

## 도박 문제의 디지털 헬스 개관\*

정재희	임희은	김예나	김경훈	최기홍 <sup>†</sup>
고려대학교 심리학부 박사수료	고려대학교 심리학부 석사수료	한국침례신학대학교 상담심리학과 조교수	강원랜드 마음채움센터 센터장	고려대학교 심리학부 /KU마음건강연구소 교수/소장

도박 문제는 개인의 심리·사회적 안녕을 위협하는 주요 공중보건 문제로, 온라인 불법 도박의 확산과 사행성 모델의 다변화에 따라 대응 전략의 다각화가 요구된다. 이러한 배경에서 본 연구는 접근성과 비용 효과성 측면에서 강점을 지닌 디지털 헬스를 중심으로 문헌을 개관하였다. 먼저 국외 문헌을 토대로 개입 콘텐츠에 초점을 두고 웹 및 앱 기반 프로그램을 검토하였고, 개입 패러다임의 변화를 주도하는 기술로서 챗봇, 몰입형 기술, 머신러닝 기반 예측·평가 접근을 살펴보았다. 그 결과, 기존 웹 및 앱 기반 개입은 주로 인지행동치료와 동기강화상담을 기반으로 하며, 정서와 도박 문제의 통합 개입, 위치 기반 개입, 사용자 맥락을 반영한 적시 적응형 개입이 도입되고 있음을 확인했다. 또한 챗봇, 몰입형 기술, 머신러닝 기반 접근은 각각 24시간 가능한 양방향 상호작용 제공, 생태학적 타당도가 높은 개입 환경 구현, 빅데이터에 기반한 예측·평가를 통해 임상적 의사결정의 객관성을 향상할 잠재력을 지니고 있었다. 이후 국내 공공부문 및 유관기관의 개입 현황과 학술 동향을 종합한 결과, 국내 도박 문제 영역에서의 디지털 헬스 적용은 초기 단계로, 개입 효과를 실증한 연구는 제한적이었다. 마지막으로 본 연구는 도박 문제의 디지털 헬스 적용을 둘러싼 주요 쟁점을 정리하고, 향후 연구 및 실천을 위한 과제를 제안했다.

주요어 : 도박 문제, 도박장애, 디지털 헬스, 디지털 헬스 개입, 개관

\* 이 논문은 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2023S1A5C2A07095987).

† 교신저자: 최기홍, 고려대학교 심리학부, (02841) 서울시 성북구 안암로 145, Tel: 02-3290-2867

E-mail: kchoi1@korea.ac.kr



Copyright © 2026, The Korean Psychological Association. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial Licenses(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

도박장애(gambling disorder)는 임상적으로 현저한 손상이나 고통을 초래하는 반복적 도박 행동이 지속될 때 진단된다(American Psychiatric Association[APA], 2022). ICD-11(International Classification of Diseases 11th Revision)은 도박에 대한 통제력 상실, 다른 관심사나 일상 활동보다 도박에 더 큰 우선순위를 두는 경향, 부정적 결과에도 도박의 지속 및 확대 양상이 12개월 이상 명확히 드러날 시 도박장애로 진단한다(World Health Organization[WHO], 2019).

도박장애는 물질사용장애(substance use disorder), 기분장애, 불안장애와 높은 공병률을 보이며(Rash et al., 2016; Sharma & Weinstein, 2025), 자살 행동을 보일 오즈는 일반 인구 대비 2.8배 높고(Kidane et al., 2025), 자살로 인한 사망률은 15배에 달한다(Karlsson & Håkansson, 2018). 또한 중등도 및 고위험 수준의 도박 문제를 경험하는 집단은 식습관, 신체활동, 전반적 건강 상태, 정신적 웰빙(well-being) 전반에서 부정적 건강 지표를 보일 위험이 크다(Butler et al., 2020). 도박 문제는 의료 서비스 이용과 범죄 경력 증가와도 연관되어, 개인과 사회 전반에 상당한 직·간접적 비용을 초래한다(Vestergaard et al., 2023).

국내의 경우, 성인의 도박중독 1년 유병률은 5.1%로, 약 223만 명으로 추산된다(한국갤럽조사연구소, 2024). 도박 문제의 심화는 불법 도박의 확산과 맞닿아 있다. 국내 불법 도박 시장 규모는 2019년 약 82조 원에서 2022년 약 103조 원 규모로 가파르게 증가했다(대한범죄학회 & 케이스텔리서치, 2022). 특히 온라인 도박은 2018년부터 2022년까지 불법 도박 모니터링 건수의 99%를 차지했다(법무부 등, 2023). 이러한 확산은 민간 영역을 넘어 군 조직에서도 관찰된다. 최근 군 내 온라인

도박 관련 사병 징계 사례가 증가하며, 기존 개입 체계가 도달하기 어려운 사각지대의 존재를 시사했다(구동완 & 고유찬, 2024; 김예원, 2025; 탐사보도팀, 2020). 또한 불법 도박의 특성상 광범위한 암수 범죄(dark figure of crime)의 존재를 고려할 때, 실제 시장 규모는 공식 추산치를 상회할 가능성이 크다.

불법 도박의 폐해는 성인에게만 국한되지 않는다. 2023년 중1·고1 학생 중 약 3만 명이 사이버 도박 위험군으로 분류되었다(여성가족부, 2023). 초등 4학년부터 고등 3학년까지 청소년의 평생 도박 경험률은 4.3%로, 지난 6개월간 도박을 지속한 청소년 중 48.4%는 부모 등 타인 명의 사용 경험을 보고했다(한국도박문제예방치유원, 2025). 도박 문제로 형사 입건된 소년범 또한 증가 추세로, 평균연령은 2023년 조사 시점을 기준으로 5년간 지속해서 감소해 왔다(경찰청, 2024). 이에 정부는 온라인 불법 도박으로부터의 청소년 보호를 위한 범정부 대응팀을 출범하기에 이르렀다(법무부 등, 2023).

이 같은 도박 문제 양상의 변화에 대응하기 위해 기존 개입 체계를 다각적으로 보완할 필요가 제기된다. 특히 온라인 사행성 모델이 다양해지고 사용자 경험 설계와 마케팅 전략이 정교화됨에 따라, 개입 방식 역시 상응하는 기술 및 전략상의 고도화가 필요하다. 이에 본 연구는 디지털 헬스(digital health)에 주목한다. 디지털 헬스는 디지털 기술의 개발과 활용을 통해 건강을 증진하는 지식 및 실천 분야로, 기존 eHealth를 확장하여 사물인터넷, 빅데이터 분석, 인공지능, 고급 컴퓨팅 및 로보틱스(robotics) 등 다양한 디지털 기술의 건강 분야 적용을 포괄하는 개념(broad umbrella term)이다(WHO, 2021). WHO는 2018년 세계보

건총회 결의안에서 디지털 헬스를 지속가능발전목표(sustainable development goals) 달성을 지원하고 보건 시스템을 강화하기 위한 전략적 영역으로 제시했다(WHO, 2018).

디지털 헬스는 2000년대부터 산업계에서 확산해 온 eHealth 개념에서 출발했다. eHealth는 인터넷 기반의 건강 서비스와 정보 제공을 의미한다(Eysenbach, 2001). 이후 디지털 헬스는 모바일 기반 개입인 mHealth와 원격 진료 중심의 telehealth를 포함하고 최신 컴퓨팅 기술까지 포괄하는 개념으로 확장되었다(U.S. Food and Drug Administration, 2020; WHO, 2020). 이 가운데 임상시험과 평가 절차를 거쳐 규제기관의 승인을 받은 소프트웨어 의료기기(Software as a Medical Device; SaMD)는 디지털 치료제(digital therapeutics)로 분류된다(식품의약품안전처, 2025; Digital Therapeutics Alliance, 2019).

기존 문헌에서 강조된 디지털 헬스의 주요 강점은 높은 접근성(accessibility)이다. 디지털 헬스는 대면 서비스의 시공간 제약을 완화하여 광범위한 서비스 수요에 대응할 수 있으며(Jacobson et al., 2023), 사용자당 낮은 한계비용(marginal cost)과 높은 비용 효과성(cost-effectiveness)을 바탕으로 대규모 반복 보급이 가능하다(Gomes et al., 2022; Sapanel et al., 2023; Shin et al., 2024). 한편, 도박 문제는 강한 사회적 낙인을 수반하는 것으로 보고되는데(Hing et al., 2016; Quigley, 2022), 디지털 환경이 제공하는 익명성과 비대면성은 낙인 우려를 완화하고 서비스 접근 장벽을 낮출 수 있다(Lehtimäki et al., 2021; Pretorius et al., 2019).

그러나 이러한 초기 접근성 향상이 곧 치료적 효과와 임상적 유용성으로 이어진다고 보

기는 어렵다. 정신건강 영역 전반에서 디지털 헬스의 효과성 근거는 지속해서 축적 중이다(Crocamo et al., 2025; Kim et al., 2023), 도박 문제를 대상으로 한 종합적인 논의는 충분치 않다. 따라서 본 연구는 도박 문제 개입에 활용된 디지털 헬스 사례를 개관하여, 해당 분야의 연구 동향을 종합하고 향후 연구의 토대를 제공하고자 한다.

먼저 본 연구는 기존 디지털 헬스의 정의에 기반하여, 검토 대상인 디지털 헬스 개입(digital health interventions)의 범위를 설정했다. 정보통신기술을 활용하여 정신건강 문제의 예방, 예측·평가, 치료, 모니터링, 재발 방지 중 하나 이상을 수행하는 소프트웨어 기반 서비스를 포함하였고, 기존 대면 개입을 화상회의나 전화로만 제공한 경우는 제외했다. 이는 디지털 기술이 단순한 전달 수단을 넘어, 개입 설계와 작동 방식에 실질적으로 관여한 사례에 주목하기 위함이다.

본 연구는 관련 문헌이 비교적 활발히 축적된 국외 사례를 먼저 검토했다. 첫째, 독립적인 웹(web) 플랫폼이나 모바일 애플리케이션(application)에 구현된 웹 및 앱 기반 개입 사례의 개입 콘텐츠와 전달 방식을 살펴보았다. 둘째, 특정 기술이 개입 방식 자체를 변화시킨 사례에 주목했다. 여기에는 자동화된 대화 시스템을 도입한 챗봇(chatbot), 가상 환경과 상호작용하는 몰입형 기술(immersive technology), 빅데이터에 기반해 위험군을 식별하고 개입하는 머신러닝(machine learning, ML) 기반 예측·평가 기술이 해당한다. 다음으로, 국내 디지털 헬스 적용 현황과 학술 동향을 검토했다. 마지막으로, 도박 문제 영역에서 디지털 헬스 활용의 주요 쟁점과 향후 과제를 논의했다.

## 도박 문제의 디지털 헬스 접근: 국외 사례

국외 사례 문헌 검색은 2025년 7월 8일 Cochrane Library, PubMed, Embase 데이터베이스에서 이뤄졌다. 검색 범위는 제목과 초록으로 제한했으며, 검색어는 본 연구의 개관 항목에 따라 각기 구성했다. 모든 검색 항목에는 'gambling'을 공통으로 포함하되, 웹 기반 개입 검색에는 digital, online, web, internet, eHealth 중 하나 이상과 개입 관련 용어인 intervention, counseling, treatment, therapy, trial, program 중 하나 이상, 앱 기반 개입 검색에는 app, mHealth, mobile, phone 중 하나 이상과 개입 관련 용어 중 하나 이상, 챗봇 검색에는 chatbot, bot, conversational agent, conversational AI, virtual agent 중 하나 이상, 몰입형 기술 검색에는 virtual reality, VR, augmented reality, AR, extended reality, XR, mixed reality, MR, metaverse 중 하나 이상, ML 기반 접근 검색에는 machine learning, ML, deep learning, artificial intelligence, AI, natural language 중 하나 이상과 prediction, assessment, screening, detection, diagnosis, classification 중 하나 이상을 포함하도록 했다.

비영어권 문헌, 연구 프로토콜, 학위논문, 중독 문제 전반을 대상으로 한 연구는 제외하였다. 공공기관 보고서와 학술대회 발표 자료는 연구 동향 파악을 위해 일부 포함했다. 연구 문헌이 없는 상용화 사례는 해당 업체나 활용 기관의 공식 웹사이트, 보도자료 등 공개된 정보원을 통해 자료를 수집했다.

### 웹 및 앱 기반 개입

문헌 검색을 통해 웹 및 앱 기반 도박 문제

개입을 다룬 연구들이 다수 확인됨에 따라, 연구 동향 파악과 사례 간 비교를 돕기 위해 표 1에 핵심 내용을 정리하였다.

개입에 활용된 주요 치료 접근 및 개입 전략은 인지행동치료(cognitive behavioral therapy, CBT), 동기강화상담(motivational interviewing, MI), 마음챙김(mindfulness), 개인화된 피드백 개입(personalized feedback intervention, PFI)이었다. 연구 수행 국가는 스웨덴, 호주, 캐나다, 독일을 중심으로 분포했으며, 미국, 뉴질랜드, 스페인, 덴마크, 스위스 등에서도 관련 연구가 출판되었다. 개입 전달 방식은 자기주도형(self-directed)과 치료자 지원형(therapist-guided)으로 나뉘었으며, 치료자 지원방식과 개입 강도는 연구마다 달랐다.

모든 연구는 18세 이상 성인을 대상으로 이뤄졌고 참여자 선정 기준으로 문제도박 심각도 지표(problem gambling severity index, PGSI)가 빈번히 활용되었다. 세부 기준은 중위험(moderate risk) 도박을 시사하는 3점 이상 또는 문제도박(problem gambling)을 시사하는 8점 이상(Ferris & Wynne, 2001)을 적용한 경우가 많았다. 연구 설계 유형은 무작위 배정 대조군 연구(randomized controlled trial, RCT)가 가장 많았으며, 개입의 개발 및 개선 과정 연구와 실행 가능성(feasibility)을 탐색한 연구도 확인되었다.

### 인지행동치료(Cognitive Behavioral Therapy)

CBT는 도박장애의 근거 기반 치료(evidence-based therapy)로, 도박을 유발하는 생각과 상황에 관한 인식을 향상하고, 새로운 신념과 가치 기반 대안 행동을 구축하도록 돕는다(Society of Clinical Psychology, n.d.). 검색된 문헌 중에서도 CBT를 활용한 개입의 수가

표 1. Web- and app-based programs

Author (Year)	Design	Intervention	Type	Country	Sample	Control
Carlbring & Smit, 2008	RCT	iCBT (web) CBT + MI 8 modules, 8 weeks + weekly phone calls and emails	Therapist-guided	Sweden	66 adults with pathological gambling (NODS), MADRS <21 (suicide item <4), ≥1 gambling episode in the past 30 days	Wait-list
Carlbring et al., 2012	Single-group study	iCBT (web) CBT + MI 8 modules, 8 weeks + weekly phone calls and emails	Therapist-guided	Sweden	284 adults with pathological gambling (NODS), ≥1 gambling episode in the past 30 days	-
Casey et al., 2017	RCT	<i>Improving the Odds</i> (web) iCBT (6 modules) I-MFS (6 modules)	Self-directed	Australia	174 adults with pathological gambling (DSM-IV)	iCBT vs. I-MFS vs. Wait-list (3-arm)
Mide et al., 2023	RCT	iCBT (web) CBT + MI 8 modules, 8 weeks + weekly phone calls	Therapist-guided	Sweden	71 treatment-seeking adults with GD (DSM-5)	MI (web) + telephone support using MI methodology
Molander et al., 2024	Comparative cohort study	iCBT (web) 9 modules, 16 - 18 weeks + weekly monitoring message + telephone contact	Therapist-guided	Sweden	218 GD patients in national iCBT clinic; matched 216 in face-to-face TAU	Face-to-face TAU
Wall et al., 2023	Pilot RCT	Brief iCBT + MI style feedback (web) + weekly gambling expenditure logging 4 modules, 6 weeks	Therapist-guided	Sweden	43 adults with self-identified gambling problems, PGSI ≥3	TAU + weekly gambling expenditure logging
Magnusson et al., 2019	RCT	CRAFT-based iCBT for CSOs (web) 9 modules, 10 weeks + weekly phone calls and emails	Therapist-guided	Sweden	100 CSOs of treatment-refusing gamblers (PGSI ≥8), ≥3-month relationship	Wait-list

표 1. Web- and app-based programs (continued 1)

Author (Year)	Design	Intervention	Type	Country	Sample	Control
Nilsson et al., 2020	RCT	BCT (web) 10 modules, 12 weeks + weekly phone calls and emails	Therapist-guided	Sweden	272 adults (136 gamblers, PGSI $\geq 8$ ; 136 CSOs in $\geq 3$ -month relationship)	iCBT (gambler only, no CSO)
Diaz-Sanahuja et al., 2024	A Pilot, feasibility study	SIN JUGAR, GANAS (web) CBT + its third-wave (mindfulness, emotion regulation strategies, distress tolerance strategies, and intentional behaviors guided by personal values) 3 out of the 8 modules (pilot) + weekly phone calls + EMA/EMI	Therapist-guided	Spain	11 adults with problem gambling or pathological gambling (NODS), $\geq 3$ modules completed	-
Brazeau et al., 2024	RCT	<i>Becoming a Winner</i> (web) CBT + MI 4 modules, 1 year	Self-directed	Canada	313 adults, PGSI $\geq 5$ , $\geq 1$ gambling episode in the past 30 days	<i>Becoming a Winner</i> (web) + single online MI session
Hodgins et al., 2019	RCT	<i>Becoming a Winner</i> (web) CBT + MI 6 modules	Self-directed	Canada	181 adults concerned about gambling, PGSI $\geq 3$ , gambled in the past month	<i>Check Your Gambling</i> (web)
Boumparis et al., 2023	RCT	<i>Win Back Control</i> (web) MI + self-control practices + CBT 5 modules(+optional), 8 weeks	Self-directed	Switzerland	360 adults gambling $\geq 1$ /week in the past 30 days, PGSI $\geq 3$	<i>Becoming a Winner</i> delivered via website/email
Stembro et al., 2023	Feasibility study	<i>SpillFri</i> (web) CBT + MI + ACT 8 modules + 4 supportive sessions in-clinic or online	Therapist-guided	Denmark	24 adults with GD (DSM-5)	-
Dowling et al., 2021	RCT	<i>GamblingLess</i> (web) CBT + MI + relapse prevention model 4 modules, 8 - 14 weeks	Self-directed	Australia	206 adults seeking gambling support	<i>GamblingLess</i> (web) with therapist email guidance

표 1. Web- and app-based programs (continued 2)

Author (Year)	Design	Intervention	Type	Country	Sample	Control
Hawker et al., 2021	Feasibility study	<i>GamblingLess: Carb Your Urge</i> (app) CBT + MI + relapse prevention model + EMA/EMI 4 weeks	Self-directed	Australia	36 adults seeking gambling support	-
Humphrey et al., 2022	Formative study	<i>Manaki</i> (app) CBT based on transtheoretical model 6 modules	Self-directed	New Zealand	Focus group: 20 Māori, 15 Pacifica, 13 young adults (18 - 25) with lived experience or supporting someone with gambling harm	-
Cunningham et al., 2012	RCT	<i>Check Your Gambling</i> (web) PNF	Self-directed	Canada	209 adults, PGSI $\geq 3$	Full PNF vs. Partial PNF(without normative comparisons) vs. Wait-list (3-arm)
Coral et al., 2020	Development and technical validation study	<i>Don't Go There</i> (app) JITAI (GPS + zero-permission sensor data based on SC)	Self-directed	USA	Simulated driving data (n = 1,200 routes) and real driving experiments (n > 40 routes)	-
Diaz-Sanahuja et al., 2022	Sensual qualitative research	<i>Symptoms</i> (app) Location-based EMI to support the SC + ERP + face-to-face CBT	Therapist-guided	Spain	2 males (ages 28 and 46) with pathological gambling (NODS)	-
Humphrey et al., 2019	Cohort and evaluation study	<i>SPGeTTI</i> (app) JITAI (GPS + CBT + just-in-time intervention)	Self-directed	New Zealand	23 adults with self-identified gambling problems, relapse concern, seeking support	-
Bücker et al., 2018	RCT	<i>Depressis</i> (web) CBT + its third-wave (mindfulness and acceptance) 10 modules, 8 weeks	Self-directed	Germany	140 adults with self identified slot machine gambling problems + symptoms of sadness and desperation	Wait-list

표 1. Web- and app-based programs (continued 3)

Author (Year)	Design	Intervention	Type	Country	Sample	Control
Bücker et al., 2021	RCT	<i>Reizant</i> (web) CBT + MCT + mindfulness 11 modules, 8 weeks + access to TAU	Self-directed	Germany	150 adults with self-identified gambling problems and psychological distress	Wait-list + access to TAU
Rolvien et al., 2024	RCT	<i>Reizant</i> (web) CBT + MCT + mindfulness + MI 12 modules, 6 weeks + <i>Cognito</i> (app) CBT + MCT + its third-wave (mindfulness and acceptance)	Self-directed	Germany	243 adults with gambling problems	Wait-list
Armstrong et al., 2020	RCT	GFQ-based intervention to train analytical thinking and expose common gambling fallacies (web) 4 weeks (10 items weekly)	Self-directed	USA	94 adults gambling $\geq 1$ /week in the past 6 months, GHS-SF $\geq 1$	General gambling trivia quiz
Rodda et al., 2025	Mixed-method evaluation	<i>Gambling Habit Hacker</i> (app) JITAI based on HAPA + self-determination theory + EMA/EMI 28 days	Self-directed	Australia	174 adults seeking gambling support, willing to receive notifications	-
Dowling et al., 2024	Development study	<i>GamblingLess: In-the-Moment</i> (app) JITAI (CBT+EMA) 28 days	Self-directed	Australia	-	-

Note. ACT (acceptance and commitment therapy), BCT (behavioral couples therapy), CBT (cognitive behavioral therapy), CRAFT (community reinforcement and family training), CSO (concerned significant other), DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), EMA (ecological momentary assessment), EMI (ecological momentary intervention), ERP (exposure and response prevention), GD (gambling disorder), GFQ (Gambler's Fallacy Questionnaire), GHS-SF (Gambling Harms Screen Short-Form), GPS (global positioning system), HAPA (health action process approach), iCBT (internet-based cognitive behavioral therapy), JITAI (just-in-time adaptive intervention), MADRS (Montgomery Åsberg Depression Rating Scale), MCT (metacognitive training), I-MFS (internet-based monitoring, feedback, and support), MI (motivational interviewing), NODS (National Opinion Research Center DSM-IV Screen for Gambling Problems), PFI (personalized feedback intervention), PGSI (Problem Gambling Severity Index), PNF (personalized normative feedback), RCT (randomized controlled trial), SC (stimulus control), TAU (treatment-as-usual)

가장 많았다. 구체적으로는 인터넷 기반 CBT (internet-based CBT, iCBT)(Carlbring & Smit, 2008; Carlbring et al., 2012; Casey et al., 2017; Mide et al., 2023; Molander et al., 2024; Wall et al., 2023), 도박 문제를 겪는 사람의 중요한 타인(concerned significant other, CSO)을 포함한 CBT 기반 행동 부부치료(behavioral couples therapy)(Nilsson et al., 2020), 개입 거부 당사자의 CSO를 대상으로 지역사회 강화 및 가족 훈련 접근(community reinforcement and family training)을 결합한 iCBT(Magnusson et al., 2019) 등이 보고되었다.

#### 동기 강화 상담(Motivational Interviewing)

중독 문제 전반에서 널리 활용되는 MI 역시 활발히 쓰였다. MI는 내담자 중심 단기 개입으로, 변화 준비도를 평가하고 변화 과정에서 나타나는 양가감정의 해소를 돕는 접근이다(DiClemente et al., 2017; Yakovenko et al., 2015). 검토한 문헌에서 MI는 단독 개입으로 쓰이기보다 주로 CBT와 병행되었으며(Carlbring & Smit, 2008; Carlbring et al., 2012; Mide et al., 2023; Wall et al., 2023), Hodgins & Makarchuk(2002)가 제시한 CBT 및 MI 기반 자조(self-directed) 매뉴얼 Becoming a Winner: Defeating Problem Gambling을 토대로 웹 환경에 구현된 개입이 보고됐다(Brazeau et al., 2024; Hodgins et al., 2019).

이 외에도 CBT와 MI를 제공하되, 자기 조절 기술(self-control practices)을 더한 Win back control(Boumparis et al., 2023), 수용전념치료(acceptance and commitment therapy)를 더한 SpilleFri(Danish for 'free from gambling')(Stenbro et al., 2023), 재발 방지 모델을 더한 GamblingLess(Dowling et al., 2021),

GamblingLess의 앱 버전으로 생태순간평가(ecological momentary assessment, EMA)와 생태순간개입(ecological momentary intervention, EMI) 요소를 추가한 GamblingLess: Curb Your Urge(Hawker et al., 2021), 이를 뉴질랜드 마오리 및 피시피카(Pacifika) 문화권에 맞게 변형한 Manaaki (a Māori term for 'bring strength' and 'encouragement')(Humphrey et al., 2022)가 보고되었다.

#### 개인화된 피드백 개입(Personalized Feedback Intervention)

PFI는 도박 행동에 관한 개인화된 정보를 제공하는 단기 개입으로(Peter et al., 2019), 개인화된 규범적 피드백(personalized normative feedback, PNF)을 포함한다(Saxton et al., 2021). PNF는 개인이 보고한 중독 행동과 실제 또래 집단의 행동 수준 및 사회적 규범을 함께 제시함으로써, 개인이 지각한 규범과 실제 규범 간 불일치를 인식하도록 돕는다(Saxton et al., 2021). 도박 문제 영역에서 PFI는 MI와 병행될 때 더 큰 효과를 보고해 왔다(Peter et al., 2019). 본 연구에서 검토한 사례에서는 간결한 형태의 PFI인 Check Your Gambling이 개입군에게 제공되거나(Cunningham et al., 2012), 타 개입의 적극적 대조군(active control group)으로 쓰였다(Hodgins et al., 2019).

#### 위치 기반 개입

위치 기반 개입은 GPS(global positioning system) 또는 별도의 사용자 권한 요청 없이 위치 정보를 감지하는 센서(zero-permission sensor)를 활용한 접근으로, 지오펜싱(geofencing) 기술로도 불린다. 이들 개입은 사용자 위치를 모니터링하여 도박 관련 장소 접근을 감지할

경우, 실시간 경고 알림이나 대처 전략 정보를 제공한다(Coral et al., 2020; Diaz-Sanahuja et al., 2022; Humphrey et al., 2019). Diaz-Sanahuja 등(2022)은 대면 CBT 과정 중 자극통제(stimulus control)와 노출 및 반응 방지(exposure and response prevention) 세션에서 위치 기반 기술 앱을 활용한 사례를 보고했다.

### 정서 및 도박 문제 개입

정서 문제와 도박 문제에 동시에 개입한 사례도 있었다. 주로 우울증 개입에 활용되던 CBT 및 제3세대 행동치료 기반 앱 Deprexis가 도박 문제와 정서적 고통을 함께 경험하는 대상군에 적용되었으며(Bücker et al., 2018), 효과성 근거를 토대로 CBT, 메타인지 훈련(metacognitive training, MCT), 마음챙김 요소를 통합한 Restart가 개발되었다(Bücker et al., 2019; Bücker et al., 2021). 이후 Restart에 스포츠 베팅에 관한 모듈과 MI 기반 모듈을 추가하고, CBT, MCT, 제3세대 행동치료에 기반한 별도의 앱 Cogito를 함께 제공하는 개입이 이뤄졌다(Rolvien et al., 2024).

### 마음챙김(Mindfulness)

마음챙김은 현재 순간에 떠오르고 사라지는 도박 관련 사고, 감정, 감각을 인식하고 관찰하게 함으로써, 자기조절 능력을 향상하고 적응적인 행동 선택을 촉진하는 것으로 알려졌다(de Lisle et al., 2012). 중독 문제 영역에서 마음챙김 기반 개입은 단독으로 제공되기보다는 기존 치료나 다른 적극적 치료(active treatments)와 병행될 때 더 효과적이라고 알려졌다(Sancho et al., 2018). 본 연구에서 검토한 사례들 역시 마음챙김 요소가 CBT와 함께 제공되었다(Bücker et al., 2021; Diaz-Sanahuja et

al., 2024; Rolvien et al., 2024; Stenbro et al., 2023).

### 그 밖의 개입

이 외에도 도박 관련 인지 오류(fallacious cognition)를 개선하고 분석적 사고능력을 강화하기 위한 인지 개입 사례가 있었다(Armstrong et al., 2020). 해당 연구에서 개입군은 도박에 관한 일반 상식 퀴즈만 풀었던 대조군보다 도박 관련 인지(Gambling Related Cognition Scale, GRCS) 중 예측 통제감(predictive control) 오류의 개선을 보였으며( $F(1, 92)=3.30, p = .036$ ), 자기보고 도박 지출의 변화는 유의하지 않았다( $z = -1.57, p = .058$ ). 이는 인지적 수정만으로는 행동 변화에 한계가 있을 수 있음을 시사했다(Armstrong et al., 2020).

Gambling Habit hacker는 적시 적응형 개입(just-in-time adaptive intervention, JITAI) 앱으로, 건강행동과정접근(health action process approach)과 자기결정 이론(self-determination theory)에 근거하여 도박 지출 한도 설정과 준수를 지원하는 Rodda et al., 2022). JITAI는 사용자의 상태와 맥락 정보를 실시간으로 반영해 개입 제공 여부와 개입 구성 요소를 시점별로 조정하는 적응적 개입 모델이다(Klasnja et al., 2015). 해당 연구에서는 EMA를 통해 도박 지출 감소에 대한 의도와 실제 행동의 간극을 반복 측정하고, 취약성이 감지된 시점마다 개입 제공 여부를 무작위로 결정하는 MRT(micro-randomized trial) 설계를 적용했다(Rodda et al., 2022; Rodda et al., 2025). 이 같은 JITAI를 기존 Gamblingless에 접목한 GamblingLess: In-The-Moment 역시 동일 연구팀에서 개발되었다(Dowling et al., 2024).

지역사회 현장에서 활용된 사례로는 호주

의 100-Day Challenge가 대표적이다. 100-Day Challenge는 웹과 앱 환경 모두에서 도박 충동 감소를 지원했으며, 6개 범주의 대안 활동(웰빙, 개인 활동, 실용적 활동, 신체활동, 창의 활동, 사회적 활동), 목표 설정, 일일 체크인, 재정(finance) 관리 정보, 지지 커뮤니티 기능을 제공했다(Victorian Responsible Gambling Foundation [VRGF], n.d.). 기존 프로그램은 2025년 4월 이후 운영이 중단되었으나, 일부 기능은 2026년 3월 기준 Gambling Help Online의 커뮤니티 포럼에서 이용할 수 있다(Gambling Help Online, n.d.).

Reset은 GamblingLess를 바탕으로 개발된 MI와 CBT 기반 익명 앱으로 호주의 VRGF에서 제공한다(Hawker et al., 2025; VRGF, 2025). 사용자는 초기 평가 결과와 개별 목표에 따라 필요한 개입을 추천받고, 과거의 성공 전략 탐색, 재화 및 장소 접근 제한, 사회적 압력 대처, 예산 관리, 대안 활동 제시, 이완 및 심상 전략 학습, 도박 지속 신념 및 행동 패턴에 관한 심리교육, 재발 방지 전략 등의 활동을 수행할 수 있다. 각 활동의 소요 시간은 2~15분 이내로, 사용자는 앱에서 자신의 과제 수행 현황과 평가 결과에 관한 피드백을 확인할 수 있다(Cogniss, 2022; Reset, n.d.; VRGF, 2025).

### 기술 유형별 개입

기존 디지털 헬스 개입이 구조화된 텍스트·영상 콘텐츠와 정적인 자기보고식 모니터링에 주로 의존해 왔다면, 최근에는 특정 디지털 기술의 도입을 통해 개입 방식과 개입 환경, 나아가 의사결정 구조의 변화를 만드는 접근들이 주목받고 있다. 이러한 기술들은 사

용자와의 실시간 상호작용을 강화하고, 개입 환경을 생태학적 타당도가 높은 가상 맥락으로 확장하며, 대규모 데이터 분석을 통해 임상적 의사결정을 보조한다. 이에 본 절에서는 챗봇, 몰입형 기술, 머신러닝 기반 예측·평가 기술을 중심으로 관련 연구 동향과 주요 결과를 정리했다.

#### 챗봇(Chatbot)

챗봇은 대화형 에이전트(conversational agent)로서 ML과 인공지능(artificial intelligence, AI)을 활용해 인간의 대화 기능을 모방하는 과업 중심 상호작용 도구이다(Gaffney et al., 2019; Vaidyam et al., 2019). 정신건강 개입을 위한 챗봇 활용은 지속해서 확대 중이며(Han & Zhao, 2025), 메타분석 결과 챗봇은 우울, 불안, 삶의 질, 스트레스를 비롯한 심리적 영역뿐만 아니라(He et al., 2023), 신체활동, 식생활, 수면을 포함한 건강 행동 영역에서도 효과를 보여왔다(Singh et al., 2023).

도박 문제에 적용된 대표 사례로는 CBT 기반 챗봇 GAMBOT이 있다. GAMBOT은 28일간의 일일 모니터링, 개인 맞춤형 피드백, CBT 원리에 근거한 개인별 메시지를 제공한다(So et al., 2020). RCT에서 일본의 메신저 앱인 LINE에 통합되어 제공되었고, 격주로 평가 목적의 메시지만 받은 대조군과 비교 검증이 이뤄졌다. PGSI 점수상 집단 간 차이는 유의하지 않았으나(adjusted difference =  $-1.14$ ,  $p = .162$ ), 도박 증상 평가 척도(Gambling Symptom Assessment Scale, GSAS) 점수는 차이가 유의했다(between-group difference =  $-3.14$ ,  $p = .034$ )(So et al., 2020). 이후 AI 기반 반응성과 정보 제공 기능을 강화한 GAMBOT2를 활용하여, 치료자가 제공하는 맞춤형 피드백을 병행

한 개입군과 GAMBOT2만을 이용한 대조군을 RCT에서 비교했다. 분석 결과, 두 집단 모두에서 GSAS 점수가 감소했으나, 집단 간 차이는 유의하지 않아 추가 피드백 제공의 효과는 나타나지 않았다(between-group difference = 1.49, 95% CI: -2.20 to 5.17)(So et al., 2024).

GAMCHECK 역시 LINE 앱에 통합된 챗봇으로, PGSI 점수에 따른 PNF를 제공한다. RCT에서는 개입군과 대조군 모두에게 중독 상담 서비스를 연계하는 웹사이트가 안내되었다. 개입군은 웹사이트 정보만 받은 대조군보다 1주 및 4주 추적 시점에서 GRCS상 유의한 개선을 보였으며(one-week  $d = 0.30$ ,  $p = .037$ , four-week  $d = 0.36$ ,  $p = .004$ ), 12주 추적 시점에서 GRCS, GSAS, 환자 변화 평가(Patients' Global Impression of Change, PGI-C)에서 유의한 개선을 보였다(GRCS  $d = 0.53$ ,  $p < .001$ , GSAS  $d = 0.45$ ,  $p < .001$ , PGI-C  $d = 0.46$ ,  $p < .001$ ). 도박 일수( $d = 0.27$ ,  $p = .034$ )와 지출 금액( $d = 0.28$ ,  $p = .029$ ) 또한 유의하게 감소했다. 그러나 도움 추구 행동(help-seeking behaviors)의 변화는 유의하지 않아, 실제 행동 실천을 유도할 수 있는 개입 보완의 필요성을 시사했다(Yokomitsu et al., 2025).

한편, Merkouris 등(2024)은 방대한 정보량으로 인해 사용자가 필요한 치료 자원(resources)에 도달하기 어려운 문제를 지적했다. 이에 도박 문제 지원 웹사이트인 Australian New South Wales Gamble Aware의 접근성을 개선하고자 챗봇 Lilibot을 개발했다. 기존 웹사이트를 이용한 집단과 Lilibot이 탑재된 웹사이트를 이용한 집단을 준무작위 시험(quasi-randomized trial)에서 비교한 결과, 챗봇을 활용한 집단에서 시스템 사용성(system usability)( $p = .033$ ), 사용자 만족도(user satisfaction)( $p < .05$ ), 과업 완

료 용이성(ease of task completion)( $p = .020$ )이 유의하게 높았다. 반면, 웹사이트의 신뢰성(credibility)( $p = .935$ ), 충성도(loyalty)( $p = .213$ ), 심미성(appearance)( $p = .572$ )까지 포함한 전반적 사용자 경험(user experience)의 변화에는 한계가 있어, 측정 도구에 따른 결과 차이를 보였다.

### 몰입형 기술(Immersive technology)

몰입형 기술은 가상현실(virtual reality, VR), 증강현실(augmented reality, AR), 혼합현실(mixed reality, MR), 그 모두를 아우르는 확장현실(extended reality, XR)을 포함한다(Spittle et al., 2023). 이러한 기술은 사용자가 가상 환경 또는 가상 객체와 상호작용할 수 있게 함으로써 실제와 유사한 몰입 경험을 제공한다(Bombardi et al., 2015). 그중에서도 VR은 AR이나 MR과 달리 실제 현실 환경에 대한 인식을 요구하지 않으며, 정신건강 영역에서는 노출 치료(exposure therapy) 도구로 일찍이 주목받아 왔다(Dellazizzo et al., 2020; Freeman et al., 2017; Park et al., 2019). VR은 공포증(Freitas et al., 2021), 우울증(Liu et al., 2023), 만성 통증(Huang et al., 2022), 주의력결핍 과잉행동장애(Corrigan et al., 2023), 강박장애(Dehghan et al., 2022) 등 다양한 증상을 대상으로 적용 범위를 확장하고 있다.

도박 문제 영역에서는 VR로 구현한 도박 관련 환경의 생태학적 타당성을 검증하려는 연구들이 수행되었다. 구체적으로 VR 환경에서 유발된 승리 접근 경험(near-miss)에 대한 사용자 반응을 분석하거나(Detez et al., 2019; Quagliari et al., 2024), 보상 크기와 제시 패턴이 도박 행동 지속에 미치는 영향을 측정한 경우(Young, 2008), 즉각적인 보상을 선호하는

경향을 평가하기 위해 시간 할인(temporal discounting) 과제를 적용하기도 했다(Bruder et al., 2021). 이러한 결과는 VR 환경이 도박 관련 맥락의 재현과 사용자 반응 유도에 적합한 도구임을 시사한다.

한편, 일부 연구에서는 VR 도박 환경에서 유발된 사용자 반응을 완화하기 위한 후속 개입을 진행하고, 그 효과를 검토했다. Giroux 등(2013)은 비디오 복권 사용자(video lottery players) 10명을 대상으로, 중립적인 VR 연습 환경에서 복권 단말기가 설치된 도박환경으로 이동할 때 도박 충동이 유의하게 증가함을 확인했다( $z = -2.67, p = .01$ ). 이후 도박의 부정적 결과 5가지를 말하도록 요청하는 후속 개입을 진행했으나, 노출 이후 증가한 충동을 충분히 감소시키지 못해( $z = -1.78, p = .08$ ) 더욱 강도 높은 후속 개입의 필요성을 시사했다.

Park 등(2015)의 연구에서 여가 수준의 도박 사용자(recreational gamblers) 12명은 5종류의 도박 관련 VR 시나리오에 노출되었다. 그 결과 모든 환경에서 사용자의 도박 충동이 증가했고 실제 카지노 게임을 수행하는 시나리오에서 가장 큰 증가가 나타났다. 반면, 심박수, 피부 전도성, 근 전도성을 포함한 심리·생리적(psychophysiological) 지표에서는 시나리오 간 유의한 차이가 없었다. 이후 반복 노출과 이완 훈련을 병행한 결과, 도박 충동이 기초선 수준 이하로 감소함을 확인했다.

Bouchard 등(2017)은 도박 경험이 많은 사용자가 VR 환경에서 경험하는 도박 욕구(desire)와 긍정적 기대(positive anticipation)가 실제 비디오 복권 단말기 노출 시 유발되는 반응과 유사한 수준임을 보고했다. 이후 실시한 VR 노출 기반 CBT에서는 상상 노출 조건보다 개

입 이후 새롭게 보고된 고위험 상황(high-risk situations)의 수가 더 많았다( $t(32) = 2.48, p < .025$ ). 이는 VR 노출이 위험 상황의 식별에 유용함을 뜻하지만, 표준 CBT와의 효과를 비교하기 위해서는 보다 다양한 임상 지표를 포함한 추가 연구가 필요하다.

### 머신러닝(Machine Learning) 기반 예측·평가

ML은 AI의 한 형태로, 데이터에 내재한 규칙과 패턴을 지능적으로 학습하여 분류와 예측을 수행하는 방법론이다(Nichols et al., 2019; Sarker, 2021). 디지털 헬스 영역에서 ML은 건강 관련 정보를 분석하여 사용자의 위험 수준을 예측하고 이를 통해 위험군을 조기 식별하는 평가 도구로 보고되어왔다. 이러한 예측 결과는 또한 사용자 개입 설계의 근거로 활용할 수 있다(Shatte et al., 2019; Triantafyllidis & Tsanas, 2019).

도박 문제 영역에서 대표적인 상용 사례로는 덴마크의 Mindway AI가 개발한 GameScanner가 있다(Mindway AI, n.d.). GameScanner는 온라인 사용자의 도박 행동 데이터를 실시간으로 분석하여 도박 위험 수준을 자동 분류하고 조기 경고를 제공하는 시스템으로, 인간 전문가가 식별한 위험 사례의 약 87%를 탐지하는 것으로 알려졌다(Mindway AI, n.d.).

ML 기반 예측·평가의 상용화 사례는 제한적이지만, 해당 접근의 타당성과 활용 가능성을 검증하려는 연구는 활발하다. Ghaharian 등(2023)은 2011년부터 2021년까지 출판된 책임 도박(responsible gambling)에 관한 데이터사이언스(data science) 연구 37편을 대상으로 주제 범위 문헌 고찰(scoping review)을 수행했다. 그 결과, 해당 분야의 연구는 주로 행동 추적 데이

터(behavioral tracking data, BTD)를 활용한 (1) 지도 학습(supervised learning) 기반 위험 예측·평가와 (2) 사용자의 하위 유형을 식별하기 위한 군집 분석(cluster analysis)을 중심으로 전개됐다.

지도 학습은 알려진 입력 변수와 목표 변수의 관계를 학습하여, 새로운 입력에 관한 목표 변수를 예측 및 분류하는 방법이다(Wang et al., 2023). 포함된 대부분의 연구는 온라인 도박 플랫폼에서 수집한 BTD를 입력 변수로 활용했고, 랜덤 포레스트(random forest), 로지스틱 회귀(logistic regression), 신경망(neural networks), 베이저안 네트워크(bayesian networks), 서포트벡터머신(support vector machine) 등 다양한 예측 알고리즘을 활용했다. 사용된 주요 행동 지표로는 도박일 수, 세션 수, 베팅 금액, 게임 유형, 도박 시점 등이 있었다(Ghaharian et al., 2023).

비지도 학습(unsupervised learning)의 일환인 군집 분석은 알려진 목표 변수가 없는 데이터에서 수학적 유사성이나 차이를 바탕으로 잠재적 구조를 탐색하고 유형화하는 기법이다(Wang et al., 2023). 군집 분석을 수행한 연구들 역시 대부분이 BTD를 입력 변수로 삼아, k-means, DBSCAN(density-based spatial clustering of applications with noise), 계층적 군집화(hierarchical clustering) 등을 적용했다(Ghaharian et al., 2023). 사용된 주요 행동 지표로는 도박 빈도, 총 베팅 금액, 도박 강도, 변동성, 베팅 금액 변화 추세(trajecory) 등이 있었다.

2022년 이후 발표된 문헌을 추가로 검토한 결과, BTD 기반 ML 연구는 지속해서 이뤄지고 있었다. Auer와 Griffiths(2023b)는 세션당 베팅 수를 설명하는 주요 요인을 분석한 결과, 베팅 간 시간 간격(event frequency), 단일 베팅

의 최대 획득 금액, 세션 내 평균 획득 금액을 핵심적인 행동 지표로 확인했다. 또한 Auer & Griffiths(2023a)는 도박 문제를 시사하는 추격 매수(loss-chasing) 행동을 5개 지표(세션 내·세션 간·일간 추격 행동, 계정 잔액 반복 소진, 세션 내 잦은 입금)로 구조화하고, 도박 사업자의 행동 추적 시스템이 산출한 위험 점수를 기준으로 각 지표의 변별력을 비교했다. 그 결과, 세션 내 잦은 입금이 추격 매수 행동을 가장 잘 반영하는 지표로 나타났다.

그 밖에도 Auer와 Griffiths(2023c)는 BTD를 활용해 PGSI 기반 도박 문제 여부를 예측하고 군집 분석으로 여러 사용자 집단 중 도박 문제 비율이 평균보다 현저히 높은 집단을 확인했다. 이는 개별 지표를 넘어 문제 위험 증가와 관련한 행동 조합을 식별한 것으로, 향후 개입 표적 설정에 참고할 수 있다. 이어 Auer와 Griffiths(2024)는 사이트 등록 후 7일간의 BTD를 통해 등록 90일 내 고위험 상태를 예측함으로써, 사용자 등록 초기 단계부터 BTD 기반 위험 탐지 및 예방 개입의 필요를 시사했다.

한편, Hopfgartner 등(2023)은 6개국 사용자 BTD를 활용하여 향후 자발적 출입 제한(voluntary self-exclusion, VSE) 여부를 예측하고, 5개국 자료로 학습한 모델을 나머지 1개국에 적용하는 방식으로 모델의 국가 간 적용 가능성을 검토했다. VSE는 사용자가 일정 기간 도박 플랫폼 이용을 스스로 차단하는 도구로, 선행 연구에서 도박 문제를 시사하는 대리 지표(proxy measure)로 활용되어 왔다(Hopfgartner et al., 2024). 이후 Hopfgartner 등(2024)은 3개국 자료를 바탕으로 동일한 가능성을 검토하되, 결과 지표를 PGSI 기반 도박 문제 여부로 변경하였다. 두 연구 모두에서 금전적 강도

(monetary intensity) 지표보다 행동 지표가 더 중요한 예측 요인으로 나타났다(Hopfgartner et al., 2023, 2024).

이 외에도 BTD를 활용해 PGSI 기반 도박 문제 여부 및 심각도를 예측한 연구들이 다수 보고되었으며, 여러 지도 학습 알고리즘을 비교함으로써 ML 기반 위험군 식별의 가능성을 제시하고 있다(Kairouz et al., 2023; Murch et al., 2023; Perrot et al., 2022).

### 도박 문제의 디지털 헬스 접근: 국내 사례

#### 국내 공공부문 및 유관기관 개입 현황

국내 도박 문제 개입 체계는 국무총리 산하 사행산업통합감독위원회가 총괄하며(사행산업통합감독위원회법, 2026), 산하기관인 한국도박문제예방치유원(구 한국도박문제관리센터)이 예방·치유·재활 서비스를 담당한다. 이와 함께 중독관리통합지원센터와 사행산업체 부속 상담 기관이 개입 서비스를 제공하며, 중앙, 지역, 사업자 부속 기관을 아우르는 개입 체계를 이루고 있다.

한국도박문제예방치유원은 헬프라인 1336(전화, 채팅, 문자, 카카오톡, 게시판 상담) 등 여러 비대면 상담 서비스를 제공하며(한국도박문제예방치유원, n.d.) 도박 문제 당사자와 가족을 위한 온라인 치료·교육 콘텐츠를 보급한다(한국도박문제예방치유원, 2024). 또한 메타버스 플랫폼인 ZEP에서 청소년 대상 온라인 도박 예방 캠페인을 운영하는 등 일부 영역에서 디지털 기술을 활용한 시도가 이뤄진 바 있다(한국도박문제예방치유원, 2023).

2025년 12월 기준, 전국 63개소의 중독관리통합지원센터가 알코올, 도박, 마약, 인터넷 등 중독 문제 전반에 관한 예방, 조기 발견, 상담, 치료 및 재활 서비스를 제공하고 있다(보건복지부, 2024, 2025). 이 중 일부 센터는 메타버스를 활용한 비대면 상담 및 교육 프로그램을 도입한 바 있다(도봉중독관리통합지원센터, 2025; 성남시중독관리통합지원센터, 2025; 안산시중독관리통합지원센터, 2023; 춘천시중독관리통합지원센터, 2024).

한편, 사행산업 사업자별 부속 전문기관으로는 강원랜드마음채움센터, 한국마사회 유켄센터, 희망길벗경륜경정 중독예방치유센터, 동행복권 동행클린센터가 있으며, 이들 기관은 각 사업자의 이용객을 대상으로 예방 및 치유 서비스를 제공한다. 특히 이들 중 유일하게 출입 시 신분증을 요구하는 강원랜드의 경우, 2024년 관광진흥법 개정을 통해 도박중독 예방·치유 목적의 이용객 출입 모니터링이 가능해졌다(관광진흥법 시행규칙 제36조, 2025; 관광진흥법 시행령 제66조의 2, 2025). 이에 생체인식 정보에 기반한 카지노 입·출입 및 체류시간에 관한 데이터 축적이 가능해졌다(강원순, 2024). 또한 디지털 모니터링에 동의한 이용객의 경우 출입 일수가 과도하게 증가할 시 모바일 앱 알림으로 위험을 경고하고 전문 상담을 권유하고 있다.

#### 국내 학술 동향

국내 학술 동향을 파악하기 위해 2025년 7월 8일을 기준으로 발간 연도 제한 없이 문헌을 검색했다. 데이터베이스로는 RISS(Research Information Sharing Service), DBpia, NDSL(National Digital Science Library)를 활용했다. 검

색어는 ‘도박’을 필수로 포함하되 (1) 게임, 상담, 치료, 프로그램, 예측, 평가, 선별, 감지, 진단, 분류 중 하나 이상과 (2) 디지털, 온라인, 웹, 인터넷, 모바일, 챗봇, 머신러닝, ML, 딥러닝, 인공지능, AI, 자연어 중 하나 이상을 포함하도록 했고 검색 범위는 전체로 설정했다. 그 결과, 확인된 문헌은 2025년에 발표된 2편이었다.

이영숙과 조운오(2025)는 『한국경찰학회보』에 청소년 온라인 도박 대응을 위한 디지털 교정모형을 제안했다. 해당 모델은 앞서 소개한 덴마크의 Mindway AI 사례를 토대로, Ellis(2000)의 ABC 모델, 즉 선행사건(activating event) - 믿음(belief) - 결과(consequence)의 연속 과정을 적용한 기능성 게임이다. 연구진은 향후 게임 개발의 과제로 CBT 핵심 요소의 체계적 적용, 성취 기반 보상 구조 도입, 사회적 상호작용 촉진, 몰입감 향상, 사용자 특성을 반영한 맞춤형 게임 환경 구축의 필요성을 제시했다.

한서연 등(2025)은 『한국정보통신학회논문지』에 온라인 도박 문제의 재발 방지를 목적으로 개발한 도박 사이트 분류 시스템과 생성형 AI 기반 맞춤형 경고 시스템을 소개했다. 구체적으로는 일반 사이트, 도박 사이트, 광고 사이트로 구성된 웹사이트 17,535개에서 수집된 키워드 데이터를 활용하여 DistilBERT 모델과 PEFT(parameter-efficient fine-tuning)의 LoRA(low-rank adaptation)를 적용한 이중 사이트 판별 모델을 설계했다. 나아가 사용자 특성과 경험하는 도박 문제 유형을 바탕으로 개인화된 경고 문구와 이미지를 제공하는 대응 모델을 제시했다.

## 논 의

앞서 살펴본 국외 디지털 헬스 개입 현황을 종합하면, 도박 문제 대상의 앱 및 웹 기반 개입은 기존 대면 개입에서 효과를 입증해 온 CBT와 MI를 중심으로 디지털화되었으며, 마음챙김과 PNF를 적용한 사례도 있었다. 특정 장소 접근 시 알림을 제공하는 위치 기반 개입 또한 보고됐다. 이는 동일 장소를 반복해서 방문하는 대면 도박의 특성을 반영한 것으로, 디지털 헬스를 통해 개입 범위를 일상 맥락으로 확장했다는 점에서 의의가 있다. 한편, 몇몇 개입은 도박 문제와 정서 문제의 감소를 동시에 목표로 하였다. 이는 괴로운 정서를 회피하는 목적으로 도박 행동이 발생할 수 있고(APA, 2022), 두 문제 간 공병률이 높다는 점을 고려할 때(Richard et al., 2020; Salonen et al., 2025), 도박 행동의 촉발 및 유지 요인을 포괄하는 타당한 전략으로 볼 수 있다.

연구 설계 측면에서는 RCT가 개입 효과를 검증하는 주된 방법으로 쓰였다. 최근에는 사용자의 상태와 맥락 변화를 실시간으로 반영하는 JITAI가 제시되었으며, 이를 평가하기 위한 설계로 MRT가 보고되었다. MRT는 여러 결정 시점에서 개입 제공 여부를 반복 무작위화함으로써, 맥락에 따라 제공되는 JITAI의 구성 요소가 단기 결과(proximal outcomes)에 미치는 효과를 추정하는 데 적합하다(Hrynyschyn et al., 2022; Nahum-Shani et al., 2018). 반복성과 충동성이 두드러지는 도박 문제의 특성(Rash et al., 2016) 온라인 환경에서 사용자 행동을 고해상도로 추적할 수 있다는 점을 고려할 때(Deng et al., 2019) 향후 JITAI와 MRT는 더욱 활발히 적용될 것으로 보인다.

기술 유형별로 검토한 챗봇 기반 개입은 시

공간 제약 없이 24시간 상호작용이 가능하다는 점에서 접근성이 좋고(Clark & Bailey, 2024), 서비스 전달 측면에서도 비용 효과적인 수단이다(Laymouna et al., 2024). 본문에서 검토한 문헌을 종합하면, 챗봇은 심리교육, 위험 수준에 따른 피드백, 증상 및 행동 모니터링 등 다양한 기능을 수행해 왔다. 특히 치료자 개입이 제한된 일상 환경에서 도박 충동이 급격히 증가할 경우, 챗봇과의 즉각적 상호작용은 행동을 지연하거나 대체하는 효과적인 도구가 될 수 있다. 다만 일부 연구에서는 사용된 측정 도구에 따라 효과 추정이 상이하게 나타나, 평가 지표의 정교화와 반복 검증이 요구된다. 대규모 언어 모델(large language model)을 활용한 생성형 AI의 발전으로 챗봇 활용은 확대될 것으로 보이나, 임상 적용에 앞서 안전성과 효과성에 대한 엄격한 검증이 필요하다(Hua et al., 2025; Boucher et al., 2021).

다음으로, 몰입형 기술 관련 문헌은 VR 환경에서 중독 유발 단서를 재현하여 사용자 반응을 유도하고 평가할 수 있음을 보였다. 이는 타 중독 영역에서 보고된 활용 가능성과도 일치한다(Mazza et al., 2021; Segawa et al., 2020). 나아가 몰입형 기술의 발전은 평가 및 개입 환경의 개인화(personalization)를 촉진할 가능성이 있으나, 현재까지 몰입형 기술 기반 개입의 효과성 근거는 부족하다. 전통적 노출 치료가 도박 갈망과 문제 심각도 감소에 효과를 보였듯(Bergeron et al., 2022), 몰입형 기술로도 이러한 효과를 재현할 수 있는지에 관한 후속 연구가 필요하다.

ML 기반 예측·평가 기술은 도박 문제 위험군 식별에 주로 활용되어 왔다(Deng et al., 2019; Gaharian et al., 2023). 도박 문제 경험자는 자기 문제를 부인하거나 치료 필요성을 충

분히 인식하지 못하는 경우가 많다(Brevers et al., 2014; Dąbrowska et al., 2017; Gainsbury et al., 2014). 자기보고식 측정은 기억 왜곡과 사회적 바람직성 편향(social desirability bias)으로 인해 타당도가 제한될 수 있으며(Sato & Kawahara, 2011; van de Mortel, 2008; Widom, 2019), 실제로 개인이 보고한 도박 수준과 실제 행동 간 불일치가 보고되어 왔다(Auer & Griffiths, 2017; Braverman et al., 2014). 이에 BTD 기반의 지도 학습은 기존 예측·평가의 객관성을 높일 수 있다. 또한 비지도 학습은 사전에 정의한 기준 없이 행동 패턴에 기반한 하위 집단을 도출할 수 있기에, 잠재적 위험군을 탐색적으로 식별하는 데도 유용하다(Sándor & Bakó, 2024).

다음으로, 국내 디지털 헬스 개입 현황을 종합하면, 공공 주도의 도박 문제 예방·치유 체계 내에서 디지털 환경을 활용한 모니터링, 예방 캠페인, 서비스 접근성 개선을 위한 시도가 이뤄지고 있었다. 그러나 대부분은 기존 심리교육이나 대면 상담을 디지털 환경으로 이전한 사례였으며, 시도한 기술 유형 역시 메타버스 플랫폼에 한정되었다. 한편, 강원랜드는 자동 출입 관리 시스템을 도입함으로써 BTD 축적이 가능해졌다는 점에서 주목할 만하다. 빅데이터 축적은 향후 ML 기반 예측·평가와 사용자 개입 개인화를 수행하기 위한 첫 환경적 토대로 기능할 수 있다.

국내 학술 영역에서도 디지털 헬스 개입 연구는 제한적이었다. 개입 모델을 제안한 일부 사례가 있었으나, 그 효과까지 검증한 연구는 찾기 어려웠다. 이에 국내 도박 문제 영역의 디지털 헬스 연구는 지극히 초기 단계로, 향후 실증 연구의 축적이 필요하다. 다만 데이터 축적 시스템을 비롯한 일부 제도적·기술

적 기반은 향후 디지털 헬스 적용의 확장 가능성을 시사했다.

### 도박 문제 디지털 헬스 적용의 쟁점 및 향후 과제

디지털 헬스는 초기 서비스 접근성을 향상하는 이점에도 불구하고, 높은 중도 이탈률과 낮은 순응도 문제를 지적받아 왔다(Jabir et al., 2024; Linardon & Fuller-Tyszkiewicz, 2020). 잦은 오류, 느린 반응 속도, 시스템 불안정성 등의 기술적 문제에 더하여(Alzghaibi, 2025; Koh et al., 2022), 개인화의 부족은 사용자 참여를 저해하는 주요 장벽이다(Borghouts et al., 2021; Jahedi et al., 2024; Koh et al., 2022). 사용자 이탈은 표본 손실을 초래해 개입 효과 추정치의 타당성 또한 약화하므로(Torous et al., 2020), 향후 기술적 안정성과 사용자 경험을 반영한 개인화 전략의 고도화가 필요하다.

이와 함께 디지털 헬스의 실질적인 효과성과 활용 가능성을 뒷받침할 근거 축적이 요구된다. RCT는 심리 개입 연구의 표준 설계로 활용되어 왔으나(Hariton & Locascio, 2018), 디지털 헬스 연구에서는 통제집단 설정과 결과 보고에 관한 표준화된 지침이 부족하며(Blease, 2023; Goldberg et al., 2023; Lutz et al., 2022), 장기 효과를 추적하는 연구 또한 부족하다(Alagarajah et al., 2024). 이에 연구 설계와 보고 지침을 정비하고, 개입 효과의 지속성을 검증할 필요가 있다.

아울러 디지털 헬스의 확산 과정에서 서비스 불균형을 함께 고려해야 한다. 사용자 특성을 충분히 반영하지 못하면 접근성과 활용의 격차가 커질 수 있다(Estrela et al., 2023;

Bauer et al., 2017; Western et al., 2025). 특히 기기 및 인프라 접근성, 사회경제적 여건, 디지털 문해력은 기술 채택에 영향을 미치는 요인으로, 서비스 혜택이 특정 인구 집단에 편중될 수 있다(Giebel et al., 2023; Teke et al., 2025). 따라서 연령, 장애 유형, 언어 장벽 등 다양한 개인 특성과 활용 맥락을 고려하여 이용 장벽을 낮추고, 디지털 헬스는 기존 서비스를 대체하기보다 선택지를 확장하는 보완적 수단으로 이해할 필요가 있다.

형평성과 더불어, 데이터 활용 범위에 관한 윤리적 검토 역시 핵심 과제이다. 과거 위기 상담 과정에서 수집된 정보가 영리 목적의 기업과 연계된 사례와 같이(Hendel, 2022), 정신건강 정보의 상업적인 이차 활용 위험이 존재한다. 사회적 낙인이 크고 재발이 빈번한 도박 문제의 경우 데이터의 부적절한 공유와 활용이 더 큰 피해로 이어지기 쉽다. 따라서 데이터 활용 목적과 범위를 명확히 규정하고 이에 상응하는 법적·제도적 장치를 마련해야 한다.

나아가 정보 보호를 위한 보안 체계가 뒷받침되어야 한다. 민감한 건강 정보가 대규모로 수집·처리되는 과정에서 보안 취약성에 대한 우려가 지속되어 왔으며(Olsen et al., 2025; Tangari et al., 2021), 정신건강 서비스 업체를 대상으로 한 사이버 공격 및 데이터 유출 사례도 존재한다(Inkster et al., 2023). 취약한 보안은 사용자 신뢰를 약화하고 서비스 이용 및 확산을 저해하므로(Borghouts et al., 2021; Zhou et al., 2019), 암호화, 다중 인증, 정기 감사 등 개발 전 단계에 걸친 보안 관리가 필요하다.

디지털 기술 자체에 내재한 위험 관리도 중요하다. 특히 생성형 AI는 실시간 상호작용 과정에서 사용자 또는 타인에게 피해를 초래할 수 있는 부적절한 응답을 생성할 수 있다

(PBS News Hour, 2025). 이에 사전 설정한 활용 목적을 벗어나는 요청 및 응답을 차단하는 가드레일(guardrails) 체계를 마련하고 이를 우회하려는 시도를 탐지하고 차단하는 방어 체계가 필요하다. 또한 자·타해 위험 감지 시 숙련된 전문가 서비스로 신속히 연계하는 등 사용자 보호를 위한 다층적 안전장치가 필요하다.

향후 국내 과제로는 한국 사회의 도박 문제 맥락을 반영한 디지털 헬스의 개발과 검증이 요구된다. 문화적 신념과 가치에 따라 도박 동기 및 행동 양상이 달라지는 만큼(Oei et al., 2019), 국내 실정에 부합하는 개입 모델이 필요하다. 특히 청소년 온라인 도박 위험이 급증했음에도, 관련 연구는 국내는 물론, 국제적으로도 아직 부족하다(van der Maas et al., 2019). 이에 청소년 도박 예방과 조기 개입을 포괄하는 선제적 연구와 투자가 중요하다.

궁극적으로는 임상 현장과 연구기관, 유관 기관의 유기적인 협력 체계가 점진적으로 구축될 필요가 있다. 한국도박문제예방치유원, 중독관리통합지원센터, 정신건강복지센터, 청소년상담복지기관 등 기관 간에 공유 가능한 표준화된 평가 절차와 연계 프로토콜을 정비하고, 다기관 실사용 데이터(real-world data)에 기반하여 연구 결과가 임상 적용과 기술 개선으로 연결되는 구조를 모색할 수 있다. 또한 심리학, 정신의학, 사회복지, 컴퓨터공학, 법학 및 범죄학 등 다학제 협력을 기반으로 하는 통합 연구 환경의 조성이 필요하다.

### 참고문헌

강원순 (2024년 10월 1일). 강원랜드, ‘카지노

스마트 입장 시스템’ 통해 고객센터 혁신 노력. 서울경제TV.

<https://www.sentv.co.kr/article/view/sentv202410010006>

경찰청 (2024년 5월 3일). 청소년 사이버 불법 도박 근절을 위해 중독성 범죄 선도프로그램 연계 등 종합 대응 시행 [보도자료]. [https://www.police.go.kr/user/bbs/BD\\_selectBbs.do?q\\_bbsCode=1002&q\\_bbscttSn=20240503093431587](https://www.police.go.kr/user/bbs/BD_selectBbs.do?q_bbsCode=1002&q_bbscttSn=20240503093431587)

관광진흥법 시행령 제66조의2. (2025). 대통령령 제35716호. <https://www.law.go.kr/법령/관광진흥법시행령>

관광진흥법 시행규칙 제36조. (2025). 문화체육관광부령 제607호. <https://www.law.go.kr/법령/관광진흥법시행규칙>

구동완 & 고유찬 (2024년 10월 4일). 폰 주고 월급 올리니, 병사들 도박·코인 베테...돈 빌려 수천만원 탕진도: 장병 도박 범죄 1년새 1.5배 급증. 조선일보.

[https://www.chosun.com/national/national\\_general/2024/10/04/P4JQGUPCS5F4ZHM7RRPAWYTNHA/](https://www.chosun.com/national/national_general/2024/10/04/P4JQGUPCS5F4ZHM7RRPAWYTNHA/)

김예원 (2025년 8월 30일). [단독] 심각한 軍장병 온라인 도박 실태... 50%가 1000만원 넘게 썼다. 뉴스1.

<https://www.news1.kr/diplomacy/defense-diplomacy/5895659>

대한범죄학회 & 케이스텔리서치 (2022). 제5차 불법 도박 실태조사: 연구용역 최종보고서. 사행산업통합감독위원회.

도봉중독관리통합지원센터 (2025년 3월 24일). <도봉중독> 온라인 메타버스 상담 안내. [http://www.dbalcohol.or.kr/bbs/board.php?bo\\_table=notice&wr\\_id=1046&sfl=wr\\_subject&stx=](http://www.dbalcohol.or.kr/bbs/board.php?bo_table=notice&wr_id=1046&sfl=wr_subject&stx=)

- %EB%A9%94%ED%83%80&sp=and  
법무부, 교육부, 문화체육관광부, 보건복지부, 여성가족부, 방송통신위원회, 검찰, 경찰청, 사행산업통합감독위원회. (2023년 11월 3일). ‘온라인 불법 도박 근절과 청소년 보호’를 위한 범정부 대응팀 출범 [보도자료].  
[https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10503000000&bid=0027&list\\_no=1478784&act=view](https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10503000000&bid=0027&list_no=1478784&act=view)  
보건복지부 (2024년 10월 22일). 중독관리통합지원센터 운영 및 현황.  
<https://www.mohw.go.kr/menu.es?mid=a10706040400>  
보건복지부 (2025년 5월 7일). 중독관리통합지원센터 현황(2025년말 기준).  
[https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10107010100&bid=0046&act=view&list\\_no=1485771&tag=&cg\\_code=&list\\_depth=1](https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a10107010100&bid=0046&act=view&list_no=1485771&tag=&cg_code=&list_depth=1)  
사행산업통합감독위원회법 (2026). 법률 제 21065호. <https://www.law.go.kr/법령/사행산업통합감독위원회법>  
성남시중독관리통합지원센터 (2025년 2월 27일). 성남시중독관리통합지원센터 비대면상담, ‘놀러와요 메타버스’. 성남복지이음. <https://www.snbokji.net/7816>  
식품의약품안전처 (2025). 디지털치료기기 허가·심사 가이드라인[민원인 안내서].  
안산시중독관리통합지원센터 (2023년 2월 7일). 안산시중독관리통합지원센터 <비대면서비스 메타버스 오픈>.  
<https://m.blog.naver.com/2010ansanacc/223008128726>  
여성가족부 (2023년 5월 26일). 인터넷·스마트폰 과의존 청소년 5년 만에 감소 [보도자료].  
[https://www.mogcf.go.kr/nw/rpd/nw\\_rpd\\_s001d.do?mid=news405&bbtSn=709305](https://www.mogcf.go.kr/nw/rpd/nw_rpd_s001d.do?mid=news405&bbtSn=709305)  
이영숙 & 조윤오 (2025). 청소년 도박중독 예방을 위한 교정모델 탐색 연구: 디지털 치료제를 중심으로. *한국경찰학회보*, 27(1), 415-440.  
<https://doi.org/10.24055/kaps.27.1.16>  
춘천시중독관리통합지원센터. (2024년 6월 5일). 240605 마약중독예방 메타버스 캠페인.  
[https://alcoholfree.or.kr/index.php?mid=gallery&document\\_srl=7536](https://alcoholfree.or.kr/index.php?mid=gallery&document_srl=7536)  
탐사보도팀 (2020년 8월 2일). [청소년 도박의 뒤끝]③ 군대가도 못 끊는 도박...휴대전화 허용후 급증. 연합뉴스.  
<https://www.yna.co.kr/view/AKR20200724104700501>  
한국갤럽조사연구소 (2024). 2024 사행산업 이용실태 조사. 사행산업통합감독위원회.  
한국도박문제예방치유원 (n.d.). 헬프라인 1336. <https://www.kcgp.or.kr/portal/main/contents.do?menuNo=200062>  
한국도박문제예방치유원. (2023년 9월 19일). 온라인 도박 예방 캠페인.  
<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=689452966551965&id=100064618036952&set=a.224099463087320>  
한국도박문제예방치유원 (2024). 도박 문제 치유·재활 콘텐츠 활용 안내서.  
한국도박문제예방치유원 (2025). 2024년 청소년 도박 실태조사 보고서.  
한서연, 유상현, & 오하영 (2025). 온라인 도박 중독 재발 방지를 위한 생성형 인공지능을 이용한 디지털 치료제 및 사이트 분석. *Journal of the Korea Institute of Information & Communication Engineering*, 29(4), 555-563.

- <http://doi.org/10.6109/jkiice.2025.29.4.555>
- Alagarajah, J., Ceccolini, D., & Butler, S. (2024). Digital mental health interventions for treating mental disorders in young people based in low-and middle-income countries: A systematic review of the literature. *Cambridge Prisms: Global Mental Health*, 11, e74, Article e74. <https://doi.org/10.1017/gmh.2024.71>
- Alzghaibi, H. (2025). Barriers to the utilization of mHealth applications in Saudi Arabia: Insights from patients with chronic diseases. *Healthcare*, 13, 6. <https://doi.org/10.3390/healthcare13060665>
- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.). American Psychiatric Association.
- Armstrong, T., Rockloff, M., Browne, M., & Blaszczynski, A. (2020). Training gamblers to re-think their gambling choices: How contextual analytical thinking may be useful in promoting safer gambling. *Journal of Behavioral Addictions*, 9(3), 766-784. <https://doi.org/10.1556/2006.2020.00049>
- Auer, M., & Griffiths, M. D. (2017). Self-reported losses versus actual losses in online gambling: An empirical study. *Journal of Gambling Studies*, 33, 795-806. <https://doi.org/10.1007/s10899-016-9648-0>
- Auer, M., & Griffiths, M. D. (2023a). An empirical attempt to operationalize chasing losses in gambling utilizing account-based player tracking data. *Journal of Gambling Studies*, 39(4), 1547-1561. <https://doi.org/10.1007/s11469-023-01056-4>
- Auer, M., & Griffiths, M. D. (2023b). The relationship between structural characteristics and gambling behaviour: An online gambling player tracking study. *Journal of Gambling Studies*, 39(1), 265-279. <https://doi.org/10.1007/s10899-022-10115-9>
- Auer, M., & Griffiths, M. D. (2023c). Using artificial intelligence algorithms to predict self-reported problem gambling with account-based player data in an online casino setting. *Journal of Gambling Studies*, 39(3), 1273-1294. <https://doi.org/10.1007/s10899-022-10139-1>
- Auer, M., & Griffiths, M. D. (2024). Predicting high-risk gambling based on the first seven days of gambling activity after registration using account-based tracking data. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 22(6), 3397-3413. <https://doi.org/10.1007/s10899-022-10144-4>
- Bauer, M., Glenn, T., Monteith, S., Bauer, R., Whybrow, P. C., & Geddes, J. (2017). Ethical perspectives on recommending digital technology for patients with mental illness. *International Journal of Bipolar Disorders*, 5(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40345-017-0073-9>
- Bergeron, P. Y., Giroux, I., Chrétien, M., & Bouchard, S. (2022). Exposure therapy for gambling disorder: Systematic review and meta-analysis. *Current Addiction Reports*, 9(3), 179-194. <https://doi.org/10.1007/s40429-022-00428-5>
- Blease, C. (2023). Out of Control: How to Design Digital Placebos. *Current Treatment Options in Psychiatry*, 10(3), 109-118. <https://doi.org/10.1007/s40501-023-00290-w>

- Bombardi, D., Schmid Mast, M., Canadas, E., & Bachmann, M. (2015). Studying social interactions through immersive virtual environment technology: virtues, pitfalls, and future challenges. *Frontiers in Psychology, 6*, 869. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00869>
- Borghouts, J., Eikey, E., Mark, G., De Leon, C., Schueller, S. M., Schneider, M., Stadnick, N., Zheng, K., Mukamel, D., & Sorkin, D. H. (2021). Barriers to and Facilitators of User Engagement With Digital Mental Health Interventions: Systematic Review. *J Med Internet Res, 23*(3), e24387. <https://doi.org/10.2196/24387>
- Bouchard, S., Robillard, G., Giroux, I., Jacques, C., Loranger, C., St-Pierre, M., Chrétien, M., & Goulet, A. (2017). Using virtual reality in the treatment of gambling disorder: The development of a new tool for cognitive behavior therapy. *Frontiers in Psychiatry, 8*, 27. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00027>
- Boucher, E. M., Harake, N. R., Ward, H. E., Stoeckl, S. E., Vargas, J., Minkel, J., Parks, A. C., & Zilca, R. (2021). Artificially intelligent chatbots in digital mental health interventions: a review. *Expert Review of Medical Devices, 18*(Suppl.1), 37-49. <https://doi.org/10.1080/17434440.2021.2013200>
- Boumparis, N., Baumgartner, C., Malischnig, D., Wenger, A., Achab, S., Khazaal, Y., Keough, M. T., Hodgins, D. C., Bilevicius, E., Single, A., Haug, S., & Schaub, M. P. (2023). Effectiveness of a web-based self-help tool to reduce problem gambling: A randomized controlled trial. *Journal of Behavioral Addictions, 12*(3), 744-757. <https://doi.org/10.1556/2006.2023.00045>
- Braverman, J., Tom, M. A., & Shaffer, H. J. (2014). Accuracy of self-reported versus actual online gambling wins and losses. *Psychological Assessment, 26*(3), 865. <https://doi.org/10.1037/a0036428>
- Brazeau, B. W., Cunningham, J. A., & Hodgins, D. C. (2024). Evaluating the impact of motivational interviewing on engagement and outcomes in a web-based self-help intervention for gambling disorder: A randomised controlled trial. *Internet Interventions, 35*, 100707. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2023.100707>
- Brevers, D., Cleeremans, A., Bechara, A., Greisen, M., Kornreich, C., Verbanck, P., & Noël, X. (2014). Impaired metacognitive capacities in individuals with problem gambling. *Journal of Gambling Studies, 30*, 141-152. <https://doi.org/10.1007/s10899-012-9348-3>
- Bruder, L. R., Scharer, L., & Peters, J. (2021). Reliability assessment of temporal discounting measures in virtual reality environments. *Scientific Reports, 11*(1), 7015. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86388-8>
- Butler, N., Quigg, Z., Bates, R., Sayle, M., & Ewart, H. (2020). Gambling with your health: Associations between gambling problem severity and health risk behaviours, health and wellbeing. *Journal of Gambling Studies, 36*(2), 527-538. <https://doi.org/10.1007/s10899-019-09902-8>
- Bücker, L., Bierbrodt, J., Hand, I., Wittekind, C., & Moritz, S. (2018). Effects of a depression-

- focused internet intervention in slot machine gamblers: a randomized controlled trial. *PLoS one*, 13(6), e0198859.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198859>
- Bücker, L., Westermann, S., Kühn, S., & Moritz, S. (2019). A self-guided Internet-based intervention for individuals with gambling problems: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 20, 74.  
<https://doi.org/10.1186/s13063-019-3176-z>
- Bücker, L., Gehlenborg, J., Moritz, S., & Westermann, S. (2021). A randomized controlled trial on a self-guided Internet-based intervention for gambling problems. *Scientific Reports*, 11(1), 13033.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-92242-8>
- Carlbring, P., & Smit, F. (2008). Randomized trial of internet-delivered self-help with telephone support for pathological gamblers. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 76(6), 1090.  
<https://doi.org/10.1037/a0013603>
- Carlbring, P., Degerman, N., Jonsson, J., & Andersson, G. (2012). Internet-based treatment of pathological gambling with a three-year follow-up. *Cognitive behaviour therapy*, 41(4), 321-334.  
<https://doi.org/10.1080/16506073.2012.689323>
- Casey, L. M., Oei, T. P., Raylu, N., Horrigan, K., Day, J., Ireland, M., & Clough, B. A. (2017). Internet-based delivery of cognitive behaviour therapy compared to monitoring, feedback and support for problem gambling: a randomised controlled trial. *Journal of Gambling Studies*, 33(3), 993-1010.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-016-9666-y>
- Clark, M., & Bailey, S. (2024). Chatbots in health care: connecting patients to information. *Canadian Journal of Health Technologies*, 4(1).
- Cogniss. (2022, June 1). The Victorian Responsible Gambling Foundation launches another app to address gambling harm. Cogniss.  
<https://www.cogniss.com/news/2022/6/1/the-victorian-responsible-gambling-foundation-launches-another-app-to-address-gambling-harm>
- Coral, R., Esposito, F., & Weinstock, J. (2020, January). Don't go there: A zero-permission geofencing app to alleviate gambling disorders. In 2020 *IEEE 17th Annual Consumer Communications & Networking Conference (CCNC)* (pp. 1-6).  
<https://doi.org/10.1109/CCNC46108.2020.9045251>
- Corrigan, N., Pășărelu, C. R., & Voinescu, A. (2023). Immersive virtual reality for improving cognitive deficits in children with ADHD: A systematic review and meta-analysis. *Virtual Reality*, 27(4), 3545-3564.  
<https://doi.org/10.1007/s10055-023-00768-1>
- Crocamo, C., Palpella, D., Cavaleri, D., Nasti, C., Piacenti, S., Morello, P., Lauria, G., Villa, O., Riboldi, I., Bartoli, F., Torous, J., & Carrà, G. (2025). Digital health interventions for mental health disorders: an umbrella review of meta-analyses of randomised controlled trials. *The Lancet Digital health*, 100878.  
<https://doi.org/10.1016/j.landig.2025.100878>
- Cunningham, J. A., Hodgins, D. C., Toneatto, T., & Murphy, M. (2012). A randomized controlled trial of a personalized feedback intervention for problem gamblers. *PLoS One*,

- 7(2), e31586.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031586>
- Dąbrowska, K., Moskalewicz, J., & Wieczorek, Ł. (2017). Barriers in access to the treatment for people with gambling disorders. Are they different from those experienced by people with alcohol and/or drug dependence?. *Journal of Gambling Studies*, 33, 487-503.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-016-9655-1>
- Dehghan, B., Saaidimehr, S., Sayyah, M., & Rahim, F. (2022). The effect of virtual reality on emotional response and symptoms provocation in patients with OCD: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 733584.  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.733584>
- de Lisle, S. M., Dowling, N. A., & Allen, J. S. (2012). Mindfulness and problem gambling: A review of the literature. *Journal of Gambling Studies*, 28, 719-739.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-011-9284-7>
- Dellazizzo, L., Potvin, S., Luigi, M., & Dumais, A. (2020). Evidence on virtual reality-based therapies for psychiatric disorders: Meta-review of meta-analyses. *Journal of Medical Internet Research*, 22(8), e20889.  
<https://doi.org/10.2196/20889>
- Deng, X., Lesch, T., & Clark, L. (2019). Applying data science to behavioral analysis of online gambling. *Current Addiction Reports*, 6(3), 159-164.  
<https://doi.org/10.1007/s40429-019-00269-9>
- Detez, L., Greenwood, L.-M., Segrave, R., Wilson, E., Chandler, T., Ries, T., Stevenson, M., Lee, R. S. C., & Yücel, M. (2019). A Psychophysiological and Behavioural Study of Slot Machine Near-Misses Using Immersive Virtual Reality. *Journal of Gambling Studies*, 35(3), 929-944.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-018-09822-z>
- Diaz-Sanahuja, L., Miralles, I., Granell, C., Mira, A., González-Pérez, A., Casteleyn, S., García-Palacios, A., & Bretón-López, J. (2022). Client's Experiences Using a Location-Based Technology ICT System during Gambling Treatments' Crucial Components: A Qualitative Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3769.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph19073769>
- Diaz-Sanahuja, L., Suso-Ribera, C., Lucas, I., Jiménez-Murcia, S., Tur, C., Gual-Montolio, P., Paredes-Mealla, M., García-Palacios, A., & Bretón-López, J. M. (2024). A Self-Applied Psychological Treatment for Gambling-Related Problems via The Internet: A Pilot, Feasibility Study. *Journal of Gambling Studies*, 40(3), 1623-1651.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-024-10318-2>
- DiClemente, C. C., Corno, C. M., Graydon, M. M., Wiprovnick, A. E., & Knoblach, D. J. (2017). Motivational interviewing, enhancement, and brief interventions over the last decade: A review of reviews of efficacy and effectiveness. *Psychology of Addictive Behaviors*, 31(8), 862.  
<https://doi.org/10.1037/adb0000318>
- Digital Therapeutics Alliance. (2019). Digital therapeutics definition and core principles.
- Dowling, N. A., Merkouris, S. S., Rodda, S. N., Smith, D., Aarsman, S., Lavis, T., Lubman, D. I., Austin, D. W., Cunningham, J. A.,

- Battersby, M. W., & O, S. C. (2021). GamblingLess: A Randomised Trial Comparing Guided and Unguided Internet-Based Gambling Interventions. *Journal of Clinical Medicine*, 10(11), 2224. <https://doi.org/10.3390/jcm10112224>
- Dowling, N. A., Rodda, S. N., & Merkouris, S. S. (2024). Applying the Just-In-Time Adaptive Intervention framework to the development of gambling interventions. *Journal of Gambling Studies*, 40(2), 717-747. <https://doi.org/10.1007/s10899-023-10250-x>
- Ellis, A. (2000). Can rational emotive behavior therapy (REBT) be effectively used with people who have devout beliefs in God and religion?. *Professional Psychology: Research and Practice*, 31(1), 29. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.31.1.29>
- Estrela, M., Semedo, G., Roque, F., Ferreira, P. L., & Herdeiro, M. T. (2023). Sociodemographic determinants of digital health literacy: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Medical Informatics*, 177, 105124. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105124>
- Eysenbach, G. (2001). What is e-health? *Journal of Medical Internet Research*, 3(2), e20. <https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e20>
- Ferris, J. A., & Wynne, H. J. (2001). *The Canadian problem gambling index*. Canadian Centre on substance abuse.
- Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*, 47(14), 2393-2400. <https://doi.org/10.1017/S003329171700040X>
- Freitas, J. R. S., Velosa, V. H. S., Abreu, L. T. N., Jardim, R. L., Santos, J. A. V., Peres, B., & Campos, P. F. (2021). Virtual reality exposure treatment in phobias: A systematic review. *Psychiatric Quarterly*, 92(4), 1685-1710. <https://doi.org/10.1007/s11126-021-09935-6>
- Gaffney, H., Mansell, W., & Tai, S. (2019). Conversational agents in the treatment of mental health problems: mixed-method systematic review. *JMIR Mental Health*, 6(10), e14166. <https://doi.org/10.2196/14166>
- Gainsbury, S., Hing, N., & Suhonen, N. (2014). Professional help-seeking for gambling problems: Awareness, barriers and motivators for treatment. *Journal of Gambling Studies*, 30, 503-519. <https://doi.org/10.1007/s10899-013-9373-x>
- Gambling Help Online. (n.d.). 100 Day Challenge. <https://community.gamblinghelponline.org.au/s/group/0F998000002gmfCAA/100-day-challenge>
- Ghaharian, K., Abarbanel, B., Phung, D., Puranik, P., Kraus, S., Feldman, A., & Bernhard, B. (2023). Applications of data science for responsible gambling: A scoping review. *International Gambling Studies*, 23(2), 289-312. <https://doi.org/10.1080/14459795.2022.2135753>
- Giebel, G. D., Speckemeier, C., Abels, C., Plescher, F., Borchers, K., Wasem, J., Blase, N., & Neusser, S. (2023). Problems and Barriers Related to the Use of Digital Health Applications: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e43808. <https://doi.org/10.2196/43808>

- Giroux, I., Faucher-Gravel, A., St-Hilaire, A., Boudreault, C., Jacques, C., & Bouchard, S. (2013). Gambling exposure in virtual reality and modification of urge to gamble. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 16(3), 224-231.  
<https://doi.org/10.1089/cyber.2012.1573>
- Goldberg, S. B., Sun, S., Carlbring, P., & Torous, J. (2023). Selecting and describing control conditions in mobile health randomized controlled trials: a proposed typology. *npj Digital Medicine*, 6(1), 181.  
<https://doi.org/10.1038/s41746-023-00923-7>
- Gomes, M., Murray, E., & Raftery, J. (2022). Economic Evaluation of Digital Health Interventions: Methodological Issues and Recommendations for Practice. *Pharmacoeconomics*, 40(4), 367-378.  
<https://doi.org/10.1007/s40273-022-01130-0>
- Han, Q., & Zhao, C. (2025). Unleashing the potential of chatbots in mental health: bibliometric analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 16, 1494355.  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2025.1494355>
- Hariton, E., & Locascio, J. J. (2018). Randomised controlled trials - the gold standard for effectiveness research. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 125(13), 1716. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15199>
- Hawker, C. O., Merkouris, S. S., Youssef, G. J., & Dowling, N. A. (2021). A smartphone-delivered ecological momentary intervention for problem gambling (GamblingLess: Curb Your Urge): Single-arm acceptability and feasibility trial. *Journal of Medical Internet Research*, 23(3), e25786. <https://doi.org/10.2196/25786>
- Hawker, C. O., Merkouris, S. S., Thomas, A. C., Rodda, S. N., Cowlishaw, S., & Dowling, N. A. (2025). The general acceptability and use of smartphone app-delivered interventions for gambling in Australia. *Journal of Gambling Studies*, 41(2), 593-613.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-024-10373-9>
- He, Y., Yang, L., Qian, C., Li, T., Su, Z., Zhang, Q., & Hou, X. (2023). Conversational agent interventions for mental health problems: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e43862.  
<https://doi.org/10.2196/43862>
- Hendel, J. (2022, January 31). Crisis Text Line ends data-sharing relationship with for-profit spinoff. Politico.  
<https://www.politico.com/news/2022/01/31/crisis-text-line-ends-data-sharing-00004001>
- Hing, N., Russell, A. M., Gainsbury, S. M., & Nuske, E. (2016). The public stigma of problem gambling: Its nature and relative intensity compared to other health conditions. *Journal of Gambling Studies*, 32, 847-864.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-015-9580-8>
- Hodgins, D. C., & Makarchuk, K. (2002). *Becoming a winner: Defeating problem gambling*. Addiction Centre, Calgary Regional Health Authority.
- Hodgins, D. C., Cunningham, J. A., Murray, R., & Hagopian, S. (2019). Online self-directed interventions for gambling disorder: Randomized controlled trial. *Journal of Gambling Studies*, 35(2), 635-651.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-019-09830-7>

- Hopfgartner, N., Auer, M., Griffiths, M. D., & Helic, D. (2023). Predicting self-exclusion among online gamblers: An empirical real-world study. *Journal of Gambling Studies*, 39(1), 447-465.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-022-10149-z>
- Hopfgartner, N., Auer, M., Helic, D., & Griffiths, M. D. (2024). Using artificial intelligence algorithms to predict self-reported problem gambling among online casino gamblers from different countries using account-based player data. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 1-23.  
<https://doi.org/10.1007/s11469-024-01312-1>
- Hrynyschyn, R., Prediger, C., Stock, C., & Helmer, S. M. (2022). Evaluation methods applied to digital health interventions: What is being used beyond randomised controlled trials?-A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5221. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095221>
- Hua, Y., Na, H., Li, Z., Liu, F., Fang, X., Clifton, D., & Torous, J. (2025). A scoping review of large language models for generative tasks in mental health care. *npj Digital Medicine*, 8(1), 230.  
<https://doi.org/10.1038/s41746-025-01611-4>
- Huang, Q., Lin, J., Han, R., Peng, C., & Huang, A. (2022). Using virtual reality exposure therapy in pain management: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Value in Health*, 25(2), 288 - 301. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2021.04.1285>
- Humphrey, G., Newcombe, D., Whittaker, R., Parag, V., & Bullen, C. (2019). *SPGeTTI: A smartphone-based problem gambling evaluation and technology testing initiative final report*. Ministry of Health.  
<https://www.health.govt.nz/system/files/2019-06/20190424-spgetti-354913-00-final-report.pdf>
- Humphrey, G., Chu, J. T., Ruwhiu-Collins, R., Erick-Peleti, S., Dowling, N., Merkouris, S., Newcombe, D., Rodda, S., Ho, E., Nosa, V., Parag, V., & Bullen, C. (2022). Adapting an evidence-based e-learning cognitive behavioral therapy program into a mobile app for people experiencing gambling-related problems: formative Study. *JMIR Formative Research*, 6(3), e32940. <https://doi.org/10.2196/32940>
- Inkster, B., Knibbs, C., & Bada, M. (2023). Cybersecurity: A critical priority for digital mental health. *Frontiers in Digital Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1242264>
- Jabir, A. I., Lin, X., Martinengo, L., Sharp, G., Theng, Y. L., & Tudor Car, L. (2024). Attrition in conversational agent - delivered mental health interventions: systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e48168.  
<https://doi.org/10.2196/48168>
- Jacobson, N. C., Quist, R. E., Lee, C. M., & Marsch, L. A. (2023). *Using digital therapeutics to target gaps and failures in traditional mental health and addiction treatments*. In *Digital Therapeutics for Mental Health and Addiction*. Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90045-4.00005-8>
- Jahedi, F., Fay Henman, P. W., & Ryan, J. C. (2024). Personalization in digital psychological

- interventions for young adults. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(9), 2254-2264.  
<https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2158261>
- Kairouz, S., Costes, J. M., Murch, W. S., Doray-Demers, P., Carrier, C., & Eroukmanoff, V. (2023). Enabling new strategies to prevent problematic online gambling: A machine learning approach for identifying at-risk online gamblers in France. *International Gambling Studies*, 23(3), 471-490.
- Karlsson, A., & Håkansson, A. (2018). Gambling disorder, increased mortality, suicidality, and associated comorbidity: A longitudinal nationwide register study. *Journal of Behavioral Addictions*, 7(4), 1091-1099.  
<https://doi.org/10.1556/2006.7.2018.112>
- Kidane, A., Karlsson, A., & Hakansson, A. (2025). Suicide and attempted suicide in gambling disorder - results from a nationwide case-control study. *Psychiatry Research*, 348, 116476.  
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2025.116476>
- Kim, J., Aryee, L. M., Bang, H., Prajogo, S., Choi, Y. K., Hoch, J. S., & Prado, E. L. (2023). Effectiveness of digital mental health tools to reduce depressive and anxiety symptoms in low-and middle-income countries: systematic review and meta-analysis. *JMIR Mental Health*, 10, e43066.  
<https://doi.org/10.2196/43066>
- Klasnja, P., Hekler, E. B., Shiffman, S., Boruvka, A., Almirall, D., Tewari, A., & Murphy, S. A. (2015). Microrandomized trials: An experimental design for developing just-in-time adaptive interventions. *Health Psychology*, 34(S), 1220. <https://doi.org/10.1037/hea0000305>
- Koh, J., Tng, G. Y., & Hartanto, A. (2022). Potential and pitfalls of mobile mental health apps in traditional treatment: an umbrella review. *Journal of Personalized Medicine*, 12(9), 1376. <https://doi.org/10.3390/jpm12091376>
- Laymouna, M., Ma, Y., Lessard, D., Schuster, T., Engler, K., & Lebouché, B. (2024). Roles, users, benefits, and limitations of chatbots in health care: rapid review. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e56930.  
<https://doi.org/10.2196/56930>
- Lehtimäki, S., Martić, J., Wahl, B., Foster, K. T., & Schwalbe, N. (2021). Evidence on Digital Mental Health Interventions for Adolescents and Young People: Systematic Overview. *JMIR Ment Health*, 8(4), e25847.  
<https://doi.org/10.2196/25847>
- Linardon, J., & Fuller-Tyszkiewicz, M. (2020). Attrition and adherence in smartphone-delivered interventions for mental health problems: A systematic and meta-analytic review. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 88(1), 1.  
<https://doi.org/10.1037/ccp0000459>
- Liu, H., Cheng, Z., Wang, S., & Jia, Y. (2023). Effects of virtual reality-based intervention on depression in stroke patients: a meta-analysis. *Scientific Reports*, 13(1), 4381.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-31477-z>
- Lutz, J., Offidani, E., Taraboanta, L., Lkhan, S. E., & Campellone, T. R. (2022). Appropriate controls for digital therapeutic clinical trials: A narrative review of control conditions in clinical trials of digital therapeutics (DTx)

- deploying psychosocial, cognitive, or behavioral content. *Frontiers in Digital Health*, 4, 823977. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.823977>.
- Magnusson, K., Nilsson, A., Andersson, G., Hellner, C., & Carlbring, P. (2019). Internet-delivered cognitive-behavioral therapy for significant others of treatment-refusing problem gamblers: A randomized wait-list controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 87(9), 802. <https://doi.org/10.1037/ccp0000425>
- Mazza, M., Kammler-Sücker, K., Leménager, T., Kiefer, F., & Lenz, B. (2021). Virtual reality: a powerful technology to provide novel insight into treatment mechanisms of addiction. *Translational Psychiatry*, 11(1), 617. <https://doi.org/10.1038/s41398-021-01739-3>
- Merkouris, S. S., Loram, G., Abdelrazek, M., Rodda, S. N., Ibrahim, A., Bonti, A., & Dowling, N. A. (2024). Improving the user experience of a gambling support and education website using a chatbot. *Universal Access in the Information Society*, 23(1), 213-225. <https://doi.org/10.1007/s10209-022-00932-5>
- Mide, M., Mattiasson, J., Norlin, D., Sehlin, H., Rasmusson, J., Ljung, S., Lindskog, A., Petersson, J., Saavedra, F., & Gordh, A. S. (2023). Internet-delivered therapist-assisted cognitive behavioral therapy for gambling disorder: a randomized controlled trial. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1243826. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1243826>
- Mindway AI. (n.d.). Award-winning safer gambling software built on a unique combination of neuroscience, AI and expert assessments. <https://mindway.ai/>
- Molander, O., Berman, A. H., Jakobson, M., Gajecki, M., Hällström, H., Ramnerö, J., Bjureberg, J., Carlbring, P., & Lindner, P. (2024). Introducing and Evaluating the Effectiveness of Online Cognitive Behavior Therapy for Gambling Disorder in Routine Addiction Care: Comparative Cohort Study. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e54754. <https://doi.org/10.2196/54754>
- Murch, W. S., Kairouz, S., Dauphinais, S., Picard, E., Costes, J. M., & French, M. (2023). Using machine learning to retrospectively predict self reported gambling problems in Quebec. *Addiction*, 118(8), 1569-1578. <https://doi.org/10.1111/add.16179>
- Nahum-Shani, I., Smith, S. N., Spring, B. J., Collins, L. M., Witkiewitz, K., Tewari, A., & Murphy, S. A. (2018). Just-in-time adaptive interventions (JITAI) in mobile health: key components and design principles for ongoing health behavior support. *Annals of Behavioral Medicine*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9830-8>
- Nichols, J. A., Herbert Chan, H. W., & Baker, M. A. B. (2019). Machine learning: applications of artificial intelligence to imaging and diagnosis. *Biophysical Reviews*, 11(1), 111-118. <https://doi.org/10.1007/s12551-018-0449-9>
- Nilsson, A., Magnusson, K., Carlbring, P., Andersson, G., & Hellner, C. (2020). Behavioral couples therapy versus cognitive behavioral therapy for problem gambling: A randomized controlled trial. *Addiction*, 115(7), 1330-1342. <https://doi.org/10.1111/add.14900>

- Oei, T. P. S., Raylu, N., & Loo, J. M. Y. (2019). Roles of culture in gambling and gambling disorder. In A. Heinz, N. Romanczuk-Seiferth, & M. N. Potenza (Eds.), *Gambling disorder* (pp. 271-295). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-03060-5\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03060-5_13)
- Olsen, Q., Dyda, A., Woods, L., Lobo, E., Eden, R., Krahe, M. A., Richards, B., Pather, N., McGee, L., Sullivan, C., & Pole, J. D. (2025). Worldwide willingness to share health data high but privacy, consent and transparency paramount, a meta-analysis. *npj Digital Medicine*, 8(1), 540.  
<https://doi.org/10.1038/s41746-025-01868-9>
- Park, C. B., Park, S. M., Gwak, A. R., Sohn, B. K., Lee, J. Y., Jung, H. Y., Choi, S. W., Kim, D. J., & Choi, J. S. (2015). The effect of repeated exposure to virtual gambling cues on the urge to gamble. *Addictive Behaviors*, 41, 61-64.  
<https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.09.027>
- Park, M. J., Kim, D. J., Lee, U., Na, E. J., & Jeon, H. J. (2019). A literature overview of virtual reality (VR) in treatment of psychiatric disorders: recent advances and limitations. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 505.  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00505>
- PBS News Hour. (2025, August 31). What to know about 'AI psychosis' and the effect of AI chatbots on mental health [TV series episode transcript]. PBS.  
<https://www.pbs.org/newshour/show/what-to-know-about-ai-psychosis-and-the-effect-of-ai-chatbots-on-mental-health>
- Perrot, B., Hardouin, J., Thiabaud, E., Saillard, A., Grall-Bronnec, M., & Challet-Bouju, G. (2022). Development and validation of a prediction model for online gambling problems based on players' account data. *Journal of Behavioral Addictions*, 11(3), 874-889.  
<https://doi.org/10.1556/2006.2022.00063>
- Peter, S. C., Brett, E. I., Suda, M. T., Leavens, E. L. S., Miller, M. B., Leffingwell, T. R., Whelan, J. P., & Meyers, A. W. (2019). A Meta-analysis of Brief Personalized Feedback Interventions for Problematic Gambling. *Journal of Gambling Studies*, 35(2), 447-464.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-018-09818-9>
- Pretorius, C., Chambers, D., Cowan, B., & Coyle, D. (2019). Young People Seeking Help Online for Mental Health: Cross-Sectional Survey Study. *JMIR Ment Health*, 6(8), e13524.  
<https://doi.org/10.2196/13524>
- Quaglieri, A., Pizzo, A., Cricenti, C., Tagliaferri, G., Frisari, F. V., Burrari, J., Mari, E., Lausi, G., Giannini, A. M., & Zivi, P. (2024). Gambling and virtual reality: unraveling the illusion of near-misses effect. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1322631.  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1322631>
- Quigley, L. (2022). Gambling disorder and stigma: Opportunities for treatment and prevention. *Current Addiction Reports*, 9(4), 410-419.  
<https://doi.org/10.1007/s40429-022-00437-4>
- Rash, C. J., Weinstock, J., & Van Patten, R. (2016). A review of gambling disorder and substance use disorders. *Substance Abuse and Rehabilitation*, 7, 3-13.  
<https://doi.org/10.2147/SAR.S83460>
- Reset. (n.d.). Reset how you think about gambling.

- <https://resetapp.com.au/>
- Richard, J., Fletcher, E., Boutin, S., Derevensky, J., & Temcheff, C. (2020). Conduct problems and depressive symptoms in association with problem gambling and gaming: A systematic review. *Journal of Behavioral Addictions, 9*(3), 497-533.  
<https://doi.org/10.1556/2006.2020.00045>
- Rodda, S. N., Bagot, K. L., Merkouris, S. S., Youssef, G., Lubman, D. I., Thomas, A. C., & Dowling, N. A. (2022). Smartphone app delivery of a just-in-time adaptive intervention for adult gamblers (gambling habit hacker): protocol for a microrandomized trial. *JMIR Research Protocols, 11*(7), e38919.  
<https://doi.org/10.2196/38919>
- Rodda, S. N., Merkouris, S. S., Greenwood, C. J., Thomas, A. C., Lubman, D. I., & Dowling, N. A. (2025). Acceptability of the content and functionality of a just-in-time adaptive intervention for gambling problems: a mixed-methods evaluation of gambling habit hacker. *Addiction Science & Clinical Practice, 20*(1), 46.  
<https://doi.org/10.1186/s13722-025-00573-y>
- Rolvien, L., Buddeberg, L., Gehlenborg, J., Borsutzky, S., & Moritz, S. (2024). A self-guided internet-based intervention for the reduction of gambling symptoms: a randomized clinical trial. *JAMA Network Open, 7*(6), e2417282-e2417282.  
<http://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.17282>
- Salonen, A. H., Latvala, T. A., Vuori, M., Levola, J., Castrén, S., & Grönroos, T. (2025). Gambling disorder and increased psychiatric comorbidity: A Finnish register-based study. *Nordic Studies on Alcohol and Drugs, 42*(5-6), 424-446.  
<https://doi.org/10.1177/14550725251380172>
- Sancho, M., De Gracia, M., Rodríguez, R. C., Mallorquí-Bagué, N., Sánchez-González, J., Trujols, J., Sánchez, I., Jiménez-Murcia, S., & Menchón, J. M. (2018). Mindfulness-Based Interventions for the Treatment of Substance and Behavioral Addictions: A Systematic Review. *Frontiers in Psychiatry, 9*, 95.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyt.2018.00095>
- Sándor, M. C., & Bakó, B. (2024). Unmasking Risky Habits: Identifying and Predicting Problem Gamblers Through Machine Learning Techniques. *Journal of Gambling Studies, 40*(3), 1367-1377.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-024-10297-4>
- Sapanel, Y., Tadeo, X., Brenna, C. T. A., Remus, A., Koerber, F., Cloutier, L. M., Tremblay, G., Blasiak, A., Hardesty, C. L., Yoong, J., & Ho, D. (2023). Economic Evaluation Associated With Clinical-Grade Mobile App-Based Digital Therapeutic Interventions: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research, 25*, e47094.  
<https://doi.org/10.2196/47094>
- Sarker, I. H. (2021). Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. *SN Computer Science, 2*(3), 160.  
<https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>
- Sato, H., & Kawahara, J. I. (2011). Selective bias in retrospective self-reports of negative mood states. *Anxiety, Stress & Coping, 24*(4), 359-367.

- <https://doi.org/10.1080/10615806.2010.543132>  
Saxton, J., Rodda, S. N., Booth, N., Merkouris, S. S., & Dowling, N. A. (2021). The efficacy of Personalized Normative Feedback interventions across addictions: A systematic review and meta-analysis. *PLoS one*, 16(4), e0248262.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248262>
- Segawa, T., Baudry, T., Bourla, A., Blanc, J. V., Peretti, C. S., Mouchabac, S., & Ferreri, F. (2020). Virtual reality (VR) in assessment and treatment of addictive disorders: a systematic review. *Frontiers in Neuroscience*, 13, 1409.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01409>
- Sharma, R., & Weinstein, A. (2025). Gambling disorder comorbidity a narrative review. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 27(1), 1-18.  
<https://doi.org/10.1080/19585969.2025.2484288>
- Shatte, A. B. R., Hutchinson, D. M., & Teague, S. J. (2019). Machine learning in mental health: a scoping review of methods and applications. *Psychological Medicine*, 49(9), 1426-1448.  
<https://doi.org/10.1017/S0033291719000151>
- Shin, H. J., Cho, I. T., Choi, W. S., Kim, H. R., Kang, M. B., & Yang, W. J. (2024). Digital therapeutics in Korea: current status, challenges, and future directions - a narrative review. *J Yeungnam Med Sci*, 42, 8.  
<https://doi.org/10.12701/jyms.2024.01004>
- Singh, B., Olds, T., Brinsley, J., Dumuid, D., Virgara, R., Matricciani, L., Watson, A., Szeto, K., Eglitis, E., Miatke, A., Simpson, C. E. M., Vandelanotte, C., & Maher, C. (2023). Systematic review and meta-analysis of the effectiveness of chatbots on lifestyle behaviours. *NPJ Digital Medicine*, 6(1), 118.  
<https://doi.org/10.1038/s41746-023-00856-1>
- So, R., Furukawa, T. A., Matsushita, S., Baba, T., Matsuzaki, T., Furuno, S., Okada, H., & Higuchi, S. (2020). Unguided chatbot-delivered cognitive behavioural intervention for problem gamblers through messaging app: A randomised controlled trial. *Journal of Gambling Studies*, 36(4), 1391-1407.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-020-09935-4>
- So, R., Emura, N., Okazaki, K., Takeda, S., Sunami, T., Kitagawa, K., Takebayashi, Y., & Furukawa, T. A. (2024). Guided versus unguided chatbot-delivered cognitive behavioral intervention for individuals with moderate-risk and problem gambling: A randomized controlled trial (GAMBOT2 study). *Addictive Behaviors*, 149, 1-11.  
<https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2023.107889>
- Society of Clinical Psychology. (n.d.). DIAGNOSIS: Gambling Disorder TREATMENT: Cognitive-Behavioral Treatment for Gambling Disorder. <https://div12.org/treatment/cognitive-behavioral-treatment-for-gambling-disorder/>
- Spittle, B., Frutos-Pascual, M., Creed, C., & Williams, I. (2023). A Review of Interaction Techniques for Immersive Environments. *IEEE Trans Vis Comput Graph*, 29(9), 3900-3921.  
<https://doi.org/10.1109/tvcg.2022.3174805>
- Stenbro, A. W., Moldt, S., Eriksen, J. W., & Frostholt, L. (2023). "I was treated by the program, the therapist, and myself": Feasibility of an internet-based treatment program for gambling disorder. *Journal of Gambling Studies*, 39(4), 1885-1907.

- <https://doi.org/10.1007/s10899-023-10199-x>  
Tangari, G., Ikram, M., Ijaz, K., Kaafar, M. A., & Berkovsky, S. (2021). Mobile health and privacy: cross sectional study. *The BMJ*, 373.  
<http://doi.org/10.1136/bmj.n1248>
- Teke, J., Olawade, D. B., Leena, N., Weerasinghe, K., Mc Leron, S., & Moorley, C. (2025). Digital health Disparities: A review of barriers and solutions for racially diverse groups. *International Journal of Medical Informatics*, 106173.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2025.106173>
- Torous, J., Lipschitz, J., Ng, M., & Firth, J. (2020). Dropout rates in clinical trials of smartphone apps for depressive symptoms: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 263, 413-419.  
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.11.167>
- Triantafyllidis, A. K., & Tsanas, A. (2019). Applications of machine learning in real-life digital health interventions: Review of the literature. *Journal of Medical Internet Research*, 21(4), Article e12286.  
<https://doi.org/10.2196/12286>
- U.S. Food and Drug Administration. (2020). What is digital health?  
<https://www.fda.gov/medical-devices/digital-health/h-center-excellence/what-digital-health>
- Vaidyam, A. N., Wisniewski, H., Halamka, J. D., Kashavan, M. S., & Torous, J. B. (2019). Chatbots and conversational agents in mental health: a review of the psychiatric landscape. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 64(7), 456-464.  
<https://doi.org/10.1177/0706743719828977>
- van der Maas, M., Shi, J., Elton-Marshall, T., Hodgins, D. C., Sanchez, S., Lobo, D. S., Hagopian, S., & Turner, N. E. (2019). Internet-Based Interventions for Problem Gambling: Scoping Review. *JMIR Mental Health*, 6(1), e65.  
<https://doi.org/10.2196/mental.9419>
- van de Mortel, T. F. (2008). Faking it: social desirability response bias in self-report research. *The Australian Journal of Advanced Nursing*, 25(4), 40-48.
- Vestergaard, S. V., Ulrichsen, S. P., Dahl, C. M., Marcussen, T., & Christiansen, C. F. (2023). Comorbidity, Criminality, and Costs of Patients Treated for Gambling Disorder in Denmark. *Journal of Gambling Studies*, 39(4), 1765-1780.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-023-10255-6>
- Victorian Responsible Gambling Foundation. (n.d.). 100 Day Challenge.  
<https://responsiblegambling.vic.gov.au/reducing-harm/awareness-campaigns/100-day-challenge/>
- Victorian Responsible Gambling Foundation. (2025). Reset (Version 1.3) [Mobile app]. App Store.  
<https://apps.apple.com/kr/app/reset/id1615655388>
- Western, M. J., Smit, E. S., Gültzow, T., Neter, E., Sniehotta, F. F., Malkowski, O. S., Wright, C., Busse, H., Peuters, C., Rehackova, L., Gabriel Oteşanu, A., Ainsworth, B., Jones, C. M., Kilb, M., Rodrigues, A. M., Perski, O., Wright, A., & König, L. M. (2025). Bridging the digital health divide: a narrative review of the causes, implications, and solutions for digital health inequalities. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 13(1),

2493139.  
<https://doi.org/10.1080/21642850.2025.2493139>
- Wall, H., Magnusson, K., Hellner, C., Andersson, G., Jayaram-Lindström, N., & Rosendahl, I. (2023). The evaluation of a brief iCBT program with therapist support for individuals with gambling problems in the context of a gambling helpline: a randomized pilot trial. *Pilot and Feasibility Studies*, 9(1), 26.  
<https://doi.org/10.1186/s40814-023-01257-7>
- Wang, Y., Cui, Z., & Ke, R. (2023). *Machine learning for transportation research and applications*. Elsevier.
- Widom, C. S. (2019). Are retrospective self-reports accurate representations or existential recollections?. *JAMA Psychiatry*, 76(6), 567-568.  
<https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.4599>
- World Health Organization. (2018). *Digital health: Resolution WHA71.7*.
- World Health Organization. (2019). *International classification of diseases for mortality and morbidity statistics* (11th ed.).
- World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*.
- Yakovenko, I., Quigley, L., Hemmelgarn, B. R., Hodgins, D. C., & Ronksley, P. (2015). The efficacy of motivational interviewing for disordered gambling: systematic review and meta-analysis. *Addictive Behaviors*, 43, 72-82.  
<https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.12.011>
- Yokomitsu, K., Inoue, K., Kamimura, E., Matsushita, S., & So, R. (2025). Effectiveness of internet-based personalized normative feedback among individuals experiencing problem gambling: Randomized controlled trial. *Journal of Gambling Studies*, 1-27.
- Young, M. M., Wohl, M. J., Matheson, K., Baumann, S., & Anisman, H. (2008). The desire to gamble: The influence of outcomes on the priming effects of a gambling episode. *Journal of Gambling Studies*, 24(3), 275-293.  
<https://doi.org/10.1007/s10899-008-9093-9>
- Zhou, L., Bao, J., Watzlaf, V., & Parmanto, B. (2019). Barriers to and facilitators of the use of mobile health apps from a security perspective: mixed-methods study. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(4), e11223.  
<https://doi.org/10.2196/11223>

1차원고접수 : 2025. 09. 29

2차원고접수 : 2026. 02. 05

최종게재결정 : 2026. 02. 27

## An Overview of Digital Health to Gambling Problems\*

Jaehye Jung<sup>1)</sup> Hee Eun Rim<sup>2)</sup> Yena Kim<sup>3)</sup> Kyunghun Kim<sup>4)</sup> Kee-Hong Choi<sup>5)6)†</sup>

<sup>1)</sup>School of Psychology, Korea University, Ph. D. Candidate

<sup>2)</sup>School of Psychology, Korea University, Master's student

<sup>3)</sup>Department of Counseling Psychology, Korea Baptist Theological University/Seminary, Assistant Professor

<sup>4)</sup>KangwonLand Attentive Mind Care Center, Director

<sup>5)</sup>School of Psychology, Korea University, Professor

<sup>6)</sup>KU Mind Health Institute, Director

Gambling problems constitute a major public health concern that threatens individuals' psychological and social well-being, and the rapid expansion of illegal online gambling and the diversification of gambling models have intensified the need for more multifaceted intervention strategies. In this context, we focused on digital health, which has been recognized for its advantages in accessibility and cost-effectiveness. We examined international literature on web- and app-based programs with a focus on intervention content, as well as chatbot-based interventions, immersive technologies, and machine learning-based prediction and assessment as key drivers of changing intervention paradigms. Web- and app-based interventions were largely grounded in cognitive behavioral therapy and motivational interviewing, with recent developments incorporating integrated interventions addressing emotional and gambling problems, location-based approaches, and just-in-time adaptive interventions. In addition, chatbot-based, immersive, and machine learning - based approaches demonstrated potential to support continuous bidirectional interaction, enable ecologically valid intervention environments, and enhance the objectivity of clinical decision-making based on big data. A review of domestic trends reveals that Korea's digital health applications for gambling remain in the early stages with limited empirical evidence. Finally, we discussed key issues surrounding the application of digital health and future directions for research and practice.

*Key words* : gambling problems, gambling disorder, digital health, digital health intervention, overview

---

\* This work was supported by the the National Research Foundation of Korea (NRF-2023S1A5C2A07095987).

† Corresponding Author : Kee-Hong Choi / School of Psychology, Korea University / (02481) 145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul, Korea / E-mail: kchoi1@korea.ac.kr