Survey for the development of a standardization program for electronic medical records in dental clinic

Hyo-Jin Son¹, Dong-Il Lim², Yu-Mi Park¹, and Mee-Kyoung Son^{3*}

¹Dental Hygienist, Chosun University Dental Hospital, Gwangju, Republic of Korea

²Computer Technician, Chosun University Dental Hospital, Gwangju, Republic of Korea

³Professor, Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Republic of Korea

In recent years, under the medical law, regulations on the protection of patient information, such as standardization of electronic medical records, compatibility between medical records, and information supplementation, are becoming stricter. Therefore, it is the time when advanced technology that can prevent damage, such as hacking, during transfer of medical records is necessary, so that strictly-restricted patient information can be encrypted and managed independently in a medical institution. In addition, the inefficiency of communication problems caused by the absence of a standardization system between dental clinics and dental hospitals and between dentistry and other medical institutions is improved through remote collaboration with patient consent, and the collaboration process using remote medical treatment will be established in the future to fulfill the requirement of an electronic treatment system. Therefore, it should be prioritized to determine what problems and improvement items are most required in the field using the survey results of electronic medical records, currently used in dental clinics and hospitals. Thus, content should be designed for the development of a standardized program for dental electronic medical records in the future.

Key Words: Electronic medical records; Program; Survey

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction

전자의무기록시스템은 환자의 기초정보부터 병력사항, 약물 반응, 건강상태, 진찰 및 입·퇴원 기록, 방사선 및 화상 진찰결과 등으로 처방전달시스템인 order communication system (OCS)과 영상전송시스템인 picture archiving communication system (PACS)을 모두 포함하는 개념이다[1]. 이는 기존의 의무기록을 디지털화하는 것과 함께 진료, 원무, 통계에 걸친 병원의 전 업무를 자동화하는 물론 각종 진료정보와 음성, 영상 등의 다양한 데이터를 포함하는 포괄적인 의미로 의무기록 데이터센

터를 구축하는 일이다[2]. 현재 전자의무기록 시스템은 병원마다 서식과 용어 등이 상이하며 의무기록 생산시스템과 의무기록관리의 표준이 없는 상황에서 OCS, PACS, electronic medical record (EMR) 등의 시스템이 독립적으로 운영됨에 따라 많은 문제점이 나타나고 있다[3]. 현행 의료법에서 제 23조의 2항(전자의무기록의 표준화)은 호환성 및 보안(23조 1항)을 기반으로 효율성과 통일성 있게 관리·활용될 수 있는 전자의무기록 시스템의 표준화를 공시하고 있다. 그러나 현재 국내에서 사용하는 전자의무기록시스템은 기존의 수기기록을 전산화시키는 ‘Paperless’ 개념에 충실하게 만들어진 시스템으로 대부분 입력

Received July 28, 2021; Accepted September 7, 2021

*Corresponding author: Mee-Kyoung Son, Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Chosun University, 303, Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 61452, Republic of Korea.

Tel: +82-62-220-3825, Fax: +82-62-220-3825, E-mail: son0513@chosun.ac.kr

Copyright © 2021, Oral Biology Research Institute

의 편의성을 위해 free text로 기록할 수 있도록 되어 있다 보니 정보들이 구조화, 표준화되어 있지 않고 약어나 오타로 인한 정보의 오류가 많이 발생하며, 의료 분쟁 시 절대적인 효력을 발생시키는 전자의무기록의 사후 위·변조 문제로 인해 많은 논란이 되고 있다[4]. 따라서 전자의무기록의 표준화와 함께 수정기록을 확인하고 보완을 강화할 수 있는 방안 마련이 시급하다. 더불어 <의료법 제 19조의 환자의 정보누설금지조항>에 의하면, 최근 환자정보보호에 대한 규제가 엄격해지고 있다. 엄격히 제한되는 환자 정보를 암호화하여 의료기관 내에서 자체적으로 안전하게 관리할 수 있도록 진료 기록부 이송 시 해킹 등의 피해를 방지할 수 있는 선진기술이 필요한 시점이다. 또한 치과의원-치과병원, 치과-타 의과기관 간의 표준화 시스템 부재로 인해 발생하는 소통부재의 비효율성을 환자 동의 하에 원격협진을 통하여 개선하고, 향후 원격 의료를 통한 협진 프로세스를 전자 진료체계로 구축함이 요구된다[5,6].

본 연구에서는 향후 표준화된 치과 전자의무기록의 시스템 구축을 위해 현재 치과대학병원 및 치과의원에서 사용하는 전자의무기록의 실태를 조사하여 현장에서 요구되는 문제점과 개선사항이 무엇인지 파악하고, 이를 기반으로 향후 치과 전자의무기록의 표준화 프로그램 개발을 위한 필요 콘텐츠를 설계함에 있어 기초자료를 제공하고자 하였다.

연구의 구체적 목적으로는 첫째, 전산프로그램 담당인력의 일반적인 특성을 조사하고, 둘째, 대학병원 및 치과병·의원에서의 전산프로그램 현황을 분석하고자 하였다. 셋째, 설문내용을 토대로 각 치과병·의원에서 사용하고 있는 전자의무기록 시스템의 문제점을 파악하고 표준화된 치과전산 프로그램의 향후 개발에 대한 인식을 종합·분석하고자 하였다.

Materials and Methods

연구 설계

본 연구는 온라인 및 오프라인을 이용한 자료검색을 바탕으로 다양한 치과전산프로그램의 기능을 우선 수합하고, 이를 바탕으로 설문지를 개발하였다. 설문지는 크게 3가지 즉, 1. 조사대상자의 일반적 특성, 2. 현재 사용하고 있는 전산프로그램에 대한 실태, 3. 미래 개발된 전산프로그램에 대한 의견으로 구분되어 개발되었으며, 개발된 설문조사 문항은 그림과 같다 (Supplement Fig. 1; available online only).

연구 대상 및 방법

본 연구를 위한 설문조사는 치과대학병원과 치과병·의원으

로 구분되어 조사되었다. 전국 11개 치과대학부속 치과병원이 조사되었고, 치과병·의원은 대학치과병원을 제외한 대형병원과 일반 개인치과 의원이 조사되었다.

설문지는 치과대학병원은 전산 및 보험청구 담당자에게, 치과병·의원은 대한치과의사협회 소속의 치과의원을 운영하고 있는 원장에게 문자를 통해 발송되었다. 설문지는 대상자가 작성하는 즉시 회신되는 방식으로 수합되어 분석되었다.

Results

조사대상자의 일반적 특성

본 설문은 11개 치과대학병원에서 18명, 34개 치과병·의원에서 34명으로 총 52명이 조사대상자로 참여하였다. 조사대상자는 전산의무기록을 직접 사용하고 있는 인력으로 치과전산 담당 또는 보험을 직접 청구하고 있는 인력을 대상으로 하였다. 설문에 응한 조사대상자는 치과대학병원에서는 남성이, 치과병·의원에서는 여성이 차지하는 비율이 높았고, 평균 근무년수는 14년으로 나타났다. 조사대상자의 근무지역은 광역시 이상의 대도시, 중소도시, 군단위 또는 농어촌으로 구별하여 조사되었고 결과는 치과대학병원의 경우 50.0%가 광역시 이상의 대도시, 치과의원은 79.4%가 광역시 이상의 대도시로 가장 많이 차지하였다. 전문적인 치과전산프로그램 담당자의 상주 여부에 대해서는 치과대학병원의 경우 100%가 상주하고 있다고 응답한 반면, 치과병·의원은 65%가 상주하지 않는다고 응답하였다. 2종 이상의 치과전산프로그램 사용 경험 여부에 대해서는 치과대학병원 및 치과병·의원 모두 94.4%가 '예'라고 답하였다. 반면, 치과전산프로그램 교육을 정식으로 받은 경험이 있는지를 묻는 설문에 대해서는, 치과대학병원 근무자는 94.4%가 경험이 있다고 답한 반면, 치과병·의원 근무자는 61.8%만 경험이 있다고 답하였다. 조사대상자의 업무부서는 진료팀(치과의사, 치과위생사 등), 전산팀, 행정팀으로 구분하여 조사하였으며 치과대학병원과 치과병·의원 모두 진료팀의 비율이 각각 76.4%, 64.7%로 가장 높게 나타났다(Table 1).

치과전산프로그램 관련 현황조사

전산프로그램 및 영상 프로그램 사용 현황

치과전산프로그램 사용 여부에 대해서는 치과대학병원은 100%, 치과병·의원은 97%로 대부분 사용하고 있는 것으로 나타났다. 사용하는 치과전산프로그램으로는 치과대학병원의 경우는 자체개발 사용(88.9%)이 높게 나타난 반면, 치과병·의원은 하나로, 앤드컴, 텐트웹, 두번에 등 다양한 프로그램을 구입하여

Table 1. General characteristics of the subjects

Variable	Value (a/b)
Sex	
Male	66.7/47.1
Female	33.3/52.9
Working area	
Big city	50/79.4
Medium city	44.4/14.7
Small city or country	5.6/5.9
The existence of computing program specialist	
Have	100/35
Don't have	0/65
The experience in using two or more types of dental computer programs	
Have	94.4/94.4
Don't have	5.6/5.6
The experience of dental computer program training	
Have	94.4/61.8
Don't have	5.6/38.2
Working department of subjects	
Medical team	76.4/64.7
Computing team	11.8/11.8
Administration team	11.8/11.8
Insurance team	0/5.8
Etc.	0/5.8

Values are presented as percent.

a, University dental hospital; b, Dental hospital or clinic.

사용하고 있는 것으로 나타났다. 병원 내 영상(X-ray, computed tomography [CT] 등) 프로그램으로는 치과대학병원의 경우는 인피니티를, 치과병·의원 경우는 바텍을 사용하는 경우가 높게 분석되었다. 현재 치과전산프로그램 사용기한에 대해서는 대부분 5년 이상 사용하는 것으로 나타났으며, 병원 내 영상(X-ray, CT 등) 프로그램의 연동 가능 여부에 대해서는 치과대학병원은 83.3%, 치과병·의원은 97%가 연동되는 것으로 나타났다. 병원 내 처방프로그램 교체 횟수는 교체하지 않았거나 1회 교체가 가장 많이 나타났으며, 현재 사용중인 프로그램의 수정 경험 여부는 치과대학병원의 경우는 6회 이상 수정이 72.7%로 높게 나타났고 치과병·의원은 수정하지 않고 사용하고 있는 경우가 가장 높게(41%) 나타났다(Table 2).

프로그램 연동 여부 및 청구 생성 여부

지정된 의과병원과 컨설팅 가능성 또는 프로그램 연동 가능 여부에 대해서는 대학병원의 경우는 연동되지 않음이 66.7%, 치과병·의원은 76%로 응답하였다. 인근 치과전문의와 컨설팅 및 연동가능성에 대해서는 치과대학병원의 경우는 연동되지 않음이 88.9%, 치과병·의원은 91%로 나타났다. 건강보험, 자보, 산재, 보험 관련 청구 생성 여부에 대해서 4가지 모두 생성가능

Table 2. Dental records program and radiograph imaging program usage

Variable	Value (a/b)
Type of dental computer programs	
Self-development	88.9/15
Andcom	5.6/15
Hanaro	0/24
I-pro	0/18
Dentweb	0/9
Doobunae	0/9
Lipo-ex	0/3
Das	0/3
Type of radiograph imaging programs	
Infiniti	55.6/15
M-view	11.1/0
Pacsplus	5.6/0
Z-pacs	5.6/0
Pointnix	5.6/15
Vatek	0/29
Easydent	0/12
Used period of dental computer programs	
Within 1 year	0/12
1-3 years	27.8/12
More than 5 years	72.2/76
Program linkage function	
Have	83.3/97
Don't have	16.7/3
Number of prescription program changes	
None	33.3/59
One time	33.3/26
More than 2 times	11.1/9
Number of program modifications	
None	11.1/41
Less than 5 times	16.7/25
More than 5 times	72.7/12

Values are presented as percent.

a, University dental hospital; b, Dental hospital or clinic.

이 치과대학병원은 61.1%, 치과병·의원은 59%로 나타났고, 프로그램 연동된 재고 프로그램 기능 여부에 대해 치과대학병원은 61.1%가 '있다'라고 답하였고, 치과병·의원은 47%가 '모른다'로 응답하였다. 금연환자 진료프로그램(상담, 처방, 보험전송 등) 연동 여부에 대해서는 치과대학병원은 61.1%가 '있다'라고 응답한 반면, 치과병·의원에서는 38%만이 '있다'라고 답하였다. 원내 프로그램과 drug utilization review (DUR) 연동 여부에 대해서는 치과대학병원의 경우 94.4%, 치과병·의원은 71%가 연동된다고 응답하였다. 환자관리 customer relationship management 기능(commercial message, social network service 등) 여부에 대해서는 치과대학병원의 경우 72.2%, 치과병·의원은 82%가 기능이 있다고 응답하였다. 홈페이지 연동 예

약관리 기능에 대해서는 치과대학병원의 경우 22.2%, 치과병·의원은 21%만 연동된다고 하였고, 현재 프로그램의 외부 해킹 피해 여부에 대해 치과대학병원은 5.6%, 치과병·의원은 9%가 경험이 '있다'라고 응답하였다. 현재 프로그램에 국가보훈환자에 대한 정보 연동여부에 대해서는 치과대학병원은 5.6%, 치과병·의원은 21%가 연동되는 것으로 나타났다(Table 3). 현재 사용중인 치과전산프로그램의 장점에 대해서는 다양한 의견을 답하였다. 치과대학병원과 치과병·의원에서 각자 사용하고 있는 프로그램에 대한 장단점을 정리한 표이다(Table 4, 5).

프로그램 개발관련 설문조사

표준화된 치과전산 프로그램 필요 여부

미래 표준화된 치과전산프로그램 개발의 필요성에 대해서는 치과대학병원은 각각 83.3%, 치과병·의원은 71%가 '절대적으로 필요하다' 또는 '필요하다'라고 응답하였다. 미래 표준화된 치과전산프로그램 개발의 필요성에 대해 '필요 없다' 또는 '그다지 필요하지 않다'라고 대답한 대상자를 대상으로 필요성을 못 느끼는 이유가 현재 사용하는 프로그램이 충분하기 때문인지를 묻는 설문에서는 치과대학병원, 치과병·의원 모두 66.7% '아니요'라고 응답하였다. 그렇다면, 현재의 프로그램에 대해 충분치 않다고 느낌에도 불구하고 왜 미래의 표준화된 프로그램의 필요성을 못 느끼는지에 대해서는 다양한 응답을 하였고 이를 정리한 결과는 다음과 같다(Table 6). 미래 표준화된 치과전산 프로그램개발의 필요성에 대해 '필요하다' 또는 '절대적으로 필요하다'라고 대답한 대상자를 대상으로 현재 사용하고 있는 전자프로그램에 대한 불편한 점은 무엇인지 설문 응답 중 복수응답이 가능하게 체크하도록 하였다(Table 7). 전자프로그램을 사용하지 않고 수기기록으로 하는 치과병·의원의 경우, 그 이유에 대한 답으로는 '해킹 등 개인정보 노출에 대한 불안 때문'과 '관습적으로 편리해서'라고 응답하였다. 현재 보험청구에는 어떤 프로그램을 사용하는지에 대한 설문에서는 치과대학병원은 50%가 자체개발, 치과병·의원은 20%가 두번에로 가장 많았다. 향후 희망사항을 담은 표준화된 프로그램이 개발된다면 사용의향이 있는지에 대해서는 치과대학병원은 84%, 치과병·의원은 62%가 '예'라고 응답하였다.

블록체인 기술에 대한 인식

블록체인 기술에 대해 들은 바가 있는가에 대해서는 치과대학병원은 67%, 치과병·의원은 76%가 '예'라고 응답하였다. 추후 개발되는 치과전산 표준프로그램에 블록체인 기술이 정보보안 및 보호에 적용되었을 때 안전하다고 생각하는가를 묻는 설문에는 치과대학병원은 61%, 치과병·의원은 47%가 '예'라고

Table 3. Ability to link with external programs

Variable	Value (a/b)
Between dental and medical consult program	
Have	33.3/24
Don't have	66.7/76
Between external dental hospital and clinic	
Have	11.1/9
Don't have	88.9/91
Between Health insurance, automobile insurance, occupational health and safety insurance, Veterans	
All possible	61.1/59
veterans excluded	38.9/26
Etc.	0/15
Imaging program link functionality	
Have	61.1/26
Don't have	11.1/26
Don't know	27.8/47
Smoking cessation program link functionality	
Have	61.1/38
Don't have	27.8/24
Don't know	11.1/38
DUR program link functionality	
Have	94.4/71
Don't have	5.6/29
CRM link functionality	
Have	72.2/82
Don't have	27.8/18
Homage linked reservation fuction	
Have	22.2/21
Don't have	72/59
Don't know	5.6/21
Haking damage experience	
Have	5.6/9
Don't have	77.8/76
Don't know	16.7/15
Interworking fuction for national veterans	
Have	5.6/21
Don't have	61.1/35
Don't know	33.3/44

Values are presented as percent.

DUR, drug utilization review; CRM, customer relationship management; a, University dental hospital; b, Dental hospital or clinic.

응답하였다. 블록체인 기술이 적용된 치과전산 표준프로그램이 개발된다면, 교체할 의향이 있는지에 대해서는 치과대학병원은 44%, 치과병·의원은 62%가 '아니요'라고 응답하였다. 교체할 의사가 없다면 그 이유는 안정성의 문제, 현재 시스템만족, 비용 부담 등 다양한 이유로 응답하였다(Table 8).

Table 4. Advantages and disadvantages of electric medical record system at university dental hospital

Advantages	Disadvantages
<ul style="list-style-type: none"> · Can be supplemented if necessary · Can be reflected user requirements quickly · Modifications can be made at any time to suit complex hospital conditions · Easy access to information on the patient's entire medical history with dentistry in a general hospital · Convenient because it is a familiar program 	<ul style="list-style-type: none"> · Since general management, OCS, and billing programs are developed in different languages, maintenance is difficult · Can't link with other programs · Not reflect the health insurance review and assessment service · As it is optimized for medicine, there is a limit to application in dentistry · It's been a long time since developed, It cannot cope with changing situations · Program errors occurs oftenly · Insufficient program management personnel · It takes a long time to correct or supplement when a problem occurs · Limits of insurance qualification classification according to diversified insurance and copay · Limits of computational control according to a certain rate of dental prescription · Limits of linkage between purchase and fee management of general affairs

OCS, order communication system.

Table 5. Advantages and disadvantages of electric medical record system at dental hospital or clinic

Advantages	Disadvantages
<ul style="list-style-type: none"> · Reservation charting and accounting statistics are possible · Well explained at the bottom of the claim · Program stability · In case of claiming insurance, it informs whether or not to modify it according to various conditions · You can view all medical treatments at once and check all appointment schedules · Program errors can be immediately corrected by resident program developer in the hospital · Simple and easy · Request for consultation with other departments is smooth and function expansion is easy · Insurance management and electronic charts are possible one-stop · Other programs can be linked · It is possible to check systemic medical history by linking with medical · Convenient as you can view the billing and payment treatment screens at the same time · Better than other programs and the best detail · Lots of convenient features · Easy to use by many dentists · Helped in the initial opening · Simple and fast insurance claim process · Up-to-date information and features are available with continuous updates · Easy to consult with medical 	<ul style="list-style-type: none"> · Uncomfortable to use and outdated · Upgraded for years, but couldn't keep up with the demands of the operator (Consultation, video) · It is a little difficult to get used to at first due to various functions · Inconvenient when computing errors occur · Cannot be linked with other hospitals · When it doesn't work, you need to ask the vendor for help · Heavy-duty system operation due to versatility · Difficulty using electronic charts because real-time backup is not available and video images are large · Need to supplement medical-oriented charts · It is not smooth when two or more programs in the industrial complex are linked. · complicacy · Intermittent breaks, it takes time to change programs · Too many clicks to save · Whether it is interoperable to enter an external program by clicking several times · Simple but there is a range that is not allowed for each case, so the claim is a little ambiguous. · Takes up network resources and instability of backup · New chart and first visit medical records must be duplicated

Table 6. Reasons about the unnecessary of future standardized programs

Dental university hospital	Dental clinic
<ul style="list-style-type: none"> · Security problem · In order to standardize and distribute programs in all hospitals, budget, manpower and technical problems must be resolved · Medical standardization must precede 	<ul style="list-style-type: none"> · State-controlled uniformization of medical treatment is likely to occur. · Regular updates may be delayed if standardized · Problems may arise in building customized services depending on the size of the hospital or the difference in computing facilities

Table 7. Complains by electric medical record program in use

Dental university hospital	Dental clinic
<ul style="list-style-type: none"> · Discomfort occurs in linkage with insurance claim · Repeated questions and records for each patient due to the absence of medical information · Discomfort occurs in linkage with insurance claims due to poor adaptability of the doctor/recorder · Technical problems of items not included in the current program · Impossible to deal with errors immediately 	<ul style="list-style-type: none"> · Discomfort occurs in linkage with insurance claim · Technical problems of items not included in the current program · Impossible to deal with errors immediately

Table 8. Standardized dental computer program and blockchain awareness

Variable	Value (a/b)
Need for a standardized dental computer program	
Yes	83.3/71
No	16.7/29
Type of insurance program	
Self-development	50/9
Doobunae	0/20
I-pro	0/12
Endwin	0/14
Hanaro	0/15
Etc.	28/15
Don't know	22/15
Use intention of standarized program in the future	
Yes	84/62
No	16/38
Awareness of blockchain	
Yes	67/76
No	33/24
Awareness about blockchain stability	
Yes	61/47
No	39/53
Intention to use a dental standardized program applied with blockchain	
Yes	44/62
No	56/38

Values are presented as percent.

a, University dental hospital; b, Dental hospital or clinic.

Discussion

헬스케어는 기존의 치료 부문 의료서비스에 질병의 예방 및 관리 개념을 합친 전반적인 건강관리 사업을 말하며, 원격 검진이나 방문 건강 컨설팅 등을 통해 인간의 건강과 직결되는 각종 서비스를 지칭한다[7,8]. 최근 고령사회로 인해 인류의 수명이 증가하고, 이로 인해 다양한 사회적 변화가 동반되면서, 건강을 위협하는 요인 또한 다양해짐으로써 헬스케어에 대한 관심 또한 고조되고 있다. 이러한 헬스케어의 영역에서 발생하는 인간의 다양한 데이터들은 기하급수적으로 증가하고 있으며, 의료기관, 연구기관, 제약회사 등 다양한 기관에서 그 데이터 간에 상호 운용성을 확보하고자 함이 헬스케어 커뮤니티의 숙원이라 할 수 있다[9].

반면 환자의 질병을 포함한 의료정보로부터 파생되는 데이터의 공유는 연구나 의료분야의 발전을 위해 매우 유의미한 정보임에도 불구하고, 다른 빅데이터의 활용과는 개인정보 보호를 위하여 매우 제한되어왔다. 또한, 국내에 전자 의무기록 시스템이 도입되고 전자서명이 추가되고 이후 개인정보보호를 위한 시스템이 의료법 및 개인정보보호법에 의해 추가되어 왔다. 물론 의료정보에 대한 보호를 위한 시스템적인 보완조치는 타당하다. 하지만 헬스케어 서비스 체제에서 서비스와 관련된 정보를 토대로 개인, 의료기관, 국가, 보험사들이 연결되고, 연구개발, 제약회사, 의료기기 제조사 영역까지 확대된다면 방대한 데이터 유통망이 구축될 수 있다[10]. 이렇게 구축된 네트워크에서의 데이터는 개인의 헬스케어 데이터 소유권과 관련된 권리 행사를 정당화하고, 데이터 공유 또는 교환을 통해 헬스케어 산업의 활성화를 할 수 있다는 장점이 있다.

이러한 헬스케어 산업의 활성화를 위해 본 연구에서 국내 치과전산프로그램 사용현황을 살펴본 결과 치과대학병원 및 치과 의원들에서 축적되고 있는 의료정보는 자체개발 할 시스템 또는 상용중인 여러 치과전산프로그램 각각의 시스템에 저장되어 타 병원과의 연동성에 제한이 되었기 때문에 연동가능성 등이 확보된 표준화된 치과전산프로그램 개발이 필요하다. 또한, 최근 관계법령에서 중요시하는 개인정보보호를 위한 안전성 확보를 위한 부문도 고려해야 하는 상황이다.

블록체인 기술은 데이터에 대한 책임 및 투명성을 확보할 수 있다는 점에서 환자 개인정보보호 문제의 해법으로 제시되고 있다. 블록체인이 헬스케어의 혁신을 가져올 수 있는 세부 분야로 의료정보 관리, 의약품 개발과 공급망 무결성, 보험 청구 관리, 임상 연구정보 관리, 의료정보 보안 정도 등이 거론되고 있다[11,12].

그러나 블록체인 기술은 수많은 의료 기회를 제공할 수 있지만, 실제 헬스케어 분야에 도입하기 위해서는 해결해야 하는 사항들이 있다. 현재 시점에서 하나의 블록에 저장할 수 있는 데이터의 양이 한정적이고, 향후 발생되어 축적될 데이터의 크기를 감안한다면 블록체인에 저장되는 데이터의 크기와 형태에 대한 표준 프레임이 정해져야 한다[13]. 또한, 조사 과정에서 나타난 블록체인에 대한 인식 변화, 비용문제 등 선결해야 할 과제들이 있지만, 블록체인 기술은 의료정보를 효과적으로 기록하고 관리할 수 있으며, 위·변조가 불가능하기에 안전하게 공유하고 개인정보 유출에 대한 우려를 최소화 할 수 있으며, 의료정보의 효율적인 활용과 의료산업의 발전을 위한 해결책이 될 수 있다.

본 연구를 통해, 현재 치과대학병원 및 치과의원들에서의 전자의무기록 사용현황을 살펴봄으로써, 향후 전자의무기록 표준화를 위해 필요한 요구를 분석하고, 표준화된 시스템 구축을 위한 기반자료로 활용하고자 하였다. 연구 결과, 현재 사용하고 있는 치과전산프로그램의 연동성에 있어 여러 가지 한계가 있음이 확인되었다. 따라서, 다양한 프로그램 콘텐츠의 개발과 타 병원과의 연동가능성 등이 확보된 표준화된 치과전산프로그램이 개발되고, 블록체인 기술을 통해 의료기관 관계자간의 의료 정보 통합을 확대하고 지원함으로써 국민건강 데이터를 구축하고 이를 통해 국민건강증진에 기여할 수 있다는 점에서 더 많은 연구와 활용이 필요할 것으로 기대된다.

Acknowledgements

This study was supported by research fund from Chosun University, 2020.

Conflicts of Interest

The authors declare that they have no competing interests.

ORCID

Hyo-Jin Son

<https://orcid.org/0000-0002-9553-5336>

Dong-Il Lim

<https://orcid.org/0000-0002-3603-2640>

Yu-Mi Park

<https://orcid.org/0000-0002-7341-6600>

Mee-Kyoung Son

<https://orcid.org/0000-0001-9225-1744>

References

1. Hong KA, Oh JY, Um KH, Kim SM. A study on the factors affecting EMR system users satisfaction- focused on the EMR systems operated by large-scale hospitals. *Health Serv Manag Rev* 2009;3:76-86.
2. Wang KH. Survey on hospital information systems and their influencing factors in Korea [Thesis]. Seoul: Yonsei University; 2006.
3. Lee JY, Kim Y, Kim G. A study on the analysis and methods to improve the medical records management in a large university hospital. *J Korean Soc Arch Rec Manag* 2013;13:107-134. doi: 10.14404/JKSARM.2013.13.1.107.
4. Yoo YC, Park SY, Jeong JW, Kim JW, Song BG. A study on the electronic medical record system and cosmos block chain. *Korean J Ind Secur* 2019;9:137-159. doi: 10.33388/kais.2019.9.2.137.
5. Yang JS, Lee YS, Hong YS. Implementation of secured remote EMR medical information using encryption algorithm. *J Inst Internet Broadcast Commun* 2014;14:133-139. doi: 10.7236/JIIBC.2014.14.4.133.
6. Shin JY. The challenge of improving the collection and use of electronic medical records. *Health Welf Policy Forum* 2018;262:29-38.
7. Song JE, Kim SH, Chung MA, Chung KI. Security issues and its technology trends in u-healthcare. *Electron Telecommun Trends* 2007;22:119-129. doi: 10.22648/ETRI.2007.J.220112.
8. Kim NR. A study concerning the operation condition and direction of improvement of Korean u-healthcare [Thesis]. Asan: Soonchunhyang University; 2015.
9. Park YR, Kim H, An EY, Kim HH, Kim JH, Park RW, et al. Establishing semantic interoperability in the course of clinical document exchange using international standard

- for metadata registry. J Korean Med Assoc 2012;55:729-740. doi: 10.5124/jkma.2012.55.8.729.
10. Yu HW, Lee ES, Kho WK, Han HS, Han HW. Blockchain technology for healthcare big data sharing. J Bigdata 2018;3:73-82.
 11. Kim HR, Hong SP. A study on personal information protection in blockchain network. J Secur Eng 2018;15:81-92. doi: 10.14257/jse.2018.04.04.
 12. Ko PS. A study on the utilization of medical information system using blockchain [Thesis]. Seoul: Soongsil University; 2019.
 13. Kim GR, Lee DH. A study on the protection, integrated management and uses of medical data through blockchain technologies. Korean Commer Law Assoc 2019;37:279-327. doi: 10.21188/CLR.37.4.7.