

# 디지털 덴탈 헬스케어 분야에서의 빅데이터 활용 전망에 대한 연구

류재경, 김남중, 김소민, 이선경

신한대학교 치기공학과

## A study on the applications and prospects of big data in the field of digital dental healthcare

Jae-Kyung Ryu, Nam-Joong Kim, So-Min Kim, Sun-Kyoung Lee

Department of Dental Technology, College of Biotechnology and Health, Shinhan University, Uijeongbu, Korea

### Article Info

Received May 2, 2024

Revised May 30, 2024

Accepted June 14, 2024

### Corresponding Author

Sun-Kyoung Lee

Department of Dental Technology, College of Biotechnology and Health, Shinhan University, 95 Hoam-ro, Uijeongbu 11644, Korea

E-mail: oksk3737@hanmail.net

https://orcid.org/0000-0001-7025-7483

**Purpose:** The purpose of this study is to investigate the applications and prospects of big data in digital dental healthcare.

**Methods:** The study included 30 participants in the dental field (dentists, technicians, professors, and graduate students). From June 25 to 30, 2023, the contents of the study were thoroughly explained, consent was obtained from the research subjects, and a questionnaire was administered via an internet service. The questionnaires of 28 participants who responded completely were used for analysis. The collected data were statistically processed using IBM SPSS Statistics ver. 22.0 (IBM).

**Results:** The use of big data in digital dental healthcare, digital dental health system, mobile dental health, dental health analysis, and telehealthcare were all heavily surveyed, with an average score of 3.97 or higher on a 5-point Likert scale. The areas where big data can be utilized in digital dental healthcare are as follows. The utilization rate for three-dimensional digital product development via linkage with big data systems and industrial field manufacturing technology was found to be  $4.11 \pm 0.67$ , and the analysis of trends by age in the occurrence of various oral diseases was found to be  $4.00 \pm 0.98$ .

**Conclusion:** In the future, research into the viability of big data's success in the medical data field, which is directly related to human life, is needed. Additionally, social policies and regulations regarding big data-related information and standards in dental healthcare are necessary.

**Key Words:** Big data, Dental healthcare, Dental technicians, Digital

## INTRODUCTION

빅데이터란 대용량의 데이터를 수집하거나 분석하는 과정으로 과거에는 단순히 데이터를 저장, 수집하는 것에 의미를 두었다면 최근에는 수집된 데이터를 통해 가치 있는 데이터를 찾아내고 알기 쉽게 재가공하며 정보를 원하는 사람이나 기관에 판매하는 과정까지를 말한다[1]. 빅데이터는 데이터의 방대한 크기, 초고속 전송, 다양성, 비정형성 그리고 복잡성과 같은 특징을 가진다[2]. 빅데이터는 정보통신기술(ICT)뿐만 아니라 다양한 산업 분야에서 경쟁력으로 인식하고 있으며, 의료정보 헬스케어 분야와 덴탈 헬

스케어에서도 의료 데이터가 증가하고 있다[3]. 또한 정보통신기술과 의료정보기술을 결합한 질병 예방, 진단, 치료와 사후관리 서비스를 연계한 디지털 헬스케어 산업과 다양한 스마트 인공지능이 사람보다 더 높은 정확도로 질병을 진단하는 시대가 오고 있다[4]. 디지털 헬스케어는 데이터와 연결된 인공지능 기반의 의료 서비스를 포괄하는 개념으로 병원정보시스템 및 스마트 건강관리 등이 디지털 헬스케어의 영역 전반에 포함된다[5].

디지털 헬스케어의 주요 분야는 질병 진단 또는 치료 및 예방을 위한 제품(digital medical devices), 치료 분야에서 특정한 임상적 결과를 달성하기 위한 소프트웨어 제품(digital therapies), 소

비자용으로 개발된 생체 신호 측정 장비(wearable), 원거리에서 제공되는 헬스케어 서비스(telemedicine), 다양한 종류의 의료데이터 결합(analysis & big data)이다[6]. 디지털 덴탈 헬스케어는 데이터와 연결된 지능 기반의 의료서비스를 포괄하는 개념으로 치과에서는 치과병원정보시스템, 스마트 구강건강관리 등이 디지털 덴탈 헬스케어의 영역 전반에 포함되며[7], 치과기공소에서는 보철물에 대한 사용연도, 수리 등의 관리가 된다. 구강 질환 예방 및 개선 등 구강건강에 대한 빅데이터 정보를 바탕으로 디지털로 환자의 구강건강에 대한 정보를 수집하고 예측되는 구강 상태에 대한 정보 제공, 미래의 구강건강을 위한 정보를 알려주는 것이다.

디지털 헬스케어는 IT와 헬스케어부분이 접목된 새로운 분야로 주로 웨어러블 기기, 원격의료 및 개인 맞춤형 솔루션이 디지털 헬스케어의 중요한 부분이다. 마찬가지로 디지털 덴탈 헬스케어의 인공지능과 모바일을 비롯한 디지털 기술의 발전은 우리 삶 곳곳에서 큰 변화를 가져오고 있다. 또한 많은 솔루션과 제품들이 기존 의료에서 제공하지 못했던 새로운 가치를 제공하고 있다. 보수적인 의료계에 아직 혁신적인 변화를 가져오지는 못할 것이라는 예상을 뛰어넘어 새로운 기술과 함께 디지털 의료는 더 크게 성장하고 있다. 여기에 국내 맞춤형 비대면 의료시스템이 코로나 상황을 맞아 선택이 아닌 필수가 된 시대까지 오게 되면서, 국민 건강에 필요한 한 분야로 요구도가 높아지고 있다[8-10].

환자의 치료는 육체의 치료뿐만 아니라, 정신의 완전한 회복을 위해서 환자 케어 및 교육에 메타버스, 비대면 진료 플랫폼 등 첨단 의 하이테크 기술을 새롭게 적용하는 것을 검토하고, 환자 아웃컴(patient outcome)까지 관리함으로써, 환자의 삶의 질까지 책임질 수 있다[4]. 이러한 내용들을 기반으로 과학적이고 혁신적인 의료 정책은 각 분야에서 시작되고 있는 반면에, 아직까지 구강보건 의료 정책의 수립 및 디지털 덴탈 헬스케어 시스템의 구축은 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구를 통해서 디지털 덴탈 헬스케어 분야에서의 빅데이터의 활용 전망에 대해 알아보고 이를 토대로 기초 자료를 제공하고자 한다.

## MATERIALS AND METHODS

### 1. 연구대상

연구대상자는 치과 관련 분야의 전문가(치과의사, 치과기공사, 교수, 대학원생) 30명을 편의 추출하였다. 2023년 6월 25일부터 6월 30일까지 연구에 대한 내용을 충분히 설명하고 연구대상자의 동의를 받아 인터넷 서비스를 통해 설문을 받았다. 성실히 응답한 28명의 설문을 분석에 활용하였다.

### 2. 연구방법

2020년 한국보건산업진흥원에서 연구한 디지털 헬스 산업 분

석 및 전망 연구에서 사용한 설문자료를 본 연구에 맞추어 수정 보완하였다.

일반문항 3문항(연령, 직업, 경력), 디지털 덴탈 헬스케어 산업 전망에 대한 의견 5문항(모바일 덴탈헬스, 텔레 헬스케어, 덴탈 헬스 분석, 디지털 덴탈 헬스시스템, 디지털 덴탈 헬스케어의 빅데이터 활용)으로 구성하였으며, 디지털 덴탈 헬스케어에서 빅데이터를 활용할 수 있는 분야에 대한 의견(한국인에서의 구개치 은구의 발현비율 확인, 한국인의 치열 특성 확인, 다양한 구강질환 발생의 연령별 추이 분석, 치주질환과 만성질환과의 연관성 분석, 성별에 따른 구강질환 발생 빈도 차이 분석, 한국인 치아구조의 특성 분석, 빅데이터 시스템과 산업체 현장제조기술과의 연계를 통한 three-dimensional (3D) 디지털 제품개발에 활용, 동양인 고위 자연치의 교합진단-조정-치료에 필요한 최적의 장비개발에 활용, 리빙랩을 통한 융합인증 개발 시행 및 적합성인증 연계를 통한 신속한 시장 진입 체계 활용, 치과보철물 종류의 사용기간 분석, 치과보철물 수리 및 관리 기간 분석) 11문항, 국내 디지털 헬스케어 산업의 경쟁력을 높이기 위한 방안(research and development [R&D], 임상시험, 사업과 연계된 인프라 구축, 인력양성 및 유치, 의료기기 인허가 등 관련 법 제도 개선, R&D 연구비 확대, 글로벌 시장 진출 지원, 의료정보 보안 및 개인정보 보호, 디지털 헬스기술을 활용한 새로운 워크플로우, role & responsibility [R&R] 수립, 환자안전 및 수용성 제고, 건강보험수가 적용 및 등재 과정 등 관련 법 제도 개선) 9문항으로 구성하였다.

### 3. 통계분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics ver. 22.0 (IBM)을 사용하여 통계 처리하였다. 조사된 자료의 특성에 따라 일반적 특성, 디지털 덴탈 헬스케어 산업 전망에 대한 의견, 디지털 덴탈 헬스케어에서 빅데이터를 활용할 수 있는 분야에 대한 의견, 국내 디지털 헬스케어 산업의 경쟁력을 높이기 위한 방안은 빈도분석 및 기술통계분석을 실시하였다.

## RESULTS

### 1. 연구대상자의 일반적 특성

일반적 사항으로는 Table 1과 같다. 20~29세 17.9%, 30~39세 17.9%, 40~49세 46.4%, 50~59세 10.7%, 60세 이상 7.1%로 조사되었고, 직업은 치과의사 3.5%, 치과기공사 64.3%, 치과대학/치기공(학)과 교수 17.9%, 대학원생 14.3%로 조사되었으며, 경력은 5년 이하 25%, 6~10년 10.7%, 11~15년 14.3%, 16~20년 28.6%, 21년 이상 21.4%로 나타났다.

## 2. 디지털 덴탈 헬스케어 산업 전망에 대한 의견

디지털 덴탈 헬스케어 산업 전망에 대한 전체 의견은 Table 2와 같다. 디지털 덴탈 헬스케어의 빅데이터 활용이 평균  $4.10 \pm 0.95$ 로 조사되었고, 디지털 덴탈 헬스시스템이  $4.07 \pm 0.98$ , 모바일 덴탈 헬스가  $3.89 \pm 0.78$ , 덴탈 헬스 분석이  $3.82 \pm 0.82$ , 텔레 헬스케어가  $3.75 \pm 0.79$  순으로 조사되었다. 디지털 덴탈 헬스케어 산업 전망에 대한 의견은 리커트 5점 척도 평균 3.97로 나타났다.

## 3. 디지털 덴탈 헬스케어에서 빅데이터를 활용할 수 있는 분야에 대한 의견

디지털 덴탈 헬스케어에서 빅데이터를 활용할 수 있는 분야에 대한 전체 의견은 Table 3과 같다. 빅데이터 시스템과 산업체 현장제조기술과의 연계를 통한 3D 디지털 제품개발에 활용이 리커

트 5점 척도 평균  $4.11 \pm 0.67$ , 다양한 구강질환 발생의 연령별 추이 분석이  $4.00 \pm 0.98$ , 한국인 치아구조의 특성 분석이  $3.96 \pm 0.81$ , 치주질환과 만성질환과의 연관성 분석이  $3.93 \pm 0.81$ , 한국인의 치열 특성 확인이  $3.89 \pm 0.72$ , 성별에 따른 구강질환 발생 빈도 차이 분석이  $3.89 \pm 0.78$ , 치과보철물 종류의 사용 기간 분석이  $3.71 \pm 0.79$ , 치과보철물 수리 및 관리 기간 분석이  $3.71 \pm 0.77$ , 동양인 고유 자연치의 교합진단-조정-치료에 필요한 최적의 장비개발에 활용이  $3.68 \pm 0.76$ , 한국인에서의 구개치은구의 발현비율 확인이  $3.57 \pm 0.88$ , 리빙랩을 통한 융합인증 개발 시행 및 적합성인증 연계를 통한 신속한 시장 진입 체계 활용이  $3.54 \pm 0.74$  순으로 나타났다. 디지털 덴탈 헬스케어에서 빅데이터를 활용할 수 있는 분야에 대한 의견은 평균  $3.82 \pm 0.78$ 로 조사되었다.

## 4. 국내 디지털 헬스케어 산업의 경쟁력을 높이기 위한 방안

국내 디지털 헬스케어 산업의 경쟁력을 높이기 위한 방안에 대한 의견은 Table 4와 같다. R&D, 임상시험, 사업과 연계된 인프라 구축이 12.9%, 인력양성 및 유치가 12.9%, 의료기기 인허가 등 관련 법 제도 개선이 11.7%, R&D 연구비 확대와 글로벌 시장 진출 지원이 11.0%, 의료정보 보안 및 개인정보 보호와 디지털 헬스기술을 활용한 새로운 워크플로우, R&R 수립이 9.8%, 환자안전 및 수용성 제고가 8.0%, 건강보험 수가 적용 및 등재 과정 등 관련 법 제도 개선이 4.3% 순으로 조사되었다. 기타 디지털 헬스케어 규제에 대한 개선 노력과 신속한 사업화에 대한 요구, 환경의 조성이 필요하다는 의견이 있었다.

**Table 1.** General characteristics of subjects

Characteristic	N (%)
Age (y)	
20~29	5 (17.9)
30~39	5 (17.9)
40~49	13 (46.4)
50~59	3 (10.7)
≥60	2 (7.1)
Job	
Dentist	1 (3.5)
Dental technician	18 (64.3)
Professor	5 (17.9)
Postgraduate student	4 (14.3)
Career (y)	
≤5	7 (25.0)
6~10	3 (10.7)
11~15	4 (14.3)
16~20	8 (28.6)
>21	6 (21.4)
Total	28 (100)

## DISCUSSION

빅데이터를 이용하면 방대하고 다양한 정보 덕분에 살펴보지 못했던 측면을 분석할 수 있어서 현 상황을 보다 명확하게 이해할 수 있다. 이것을 치과 현장에 적용해보면 치과의사의 진료 내용을 데이터로 전송받아 치과보철물 제작 과정에 computer-aided

**Table 2.** Opinions on the outlook for the digital dental healthcare industry

(N=28)

Characteristic	Division					Mean±SD
	Strongly disagree	Do not agree	Usually	Agreement	Very agree	
Mobile dental health	1 (3.6)	1 (3.6)	3 (10.7)	18 (64.3)	5 (17.9)	3.89±0.78
Tele healthcare	1 (3.6)	3 (10.7)	4 (14.3)	14 (50.0)	6 (21.4)	3.75±0.79
Dental health analytics	1 (3.6)	0 (0.0)	4 (14.3)	16 (57.1)	6 (21.4)	3.82±0.82
Digital dental health system	1 (3.6)	0 (0.0)	4 (14.3)	14 (50.0)	9 (32.1)	4.07±0.98
Utilization of big data in digital dental healthcare	1 (3.6)	0 (0.0)	5 (17.9)	11 (39.3)	11 (39.3)	4.10±0.95
Total						3.97±0.86

Values are presented as number (%).

Likert 5-point scale (minimum=1, maximum=5).

SD: standard deviation.

**Table 3.** Opinions on areas where big data can be utilized in digital dental healthcare

(N=28)

Characteristic	Division					Mean±SD
	Very little	Little	Usually	Many	Very many	
Confirmation of the occurrence rate of palatal gingival sulcus in Koreans	1 (3.6)	2 (7.1)	7 (25.0)	16 (57.1)	2 (7.1)	3.57±0.88
Confirmation of dentition characteristics of Koreans	1 (3.6)	1 (3.6)	4 (14.3)	16 (57.1)	6 (21.4)	3.89±0.72
Analysis of age-specific trends in the occurrence of various oral diseases	1 (3.6)	0 (0.0)	4 (14.3)	16 (57.1)	7 (25.0)	4.00±0.98
Analysis of the relationship between periodontal disease and chronic disease	1 (3.6)	0 (0.0)	6 (21.4)	14 (50.5)	7 (25.0)	3.93±0.81
Analysis of differences in frequency of occurrence of oral diseases according to gender	1 (3.6)	0 (0.0)	6 (21.4)	15 (53.6)	6 (21.4)	3.89±0.78
Characteristic analysis of Korean tooth structure	1 (3.6)	0 (0.0)	3 (10.7)	19 (67.9)	5 (17.9)	3.96±0.81
Utilized for 3D digital product development through linkage with big data systems and industrial field manufacturing technology	1 (3.6)	0 (0.0)	3 (10.7)	15 (53.6)	9 (32.1)	4.11±0.67
Used to develop optimal equipment needed for occlusal diagnosis, adjustment, and treatment of Asian people's unique natural teeth	1 (3.6)	0 (0.0)	10 (35.7)	13 (46.4)	4 (14.3)	3.68±0.76
Implementation of convergence certification development through living lab and utilization of rapid market entry system through connection with conformity certification	1 (3.6)	1 (3.6)	11 (39.3)	12 (42.9)	3 (10.7)	3.54±0.74
Analysis of period of use of dental prosthesis types	1 (3.6)	2 (7.1)	7 (25.0)	12 (42.9)	6 (21.4)	3.71±0.79
Dental prosthesis repair and management period analysis	1 (3.6)	2 (7.1)	8 (28.6)	10 (35.7)	7 (25.0)	3.71±0.77
Total						3.82±0.78

Values are presented as number (%).

Likert 5-point scale (minimum=1, maximum=5).

3D: three-dimensional, SD: standard deviation.

**Table 4.** Measures to increase the competitiveness of the domestic digital healthcare industry

Characteristic	N (%)
R&D, clinical trials, establishment of infrastructure linked to business	21 (12.9)
Nurturing and attracting manpower	21 (12.9)
Improvement of related legal systems such as medical device licensing, etc.	19 (11.7)
Expansion of R&D research funds	18 (11.0)
Support for entering global markets	18 (11.0)
Medical information security and personal information protection	16 (9.8)
New workflow using digital health technology, establishment of R&R	16 (9.8)
Etc.	14 (8.6)
Improving patient safety and acceptance	13 (8.0)
Improvement of related legal systems such as health insurance fee application and registration process	7 (4.3)
Total	28 (100)

Multiple responses (total=163).

R&D: research and development, R&R: role & responsibility.

design이나 3D 프린터 등을 사용하여 작업을 수행하거나, 완성도와 효율성을 높이는 용도로 적극 활용되고 있으며, 치과 기자재 등의 발전과 더불어 디지털에 대한 부분도 그 범위를 더욱 확장·심화시키리라고 판단된다. 이와 같은 전반적인 산업의 추세와 현장의 요구에 맞추어 디지털 덴탈 헬스케어 분야에서 빅데이터 활용 전망을 알아보려고 하였다.

국내외적으로 아직까지 디지털 덴탈 헬스케어 분야에서의 빅데이터 관련 연구는 미비한 수준으로 대부분은 디지털 헬스케어에 포함되어 연구되어 왔다. Lee 등[8]에 따르면 전 세계적으로 가장 많이 사용되는 바이오분야의 데이터베이스로는 미국의 National Center for Biotechnology Information (NCBI), 유럽의 European Molecular Biology Laboratory, 일본의 DNA Data Bank of Japan이 있는데 이들 데이터베이스는 국제 뉴클레오타이드 서열 데이터베이스 협력을 통해서 주기적으로 데이터가 교환되어 통합된 데이터를 제공하고 있다. NCBI 데이터베이스에는 서열, 구조, 유전체, 발현 등 세부 데이터베이스를 포함하며, 데이터들이 서로 연결되어있어서 효율적인 분석 시스템을 제공하고 있다. 미국은 모든 분야에서 빅데이터를 가장 많이 활용하

고 있으며 보건·의료 분야에서도 역시 빅데이터의 활용성이 가장 높은 국가 중 하나이다. 다양한 정부부처에서 빅데이터 활용정책이 추진되고 있고 특히 국립보건의원에서는 국립 암 연구소, 국립심장·폐·혈액 연구소, 국립 생의학 영상 및 생체공학 연구소에서 각각 빅데이터 프로그램을 실시하고 있다.

본 연구에서 디지털 덴탈 헬스케어 산업 전망에 대한 의견으로 디지털 덴탈 헬스케어의 빅데이터 활용, 디지털 덴탈 헬스시스템의 활용이 리커트 5점 척도 평균 4점대 이상으로 조사되었고, 모바일 덴탈 헬스, 덴탈 헬스 분석, 텔레 헬스케어가 평균 3점대로 조사되었다. Lee와 Kwak [11]은 치과 의료계는 원격의료의 도입이 새로운 수요를 창출하여 디지털 헬스케어 시장의 성장을 촉진함은 물론, 장기적으로는 건강관리 및 질병예방을 통한 의료비 절감 등 의료적 과제 해결에도 기여할 수 있을 것으로 기대한다고 하였다. 다만, 유효성·안전성에 대한 검증이 충분하지 않은 현 시점에서는 단계적으로 원격医료를 도입하되 부작용 방지를 위한 인프라 구축이 반드시 선행되어야 한다. 이와 함께 향후 원격의료 서비스 시장개방에 효과적으로 대응하기 위한 통상 차원의 전략 마련도 필수적이다[12].

디지털 덴탈 헬스케어에서 빅데이터를 활용할 수 있는 분야에 대한 의견으로는 빅데이터 시스템과 산업체 현장제조기술과의 연계를 통한 3D 디지털 제품개발에 활용, 다양한 구강질환 발생의 연령별 추이 분석이 리커트 5점 척도 평균 4점대 이상으로 조사되었고, 한국인 치아구조의 특성 분석, 치주질환과 만성질환과의 연관성 분석, 한국인의 치열 특성 확인, 성별에 따른 구강질환 발생 빈도 차이 분석, 치과보철물 종류의 사용 기간 분석, 치과보철물 수리 및 관리 기간 분석, 동양인 고유 자연치의 교합진단-조정-치료에 필요한 최적의 장비개발에 활용, 한국인에서의 구개치은구의 발현비율 확인, 리빙랩을 통한 융합인증 개발 시행 및 적합성 인증 연계를 통한 신속한 시장 진입 체계 활용이 3점대로 조사되었다. 빅데이터 시스템과 산업체 현장제조기술과의 연계를 통한 3D 디지털 제품개발의 활용으로 최근 웨어러블 디바이스로서 손목밴드, 안경, 신발, 벨트 등의 종류가 개발되었다. 손목밴드 형태는 가속도센서를 탑재하여 사용자의 걸음 수, 신체활동 시간, 소비열량 등의 신체활동 정보를 측정한다[13]. 앞으로 이러한 장비들의 도입으로 치과 환경에서도 디지털 덴탈 헬스케어의 다양한 제품들이 개발될 것으로 전망된다.

보건의료 빅데이터 활용이 요구되는 정밀의료, 신약개발, 유전체 분석 등 혁신적인 보건의료 산업은 나노기술, 바이오기술, 정보기술, 인지과학을 융합하는 기술을 기반으로 한다[14]. 애석하게도 각 부처에서 필요한 단편적인 제도개선에 초점이 맞추어져 있고 같은 용어도 다른 정의로 이해하고 활용이나 보호나 이원화된 틀로 인해 정책추진은 늦어지기도 한다. 빅데이터 활용 시대의

개인정보보호 패러다임은 잠재적 프라이버시 위협에 대비하여 동의 제도에 대한 실효성과 데이터 사용자들의 책임 데이터의 활용 가치와 데이터가 사용되는 맥락에 대한 평가 데이터 흐름을 인지할 수 있는 기술의 적용가능성을 염두에 두어 변화해야 한다[15].

국내 디지털 헬스케어 산업의 경쟁력을 높이기 위한 방안으로 R&D, 임상시험, 사업화 연계된 인프라 구축이 12.9%, 인력 양성 및 유치가 12.9%, 의료기기 인허가 등 관련 법 제도 개선이 11.7%, R&D 연구비 확대와 글로벌 시장 진출 지원이 11.0%, 의료정보 보안 및 개인정보 보호와 디지털 헬스기술을 활용한 새로운 워크플로우, R&R 수립이 9.8%, 환자안전 및 수용성 제고가 8.0%, 건강보험 수가 적용 및 등재 과정 등 관련 법 제도 개선이 4.3% 순으로 조사되었다. 디지털 헬스케어를 활용한 프로그램은 실행기관의 확대를 통한 복지 및 의료기관의 네트워크 구축을 통해 긍정적으로 전망해 볼 수 있다. Kim 등[16]의 연구에서 디지털 분야의 다양한 활용 뿐 만 아니라 신체 표면에 부착된 형태의 바이오센서 전자소자의 운용을 위한 생체 모사 기술, 에너지 소자, 생체신호 모니터링 센서들을 인플드 기술로 구현하는 등 디지털 기술 혁명이 구축되고 있다고 하였다. 이는 연결, 탈중앙화와 분권, 공유와 개방을 통한 개인 맞춤형 시대의 지능화 세계를 지향한다. 이러한 특성을 토대로 살펴보면, 개인의 건강관련 정보들을 통합 연계하고 운영하는 조직으로서 각 지역 복지기관, 요양센터, 지역사회 의료기관 등을 연결하는 디지털 헬스케어 솔루션을 통해 유관 기관의 연계 체계를 구축할 필요가 있다[17]. 또한 최근 국내뿐 만 아니라 전 세계적으로 헬스케어 산업이 급성장 하면서 기업 및 대형병원의 software 투자 및 시장진출, IBM 왓슨 도입, AI 스타트업 증가 등 의료데이터와 AI 융합을 중심으로 디지털 헬스케어의 새로운 생태계가 조성 되고 있다[18].

빅데이터 활용을 통해 미래의 연구모델 및 디지털 덴탈케어 시스템의 확립에 도움을 받기 위해 빠른 시스템 구축이 필요할 것으로 생각되며, 기존 시장의 질서가 급격하게 바뀌는 부작용에 대해서도 충분한 검토가 이루어져야 한다. 그리고 비대면 의료 및 디지털 덴탈 헬스케어에서의 빅데이터 활용에 대한 관련 직군들의 적응 노력과 개인정보 취합 등에 국민의 동의가 필요하며, 마지막으로 현재 의료시스템에 적용하기 위한 법적 제도적 안정 장치가 필요하다. 본 연구는 연구대상을 편의 표본 추출하였고 샘플 사이즈 작다는 제한점과 아직 덴탈 부분에서의 도입이 활발히 이루어지지 않아 많은 참고 문헌이 없었다는 것에 한계점이 있다. 그럼에도 데이터 활용을 통해 미래의 연구모델 및 디지털 덴탈케어 시스템의 확립을 할 수 있는 기초 자료를 제공했다는 것에 의의가 있다.

앞으로 사람의 생명과 직결된 의료데이터 분야에서의 빅데이터의 성공 가능성에 대한 연구가 지속적으로 필요하며 덴탈 헬스케

어에서의 빅데이터 관련 정보와 기준에 대한 사회적 정책과 규정이 필요하다.

## CONCLUSIONS

디지털 덴탈 헬스케어 분야에서의 빅데이터의 활용과 전망에 대한 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 디지털 덴탈 헬스케어의 빅데이터 활용, 디지털 덴탈 헬스시스템, 모바일 덴탈 헬스, 덴탈 헬스 분석, 텔레 헬스케어에서 리포트 5점 척도 평균 3.97로 조사되었다.

2. 디지털 덴탈 헬스케어에서 빅데이터를 활용할 수 있는 분야는 빅데이터 시스템과 산업체 현장제조기술과의 연계를 통한 3D 디지털 제품개발에 활용, 다양한 구강질환 발생의 연령별 추이 분석, 한국인 치아구조의 특성 분석, 치주질환과 만성질환과의 연관성 분석, 한국인의 치열 특성 확인, 성별에 따른 구강질환 발생 빈도 차이 분석, 치과보철물 종류의 사용 기간 분석, 치과보철물 수리 및 관리 기간 분석, 동양인 고유 자연치의 교합진단-조정-치료에 필요한 최적의 장비개발에 활용, 한국인에서의 구개치은구의 발현비율 확인, 리빙랩을 통한 융합인증 개발 시행 및 적합성인증 연계를 통한 신속한 시장 진입을 위한 체계구축이다.

3. 국내 디지털 헬스케어 산업의 경쟁력을 높이기 위한 방안으로는 R&D, 임상시험, 사업과 연계된 인프라 구축, 인력양성 및 유치, 의료기기 인허가 등 관련 법 제도 개선, R&D 연구비 확대와 글로벌 시장 진출 지원, 의료정보 보안 및 개인정보 보호와 디지털 헬스기술을 활용한 새로운 워크플로우, R&R 수립, 환자안전 및 수용성 제고, 건강보험 수가 적용 및 등재 과정 등 관련 법 제도 마련이 필요하다.

## FUNDING

This research was supported by the Korean Academy of Esthetic Dentistry Research Fund, 2022.

## ACKNOWLEDGEMENTS

None.

## CONFLICT OF INTEREST

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

## ORCID

Jae-Kyung Ryu, <https://orcid.org/0000-0002-3950-3436>

Nam-Joong Kim, <https://orcid.org/0000-0001-6334-6402>

So-Min Kim, <https://orcid.org/0000-0003-1385-0322>

Sun-Kyoung Lee, <https://orcid.org/0000-0001-7025-7483>

## REFERENCES

1. Lee Y, Cho J. Study on educational utilization methods of big data. JKASIS. 2016;17:716-722.
2. Park CG, Roh HS, Choi YJ, Kim HW, Lee JK. A study on the application methods of big data in the technology commercialization process. J Soc eBus Stud. 2014;19:73-99.
3. Mun SY, Yun YM, Han TH, Lee SE, Chang HJ, Song SY, et al. Public awareness of digital healthcare services. J Digit Contents Soc. 2017;18:621-629.
4. Kim YK. Issues in health care and Insurance Business Act - problems of health care services and their solutions -. J Bus Adm Law. 2019;29:45-114.
5. Park GH. A trends of big data processing for digital healthcare. J Korea Contents Assoc. 2017;15:35-37.
6. Han JW. Development of community-based digital health care. J Korea Inst Inf Commun Eng. 2022;26:1826-1831.
7. Song YS, Gang YN. Utilization and prospects of health and medical big data leading the 4th industrial revolution. J Multimed Inf Syst. 2017;21:21-32.
8. Lee JH, Je MK, Cho MJ, Son HS. Trends in using big data in the healthcare field. Inf Commun Mag. 2014;32:63-75.
9. Choi B, Kim T. Global health and human development with growth of digital health care industry. Glob Soc Welf Rev. 2015;5:95-120.
10. Auffray C, Charron D, Hood L. Predictive, preventive, personalized and participatory medicine: back to the future. Genome Med. 2010;2:57.
11. Lee JM, Kwak DC. Industry and trade strategy for revitalizing digital healthcare - focusing on telemedicine services. Trade Focus. 2020;35:1-58.
12. Volk M, Sterle J, Sedlar U. Safety and privacy considerations for mobile application design in digital health-

- care. *Int J Distrib Sens Netw*. 2015;11. <https://doi.org/10.1155/2015/549420>
13. Sung JH, Choi ST, Lee JY, Cho WD. Exercise detection method by using heart rate and activity intensity in wrist-worn device. *KIPS Trans Comput Commun Syst*. 2019;8:93-102.
  14. Roco MC. Nanotechnology: convergence with modern biology and medicine. *Curr Opin Biotechnol*. 2003;14:337-46.
  15. Park M. A study on legislative and policy measures for big health care data. *Korean J Med Law*. 2018;26:163-192.
  16. Kim SH, Kwon YW, Hong SW. Recent progress in micro in-mold process technologies and their applications. *J Microelectron Packag Soc*. 2023;30:1-12.
  17. Cha EJ, Oh YS. A prospect of dance wellness tipping point depending on the paradigm of digital health care. *Korean J Phys Educ*. 2020;59:269-283.
  18. Jung SH, Ahn HS. Trends and prospects of digital healthcare service. *Art Des*. 2023;26:113-130.