

ICT를 활용한 만성질환관리 시범사업 참여자의 공복혈당수치 변화에 영향을 미치는 요인

하유희*, 진기남**†, 정재연*, 최화영*

*연세대학교 대학원 보건행정학과, **†연세대학교 미래캠퍼스 보건행정학과

〈Abstract〉

Factors Influencing Changes in Fasting Blood Sugar Level of Participants in Primary Care Chronic Disease Management Pilot Project using ICT

Yu-Hee Ha*, Ki-Nam Jin**†, Jae-Yeon Jeong*, Hwa-Young Choi*

*Department of Health Administration, Yonsei University Graduate School

**†Department of Health Administration, Yonsei University Mirae Campus

The purpose of this study is to analyze that ICT-based primary health care affects clinical changes of participants in the primary care chronic disease management pilot project using ICT medical care. Customized health information data, provided by National Health Insurance Service, was used for the analysis. The study targeted a total of 676 people that participated in primary care chronic disease management pilot project using ICT medical care from 2017 to 2018. Hierarchical regression was used to test three model. First, there were many subjects who used face-to-face consultation and non-face-to-face consultation(messaging), but less than half of patients using non-face-to-face consultation(telephone). Second, after participating in the pilot project, the fasting blood sugar level decreased. Third, the clinical condition of the subjects appeared to be an important factor in controlling blood sugar levels. Finally, patients using the non-face-to-face consultation(messaging) had reduced blood sugar levels after participating in the project. This results imply that non-face-to-face consultation is effective in reducing fasting blood sugar level with hospital intervention, and there are effects of the primary care chronic disease management project using ICT.

Key words: ICT; Chronic Disease; Fasting Blood Sugar Level; Pilot Project;

I. 서 론

초고령화 사회로 진입을 앞두고 있는 우리나라는 그에 따라 만성질환자의 비율도 증가하고 있다. 2018년 보건복지백서에 따르면 만성질환자는 약 1,397만 명으로 전

체 인구의 27%에 이르고, 만성질환 진료비는 19.4조원으로 전체 진료비의 35%를 차지하고 있다[1]. 이에 따라 건강보험 재정의 진료비 부담은 증가하고 있지만, 만성질환 환자의 지속적인 관리율은 낮다. 특히 대표적인 만성질환인 당뇨병은 2017년 기준 30세 이상 성인에서 유병률이

* 투고일자 : 2021년 01월 07일, 수정일자 : 2021년 03월 15일, 게재확정일자 : 2021년 03월 18일

† 교신저자 : Ki-Nam Jin, 주소: Dept. of Health Administration, 1 Yonseidae Gil, Wonju City, Gwangwon Do, 강원도 원주시 연세대길 1, 연세대학교 보건행정학과, 전화번호: ****-*****-**** 팩스번호: 033-760-2519, 전자메일: jinkn@yonsei.ac.kr

12.4%로 매우 높은 반면 지속적인 관리율은 26.9%에 지나지 않았다[1,2].

당뇨병은 약물을 통해 해결이 되는 질병이 아니라, 지속적으로 관리해야하는 만성질환이다[2]. 환자의 생활 습관, 식습관 등이 만성질환 관리에 영향을 미치기 때문에 운동, 생활습관 개선, 식이요법 등이 필요하며, 이러한 개인의 노력과 더불어 일차의료기관을 통한 관리가 함께 이루어진다면 건강유지 및 합병증 예방이 가능하다[3]. 따라서 당뇨병 환자 스스로가 지속적이고 효율적인 혈당을 조절할 수 있도록 동기부여 한다면 건강한 삶을 유지하는 사람의 비율도 증가할 것이다[4].

그러나 한국의 일차의료는 세부 분과전문의에 의해 개별적으로 의료가 제공되고 있기 때문에 포괄적인 만성질환 진료료가 어렵고, 일차의료기관의 단독개원으로 환자상태 관리, 교육 및 상담을 아우르는 양질의 만성질환 관리가 어려운 실정이다[5]. 이런 이유에서 포괄적인 건강관리에 어려움이 있을 뿐만 아니라, 지역 및 연령 등에 따라 의료의 접근성이 다를 수 있다[6]. 따라서 ICT를 사용하여 건강관리를 뒷받침해야 할 필요성이 높아지고 있다[7]. 이러한 이유에서 정부 및 지역사회에서는 만성질환 자기관리를 지원하는 체계의 필요성을 인식하고 만성질환자가 증가함에 따른 건강보험의 사회적 의료비 부담을 줄이기 위한 노력으로 시범사업을 추진하고 있다[1].

만성질환관리 시범사업은 지역사회 일차의료 시범사업(‘14~)과 통합되어 2018년 12월부터 ‘일차의료 만성질환관리 시범사업’이라는 이름으로 이어져 오고 있다. 일차의료 만성질환관리 시범사업에서는 환자의 생활습관 개선을 위한 교육 등 뿐만 아니라 고혈압·당뇨병 환자에 대한 지속적인 관찰과 상담이 이루어진다[8]. 일차의료 만성질환관리 사업은 고혈압 및 당뇨병의 발병 초기부터 지역사회와 연계·협력을 통하여 ICT활용 비대면 환자관리를 함으로써 지속적이고 포괄적인 관리체계를 구축하고자 하는 목표를 가진다[9]. 이를 통해 만성질환자의 자기관리 역량강화를 위한 기반을 마련할 수 있으며 사업의 효과성을 평가하는 것은 고혈압·당뇨병 등에 대한 관리체계를 활성화하고 개선할 수 있다는 의미를 가진다. 또한, 또한, 해당 시범사업은 상급종합병원 선호로 인한 쏠림현상에 대한 문제의 관리방안 중 하나로 여겨지고 있어[10,11], 사업의 효과성을 평가하여 이를 활성화할 수 있는 근거를 마련하는 것이 중요하다.

WHO의 원격의료에 대한 정의는 ‘떨어진 장소에서 모든 의료분야 전문가들이 질병이나 부상의 예방, 진단, 치료, 의료공급자들에게 대한 꾸준한 교육 그리고 지역사회와 주민들의 건강향상을 위한 유용한 정보와 의료서비스를 ICT를 사용하여 교환하고 공급하는 행위’로 되어 있다[12]. 원격의료서비스는 환자의 질병을 원격으로 진단하고 처방하는 서비스부터 건강을 유지하고 예방하는 건강관리 서비스까지 포함하는 것으로 넓은 범위로 해석할 수 있다[13]. 따라서 ICT를 활용하여 시범사업 참여자의 만성질환 관리를 시행하는 해당 사업을 원격의료라 정의하여 사업의 임상적 효과성을 평가하고자 한다.

국내 선행연구에서는 ICT를 활용한 건강관리 서비스의 효과를 주로 인식, 자기관리(behavior), 경제성의 관점에서 평가하였다. 인식 변화는 ICT를 활용한 의료서비스를 받은 참여자들의 건강관리에 대한 인식 및 태도 개선을 평가 지표로 하였으며, 건강관리 인식변화 및 동기부여 제고[14], 자기효능감[15]을 평가하였다. 자기관리는 ICT를 활용한 서비스나 사업에 지속적으로 참여하였는지, 이를 통해 행동에 변화가 이루어졌는지를 평가하며, ‘치료순응도[16,17], 지속적 관리[18,19], 건강생활 습관변화[20]’를 지표로 사용하였다. 경제성 평가는 ICT 의료가 비용-효과적인지를 평가하였으며, 의료비 절감[21,22], 투입 대비 비용[23,24]을 지표로 평가한다. 그 외로 임상적 변화에 대한 연구[25,26,27]가 있다.

국외 선행연구는 임상적 변화에 대한 평가가 국내 연구에 비해 더 활발히 이루어지고 있다. 특히 고혈압 환자를 대상으로 한 혈압 관리[28,29,30], 당뇨병 환자의 당화혈색소 조절[30,31]과 혈당조절[32,33]평가가 주를 이루었다. 그 외에 체중 조절[34], 우울 감소[35], 건강관련 삶의 질[30] 등 다양한 지표를 통해 평가하고 있다.

국내에서 ICT를 기반으로 한 일차의료 대상자들의 임상적인 변화에 미치는 영향에 대한 연구는 매우 부족하다. 그러므로 이 연구에서는 ‘일차의료 만성질환관리 시범사업’에 참여하여 관리를 받은 환자의 혈당수치 변화에 영향을 미치는 요인을 알아냄으로써 시범사업 서비스의 효과에 대해 파악하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 일차의료 만성질환관리 시범사업

사업내용 및 운영은 고혈압 및 당뇨병을 진단받고 일차 의료기관을 정기적으로 방문하는 만성질환자 중 사업 참여에 동의한 자를 대상으로 한다. 환자등록이 된 후에는 포괄평가 결과를 바탕으로 1년간의 환자 맞춤형 건강관리 종합 계획을 수립하고, 이후 ICT기기를 활용하여 환자관리를 한 후 다음 대면진료에 점검 및 평가를 시행한다.

환자가 병원에 방문하지 않는 비대면 기간 동안 가정에서 측정된 혈당 수치를 모바일이나 인터넷으로 입력하고 전송하면, 의원에서 담당의사가 주기적으로 환자 측정 정보를 추적·관찰하고 분석한다. 그 후 매달 2회 이상 질환관리나 건강행태에 관한 문자메시지(recall-remind 서비스를) 발송하거나 전화 상담을 월 2회까지 실시한다. 이를 통해 환자가 원활한 자가 관리를 할 수 있도록 지원한다. 또한 환자가 정기적으로 의원을 방문할 때마다 질병관리계획 이행여부를 점검 및 평가·조정하여 종합적인 혈당 관리 지침을 매월 1회 제공한다[9].

만성질환관리 시범사업 참여 수가는 만성질환자 지속관리료 항목으로 지급되며 각 수가 항목 별로 ‘계획 수립, 점검 및 평가 대면 서비스’는 월 1회, ‘지속관찰 관리 비대면 서비스’ 월 1회, ‘전화상담 비대면 서비스’는 월 2회 이내로 산정하도록 규정되어 있다.

2. ICT 활용 건강관리 서비스의 효과성 평가

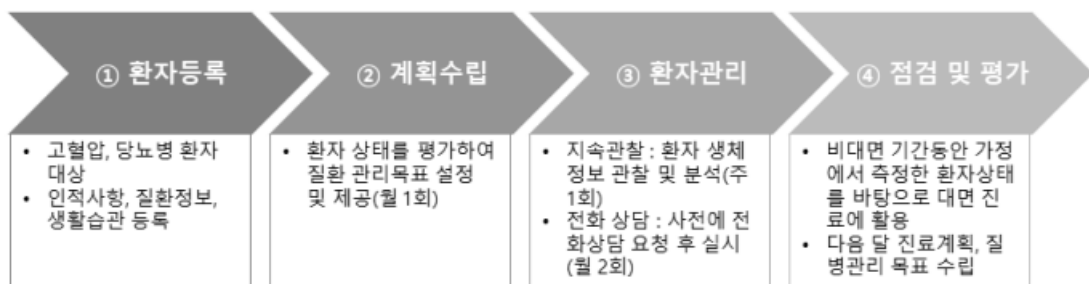
ICT 기기를 활용하여 건강관리 서비스를 제공하는 사업 및 시도들은 지속적으로 이어져 오고 있다. 서비스가

효과를 갖는지 평가하는 선행연구들을 분류해보니 주로 인식, 자기관리(behavior), 경제성, 임상적 등의 측면으로 나눌 수 있었다.

ICT 활용 건강관리 서비스 사용 이후 대상자들의 건강 관리에 대한 인식은 긍정적으로 변화하였다. 권유림(2018)은 연구를 통해 기존에 건강관리를 꾸준히 하고 있던 대상자에게 변화를 이끌어 내는 것은 한계가 있지만, ICT를 기반으로 한 중재프로그램이 전반적으로 건강관리의 긍정적 태도변화를 이끌어낼 수 있다는 결론을 내었다[14]. 최한나(2014)는 저소득층 노인에게 유헬스 서비스 이용경험이 주는 이점을 연구하였고, 전기 노인의 자기효능감이 높아져 서비스 참여에 적극성을 보인다는 결과를 나타내었다[15].

대상자들은 ICT를 활용한 서비스에 지속적으로 참여하였고, 이는 건강행동변화로 이어졌다. 김경희(2008)는 강원도 원격관리 시스템을 시행하는 보건진료소에 등록된 고혈압환자의 치료순응도를 살펴보고, 원격관리 시스템이 환자관리에 효과적이며 연구대상자의 치료순응도가 타 지역에 비해 높다고 하였다[16]. 이규은(2005)은 강원도 원격관리서비스에 대해 이용환자와 서비스 제공자를 대상으로 성과평가를 하였고, 연구결과 계속활용의도 문항 점수와 원격관리 서비스의 수용성이 높게 나타났다[18]. 권명순(2015)은 보건진료소의 원격관리시스템을 이용한 대상자의 건강생활습관을 전통적 고혈압관리 대상자와 비교하였고, 고혈압관리방법에 따라 건강생활습관 중 유의미한 차이가 있는 요인들을 확인하였다[20].

여러 선행연구에서 ICT 활용 의료가 전통적인 의료에 비해 비용-효과적인지를 평가하였으며, 연구결과를 통해 경제적 효과가 있음을 알 수 있었다. 정운(2019)은 동적 시뮬레이션접근을 통해 스마트 헬스케어기 기존 의료에 비해 의료비를 절감할 수 있는지 분석하였고, 서비스 개



<그림 1> 만성질환 관리 프로세스 (Chronic Disease Management Pilot Project process)

입시점이 빠를수록, 초기 참여율이 높을수록, 예방중심 서비스를 제공할수록, 복합질환을 대상으로 할수록 의료비 절감효과가 큰 것으로 나타났다[21]. 이상영(2005)은 체계적 문헌 고찰을 통하여 원격의료의 비용과 시간을 절감한다는 연구결과를 제시하였다[22].

해외 선행연구에서 Omboni(2011)는 ICT를 활용한 서비스가 임상적으로 효과가 있는지 메타분석을 통해 연구를 수행하였고, 원격모니터링은 혈당조절에 영향을 미치는 유용한 도구이지만 고혈압치료를 사용함과 관련이 있다고 하였다[28]. 이는 원격모니터링의 임상적 효과성을 보기 위해서는 혈압변화에 영향을 미친 요인을 정확히 알아볼 필요가 있음을 시사한다. Holmen(2014)는 당뇨병환자를 추적 관찰하여 모바일중재를 한 집단과 그렇지 않은 집단의 당화혈색소 조절 변화를 비교하였고, 1년의 추적 관찰 후 당화혈색소 수준은 모바일중재를 한 집단이 다른 집단에 비해 긍정적으로 변화하였다[31]. Chase(2003)는 모델을 사용하여 혈당데이터를 전송하는 것이 클리닉방문에 비해 효과가 있는지 확인하는 연구를 수행하였고, 모델을 사용하여 2주마다 혈당수치를 전송하는 것이 포도당 조절 등에 영향을 미치는 것으로 확인되었다[32]. Shulman(2010)은 원격의료 개입이 청소년기의 제1형 당뇨병관리에 미치는 영향을 파악하고자 연구를 수행하였

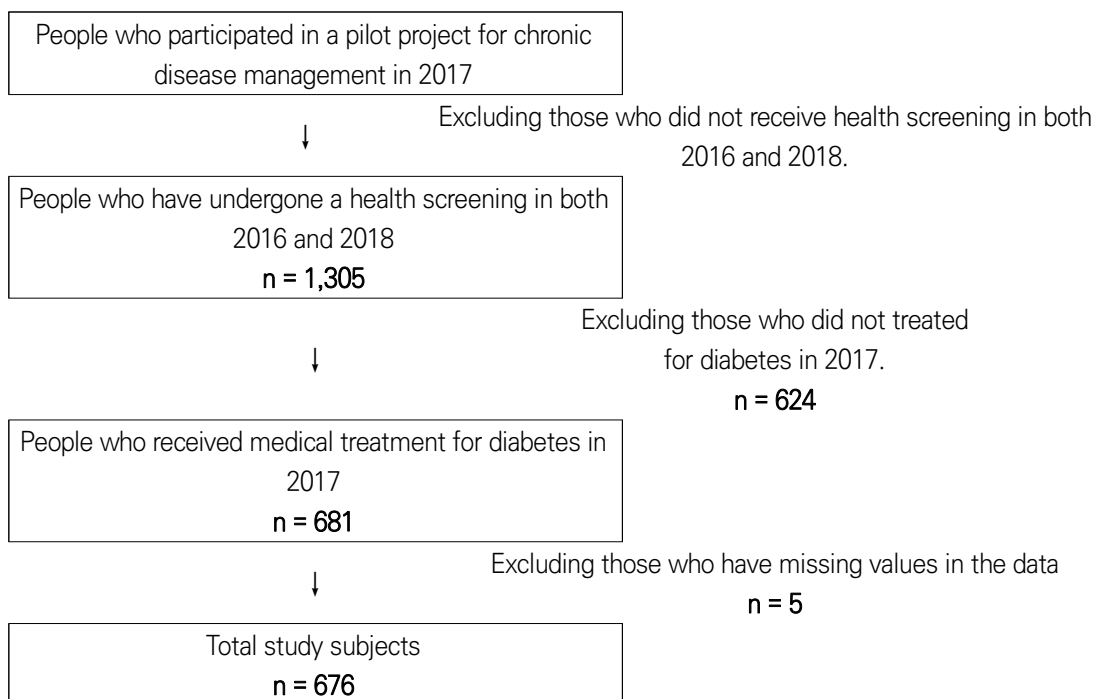
고, 원격의료 개입이 혈당조절이나 급성합병증에 미치는 영향은 낮지만 혈당조절이 어려운 사람 및 병원방문이 어려운 지역의 사람 등에게 더 효과적일 수 있다고 하였다 [33].

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상자 및 자료

연구 자료는 국민건강보험공단(National Health Insurance Service)의 2016~2018년 연구자 맞춤형 데이터 중 자격 DB, 일반건강검진DB, 청구DB를 사용하였다. 자격 자료는 일차의료 만성질환관리 시범사업에 참여한 2017년을 기준으로, 청구 자료는 시범사업 참여 전 질병상태를 보정하고 서비스 형태를 확인하기 위해 2016년과 2017년을 기준으로, 일반건강검진 자료는 시범사업 참여 전·후의 차이를 확인하기 위하여 2016년과 2018년을 기준으로 발췌하였다.

이 연구는 2016년 9월에 서비스를 시작한 일차의료 만성질환관리 시범사업에 2017년 1월 1일부터 1월 31일까



<그림 2> 연구주제 (Study Subject)

지 등록한 환자 중 1년 동안 자가 측정된 공복 혈당 수치를 전송하고, 전송된 수치를 이용한 문자·전화 상담을 통해 피드백 서비스를 1회 이상 제공 받은 환자를 수가 코드(IA981~IA983)를 이용하여 추출하였다. 이 중 2016년과 2018년에 중 한 번이라도 일반건강검진을 실시하지 않았거나 대상이 아닌 자, 2017년에 당뇨병으로 진료를 받지 않은 자를 대상에서 제외하고, 결측값이 존재하는 대상을 제외한 최종 676명을 연구대상자로 선정하였다(그림 2). 연구대상자는 일차의료 만성질환관리 시범사업 1년 동안 10개월 이상 참여한 대상이 99.41%, 1년 동안 참여한 대상이 93.34%로, 참여율이 높았다.

2. 연구모형

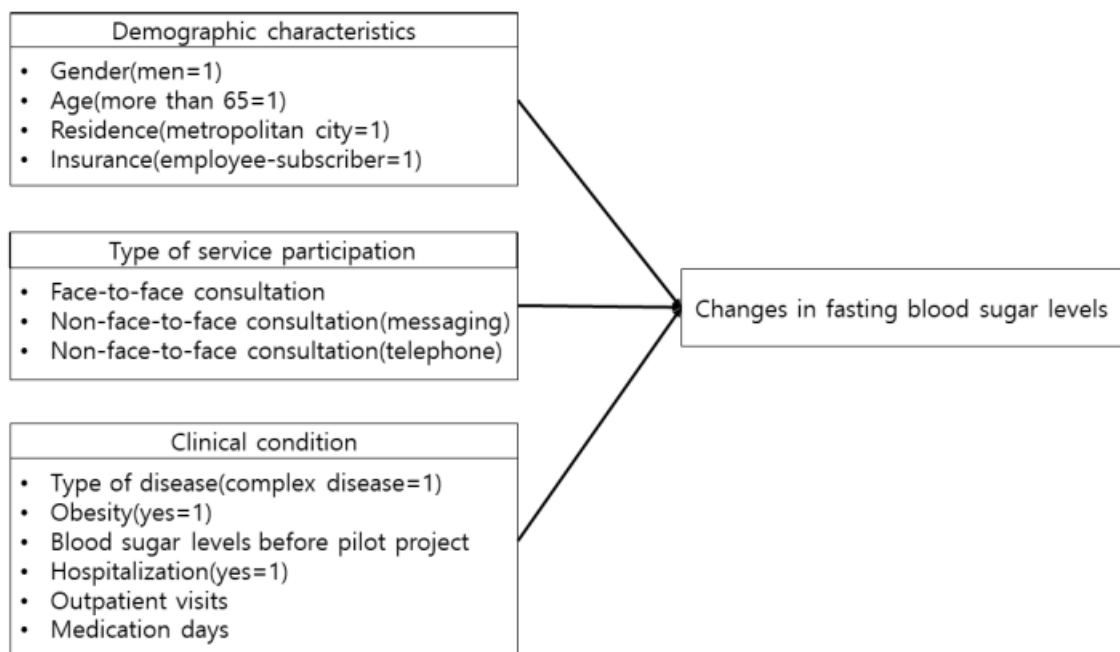
연구 모형은 <그림 3>과 같다. 모형은 일차의료 만성질환관리 시범사업의 참여방식을 고려하였으며, 연구대상자의 공복 혈당 수치 변화에 영향을 미칠 것으로 예상되는 요인을 선행연구를 통해 구성하였다. 종속변수는 공복 혈당 수치 변화이며, 독립변수는 인구사회학적 특성(성별, 연령, 지역, 보험형태), 서비스 참여 특성(계획수립·점검·평가 유무, 지속관찰 관리 서비스 참여 유무·전화상담 참여 유무), 임상적 상태(질병유형, 비만 유무, 사업 전 공복 혈당 수치, 입원치료 유무, 외래방문 횟수, 약물

복용일수)이다.

3. 연구 변수

종속변수는 공복 혈당 수치 변화로, 2018년 일반건강검진에서 측정된 공복 혈당 수치에서 2016년 검진에서 측정된 공복 혈당 수치를 뺀 값으로 계산하였다. 일차의료 만성질환관리 시범사업을 통해 자가 측정된 환자의 공복 혈당 수치는 환자 개인의 측정 숙련도에 따라 측정 변동이 매우 커 신뢰하기 어려우므로, 전문가가 측정한 일반건강검진의 공복 혈당 수치를 사용하였다.

독립변수는 인구사회학적 특성, 서비스 참여 특성, 임상적 상태로 구분하여 구성하였고, 인구사회학적 특성은 성별, 연령, 거주 지역, 보험형태를 포함하였으며, 연령은 '65세 이상'을 '1', '65세 미만'을 '0', 거주 지역은 '특별시 및 광역시'를 '1', '기타지역'을 '0', 보험형태는 '직장가입자'를 '1', '지역가입자'를 '0'으로 코딩하였다. 서비스 참여 특성은 2017년 시범사업 참여기간 동안 계획수립·점검·평가(대면 상담)를 한 번이라도 받았을 경우 '유'를 '1'로, 아닌 경우 '무'를 '0'으로 하였으며, 지속관찰 관리 서비스(비대면 상담, 문자 전송)를 한 번이라도 받은 경우 '유'를 '1'로, 아닌 경우 '무'를 '0'으로, 전화상담 서비스(비대면 상담)를 한 번이라도 받은 경우 '유'를 '1'로, 아닌 경우 '무'



<그림 3> 연구모형 (The conceptual model of study)

를 '0'로 코딩하였다. 임상적 상태는 질병유형, 비만유무, 사업 전 공복 혈당 수치, 입원치료 유무, 외래방문 횟수, 약물복용일수를 포함하였으며, 질병유형은 '고혈압 및 당뇨병 복합질환'을 '1'로, '당뇨병 단일'을 '0'으로, 비만유무는 'BMI 기준 25.0(kg/m²)이상'을 '1'로 '25.0(kg/m²) 미만'을 '0'으로, 사업 전 공복 혈당 수치는 연속형 변수로 구성하였다. 또한, 입원치료 유무는 '2016년 기준 해당 상병으로 1번이라도 입원한 경우'를 '1'로, '입원하지 않은 경우'를 '0'로, 외래방문횟수와 약물복용일수는 2016년 연간 방문 횟수랑 처방 일수를 연속형 변수로 구성하였다. 약물복용일수는 고혈압 및 당뇨병 약물이 중복처방 된 경우를 모두 합산한 값을 이용하였다.

4. 분석 방법

이 연구는 일차의료 만성질환관리 시범사업 참여자의 공복 혈당 수치 변화에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 분석을 시행하였으며, 구체적인 분석방법은 다음과 같다. 첫째, 일차의료 만성질환 시범사업 참여자의 서비스 참여 특성, 인구사회학적 특성, 임상적 상태를 파악하기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 둘째, 연구대상자의 일차의료 만성질환관리 시범사업 참여 전·후 혈당 변화를 파악하기 위해 paired t-test를 실시하였다. 셋째, 연구대상자의 서비스 참여 특성, 인구사회학적 특성, 임상적 상태에 따른 공복 혈당 수치 변화를 파악하기 위해 t-test와 상관분석을 실시하였다. 마지막으로 공복 혈당 수치 변화에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 인구사회학적 특성(Model I), 임상적 상태(Model II), 서비스 참여 특성(Model III)을 차례대로 투입한 위계적 회귀분석을 실시하였고, 각 모델이 건강 상태에 미치는 영향 정도를 비교하여 파악하고자 하였다. 분석은 SAS 9.4 프로그램을 이용하여 시행되었다.

IV. 연구결과

1. 연구대상자의 특성

연구대상자의 특성은 <표 1, 2>와 같다. 2017년 일차의료 만성질환관리 시범사업 서비스 중 계획수립·점검·

평가 대면 서비스를 한번이라도 받은 대상자는 560명(82.84%)이었으며, 문자를 이용한 지속관찰 관리 비대면 서비스를 한번이라도 받은 대상자는 644명(95.27%)으로 대부분의 대상자가 참여를 하고 있었으며, 전화상담 비대면 서비스를 한 번이라도 받은 대상자는 321명(47.49%)으로 다른 서비스에 비해 참여율이 낮았다.

인구사회학적 특성을 살펴보면 남성이 389명(57.54%)로 여성 287명(42.46%)보다 많았으며, 65세 이상이 264명(39.05%)이며 65세 미만이 412명(60.95%)이었다. 특별시·광역시에 거주하는 대상자는 361명(53.40%)이며, 기타 지역에 거주하는 대상자는 315명(46.60%)이었으며, 직장 가입자가 528명(78.11%)이며 지역 가입자가 148명(21.89%)이었다.

임상적 상태를 살펴보면 복합질환 환자가 367명(54.29%)이며 당뇨병 환자가 309명(45.71%)이었고, 비만인 대상자가 378명(55.92%)이고 정상인 대상자가 298명(44.08%)으로 많은 연구대상자가 당뇨병 외의 만성질환을 가지고 있음을 알 수 있었다. 입원을 한 적이 있는 대상자는 113명(16.72%), 입원한 적이 없는 대상자는 563명(83.28%)이었으며, 사업 전 공복 혈당 평균은 133.18mg/dL이었다. 대상자의 1년 평균 외래 방문 횟수는 49.16일이었으며, 1년 평균 약물복용 일수는 495.67일로 지속적인 의료이용을 하는 것을 알 수 있었다.

2. 일차의료 만성질환관리 시범사업 참여 전·후 공복 혈당 수치 변화

일차의료 만성질환관리 시범사업 참여 전·후의 공복 혈당 수치 변화를 분석하기 위해 짝표본 t검정(paired t-test)를 실시하였다<표 3>. 사업 참여 전의 공복 혈당 수치는 평균 133.18이었으며, 사업 참여 후 공복 혈당 수치 평균이 126.45로 4.42정도 감소한 것을 알 수 있었다. 또한, 이 차이는 통계적으로 유의미하였다($t=-4.42$, $p<0.05$).

3. 연구대상자의 특성에 따른 공복 혈당 수치 변화

연구대상자의 특성에 따른 시범사업 전·후 공복 혈당 수치 변화를 분석한 결과는 다음과 같다<표 4, 5>. 의사가 환자에게 질병 관리 계획을 세워주는 등 정기적인 점

<표 1> 연구대상의 특성 (Characteristics of research subjects)

(n=676)

Variable		n	%
Type of service participation			
Face-to-face consultation	Yes	560	82.84
	No	116	17.16
Non-face-to-face consultation (messaging)	Yes	644	95.27
	No	32	4.73
Non-face-to-face consultation (telephone)	Yes	321	47.49
	No	355	52.51
Demographic characteristics			
Gender	Men	389	57.54
	Women	287	42.46
Age	≥65	264	39.05
	<65	412	60.95
Residence	Metropolitan city	361	53.40
	other	315	46.60
Insurance	Employee-subscriber	528	78.11
	Local-subscriber	148	21.89
Clinical condition			
Type of disease	Complex diseases	367	54.29
	diabetes	309	45.71
Obesity	Yes	378	55.92
	No	298	44.08
Hospitalization	Yes	113	16.72
	No	563	83.28

<표 2> 연구대상의 특징 (Characteristics of research subjects)

(n=676)

Variable	Mean	SD
Clinical condition		
Blood sugar level before pilot project	133.18	42.44
Number of outpatient visits	49.16	28.78
Medication days(per year)	495.67	239.57

<표 3> 시범사업 전후의 혈당수치 변화 (Differences in blood sugar levels before and after the pilot project)

(n=676)

Blood sugar level	Mean ± SD	t
Before the pilot project	133.18 ± 42.44	-4.42*
After the pilot project	126.45 ± 35.45	

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

검 및 평가 대면 서비스를 받은 대상자가 서비스를 받지 않은 대상자에 비해 혈당수치가 더 적게 감소하였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = -2.23$, $p < 0.05$). 환자가 본인의 혈당을 측정 후 의사에게 전송하고 의사가 문자 발송 비대면 서비스를 제공한 대상자의 혈당 수치는 감소하는 것에 비해 서비스를 받지 않은 대상자의 혈당

수치는 증가하는 것을 알 수 있었으며, 유의한 차이를 보였다($t = 2.42$, $p < 0.05$). 전화상담 비대면 서비스를 받은 대상자와 받지 않은 대상자의 사업 참여 후 혈당 수치는 모두 감소하였으나, 유의미한 차이는 보이지 않았다($t = -0.77$, $p > 0.05$).

사업 전·후의 혈당 수치는 남·녀 모두 감소하였으나

유의미한 차이가 없었고($t=0.54, p>0.05$), 65세 이상인 대상자보다 65세 미만인 대상자의 사업 전·후 혈당 수치가 더 많이 감소하였다($t=-1.96, p<0.05$). 거주 지역 및 보험형태 또한 모든 집단에서 혈당 수치가 감소하였으나 유의미한 차이가 없었다.

질병유형 및 비만 유무에 따른 공복 혈당 수치는 모두 감소하였으나 유의미한 차이가 없었으며, 입원 유무에 따른 혈당 수치 변화도 유의미한 차이를 보이지 않았다. 사업 전 공복 혈당 수치는 혈당 수치 변화와 음의 상관관계가 존재했지만($r=-0.63, p<0.05$), 외래방문횟수와 약물복

용일수는 혈당 수치 변화와 유의미한 상관관계가 없었다.

4. 혈당 수치 변화에 영향을 미치는 요인

혈당 수치 변화에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 모델을 3단계로 구분하여 위계적 회귀분석을 시행하였다 <표 6>. 1단계에서는 독립변수에 인구사회학적 특성요인 (Model I)을 투입하였으며, 2단계에서 임상적 특성요인 (Model II)을, 3단계에서 사업 서비스 참가 특성(Model III)을 투입하여 분석하였다. 1단계에서는 Model I의 인

<표 4> 대상자의 특성에 따른 혈당수치 변화
(Changes in blood sugar levels based on characteristics of the subjects)

Variable		n	Mean±SD	t
(n=676)				
Type of service participation				
Face-to-face consultation	Yes	560	-4.98±38.07	-2.23*
	No	116	-15.12±45.89	
Non-face-to-face consultation (messaging)	Yes	644	-7.55±39.18	2.42*
	No	32	9.88±46.05	
Non-face-to-face consultation (telephone)	Yes	321	-5.48±39.39	-0.77
	No	355	-7.84±39.94	
General characteristics				
Gender	Men	389	-7.43±39.11	0.54
	Women	287	-5.76±40.46	
Age	≥65	264	-3.18±33.66	-1.96*
	<65	412	-8.99±42.96	
Residence	Metropolitan city	361	-4.88±37.98	-1.30
	other	315	-8.84±41.47	
Insurance	Employee-subscriber	528	-6.49±40.02	-0.29
	Local-subscriber	148	-7.55±38.48	
Clinical condition				
Type of disease	Complex diseases	367	-6.72±42.83	0.00
	diabetes	309	-6.73±35.62	
Obesity	Yes	378	-6.16±39.95	-0.42
	No	298	-7.44±39.36	
Hospitalization	Yes	113	-6.91±38.90	0.06
	No	563	-6.68±39.85	

* : $p<0.05$, ** : $p<0.01$, *** : $p<0.001$

<표 5> 혈당수치의 변화와 대상자 특성의 상관관계
(Correlation between changes in blood sugar levels and characteristics of the subjects)

Variable	Change in blood sugar level
Blood sugar level before pilot project	-0.63**
Number of outpatient visits	0.08
Medication days(per year)	0.01

* : $p<0.05$, ** : $p<0.01$, *** : $p<0.001$

구사회학적 특성 변수 중에서는 사업 참여 전·후 혈당 수치차이 변화에 영향을 미치는 유의미한 요인은 없었다.

2단계에서는 Model I 에 임상적 특성 변수를 추가하였다. Model II에서는 비만 유무, 입원치료 유무, 외래방문횟수는 사업 전·후 혈당수치 변화에 유의미한 영향을 미치지 않았고 질병유형과 사업 참여 전 혈당 수치, 약물복용일수는 유의한 영향을 주는 결정요인으로 나타났다. 질병유형이 복합질환인 경우 당뇨병보다 사업 참여 후 혈당 수치가 더 적게 감소하였으며, 사업 참여 전 혈당 수치가 높을수록, 약물복용일수가 높을수록 혈당 수치가 더 많이 감소하였다.

3단계에서는 Model II 에 서비스 참여 특성 변수를 추가하였다. Model III에서도 Model II와 유사한 경향으로 질병유형, 사업 참여 전 혈당수치, 약물복용일수 변수가 유의한 영향을 주는 요인으로 확인되었다. 서비스 참여여부 변수 중 유일하게 문자 발송 비대면 서비스 이용 유무가 혈당수치 변화에 영향을 미치는 결정요인으로 확인되었으며, 문자 발송 비대면 서비스를 제공 받은 사람이 그렇지 않은 사람보다 사업 참여 후 혈당수치가 더 많이 감소하였다. 사업 참여 전·후 혈당 수치 변이에 대한 Model I의 설명력은 0.76%, Model II의 설명력은 41.76%, Model III의 설명력은 42.32%였다.

V. 고찰 및 결론

이 연구의 목적은 2016년 시행된 일차의료 만성질환관리 시범사업에 참여한 환자의 사업 참여 실태와 참여 후 공복혈당수치 변화를 파악하고, 환자의 임상적 상태 변화에 영향을 미치는 요인을 분석하는 것이다. ICT 서비스를 이용한 만성질환관리를 통해서 성공적인 건강개선을 달성하기 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 일차의료 만성질환관리 시범사업의 참여 형태 중 대면 서비스인 계획 수립·점검 및 평가와 문자 발송 비대면 서비스인 지속 관찰 관리 서비스를 이용한 환자는 많았으나, 비대면 서비스인 전화상담을 이용한 환자는 절반에 미치지 못했다. 계획 수립·점검 및 평가 서비스는 환자가 의원에 방문하여 진찰을 받을 때 이루어지는 대면 서비스로, 이러한 대면 서비스는 정기적으로 의원을 방문해야 하는 만성질환 환자에게 다른 서비스에 비해 참여하는 것이 용이한 서비스이다[19]. 반면 지속 관찰 관리 서비스는 ICT(Information and Communications Technologies)를 활용한 비대면 서비스임에도 의원중재로 인하여 참여도가 높았다. 전화상담 서비스의 경우에는

〈표 6〉 시범사업 전후의 혈당수치 변화결정 요인분석
(Analysis of determinants of changes in blood sugar levels before and after the pilot project)

(n=676)

Variable	Model I		Model II		Model III		
	B	t	B	t	B	t	
Gender	Men(=1)	-0.01	-0.29	0.03	0.85	0.02	0.82
Age	≥65(=1)	0.07	1.79	-0.02	-0.45	-0.02	-0.64
Residence	Metropolitan city(=1)	0.05	1.17	0.01	0.48	0.01	0.17
Insurance	Employee-subscriber(=1)	0.02	0.39	0.01	0.45	0.01	0.37
Type of disease	Complex diseases(=1)			0.13	4.10**	0.12	4.03*
Obesity	Yes(=1)			0.01	0.18	0.00	0.07
Blood sugar level before pilot project				-0.66	-21.50**	-0.66	-21.34**
Hospitalization	Yes(=1)			-0.01	-0.32	-0.01	-0.29
Number to outpatient visits				0.03	0.96	0.03	0.73
Medication days(per year)				-0.10	-2.79*	-0.10	-2.77*
Face-to-face consultation	Yes(=1)					0.04	1.23
Non-face-to-face consultation(messaging)	Yes(=1)					-0.06	-2.09*
Non-face-to-face consultation(telephone)	Yes(=1)					0.01	0.42
F		1.29		42.49***		33.99***	
R ²		0.0076		0.4176		0.4232	
R ² 변화량				0.4100		0.0056	

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

지속관찰 서비스에 비해 환자의 상담요청의사가 중요하기 때문에 참여도가 낮은 것으로 보인다.

둘째, 시범사업 참여 후 사업 참여자들의 공복혈당수치가 감소하였다. 기존 연구에 따르면 일반 당뇨병 환자의 경우 혈당 조절이 잘 이루어지는 경우가 전체 환자 중 절반에도 미치지 못하는 [2, 36] 데에 반해 일차의료 만성질환관리 시범사업이 참여자의 혈당 수치 감소에 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 이는 사업기간 동안 환자에게 가정에서 혈당 및 혈압 측정에 필요한 소모품을 지급하고, 의사가 서비스 제공 과정에 있어 자가 관리에 대한 동기를 부여하였으며, 전화나 문자발송 등으로 적절한 피드백을 제공한 결과이므로 당뇨병 환자에게 제공되는 포괄적인 서비스가 유용하였음을 시사한다.

셋째, 혈당수치조절에 대상자들의 임상적 상태가 중요한 요인으로 나타났으며, 혈당조절의 영향요인에 대해 연구한 선행연구[37,38,39]의 양상과 유사한 결과를 보였다. 특히 위계적 회귀분석에서 임상적 상태는 다른 모델에 비해 가장 영향력이 높음을 알 수 있었고, 이는 당뇨병 환자의 고혈압, 비만, 중증도 등이 혈당 감소와 관련이 높다는 기존 연구와 같은 결과였다[40,3]. 당뇨병 재진 환자에 비해 고혈압을 복합적으로 가지고 있는 환자는 혈당 수치 감소가 더 어려움을 알 수 있었으며, 이는 복합질환 환자에 대한 적극적인 관리가 필요함을 시사한다. 사업 참여 전 혈당 수치가 높은 대상자일수록 사업 후 혈당 수치 감소 효과가 더 높았으며, 체계적인 관리를 통해 당뇨병 환자의 건강 개선이 가능함을 알 수 있었다. 마지막으로 약물복용일수가 높을수록 혈당 수치 감소효과가 높음을 알 수 있었으며, 생활습관 위험요인을 관리하는 것과 더불어 약물관리가 함께 이루어지는 것이 혈당 감소에 효과적이라고 해석할 수 있다.

마지막으로, 문자 발송 비대면 서비스를 이용한 환자는 사업 참여 후 혈당수치가 감소하였다. 이는 문자 발송 비대면 서비스는 다른 서비스가 월 1회 이루어지는 것에 비해 주 1회 혈당·혈압을 전송하고 월 2회 이상의 피드백을 제공받기 때문에 건강상태에 대한 빠른 확인이 가능하고, 잘못된 생활습관을 바로 고칠 수 있다는 장점에서 기인한 것으로 보인다. 이런 비대면 의료의 효과는 선행 연구에서도 보고된 바 있다[31,33,32]. 이에 반해 대면 서비스인 계획 수립·점검 및 평가와 비대면 서비스인 전화상담은 혈당 감소 유의미한 영향이 없었으며, 이에 대

한 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 당뇨병은 영양개선과 관련이 높은 질환이나, 연구에서 사용한 데이터에서는 영양에 대한 변수가 고려되지 못하였다. 둘째, 혈당 수치 자료는 시범사업 기간에 측정된 수치가 아니라 일반건강검진 결과에서 발췌한 수치를 활용하였으며, 일반건강검진의 주기가 2년이기 때문에 탈락된 대상자가 존재하였다. 셋째, 시범사업 서비스 참여 변수를 참여 횟수를 고려하지 않고 참여 여부로 구성하였다. 이는 서비스 참여에 대한 정보가 진료비 청구 자료를 통해 구축되었기 때문에 서비스를 여러 번 제공 받았더라도 청구 횟수가 한정되었기 때문이며, 연구는 실제 의원이 환자에게 제공한 서비스 횟수를 반영하지 못하였다. 추후 지속적인 치료에 대한 분석을 위해서 서비스를 이용한 사람만을 대상으로 서비스 이용 횟수를 고려한 연구가 이루어져야 할 것이다. 마지막으로, 이 연구는 일차의료 만성관리 시범사업 참여자를 대상으로 하여 서비스 참여 형태에 따른 효과 평가를 위해 분석을 진행하였으며, 사업에 참여하지 않은 일반 만성질환자와의 비교가 이루어지지 못하였다. 후속 연구에서는 정확한 혈당 수치 변화 및 환자서비스 참여 횟수를 파악한 분석이 필요할 것이며, 만성질환 시범사업에 참여한 대상과 참여하지 않은 대상과의 비교연구가 이루어져야 할 것이다.

일차의료 만성질환관리 시범사업에 대한 연구는 주로 사업 참여도, 사업 참여 지속성, 사업 운영 및 관리에 관한 관점에서 이루어졌으며, 참여자의 임상 상태 변화에 대한 연구는 매우 드물었다. 이 연구는 사업 참여자의 사업 전·후 혈당 감소에 대한 결과뿐만 아니라 사업에서 제공하는 3가지 대면·비대면 서비스의 참여 유무가 참여자의 임상적 상태 변화에 미치는 영향을 각각 파악하여 시범사업 참여로 이루어지는 복합적인 의료서비스를 모두 고려하였다는 점에서 선행연구와의 차별성을 가진다. 따라서 이 연구는 만성질환관리 시범사업의 효과성 평가 및 만성질환 관리 사업수립의 근거자료로써 의의가 있다.

최근 만성질환 관리 전략과 시범사업은 지역의사회, 정책, 보건소와 공단 등 지역자원을 연계한 지역 거버넌스 중심의 포괄적인 관리를 강조하고 있으며, 기존의 만성질환관리 시범사업들의 성과로도 지속치료를 향상, 일차의료기관 이용률 증가, 교육을 통한 건강행태개선 등이 보고되고 있다[41]. ICT기기를 활용한 원격의료는 환자의

의료접근성을 높이며, 지속적인 관리 및 피드백을 통한 약물복용 및 건강상태 개선을 가능하게 한다. 또한, ICT 기기를 활용한 원격의료는 의료공백을 메울 수 있는 새로운 패러다임[42]으로, 그 중요성이 증가하고 있다. 현재 코로나19 사태와 같은 감염병의 세계적 유행(Pandemic)에 대비하기 위해서라도 ICT 기술을 적극적으로 활용하는 노력이 필요하며, 의원의 적극적인 증재와 질병관리에 대한 상담, 지역사회와 연계한 지역 거버넌스 중심의 포괄적인 증재 프로그램 활성화 등을 위한 지원 방안이 필요하다.

References

- [1] Ministry of Health and Welfare. (2018). Health and Welfare White Paper. <http://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb030301vw.jsp>
- [2] Kim Y, Cho E. Lifestyle factors related to glucose control for diabetes management strategies: Nested case control design using KNHANES data. *Journal of the Korea Convergence Society* 2019; 10(11): pp.501-510.
- [3] Yoon S. The Relationships of Health Literacy, Medication Adherence and Self-Care Performance of Diabetes Mellitus Patient. *Health & Nursing* 2017; 29(1): pp.27-38.
- [4] Shin EC. Research Review: Effective of Self-Management Education in Diabetes Patients. *J Korean Diabetes(JKD)* 2016; 17(3): pp.185-189.
- [5] Cho BL. Korea Health Promotion Institute Health Promotion Research Project annual report 2018; pp.39-52.
- [6] Straus, S. G., Chen, A. H., Yee Jr, H., Kushel, M. B., & Bell, D. S. Implementation of an electronic referral system for outpatient specialty care. In *AMIA Annual Symposium Proceedings* 2011; p.1337.
- [7] De Jongh, T., Gurol-Urganci, I., Vodopivec-Jamsek, V., Car, J., & Atun, R. Mobile phone messaging for facilitating self-management of long-term illnesses. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012; (12).
- [8] Korea Health Promotion Institute. Primary medical chronic disease management. 2020. <https://www.khealth.or.kr/board?menuId=MENU01065&siteId=null>
- [9] Ministry of Health and Welfare. Primary Medical Chronic Disease Management Pilot Project Guideline. 2018.
- [10] Park YS, Kim JS. An Analysis of Effects of Differential Coinsurance Policy and Utilization of Outpatients Care by Types of Medical Institutions. *Health Policy and Management* 2017; 27(2): 128-138.
- [11] Park WH. The difference of outpatient utilization by changing coinsurance rate on pharmaceutical cost. [dissertation], Yonsei University; 2015.
- [12] Lee KS. Medical system development and telemedicine. *Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association* 2016;14(3):36-41.
- [13] Kim SS, Ryu SW. Structural Relationships Among Factors to Adoption of Telehealth Service. *Asia Pacific Journal of Information Systems* 2011; 1(1): 10.
- [14] Kweon Y, Kim h, Yoo B, Kim Y, Lee M. Qualitative Analysis of ICT based Health Care Management for Chronic Disease Patients. *Journal of Korean Public Health Nursing* 2018; 32(2): pp.235-248.
- [15] Choi H, Kim J. Low-income elders' experiences in using u-health (ubiquitous healthcare) services. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing* 2014; 25(4): pp.271-282.
- [16] Kim K, Lee M, Lee J, Ryu S. Compliance of hypertensive patients registered in primary health care posts implementing the Gangwon telemedicine service system. *J Korean Soc Health Inf Health Stat* 2008; 33(2): pp.59-76.
- [17] Lee JG. The effects of quality and accessibility of telehealth service for patient with chronic

- disease on patient satisfaction, compliance, and intention to reuse. *Journal of the Korean Society of Health Information and Health Statistics* 2010; 35(2): 149–176.
- [18] Lee KE. Outcome evaluation of telehealth for chronic disease in Kangwon Province. In: *Health Welf Policy Forum* 2005; 2005(8): pp.63–79.
- [19] Kwon M, Park D, Choi J. Experience on telemedicine use of community health practitioners. *Korean Journal Of Health Education And Promotion* 2013; 30(2): pp.23–39.
- [20] Kwon M, Yang S, Jang J. Health related life-styles, self-efficacy and health related quality of life by the types of hypertension management in community health posts. *Journal of Korean Public Health Nursing* 2015; 29(3): 565–581.
- [21] Chung Y, Lee K. A Study on Smart Healthcare Effectiveness of Chronic Disease Management Using Dynamic Simulatation Approach: Focused on Gangwon Province. *Health and Social Welfare Review* 2019; 39(4): pp.396–424.
- [22] Lee SY. Economic Efficiency of Telemedicine. *Health and Welfare Forum* 2005; 2005(8): pp.25–35.
- [23] Lee S, Ryu S, Lee K, Kang E. Economic analysis and trial project model development of telehealth. Institute for Health and Social Affairs; 2006. Available from <https://www.kihasa.re.kr/web/publication/research/view.do?pageIndex=5&keyField=pubYear&searchStat=2006&menuId=45&tid=71&bid=11&division=002&ano=478>
- [24] Korea Health Industry Development Institute. Telemedicine policy and security trends of convergence of the health industry discover new industries and support policies; 2016. Available from <https://www.khidi.or.kr/board/view?linkId=179455&menuId=MENU00085>
- [25] Jung H, Lee B, Kwon Y, Min K, Myung S. The effects of u-health program on metabolic syndrome of workers. *Korean Journal of Occupational Health Nursing* 2014; 23(1): 47–54.
- [26] Chung Y, Moon M, Lee C. The effect of Smart Care ubiquitous health service on hypertension management. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society* 2013; 14(3): 1213–1220.
- [27] Kwon M, Noh G, Choi J. The effect of the telemedicine service system application for the patients with hypertension at community health practitioner posts in Gangwon province. *Korean Journal of Health Education and Promotion* 2014; 31(2): 55–64.
- [28] Omboni, S., Guarda, A. Impact of home blood pressure telemonitoring and blood pressure control: a meta-analysis of randomized controlled studies. *American journal of hypertension* 2011; 24(9): pp.989–998.
- [29] Earle, K. A., Istepanian, R. S., Zitouni, K., Sungoor, A., Tang, B. Mobile telemonitoring for achieving tighter targets of blood pressure control in patients with complicated diabetes: a pilot study. *Diabetes technology & therapeutics* 2010; 12(7): pp.575–579.
- [30] Holmen, H., Wahl, A. K., Småstuen, M. C., Ribu, L. Tailored communication within mobile apps for diabetes self-management: a systematic review. *Journal of medical Internet research* 2017; 19(6): e227.
- [31] Holmen, H., Torbjørnsen, A., Wahl, A. K., Jennum, A. K., Småstuen, M. C., Årsand, E., Ribu, L. A mobile health intervention for self-management and lifestyle change for persons with type 2 diabetes, part 2: one-year results from the Norwegian randomized controlled trial RENEWING HEALTH. *JMIR mHealth and uHealth* 2014; 2(4): e57.
- [32] Chase, H. P., Pearson, J. A., Wightman, C., Roberts, M. D., Oderberg, A. D., Garg, S. K. Modem transmission of glucose values reduces the costs and need for clinic visits. *Diabetes care* 2003; 26(5): pp.1475–1479.
- [33] Shulman, R. M., O’Gorman, C. S., Palmert, M.

- R. The impact of telemedicine interventions involving routine transmission of blood glucose data with clinician feedback on metabolic control in youth with type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *International journal of pediatric endocrinology* 2010; 2010(1): pp.1-9.
- [34] Harvey-Berino, J., Pintauro, S., Buzzell, P., Gold, E. C. Effect of internet support on the long-term maintenance of weight loss. *Obesity research* 2004; 12(2): pp.320-329.
- [35] Andersson, G., Bergström, J., Holländare, F., Carlbring, P. E. R., Kaldö, V., Ekselius, L. Internet-based self-help for depression: randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry* 2005; 187(5): pp.456-461.
- [36] Khattab, Maysaa, et al. Factors associated with poor glycemic control among patients with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and its Complications* 2010; 24.(2) : 84-89.
- [37] Kim G, Kim B, Park J. Short-term glycemic control and the related factors in association with compliance in diabetic patients. *Journal of Preventive Medicine and Public Health* 2000; 33(3): 349-363.
- [38] Park JS. Final Report on Establishing the Foundation for Activation of Telemedicine for the Promotion of Public Health and Convenience. Korea Health Industry Development Institute; 2015.
- [39] Lee A, Kim H. The Effect of Vitamin D on the Glycemic Control in Patients with Diabetes: From the Fifth (2010-2012) Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Korean Biological Nursing Science* 2020; 22(1): 53-60.
- [40] Costanzo, Pierluigi, et al. The obesity paradox in type 2 diabetes mellitus: relationship of body mass index to prognosis: a cohort study. *Annals of internal medicine* 2015; 162.(9): 610-618.
- [41] Kim H, Yoo, B, Lee E. Evaluation of the national chronic diseases management policy: performance and future directions. *Public Health Affairs* 2018; 2(1): 105-120.
- [42] Taylor, Ann M., et al. Integrating innovative telehealth solutions into an interprofessional team-delivered chronic care management pilot program. *Journal of managed care & specialty pharmacy* 2018; 24(8): 813-818.