

# 치과기공사의 건강관련 삶의 질에 영향을 미치는 요인에 대한 다수준분석 연구

이태용<sup>1</sup>, 김원수<sup>2</sup>, 이해은<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>충남대학교 의과대학 예방의학교실, <sup>2</sup>대전보건대학교 치기공과, <sup>3</sup>경동대학교 치기공과

## The Multilevel Analysis for Factors effecting on the Health-related Quality of Life in Dental Technicians

Tae-Yong Lee<sup>1</sup>, Won-Soo Kim<sup>2</sup>, Hye-Eun Lee<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Preventive Medicine, Chungnam National University School of Medicine and  
Research Institute for Medical Sciences

<sup>2</sup>Department of Dental Technology, Daejeon Health Science College

<sup>3</sup>Department of Dental Technology, Kyungdong University

**요 약** 본 연구는 치과기공사의 건강관련 삶의 질 관리에 필요한 자료를 제시함으로써 치과기공사의 건강 위험 예방 및 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 실시되었다. 조사대상은 대전지역 30개 치과기공소와 해당 업체에 근무하는 치과기공사 141명으로 하였으며, 2011년 12월 20일부터 2012년 1월 31일까지 작업환경을 측정함과 동시에 구조화된 자기기입식 설문지를 이용하여 설문조사를 실시하였다. 수집된 자료의 분석결과 건강지수 총점은 개인수준 요인인 근무시간과 흡연상태에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였으며, 신체적 건강지수는 개인수준 요인인 흡연상태와 운동습관에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 정신적 건강지수는 개인수준 요인인 근무시간과 흡연상태에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 집단수준의 예측변수에서는 유의미한 변수가 나타나지 않았다. 결론적으로 치과기공사의 건강관련 삶의 질 수준은 집단수준 요인보다 개인수준 요인에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

**Abstract** This study was conducted to provide the basic data for the prevention and management of health risk of dental technicians by proposing the necessary data in the management of the health related quality of life of dental technicians. The subjects of the survey were 141 dental technicians working in 30 dental technical laboratories and corresponding companies in Daejeon area. A structured self-entry type questionnaire survey was implemented by measuring the work environment from December 20, 2011 to January 31, 2012 at the same time. The total score of health index showed a significant difference according to the working hours and smoking state as the a factor of the individual level, the physical health index showed a significant difference according to the smoking state and the exercise habits as the factor of the individual level. The mental health index showed a significant difference according to the working hours and smoking state as the factor of the individual level. The significant variable did not appear in the predictor of the group level. In conclusion, the quality of life of dental technicians in relation to health appeared to have a larger effect on the factor of the individual level than the factor of the group level.

**Key Words** : Dental technicians, level of health related quality of life. Multi-level analysis

### 1. 서 론

건강관련 삶의 질(health-related quality of life:

HRQOL)이란 질병 또는 치료에 의하여 영향을 받는 건강의 많은 영역 중 하나로 건강이 영향을 미치는 삶의 질 개념을 일컫는 용어로서 전반적 건강, 신체적 기능과 역

\*Corresponding Author : Hye-eun Lee(kyung-dong univ.)

Tel: +82-033-631-2000 email: [kochun77@naver.com](mailto:kochun77@naver.com)

Received February 26, 2014

Revised (1st March 24, 2014, 2nd April 7, 2014)

Accepted June 12, 2014

할, 사회적 기능과 정신기능, 정서적 역할 등에서 주관적 평가를 의미한다[1]. 지속적인 고도의 경제성장은 국민들의 생활수준 향상과 과학 및 의료기술의 발전으로 이어져 왔고, 이로 인해 평균수명의 연장과 함께 고령화 사회에 접어들면서 얼마나 오래 사는 것보다는 어떻게 건강하게 오래 사느냐에 대해 사회적 관심이 증가되고 있으며, 이는 더 나은 삶의 질 추구로 이어지고 있다[2].

치과기공사의 업무는 건강과 관련된 삶의 질 관점에서 보면 열악한 작업환경과 치과보철물 제작과정에서 발생하는 유해물질등 부정적 요소가 많다. 치과기공사의 작업과정 중 취급하는 금속 성분에서 Ni은 독성과 알레르기를 유발하며[3], 비귀금속 합금 성분들이 총적혈구와 혈청을 감소시키는 현상이 일어날 수 있다[4]. 부자연스러운 자세에서 장기간의 근육성 작업과 업무로 인한 근골격의 장애가 초래될 수 있고[5], 시력이 약화됨은 물론 스트레스 요인도 증가된다. 또한 불규칙한 업무량과 근무시간이 만성기관지염 등의 작업과 관련된 자가증상 호소율을 높이며[6], 환풍기, 집진장치등의 물리적 작업환경에 따라 직무스트레스와 신체증상에 영향을 미친다[7]. 권순석[8]은 치과기공사들의 열악한 작업환경과 직무관련 스트레스에 노출되어 있기 때문에 높은 이직율과 함께 삶의 질이 저하되고 있고, 치과보철물의 제작 경험이 많은 임상 전문 인력의 이탈 및 감소로 인하여 치과보철물의 질적 하락과 함께 환자들은 저급의 치과보철물 장착으로 인해 구강건강을 더욱 저해 할 수 있다고 언급한 바 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 치과기공사의 건강관련 삶의 질 향상에 대한 관심의 증대가 필요함에도 불구하고, 현재 우리나라는 치과기공사들의 직업관련 건강위험 요인들의 증례를 거의는 선진국의 연구에 의존하고 있으며, 치과기공사의 삶의 질에 영향을 미치는 요인에 대한 다각적인 측면에서의 연구가 미흡한 실정이다. 또한 그동안의 연구에서는 전통적인 회귀분석을 사용하여 치과기공사의 조직요인과 개인특성요인의 독립변수를 단일수준으로 분석하였으나, 조직요인과 개인특성 요인처럼 같은 위계구조를 가진 자료를 단일수준으로 분석하게 되면 집단수준 변수와 개인수준 변수간의 관계성을 고려한 정확한 분석이 어렵고 조직요인과 개인특성요인의 상호작용이 종속변수에 미치는 영향력을 동시에 분석할 수 없다는 문제점 때문에 다수준 분석에 대한 필요성이 제기되고 있다[9]. 다수준 분석은 이러한 상호작용을 통계기법으로 조절하여 분석할 수 있어 치과기공사의 건

강관련 삶의 질 수준에 미치는 영향 요인을 좀 더 정확히 진단할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 치과기공사의 건강 관련 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 다각적으로 파악함으로써 건강관련 삶의 질에 영향 요인을 파악하여 치과기공사의 질병 예방 및 건강증진 및 건강관련 삶의 질 향상을 위한 대책과 프로그램 개발을 위한 기초 자료를 마련하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상 및 방법

본 연구는 대한치과기공사 협회에 등록되어 있는 대전 지역 내 치과기공소 중 안정적인 작업을 하는 30개소와 해당 업체에 근무하는 치과기공사 175명을 선정하여 2011년 12월 20일부터 2012년 1월 31일까지 2개월간 실시하였다. 연구자가 선정된 치과기공소를 직접 방문하여 연구목적을 설명하고 조사 허락을 득한 후에 공인된 작업환경 측정기관의 측정 장비로 온도, 습도, 소음, 분진, 중금속의 노출수준을 측정하였으며, 분석기관에 의뢰하여 중금속과 분진의 노출 수준을 분석하였다. 조사 대상 치과기공소에 근무하는 치과기공사를 대상으로 인구나사회학적 특성, 직업력, 건강 생활습관, 물리적, 사회심리적 작업환경의 노출정도, 건강 자각증상, 건강관련 삶의 질 등에 대하여 자기기입식 설문 조사를 실시하였으며, 작업장 내 총 근무인원, 전체 면적, 작업장 내 환기 상태, 작업장 내 흡연 등과 설비기기 보유 및 관리현황과 같은 작업 환경 특징은 조사자와 작업 관리자간의 질의 응답 형식으로 ‘작업환경 관리 조사표’를 작성하였다. 설문조사 결과 154명으로부터 설문지를 회수하였다(회수율 88.0%). 이 중 응답이 부실하여 분석에 사용할 수 없는 13명의 설문지를 제외한 141명의 자료를 분석 대상으로 하였다.

### 2.2 연구도구

#### 2.2.1 일반적 특성

인구나사회학적 특성 변수로는 성별, 결혼상태, 연령을 사용하였고, 직업력은 경력, 직위, 근무시간, 근무부서, 담당 직무의 수(복수업무 담당 시)를 조사하였다.

### 2.2.2 건강 생활습관

생활습관 변수로는 Belloc[10]와 Breslow[11], 이명선 [12], 곽태환[13]의 연구에서 사용된 수명 연장과 관련 있는 7가지 습관 중 간식을 먹는 습관을 제외한 흡연, 운동, 음주, 체질량지수, 하루 평균 수면시간, 아침식사 습관에 해당되는 6항목을 선정하였다.

### 2.2.3 치과기공사의 건강관련 삶의 질

치과 기공사의 건강 문제에 대해서는 Ware 등[14,15]의 연구에서 신뢰도와 타당도가 검증된 SF-12(Short Form-12)를 사용하였다. SF-12는 SF-36의 응답시간이 긴 문제점을 보완하기 위해 2분 정도에 완성 가능하도록 SF-36을 간단하게 축약한 형태이다. 이 도구는 신체적 건강지수(PCS; Physical Component Score)와 정신적 건강지수(MCS; Mental Component Score)의 2개 영역으로 구분되어 있는 12문항의 설문지로 신체적 건강지수(PCS)에 신체적 기능(PF), 신체적 역할제한(RP), 통증(BP), 일반 건강(GH)의 4개의 소영역으로 구분되어 있으며, 정신적 건강지수(MCS)는 정신 건강(MH), 감정적 역할 제한(RE), 사회적 기능(SF), 활력(VT)의 4개 소영역으로 구성 되어있다[16]. 본 연구에서의 점수화는 미국의 18세 이상의 일반인의 건강 수준을 기준으로 특정 연구 대상자의 상태를 평가하는 Norm Based Scoring(NBS)을 이용한 Rend 36-Item Health Survey Version 2 ([www.sf-36.org/demos/SF-12.html](http://www.sf-36.org/demos/SF-12.html))를 이용하였다. NBS의 과정은 크게 세 단계로 1단계가 각 영역별 문항의 합산, 2단계가 0-100점 Scoring과정, 3단계가 Norm Based Scoring으로 미국 일반 시민의 수준을 평균 50, 표준 편차 10으로 전환되어 점수가 산출된다. SF-12 총점은 많은 선행 연구에서 자동 계산된 값이 아닌 단순 합산 점수를 분석한 경우가 많아 본 연구에서도 총점의 경우는 건강에 가장 나쁜 영향을 미치는 내용을 1점, 최고점은 문항에 따라 2점에서 6점으로 하여 점수화 하였으며, 그 값을 다시 100점으로 환산하였다. 본 도구의 Cronbach's alpha값은 이상미[16]의 연구에서 0.810로 이미 신뢰도가 높게 규명되었으며, 본 연구에서 건강지수 총점 0.765, 신체적 건강지수는 0.637, 정신적 건강지수는 0.699이었다.

### 2.2.4 작업환경 측정변수

- 물리적 작업환경

물리적 작업환경은 조도, 온도, 습도, 소음과 기공소 규모, 개인의 작업공간 면적, 환기정도, 사무실 내 흡연 유무, 작업공정 별 공간분리, 난방기기, 환기시설 유무, 국소배기시설의 제어풍속, 공기청정기 유무, 집진기 필터 교환주기, Sandblaster의 집진 성능을 측정, 조사하였다.

사무실 내(1.5m높이)와 작업대 위의 조도는 조도계(ANA999 LUX-METER; Tokyo photo electric, Japan)를 이용하여 측정하였고, 온도, 습도는 아스만통풍건습계(Sato Keiryoki, Japan)를 사용하여 측정하였다. 작업 시 발생하는 작업장의 소음 폭로량 측정은 누적소음 폭로량 측정기(Noise Dosimeter, 제품명:AMET MK-3, USA)를 작업자의 청력 위치에 착용하게 한 후 1일 6시간 이상 측정하여 시간 가중 평균치(TWA)를 구하였다. 측정치에 대한 노출기준 초과 여부는 실 측정 시간 동안의 소음 노출량(Dose)을 전 작업 시간(8시간)으로 환산한 후 이 값에 대한 시간 가중 평균 소음측정치를 dB로 표기하였다. 조도는 KSA3011(한국 산업규격 조도기준: 1998)에 의해 비교적 장시간 동안 작은 물체 대상의 작업 수행 시 조도 범위(1500~3000lux, 표준 2000lux)를 참고하여 1500 lux 미만과 1500lux 이상으로 작업대 조명을 구분하였고, 실내온도는 ISO7730에서 온열환경의 쾌적 범위를 20.0~23.5°C로 한테 따라 구분하였다[17]. 습도는 산업안전보건법(제 24조, 42조)에 근거한 사무실 작업환경 관리지침에서 40~75%로 규정하고 있으나 조사된 측정값이 75%를 넘지 않아 40%미만과 40%이상으로 구분하였다. 사무실 내 소음은 국내에 실 용도에 적합한 설계기준이 없는 관계로 일본의 실 용도별 실내소음 설계기준[18]과 소음이 건강에 미치는 영향에 관한 연구[19], ASHRAE(미국공조협회)의 실내 소음 설계목표치 등을 참고하여 70dB (A)을 기준으로 70dB미만과 70dB이상으로 구분하였다. 장현욱 [20]과 송어진[21]의 연구에 사용된 작업환경 관리조사표를 참고하여 총 근무 인원, 작업장 총 면적, 창문 등을 통한 실내 환기상태, 사무실 내 흡연 유무, 작업 공정에 따른 공간 분리 유무, 난방기기의 종류, 환기시설의 유무, 국소 배기시설의 제어풍속, 공기정화기 유무, 집진기 필터 교환주기, Sandblaster의 집진 성능을 조사하였다.

- 화학적 작업환경

화학적 작업환경은 사무실 내 분진 노출 농도와 공기 중 금속 노출 농도를 측정하였다. 치과기공소의 치아 합금에 이용되는 금속의 성분은 제조회사마다 다르며, 인

공치아의 종류에 따라 금관용 합금(Crown metal), 도제용 합금(Porcelain metal), 의치용 합금(Partial frame metal)으로 구분된다. 이러한 합금의 성분에는 베릴륨, 니켈, 크롬, 코발트, 몰리브덴, 알루미늄, 망간, 티타늄 등이 함유되어 있다. 산업안전보건법에서 니켈, 크롬, 코발트, 몰리브덴, 알루미늄, 망간, 티타늄은 금속류(중량비율 1% 이상 함유한 제제), 베릴륨은 시행령 제 30조의 규정에 의한 허가대상 유해물질로 규정되어 있다[22]. 이에 몰리브덴과 티타늄은 미검출이 많은 관계로 제외하고 공기 중 분진 및 코발트, 크롬, 니켈, 망간, 알루미늄의 시료를 포집 하였다.

분진과 금속 노출 농도의 측정은 도제 작업공정(Porcelain work)과 금속 작업공정(Gold&Metal Crown work)으로 나누어 작업자를 무작위로 선정하고, 개인용 공기 시료 채취기(Personal Air Sampler, Gillian, 2 G 3804-0, USA)를 작업자의 호흡 영역에 부착시켜 평상시와 같은 작업 조건에서 작업하도록 하여 작업 시 실제 폭로되는 개인 및 지역 폭로 량을 산출하였다.

시료 채취 시간은 6시간 이상 측정하였고, 한 치과기공소에서 1일 1회 측정하였다.

공기 시료 채취기는 직경 37mm, 공경 0.8 $\mu$ m Cellulose Easter Membrane filter(GN-4, U.S.A)를 사용한 37mm 3-piece Cassette를 이용하였다. 이때 공기 시료 채취기의 유속은 2.5 l/min 범위로 조정하였고, 여과지는 Desiccator안에 24시간 동안 보관 후 10<sup>-5</sup>g까지 계측 가능한 Sartorius 전자 저울을 사용하여 무게를 측정하였다. 측정값의 중위수를 구하여 중위수보다 높으면 고위험군으로 낮으면 저위험군으로 구분하였다.

### 2.3 분석방법

수집된 자료는 전산입력 후 SPSS 14.0과 HLM(Hierarchical Linear Model) 7.0을 사용하여 통계분석을 실시하였다. 단변량분석을 통하여 치과기공사 개인 수준 및 치과기공소 집단수준의 예측변수를 선별한 후 다수준 분석을 통하여 개인 및 치과기공소 집단 특성에 따른 치과기공사의 건강관련 삶의 질에 영향을 미치는 요인을 알아보았다. 본 연구의 실증분석은 모두 유의수준 p<0.05에서 검증하였다.

## 3. 연구결과

### 3.1 대상자의 일반적 특성

연구에 참여한 대상자는 총 141명이며, 이중 남자는 101(71.6%)명 여자는 40(28.4%)명이었다. 연령은 30~39세가 68명(48.2%)으로 가장 많았고, 경력은 5~7년차가 32명(22.7), 10년차 이상이 35명(24.8%)로 많았다. 직책은 일반사원 66명(45.8%), 소장(실장)이 30명(21.3%), 실장 23명(16.3%) 순으로 나타났으며, 작업시간은 8~10시간에서 96명(68.1), 11~13시간이 42명(29.8%)순으로 나타났다[Table 1].

[Table 1] General characteristic participants

Variable	Classification	N(%)
Sex	Male	101(71.6)
	Female	40(28.4)
Marital status	Married	64(45.4)
	Unmarried	77(54.6)
Age	≤29	38(27.0)
	30-39	68(48.2)
	40≤	35(24.8)
Career(year)	≤1	25(17.7)
	2-4	28(19.9)
	5-7	32(22.7)
	8-10	21(14.9)
Job position	10<	35(24.8)
	Manager	30(21.3)
	Charge	23(16.3)
	Staff	66(46.8)
Working hours(/day)	Assistant	22(15.6)
	8-10	96(68.1)
	11-13	42(29.8)
Work department	14≤	3(2.1)
	Metal	88(62.4)
	Porcelain	53(37.6)
Duties	≤1	35(24.8)
	2-3	69(48.9)
	4≤	37(26.2)

### 3.2 기초모형 분석

기초 모형이 제공하는 중요한 정보는 첫째, 각 수준별로 분할 된 분산성분, 둘째, 집단 내 상관계수(ICC)등을 제시한다.

건강지수 총점의 기초모형 분석결과로 Table 2에 나타난 임의효과인 개인수준 분산은 치과기공사들의 개인차에 의해 발생하는 분산으로 319.642이고, 집단수준 분산은 집단 간의 차이에 의해 발생하는 분산으로 89.056으

로 통계적으로 유의미하다. 건강지수 총점의 총 분산 중 조직 간 차이로 설명되는 분산 비율을 나타내는 집단 내 상관관계수(Intra-class correlation, ICC)는 89.056/(89.056+319.564)= 0.217이다. 즉 조직간 차이로 설명되는 분산 비율이 21.7%, 개인 간 차이로 설명되는 건강지수 총점의 분산비율이 78.3%를 차지한다. 건강지수 총점은 집단별 특성의 차이에 영향을 받는다( $X^2=138.899$ ,  $p<0.001$ ).

신체적 건강지수 의 개인수준 분산은 치과기공사들의 개인차에 의해 발생하는 분산으로 42.160이고, 집단수준 분산은 집단 간의 차이에 의해 발생하는 분산으로 32.741으로 통계적으로 유의미하다. 조직간 차이로 설명되는 분산 비율이 43.7%, 개인 간 차이로 설명되는 분산비율이 56.3%를 차지한다. 신체적 건강지수는 집단별 특성의 차이에 영향을 받는다( $X^2=42.9232$ ,  $p<0.001$ ).

정신적 건강지수의 개인수준 분산은 128.223이고, 집단수준 분산은 13.613으로 통계적으로 유의미하다. 조직간 차이로 설명되는 분산 비율이 9.5%, 개인 간 차이로 설명되는 분산비율이 90.5%를 차지한다. 정신적 건강지수는 집단별 특성의 차이에 영향을 받는다( $X^2=42.9232$ ,  $p<0.001$ )[Table 2].

[Table 2] Multi-level Analysis of SF-12 Total score, PCS, MCS(Empty Model)

Fixed effect	Quality score			
	Estimate	SE	t	p
<b>SF-12 Total score</b>				
Intercept( $\Gamma_{00}$ )	0.559	2.264	24.832	<.001
Random effect	Variance	SD		p
Unit level variance( $\tau_{00}$ )	89.056	9.436		
Personal level variance( $\sigma^2$ )	319.642	17.878		<0.001
Unit variance rate	21.7%			
personal variance rate	78.3%			
<b>PCS</b>				
Intercept( $\Gamma_{00}$ )	0.777	1.165	38.648	<.001
Random effect	Variance	SD		p
Unit level variance( $\tau_{00}$ )	32.741	5.721		
Personal level variance( $\sigma^2$ )	42.160	6.493		<0.001
Unit variance rate	43.7%			
personal variance rate	56.3%			
<b>MCS</b>				
Intercept( $\Gamma_{00}$ )	0.329	1.154	32.698	<.001
Random effect	Variance	SD		p
Unit level variance( $\tau_{00}$ )	13.613	3.689		
Personal level variance( $\sigma^2$ )	128.223	11.323		<0.001
Unit variance rate	9.5%			
personal variance rate	90.5%			

### 3.3 연구모형(개인수준 및 집단수준)

#### 3.3.1 건강지수총점에 영향을 미치는 변수 검증

건강지수 총점은 개인수준 요인인 근무시간과 흡연상태에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉 근무시간이 증가할수록 건강지수 총점은 감소하였고( $\beta = -9.2989$ ,  $t=2.39$ ,  $p<0.05$ ,  $\beta = -22.4667$ ,  $t=-2.085$ ,  $p<0.05$ ), 흡연자보다 비흡연자( $\beta=13.651$ ,  $t=2.832$ ,  $p<0.01$ )의 건강지수 총점이 높았다. 집단수준의 예측변수에서는 유의미한 변수가 나타나지 않았다[Table 3].

[Table 3] Multi-level Analysis of SF-12 Total score (personal and unit level)

Fixed effect	Quality score			
	Estimate	SE	t	p
Intercept( $\Gamma_{00}$ )	82.9366	61.1748	1.356	0.247
Sex(female / male)	3.6200	4.5062	0.803	0.424
<b>Job position</b>				
- Charge	-2.5752	5.1481	-0.5	0.618
- Staff	1.7508	4.1065	0.426	0.671
- Assistant	4.2685	5.7819	0.738	0.462
<b>Working hours(day)</b>				
-11~13	-9.2989	3.8914	-2.39	0.019
- 14	-22.4667	10.7744	-2.085	0.04
<b>Smoking status</b>				
- Ex-smoker	-8.2650	4.9405	-1.673	0.098
- Non-smoker	13.651	4.8205	2.832	0.006
<b>BMI</b>				
- 18.5~24.9	4.2691	3.9520	1.08	0.283
- 25.0≤	0.3186	5.6432	0.056	0.955
<b>Health screenings(Yes / No)</b>				
Personal protective equipment (Yes / No)	1.9423	3.3286	0.584	0.561
<b>Breakfast (No, Sometimes / Regular)</b>				
Exercise (/week)(3~4, 5≤ / no, ≤2)	-5.4153	4.0401	-1.34	0.193
<b>Alcohol consumption (No, 1 in a month / else)</b>				
Sleeping hours(7~8 / else)	5.1706	3.5585	1.453	0.15
<b>Size of dental laboratory (person) (&lt;10 / 10≤)</b>				
Work area per person(m <sup>2</sup> ) (<10 / else)	-22.6235	42.7640	-0.529	0.625
<b>Heating equipment(Oil / else)</b>				
Full exhaust facilities	-20.4007	26.7667	-0.762	0.488
- HVAC	-17.7071	28.809	-0.615	0.572
- Ventilation fen	-4.4311	20.0074	-0.221	0.836
<b>Local exhaust velocity control of the facility(Well / Usually)</b>				
Dust collector filter change interval(weeks)	0.1038	12.3788	0.008	0.994
- 4	2.8603	35.9600	0.08	0.94
- 5-8	23.6914	26.0577	0.909	0.415
<b>Ventilation</b>				
- Usually	-14.5877	18.6824	-0.781	0.479
- Not a well	-17.1539	16.0861	-1.066	0.346
<b>Smoking in the office (No / Yes)</b>				
Separation of the workspace (No / Yes)	-7.0821	18.9549	-0.374	0.728
6.6495	12.6136	0.513	0.635	
<b>Illumination(lux)</b>				
12.9348	22.3244	0.579	0.593	

( $<1500 / 1500 \leq$ )				
Difference of illumination (lux)(low/high)	0.0065	0.0150	0.438	0.684
Temperature( $^{\circ}\text{C}$ ) (20~23.5 / else)	2.0060	16.6868	0.12	0.91
Humidity(%)( $<40 / 40 \leq$ )	-19.6633	24.1054	-0.816	0.46
Noise(dB)( $<70 / 70 \leq$ )	-2.8041	12.0228	-0.233	0.827
Dust exposure concentration( $\text{mg}/\text{m}^3$ )				
- Metal	19.8382	47.9155	0.414	0.7
- Porcelain	-51.0919	33.0044	-1.548	0.197
Airborne Metal( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )(Metal working room)				
- Co	10.4624	10.5552	0.991	0.378
- Ni	-7.6105	9.7837	-0.778	0.48
- Cr	-2.8847	8.8936	-0.324	0.762
- Mn	-6.2240	4.0924	-1.521	0.203
- Al	-3.5957	3.2392	-1.11	0.329
Airborne Metal( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )(Porcelain working room)				
- Al	1.6400	1.4669	1.118	0.326
Random effect	Variance component	SD		p
Variance of the intercept at the unit level( $\tau_{00}$ )	203.4094	14.2621		<
Variance at the Dental technician level( $\sigma^2$ )	230.4343	15.1800		0.001

### 3.3.2 신체적 건강지수에 영향을 미치는 변수 검증

다수준 분석결과, 개인수준 요인인 흡연상태와 운동습관에 따라 신체적 건강지수 에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉 흡연자보다 비흡연자의 신체적 건강지수가 높게 나타났으며( $\beta=6.4240, t=1.9758, p<0.01$ ), 주 2회 미만으로 운동을 하는 군이 주 3회 이상 운동을 규칙적으로 하는 군에 비해 신체적 건강지수가 낮았다( $\beta=-3.9843, t=1.6563, p<0.05$ ). 집단수준의 예측변수에서는 유의미한 변수가 나타나지 않았다[Table 4].

[Table 4] Multi-level Analysis of PCS (personal and unit level)

Fixed effect	Quality score			
	Estimate	SE	t	p
Intercept( $\tau_{00}$ )	42.2739	28.6053	1.589	0.187
Sex(female / male)	1.2267	1.8463	0.664	0.508
Job position				
- Charge	-0.494	2.1101	-0.234	0.815
- Staff	0.7148	1.6822	0.425	0.672
- Assistant	-0.615	2.3700	-0.259	0.798
Working hours(/day)				
- 11~13	-0.7647	1.5947	-0.48	0.633
- 14	-1.3376	4.4164	-0.303	0.763
Smoking status				
- Ex-smoker	1.3283	2.0243	0.656	0.513
- Non-smoker	6.4240	1.9758	3.251	0.002
BMI				
- 18.5~24.9	0.3557	1.6198	0.22	0.827
- $\geq 25.0$	0.4491	2.3134	0.194	0.846
Health screenings (Yes / No)	-0.189	1.3948	-0.135	0.893
Personal protective equipment (Yes / No)	1.2069	1.3636	0.885	0.378

Breakfast (No, Sometimes / Regular)	0.6988	1.3901	0.503	0.616
Exercise(/week) (3~4, 5 ≤ / no, ≤2)	-3.9843	1.6563	-2.405	0.018
Alcohol consumptions(No, 1 in a month / else)	-0.0217	1.4974	-0.015	0.988
Sleeping hours(7~8 / else)	0.7871	1.4592	0.539	0.591
Size of dental laboratory (person)( $<10 / 10 \leq$ )	6.4067	8.2110	0.78	0.479
Work area per person ( $\text{m}^2$ )( $<10 / 10 \leq$ )	2.6874	18.5922	0.145	0.892
Heating equipment	-2.0359	11.6305	-0.175	0.87
Full exhaust facilities				
- HVAC	-3.9604	12.5143	-0.316	0.767
- Ventilation fen	-9.5791	8.6920	-1.102	0.332
Local exhaust velocity control of the facility(Well / Usually)	3.1508	5.3838	0.585	0.59
Dust collector filter change interval				
- 4	5.6868	15.6365	0.364	0.734
- 5-8	8.4066	11.3457	0.741	0.5
Ventilation				
- Usually	-4.5258	8.1146	-0.558	0.607
- Not a well	-2.2718	6.9804	-0.325	0.761
Smoking in the office (No / Yes)	-2.6674	8.2287	-0.324	0.762
Separation of the workspace(No / Yes)	0.8796	5.4831	0.16	0.880
Illumination(lux) ( $<1500 / 1500 \leq$ )	-5.2306	9.7007	-0.539	0.618
Difference of illumination (lux)(low/high)	0.0061	0.0065	0.947	0.397
Temperature( $^{\circ}\text{C}$ ) (20~23.5 / else)	-6.2260	7.2579	-0.858	0.439
Humidity(%)( $<40 / 40 \leq$ )	-4.1493	10.45	-0.397	0.712
Noise(dB)( $<70 / 70 \leq$ )	-1.1582	5.2305	-0.221	0.836
Dust exposure concentration( $\text{mg}/\text{m}^3$ )				
- Metal	-3.8550	20.7938	-0.185	0.862
- Porcelain	-10.2506	14.3519	-0.714	0.515
Airborne Metal( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )(Metal working room)				
- Co	1.6611	4.5764	0.363	0.735
- Ni	-1.7864	4.2413	-0.421	0.695
- Cr	1.0718	3.8631	0.277	0.795
- Mn	-2.4383	1.7753	-1.373	0.242
- Al	-2.0013	1.4079	-1.421	0.228
Airborne Metal( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )(Porcelain working room)				
- Al	0.8372	0.6356	1.317	0.258
Random effect	Variance component	SD		p
Variance of the intercept at the unit level( $\tau_{00}$ )	39.6620	6.2977		<0.001
Variance at the Dental technician level( $\sigma^2$ )	38.6623	6.2179		

### 3.3.3 정신적 건강지수에 영향을 미치는 변수 검증

다수준 분석결과, 정신적 건강지수는 개인수준 요인인 근무시간과 흡연상태에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉 근무시간이 증가할수록( $\beta=-7.1628, t=-3.144, p<0.01, \beta=-15.6974, t=-2.493, p<0.05$ ), 흡연자보다 흡연 경력자( $\beta=13.651, t=2.832, p<0.01$ )의 정신적 건강지수가 낮았다. 집단수준의 예측변수에서는 유의미

한 변수가 나타나지 않았다[Table 5].

[Table 5] Multi-level Analysis of MCS (personal and unit level)

Fixed effect	Quality score			
	Estimate	SE	t	p
Intercept( $\gamma_{00}$ )	48.1376	24.4683	1.967	0.121
Sex(female / male)	1.1854	2.6428	0.449	0.655
Job position				
- Charge	-1.9784	3.0086	-0.658	0.512
- Staff	-0.3146	2.4074	-0.131	0.896
- Assistant	2.9080	3.3774	0.861	0.391
Working hours(/day)				
- 11~13	-7.1628	2.2785	-3.144	0.002
- 14	-15.6974	6.2954	-2.493	0.014
Smoking status				
- Ex-smoker	-10.8351	2.8973	-3.74	<0.001
- Non-smoker	3.8287	2.8187	1.358	0.178
BMI				
- 18.5~24.9	2.8257	2.3098	1.223	0.224
- 25.0≤	-0.1613	3.2926	-0.049	0.961
Health screenings (Yes / No)	1.3037	1.9873	0.656	0.513
Personal protective equipment (Yes / No)	0.1582	1.9552	0.081	0.936
Breakfast (No, Sometimes/Regular)	2.1535	1.9815	1.087	0.28
Exercise(/week) (3~4, 5≤ / no, ≤2)	0.5063	2.3561	0.215	0.83
Alcohol consumption (No, 1 in a month / else)	-2.9546	2.1216	-1.393	0.167
Sleeping hours (7~8 / else)	2.9520	2.0717	1.425	0.157
Size of dental laboratory (person) (<10 / 10≤)	4.3870	7.6569	0.573	0.597
Work area per person( $m^2$ ) (<10 / else)	-15.4962	17.1628	-0.903	0.418
Heating equipment	-7.2357	10.8014	-0.67	0.54
Full exhaust facilities				
- HVAC	-7.2830	11.6579	-0.625	0.566
- Ventilation fen	4.5326	8.0850	0.561	0.605
Local exhaust velocity control of the facility(Well/Usually)	-3.3966	4.9488	-0.686	0.53
Dust collector filter change interval(weeks)				
- 4	1.6749	14.4023	0.116	0.913
- 5-8	11.7358	10.2982	1.14	0.318
Ventilation				
- Usually	-6.0427	7.5712	-0.798	0.469
- Not a well	-8.4486	6.5795	-1.284	0.268
Smoking in the office (No/Yes)	-0.4603	7.7199	-0.06	0.955
Separation of the workspace (No/Yes)	3.6657	5.0702	0.723	0.51
Illumination(lux) (<1500 / 1500≤)	14.2737	9.0064	1.585	0.188
Difference of illumination	-0.0026	0.0061	-0.427	0.691

(lux)(low/high)				
Temperature(°C) (20~23.5 / else)	7.7731	6.6668	1.166	0.308
Humidity(%)(<40 / 40≤)	-10.4761	9.9482	-1.053	0.352
Noise(dB)(<70 / 70≤)	-0.0445	4.7928	-0.009	0.993
Dust exposure concentration( $mg/m^3$ )				
- Metal	24.1600	19.5709	1.234	0.285
- Porcelain	-24.3116	13.2198	-1.839	0.14
Airborne Metal( $\mu g/m^3$ )(Metal working room)				
- Co	5.1205	4.3495	1.177	0.304
- Ni	-4.4374	4.0366	-1.099	0.333
- Cr	-2.2643	3.5990	-0.629	0.563
- Mn	-1.6252	1.6786	-0.968	0.388
- Al	-0.5497	1.3029	-0.422	0.685
Airborne Metal( $\mu g/m^3$ )(Porcelain working room)				
- Al	-0.0031	0.6074	-0.005	0.996
Random effect	Variance component	SD	p	
Variance of the intercept at the unit level( $\tau_{00}$ )	22.2383	4.7157		
Variance at the Dental technician level( $\sigma^2$ )	79.7652	8.9311	0.08	

#### 4. 고 찰

근로자의 건강상태를 조사함에 있어 그와 관련성이 있는 요소를 찾아 조사하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다. 특히 장시간 작업장에 머무르며 노출되는 직업적 위험요소가 중요한데 본 연구는 그 점에 비중을 두어 연구에 임했다.

치과기공소의 작업환경 특성을 물리적 작업환경과 화학적 작업환경으로 구분하여 조사하여, 단변량 분석을 실시하고 그 원인이 집단특성에 있는 것인지, 개인특성에 있는 것인지 명확히 하기 위해 다수준 분석을 이용하였다.

먼저 단변량 분석을 실시하여 대상자의 일반적 특성에 따른 건강관련 삶의 질 수준의 차이를 살펴본 결과 성별과 작업 시간에서 유의미한 차이를 보였으며, 건강생활 습관에서는 흡연 유무와 흡연 양, 음주 유무에 따른 건강관련 삶의 질 수준에 유의미한 차이를 보였다. 물리적 작업환경에서는 작업대 조도, 전체조명과 작업대 조도의 차, 작업장 온도, 작업장 습도, 작업장 내 난방시설, 작업장 환기시설, 집진기 교체 주기 등이 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 화학적 작업환경에서 공기 중 분진 중량의 경우 Metal과 Porcelain 작업으로 구분되었을 때, Porcelian 작업자의 신체적 건강수준에서 유의미한 차이를 보였다. 또한 공기 중 금속 양의 경우 코발트(Co), 크롬(Cr), 알루미늄(Al)등이 건강수준에 유의미

한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

이처럼 단변량 분석을 통하여 나타난 유의미한 변수들이 다수준 분석을 통하여 조직적 요인에 의한 것인지 개인의 차에서 오는 것인지를 알아본 바, 건강지수 총점은 개인수준 요인인 근무시간과 흡연상태에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 최미연[23]는 근로시간이 길거나 야간작업이 많을 수록 건강에 나쁜 영향을 준다고 하였으며, 권순석 등[24]은 치과기공사는 치과 보철물 의뢰 양에 따라 야간작업을 하는 경우가 많고 다른 직업군과 달리 치과 보철물 제작과정에서 신체적인 노동 강도와 장시간의 불규칙한 작업시간, 식고나 금속 분진, 소음 등의 작업환경 때문에 스트레스와 함께 결과물에 대한 높은 책임감을 갖는다고 하였다. 신체적 건강지수에 영향을 미치는 요인 변수로는 개인 수준 요인인 흡연과 운동습관에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 특히 흡연 경력자의 신체적 건강지수가 흡연자와 비흡연자 보다 낮게 나타난 결과는 권순석[24]의 연구 보고와 일치한다, 충남 지역 금속관련 제조업에 사업장 5곳의 생산직 남성 노동자 823명을 대상으로 한 연구[25]에 의하면, 흡연자는 감정적 역할 제한을 제외한 모든 영역에서 비흡연자에 비해 낮은 건강관련 삶의 질을 보여 본 연구의 내용을 지지한다. 또한 규칙적인 운동을 하는 군이 하지 않는 군에 비해 정신적 건강지수가 높은 것은 권순석[24], 박태환[13]의 연구 결과와 일치하였으나 그 차이가 미미했으며, 운동습관에 따른 차이가 일부 영역에서만 나타난 박진욱과 노상철[25]의 연구와 그 맥을 같이한다. 다수준 분석결과 정신적 건강지수는 개인수준 원인인 근무시간과 흡연상태에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉 근무시간이 증가할수록, 흡연자보다 흡연 경력자의 정신적 건강지수가 낮았다. 이로써 개인수준의 영향 변수가 건강관련 삶의 질 수준에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 조사된 집단 수준의 요인 변수인 조도, 온도, 습도, 분진, 공기 중 금속 모두 허용기준치와 권장 범위 이내였으며, 관련 시설과 환경은 다소 열악하였으나 창문 등을 통한 잦은 환기나 바닥 물청소 등의 자체적인 작업환경 관리에 노력을 기울인 탓이라 사료된다. 또한 종속 변수인 건강관련 삶의 질 수준을 묻는 도구가 주관적인 건강수준을 묻은 것으로 개인수준 영향변수가 더 크게 영향을 보인 원인이라 생각된다.

우리나라에 치과기공의 역사가 깊어짐에 따라 많은 유해 요인들에 의한 직업병이 나타날 가능성이 높다[26].

이에 본 연구는 치과기공사의 건강관련 삶의 질 수준을 확인하고 치과기공소와 관련된 직업적 요인과 치과기공사 개인수준요인등이 건강관련 삶의 질에 어떤 영향을 미치는지를 다수준 분석을 이용하여 분석한 후 치과기공사의 건강관련 삶의 질 관리에 필요한 자료를 제시함으로써 치과기공사의 건강 위험 예방 및 관리를 위한 기초 자료를 제공하고자 시도되었다. 다만 임상적 평가 대신 주관적 건강상태를 이용한 자가 평가방법에 따라 관련성을 과약하였기 때문에 건강 검진이나 의학적 검사들보다 객관적인 방법이 뒷받침 되지 않는 아쉬움이 있으나, 치과기공사의 건강생활 습관, 인구사회학적 특성, 물리적, 화학적, 사회심리적 작업환경을 다각적으로 파악할 수 있었고, 치과기공소 조직요인과 치과기공사 개인특성요인이 치과기공사의 건강관련 삶의 질에 어떤 영향을 미치는지 다수준 분석을 이용하여 분석 하였는데 그 의의가 있다고 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 대전 지역에 소재하는 일부 치과기공소만을 대상으로 하였기 때문에 그 결과를 일반화시키기는 어려울 것으로 생각되며, 시료 채취와 작업환경 특성 조사를 일부의 치과기공사에게만 국한시킴으로써 각 치과기공소의 측정값을 대표하기는 어렵다는 제한점이 있다. 또한 작업환경 측정과 더불어 치과기공사들을 대상으로 한 생물학적 모니터링을 실시하지 못한 것이 아쉬운 점이다. 앞으로 이에 대한 보완 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## References

- [1] Y. E. KIM, Y. E. SHIN, Y. M. KIM. Caregiver Burden and Health-related Quality of Life Among Stroke Caregivers. Journal of Korean public health of Nursing. Vol.18. No.1. p.5~13. 2004.
- [2] S. S. Kwon. A Study on the Relationship between Self-reported Symptoms and Quality of Life among the Dental Technicians. The Graduate School Hanyang University. 2010.
- [3] Blanco-Dalman L. The nickel problem. J Prosthet Dent Vol.48. No.1. p. 99~101. 1982.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913\(82\)90054-3](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913(82)90054-3)
- [4] Kulak Y, Arikan A. Effect of dental base metal alloys on IgE level and some blood parameters. J Oral Rehabil Oct Vol.24. No.10. p.749-754. 1997.



- DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2842.1997.00549.x>
- [5] Yoshida HI, Nagate C, Mirbod SM, Iwata H, Inaba R. Analysis of subjective symptoms of upper extremities in dental technicians. *Sangyo Igaku. Jan Vol.33. No.1. p.17~22. 1991.*
- [6] B. C. LIM. A Study on the Occupational Diseases of the Dental Technicians and the Related Factors in Korea. *Korean Journal of Health Education And Promotion. Vol.18. No.2. p.141~156. 2001.*
- [7] D. C. LEE. Factors Affecting to Job Stress and Subjective Physical Symptoms in Dental Technician. Department of Public Health Graduate School YoungNam University. 2010.
- [8] S.S. Kwon. A study of the psychosomatic self-reported symptom factors affecting health-related quality of life(HRQOL) among the dental technicians. *the Journal of Korean academy of dental technology. vol.33. No.1. p.1~133. 2011.*
- [9] Y. K. Ko. Identification of factors related to hospital nurses's organizational citizenship behavior using a Multi-level Analysis. *Journal of Korean Academy of Nursing. Vol.38. No.2. p.287~297. 2008.*  
DOI: <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2008.38.2.287>
- [10] Belloc NB. Relationship of health practice and mortality. *Prev Med Mar Vol.2. No.1. p.67-81. 1973.*
- [11] Breslow L, Enstrom JE. Persistence of health habits and their relationship to mortality. *Prev Med, Jul Vol.9. No.4. p.469-483. 1980.*
- [12] M. S. Lee. Research on perceived working environment and working conditions affecting health status of the industrial workers. *Korean public health Association. Vol.17. No.2. p.101-111. 1991.*
- [13] T. W. Gwak.. Relationship between 7 health habits (Alameda 7) and health-related quality of life. The Graduate School Yonsei University. 2005.
- [14] Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-Item Short Form Health Survey(SF-36): I. conceptual framework and item selection. *Med Care June Vol.30. No.6. p.473-48. 1992.*
- [15] Ware, John E. How to score version 2 of the sf-36 health survey(standard e-acute forms). *Quality Metric Inc and Tufts University medical school. 2001.*
- [16] S. M. Lee. A study on Employee's Health status and Quality of Life by Using SF-12. Department of Public Health the Graduate School Catholic University of Daegu. 2010.
- [17] H. S. Seo. A study on the thermal sensation vote with comfort dry-bulb temperature and relative humidity by food intake for male and female University students. The Graduate School Keimyung University. 2010.
- [18] Beranek LL, Blazier WE, Fiqwer JJ. Preferred noise criteria(PNC) curves and their application to rooms. *J Acoust Soc Am Nov vol.50. No.5A. p. 1223-1228. 1971.*  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1121/1.1912760>
- [19] K. Y. Park. (The) Effect of Industrial Noisy Environmental Status on Workers' Stress. The Graduate School Ewha woman's University. 1995.
- [20] H. O. Jang.. Relationship between Work Environment and Health Conditions of Dental Technicians. Department of Public Health the Graduate School Kosin University. 2003.
- [21] E. J. Song.. Working conditions & Health effect to Dental Technician. Department of Occupational Health the Graduate School of Yonsei University. 2004.
- [22] Y. H. Hong. Evaluation of work Environment and Occupational Exposure to Dental Technicians. Department of public Health Graduate School Catholic University of Daegu. 2011.
- [23] M. Y. Choi. (A) Study on The Health Status of Working Girl Students by Today Health Index (THI). Department of Health the Graduate School of Ewha woman's University. 1992.
- [24] S. S. Kwon. Moon HJ, Shin MS, Kim YS, A Study on the Health Status of Dental Technicians by Today Health Index(THI). *Journal of Dental Hygiene Science. Vol.9. No.2. p.169-179. 2009.*
- [25] J. W. Bahk. C. H. Roh, Relationship Between Self-reported Symptoms of Work-related Musculoskeletal Disorders and Health Related Quality. *Annals of Occupational and Environmental Medicine. Vol.19. No.2. p.156-163. 2009.*
- [26] Y. C. Kim. C. H. Lee. Subjective Symptoms and Work-related Health Risk Factors in Korean Dental Laboratory Technicians. *The Journal of Korean Academy of Dental Technology. Vol.22. No.1. p. 89-112. 2000.*

**이 태 용(Tae-Yong Lee)**

[정회원]



- 1981년 2월 : 충남대학교 의과대학 (의학사)
- 1984년 8월 : 연세대학교 대학원 (보건학 석사)
- 1990년 8월 : 연세대학교 대학원 (보건학 박사)
- 1988년 9월 ~ 현재 : 충남대학교 의학전문대학원 예방의학과 교수

<관심분야>

역학 (순환기질환, 암, 전염병)

---

**김 원 수(Won-Su Kim)**

[정회원]



- 1991년 2월 : 중앙대학교 사회개발 대학원(보건행정 석사)
- 2006년 2월 : 배재대학교 대학원 재료공학과(공학 박사)
- 1990년 8월 : 연세대학교 대학원 (보건학 박사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 대전보건대학 치기공과 교수

- 2014년 3월 ~ 현재 : 국가직무능력표준(NCS)개발 심의위원

<관심분야>

파인세라믹, 생체공학, 치과기공재료학

---

**이 혜 은(Hye-Eun Lee)**

[정회원]



- 2007년 8월 : 중앙대학교 사회개발 대학원 (보건학 석사)
- 2013년 8월 : 충남대학교 일반대학원 (보건학 박사)
- 2014년 3월 ~ 현재 : 경동대학교 치기공과 강의전담교수

<관심분야>

보건학, 치과기공재료학