

디지털 기반의 생애주기별 건강관리서비스의 핵심 영역

김지예*, 이지영*, 양선영*, 김혜경**†

*이화여자대학교 일반대학원 융합보건학과 대학원생, **이화여자대학교 융합보건학과 교수

Core contents for digital healthcare services across the life span

Jiye Kim*, Jiyoung Lee*, Sunyoung Yang*, Hyekyeong Kim**†

* Graduate Student, Department of Health Convergence, Graduate School, Ewha Womans University,

** Professor, Department of Health Convergence, Ewha Womans University

Objectives: This study aimed to develop core contents and strategies for digital healthcare services across the life span. **Methods:** Documents on government and public health organizations in Korea, England, and United States were reviewed to determine life stages. Secondary data analysis was conducted to identify major health problems, and these were prioritized depending on the size and seriousness of the problems. A survey was conducted to identify the needs for digital healthcare service. **Results:** This study identified life stages as pregnancy, infancy and early years, childhood and adolescence, early adulthood, middle age and older adulthood. Obesity, stress, and depression were prioritized health problems across the life span. The need for app-based digital healthcare was based on self-efficacy, attitudes, digital health literacy and skills. Health problems could be prevented with managed healthcare services with behavior change techniques (BCTs). The phases of intervention included collecting data, clustering clients, curating services, and monitoring and evaluation. Lifestyle score, ecological momentary assessment (EMA), chatbot service and gamification were recommended to increase effectiveness and efficiency of the intervention. **Conclusion:** Digital healthcare services should be developed through collaboration with offline health promotion services and prospective studies to produce evidence for effectiveness and efficiency.

Key words: digital health, digital healthcare service, app-based intervention

I. 서론

디지털 헬스케어 전략은 양질의 의료 서비스에 대한 지속가능성 및 건강형평성 보장에 효과적인 중재 방식으로, 건강정보·서비스 접근성 제고와 건강증진 및 질병 예방에서의 혁신을 가능하게 한다(World Health Organization [WHO], 2019, 2021). 우리나라 정부도 최근 5차 국민건강증진종합계획(Health Plan 2030, 이하 HP2030)을 통해 건강형평성 제고 전략으로서 혁신적 정보기술 활용 전략을 계획하였으며, 이를 통해 건강관리서비스에 대한 접근성을 향

상하겠다고 발표하였다(Korea Health Promotion Institute [KHEPI], 2021). 여기에는 아동·청소년 및 어르신 대상의 보건소 중심 스마트 기술 활용 건강관리서비스 확대, 교육 장비 및 기술 지원을 통한 지자체·생활터 중심 건강관리 서비스 활용 지원, 스마트 건강도시 환경 구축이 포함된다.

신종 코로나바이러스 감염증(이하 '코로나19') 유행으로 원격의료에 대한 부정적 인식이 완화되었고, 특히 생애주기별 비만, 신체활동, 국민영양관리에서의 비대면 서비스 요구도가 증가하여 스마트 기기 및 웨어러블 기기, 모바일 앱 활용도가 높아지면서 디지털 헬스케어 확산을 위한 환

Corresponding author: Hyekyeong Kim

Department of Health Convergence, Ewha Womans University, 52, Ewhayeodae-gil, Seodaemun-gu, Seoul, 03760, Republic of Korea

주소: (03760) 서울시 서대문구 이화여대길 52 이화여자대학교 융합보건학과

Tel: +82-2-3277-4646, Fax: +82-2-3277-2867, E-mail: hkkim@ewha.ac.kr

• Received: September 1, 2023

• Revised: September 26, 2023

• Accepted: September 26, 2023

경 기반이 강화되었다(Korea Development Institute [KDI], 2021; Song, Oh, Yoon, & Lim, 2020). 이에 따라 디지털 헬스케어에 대해 긍정적인 인식을 갖게 되었고, 모바일 헬스 서비스 이용률이 높아진 것을 확인할 수 있다(KDI, 2021).

우리나라 정부는 만성질환 예방을 통한 경제적 손실 감소 및 건강관리의 효율성 증대와 수혜자 중심 사업 운영을 위한 모바일 기반 건강서비스 제공의 필요성이 강조되면서 2016년부터 보건소 모바일 헬스케어 사업을 추진하게 되었다. 공공분야에서의 맞춤형 건강관리서비스 제공을 통해 국민의 자가 건강관리 기술 향상과 건강 행동 습관화를 목적으로 보건소의 의사, 간호사, 영양사, 운동처방사 등의 전문가가 상담을 제공하고 모바일 앱(app) 및 웨어러블 기기를 활용한 건강생활 실천 온라인 모니터링 서비스를 제공하고 있다(Lee et al., 2021, 2022). 이후 2019년 「포용국가 아동정책」의 추진 계획에 수립되면서 아동·청소년 대상 비대면 모바일 헬스케어 서비스 모형을 개발하여 서비스를 구성하였다. 이는 아동·청소년기에 올바른 건강 생활습관 형성 및 건강문제의 조기 예방을 목적으로 활동량 계 연동을 통한 활동량 정보 모니터링 및 일기 작성을 통해 맞춤형 상담과 관리를 수행하고, 모바일 앱과 웹기반 맞춤형 건강정보를 제공하는 것이다. 한편, 2020년 발표된 한국판 뉴딜정책에서 계층 간 격차 완화 및 취약계층 보호 전략으로 AI·IoT 기반 어르신 건강관리 시범사업 수행과 보건소 모바일 헬스케어 사업이 운영되었다. 이 사업은 건강행태 개선 및 허약 예방을 위한 보건소 어르신 방문건강관리사업의 형태로 추진 및 확대되었다.

이처럼 국내에서의 디지털 중재를 통한 맞춤형 건강관리가 강조되는 시점에서 기존의 보건소 모바일 헬스케어 사업은 초기 모형 개발 당시 국내 디지털 헬스케어의 시작 단계로, 영양·운동·질환예방 분야의 서비스로 제한되었고 아동·청소년, 성인, 어르신 대상 사업이 각각 분절적으로 이루어지고 있다는 한계가 있다. 이에 따라 연속성 있는 생애주기별 건강관리 서비스의 확대를 위한 포괄적인 전략 개발이 필요한 시점이다. 생애주기별 건강증진의 관점은 생애 초기와 그 이후 생애 동안의 위험요인 노출이 주요 만성질환 발생에 영향을 미치기 때문에 발달 단계에 따라 달라지는 생활습관 및 생물학적·사회적·환경적 요인을 고려하여 부정적인 노출이나 불평등 문제에 중점을 둔 중재 구성이 필요하다(Herman et al., 2014; Hertzman, Power,

Matthews, & Manor, 2001).

따라서 본 연구는 생애주기별 건강문제 및 건강결정요인을 파악하고 이들의 차별화된 디지털 건강관리 요구도를 파악한 후 생애주기별 대상자의 요구에 맞는 디지털헬스서비스 콘텐츠를 개발하고자 하였다. 개발된 서비스 콘텐츠와 운영 알고리즘은 향후 디지털헬스사업의 효과성과 효율적 서비스 전달의 기초가 될 것으로 기대된다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 문헌분석, 이차자료 분석 및 단면조사연구를 순차적으로 진행한 후, 각 연구결과를 통합하여 최종의 연구결과를 도출한 혼합연구방법론을 적용하여 수행하였다.

2. 문헌 분석

생애주기별 건강문제의 우선순위를 도출하기 위한 첫 단계로 생애주기를 구분하고자 문헌분석을 실시하였다. 생애주기 단계는 생물학적인 연령에 따른 발달론적 관점을 고려해야 하고, 각 단계에서 사회문화적 환경요인과의 상호작용으로 발달단계별 특성과 건강관리에 대한 요구가 달라지므로 이러한 점들을 반영하기 위한 관련 문헌(Fine & Kotelchuck, 2010; KHEPi, 2021; Lloyd-Jones et al., 2022; Public Health England, 2019; WHO, 2021; Yoon, 2010)을 검토하였다.

이후에 국민건강영양조사, 지역사회건강조사, 청소년건강행태온라인조사 등 신뢰성 있는 통계자료 및 문헌조사를 통해 생애주기별 건강 문제의 우선순위를 파악하였다. 파악된 건강문제와 관련된 건강행동 및 환경의 특성을 분석하며 이와 연관된 소인, 기능, 강화 요인의 건강결정요인을 도출하고자 하였다. 생애주기별 건강문제의 우선순위를 파악하기 위해 BPR (Basic priority rating) model 2.0 계산식에 기반하여 건강문제의 크기 및 문제의 심각도(총점 30점)를 계산하였다. 문제의 크기는 건강문제를 가진 인구 비중에 따라 점수를 산정하였고, 문제의 심각도는 긴급성, 중증도, 경제적 손실, 타인에의 영향 각 항목별 5점씩 계산되어 총 20점으로 환산하였다(Table 1).

<Table 1> Data elements associated with priority rating criteria

Size (0-10 score)		Seriousness (0-20 score)									
		Total		Urgency		Severity		Economic costs		Impact on others	
Prevalence of the problem		Seriousness of the problem		Five-year prevalence trend		Lethality, premature mortality or disability		Direct and indirect annual, lifetime, and hospital costs		Behavioral, emotional or physical impact on others	
25% and above	9~10	Very serious	18~20	Increasing	4~5	High	4~5	High	4~5	High	4~5
10~24.9%	7~8	Serious	12~16	Stabilized	2~3	Medium	2~3	Medium	2~3	Medium	2~3
1.0~9.9%	5~6	Slightly serious	8~12	Decreasing	0~1	Low	0~1	Low	0~1	Low	0~1
0.1~0.9%	3~4	Not serious	1~6								
0.01~0.09%	1~2										
Less than 0.01%	0										

3. 설문조사

1) 조사대상

디지털 건강관리의 요구도를 파악하기 위하여 보건소 모바일 헬스케어 사업의 대상인 아동·청소년(초5~고3, 만 10~18세), 성인(만 19~64세 이하), 노인(만 65세 이상) 총 1,294명을 대상으로 온라인 설문조사를 실시하였다. 설문 조사의 모집단은 우리나라에 거주하는 해당 연령층의 남녀로, 사업 참여자(앱사용 건강관리 경험자)와 비 참여자의 요구도를 비교분석하고자 하였다. 앱 사용자 모집은 각 대상자별 앱에 사업관리자가 설문조사 참여 희망을 조사하는 게시글을 올려 사전 모집을 한 후, 성별 및 연령별 고른 할당을 고려하여 조사 대상자를 선정하였다. 조사는 2022년 11월에 수행하였으며, 온라인 자기기입식 설문조사 방식으로 진행하였다. 그러나 조사자 모집과정에서 코로나 팬데믹의 상황으로 사업수행이 중단된 아동·청소년 사업경험자 모집이 불가능하였고, 노인 사업참여자의 조사 참여율 또한 저조하여 비교분석에 한계가 있었다.

2) 측정변수

조사변수는 대상자의 인구사회학적 특성을 포함하여, 디지털 건강관리에 관련된 소인요인, 가능요인, 강화요인의

특성을 측정하였다. 디지털 건강관리 소인요인은 앱기반 건강관리의 자기효능감(Balapour, Reyhchav, Sabherwal, & Azuri, 2019) 3문항, 디지털 건강관리의 필요성 1문항, 디지털 건강관리에 대한 태도(Myarka, 2023) 6문항, 스마트폰의 접근성(Choi, Yun, & Lee, 2013) 9문항, 앱 기반 모바일 디지털 헬스 리터러시(van der Vaart & Drossaert, 2017) 24문항, 강화요인으로 가족 및 주변 사람의 지지(Kim et al., 2011) 10문항을 질문하였으며, 변수별 문항 측정은 기존의 도구를 수정, 보완하여 활용하였다. 자기효능감은 앱을 통한 건강기록과 건강기록을 활용한 건강관리에 대한 자신감 정도를 측정하였으며, ‘전혀 자신없다’부터 ‘매우 자신있다’까지 5점 척도로 측정하였다. 점수가 높을수록 자기효능감이 높음을 의미하며, 본 연구에서의 신뢰도는 크론바흐 알파 .882였다. 디지털 건강관리에 대한 태도는 긍정적 태도 3문항, 부정적 태도 3문항으로 질문하여 ‘전혀 그렇지 않다’부터 ‘매우 그렇다’의 5점 척도로 측정하였다. 긍정적 태도의 신뢰도는 크론바흐 알파 .751, 부정적 태도는 .721이었다. 스마트폰 접근성, 앱 기반 모바일 디지털 헬스 리터러시, 가족 및 주변 사람의 지지 모두 ‘전혀 그렇지 않다’부터 ‘매우 그렇다’의 5점 척도로 측정되었으며, 크론바흐 알파값의 경우 스마트폰 접근성은 .833, 앱기반 모바일헬스 리터러시는 대상자별로 .777부터 .906까지의 범위였으며, 사회적 지지의 경우 가족의 지지 .776, 가

족외지지는 .854여서 문항의 신뢰도는 전반적으로 양호하였다.

3) 통계분석

기존 앱 사용자 및 앱 미사용자 간 비교를 위해 유사한 표본 수를 산정하였으나, 모집 상 어려움이 있었다. 앱 사용자의 경우, 아동·청소년은 사전 모집된 대상자가 소수 있었으나 전원 설문조사에 참여하지 않아, 앱 사용자와 미사용자 간의 비교분석이 불가능하였다.

아동·청소년의 경우 학교 급별 디지털 건강관리 결정요인은 분산분석 또는 교차분석(ANOVA or Chi-squared test)을 수행하였고, 성인과 노인의 보건소 모바일 헬스케어 사업 앱 사용 유무에 따른 디지털 건강관리 결정요인은 독립 T검정 또는 교차분석(Independent t-test or Chi-squared test)을 수행하였다. 통계분석은 SPSS 27.0 프로그램을 사용하였으며, 유의수준은 .05였다. 본 연구는 이화여자대학교 생명윤리위원회의 승인을 득하여 실시되었다(승인번호 ewha-202304-0001-01).

Ⅲ. 연구결과

1. 생애주기별 건강문제

비만은 모든 생애주기에서 3순위 이내의 높은 우선순위를 차지하는 건강문제였다. 특히 임신부, 영유아기, 청년기, 중장년기에서 최우선순위 건강문제였다. 정신건강 문제인 스트레스와 우울은 아동청소년기에서는 1, 2위의 최우선순위 건강문제였고, 임신부와 청년기에서는 2, 3위에 해당하였다. 중장년기의 경우도 2위와 4위, 노년기는 우울이 5위의 건강문제였다. 거의 모든 생애주기에서 스트레스와 우울은 주요 건강문제인것으로 파악되었다. 한편, 알코올 남용은 임신부와 청년기에서 주요 건강문제였고, 심뇌혈관질환은 노년기에서 가장 높은 우선순위를 차지하였다. 암의 경우 청년기에서 노년기로 갈수록 우선순위가 높아지는 경향을 보였고, 다른 생애주기에 비해 구강건강 문제는 영유아기에서 2순위로 가장 높았으며, 치매는 노년기에서 4순위로 가장 높았다<Table 2>.

<Table 2> Prioritized health problems by the life course

Rank	Pregnancy		Infancy and early years		Childhood and adolescents		Early adulthood		Middle age		Older age	
	BPR score	Health problem	BPR score	Health problem	BPR score	Health problem	BPR score	Health problem	BPR score	Health problem	BPR score	Health problem
1	8+4+4+ 5+5=26	Obesity	6+5+5+ 5+3=24	Obesity	10+5+5+ 5+4=29	Stress	9+5+5+ 5+5=29	Obesity	10+5+5+ 5+5=30	Obesity	10+4+5+ 5+5=29	Cancer
2	10+4+3+ 5+4=26	Stress	10+4+3+ 3+0=20	Oral health problems	10+5+5+ 5+4=29	Depression	10+4+5+ 5+4=28	Stress	10+4+5+ 5+4=28	Stress	10+5+5+ 5+4=29	Cardio-vascular disease
3	7+3+3+ 5+5=23	Depression	2+4+2+ 5+5=18	Cancer	7+5+5+ 5+3=25	Obesity	6+2+5+ 5+4=22	Depression	9+4+3+ 5+5=26	Cancer	10+5+5+ 5+4=29	Obesity
4	7+1+3+ 5+5=21	Alcohol abuse	8+1+2+ 4+0=15	Under-weight	4+4+2+ 5+5=20	Cancer	4+4+2+ 5+5=24	Cancer	6+3+5+ 5+5=24	Depression	7+5+5+ 5+5=27	Dementia
5	6+1+5+ 4+5=21	Cardio-vascular disease	6+1+2+ 5+0=14	Injuries	5+1+3+ 4+4=17	Cardio-vascular disease	5+1+3+ 5+5=19	Alcohol abuse	10+1+5+ 4+4=24	Cardio-vascular disease	7+1+5+ 5+5=23	Depression

Notes. BPR score=Basic priority score based on size and severity of the health problem; Score is the sum of the scores on size+urgency+severity+economic costs+impacts on others.

2. 디지털 건강관리서비스 요구도

디지털 건강관리 결정요인에 대한 설문조사 결과는 <Table 3>과 같다. 서비스 아동·청소년의 경우, 학교급이 높을수록 디지털 건강관리에 대한 태도가 긍정적이었고, 스마트폰 접근성이 높고 앱 기반 모바일 디지털 헬스 리터러시 수준이 높았다(각 $p < .001$). 성인의 경우, 앱 사용자에게 비하여 앱 기반 건강관리 자기효능감 및 디지털 건강관리 필요성 인식 수준이 높았다(각 $p < .001$). 또한

앱 사용자가 디지털 건강관리에 대해 더 긍정적이었으며, 부정적인 태도 수준은 유의하게 낮았다(각 $p < .001$). 앱 사용자의 디지털 헬스 리터러시 수준은 미사용자에 비해 유의하게 높았으며($p < .05$). 가족의 지지를 상대적으로 많이 받았다($p < .001$). 노인의 경우, 앱 사용자가 앱 기반 건강관리 자기효능감이 더 높았고($p < .05$), 디지털 건강관리 필요성 인식 수준도 높았다($p < .001$). 디지털 건강관리에 대하여 부정적이고 더 긍정적이어서 긍정적인 태도 수준이 더 높음을 확인하였다($p < .001$).

<Table 3> Determinants for utilization of app-based digital healthcare by life course

	Child and adolescents				p	Adults			p	Older Adults			p	
	Total (N=276)	Elementary school (N=74)	Middle school (N=101)	High school (N=101)		Total (N=737)	Users (N=454)	Nonusers (N=283)		Total (N=281)	Users (N=54)	Nonusers (N=227)		
Pre-disposing factors	Self-efficacy for MH service	3.87±0.78	3.49±0.67	3.94±0.82	4.08±0.71	<.001	4.07±0.71	4.19±0.67	3.86±0.74	<.001	3.63±0.83	3.98±0.90	3.55±0.79	.001
	Perceived need for MH service	3.59±0.81	3.43±0.85	3.52±0.86	3.77±0.71	.010	4.09±0.74	4.30±0.65	3.73±0.72	<.001	3.83±0.72	4.22±0.77	3.74±0.68	<.001
	Attitudes toward MH service	1.04±1.08	0.53±0.82	1.16±1.14	1.28±1.08	<.001	1.46±1.15	1.79±1.10	0.94±1.04	<.001	0.90±1.18	1.85±1.25	0.68±1.05	<.001
	Positive	3.88±0.61	3.60±0.51	3.96±0.64	4.01±0.57	<.001	3.98±0.64	4.12±0.62	3.76±0.62	<.001	3.72±0.64	4.09±0.64	3.63±0.61	<.001
	Negative	2.85±0.83	3.07±0.70	2.80±0.87	2.73±0.86	.020	2.52±0.76	2.33±0.71	2.82±0.74	<.001	2.81±0.78	2.25±0.81	2.95±0.71	<.001
Enabling factors	Accessibility for smartphone	3.80±0.68	3.44±0.67	3.89±0.62	3.99±0.63	<.001	-	-	4.00±0.49	-	-	-	3.84±0.54	-
	Digital health literacy	3.66±0.46	3.43±0.35	3.70±0.48	3.79±0.45	<.001	3.68±0.50	3.71±0.52	3.63±0.47	.027	3.58±0.56	3.97±0.63	3.49±0.51	<.001
	Digital healthcare skills	4.15±1.23	3.96±1.49	4.23±1.02	4.22±1.20	.287	4.22±1.05	4.25±1.03	4.18±1.09	.366	3.51±1.38	3.61±1.28	3.48±1.41	.547
Re-inforcing factors	Social support	3.45±0.92	3.54±0.70	3.46±0.97	3.37±1.00	.456	3.54±0.87	3.65±0.91	3.35±0.79	<.001	-	-	3.49±0.76	-
	From family	3.58±0.90	3.68±0.73	3.59±0.96	3.49±0.96	.355	3.65±0.88	3.73±0.90	3.51±0.82	.001	-	-	3.64±0.77	-
	From others	3.32±1.03	3.39±0.81	3.33±1.08	3.26±1.13	.647	3.42±0.97	3.57±1.00	3.19±0.88	<.001	-	-	3.35±0.87	-

Notes. MH service=Mobile health service

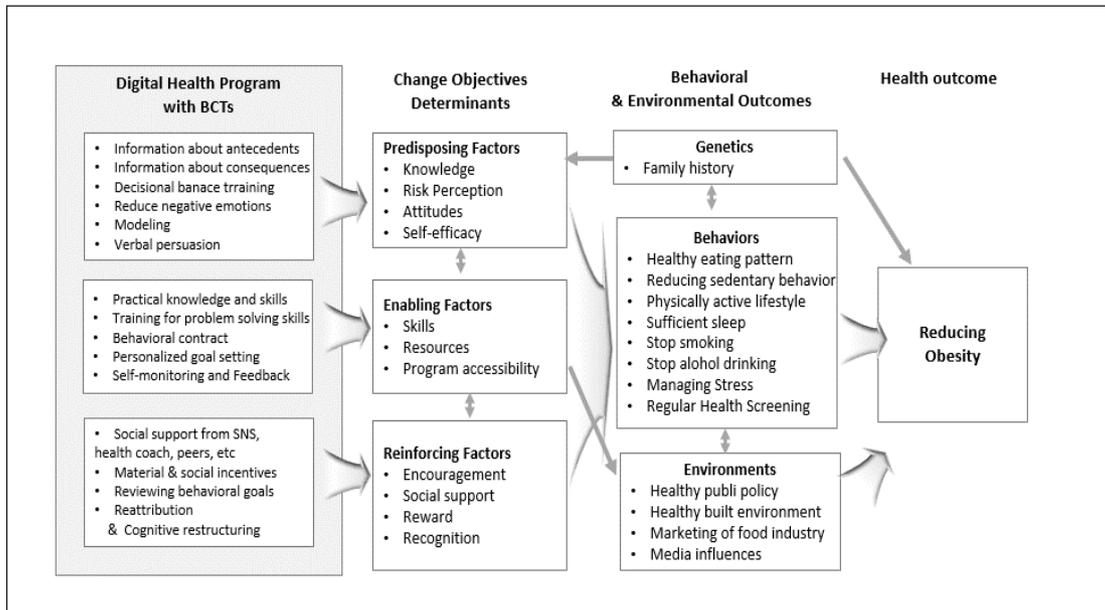
3. 행동변화기술 기반 핵심 서비스 콘텐츠 영역

생애주기별 우선순위 건강문제의 행동 및 환경요인, 행동과 환경의 결정요인을 파악하기 위해 PRECEDE 진단단계를 적용하였다. 문헌고찰 결과를 반영하여 식습관, 신체

활동, 흡연 및 음주, 스트레스 관리, 수면을 주요 관련 건강 행동으로 도출하였다. 행동과 환경의 결정요인에 해당하는 소인요인은 지식, 태도, 자기효능감, 가능요인으로 기술 및 자원, 프로그램 접근성, 강화요인으로 사회적지지 및 보상

을 파악하였다. 각 생애주기 우선순위의 건강문제를 예방 관리하기 위해 문제 별 행동요인의 개선을 동기유발, 변화 실천, 변화지속을 유도하는 행동변화기법(Behavior change techniques, 이하 BCTs) 기반의 중재전략을 개발하였다. 소인요인을 개선하여 ‘불건강행동이 미치는 영향 파악 (위험인식), 건강행동 이해, 변화의도 형성’을, 가능요인의 개선을 위해 ‘내게 맞는 건강행동 방법 결정, 현실적인 목표

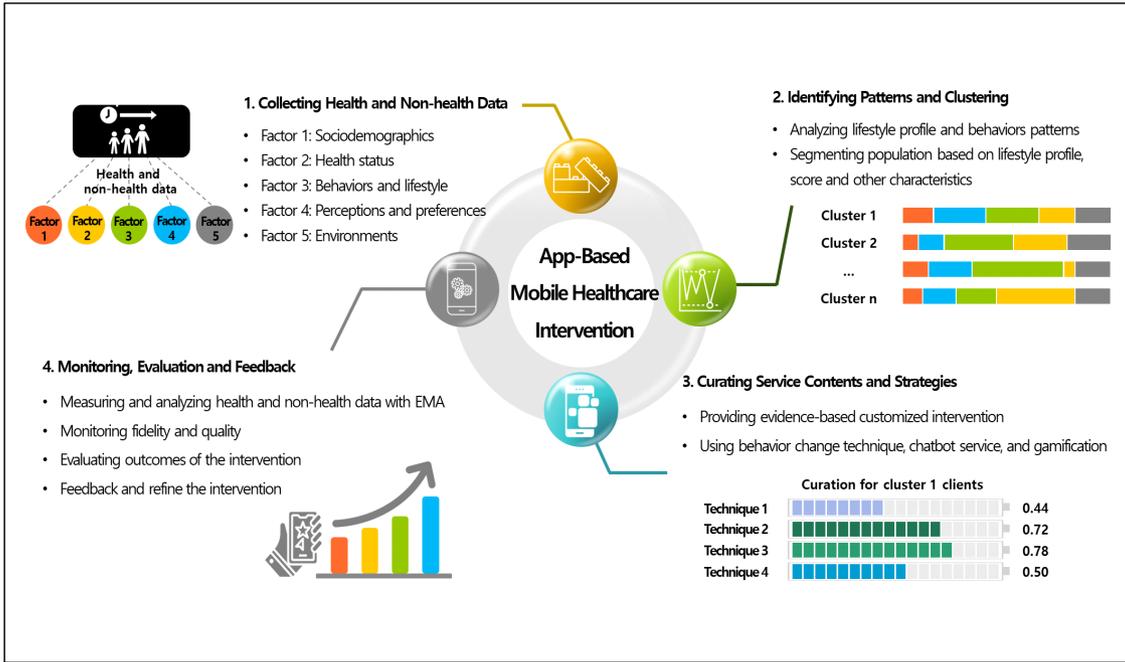
설정, 나의 건강행동 실천 계획 수립, 장애요인 파악 및 극복방안 수립, 행동 모니터링’을, 강화요인으로 ‘사회적지지’, ‘물질적, 사회적 보상제공’ 요소를 제공하였다. 개발된 프로그램에서 활용된 BCTs 전략은 소인, 가능, 강화요인을 개선을 유도하여 행동과 환경의 개선을 유도하고, 궁극적으로 건강문제의 감소를 유도하도록 설계되었다. 프로그램 전략이 변화를 발생시키는 메커니즘은 [Figure 1]과 같다.



[Figure 1] Mechanism of change with digital healthcare program using BCTs

제시된 변화의 논리모형을 토대로 고려한 운영 알고리즘은 [Figure 2]와 같다. 첫 단계에서 생애주기별 대상자의 건강데이터와 대상자의 특성을 파악할 수 있는 다양한 데이터를 수집한다. 두 번째 단계에서는 수집된 데이터를 분석하여 데이터를 조합하고 패턴을 파악한 후, 이를 기초로 대상자를 세분화(segmentation)한다. 세분화된 대상자별 맞춤형 생애주기별 디지털 건강관리 콘텐츠를 제공하고 적합한 행동변화전략을 적용한다. 이후에 지속적으로 대상자의 데이터를 수집하여 중재 콘텐츠를 수정하며, 이러한 서비스의 효율적 제공을 위해 건강생활지수(lifestyle score), 생태순간평가(ecological momentary assessment, 이하 EMA), 게이미피케이션(gamification), 챗봇 서비스(chatbot service)의 활용을 제안하였다.

핵심 서비스 콘텐츠 앱 화면을 특정 생애주기의 대상자에 대해 스토리보드 형식으로 제시하였다. 앱 서비스를 사용하는 순서에 따라 ‘홈 화면에서의 로그인 및 사전진단 → 진단결과에 따른 건강과 행동 프로파일 제시 → 진단에 따른 식습관/신체활동/금연/절주/정신건강 관리/수면 코칭 → 챗봇 서비스를 통한 전문가 상담 → EMA를 통한 행동 모니터링과 피드백 → 게이미피케이션을 통한 등급 구분 및 보상 지급’의 앱 시안을 개발, 제시하였다[Figure 3].



[Figure 2] Operation algorithm of app-based mobile healthcare intervention

Main screen

Health and lifestyle profile

Health coaching

Monitoring with EMA and Feedback

Expert Consultation with Chatbot Service

Gamification and Rewards

[Figure 3] Contents of the mobile healthcare application

IV. 논의

건강증진 프로그램에서 생애주기별 접근법(life course approach)은 인구와 시간에 걸쳐 건강 및 질병 패턴, 특히 건강격차를 설명하는 데 도움이 되는 개념적 틀이다(Fine & Kotelchuck, 2010). 생애주기별 이론은 건강을 생물학적, 행동적, 심리적, 사회적, 환경적 요인들이 상호작용하여 개인의 삶의 과정에 걸쳐 건강 결과를 형성하는 통합된 연속체로 본다. 따라서 각 생애주기 건강 특성에 영향을 미치는 행동 및 환경적 요인이 다르므로 이에 대한 차별화된 건강관리 중재가 필요하다.

생애주기 단계에 대한 분류 기준은 연구자 및 연구 목적에 따라서 달라질 수 있다(Yoon, 2010). 본 연구에서는 공공 보건정책 및 보건사업의 관점에서 HP2030, 영국 공중보건국, 미국심장협회의 생애주기별 단계 구분을 검토하였다(KHEPi, 2021; Lloyd-Jones et al., 2022; Public Health England, 2019; WHO, 2021). 생물학적 연령, 인간의 발달에 대한 생애적 관점, 건강증진 연구 분야를 종합적으로 검토한 자료를 기반으로 건강관리를 위한 생애주기를 임신부, 영유아기(만 5세 이하), 아동·청소년기(만 19세 미만), 청년기(만 19~29세), 중장년기(만 30~64세) 및 노년기(만 65세 이상)의 총 6단계로 분류하였다.

생애주기별 건강데이터 및 관련 선행연구 결과 검토를 분석하여 각 생애주기별 건강문제 우선순위를 도출하였다. 우선순위 도출 결과, 비만, 스트레스, 우울의 경우 모든 생애주기에서 주요한 건강문제로 파악되었다. 질병관리청(Korea Disease Control Agency [KDCA], 2022)의 자료에 따르면 2021년 청년기의 비만율은 32.6%이며, 성인기(30대-60대)에서는 연령대별로 약 40% 전후의 비만 유소견율을 보였다. 노인기의 복부비만율은 2020년 52.9%(KDCA, 2022)인 것으로 조사되어 비만은 문제의 크기 측면에서 우선적으로 다루어야 할 건강문제로 파악되었다. 비만은 문제의 심각성 차원에서도 전 생애주기에서 지난 5년간 증가하는 경향을 보였고, 중증도의 측면에서는 각종 만성질환의 원인이 될 뿐 아니라 정신건강을 위협하며, 비만으로 인한 사회경제적인 손실은 11조 4679억원, 이 중 의료비에 의한 손실 규모는 51.3%를 차지하여 심각성 수준이 높았다(Kim, 2018).

아동·청소년기의 주요 건강문제는 스트레스와 우울이

있으며, 스트레스는 임신부, 청년기 및 중장년기에서 2위의 우선순위 건강문제였다. 청소년기의 스트레스 인지율 2021년 38.8%, 우울감 경험률은 26.8%이었다. 청소년의 우울감 경험률은 2015년부터 2021년까지 26.8%로 증가하였고 스트레스 인지율은 전년 대비 4.6% 증가하였으며, 우울감으로 인한 자살률은 10대 사망률 1위로 10만 명당 6.5명이다(KDCA, 2022). 우울증이 심해질 경우 자해·자살의 가능성이 높아짐은 물론 타인에 대한 폭력, 살인까지 감행할 수 있으므로, 우선순위로 다루어져야 할 문제이다.

본 연구에서는 디지털 건강관리서비스 이용의 영향요인에 해당하는 소인, 가능, 강화 요인을 조사하였다. 성인과 노인의 경우 모두 앱기반의 모바일헬스 사업 유경험자가 미 경험자에 비해 서비스 이용에 대한 자기효능감이 높았으며, 덜 부정적이었으며, 더 긍정적인 태도를 보였다. 또한 서비스 경험자는 앱 기반 건강관리 기술, 디지털 헬스 리터러시 수준이 높았다. 국내외적으로 스마트폰, 웨어러블 기기 등의 앱을 활용하여 건강데이터를 수집 및 분석하고, 건강증진 활동을 제공하는 디지털 헬스케어의 이용이 증대되고 있다(Noar & Harrington, 2012). 디지털 헬스 리터러시란 '전자 자원에서 건강 관련 정보를 찾고, 이해하고, 평가하여 얻은 지식을 활용해 건강문제를 해결하거나, 적절한 건강행동을 위한 결정에 적용하는 능력'으로 정의된다(Hayat, Brainin, & Neter, 2017; Noar & Harrington, 2012). 최근 국내외적으로 건강정보 경로로서 다양한 디지털 미디어가 많이 활용되고 있으므로 디지털 헬스 리터러시를 고려한 건강정보의 제공이 더욱 중요해졌다(Chang, Yang, Ryu, Kim, & Yoon, 2018; Neter & Brainin, 2012). 보건소 모바일헬스 사업의 참여가 디지털 건강관리서비스 이용 의도를 강화하고 이용을 촉진하는데 기여했을 것으로 추정된다. 그러나 디지털 헬스 리터러시는 건강의 사회적 결정요인에 속하며 건강 격차와 불평등을 영속화시키는 요소로 평가되기도 한다. 따라서 보건의료서비스의 디지털 혁신을 시도할 때 반드시 취약계층의 서비스 접근성을 고려해야 하며, 디지털 정보와 기술을 활용할 수 있는 개인의 역량은 건강결과에 더욱 직접적인 영향을 미치는 요인으로 평가될 수 있음을 숙지할 필요가 있다(Brørs, Norman, & Norekvål, 2020).

디지털 건강관리서비스 콘텐츠를 개발하기 위하여 PRECEDE 단계(Green & Kreuter, 2005)에 기반하여 생애

주기별 건강 문제 및 행동과 환경, 결정요인을 도출한 후, Intervention Mapping(이하 IM) 모형의 생애주기별 건강 문제의 로직모형을 개발하고, 이후 IM 모형 단계에 기반하여 생애주기별 맞춤형 디지털 건강관리 서비스 중재를 개발하고자 하였다(Bartholomew, Parcel, Kok, & Gottlieb, 2001). 디지털 건강관리 서비스 질 향상을 통한 건강증진 효과성을 제고하기 위해서는 정교한 대상자 세분화 기준과 맞춤형 서비스 콘텐츠 및 BCT 전략 개발이 필요하다. 본 연구에서는 대상자의 건강 및 특성데이터를 수집하여 대상집단을 세분화한 후, 맞춤형 콘텐츠와 BCTs 전략에 기반한 서비스 프로그램 개발을 제안하였다. 대상자 세분화 기준으로 활용할 수 있는 지표는 건강생활지수(lifestyle score, lifestyle profile index)이다(Lloyd-Jones et al., 2022). 디지털 건강관리 서비스 사용자가 자신의 현재 건강 생활 습관 상태와 수준을 한눈에 파악하고 그에 따라 생활습관 개선의 필요성을 느끼며 변화의 의지를 갖도록 노력할 때 생활습관을 종합적으로 평가하여 하나의 수치로 제시하는 서비스가 필요하다. 각 생애주기의 주요 건강문제가 중점적으로 반영된 생애주기별 건강생활습관 평가 점수를 제시한다면 더욱 사용자 맞춤형의 건강관리 핵심 서비스를 제공하게 된다.

디지털 기술을 활용한 중재의 한계점으로 유지율 감소가 지적되는데, 이는 중재 수행에서도 주기적인 조사를 통한 사용자 데이터 수집과 피드백이 필요함을 시사하는 것이다. 이에 적용될 수 있는 방안 중 EMA는 실생활 속에서 행동과 경험을 반복적이고 실시간으로 보고하도록 하는 연구 기법이다(Shiffman, Stone, & Hufford, 2008). 스마트 기기 등을 통해 실시간으로 데이터를 수집하기 때문에 회상편중(recall bias)을 최소화할 수 있는 장점이 있으며, 조사 자체로 중재효과를 보일 수 있다. 또한 대상자의 특성에 맞는 EMA 질문을 함으로써 일상생활 속 건강행동 및 상태 데이터를 시간 및 맥락에 따라 수집 및 분석하고 맞춤형의 서비스를 제공할 수 있다(Burke et al., 2017; Cohn, Hunter-Reel, Hagman, & Mitchell, 2011; Runyan et al., 2013). 예를 들면, 대상자가 청년기 직장인인 경우, 주요 건강문제인 비만을 유발하는 좌식행동과 스트레스 및 우울, 흡연 행태에 대해 실시간으로 질문하여 불건강 행태의 상황 및 맥락에 대해 파악하고, 그에 적합한 중재 콘텐츠를 제공하는 것이다.

건강관리서비스의 목표인 건강행동 증대에서 디지털 중재는 당연히 행동이론에 근거해야 하며, 대상자에 대한 깊은 이해 및 다 학제적 접근이 필요하다. 또한 생애주기별 서비스 지속성 및 확산성을 제고하기 위해서는 생애주기별 다 수준의 요인이 고려되어야 하며, 건강환경조성이 포함된 생태학적 접근(socio-ecological approach) 중심의 포괄적인 사업이 구성되어야 한다. 디지털 건강관리서비스는 건강문제의 발생과 관리에 영향력을 행사하는 환경조성에 제한이 있다. 따라서 생애주기별 세팅 접근이 가능하고 환경조성이 강조되는 오프라인의 지역사회 통합 건강증진사업, 학교보건사업, 직장 건강증진사업, 건강증진병원사업, 만성질환관리사업과의 연계협력의 필요하다. 서비스 종결 이후의 Booster session을 통한 서비스 지속성 확보 및 이후 생애주기 서비스와의 간격 단축도 서비스 간의 연계를 강화하는 방안이 된다.

V. 결론

본 연구는 국민의 생애주기별 건강문제를 도출하고 그에 적합한 디지털 건강관리서비스 핵심 영역을 도출함으로써 전 생애주기별 디지털 중재를 통한 건강관리서비스의 개념을 정립하고 기존 모바일헬스사업 강화 기반을 마련하고자 하였다. 향후 사업 추진 시 효과성 및 효율성을 제고하기 위해서는 정교한 대상자 구분 기준개발 및 맞춤형 서비스 콘텐츠와 BCTs 전략 개발이 요청된다. 건강생활 지수에 기반한 건강행동 통합관리가 필요하며, 사회생태학, 시스템 과학에 기반한 다 수준 건강결정요인관리가 필요하다.

생애주기별 서비스의 지속성과 확산성을 제고하기 위해서는 사후관리를 통해 서비스 지속성을 확보하고, 이후 사업과의 간격을 단축할 필요가 있다. 중복되는 지자체 서비스와 민간 서비스는 연계 및 통합을 통해 자원이용의 효율화를 도모하고, 민간회사와의 기술적 연계를 도모하여야 한다. 연구 영역에서는 취약계층의 서비스 접근성 향상연구, 생애주기 및 사업 간 포괄적인 평가를 가능하게 하는 패널 또는 코호트 연구, 경제성 평가연구가 후속 연구로 실시되어야 한다.

References

- Balapour, A., Reyhavan, I., Sabherwal, R., & Azari, J. (2019). Mobile technology identity and self-efficacy: Implications for the adoption of clinically supported mobile health apps. *International Journal of Information Management*, 49, 58-68. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.03.005.
- Bartholomew, L. K., Parcel, G. S., Kok, G., & Gottlieb, N. H. (2001). *Intervention mapping: Designing theory and evidence-based health promotion programs*. London, UK: McGraw-Hill.
- Brørs, G., Norman, C. D., & Norekvål, T. M. (2020). Accelerated importance of eHealth literacy in the COVID-19 outbreak and beyond. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 19(6), 458-461. doi: 10.1177/1474515120941307.
- Burke, L. E., Shiffman, S., Music, E., Styn, M. A., Kriska, A., Smailagic, A., . . . Rathbun, S. L. (2017). Ecological momentary assessment in behavioral research: Addressing technological and human participant challenges. *Journal of Medical Internet Research*, 19(3), e77. doi: 10.2196/jmir.7138.
- Chang, S. J., Yang, E., Ryu, H., Kim, H. J., & Yoon, J. Y. (2018). Cross-cultural adaptation and validation of the eHealth literacy scale in Korea. *Korean Journal of Adult Nursing*, 30(5), 504-515. doi: 10.7475/kjan.2018.30.5.504.
- Choi, Y., Yun, H., & Lee, C. C. (2013). Developing indices for smartphone usage: Smartphone technology quotient. *Entropy Journal of Information Technology*, 12(3), 87-104.
- Cohn, A. M., Hunter-Reel, D., Hagman, B. T., & Mitchell, J. (2011). Promoting behavior change from alcohol use through mobile technology: The future of ecological momentary assessment. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 35(12), 2209-2215. doi: 10.1111/j.1530-0277.2011.01571.x.
- Fine, A., & Kotelchuck, M. (2010). *Rethinking MCH: The life course model as an organizing framework*. Rockville, MD: Maternal and Child Health Bureau.
- Green, L. W., & Kreuter, M. W. (2005). *Health program planning: An educational and ecological approach* (4th Ed.). Boston, MA: McGraw-Hill.
- Hayat, T. Z., Brainin, E., & Neter, E. (2017). With some help from my network: Supplementing eHealth literacy with social ties. *Journal of Medical Internet Research*, 19(3), e98. doi: 10.2196/jmir.6472.
- Herman, D. R., Baer, M. T., Adams, E., Cunningham-Sabo, L., Duran, N., Johnson, D. B., & Yakes, E. (2014). Life course perspective: Evidence for the role of nutrition. *Maternal and Child Health Journal*, 18(2), 450-461. doi: 10.1007/s10995-013-1280-3.
- Hertzman, C., Power, C., Matthews, S., & Manor, O. (2001). Using an interactive framework of society and lifecourse to explain self-rated health in early adulthood. *Social Science & Medicine*, 53(12), 1575-1585. doi: 10.1016/S0277-9536(00)00437-8.
- Kim, H., Kwon, E.-J., Lim, J., Jung, H., Cha, J.-K., Cho, S., . . . Cho, H.-I. (2011). The effects of smoking cessation clinics in the Korean armed forces: Application of the transtheoretical model and life skill approaches. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 28(4), 79-94.
- Kim, K. (2018, December 10). Accessed 2022, November 1. The annual cost to society for obesity is estimated at 11,467.9 billion KRW per year (Korean, authors' translation). *Medifonews*. Retrieved from <https://www.medifonews.com/news/article.html?no=142677>
- Korea Development Institute. (2021, July 12). Accessed 2022, November 10. Survey on the perception of digital healthcare among Korean. *KDI Economic Information and Education Center* (Korean, authors' translation). Retrieved from <https://eiec.kdi.re.kr/publish/reviewView.do?idx=56&fcode=000020003600004&ridx=6>
- Korea Disease Control Agency. (2022). *The 8th National Health and Nutrition Examination Survey 2020* (Korean, authors' translation). Cheongju: Author.
- Korea Health Promotion Institute. (2021). *The 5th National Health Plan 2030, 2021~2030*. Seoul: Author.
- Lee, Y., Lim, H., Kim, J., Yang, S., Ahn, E., & Cho, Y. (2021). *Final report on mobile healthcare service by public health centers* (Korean, authors' translation). Seoul: Korea Health Promotion Institute.
- Lee, Y., Lim, H., Kim, J., Yang, S., Ahn, E., & Cho, Y. (2022). *Final report on mobile healthcare service by public health centers* (Korean, authors' translation). Seoul: Korea Health Promotion Institute.
- Lloyd-Jones, D. M., Allen, N. B., Anderson, C. A. M., Black, T., Brewer, L. C., Foraker, R. E., . . . American Heart Association. (2022). Life's essential 8: Updating and enhancing the American heart association's construct of cardiovascular health: A presidential advisory from the American heart association. *Circulation*, 146(5), e18-e43. doi: 10.1161/CIR.0000000000001078.
- Myrka, Y. (2023, January 17). Accessed 2023, August 1. Advantages and disadvantages of implementing IoT in healthcare. *IoT For All*. Retrieved from <https://www.iotforall.com/iot-healthcare-advantages-disadvantages>
- Neter, E., & Brainin, E. (2012). eHealth literacy: Extending the digital divide to the realm of health information. *Journal of Medical Internet Research*, 14(1), e19. doi: 10.

- 2196/jmir.1619.
- Noar, S. M., & Harrington, N. G. (Eds.). (2012). *eHealth applications*. New York, NY: Routledge. doi: 10.4324/9780203149096.
- Public Health England. (2019, May 23). Accessed 2022, August 14. *Health matters: Prevention - A life course approach*. Retrieved from <https://www.gov.uk/government/publications/health-matters-life-course-approach-to-prevention/health-matters-prevention-a-life-course-approach>
- Runyan, J. D., Steenbergh, T. A., Bainbridge, C., Daugherty, D. A., Oke, L., & Fry, B. N. (2013). A smartphone ecological momentary assessment/intervention “app” for collecting real-time data and promoting self-awareness. *PloS One*, 8(8), e71325. doi: 10.1371/journal.pone.0071325.
- Shiffman, S., Stone, A. A., & Hufford, M. R. (2008). Ecological momentary assessment. *Annual Reviews of Clinical Psychology*, 4, 1-32. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.3.022806.091415.
- Song, S., Oh, S. W., Yoon, Y. S., & Lim, J. H. (2020). *Development of national policy for obesity, physical activity and nutrition* (Korean, authors' translation). Sejong: Ministry of Health and Welfare.
- van der Vaart, R., & Drossaert, C. (2017). Development of the digital health literacy instrument: Measuring a broad spectrum of health 1.0 and health 2.0 skills. *Journal of Medical Internet Research*, 19(1), e27. doi: 10.2196/jmir.6709.
- World Health Organization. (2019). *Global strategy on digital health 2020-2024*. Geneva: Author.
- World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. Geneva: Author.
- Yoon, S.-Y. (2010). Proposal on the leisure life cycle model by approaching life cycle of leisure activity. *Journal of Families and Better Life*, 28(4), 103-115.

■ Jiye Kim	https://orcid.org/0000-0002-9597-8188
■ Jiyoung Lee	https://orcid.org/0000-0002-4558-763X
■ Sunyoung Yang	https://orcid.org/0000-0001-6660-1632
■ Hyekyeong Kim	https://orcid.org/0000-0002-6246-9942