중 “실내·외공기질비교”가 영향력이 큰 것으로 분석되었다.

치과병원에 근무하는 근무자들의 실내공기질에 대한 관심 정도는 높으나 실내공기질을 관리하는 방법에 대한 인식과 실천에 대한 수준은 미흡한 것으로 조사되었으며[11] 근무하면서 경험하게 되는 자각증상이 실내공기질과 관련이 있다고 생각하고 있는 것으로 조사되었다[12].

치과병원은 치료시 NaOCl 등의 약품을 사용하여 냄새가 나고 스케일링 치료 시 Ultrasonic scaler, Suction, 보존치료(치아삭제) 시 3-way syringe, Hand piece, Suction, 보철치료(치아연마, 크라운 작업, 틀니 치료) 및 임플란트 시술시 Hand piece, Suction 등의 장비를 사용으로 인하여 소음이 발생하고 치아삭제 시 분진이 발생하는 등 치과의료 행위로 인해 많은 소음, 분진 및 냄새에 노출되어 있는 실내환경을 가지고 있다.

이러한 실내환경 요인들이 치과병원 종사자들이 느끼는 실내공기질 만족에 영향을 미치고 있는 것으로 조사되었으며 치과병원에 근무하는 근무자가 실내공기질 만족에 미치는 요소에 대한 분석 결과 “실내외 공기질 비교” 항목이므로 실내공기질을 만족시킬 수 있는 방안이 수립되어야 할 것으로 판단된다. 따라서 치과병원 근무자의 실내공기질에 대한 만족도를 향상시킬 수 있는 몇 가지 방안을 제시하고자 한다.

치과병원은 대부분이 소규모 이어서 실내공기질 관리법에서 정한 주기적인 측정 대상 시설에 해당되지 않아 주기적인 실내공기질 관리의 사각지대에 놓여 있는 현실을 고려하여 주기적인 측정을 실시하고, 치과병원의 실내공기 순환 기능이 포함된 냉·난방 방식이 대부분 중앙공급식(폐쇄형)이며 치료시 각종 약품 사용 및 적출물 등으로 인하여 냄새가 발생하는 등 특수한 상황을 고려해 볼 때 치과병원 환기상태의 적절성

을 판단하기 위한 지표로 사용되는 이산화탄소(CO₂)센서를 설치하여[13] 실내공기질 상태를 파악하여 인위적인 공기청정기 가동 및 자연환기를 실시하고 근무자 중 실내환경 요소 관리 관리자를 지정하여 주기적인 환기를 실시하는 등의 노력이 필요할 것으로 판단된다[14].

한편 본 연구는 치과병원의 실내공기질에 대하여 치과병원 근무자들의 인식정도를 조사하기 위하여 일부지역을 대상으로 설문조사를 실시하여 치과병원 근무자의 실내공기질 인식을 대표하는데 한계가 있으며 근무자의 주관적인 판단에 의존할 수밖에 없는 특성을 지니고 있는데 추후 치과병원 근무자의 실내공기질에 대한 인식, 실내공기질 수준, 대책수립을 위한 객관적인 연구를 위해서는 대상지역을 확대하여 설문조사를 실시하며 실내공기질 측정을 병행하는 등의 객관적인 연구가 필요할 것이라고 판단된다.

REFERENCES

- [1] SCLee, MChang, "Indoor and outdoor air quality investigation at schools in Hong Kong," *Chemosphere*, Vol. 41, No. 1-2, pp. 109-113, July 2000.
- [2] SOBaek, YSKim, R. Perry, "Indoor air quality in homes, offices and restaurants in Korean urban areas—indoor/outdoor relationships," *Atmospheric Environment*, Vol. 31, No. 4, pp. 529-544, Feb. 1997.
- [3] DWPark, SHKim, HJYoon, "The impact of indoor air pollution on asthma," *Allergy Asthma Respir Dis.*, Vol. 5, No. 6, pp. 312-319, Nov. 2017.
- [4] Ministry of Environment, "Indoor Air Quality Management Law," <http://www.law.go.kr>
- [5] ISSim, YSKim, CMLee, YHPark, "A Review of Studies on Distribution and Identification of Airborne Microorganisms in Hospitals," *Journal of Korean Society for Indoor Environment*, Vol. 5, No. 3, pp.196-214, Sep. 2008.
- [6] BRLee, JHKim, KSKim, HJKim, KYLee, "Assessment of Thermal Comfort in a General Hospital in Winter Using Predicted Mean Vote (PMV)," *J Environ Health Sci.*, Vol. 41, No. 6, pp. 389-396, Nov. 2015.
- [7] SYCho, JYYang, YYLim, KHShin, DCShin, "An Analysis about Building-related Health Symptoms of Workers at Dental College Hospitals in Seoul," *J. ENVIRON. TOXICOL.*, Vol. 24, No. 2, pp. 149-157, June 2009.
- [8] HDJeong, "A Study on the Recognition and Improvement of Indoor Air Quality in Daejeon Metropolitan Office Space," *DSRI*, pp.3-117, 2017.
- [9] BHYoo, NRPark, "Influential Factors and Characteristics on Perception of Indoor Air Quality based on Apartment

- Residents' Responses," ARCHITECTURAL INSTITUTE OF KOREA, Vol. 26. No. 1, pp. 349-356, Jan. 2010.
- [10] JHPark, JCPark, EKRhee, "A Study on the Field Measurement and Survey of the IAQ in the Child Care Center," ARCHITECTURAL INSTITUTE OF KOREA, Vol. 27. No. 3, pp. 277-286, March 2011.
- [11] JELee, BSunChoi, "A Study on PM10, CO2 Concentrations in Child Daycare Centers and Teachers' Awareness of Indoor Air Quality, " J. of Korean Soc. of School Health, Vol. 23, No. 1, pp. 29-40, June 2010.
- [12] YJChoi, KJKo, "A Study on Seoul Citizens' Perception and Management Behavior of Indoor Air Quality in Homes," The Seoul Studies, Vol. 14, No. 2, pp. 131-144, June 2013.
- [13] Ministry of Environment, "Guidelines for the Management of Indoor Air Quality in Elderly Care Facilities," 2018.
- [14] DCShin, JYYang, YYLim, HHKim, SEPark, CSHong, "Influence of indoor pollution in habitants' health and development of the model of healthy home environment," Korea Society for Atmospheric Environment, Proceeding of the 35th Meeting of KOSAE, pp. 69-70, 2003.

Authors



Mi-Suk Choi received the Ph.D. degree in Doctor of dentistry(Dental Medicine) from Chosun university, Korea, in 2014. He is currently a Professor in the Department of dental hygiene, Chodang university. She is interested in health science and

Dental Medicine.