

원 저

원격치과의료 운영 현황과 전망: 미국, 일본을 중심으로

이금한아름¹, 배수명^{1,2,3†}, 이효진^{1,2,3}

¹국립강릉원주대학교 치과대학 치위생학과, ²국립강릉원주대학교 치위생과학연구소, ³국립강릉원주대학교 구강과학연구소

Current status and future prospects of teledentistry: focusing on the United States and Japan

Geum-Han-A-Reum Lee¹, Soo-Myoung Bae^{1,2,3†}, Hyo-Jin Lee^{1,2,3}

¹Department of Dental Hygiene, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, ²Research Institute of Dental Hygiene Science, Gangneung-Wonju National University, ³Research Institute of Oral Science, Gangneung-Wonju National University

Abstract

This study aims to provide foundational data for developing remote dental care in South Korea by examining the background, legal framework, utilization, and effectiveness of remote dental care in the United States and Japan. Relevant literature published between January 2000 and August 2024 was retrieved from the RISS, PubMed, and J-STAGE databases, along with data from government and research institution websites in the respective countries. A total of 17 studies were selected based on predefined inclusion criteria. In the United States, teledentistry primarily involves dentists and telehealth assistants, with its main application being the diagnosis of dental diseases. It has been shown to improve patient access to dental care but remains limited by the necessity of in-person clinical examinations in some cases. In Japan, teledentistry mainly involves dentists and patients, focusing on oral function improvement programs. It has proven effective in expanding access to care, particularly in areas with a shortage of healthcare professionals. However, elderly individuals may face challenges in utilizing web-based platforms, which poses a significant limitation. The findings from this study provide valuable insights for introducing and expanding remote dental care in South Korea, drawing on the experiences of the United States and Japan. These results are expected to serve as essential data for facilitating the adoption and development of remote dental care in South Korea.

Key Words: Dentistry, Telehealth, Telemedicine

Received: November 29, 2024 **Revised:** December 10, 2024 **Accepted after revision:** December 11, 2024

†Correspondence to Soo-Myoung Bae

Department of Dental Hygiene, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, 7 Jukheon-gil, Gangneung 25457, Korea

Tel: +82-33-640-3033, **Fax:** +82-33-642-6410, **E-mail:** edelweiss@gwnu.ac.kr

I. 서론

최근 디지털 기술의 발전으로 인해 원격의료는 전 세계적으로 중요한 관심사로 부상하고 있다. 원격의료는 환자와 의료 전문가 간의 공간적, 물리적 제약을 극복하고 인터넷과 통신 기술을 사용하여 의료 서비스를 제공하는 것을 말한다(한국보건산업진흥원, 2024). 원격 모니터링은 이동 제약이 있는 환자, 만성 질환자, 고령자, 재택 치료 환자들에게 질병 또는 건강 관리를 위해 중요하게 여겨진다(한국보건산업진흥원, 2024). 이러한 원격의료 서비스의 활용은 코로나19 팬데믹이 확산함에 따라 많은 국가에서 확대되었다(OECD, 2023). 미국의 경우, 1990년대 초고속 통신망이 전국적으로 확산하며 원격의료 활성화되기 시작하였으며, 연방 보건복지법령과 일부 주정부의 원격의료 개발법이 제정되면서 농촌 및 전문 보건의료 부족 지역의 의료접근성 향상을 위해 원격의료는 본격적으로 활용되기 시작하였다(김진숙 등, 2022). OECD가 2023년 1월에 보고한 원격의료 사용 현황에 따르면, 코로나19 팬데믹이 시작된 이후 미국 내 메디케어 수혜자의 원격의료 방문 건수는 이전에 비해 63배로 증가하여 약 5,270만 건에 달하는 것으로 나타났다(OECD, 2023). 코로나19 팬데믹 이후에도 미국은 원격의료 사용을 입법화하고 규제하기 위한 체계를 계속해서 발전해 나가고 있다(OECD, 2023). 우리나라와 유사한 건강보험제도를 갖추고 있는 일본은 인구의 초고령화, 의사의 편재 현상으로 인한 의료 접근성 문제 해결 방안으로 원격의료의 중요성이 대두되었다(Kang, 2023). 따라서 1997년부터 부분적으로 원격医료를 도입하였고 2018년부터는 관련 수가를 체계적으로 개발 및 적용하고 있다(Kang, 2023). 또한 일본에서는 민간기업이 주도하여 개발한 원격의료 서비스 제공 앱을 통해 진찰 및 결제, 약 처방, 배송, 온라인 2차 소견 서비스를 제공하고 있으며, 등록 의료기관에 대한 전체 누적 진찰 횟수는 총 30만 회이다(김진숙 등, 2022).

이렇듯 원격의료의 활용이 활발히 사용되는 가운데, 우리나라 또한 2002년 원격의료와 관련한 법률이 제정되었으나, 이는 환자와 의사 간의 원격의료 아닌 의사와 의사 간의 협진을 위한 법률이다. 의사 간의 원격협진이 허용된 이래 의사와 환자 간 원격의료에 대한 논의는 계속되어 왔으며(김진숙 등, 2022), 코로나19 팬데믹 동안 의료인과 환자, 의료기관의 보호를 위해 한시적으로 비대면 진료를 허용하면서 “감염병 예방 및 관리에 관한 법률 제49조의3”이 신설되었다. 이후 코로나19 팬데믹이 종식되며 한시적으로 허용되었던 비대면 진료의 불법이 되는 상황이 벌어지자, 보건복지부는 비대면 진료 시범 사업을 시행하여 운영하고 있다(한국보건산업진흥원, 2024).

원격의료의 일환인 원격치과 의료는 현재 우리나라에서 주로 의료접근성이 낮은 지역에 거주하는 환자를 대상으로 급성 치통과 같은 증상에 대한 상담과 처방 수준에서 활용되고 있다(치과 의료 정책연구원, 2024). 우리나라의 원격치과 의료는 진료 후 결과에 대한 상담, 취약지역 및 취약 시간대, 취약계층에 발생하는 치통, 치과 질환 등에 대한 상담과 처방을 위해 시범운영 되고 있으며, 코로나19 팬데믹 기간인 2020년 2월 24일부터 2021년 2월 23일까지 원내 전화와 플랫폼 등의 이용을 통한 비대면 진료 중 가장 많이 이루어진 진단은 ‘치은염 및 치주질환’ 42.9%, ‘치아 열굴 이상(부정교합 포함)’ 17.7%로 나타났다(치과 의료 정책연구원, 2024). 미국과 일본에서의 원격치과 의료 활용은 초고령화 사회에 진입하고 있는 우리나라에 시사하는 바가 크나, 여전히 한국의 원격의료는 화상 상담 수준의 진료만 허용되어 있으며, 그중에서도 치과 분야의 원격의료에 관한 연구와 원격치과 의료의 법적 근거 및 이용 현황에 관한 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 미국과 일본을 중심으로 원격치과 의료의 운영 현황을 파악하여, 이를 기반으로 한국의 원격치과 의료 발전 방향을 모색하는 데 기초자료로 활용하고자 한다.

II. 연구방법

1. 문헌 검색 데이터베이스 및 검색어

본 연구는 2000년 1월부터 2024년 8월까지 웹 기반 데이터베이스에 출판된 학술지를 분석 대상으로 선정하였다. 문헌은 Pubmed, J-STAGE의 데이터베이스를 활용하여 미국, 일본의 원격치과의료에 관한 내용이 기술되어 있는 연구를 대상으로 하였다.

검색에 사용된 주요 검색어는 'Telemedicine', 'Tele-dentistry', 'Dental telemedicine', '遠隔歯科', '歯科オンライン診療', '遠隔型口로 제목과 전문에 검색어가 포함된 문헌을 선정하여 검토하였다.

또한, 원격의료 및 원격치과의료에 대한 발전 배경과 법적 근거의 조사를 위하여 원격의료 및 원격치과의료에 대한 국가 발간자료, 관련 연구보고서, 각 국가의 정부 및 연구기관 웹사이트 자료 등을 활용하였다.

2. 원격치과의료 이용 현황 조사를 위한 문헌 선정 과정

(1) 문헌의 선정 기준

원격치과의료와 관련이 있고, 영어 또는 일본어로 작성되었으며 원문 확인이 가능한 문헌이 선정되었다. 국외 데이터베이스 Pubmed 491편, J-STAGE 208편으로 데이터베이스를 통해 검색된 문헌은 총 699편이었으며, 키워드를 통해 데이터베이스에서 검색되지 않은 논문들은 기초조사에 활용한 문헌에서 인용한 참고문헌을 기반으로 수기검색을 시행하여 2편의 문헌이 포함되었다.

(2) 문헌의 배제 기준

일차적으로 제목과 초록을 통해 선정 기준에 부합하지 않는 문헌 473편을 제외하였으며, 이후 원문 확

인을 통해 미국 또는 일본 내에서 수행한 연구가 아니거나 불분명한 문헌, 사례연구가 아니므로 이용 현황을 알 수 없는 문헌, 연구 설계 및 측정 방법 또는 결과를 적절하게 해석할 수 있는 정보가 불충분한 문헌 211편을 제외하여 최종 17편이 분석 문헌으로 선정되었다(Fig. 1).

III. 결과

1. 미국

(1) 원격치과의료의 발전 배경 및 법적 근거

미국은 원격의료의 개념을 처음으로 고안하고 도입한 국가이다(Baek, 2020). 넓은 영토로 인해 도시와 떨어진 산간, 도서, 벽지 등 의료 취약지역에서의 의료 접근성 문제를 해결하고, 지역별 의료 수준의 차이로 의료환경이 열악한 지역에 있는 국민의 건강을 보호하며, 의료서비스 제공 비용의 절감, 부족한 의료 인력 문제 해결 등을 위한 방안으로 일찍부터 원격의료를 활용하였다(Jang et al, 2010). 본격적으로 활성화된 것은 1990년대 초고속 인터넷 통신망이 전국적으로 확산하면서부터였으며, 코로나19 팬데믹 상황에서 원격의료 사용에 대한 제한이 일부 완화되어 원격의료 사용이 확대되었다(김진숙 등, 2022; OECD, 2023).

미국에서의 원격치과의료는 원격의료의 하위 분야로, 원격 접근 방식을 통해 주요 치과 전문 분야에서 예방과 치료를 모두 더 쉽게 만드는 것을 목표로 한다(Fornaini and Rocca, 2022). 미국에서의 첫 번째 원격치과의료는 1994년 일반 치과 의사로만 구성된 군대 초소 내에서 치주 수술을 위해 미 육군이 모뎀에 연결된 구강 내 카메라를 통하여 구강 내 사진을 120 마일 거리에 떨어진 전문의에게 의뢰하는 것이었다(Vandre et al, 1995). 1997년에 Cook 등(2001)은 원격치과医료를 "화상 회의 기술을 사용하여 원격리에 서 진단하고 치료에 대한 조언을 제공하는 관행"으로

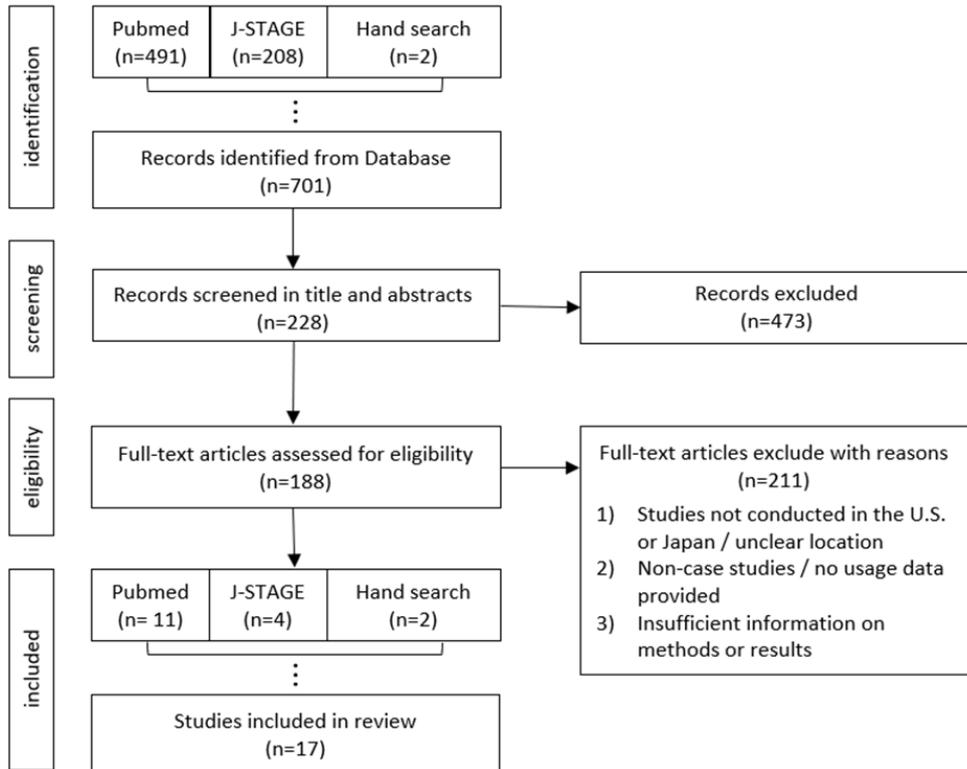


Fig. 1. Flowchart of studies selection process.

정의하였으며, 2014년 Daniel 등(2014)은 원격치과 의료는 구강 건강 개선이라는 광범위한 목표를 가지고 구강 관리, 상담, 교육 및 국민 인식을 위해 건강 정보통신기술을 사용하는 것으로 정의하였다. 이에 사용되는 정보통신기술(ICT)은 의료 시스템의 일부 부적절성을 해결하고, 치료에 대한 환자의 접근성과 경험을 개선하며, 치료 제공 비용을 줄이고, 높은 부가가치를 가진 치료를 촉진하기 위한 유망한 접근 방식이다(Kengne Talla et al, 2024). 미국 내에서 원격치과 의료는 1990년대부터 존재해 왔으나, 그 중요성은 원격의료와 마찬가지로 코로나19 팬데믹 상황을 맞이한 최근에서야 인식된 것으로 판단된다. 코로나19 팬데믹은 치과를 포함한 모든 건강 관련 분야에서 이러한 기술의 사용을 가속하였으며, 정보통신기술을 사용한 가상 구강 건강 관리의 발전을 위한 시작이 되었다

(Kengne Talla et al, 2024).

원격치과 의료에는 치과 교육, 훈련 및 정보 전달 또는 구강 건강 관리 및 서비스 제공 분야에서 활용되고 있으며, 환자의 결과와 치료의 질을 개선하기 위해 구강 건강 관리 제공자와 다른 의료서비스 제공자 또는 환자 및 간병인과 상호작용하는 것을 포함하여 적용되고 있다(Kengne Talla et al, 2024). 원격치과 의료는 실시간 및 비실시간 방식이 포함되며 스마트폰, 태블릿 및 컴퓨터와 같은 다양한 수단과 통화, 문자 및 음성 메시지, 비디오 및 애플리케이션과 같은 다양한 접근 방식을 사용하고 있다(Kengne Talla et al, 2024).

미국의 원격치과 의료는 이러한 발전과 함께 법적 기반도 마련되어 있다. 연방 차원에서는 원격의료 서비스를 활성화하려는 방안으로 연방 보건복지법

령(42 CFR § 410.78)을 제정하여 주마다 차이가 있는 원격의료에 관한 장비 규격, 원격의료를 수행하는 보건의료 종사자의 자격 등을 정비하고 통일시키는 것에 주력해 왔으며, 주 차원에서는 원격의료 개발법(Telemedicine Development Act of 1996, SB 1665) 등을 제정하여 격오지에 거주하는 취약 주민을 대상으로 원격의료 서비스 활용을 시도한 바 있다(Baek, 2020). 이 연방 보건복지법령(42 CFR § 410.78)에 따르면 원격의료는 공중 보건 서비스법(42 U.S.C. 254e(a)(1)(A)) 내에서 정의하는 농촌 인구 조사 구역 내 보건 전문가 부족 지역, 대도시 통계 지역에 포함되지 않는 자치주, 연방 원격의료 시범 프로젝트에 참여하는 기관에서 제공된다. 동일한 원격의료 서비스 규정에는 원격의료 제공 의사와 의료진, 원격의료 서비스 수혜자 장소, 원격의료 비용 지급 요건, 제한 사항 등을 규정하고 있다. 원격지의 의료인은 의사, 의사 보조원, 간호사, 조산사, 사회복지사, 영양사 등이 포함되며, 현지 의료인은 원격지 의료인의 의학 적 견해에서 필요하다고 판단하지 않는 한 동석할 필요는 없음을 규정하고 있다.

원격의료의 보험급여에서도 미국의 모든 주가 동일한 조건에서 원격의료 보험급여를 인정하고 있는 것이 아니라 그 유형, 지역적 제한, 대상 질환, 제공 방식, 환자의 환경, 환자의 사전동의 및 현지 의료인의 동석 여부 등 주마다 조건이 상이하여 보험급여가 적용되는 범위가 다르다(Kim, 2016). 원격의료에 대한 보험급여의 적용 체계는 공적 의료보장제도인 메디케어(Medicare)와 메디케이드(Medicaid)에서 적용할 수 있도록 하였다. 1997년 균형 재정법(Balanced Budget Act)이 설립되면서 연방정부 메디케어(65세 이상 노인 대상)에 처음으로 원격의료에 대한 보험급여가 적용되었고, 주별로 운영하는 메디케이드(저소득층 대상)에서도 '원격상담'에 한하여 원격의료에 대한 급여를 적용하였다(김진숙 등, 2022). 이후 2000년 사회보장법(§ 834 of Social security act)을 개정하여 '개인 심리치료', '약물치료'까지 보험급여 서비스 범

위를 확대하였으며, 2003년 이후부터 '정신과 진단', '영양치료' 등을 포함하여 급여를 적용해 왔다(Kim and Oh, 2018). 또한, 이와 같은 메디케어 및 메디케이드와 같은 공적 의료보장제도의 대상에 해당하지 않는 대상자의 경우에는 개별적으로 개인이 민간 보험을 통해 보장받는 체계를 가지고 있다(Baek, 2020). 주정부도 원격의료에 대한 보험급여 적용을 의무화하는 입법을 마련하며, 원격의료에 대한 접근성을 확대하는 노력이 계속되고 있다(Kim, 2016).

(2) 원격치과의료의 이용 현황

미국의 원격치과의료 이용 현황은 Table 1과 같다. 미국 내 원격치과의료의 주된 이용 항목은 진단, 환자 모니터링, 환자 교육 및 상담 등의 분야에서 활용된 것으로 확인되었으며, 참여 인력은 원격의료 보조원과 치과의사, 치과외과와 치과의사, 환자와 치과의사 간의 진료 방식으로 운영되었다.

원격치과의료의 주된 이용 현황 중 진단 분야 내에서의 우식 진단은 미취학 아동을 대상으로 구강 내 카메라를 사용하여 치아우식을 진단하였으며, 원격의료 보조원(Telehealth Assistant, TA)-치과의사 간의 방식으로 운영되었다. 원격의료 보조원은 구강 내 카메라 사용에 대한 교육을 받은 후 환자가 위치한 곳에서 환자의 구강 내 사진을 촬영하고 보안 웹 데이터베이스에 저장하는 역할을 수행하였다(Kopycka-Kedzierawski and Billings, 2006; Kopycka-Kedzierawski et al, 2007; Kopycka-Kedzierawski et al, 2008; Kopycka-Kedzierawski and Billings, 2011; Summerfelt, 2011; Kopycka-Kedzierawski and Billings, 2013). 이후 원격지에 있는 치과의사가 해당 이미지에 접근하여 진단 및 치료 권장 사항을 제공하였으며, 이를 바탕으로 원격의료 보조원은 아동의 부모에게 우식 부위 이미지를 제공하여 구강 위생 관리 방법에 대한 교육 및 상담을 제공하고, 적절한 치과 치료에 대한 진료 의뢰 및 치료 권장 사항을 안내하

Table 1. Current utilization of teledentistry in the United States

Publication date	Author	Title	Teledentistry participants	Teledentistry utilization categories
2006	Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ	Teledentistry in inner-city child-care centres	Telehealth assistant ↔Pediatric dentist	Dental care and parental education utilizing intraoral cameras (transmission of images of children's carious teeth)
2007	Kopycka-Kedzierawski DT, et al	Dental screening of preschool children using teledentistry: a feasibility study	Telehealth assistant ↔Dentist	Evaluation of the validity of caries detection through digital image transmission
2008	Kopycka-Kedzierawski DT, et al	Prevalence of dental caries in early head start children as diagnosed using teledentistry	Telehealth assistant ↔Pediatric dentist	Assessment of caries prevalence
2008	Berndt J, et al	Using teledentistry to provide interceptive orthodontic services to disadvantaged children	Dentist ↔Orthodontic specialist	Evaluation of the validity of interceptive orthodontic treatment performed under real-time remote supervision by orthodontic specialists
2009	Aziz SR, Zoccardi VB	Telemedicine using smartphones for oral and maxillofacial surgery consultation, communication, and treatment planning	On-call resident ↔Oral and maxillofacial surgeon (attending physician)	Consultation, communication, and treatment planning in oral and maxillofacial surgery using smartphones (transmission of clinical and radiographic images via email)
2011	Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ	Prevalence of dental caries and dental care utilisation in preschool urban children enrolled in a comparative-effectiveness study	Telehealth assistant ↔Dentist	Assessment of dental caries prevalence in children using intraoral cameras
2011	Summerfelt FF	Teledentistry-assisted, affiliated practice for dental hygienists: an innovative oral health workforce model	A senior student in the dental hygiene department ↔Pediatric dentist	Provision of regional pediatric head and neck examinations, dental assessments, radiographic imaging, prevention, dental sealants, fluoride varnish, and appropriate dental referrals
2013	Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ	Comparative effectiveness study to assess two examination modalities used to detect dental caries in preschool urban children	Telehealth assistant ↔Dentist	Teledentistry using intraoral cameras (treatment referrals and transmission of images of children's carious teeth)
2019	Moylan HB, et al	Accuracy of a smartphone-based orthodontic treatment-monitoring application: a pilot study	Orthodontist ↔Orthodontic patients	Remote orthodontic monitoring using smartphone applications
2022	Bavarian R, et al	The utility of telemedicine in orofacial pain: guidelines for examination and a retrospective review at a hospital-based practice	Clinician ↔New patients presenting with orofacial pain	Remote medical consultation via phone or video conferencing
2023	Younai FS, Messadi DV	Email-based oral medicine consultation	Oral pathologists and oral medicine specialists	Evaluation of the reliability and accuracy of diagnoses based on text-based information transmitted via email

였다. 원격의료 보조원은 주로 보육센터 직원, 어린이 집 직원 등과 같이 아동에게 접근하기 쉬운 인력이 수행하였다. Summerfelt(2011)의 연구에서는 치위생학과 학생이 이와 같은 원격의료 보조원의 역할을 수행하였으며, 치위생학과 학생에게 X-ray 스캔법, 구강 내 이미지 촬영법 등의 원격 치과 장비 사용과 관련한 교육을 시행하였다(Summerfelt, 2011). 이후 치과 의사의 진단 및 권고사항에 따라 불소 바니시 도포 등 치위생 진료 범위 내에서 허용되는 예방 서비스를 제공하였다. Younai와 Messadi(2000)의 연구에서는 텍스트 기반의 환자 데이터 전송(이메일)을 통해 다양한 구강 점막 병리학적 상태와 관련된 진단 검사 및 후속 조치 또는 의뢰 계획에 대한 권장 사항을 신뢰할 수 있는지 평가하였으며, 이미지 파일을 제외한 병력 조사 내용과 병변의 징후 및 증상으로 구성된 데이터를 구강내과 전문의 2인에게 제공하여 진단을 요청하였고, 그 결과를 비교하였다. 두 전문의의 진단 정확도는 58%, 64%로 나타났으며, 진단 일치도는 78%로 두 전문의 간의 진단이 꽤 일치함이 나타났으나, 환자의 병변에 대한 시각적 정보가 부족하였기 때문에 중간 정도의 진단 정확도가 나타났다(Younai and Messadi, 2000). 따라서 구강 점막 병변에 대한 정확한 진단을 내리기 위해서는 환자 대면 검사가 텍스트 기반 환자 데이터만 전송하는 것보다 더 정확하다는 시사점을 제안하였다(Younai and Messadi, 2000).

환자 모니터링은 대부분 교정 환자를 대상으로 이루어졌다. Berndt 등(2008)은 의학적 지식을 공유하거나 전문의에게 자문하기 위한 치과 의사-치과 의사 간 원격협진의 방식으로 원격치과 의료를 활용하였으며, 교정 전문의에게 치료받을 수 없는 취약계층의 아동을 대상으로 원격지에 있는 교정 전문의의 실시간 감독하에 일반 치과 의사가 대상자에게 차단 교정 치료를 제공하였다(Berndt et al, 2008). 또한, Moylan 등(2019)의 연구에서는 환자-치과 의사 간 원격치과 의료를 활용하였으며, 상악골 급속 확장기를 사용하여 교정 치료를 받는 환자가 스마트폰 애플리케이션

을 활용하여 구강 내 비디오 스캔을 시행한 후 원격지에 있는 교정 전문의가 이를 모니터링하여 예후를 판단하였다.

환자 상담은 구강 안면 통증 분야에서 환자-치과 의사 간 원격치과 의료가 활용되었다. Bavarian 등(2022)의 연구에서는 구강악안면 부위의 통증을 호소하는 환자를 대상으로 화상 회의 소프트웨어 또는 전화로 임상 검사를 수행하였으며, 이때 임상 의는 환자에게 자가 검사하는 방법을 안내하여 턱관절 및 근육 장애 등의 진단과 평가를 수행하였다(Bavarian et al, 2022). 구강악안면외과 분야에서는, 응급실 직원 또는 구강악안면외과 레지던트-구강악안면외과 전문의 간의 임상 및 방사선 사진 전송을 통해 전문의가 의료센터 내에 위치하지 않을 때 의뢰된 환자의 상담, 의사소통, 치료 계획 수립 등을 위해 스마트폰을 활용하였다(Aziz and Ziccardi, 2009).

(3) 원격치과 의료의 효과 및 쟁점

Table 1에 의해 제시된 문헌에 근거한 효과 및 쟁점은 다음과 같이 정리되었다.

우식 진단을 위한 원격치과 의료의 활용에서 가장 큰 이점은 소외된 계층에 대한 의료접근성을 높일 수 있다는 것이다(Younai and Messadi, 2000; Kopycka-Kedzierawski and Billings, 2006; Kopycka-Kedzierawski and Billings, 2011; Kopycka-Kedzierawski and Billings, 2013). 구강 내 카메라를 통해 획득한 이미지는 진료 의뢰 및 치료 권장뿐만 아니라 전문의 및 1차 구강 건강 관리 제공자 간의 상담에도 활용될 수 있으며, 이미지를 저장하여 필요시 진단을 확인하거나 검토할 수 있으므로 진단 오류의 가능성이 감소할 수 있다(Kopycka-Kedzierawski and Billings, 2006). 구강 내 카메라는 스펙트럼 감도 범위가 더 넓으므로 사람의 눈보다 자외선 및 적외선에 더 민감하여 육안 검사보다 우수한 품질의 진단을 수행할 수 있으며, 이미지를 얻는 과정에서 다른 치과 기구의 사용이 없고, 원격의료 보조

원이 이를 수행하는 경우 아동에게 친숙한 보육 기관 직원 또는 교직원이 시행하므로 일반적인 구강 검사보다 아동에게 주어지는 스트레스가 적다(Kopycka-Kedzierawski et al, 2007).

교정 환자 모니터링을 위해 원격치과 의료를 활용하는 경우, 환자와 대면 진료 없이도 환자의 상태를 면밀히 추적할 수 있다는 이점이 있으며, 해당 환자 치아의 이동 변화를 분석하여 유지 치료의 방문 간격 및 필요성을 결정할 수 있으므로 시간 효율적이다(Moylan et al, 2019). 또한 미국 내에서 저소득 가정을 위한 공적 자금 지원 프로그램은 교정 서비스 제공과 관련한 접근이 제한되어 있으므로 취약계층 아동은 교정 전문의에게 의뢰할 수 없어 교정 치료 접근이 어렵다는 한계가 있다(Berndt et al, 2008). 하지만 원격치과 의료를 활용하는 경우, 이러한 한계를 가진 아동이 치과 의사-교정 전문의 간의 원격치과 의료를 통해 차단 교정 치료를 받을 수 있다는 이점이 있다.

치과 상담에서의 원격치과 의료의 사용은, 별도의 프로그램 없이 스마트폰을 통해서도 이루어질 수 있다. 스마트폰을 통해 원격치과 의료를 활용하는 경우, 언제 어디서든 쉽게 접근할 수 있는 이미지를 전송하여 수술 당일 밤에 수술 후 이미지를 확인할 수 있으며, 이를 통해 다음 날 환자 진료를 더욱 효율적으로 수행할 수 있다(Aziz and Ziccardi, 2009). 또한, 많은 구강악안면 환자가 수술 후 상악 고정 상태에 있거나 명확하게 발음할 수 없는 경우가 많으므로, 스마트폰을 이용한 환자와 주치의의 의사소통은 수술 후 지침, 수술 후 환자 상태 확인 등의 의사소통을 수행할 수 있는 가장 효과적인 방법이다(Aziz and Ziccardi, 2009). 이러한 환자-치과의사 간의 원격치과 의료는 환자가 집에서 편안하게 의료 제공자와 만날 수 있으며, 시간 및 비용적인 면에서 효율적이고 진료 대기실에서 대기시간을 감소시킬 수 있다(Kopycka-Kedzierawski et al, 2007).

원격치과 의료 사용에 있어서 가장 큰 한계는, 모든 원격치과 의료 상담은 궁극적으로 진료실 내 임상검사

가 필요할 수 있다는 점이다(Bavarian et al, 2022). 또한 Younai와 Messadi(2000)의 연구에서는 이미지가 없는 텍스트 기반의 정보는 정확한 진단을 수행하는 데 어려움이 있으므로, 진단 전에 치과 상담을 분류하는 데만 사용해야 함을 보고하였으며, Aziz와 Ziccardi(2009)의 연구에서는 구두 의사소통 기술에만 의존하는 경우, 오진 및 부적절한 진단 분류를 초래할 수 있으므로 원격치과 의료를 통해 의료 센터 외부에서도 디지털 이미지를 검토할 수 있도록 하여 상담을 정확하게 만들 필요성을 제안하였다.

환자 모니터링에서의 활용은 일반 치과의사의 교육, 하드웨어 및 소프트웨어 비호환성, 환자 순응도 등의 한계점이 존재하는 것으로 확인되었다(Berndt et al, 2008). 또한 환자가 구강 내 비디오 스캔을 직접 수행하는 경우, 임상가가 수행할 때와의 이미지 품질 동일성에 대한 증거가 불충분하다는 한계가 존재한다(Moylan et al, 2019). 하지만 교정 전문의 진료 과정 및 진료실 매뉴얼 숙지와 같은 일반 치과의사의 훈련과 더불어 지속적인 정보통신 기술의 발전을 통해 이와 같은 한계점은 점차 극복해 나갈 수 있는 것으로 확인되었다(Berndt et al, 2008).

원격치과 의료의 많은 이점에도 불구하고, 여전히 고려해야 할 법적, 윤리적 문제가 존재하며 환자 정보의 전자 전송 및 저장의 법적 영향, 기록 보관 요구 사항, 전자 상담에 대한 환자의 사전 동의, 면허 요구 사항 및 법적 책임은 완전히 해결되지 않은 중요한 고려 사항인 것으로 확인되었다(Younai and Messadi, 2000). 또한 미국 내에서는 주 입법부에 따라 인접 주에서 의뢰된 신규환자가 거주하는 주의 치과 면허를 가지고 있지 않은 경우, 원격의료에 참여하지 못할 수 있다는 한계점도 존재한다(Bavarian et al, 2022).

2. 일본

(1) 원격치과의료의 발전 배경 및 법적 근거

일본은 섬이 많은 지리적 특성과 의사의 대도시 편재 현상 및 인구 감소 지역의 증가 등을 이유로 의료접근성이 떨어지는 지역이 생겨났다(김진숙 등, 2022; Kang, 2023). 또한 인구의 초고령화로 인해 의료비가 급증하면서 예방적 관리의 중요성이 강조되기 시작하였으며, 이러한 문제점에 대한 해결 방안 중 하나로 원격의료가 도입되기 시작하였다(김진숙 등, 2022; Kang, 2023).

일본의 의사법 제20조 ‘무진찰 치료 등 금지의 원칙(無診察治療の禁止)’에 따라 의사는 환자를 직접 진찰하지 않고 치료하거나 진단서 또는 처방전을 교부할 수 없다(후생노동성, 1948). 따라서 의사와 환자의 편의를 위해 진찰 없이 원격의료로 진단서 또는 처방전을 발급할 수 없다. 하지만 1997년 12월 후생노동성 보건정책국장 통지 ‘정보통신기기를 이용한 의료(이른바 원격의료)’에 의해 원격의료가 일부 허용되게 되었다(후생노동성, 1997). 해당 통지에서 원격의료는 대면상담을 보완하는 것으로만 실시해야 하며, 원격의료는 대면 진료와 동등하지 않으나 이를 대체할 수 있는 정도로 유용하게 사용될 수 있는 경우 의사법 제20조에 저촉되는 것은 아님을 명시하였다. 원격의료는 환자가 낙도나 오지에 위치하여 의료기관 방문에 상당한 시간이 걸리는 경우, 어려움이 있어 지리적으로 대면 진료가 곤란한 경우, 상당 기간 치료를 계속해 온 만성질환 환자와 같이 안정적인 의학적 상태를 가진 환자에게 의사소통 및 긴급 상황 대응이 필요한 경우 사용되고 있다. 또한 그 범위는 재가 산소요법 실시 환자, 재가 난치병 환자, 재가 당뇨병 환자, 재가 천식 환자, 재가 고혈압 환자, 재가 아토피 피부염 환자, 욕창이 있는 재가 요양 환자, 뇌혈관질환이 있는 재가 요양 환자, 재가 암 환자를 대상으로 운영된 바 있다.

치과 내에서의 코로나19 감염경로는 비말, 접촉, 에

어로졸 등으로, 일본 정부의 긴급사태 선언 발령 이후, 대부분의 지역 치과의원 또는 치과대학 부속병원은 긴급한 시술을 제외하고 치료를 연기하였다(Furuya et al, 2021). 또한 환자 스스로 치과 진료에 대한 불안감을 느끼는 경우가 많아 진료 연기 또는 치과 질환의 중증화가 우려되는 상황이 되었다(Furuya et al, 2021). 이러한 상황에서 치과 진료 시 원내 감염 방지 대책으로 온라인 진료의 활용이 검토되었다. 이 이후, 코로나19 감염 확산을 계기로 치과에서의 온라인 진료 체제가 갖춰졌으며, 코로나19 감염 확대에 따른 온라인 진료 수요 증가에 따라 후생노동성은 2020년 4월 24일자로 ‘치과 진료에서의 신종 코로나바이러스 감염 확대에 따른 전화 및 정보통신기기를 이용한 진료 등의 한시적·특례적 취급’을 발표하였다(후생노동성, 2020). 초진 시에는 온라인 진료가 불가능했던 이전과 달리 본 통지를 통해 초진부터 전화 및 정보통신기기를 이용한 온라인 진료가 허용되었으며, 진료 의뢰를 받은 의료기관의 치과 의사 책임하에 진단 또는 처방이 의학적으로 가능하다고 판단하는 범위 내에서 초진부터 전화 및 정보통신기기를 통한 진단 및 처방이 허용되었다. 2021년 8월 사회보장심의회 의료부회에서는 온라인 진료의 적정성 및 의료에 대한 국민의 접근성 향상을 도모하기 위하여(김진숙 등, 2022), ‘온라인 진료 특례 조치의 영구적 실시’에 대하여 공표하였다(후생노동성, 2021). 이로써 일본에서는 온라인 진료, 즉 원격의료가 영구적으로 허용되었으며, 온라인 진료의 추가적 활용을 위한 기본 방침의 책정과 온라인 진료의 안전성 및 신뢰성에 관한 사항이 계속해서 논의되고 있다(후생노동성, 2021). 또한, 코로나19 감염 확산의 방지와 의료기관의 진료가 어려워지는 상황에서의 일시적인 대응이었던 한시적 특례 조치는 코로나19 감염이 완화된 2024년 3월 6일부로 종료되었다.

일본 내에서는 코로나19 확산 이전에도 ICT (Information and Communication Technology)와 촬영한 영상을 이용한 치과 진료에서의 유효성이 보고된

바 있으며(Furuya et al, 2021), 치과 문진부터 환자 또는 보호자에게 의학적 정보를 제공하는 진료까지 온라인 진료의 유용성에 관한 연구가 꾸준히 제시되고 있다.

(2) 원격치과 의료의 이용 현황

일본의 원격치과 의료 이용 현황은 Table 2와 같다. 일본 내 원격치과 의료의 주된 이용 항목은 구강 기능 향상 프로그램, 전화 및 온라인 상담, 식이지도 및 섭식-연하 재활, 진정 약물 투약 등의 분야에서 활용된 것으로 나타났으며, 참여 인력은 환자와 치과의사, 치과 의사와 치과의사, 코디네이터와 치과 위생사 간의 진료 방식으로 운영되었다.

Tomuro(2004)는 재가 노인과 보호자를 대상으로 자가 구강 관리에 필요한 정보, 구강 및 전신 건강 관리에 대한 교육, 운동 및 대인 의사소통과 관련된 생활 기술을 향상하기 위한 프로그램을 개발하였으며, 화상 전화를 이용하여 예방적 구강 건강 관리 프로그램을 제공하였다. Sekiguchi 등(2010)은 노인의 정보통신기기 활용 한계를 고려해 완전한 원격형 개입을 하지 않고 원격지에 지사체 직원 등 전문 직종이 아닌 사람을 코디네이터로 배치하여 구강 기능 향상 프로그램을 제공하였다. 이때, 코디네이터를 대상으로 치과 위생사가 원격으로 교육을 수행하고, 교육을 받은 코디네이터가 노인에게 구강 기능 향상 프로그램을 직접 제공하는 방식으로 운영되었다(Sekiguchi et al, 2010). 제공된 구강 기능 향상 프로그램은 후생노동성 매뉴얼에 준하여 구강 기능 향상 필요성에 대한 교육, 구강 청결의 자립 지원, 섭식-연하 기능 훈련으로 구성되었으며, 코디네이터는 주 1회 프로그램 개최일에 구강체조, 가정에서의 프로그램 진행 상황 확인, 대상자의 질문 확인, 질문에 대한 치과 위생사의 답변 요청 및 대상자들의 피드백 요청을 수행하였다(Sekiguchi et al, 2010).

원격치과 의료는 코로나19의 확산으로 인한 감염 예

Table 2. Current utilization of teledentistry in Japan

Publication date	Author	Title	Teledentistry participants	Teledentistry utilization categories
2004	Tomuro K	Oral home telecare tutorials for the community-dwelling elderly	Dentist ↔Elderly individuals receiving home care	Provision of oral function enhancement programs for elderly residents in the community and their caregivers
2010	Sekiguchi H, et al	Examination of the effectiveness of a remote oral function enhancement program	Coordinator ↔Dental hygienist	Implementation of a remote program providing oral function enhancement services
2020	Negasawa Y, et al	Dietary support for an elderly postoperative oral cancer patient through online consultations aimed at preventing secondary COVID-19 infections: a case report	Dentist, nutritionist or dietitian ↔An 86-year-old female who underwent oral cancer surgery	Support for dietary management of elderly oral cancer patients through online consultations using information and communication technology to prevent the spread of COVID-19
2021	Furuya H, et al	Efforts in providing online consultations for patients with feeding and swallowing disorders during the COVID-19 pandemic	Dentist ↔Patients with dysphagia	Implementation of feeding and swallowing rehabilitation therapy for patients with dysphagia through online consultations to prevent the spread of COVID-19
2022	Morishita M, et al	Effect of COVID-19 on dental telemedicine in Japan	Dentist ↔Teledentistry users	Use of teledentistry to prevent the spread of COVID-19
2024	Kishimoto N	The potential of teledentistry in dental anesthesia	Dentist ↔Oral and maxillofacial anesthesiologist and nurse	Remote monitoring by an anesthesiologist during general anesthesia for implant surgery and sedation medication administration for dental anxiety management

방을 목적으로 초진 및 재진을 위한 전화 상담과 온라인 상담 방식으로 운영된 바 있다. Morishita(2022)는 후생노동성이 온라인 진료를 허용하는 고시를 발표한 이후인 2020년 원격치과의료의 운영 현황을 파악하였으며, 초진은 주로 치과의원에서 이루어진 반면, 재진은 치과병원에서 더 높은 빈도로 수행되었음을 확인하였다. 더불어, 원격치과의료를 제공하는 치과 기관은 의료서비스 수요가 높은 대도시권에 집중된 것으로 확인되었다(Morishita et al, 2022).

식이지도 및 섭취-연하 재활 원격 프로그램은 구강암 수술을 받은 환자나 연하곤란 환자를 대상으로 운영되었다(Nagasawa et al, 2020; Furuya et al, 2021). 해당 연구에서는 다양한 진료 방식에 대한 원격치과의료의 효과성을 확인하였으며, 구체적으로 치과의사 측에 본원 근무 영양사가 동석하고 환자 측에 보호자가 동석하여 실제 집에서의 식단과 식사 모습을 관찰 후 식이지도를 제공한 경우, 환자가 단독으로 진료를 받은 경우, 또는 환자와 가족 외의 다른 전문가가 동석한 경우 등의 방식을 활용하였다(Nagasawa et al, 2020; Furuya et al, 2021).

치과 마취 분야에서 원격치과의료의 활용은 임플란트 수술 및 치과 공포 증재를 위한 전신 약물 투여 과정에서 구강악안면 마취과 전문의 및 간호사-치과의사 간 협력 체계를 통해 이루어졌다(Kishimoto, 2024). Kishimoto(2024)의 연구에서는 치과 진료실에 간호사를 파견하고, 원격지에 있는 구강악안면 마취과 전문의의 지시에 따라 파견된 간호사가 환자의 정맥 확보 및 마취제와 진정제 투약을 수행하였다. 이 과정에서 수술 및 치과 공포 증재를 목적으로 한 구강악안면 마취과 전문의와 간호사-치과의사 간 원격 모니터링의 효과성이 확인되었다.

(3) 원격치과의료의 효과 및 쟁점

Table 2에 의해 제시된 문헌에 근거한 효과 및 쟁점은 다음과 같이 정리되었다.

원격 구강 기능 향상 프로그램은 실시간으로 전송되는 영상을 통해 즉각적인 피드백이 가능하고, 화상 전화가 시각적 단서를 보충해 줄 수 있으며, 반복 연습을 제공하므로 재가 노인과 보호자의 학습 효율성 향상 및 자가 관리 행동 수정에 도움이 될 수 있다(Tomuro, 2004). 또한, 구강 건강을 유지하고, 시간 및 비용과 같은 제한된 사회적 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 하여 기존의 방문 치과 서비스와 함께 치료의 연속성을 유지할 수 있는 잠재력을 제공하며(Tomuro, 2004), 구강 기능 향상 측면에서도 통원형 서비스와 비교하여 유사한 효과를 기대할 수 있다(Sekiguchi et al, 2010). 따라서, 정보통신기기 기반의 재택 원격 관리는 지역사회에 거주하는 노인들의 주요 교통 장벽을 없애고 독립성과 사회생활 기술을 향상하는 생활 환경을 제공할 수 있다(Tomuro, 2004).

식이지도에 대한 원격치과의료 활용에 있어, 전화 진료는 환자와의 대화만으로 진료가 이루어지므로 환자의 표정 또는 실제 식사 상황을 확인하는 데 한계가 있다(Nagasawa et al, 2020). 그러나 온라인 진료를 활용할 경우, 환자의 평소 식사를 완전히 재현할 수 있으며 환자가 집에서 일상적으로 사용하는 식기 등을 관찰할 수 있어 유용성이 높다(Nagasawa et al, 2020). 식이지도에 대해 원격치과의료에 참여한 환자와 보호자는 병원 방문이 필요하지 않아 이동 부담이 없고, 외래 진료와 달리 대기시간이 없어 피로감이 적다는 점에서 긍정적인 반응을 보였다(Nagasawa et al, 2020).

치과 마취 분야에서의 원격치과의료는 마취과 전문의가 부족한 지역의 의료시설에서 치과의사나 치과위생사, 간호사의 업무 부담을 감소시키는 동시에 환자의 안전성 향상에 이바지할 수 있는 방안이다(Kishimoto, 2024). 원격 모니터링에 참여한 치과의사는 “전신 관리를 구강악안면 마취과 전문의에게 맡길 수 있어 치료에 집중할 수 있었다.”라며 긍정적으로 평가하였고, 환자는 “전문가가 지켜보고 있

는 것에 안심되었다.”라는 긍정적인 반응을 보였다 (Kishimoto, 2024).

일본 내에서 원격치과의료의 사용은 주로 노인 대상의 활용이 다수 보고되어, 고령자의 IT 기기 사용의 어려움이 주된 한계점으로 확인되었다. 원격 구강 기능 향상 프로그램에서 서비스 제공 대상이 고령자인 경우, 대상자는 웹 기반의 정보제공을 제대로 습득하기 어려우며, 이해도 파악이 어려울 수 있다는 한계점이 존재한다(Sekiguchi et al, 2010).

식이지도 및 섭식-연하 재활에서 활용에서도 지원할 수 있는 보호자가 없는 환자 또는 고령자인 경우, 원격치과의료 사용을 위한 단말기나 애플리케이션의 사용법을 보다 단순화할 필요성이 있으며, 온라인 진료의 한계점인 촉진, 방사선 촬영 등의 임상 검사를 수행할 수 없다는 한계가 존재함을 확인하였다 (Nagasawa et al, 2020; Furuya et al, 2021). 코로나 19 기간의 전화 및 온라인 상담의 현황을 조사한 연구에서도 원격치과의료의 특성상 IT 기기를 활용해야 하므로, 스마트폰이나 태블릿 사용 경험이 없는 노인은 원격치과의료 사용에 참여하기 어려울 수 있다는 점을 확인하였다(Morishita et al, 2022).

구강악안면 마취과 전문의로부터는 “데이터 정보량이 많을 때, 영상이 늦어질 때가 있었다.”, “대면 진료가 아니었기 때문에 진정제 투여량을 적게 투여하게 되었다.” 등의 부정적인 의견을 제시하며, 마취 분야에 원격치과의료를 도입할 때 고려해야 할 주요 과제를 제안하였다(Kishimoto, 2024). 또 다른 한계점으로는 약물의 전신 투여로 인해 환자의 상태 변화에 따른 면밀한 모니터링이 필수적이며, 응급상황 발생 시 치과의사와 간호사는 기도확보나 인공호흡 등의 대응을 신속히 수행할 수 있어야 한다는 점이다 (Kishimoto, 2024). 이러한 응급상황에 대비하기 위해, 약물 투여를 담당하는 간호사는 사전에 구강악안면 마취과 전문의로부터 충분한 교육을 받을 필요가 있다(Kishimoto, 2024).

IV. 고찰

향후 원격치과의료의 체계적인 발전과 보편화를 위해서는 국외 원격치과의료의 법적 근거, 활용 분야와 같은 운영 현황을 파악하여, 시범 사업 중에 있는 국내 원격치과의료의 시스템 구축 및 운영 방향성을 제시할 수 있는 기초자료를 마련하는 것이 필요하다. 이러한 필요성을 토대로 본 연구에서는 미국, 일본의 원격치과의료 발전 배경 및 법적 근거, 이용 현황과 효과 및 쟁점을 파악하고, 한국의 원격치과의료 발전 방향을 모색하는 데 기초자료를 마련하고자 수행하였다.

한국에서는 산간벽지 및 격오지 주민과 거동 불편 노인/장애인의 의료접근성 문제를 해결하고, 모든 국민에게 양질의 의료서비스를 제공할 수 있도록 하기 위해 원격의료 제도를 도입하였다(Jang et al, 2010). 우리나라 의료법 제34조(원격의료) 제1항에서는 의료업에 종사하는 의료인(의사, 치과의사, 한의사)이 컴퓨터, 화상통신 등 정보통신기술을 활용하여 먼 곳에 있는 의료인에게 의료지식이나 기술을 지원하는 원격의료를 수행할 수 있다고 명시되어 있다. 이러한 법을 제정한 이유는 원격의료의 사용을 통해 오지, 벽지 등 의료의 지역 격차를 해소하고, 환자의 불필요한 방문을 축소하며, 중복검사 및 중복진료를 억제함으로써, 원격의료가 의료서비스의 접근성과 효율성을 제고하는데 기여할 것으로 평가되기 때문이다(Hyun, 2022). 다만, 해당 법률에서는 의료인과 가정에 있는 환자 간의 원격의료를 인정하지 않고 있는데, 이를 인정할 경우 인터넷 홈페이지를 이용한 사이버 의료 상담 및 진료의 급증으로 진료비가 증가할 우려가 있고, 부정확한 진료에 따른 의료분쟁의 우려가 존재하므로 원격의료의 확대는 단계적으로 신중히 이루어져야 한다는 입장을 제시하였다(Hyun, 2022). 해당 법률이 신설된 이후 코로나19 팬데믹으로 인해 의료기관 방문에 제약이 생기자, 보건복지부는 의료인과 환자, 의료기관의 보호 차원에서 의료기관 외부에 있는 환자에게 정보통신기술을 활용하여 진단, 상담 및 처방을 할 수 있

는 비대면 진료를 한시적으로 시행하였으며, 현재는 보건의료기본법에 근거하여 비대면 진료 시범 사업을 시행 중이다(한국보건산업진흥원, 2024).

미국 내 원격치과의료는 진단, 환자 모니터링, 환자 교육 및 상담 등으로 운영되었으며, 그 중 진단 분야에서 가장 많이 활용되었다. 참여 인력은 원격의료 보조원과 치과의사, 치과의사와 치과의사, 환자와 치과의사 간의 진료 방식 등으로 운영되었으며, 그 중 원격의료 보조원과 치과의사간의 진료 방식으로 가장 많이 운영되었다. 일본은 구강 기능 향상 프로그램, 전화 및 온라인 상담, 식이지도 및 섭식-연하 재활, 진정 약물 투약의 분야 등으로 운영되었으며, 그 중 원격 구강 기능 향상 프로그램과 식이지도 및 섭식-연하 재활 분야에서 가장 많이 활용되었다. 참여 인력은 환자와 치과의사, 치과의사와 치과의사, 코디네이터와 치과위생사 간의 진료 방식 등으로 운영되었으며, 주로 환자와 치과의사 간의 진료 방식으로 운영되었다. 미국과 일본의 원격치과의료 운영 현황을 파악한 결과, 치과 의료진이 거의 존재하지 않는 농촌 지역에서 원격치과의료가 특히 유용하며, 원격치과의료는 초기 진단 강화, 구강 질환의 적시 치료 촉진, 치료에 대한 접근성 개선 등의 측면에서 치과 치료 수행에 도움이 될 수 있는 잠재력을 가지고 있는 것으로 확인되었다(Kopycka-Kedzierawski and Billings, 2006). 또한, 일본에서는 ‘치과에서 온라인 상담의 올바른 구현을 위한 지침’을 마련하여 치과에서 온라인 상담을 수행하기 위한 기본 원칙, 지침의 적용 대상자 및 제공자 등을 구체적으로 명시하고 있으며, 이를 통해 의료인과 환자 모두 신뢰할 수 있는 환경에서 원격치과의료 서비스를 이용할 수 있다(후생노동성, 2024). 이렇듯 미국의 일부 주와 일본에서는 고령 인구 관리 및 농촌 지역 의료접근성 향상을 위한 원격 모니터링 시스템을 도입하여 의료접근성 향상 및 효과적인 의료서비스 제공을 위해 원격치과의료 성장에 꾸준한 노력을 기울이고 있다(한국보건산업진흥원, 2024). 반면, 한국에서는 화상 상담 및 처방 수준의 진료만 허용되어

있으며, 원격치과의료와 관련한 정책 마련이 부족한 실정으로, 원격치과의료의 안정적인이고 효율적인 도입을 위해서는 치과 비대면 진료를 수행하기 위한 명확한 지침과 규제를 마련하고 예방 구강 서비스, 환자 모니터링 등 다양한 항목에서 시범운영의 확대가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구 결과, 한국에서 원격치과의료를 도입 및 확대 운영할 때의 고려 사항은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 원격의료 보조원, 코디네이터와 같은 매개 인력을 활용하는 경우, 해당 인력의 업무 범위 설정과 함께 표준화된 교육 방안이 확립될 필요가 있다. 원격의료 보조원-치과의사 간의 원격치과의료 활용이 이루어지는 경우, 원격의료 보조원은 전문 인력이 아닌 경우도 있으므로 치과의료 인력이 구강 내 카메라를 사용하여 촬영한 이미지와 비교하여 영상의 질적 차이가 발생할 가능성이 있다. 또한, 치과위생사-코디네이터 간의 원격치과의료를 통해 노인에게 구강 기능 향상 프로그램을 제공한 Sekiguchi 등(2010)의 연구에서는 고령자인 대상자의 효과적인 정보습득을 위해 코디네이터를 배치하고, 구강 기능 향상 프로그램의 수혜자가 가정에서도 해당 프로그램을 지속할 수 있도록 원격 서비스를 통해 치과위생사-환자 간의 개별적 지원을 시행하였다. 이에 따라, 원격의료 보조원과 코디네이터와 같은 매개 인력을 활용하더라도 원격치과의료를 제공하는 치과의료 인력이 환자의 요구에 따라 직접 소통할 수 있는 체계를 마련하고, 진단을 위한 정보 및 치과 서비스 제공을 위한 인력을 교육할 때의 표준화된 교육 방안이 확립될 필요가 있을 것으로 판단된다. 또한, 업무 범위를 명확히 설정하여, 원격의료 보조원과 코디네이터가 능력 이상의 역할을 수행하거나 프로그램의 질적 저하를 초래하지 않도록 하여야 한다(Sekiguchi et al, 2010).

둘째, 원격치과의료의 진료 방식이다. 환자-치과의사 간의 진료 방식으로 환자의 진료가 어려운 경우, 환자 측에 전문가가 동석하는 것에 대한 지침과 규제 마

련이 필요할 수 있다. Furuya 등(2021)은 'Doctor to Patient (D to P)'의 진료 방식만으로는 환자의 이해도 파악이나 촉진, 청진 등의 신체적 평가를 할 수 없으므로 지도에 한계가 있지만, 환자 측에 전문가가 동석(코메디컬)하는 경우 이를 보완할 수 있어 한 단계 진전된 지도가 가능했음을 보고한 바 있다. 따라서, 고령 환자의 온라인 진료 접근성 문제는 코메디컬이 동석함으로써 해당 문제를 해결할 수 있는 것으로 판단되며, 이를 통해 교육 및 지도의 정확한 전달이 가능할 것으로 생각된다. 하지만, 이 이전에 동석할 수 있는 전문가의 범이나 수행할 수 있는 업무 범위를 명확히 규제하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

마지막으로, 원격치과의료의 활용 방식이다. 치과 진료는 구강 내 시진, 촉진, 방사선 사진 촬영에 대한 의존도가 높고, 관련 기구 및 장비 사용이 필수적이므로 비대면 진료에는 명확한 한계가 존재한다. 이에 따라, 치과 분야에서의 비대면 진료는 질병의 치료 및 예방을 위한 실질적 진료를 제공하는 데 제약이 있을 것으로 보인다. Aziz와 Ziccardi(2009)의 연구에 따르면, 전화를 이용하여 이루어지는 전문의 간의 자문 및 상담은 구두 의사소통 기술에 의존하며 응급실 직원 및 당직 레지던트가 경험이 부족한 경우 진단 및 의사소통의 오류를 초래할 수 있으므로 이를 방지하기 위해서 반드시 디지털 이미지를 검토할 수 있도록 할 필요성을 제안하였다. 이러한 필요성을 고려하여, 원격치과의료를 수행할 때는 이미지나 비디오와 같은 시각적인 자료가 반드시 동반되어야 할 것으로 판단된다.

원격치과의료의 이점과 한계점을 종합적으로 고려할 때, 한국에서 원격치과의료의 활용을 확대하기 위해 앞서 보다 체계적이고 보완된 운영 지침을 마련하는 것이 필요하다. 그 후, 다양한 분야에 원격치과의료를 폭넓게 도입함으로써 초기 진단 및 상담, 예방적 치과 서비스를 제공하고, 필요한 경우 대면 진료를 시행함으로써 한정된 의료 자원을 더욱 효율적으로 활용할 수 있는 방안을 제안할 수 있다.

이상의 논의를 바탕으로 본 연구의 한계점과 향후 연구 방향을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 미국과 일본의 원격치과의료 관련 사례에서 원문 확인이 가능하도록 공개된 문헌만 검토하였으므로, 최신 문헌이나 원문 확인이 불가능한 문헌을 충분히 반영하지 못했다는 한계점이 있다.

둘째, 본 연구에서 검색된 문헌은 미국 문헌 11편, 일본 문헌 6편으로 문헌의 수가 적어 해당 국가의 원격치과의료 운영 현황을 모두 반영하기에는 어렵다는 한계점이 있다.

셋째, 한국의 원격치과의료가 초기 단계에 있는 만큼, 해외 사례와 비교하여 장기적인 효과나 문제점을 예측하기에는 어렵다는 한계점이 있다. 이후 한국의 원격치과의료 운영 사례 분석에 관한 연구나 장기적인 효과를 분석하는 연구가 수행될 필요가 있다.

V. 결론

본 연구에서는 미국과 일본의 원격치과의료 운영 현황을 바탕으로 발전 배경, 법적 근거, 이용 현황, 효과 및 쟁점을 정리하였으며, 한국에서 원격치과의료를 도입하고 확대 운영하는 데 중요한 시사점을 제안한다. 이러한 결과는 한국의 원격치과의료 도입 및 발전에 필요한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

VI. 참고문헌

- 김진숙, 임지연, 강주현. 원격의료 정책 현황과 대응방안 연구. 서울: 의료정책연구소. 2022.
- 치과의료정책연구원. [2024-02호] 치과는 비대면진료를 어떻게 해야하나? Available from: URL: http://www.hpikda.or.kr/bbs/bbs_view.asp?id=60&menuId=pub&pageId=issue&search=f1&searchstr=&books_name=&books_org=
- 한국보건산업진흥원. 보건산업정책연구 PERSPECTIVE 3권

- 2호: 원격의료의 현실과 전망. 청주: 한국보건산업진흥원. 2023.
- Aziz SR, Ziccardi VB. Telemedicine using smartphones for oral and maxillofacial surgery consultation, communication, and treatment planning. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(11):2505-9.
- Baek KH. A study on telemedicine in the United States - focusing on implications for countermeasures about Covid-19 -. *KNU Law J* 2020;70:363-86.
- Bavarian R, Pharr CA, Handa S, Shaefer J, Keith DA. The utility of telemedicine in orofacial pain: guidelines for examination and a retrospective review at a hospital-based practice. *J Oral Rehabil* 2022;49(8):778-87.
- Berndt J, Leone P, King G. Using teledentistry to provide interceptive orthodontic services to disadvantaged children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134(5):700-6.
- Cook J, Edwards J, Mullings C, Stephens C. Dentists' opinions of an online orthodontic advice service. *J Telemed Telecare* 2001;7(6):334-7.
- Daniel SJ, Kumar S. Teledentistry: a key component in access to care. *J Evid Based Dent Pract* 2014;14 Suppl:201-8.
- Fornaini C, Rocca JP. Relevance of teledentistry: brief report and future perspectives. *Front Dent* 2022;19:25.
- Furuya H, Kikutani T, Tanaka K, Nakazawa Y, Sagawa K, Yokota Y, et al. Efforts in providing online consultations for patients with feeding and swallowing disorders during the COVID-19 pandemic. *Jpn Soc Geriatr Dent* 2021;35(4):266-73.
- Hyun DY. Legal regulations on telemedicine and their problems. *Korean Soc Law Med* 2022;23(1):3-33.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Proceedings of the National Forum: Military Telemedicine On-Line Today Research, Practice, and Opportunities; 1995 Mar 27-29; Mclean, VA: IEEE; 1995.
- Jang W, Lee SH, Kim CB, Kim KK. A comparative study on the telehealth regulations between U.S.A, Australia and Japan for developing the Korean telehealth system. *Korean J Med Law* 2010;18(1):79-104.
- Japan Ministry of Health, Labour and Welfare. Guidelines for the appropriate implementation of online consultations in dentistry. Available from: URL: <https://www.mhlw.go.jp/content/001246045.pdf>
- Japan Ministry of Health, Labour and Welfare. Medical practitioners act. Available from: URL: https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=80001000
- Japan Ministry of Health, Labour and Welfare. On the permanent establishment of special measures for online consultations. Available from: URL: <https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/000816004.pdf>
- Japan Ministry of Health, Labour and Welfare. On the use of information and communication technology for medical consultations (commonly referred to as "telemedicine"). Available from: URL: https://www.mhlw.go.jp/stf/index_0024_00004.html
- Japan Ministry of Health, Labour and Welfare. Temporary and exceptional measures regarding the use of phone and information and communication technology for dental consultations in response to the spread of COVID-19. Available from: URL: https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/rinsyo/index_00015.html
- Kang JH. Current status and implications of Japan's telemedicine policy. *Med Policy Forum* 2023;20(4):54-9.
- Kim BJ. Improvements of insurance legal framework for the invigoration of telemedicine - focusing on comparison between the Korean national health insurance and U.S. medical social security -. *KNU Law J* 2016;56:221-50.
- Kim JS, Oh SH. A comparative analysis on current status of telemedicine policy: focused on United States, Ja-

- pan, Korea. *Korean J Health Econ Policy* 2018;24(1):1-35.
- Kishimoto N. The potential of teledentistry in dental anesthesia. *J Jpn Soc Dent Anesth* 2024;52(3):166-72.
- Kopycka-Kedzierawski DT, Bell CH, Billings RJ. Prevalence of dental caries in early head start children as diagnosed using teledentistry. *Pediatr Dent* 2008;30(4):329-33.
- Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ. Comparative effectiveness study to assess two examination modalities used to detect dental caries in preschool urban children. *Telemed J E Health* 2013;19(11):834-40.
- Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ. Prevalence of dental caries and dental care utilisation in preschool urban children enrolled in a comparative-effectiveness study. *Eur Arch Paediatr Dent* 2011;12(3):133-8.
- Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ. Teledentistry in inner-city child-care centres. *J Telemed Telecare* 2006;12(4):176-81.
- Kopycka-Kedzierawski DT, Billings RJ, McConnochie KM. Dental screening of preschool children using teledentistry: a feasibility study. *Pediatr Dent* 2007;29(3):209-13.
- Morishita M, Takahashi O, Yoshii S, Hayashi M, Kibune R, Nakamura T, et al. Effect of COVID-19 on dental telemedicine in Japan. *J Dent Sci* 2022;17(1):42-8.
- Moylan HB, Carrico CK, Lindauer SJ, Tüfekçi E. Accuracy of a smartphone-based orthodontic treatment-monitoring application: a pilot study. *Angle Orthod* 2019;89(5):727-33.
- Nagasawa Y, Hara T, Nakagawa Y, Toyoshima M, Okumura T, Tobará G. Dietary support for an elderly postoperative oral cancer patient through online consultations aimed at preventing secondary COVID-19 infections: a case report. *Jpn Soc Geriatr Dent* 2020;35(2):142-49.
- OECD. The COVID-19 pandemic and the future of telemedicine. Available from: URL: https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ac8b0a27-en/1/3/1/index.html?itemId=/content/publication/ac8b0a27-en&_csp_=080f3f16780dd3bb4763f03688ea3f7b&itemIGO=oecd&itemContentType=book
- OECD. The future of telemedicine after COVID-19. Available from: URL: https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1178_1178746-yy7ysc5k0j&title=The-future-of-telemedicine-after-COVID-19
- Sekiguchi H, Obuchi S, Kojima N, Arai T, Hirano H, Kojima M. Examination of the effectiveness of a remote oral function enhancement program. *Jpn Geriatr Soc* 2010;47(3):226-34.
- Summerfelt FF. Teledentistry-assisted, affiliated practice for dental hygienists: an innovative oral health workforce model. *J Dent Educ* 2011;75(6):733-42.
- Talla PK, Allison P, Bussi eres A, Giraudeau N, Komarova S, Basiren Q, et al. Teledentistry for improving access to, and quality of oral health care: a protocol for an overview of systematic reviews and meta-analyses. *PLoS One* 2024;19(1):e0288677.
- Tomuro K. Oral home telecare tutorials for the community-dwelling elderly. *J Med Dent Sci* 2004;51(3):165-71.
- Younai FS, Messadi DV. E-mail-based oral medicine consultation. *J Calif Dent Assoc* 2000;28(2):144-8.