

# 치과기공사의 직무기반 국가 실기시험 실행을 위한 조사 연구

김재홍<sup>1</sup>, 김기백<sup>2</sup>

<sup>1</sup>부산가톨릭대학교 치기공학과, <sup>2</sup>대전보건대학교 치기공과

## Survey research to implement a job-based national practical exam for dental technicians

Jae-Hong Kim<sup>1</sup>, Ki-Baek Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Dental Laboratory Science, College of Health Science, Catholic University of Pusan, Busan, Korea

<sup>2</sup>Department of Dental Lab Technology, Daejeon Health Institute of Technology, Daejeon, Korea

### Article Info

Received November 6, 2023

Revised November 21, 2023

Accepted December 7, 2023

**Purpose:** This study proposes measures needed to implement a job-based national practical exam for dental technicians.

**Methods:** For this study, a survey was conducted targeting 244 currently employed individuals. The current national practical test for dental technicians was divided into directions for the job-based practical test, subjects that need improvement among the current practical test subjects, items that need to be reflected in the practical test evaluation for each subject, and subjects that need to be added to the practical test. It comprised ten questions (Cronbach's  $\alpha=0.801$ ).

**Results:** The following results were obtained. Satisfaction with the current practical test was lower than average. Future improvement should focus on job-based evaluation. The dental ceramic lab technology subject needs to be reorganized urgently, and the tasks that require evaluation for each subject are different. Moreover, if evaluation subjects are added in the future, the introduction of assessment for dental CAD/CAM (computer-aided design/computer-aided manufacturing) subjects was found to be the most urgent.

**Conclusion:** In this study, the most necessary tasks of the current national practical examination for dental technicians were evaluated and the content needed for future reorganization was investigated. Future tests should be expanded to evaluate critical job areas. Furthermore, it is necessary to open new courses in fields such as CAD/CAM, as they are in high demand in the workplace.

**Key Words:** Dental technicians, National exam

### Corresponding Author

Ki-Baek Kim

Department of Dental Lab Technology,  
Daejeon Health Institute of Technology, 21  
Chungjeong-ro, Dong-gu, Daejeon 34504,  
Korea

E-mail: kimkb@hit.ac.kr

https://orcid.org/0000-0003-3821-9764

## INTRODUCTION

치과기공사는 치료실에서 작성된 치과기공물제작의뢰서에 근거하여 치과기공물 및 장치물을 제작하거나 수리 또는 가공하는 업무에 임한다. 치과기공사가 되기 위해서는 관련 학과가 개설된 대학교에서 주어진 정규과정을 마친 후 한국보건직업인국가시험원에서 시행하는 국가시험에 합격하여 보건복지부 장관으로부터 면허증을 발급받아야 한다[1].

현행의 치과기공사 분야 국가시험 제도는 필기시험 및 실기시

험으로 나뉘어 시행되고 있다. 실기시험은 치과기공사의 직무능력에 임할 수 있는지 여부를 평가하기 위해 시행되는데[2], 치과기공사의 직무환경에서 주 업무는 치과 보철물 제작이다. 때문에 현행의 실기시험 과목으로는 관교의치기공학(도재분야 포함), 국소의치기공학, 총의치기공학으로 구성되어 있고, 각 과목별 분야별 문항은 현장에서 해당 직무를 수행하기 위한 중요도에 근거하여 개발되어 있다[3].

최근 치과기공사의 직무환경은 많은 변화를 겪고 있다. 가장 보편적인 보철물 중의 하나인 치관 보철(crown)을 예를 들자면 중

전의 경우 구치부 치관보철은 주로 금합금을 활용한 전부주조관(full cast crown)으로 제작하였고, 전치부는 금속 도재관(porcelain fused to metal crown)으로 제작하였다. 이는 구치부의 경우 저작 기능을, 전치부의 경우는 심미성 회복을 주된 목적으로 제작하였기 때문이다. 그러나 앞서 설명한 바와 같이 최근 치과 보철물 제작기술과 재료의 발달이 진행되면서 지르코니아를 활용한 전부도재관(all ceramic crown) 제작의 수요가 빠르게 증가하고 있고, 해당 보철물 제작을 위해서는 기존의 치과기공사의 직무 능력 외에도 컴퓨터 활용 능력까지 요구되고 있는 실정이다[4].

교육 현장에서도 이런 분위기를 반영하여 대학의 학제 개편 및 교육과정 개발 등 많은 노력을 기울이고 실제 운영하고 있지만, 국가시험에 대비한 교육에 집중할 수 밖에 없는 한계점도 함께 존재한다. 물론 현장의 발전 속도와 이에 맞는 즉각적인 직무능력 평가를 반영하기 위한 국가시험 제도의 개편은 현실적으로 많은 어려움이 있다. 그렇다 하더라도 현행의 치과기공사 국가시험의 실기시험은 교과서의 테두리 안에서 진행되고 있는 부분과 단편적인 실기 능력 평가 위주로 진행되는 한계점이 존재하는 것이 사실이다.

실기시험 제도 개선을 위한 많은 연구가 선행 연구로 진행되었다. 해당 연구들의 세부적인 결과 부분은 약간의 차이가 있겠으나 현장의 직무환경을 반영할 수 있는 형태의 실기시험 시행을 기대하고 있는 것은 공통된 의견이다[5,6]. 교육현장인 대학에서도 최근에는 국가직무 능력표준(National Competency Standards) 기반 교과과정을 개선하여 최근에는 역량기반 교육과정 등의 개발 및 운영으로 현장에서 필요로 하는 인재양성을 목표로 교육을 하고 있다.

이와 같은 근거들로 교육과정의 연장선이자 현장에 발을 딛는 치과기공사의 첫 번째 관문이라 할 수 있는 치과기공사 국가시험의 실기시험 또한 실무능력 평가가 가능한 형태로 개편될 필요성이 있다. 치과기공 실무 현장을 현행보다 확대하여 반영하고, 이를 통해 양질의 치과기공사를 배출하는 기반을 마련하는 한편 나아가서는 국민의 구강보건 향상에 역할을 할 수 있는 방안의 하나로 직무기반 치과기공사 실기시험 시행 방안에 대한 연구가 필요하다고 생각한다. 본 연구는 현직 종사자들을 대상으로 현행 실기시험의 현황 및 개선방안에 대해 조사하고, 이를 통해 직무기반 치과기공사 실기시험 시행 방안에 대해 구체적인 방향을 제시해 보고자 한다.

## MATERIALS AND METHODS

### 1. 연구 대상 및 조사 방법

본 연구의 목적을 달성하고자 설문조사를 수행하였다. 조사는 치과 기공 분야 종사자를 대상으로 진행되었고, 교육자 및 임상가 등

을 조사 대상으로 선정하였다. 대상자들에게는 본 연구의 목적과 의도를 충분히 설명하였으며, 이를 이해하고 자발적인 참여 희망자에게 연구 참여 동의를 얻은 후 조사를 진행하였다. 조사는 준비된 설문지를 직접 기입하는 방식으로 총 244명의 설문지를 얻었다.

### 2. 연구 도구 및 자료 분석

이번 연구에서는 연구의 목적에 부합하는 내용을 조사하고자 설문지 문항을 작성하였다. 설문지 문항 작성 시 치과기공사 직무 분석 연구 결과를 참고하여 제작되었다[7]. 현행 치과기공사 국가 실기시험 관련, 직무기반 실기시험을 위한 방향성, 현행 실기시험 교과목 중 개선이 필요한 교과목, 교과목별 실기시험 평가에 반영이

**Table 1.** General characteristics of this study subjects (N=244)

Age and career	Mean
Age (yr)	38.1
Working career (yr)	12.8
Education career (yr)	2.6
Classification	N (%)
Sex	
Male	163 (66.8)
Female	81 (33.2)
Position	
Employee	82 (33.6)
CEO	60 (24.6)
Manager	52 (21.3)
Professor	31 (12.7)
Etc.	19 (7.8)
Region	
Gyeonggi	116 (47.6)
Seoul	52 (21.3)
Gyeongsang	51 (20.9)
Chungcheong	14 (5.7)
Jeolla	7 (2.9)
Gangwon	3 (1.2)
Foreign country	1 (0.4)
Responsibility*	
Porcelain	84 (19.8)
CAD/CAM	67 (15.7)
Crown & bridge	58 (13.6)
Full denture	46 (10.8)
Management	41 (9.6)
Partial denture	29 (6.8)
Inlay	26 (6.1)
Implant	24 (5.6)
Removable	22 (5.2)
Etc.	22 (5.2)
All fields	7 (1.6)
Total	244 (100.0)

CAD/CAM: computer-aided design/computer-aided manufacturing.

\*Duplicate response: 426 (100.0%).

필요한 항목, 치과기공사 실기시험에 추가되어야 하는 교과목 등으로 구분하였으며, 총 10개 문항으로 구성하였다. 설문 문항의 신뢰성 검정을 위해 시행한 Cronbach's  $\alpha$ 는 0.801로 나타남으로써 내적 일치도가 높게 나타났다. 설문지 문항은 문항의 성격에 따라 통계적 신뢰도를 높이기 위해 Likert 5점 척도 분석법과 빈도분석법을 활용하여 분석하였다. 본 연구를 진행하며 수집된 설문조사 결과의 모든 자료 분석은 Excel 2016 (Microsoft)을 이용하여 분석하였다.

## RESULTS

### 1. 연구 대상자의 인구학적 특성

본 연구 조사에 참여한 자들의 인구학적 특성은 Table 1과 같다. 조사 대상자는 총 244명(100.0%)으로 평균 연령 38.1세이었고, 평균 기공경력이 12.8년, 평균 교육경력은 2.6년으로 조사되었다. 성별의 경우 남자가 66.8%로 나타났고, 여자는 33.2%로 조사되었으며, 직위는 일반 기사 33.6%, 기공 소장 24.6%, 실장 및 주임기사 21.3%, 교수 및 강사 12.7% 그리고 기타 7.8% 순으로 나타났다. 특히 강사는 교육현장에서 교육업무에 종사하는 자에 해당하며, 현재 임상현장에 종사하지 않고, 교육만 하는 자를 해당 직위에 포함하였다. 근무지역에서는 경기 지역 47.6%, 서울 21.3%, 경상 20.9% 순으로 많았으며, 담당 업무의 경우 도재 분야 19.8%, 캐드캠(CAD/CAM, computer-aided design/computer-aided manufacturing) 분야 15.7%, 관교의치 분야 13.6%, 총의치 분야 10.8%, 치과기공소 경영 9.6%, 국소의치 분야 6.8% 순으로 조사되었다.

**Table 2.** Matters pertaining to the current national practical examination for dental technicians

Question	Mean±SD
Overall satisfaction with the current dental technician practical exam	3.04±0.85
Opinions on whether the current dental technician practical exam can demonstrate all of the tester's dental technician knowledge and abilities	2.74±0.93
Opinions on evaluating practical skills through one practical subject as is currently the case	2.89±0.98
Opinions on the extent to which the current dental technician practical exam reflects clinical duties	2.50±0.99
Satisfaction with the current dental technician practical exam subjects	3.04±0.77
Total	2.84±0.90

Likert's 5 point scale (min 1, max 5).  
SD: standard deviation.

### 2. 현행 치과기공사 국가 실기시험에 관한 사항

현행 치과기공사 국가 실기시험에 관한 사항에 대한 결과는 Table 2와 같다. 현행 치과기공사 국가 실기시험의 전반적인 만족도는 Likert 5점 척도(1점[매우 불만족]~5점[매우 만족]) 기준 평균 3.04로 조사되었고, 현행 치과기공사 국가 실기시험으로 시험 응시자의 치과 기공 지식 및 능력 발휘 여부에 대한 물음에서는 2.74로 조사되었다. 한편 현행처럼 실기 한 과목으로 실기 능력을 평가하는 것에 대해 적절한지 묻는 의견은 2.89로 조사되었고, 현행 치과기공사 국가 실기시험의 임상직무를 충분히 반영하는지에 대한 물음에서는 2.50으로 조사되었다. 현행 치과기공사 실기시험 교과목에 대한 만족도는 3.04로 조사되었다. 현행 치과기공사 국가 실기시험에 관한 사항 전체적인 평균은 2.84로 중간 값인 3점(보통)보다 낮게 조사되었다.

### 3. 직무기반 실기시험을 위한 방향성

치과기공사의 국가 실기시험이 개선이 된다면 지향하여야 할 방향성에 대해 묻는 질문에서는 Table 3과 같은 결과를 얻었다. 관련한 물음은 중복 응답을 허용하였으며, 빈도분석을 수행하였다. 결과에서는 직무능력 기반 평가 58.6%, 학교교육 과정 기반 평가 21.7%, 다양한 교과목 평가 13.9%, 현행대로 평가가 5.8% 순으로 조사되었다.

### 4. 현행 치과기공사 국가 실기시험 교과목 중 개선이 필요한 교과목

현재 시행되고 있는 치과기공사 국가 실기시험 교과목 중에서

**Table 3.** Future direction of national practical exam for dental technicians

Question	N (%)
Evaluation based on job competency	181 (58.6)
Evaluation based on school curriculum	67 (21.7)
Evaluation of various subjects	43 (13.9)
Current test	18 (5.8)
Total	309 (100.0)

Duplicate response.

**Table 4.** Subjects needing improvement

Subjects	N (%)
Dental ceramic lab technology	143 (25.6)
Crown & bridge lab technology	133 (23.8)
Full denture lab technology	106 (19.0)
Partial denture lab technology	103 (18.4)
Combined subjects	74 (13.2)
Total	559 (100.0)

Duplicate response.

개선이 필요한 교과목에 대해 조사하였고, 관련한 물음은 중복 응답을 허용하였으며, 빈도분석을 수행하였다. 결과는 Table 4와 같으며, 치과도재기공학 25.6%, 관교의치기공학 23.8%, 총의치기공학 19.0%, 국소의치기공학 18.4% 끝으로 복합모형 13.2% 순으로 나타났다.

**5. 교과목별 실기시험 평가에 반영이 필요한 항목**

현행 치과기공사 국가 실기시험 시행에 있어 주요 교과목 별로 앞으로 평가가 확대되어야 할 항목에 관해 조사하였다. 관교의치기공학, 치과도재기공학, 국소의치기공학 및 총의치기공학으로 구분하여 조사를 진행하였고, 중복응답을 허용하였으며, 결과는 빈도분석을 수행하였다(Table 5).

**1) 관교의치기공학**

관교의치기공학 실기시험에서 평가에 반영될 가장 중요한 직무로, 1순위는 납형 조각이 30.7%로 가장 높게 조사되었다. 2순위로 작업모형 제작(25.5%), 3순위는 교합기 부착(22.6%), 4순위는 연마 및 마무리(11.0%), 끝으로 5순위는 매몰(10.2%)로 조사되었다(Table 5).

**2) 치과도재기공학**

치과도재기공학 실기시험 평가 시 가장 중요한 직무로 1순위는 납형 조각이 36.9%로 가장 높게 조사되었다. 2순위로 치관도재 축성(26.5%), 3순위 금속도재관 외형형성(16.4%), 4순위 작업모형 제작(14.8%), 끝으로 5순위는 교합기 부착(5.4%)로 조사되었다(Table 5).

**3) 국소의치기공학**

국소의치기공학 실기시험에서 평가에 반영될 가장 중요한 직무

로 1순위는 금속구조물 설계 35.2%로 가장 높게 조사되었다. 2순위로 블록아웃 및 릴리프(18.3%), 3순위 삽입로 조사(17.4%), 4순위 지대치관 제작(16.5%), 끝으로 5순위는 작업모형 제작(12.6%)로 조사되었다(Table 5).

**4) 총의치기공학**

총의치기공학 실기시험에서 평가에 반영될 가장 중요한 직무로 1순위는 인공치 배열 33.0%로 가장 높게 조사되었다. 2순위로 기초상과 교합제 제작(21.8%), 3순위 교합기에 모형부착(16.1%), 4순위 개인인상용 트레이 제작(15.1%), 끝으로 5순위는 작업모형 제작(14.0%)로 조사되었다(Table 5).

**6. 치과기공사 실기시험에 추가되어야 하는 교과목**

현재 시행되고 있는 치과기공사 국가 실기시험 외에 추가적으로 시행이 필요하다고 생각하는 교과목에 대한 물음은 Table 6과 같이 조사되었다. 해당 물음은 연구 참여자들에게 선택사항으로 조사를 진행하였으며, 244명 응답자 중 73명의 응답자가 조사에 응하였는데, 특히 치과용 CAD/CAM 교과목 추가(57.5%)에 대

**Table 6.** Subjects you would like to see added to the national practical exam in the future

Subject	N (%)
Dental CAD/CAM	42 (57.5)
Orthodontic	9 (12.3)
Dental implant	8 (11.0)
Dental 3D printing	3 (4.1)
Etc.	11 (15.1)
Total	73 (100.0)

CAD/CAM: computer-aided design/computer-aided manufacturing, 3D: three-dimensional.

**Table 5.** Ranking of task areas requiring evaluation by subject

Rank	Crown & bridge lab technology		Dental ceramic lab technology		Partial denture lab technology		Full denture lab technology	
	Task	N (%)	Task	N (%)	Task	N (%)	Task	N (%)
1	Wax up*	117 (30.7)	Wax up*	110 (36.9)	Metal framework design*	81 (35.2)	Artificial tooth arrangement*	94 (33.0)
2	Production of working cast	97 (25.5)	Porcelain build up	79 (26.5)	Block out and relief	42 (18.3)	Base plate and occlusal rim*	62 (21.8)
3	Mounting	86 (22.6)	Contouring	49 (16.4)	Surveying	40 (17.4)	Mounting	46 (16.1)
4	Finishing and polishing	42 (11.0)	Production of working cast	44 (14.8)	Production of surveyed crown*	38 (16.5)	Production of individual tray	43 (15.1)
5	Investing	39 (10.2)	Mounting	16 (5.4)	Production of working cast	29 (12.6)	Production of working cast	40 (14.0)
Total	381 (100.0)		298 (100.0)		230 (100.0)		285 (100.0)	

Duplicate response.

\*The task currently being evaluated.



한 요구도가 가장 높은 것으로 조사되었다. 다음으로는 기타 응답 (15.1%) 및 교정기공학(12.3%), 그리고 임플란트기공학(11.0%) 순으로 조사되었다(Table 6).

## DISCUSSION

치과기공사는 치과의사의 치과기공물 제작의뢰서에 의거하여 해당 직무를 수행하고 있다. 치과기공사의 자격을 갖추기 위해 국가시험에 합격해야 하며, 국가시험은 필기시험과 실기시험으로 구분되어 시행되고 있다. 무엇보다 실기시험은 추후 치과기공사로서 해당 직무를 수행하는데, 필요한 직무역량을 평가하는 데 그 목적이 있다. 이와 같은 목적에 충실히 하고자 그동안 많은 실기시험 개선방안에 관한 연구가 진행되고, 심도 있게 논의되었다. 하지만 현행 치과기공사 국가실기시험은 지난 기간 큰 변화가 없이 시행되었으며, 이에 반해 현장 직무환경은 많은 변화를 겪었다. 따라서 오늘날 현행 치과기공사 국가실기시험이 현장의 직무환경을 반영한 형태의 제도인지 논의될 필요가 있는 시점이며, 이에 따라 새로운 평가목표 및 실행방안이 개선되어야 할 필요가 있다.

본 연구는 직무기반 치과기공사의 국가 실기시험 실행방안에 관한 연구로써 치과기공사 직무 분석 연구[7]에 의거하여 설문지를 작성하고, 설문을 통해 현행 국가 실기시험의 전반적인 현황과 차후 실기시험이 지향하여야 할 방향 그리고 각 교과목별로 평가가 우선되어야 할 직무 등을 조사하였다. 조사에는 총 244명의 현장 종사자(임상, 교육분야 등)가 참여하였다. 그 결과 현행 국가 실기시험에 대한 전체적인 만족도는 Likert 5점 척도 기준 보통보다 낮은 점수인 2.84로 조사됨에 따라 현행 실기시험에 대한 부분은 보통 수준으로 조사되었는데, 특히 임상직무 반영에 대한 점수가 2.50으로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

향후 실기시험 개선 시 임상 직무능력을 기준으로 평가되어야 하는 것으로 조사되었고, 이는 앞서 발표된 치과기공사 국가 실기시험의 개선에 대한 연구들의 결과와 일치된 내용이라 생각된다 [8,9]. 앞서 발표된 실기시험 연구에서는 교과목별로 현장에서 주로 행하는 직무 영역에 대한 평가가 추가적으로 진행되는 형태의 실기시험으로 개선이 필요하다고 보고되었는데 [9], 본 연구에서는 구체적으로 교과목별 필요한 직무영역에 대한 평가를 조사하였다. 그 결과 관교의치기공학: 납형 조각, 치과도재기공학: 납형 조각, 국소의치기공학: 금속구조물 설계, 총의치기공학: 인공 치아 배열이 최우선적으로 필요하다고 조사됨으로써 현행 국가 실기시험의 타당성이 확보되었다. 평가 영역을 확대할 경우 차순위로 평가가 필요한 부분은 관교의치기공학: 작업모형 제작 및 교합기 부착, 치과도재기공학: 치과도재 축성, 국소의치기공학: 블록

아웃 및 릴리프, 총의치기공학: 교합기에 모형 부착 작업 등의 순으로 조사되었다. 이는 앞으로 실기시험 평가 항목이 추가될 경우 이러한 조사 내용에 근거하여 개발되어야 할 것으로 생각한다. 추후 실기시험 교과목의 추가에 있어서 CAD/CAM 교과목의 신설 (57.5%)을 희망하는 응답이 가장 높은 것으로 조사되었다. 이는 최근 치과기공계 직무 환경의 변화를 반영하고자 하는 희망이 높았기 때문인 것으로 생각한다.

이번 연구의 조사 결과를 실현할 직접적이고, 구체적인 방안 마련을 제시하지 못한 점은 본 연구의 한계점이라 생각하지만 앞으로 치과기공사 국가 실기시험이 나아가야 할 방향을 제시함으로써 연구의 의의가 있다고 생각된다. 본 연구를 종합해보면 현행의 치과기공사 국가 실기시험은 전체적으로 보통의 만족도를 보이고 있으며, 각 과목별 가장 중요한 직무영역의 평가가 객관적인 시스템 하에 적절히 이루어지고 있다고 생각된다. 다만 앞으로 지향하여야 할 방향 또한 명확하였다. 앞으로 추가적인 개편은 임상 현장과 교육 현장 등을 반영한 내용으로 개편될 필요가 있을 것이며, 최근 현장에 부합하는 교과목의 추가 등이 고려되어야 할 것으로 생각한다.

## CONCLUSIONS

본 연구는 직무기반 치과기공사의 국가 실기시험 실행방안에 관한 연구로써 설문 조사를 통해 현행 치과기공사 국가 실기시험 관련, 직무기반 실기시험을 위한 방향성, 현행 실기시험 교과목 중 개선이 필요한 교과목, 교과목별 실기시험 평가에 반영이 필요한 항목, 치과기공사 실기시험에 추가되어야 하는 교과목 등에 대해 조사하였고, 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 현행 치과기공사 국가 실기시험 제도에 대한 전반적인 만족은 보통 수준보다 약간 낮은 것으로 조사되었다.
2. 치과기공사 국가 실기시험의 목표는 앞으로도 직무 능력 기반의 평가가 될 수 있는 방향으로 진행되어야 할 것이다.
3. 현행되고 있는 교과목 들 중 치과도재기공학 교과목의 개선이 가장 필요한 것으로 조사되었다.
4. 현행 시행되고 있는 교과목별 실기시험이 본 연구에서 우선순위로 조사된 직무영역들을 평가할 수 있는 시험이긴 하지만, 오늘날 직무영역(실무에 사용되는 영역)에 맞게 개선되어야 한다.
5. 평가 영역 확장에서 우선 시 되어야 할 직무 영역에 대한 조사에서는 각 교과목 별로 상이하였고, 차후 평가 영역 다양화를 위한 노력에서 고려되어야 할 것으로 생각된다.
6. 신규 평가 교과목을 묻는 조사에서 CAD/CAM 교과목의 개발을 가장 희망하는 것으로 조사됨에 따라 현실적인 부분 등이 고려된다면 차후 개설할 필요성이 있다고 생각한다.

## FUNDING

This paper was supported by Korea Health Personnel Licensing Examination Institute in 2017.

## ACKNOWLEDGEMENTS

None.

## CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## ORCID

Jae-Hong Kim, <https://orcid.org/0000-0002-2679-8802>

Ki-Baek Kim, <https://orcid.org/0000-0003-3821-9764>

## REFERENCES

1. Korean Dental Technologist Association (KDTA). KDTA information [Internet]. KDTA; 2023 [cited 2023 Oct 1]. Available from: <https://www.kdtech.or.kr/square3/square1.asp>
2. Korea Health Personnel Licensing Examination Institute. Test information [Internet]. Korea Health Personnel Licensing Examination Institute; 2023 [cited 2023 Oct 1]. Available from: [https://www.kuksiwon.or.kr/subcnt/c\\_2016/1/view.do?seq=7&itm\\_seq=10](https://www.kuksiwon.or.kr/subcnt/c_2016/1/view.do?seq=7&itm_seq=10)
3. Bae EJ, Kim KB, Yu CH, Lee GS, Kim WC, Kim JH. The study on the improvement of dental technician practical examination II. *J Korean Acad Dent Technol.* 2014;36:39-49.
4. Kim KB. An evaluation of marginal fit of resin single crown manufactured using a dental 3D printer. *J Tech Dent.* 2022;44:126-131.
5. Nam SY, Chung IS, Lee GS, Kim JH, Yu CH, Lee SK. A study on improvement of dental technicians practical examination system. *J Korean Acad Dent Technol.* 2014;36:27-37.
6. Kim WT, Lee MK, Lee GS, Cho HK, Nam SY, Hwang SS, et al. Research of practices to improve dental laboratory technician national examination subjects. Korea Health Personnel Licensing Examination Institute, 2007 Aug. Report No.: RE02-0703-14.
7. Lee GS, Kim JH, Yu CH, Kwon EJ, Choi JW, Jung JK, et al. Dental technician secondary job analysis research. Korea Health Personnel Licensing Examination Institute, 2011. Report No.: RE02-1110-14.
8. Kim WS, Nam SY, Jung JK, Cho MH, Jeoung SH, Kim JH, et al. A study on policy proposals for nurturing and distributing excellent dental technicians. Korea Health Personnel Licensing Examination Institute, 2016. Report No.: RE02-1714-14.
9. Kim JH, Kim KB, Kim WS. Suggestions on the implementation plan for job-based dental technician practical exam. *J Tech Dent.* 2021;43:181-185.