

수면장애의 인지행동치료를 위한 스마트폰 애플리케이션 개발과 활용

김주완* · 이용성* · 박 철* · 유혜영** · 이가영** · 강희주* · 이주연**
김선영* · 배경열* · 김재민* · 신일선* · 윤진상* · 김성완***†

Development of Smartphone Application for Cognitive Behavioral Therapy of Sleep Disorder

Ju-Wan Kim, M.D.,* Yong-Sung Lee, M.D.,* Cheol Park, M.D.,* Ga-Young Lee, B.A.,**
Hye-Young Yu, B.A.,** Hee-Ju Kang, M.D.,* Ju-Yeon Lee, M.D.,** Seon-Young Kim, M.D., Ph.D.,*
Kyung-Yeol Bae, M.D., Ph.D.,* Jae-Min Kim, M.D., Ph.D.,* Il-Seon Shin, M.D., Ph.D.,*
Jin-Sang Yoon, M.D., Ph.D.,* Sung-Wan Kim, M.D., Ph.D.,***†

■ 국문초록

연구목적 :

불면증 치료에 인지행동치료는 약물치료에 비하여 부작용 및 의존성의 가능성이 낮아 효과적이다. 본 논문은 불면증 인지행동치료를 위한 스마트폰 앱 개발 과정과 정신보건학적 의의에 대해 기술하였다.

방 법 :

전남대학교병원 정신건강의학과와 광주북구정신건강증진센터의 의료진과 정신보건전문요원들이 모바일 솔루션 개발업체와 협력하여 수면인지행동치료를 위한 스마트폰 앱을 개발하였다.

결 과 :

앱의 주요 기능은 수면제한, 자극조절, 수면위생, 이완요법, 인지 재구조화 등의 치료 원리를 바탕으로 개발되었다. 총 8개의 모듈로 구성되어 있는데, 이는 수면상태 평가, 나의 수면일지, 수면위생 자가체크, 나의 잘못된 수면 습관, 점진적 근육이완, 하지불안증후군 선별, 불면증 역기능 사고, 수면앱 소개 등이다. 모바일 기기의 특성 중 하나인 간편성과 앱을 통한 환자와 치료자 간 상호작용을 통해 수면인지행동치료를 촉진하고자 하였다.

결 론 :

본 수면 앱의 개발과 활용은 첨단기술을 의료와 정신사회적 치료에 접목한 것으로 향후 다양한 방식의 서비스 툴 개발과 확산에 기여할 것으로 기대된다. 향후 수면 앱의 안정성, 임상 효용성 및 사용자 만족도에 대한 연구가 추후 이루어져야 할 것이다.

중심 단어 : 불면증 · 사례관리 · 수면 · 스마트폰 앱 · 인지행동치료 · 자극조절법.

서 론

불면은 수면의 양이나 질의 현저한 불 만족감으로서 수면 개시의 어려움, 유지의 어려움, 이른 아침 각성 등의 형태로

나타난다.¹⁾ 불면의 유병율은 10~48%에 이르고,^{2,3)} 환자들에게 우울, 불안 등의 정신건강 문제뿐 아니라 심혈관 질환, 과민성 통증 같은 다양한 신체 문제도 일으킨다.^{4,5)} 이로 인해 불면에 따른 질병 부담은 미국에서 연간 약 350억원에 이른다.⁶⁾

불면의 치료는 크게 약물치료와 비약물치료로 나뉜다. 대표적인 비약물치료로서 수면인지행동치료(Cognitive Behavioral Therapy-Insomnia, CBT-I)는 수면에 부정적 영향을 미치는 행동과 인지를 교정하여 불면을 치료하는 방법이다.⁷⁾ CBT-I에는 수면교육, 수면위생, 수면일정조정, 인지왜곡수정

*전남대학교 의과대학 정신건강의학교실
Department of Psychiatry, Chonnam National University Medical School, Gwangju

**광주북구정신건강증진센터
Gwangju Bukgu Community Mental Health Center, Gwangju

†Corresponding author

등의 방법이 이용된다.⁹⁾ CBT-I를 약물치료와 비교한 연구에 따르면 그 효과가 동등하거나 더 뛰어났다.⁹⁾¹⁰⁾ 또한 약물치료에서 동반되는 부작용이 없는 장점이 있다. 하지만 치료 효과를 내기 위해서는 치료자의 시간과 노력이 약물 치료보다 더 필요하며, 환자들 또한 CBT-I를 이해하고 수면일지를 기록하는 등 치료에 직접 동참을 해야 한다. 또한 일반적인 CBT-I의 경우 환자들끼리 자고 일어난 후 수면일지를 종이에 직접 기입을 하고, 잠자리에서 보내는 시간(time in bed), 총 수면시간 등을 직접 계산해야 하는 번거로움이 있어 치료 순응도가 떨어지는 단점이 있다.¹¹⁾¹²⁾

스마트폰 보급의 확산으로 인해 오프라인 및 유선인터넷에서 가능했던 거의 모든 기능이 모바일로 구현되어 우리의 일상생활 패턴이 혁신적으로 변하고 있다. 의학의 영역에서도 스마트폰은 다양한 방식으로 활용되고 있다. 모바일 기기를 활용한 위험요인 조기진단에서부터 치료도구로의 활용까지 그 활용 폭이 점점 넓어지고 있다.¹³⁾ 최근 불면을 치료하기 위하여 스마트폰 앱(application)을 활용한 시도가 시작되었다. 미국에서 'CBT-i Coach'나 'SleepRate' 같은 앱이 개발되어 사용되고 있으나,¹⁴⁾ 치료효과에 대한 발표는 미미한 상황이고, 국내에서는 의료진에 의해 개발되어 병원과 지역사회에서 사용되는 앱은 아직 없다. 이에 본 논문을 통해 전남대학교병원 정신건강의학과와 광주북구정신건강증진센터에서 개발한 수면 앱의 개발 배경 및 원리와 그 구성 내용을 소개하고, 정신의학적 의의에 대해 고찰하고자 한다. 이를 통해 불면에 대한 인지행동치료에 대한 이해를 더하고, 향후 수면 앱을 활용한 연구 및 정신의학 영역에서 활용될 새로운 도구 개발에 기여하고자 한다.

방 법

광주 북구 정신건강증진센터와 전남대학교병원 정신건강의학과는 자가 인지치료에 사용할 수 있는 스마트폰 앱을 2013년에 첫 개발하여 등록 회원들의 사례관리(case management)에 사용해 왔다.¹⁵⁾ 조현병, 우울증, 조울증 등의 정신질환으로 인해 병원 치료와 정신보건 서비스를 이용 중인 회원들이 앱을 통해 자가인지치료와 증상 모니터링을 할 수 있다. 이러한 앱 개발 및 사용 경험을 기반으로 2015년에는 수면장애의 인지행동치료를 돕기 위한 앱을 개발하였다. 앱의 개발은 다학제적 협력을 통해 이루어졌다. 전남대학교병원의 정신건강의학과와 의료진과 광주북구정신건강증진센터의 정신보건 전문요원(간호사, 사회복지사, 임상심리사)이 함께 참여하였다.

앱의 개발 방향은 과거 CBT-I를 수행하면서 환자들과 의

료진이 불편해하였던 점을 스마트폰을 통해 개선하여 치료의 효율성을 높이는 것을 목적으로 하였다. 앱에 사용될 CBT-I는 여러 비약물치료 방법 중 기존 연구로 효과가 밝혀진 방법들을 적용하였다. 특히 CBT-I를 시행하는 데에 있어 필수적이지만 작성하는데 번거로운 수면일지를 보다 편리하게 활용할 수 있게 만들었고, 복잡한 계산 대신 사용자가 수면일지를 입력하면 자동으로 계산되어 수면데이터가 정리될 수 있도록 개발하였다. 회의를 통해 도출된 아이디어를 기술 개발업체에 전달한 뒤 제시된 앱의 모형을 보면서 편의성과 접근성을 높이기 위한 방법을 수정 보완해가는 과정을 반복해서 거쳤다. 기술 개발은 모바일 솔루션 개발 업체인 (주)구슬이 담당하였고, 개발된 앱은 'HYM(Heal Your Mind)'이라는 이름으로 명명되었다. 안드로이드용과 아이폰용 모두 개발되어 구글플레이와 앱스토어에서 'HYM 수면'이라는 이름으로 다운받을 수 있다.

앱을 디자인하면서 이를 사용하기에 적합한 대상으로 다음과 같은 대상자를 고려하여 개발하였다. 1) 주 진단으로 정신질환의 진단 및 통계 편람-5판(DSM-5)에서 정의하는 불면장애에 해당하는 자,¹⁾ 2) DSM-5의 불면장애에 해당하지는 않지만 수면으로 인하여 불편감을 느끼는 대상자, 3) 공존질환으로 수면장애를 갖고 있는 정신질환자, 4) 수면제를 끊고 싶어하거나 끊어야만 하는 자, 5) 스마트폰 앱을 활용하는 데 지적 어려움이 없는 자, 6) CBT-I를 이해하고 수행할 수 있는 자, 7) 한국어를 사용할 수 있는 자 등을 본 앱의 사용 대상으로 고려하였다. 반면 본 앱을 사용하는 데에 어려움이거나 위험이 예상되어 의료진의 상세한 사전 평가와 주의가 필요한 대상자는 다음과 같다. 1) 수면인지행동치료를 시행하였을 때 기저 질환을 악화시킬 수 있는 환자(예 : 뇌전증, 현재 급성 조증 또는 정신증상을 경험하고 있는 환자), 2) 약물 사용이나 기질적 원인으로 발생한 불면장애 환자, 3) 몽유병(sleep walking)과 같은 사건수면(parasomnia)을 가진 환자, 4) 수면인지행동치료를 시행하였을 때 위험에 노출될 가능성이 높은 사용자(예 : 수면제한으로 인한 주간 졸림이 사고 위험으로 이어질 가능성이 높은 사용자, 낙상 위험이 있는 고령 환자), 5) 스마트폰 과몰입 문제가 심각한 자.

결 과

1. 앱의 구성

HYM 앱은 사례관리자와 의사소통을 위한 'HYM 상담', 정신증 환자의 인지치료 및 생활관리를 위한 'HYM 노트', 여러가지 자가평가도구들로 구성된 'HYM 측정도구', 강박증의 인지행동치료를 위한 'HYM 강박', 그리고 CBT-I를 위한

‘HYM 수면’이 개발되어 사용 중이다. ‘HYM 상담’을 다운 받으면 나머지 앱들과 연동되어 함께 다운받을 수 있다. 회원(환자)용 앱은 현재 무료로 다운 받을 수 있고 사용을 위해서는 관리자(현재는 광주북구정신건강증진센터)와 치료자의 인증을 받은 후 사용 가능하다. HYM 앱을 사용하는 각 기관별로 지정된 최고관리자는 웹(Web)에 접속하여 HYM 관리자 프로그램을 통해 회원과 사례관리자(치료자)를 연결시킬 수 있다. 최고관리자는 앱 사용자를 인증처리하면서, 정보 노출의 범위를 설정할 수 있다. 웹(Web)에 접속하지 않고도 회원(환자)을 만나는 현장에서 치료자의 인증코드를 통해 치료자와 회원이 자동 연결되어 앱을 사용할 수도 있다.

HYM 수면앱은 크게 8가지 모듈로 구성되어 있다. 이들은 「수면상태 평가」, 「나의 수면일지」, 「수면위생 자가체크」, 「나의 잘못된 수면습관」, 「점진적 근육이완」, 「하지불안증후군 선별」, 「불면증 역기능 사고」, 「수면앱 소개」 이다(그림 1).

2. 모듈의 내용

1) 수면상태 평가

사용자가 호소하는 수면장애의 정도를 파악하기 위하여

Insomnia Severity Index 평가척도를 사용하였다.¹⁶⁾¹⁷⁾ 점수가 높을수록 주관적 불면이 심한 것으로 볼 수 있다. 필요한 시기에 어느 때나 사용할 수 있으며 평가 척도는 저장이 된다. 결과는 치료자 및 상담자와 즉시 공유될 수 있어서 사용자가 추후 호전 또는 악화 정도를 비교해볼 수 있다.

2) 나의 수면일지

해당 모듈을 선택하면 수면위생과 관련된 지침이 먼저 안내되어 있다. 이것은 자극조절요법에 대한 내용을 사용자에게 교육하여 잠자리, 침실, 취침 시간과 수면의 연관성을 다시 회복하기 위한 것이다.⁸⁾ 자극조절법의 교육 화면을 넘어가면 수면일지를 작성하기 위한 달력이 나온다(그림 2). 사용자가 날짜를 선택하면 침실에 들어간 시간, 실제 잠에 들었던(추정)시간, 기상 시간을 입력할 수 있다. 또한 수면에 대한 만족도를 3가지 얼굴 표정으로 제시하여 ‘좋아요’, ‘그럭저럭’, ‘안좋아요’ 중 하나로 선택하게 하였다. 수면 만족도를 나타내는 얼굴 표정은 달력에 표시되어 한 눈에 볼 수 있다. 사용자가 정해진 대로 수면 데이터를 입력하면, 알고리즘에 의해 수면 효율(실제 총 수면 시간/잠자리에 누워 있었던 시간 × 100)과 총 수면 시간이 자동 계산되어 그래프로 표시된다

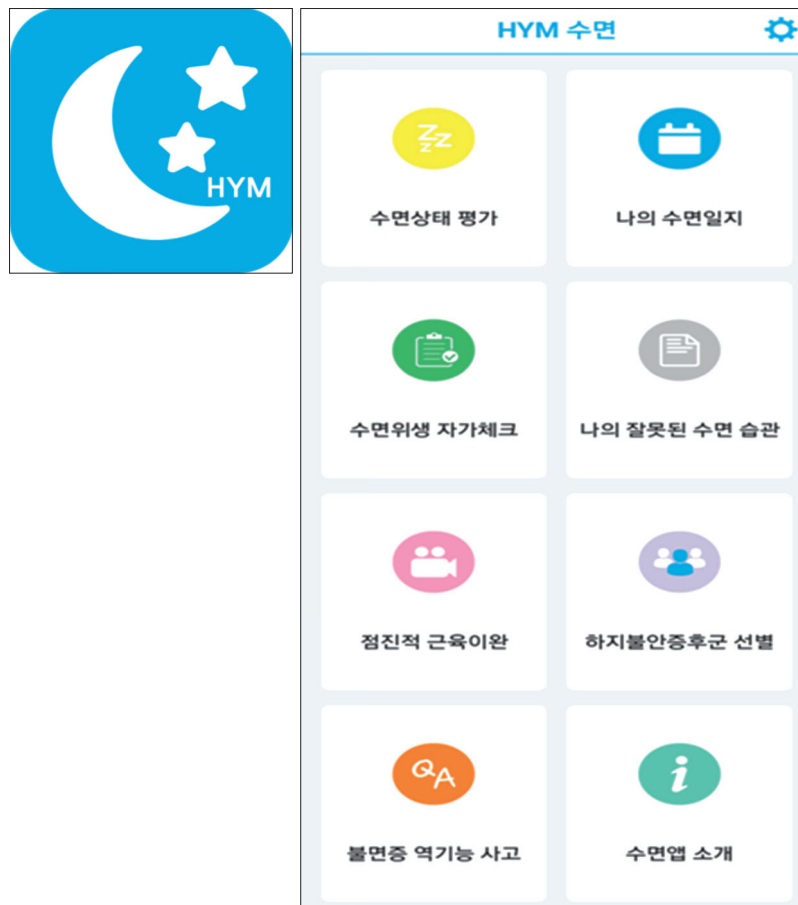


Fig. 1. Screenshot of HYM sleep application.

(그림 3). 입력된 데이터는 추후 사용자와 치료자의 면담 시 수면제한요법의 목표 수면 효율을 설정하는데 사용된다.⁸⁾ 또한 스스로 수면 시간의 변화를 모니터링하며 적절한 수면시간과 건강한 수면 패턴을 유지하는데 도움을 줄 수 있다.

3) 수면위생 자가체크/나의 잘못된 수면 습관
‘수면위생 자가체크’는 사용자의 수면위생을 평가하는 것으로 총 18가지 질문으로 구성되어 있다. 전남대학교병원 수면장애클리닉에서 사용하는 질문지를 도입하여 낮잠, 운동,

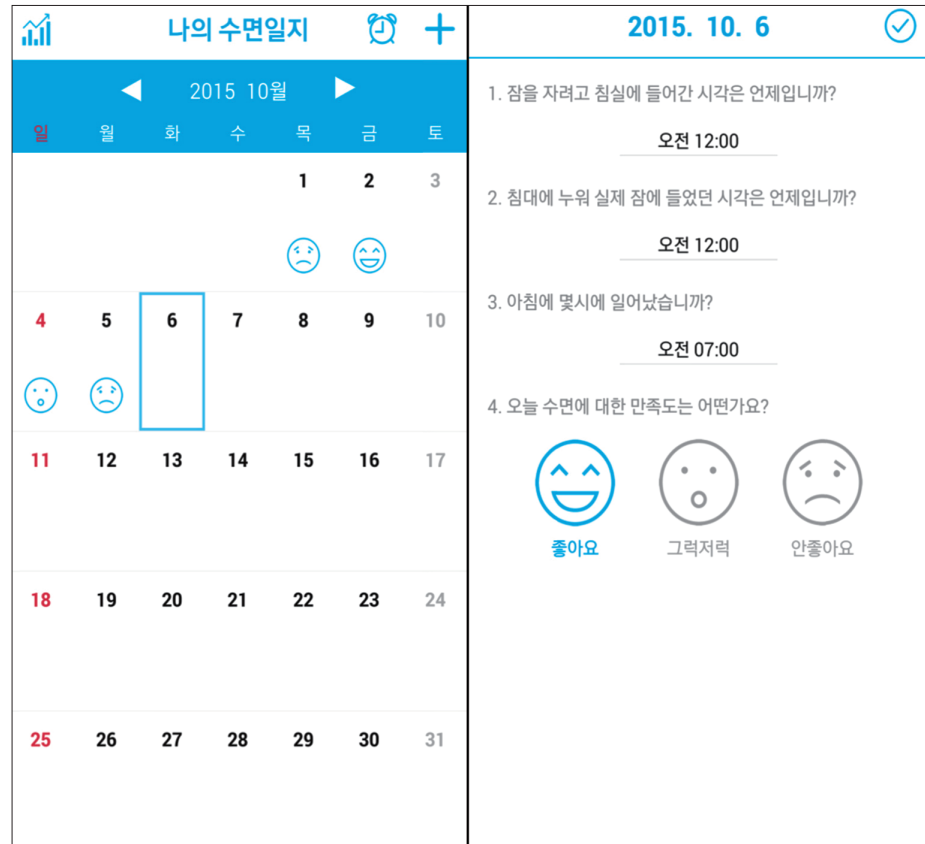


Fig. 2. Screenshot of sleep diary-calendar.

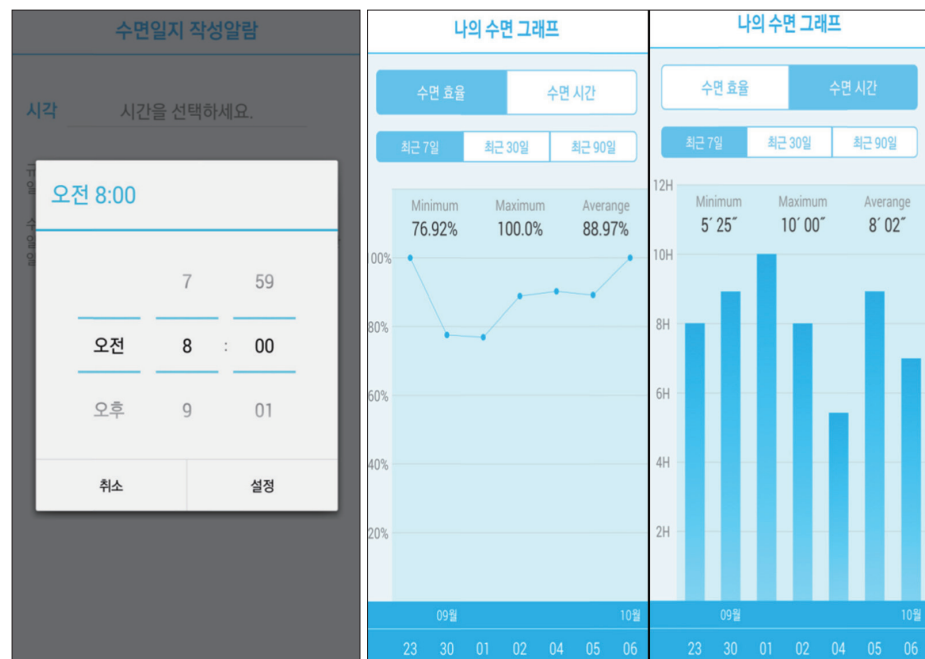


Fig. 3. Screenshot of sleep diary- efficacy and amount.

규칙적 기상, 카페인 섭취, 음주, 침실 환경, 걱정 등 수면위생과 관련된 사항을 체크하도록 되어 있다. 사용자가 각 항목의 해당사항 유무를 체크한 뒤 결과보기를 누르면 불면을 유발할 수 있는 수면위생 항목에 대해 습관을 교정할 수 있도록 교육 내용을 제공한다. 이 내용은 다음 모듈인 '나의 잘못된 수면 습관'을 클릭하면 동일하게 나타나 반복 학습을 할 수 있다.

4) 점진적 근육이완

점진적 근육이완요법은 사용자가 잠들지 못하는 이유를 "이완 불능" 때문이라고 믿거나, 여러 신체 증상을 호소하는 환자에게 적합하다.¹⁸⁾ 이는 편안한 자세에서 몸의 각 부위의 근육을 긴장시켰다가 이완시킴으로써 교감신경의 항진 상태를 감소시키고 부교감신경을 활성화시켜 숙면으로 유도한다. 본 앱에서는 이완요법을 실행하는 동영상을 제작해 사용자가 쉽게 따라할 수 있도록 제공한다.

5) 하지불안증후군 선별

하지불안증후군(Restless Legs Syndrome, RLS)을 선별하기 위한 질문으로 구성되어 있다. RLS의 진단에 가장 널리 사용되는 국제 하지불안증후군 연구그룹(International Restless Legs Syndrome Study Group)의 진단기준²⁰⁾ 4가지를 제공하여 2개 이상이면 RLS의 가능성에 대해 정신건강의학과 전문의와 상담해보도록 권유하고 있다.²¹⁾ 임상적으로 RLS는 4가지 기준을 모두 만족해야 진단할 수 있지만 선별 검사의 취지 상 2개 이상의 증상이 있으면 수면장애에 대한 상담을 권유하는 것으로 구성하였다.

6) 불면증 역기능 사고

불면을 경험하는 사람들은 여러 가지 인지 오류를 가지고 있다.⁸⁾ 본 앱은 대표적인 불면증 관련 역기능 사고 5가지를 제시하여 이를 클릭하면 해당 사항에 대한 인지오류를 교정할 수 있도록 올바른 설명을 제공한다.

7) 수면앱 소개

CBT-I는 생소한 수면 관련 용어가 많이 나온다. 특히 CBT-I의 필수 구성요소인 수면제한요법은 불면을 호소하는 사용자에게 오히려 잠을 제한하는 것을 요구하기 때문에 이에 대한 충분한 설명이 필요하다. 이를 위해 수면제한요법을 포함한 인지행동치료를 해야 하는 이유와 수면 용어에 대한 설명을 제공한다. 아울러 HYM 수면의 각 모듈의 의미에 대해 간략한 설명을 제공한다.

고 찰

스마트폰 장치의 발달과 다양한 앱의 개발은 의료 영역에서 질환의 평가와 진단, 치료 및 관리에 큰 변화를 가져왔다.¹³⁾ 정신의학 영역에서도 스마트폰앱은 정신교육, 자가평가, 약물 순응도의 확인, 행동치료를 위한 치료 도구 등 다양한 활용이 가능하다. 활용 영역도 다양해서 알코올 및 물질 사용장애, 우울증 및 불안장애, 정신증, 식이장애 등의 영역에서 활용되고 있다.²¹⁻²³⁾ 본 연구진은 우리나라에 보급되지 않은 불면에 대한 인지행동치료 앱을 개발하여 보급하였다.

HYM 수면 앱은 CBT-I 중 효과가 검증되어 있는 자극조절요법, 수면제한요법, 수면위생 교육, 인지요법, 이완요법을 이용하여 구성되어 있다. 자극조절요법은 수면 개시 및 유지 문제의 치료에 권장되고 있는 행동치료로 CBT-I중 가장 많은 연구 결과로 효과가 입증되었다.^{24/25)} 수면제한요법 또한 수면의 개시 및 유지 문제 모두에 적용 가능한 행동치료로서 단독 시행한 수면제한요법의 효과에 대한 연구는 자극조절법에 비해 많지 않다. 하지만 CBT-I 전문가들은 이 치료법을 CBT-I의 중요한 부분으로 생각하고 있어 CBT-I 중 30~50%가 이를 포함하고 있는 것으로 보고된다. 따라서 수면제한요법의 단독 효과에 대한 근거가 아직 충분하지 않지만, CBT-I의 필수 구성요소라고 볼 수 있다.¹⁰⁾ 수면위생 교육은 수면의 양과 질에 영향을 미치는 다양한 행동과 생활습관을 대상으로 한다. 이 방법은 효과적인 단일 요법은 아니지만 자극조절법을 시행할 때 같이 다루는 경우 동반효과를 기대할 수 있다.²⁶⁾ 이완요법은 불면의 일차 치료나 다중 요법의 하나로서 근거가 충분하지 못하지만 불면에 동반된 불안이나 각성을 줄일 수 있다.²⁷⁾

본 앱은 RLS를 진단하기 위한 선별 설문을 포함하고 있다. RLS는 일반 인구의 5~10%에서 보고되는 비교적 흔한 질환이다. RLS는 감각 및 운동증상이 주가 되는 질병이지만, 해당 환자의 60~80%가 불면을 주된 불편감으로 호소한다.²⁸⁻³⁰⁾ 특히 조현병과 우울증을 치료하기 위해 복용하는 약물들이 RLS를 잘 일으킬 수 있으므로,³¹⁻³³⁾ 의료기관이나 지역사회 정신보건시설에서 관리를 받는 대상자들에게 해당 선별 조사를 시행하는 것은 유용할 수 있다.

본 앱의 장점은 첫째로 사용자와 치료자가 1:1 양방향 소통을 하는 것이다. 수면제한요법의 핵심은 환자가 작성한 수면일지를 통해 치료자가 협력하여 수면시간과 수면 효율을 조절하는 것이다. 현재 외국에서 개발된 수면 앱도 수면 교육과 수면일지작성을 위주로 구성되어 수면제한요법을 시행하는데 활용되고 있지만, 외국의 앱의 경우 사용자가 입력한 정보에 대한 추가 치료 지침을 얻는 데 제한적일 수 있다. 하지

만 본 앱의 경우 사용자의 수면 효율을 치료자가 실시간으로 그래프 및 숫자를 통해 쉽게 알아볼 수 있어 치료적 제안을 하는데 효과적이다. 또한 본 수면 앱은 불면증을 일차 진단으로 치료받는 대상자뿐만 아니라 정신질환으로 정신건강증진센터나 의료기관에서 치료 중인 대상자에서도 활용될 수 있도록 개발되었다. 특히, 정신질환으로 치료 중인 대상자들은 불면증뿐만 아니라 수면 과다로 인한 문제가 공존하는 경우도 드물지 않다. 따라서, 이들이 수면 앱을 통해 수면시간을 모니터링하고 사례관리자(치료자)의 도움을 받아 적정 수면시간과 건강한 수면 위생을 유지하는 것은 매우 유용할 수 있다. 더 나아가 수면 앱 뿐만 아니라 'HYM 상담'을 연계하여 다양한 인지행동치료 관련 기능을 함께 이용할 수 있다. 예를 들어 'HYM 상담' 앱의 「담당 사례관리자와의 1 : 1 대화」 모듈을 이용하여 사용자와 치료자 간 의사소통을 실시간으로 할 수 있다. 'HYM 노트'의 「생각기록」을 이용하여 수면 및 일상생활과 관련된 인지 왜곡의 교정을 시도할 수도 있다. 또한 「생활기록」을 통하여 수면 위생과 관련한 운동과 외부 활동 정도를 함께 모니터링 할 수 있다.¹⁵⁾

본 앱의 제한점들을 살펴보면 다음과 같다. 첫째 불면을 일으킬 수 있는 다양한 임상적 요인을 고려하지 않고 사용하게 되면 효과를 얻는데 제한적일 수 있다. 불면은 일차적으로 일어날 수도 있지만 다른 질환이나 약물 복용에 동반되어 발생하는 경우도 많다. 2차적으로 발생한 불면을 다루는 데 행동치료는 적합하지 않을 수도 있는데, 특히 수면제한요법의 경우 조증, 폐쇄성수면무호흡증, 뇌전증, 낙상 고위험군에서는 금기사항이다.⁸⁾ 하지만 2차적으로 불면증이 일어난 경우도 사용자에게 맞게 자극조절법이나 수면위생, 이완요법, 인지요법은 사용가능하기 때문에 치료자의 안내에 따라 본 앱을 적절히 사용할 수 있을 것이다. 둘째, 사용자가 직접 입력하는 입면 시간은 정확하지 않을 수 있다. 이는 최근 사용이 증가하는 탈부착형 동작기록장치(actigraph)와 비교하면 효율성이 떨어진다. 하지만 동작기록장치는 그 자체로 CBT-I를 수행하는데 제한적이다. 따라서, 본 앱과 동작기록장치의 기능을 함께 활용하여 입면 시간과 수면 양을 확인한다면 활용 가치가 커질 것으로 생각한다. 셋째, 사용자와 치료자가 1 : 1 양방향 소통을 하는 장점이 이용자가 늘어날 경우 적절한 관리의 어려움으로 이어질 수 있다. 아울러 치료자나 사례관리자의 소진을 가져올 수 있어 이에 대한 주의가 필요하다. 끝으로 수면 앱에 담겨 있는 교육 내용이 딱딱하지 않고 흥미롭게 당사자에게 보다 잘 전달될 필요가 있다. 이를 위해 앱 사용자들의 피드백을 바탕으로 개선해갈 계획이다. 마지막으로 앱을 적용한 뒤 확인된 효과나 부작용에 대한 구체적인 자료를 제시하지 않아 개발된 앱에 대한 학술적 평가를

내리는데 한계가 있다. 향후 앱을 통해 얻은 증례 적용 및 관련된 결과를 기반으로 앱의 활용도와 안정성에 대한 연구를 진행할 필요가 있다.

본 수면 앱은 인지행동치료와 사례관리를 효율적으로 시행하기 위해 개발된 것으로 정신의학, 간호, 사회복지, 심리, 컴퓨터 공학 등 다학제적융합 협력으로 가능하였다. 또한 앱의 활용과 사용자에게 대한 관리에 있어서도 정신보건 종사자와의 협력이 매우 중요하다. 현대 의학과 정신보건은 이러한 다학제적 협력에 기반하여 발전할 것으로 예상되어, 향후 더욱 다양하고 적극적인 다학제적 협력이 기대된다. 또한 본 논문을 통해 제시한 앱의 개발 과정과 내용이 향후 다양한 방식의 정신보건 서비스 개발에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

■ Acknowledgement

본 연구와 사업은 보건복지부와 광주광역시의 정신보건사업, 보건복지부 정신건강기술개발사업(HM15C1140), 중소기업청 창업성장기술개발사업(S2238382)의 지원을 받아 수행되었음.

참고문헌

- 1) American Psychiatric Association(2013) : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder. fifth Edition. Washington, DC : American Psychiatric Association
- 2) Ford DE, Kamerow DB(1989) : Epidemiologic study of sleep disturbances and psychiatric disorders. An opportunity for prevention? JAMA 262(11) : 1479-1484
- 3) Quera-salva MA, Orluc A, Goldenberg F, Guilleminault C (1991) : Insomnia and use of hypnotics : study of a French population. Sleep 14(5) : 386-391
- 4) Ayas NT, White DP, Al-Delaimy WK, Manson JE, Stampfer MJ, Speizer FE, Patel S, Hu FB(2003) : A prospective study of self-reported sleep duration and incident diabetes in women. Diabetes Care 26(2) : 380-384
- 5) Stine TW, Chapman DP(2005) : Associations of frequent sleep insufficiency with health-related quality of life and health behaviors. Sleep Med 6(1) : 23-27
- 6) Walsh JK, Engelhardt CL(1999) : The direct economic costs of insomnia in the United States for 1995. Sleep 22(Suppl2) : S386-393
- 7) Lund HG, Rybarczyk BD, Perrin PB, Leszczyszyn D, Stepanski E(2013) : The discrepancy between subjective and objective measures of sleep in older adults receiving CBT for comorbid insomnia. J Clin Psychol 69(10) : 1108-1120
- 8) Morin CM, Espie CA(2003) : Insomnia : A Clinical Guide to Assessment and Treatment. New York, NY : Kluwer Academic/Plenum Publishers
- 9) Perlis ML, Giles DE, Mendelson WB, Bootzin RR, Wyatt JK(1997) : Psychophysiological insomnia : the behavioral model and a neurocognitive perspective. J Sleep Res 6(3) : 179-188
- 10) Smith MT, Perlis ML, Park A, Smith MS, Pennington J, Giles DE, Buysse DJ(2002) : Comparative meta-analysis of pharma-

- cotherapy and behavior therapy for persistent insomnia. *Am J Psychiatry* 159(1) : 5-11
- 11) Matthews EE, Arnedt JT, McCarthy MS, Cuddihy LJ, Aloia MS(2013) : Adherence to cognitive behavioral therapy for insomnia : a systematic review. *Sleep Med Rev* 17(6) : 453-464
- 12) Lamberg L(2008) : Despite effectiveness, behavioral therapy for chronic insomnia still underused. *JAMA* 300(21) : 2474-2475
- 13) David DL, Russell AM, Nigel E. Bush, Matthew CM, Greg MR(2011) : m health for mental health: Integrating smartphone technology in behavioral healthcare. *Professional Psychology : Research and Practice* 6(42) : 505-512
- 14) U.S. Department of Veterans Affairs (2014) : Mobile app : CBT-i Coach. Available at www.ptsd.va.gov/public/materials/apps/ (last accessed December 28)
- 15) Kim SW, Lee GY, Yu HY, Park JH, Lee YS, Kim JW, Park C, Lee JY, Lee YH, Kim JM, Yoon JS(2016) : Development of smartphone application for cognitive behavioral therapy-based case management of patients with schizophrenia. *Korean J Schizophr Res* 19(1) : 10-16
- 16) Jacobs GD, Pace-Schott EF, StickgoldR, Otto MW(2004) : Cognitive behavior therapy and pharmacotherapy for insomnia. *Arch Intern Med* 164(17) : 1888-1896
- 17) Cho YW(2004) : Sleep scale and sleep hygiene. *J Korean Sleep Res Soc* 1(1) : 12-23
- 18) Trauer JM, Qian MY, Doyle JS, Rajaratnam SM, Cunnington D(2015) : Cognitive Behavioral Therapy for Chronic Insomnia : A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Intern Med* 163(3) : 191-204
- 19) Cully JA, Teten AL(2008) : A Therapist's Guide to Brief Cognitive Behavioral Therapy. Department of Veterans Affairs South Central MIRECC. Houston, pp73-84
- 20) Allen RP, Picchietti D, Hening WA, Trenkwalder C, Walters AS, Montplaisi J(2003) : Restless legs syndrome: diagnostic criteria, special considerations, and epidemiology. A report from the restless legs syndrome diagnosis and epidemiology workshop at the National Institutes of Health. *Sleep Med* 4(2) : 101-119
- 21) Bernhardt JM, Usdan S, Mays D, Martin R, Cremeens J, Ariola K(2009) : Alcohol assessment among college students using wireless mobile technology. *Journal of Studies on Alcohol and Drug* 70(5) : 771-775
- 22) Freedman M, Lester K, McNamara C, Milby J, Schumacher J(2006) : Cell phones for ecological momentary assessment with cocaine addicted homeless patients in treatment. *J Subst Abuse Treat* 30(2) : 105-111
- 23) Depp CA, Mautsach B, Granholm E, Cardenas V, Ben-Zeev D, Patterson TL, Lebowitz BD, Jeste DV(2010) : Mobile interventions for severe mental illness : design and preliminary data from three approaches. *J Nerv Ment Dis* 198(10) : 715-721
- 24) Chesson A Jr, Hartse K, Anderson WM, Davila D, Johnson S, Littner M, Wise M, Rafecas J(2000) : Practice parameters for the evaluation of chronic insomnia. An American Academy of Sleep Medicine report. Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep* 23(2) : 237-241
- 25) Bootzin RR, Perlis ML(1992) : Nonpharmacologic treatments of insomnia. *J Clin Psychiatry* 53(suppl) : 37-41
- 26) Chesson AL Jr, Anderson WM, Littner M, Davila D, Hartse K, Johnson S, Wise M, Rafecas J(1999) : Practice parameters for the nonpharmacologic treatment of chronic insomnia. An American Academy of Sleep Medicine report. Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep* 22(8) : 1128-1133
- 27) Harvey AG, Payne S(2002) : The management of unwanted pre-sleep thoughts in insomnia: distraction with imagery versus general distraction. *Behav Res Ther* 40(3) : 267-277
- 28) Kim SW, Jang JE, Kim SY, Kim JM, Shin IS, Yang SJ, Yoon JS(2010) : Pharmacologic treatment of restless legs syndrome. *Korean J Psychopharmacol* 21 : 14-21
- 29) Phillips B, Young T, Finn L, Asher K, Hening WA, Purvis C(2000) : Epidemiology of restless legs symptoms in adults. *Arch Intern Med* 160(14) : 2137-2141
- 30) Allen RP, Earley CJ(2001) : Restless legs syndrome: a review of clinical and pathophysiologic features. *J Clin Neurophysiol* 18(2) : 128-147
- 31) Lichstein KL, Riedel BW, Wilson NM, Lester KW, Aguillard RN(2001) : Relaxation and sleep compression for late-life insomnia : a placebo-controlled trial. *J Consult Clin Psychol* 69(2) : 227-239
- 32) Kim SW, Shin IS, Kim JM, Park KH, Youn T, Yoon JS(2008) : Factors potentiating the risk of mirtazapine-associated restless legs syndrome. *Hum Psychopharmacol* 23(7) : 615-620
- 33) Aggarwal S, Dodd S, Berk M(2015) : Restless leg syndrome associated with atypical antipsychotics : current status, pathophysiology, and clinical implications. *Curr Drug Saf* 10(2) : 98-105

■ ABSTRACT ————— J Korean Assoc Soc Psychiatry Vol 21, No 2, November, 2016 —————

Development of Smartphone Application for Cognitive Behavioral Therapy of Sleep Disorder

Ju-Wan Kim, M.D.,^{*} Yong-Sung Lee, M.D.,^{*} Cheol Park, M.D.,^{*} Ga-Young Lee, B.A.,^{**}
Hye-Young Yu, B.A.,^{**} Hee-Ju Kang, M.D.,^{*} Ju-Yeon Lee, M.D.,^{*,**} Seon-Young Kim, M.D., Ph.D.,^{*}
Kyung-Yeol Bae, M.D., Ph.D.,^{*} Jae-Min Kim, M.D., Ph.D.,^{*} Il-Seon Shin, M.D., Ph.D.,^{*}
Jin-Sang Yoon, M.D., Ph.D.,^{*} Sung-Wan Kim, M.D., Ph.D.,^{*,**}

^{*}Department of Psychiatry, Chonnam National University Medical School, Gwangju

^{**}Gwangju Bukgu Community Mental Health Center, Gwangju, Korea

Objectives :

Cognitive behavioral therapy for insomnia (CBT-I) is an effective non-pharmacologic treatment without the risk of dependence or adverse effects associated with hypnotics. This article aims to describe the development of smartphone application for CBT-I of patients with insomnia.

Methods :

Chonnam National University Hospital and Gwangju Bukgu-Community Mental Health Center developed and launched a smartphone application (HYM-Sleep) for CBT-I. The development of the application involved psychiatrists, nurses, social workers, psychologists, and software technicians from a software development company (Goosl Corp.).

Results :

Development of the HYM-Sleep application was based on theory of CBT-I including sleep restriction, stimulus control, sleep hygiene, relaxation, and cognitive restructuring of insomnia. This application is composed of eight main modules including 'Sleep assessment', 'Sleep diary', 'Sleep hygiene education', 'Sleep habits correction', 'Relaxation training', 'Restless legs syndrome screening', 'Cognitive therapy', and 'App introduction'. Checking on this application by client is shared with case manager/therapist, who can provide feedback in real time.

Conclusion :

This application is expected to have potential to enhance CBT-I through technical aid. In addition, this application's interactive function between client and therapist is the key characteristic that distinguishes it from other mobile application. This smartphone application may contribute to further development of various psychological and technical intervention of insomnia.

KEY WORDS : Case management · Cognitive behavioral therapy · Insomnia · Sleep · Stimulus control · Smartphone application.