

건강심리학 장면에서 가상현실과 증강현실의 활용[†]

김 미 리 혜[‡]

덕성여자대학교 심리학과

놀랍게 발전하고 있는 가상현실과 증강현실 테크놀로지를 건강심리학 장면에서 응용하기 위해서는 다학제간 협력이 필요하다. 이에 본 논문에서는 건강심리학자들의 협업 역량을 확대하고 가상현실과 증강현실을 활용할 아이디어의 창출을 돕고자 다음과 같이 시도하였다. 우선 비공학도인 건강심리학자들에게 가상현실과 증강현실의 특성을 정의하면서 관련용어들과 그리고 하드웨어와 설비에 대해 쉽게 설명하였다. 다음으로 실제 장면에서 어떤 것들이 어떻게 활용되고 있는지 소개하고 가상현실과 증강현실을 활용한 치료의 효과연구들을 개관하였다. 그리고 가상현실과 증강현실의 새로운 활용분야를 모색하고자 하였다. 마지막으로 건강심리현장에서 가상현실과 증강현실을 사용하는 것과 관련된 쟁점들을 논하였다.

주요어: 가상현실, 증강현실, 가상현실치료

지금도 따라가기 벅찰 정도로 빨리 진행되고 있는 기술발전은 앞으로 가속화될 것이고 건강심리학 서비스와 연구에도 변화를 가져올 것이다. 요즘은 스마트폰이나 휴대용 컴퓨터(예를 들면 갤럭시탭이나 아이패드) 같은 ‘스마트’기기가 널리

보급되었는데 이를 이용해서 특정 건강행동(예: 운동)이나 그 결과(예: 콜레스테롤 수치)를 실시간 모니터링하고 데이터를 모을 수 있다. 또한 치료자가 옆에 있지 않더라도 수시로 건강에 도움이 되는 행동들을 지도(예: ‘지금 복식 호흡이 제대로

[†] 본 연구는 2010학년도 덕성여자대학교 연구비 지원에 의해 이루어 졌음.

[‡] 교신저자(Corresponding author) : 김미리혜, (135-714) 서울시 도봉구 쌍문동 419 덕성여자대학교 심리학과, Tel: 02-901-8478, E-mail: medehae@duksung.ac.kr

이루어 지지 않고 있습니다.’ 하는 식의 피드백 주 기)하고 촉진 (prompt)할 수 있다.

사람들이 일상적으로 경험하기 어려운 환경을 직접 체험하지 않고서도 그 환경에 들어와 있는 것처럼 보여주고 조작할 수 있게 해주는 가상현 실이나 증강현실 같은 하이테크 상호작용 기술 (interactive technology) 역시 스마트 기기로 구현 되도록 개발되고 있으며 일부 응용은 실제로 가능하다. 또한 다른 기기 없이 환자의 데스크톱 컴 퓨터 만으로 가상현실과 증강현실이 구현되는 소 프트웨어들도 이미 상용화되어 있다. 이는 건강심 리학 서비스를 받기위해 거리가 먼 전문치료센터 를 환자들이 정기적으로 방문해야하는 현실과 증 척되는 또 다른 현실이다. 가상현실(virtual reality)이나 증강현실(augmented reality) 등의 하 이테크를 이용한 기술은 이제 원격 건강심리 서 비스를 가능하게 할 것이며 앞으로 기존 건강심 리학 서비스를 보완하고 수정하게 만들 것이다.

현실적이지만 현실은 아닌 치료환경에 사용자 (혹은 환자)가 ‘빠지는(immerse)’ 기회를 제공하 는 가상현실 기술 덕분에 치료 장면에서 재현하 기 어려운 상황(전쟁으로 인한 외상후스트레스장 애 환자인 경우 전쟁)에 환자를 노출시킬 수도 있 고 통증으로부터 주의를 다른 곳으로 돌릴 수 있 는 강력한 자극을 제시 할 수 있으며 자연스럽게 이완상태로 이끄는 시각, 청각, 및 촉각 단서가 가 득한 명상환경에 빠뜨릴 수도 있다. 혹은 가상의 치료자가 실제 환자 앞에서 신체반응이나 행동 변화에 관한 피드백을 주게 할 수 있다. 또한 증 강현실에서는 치료자와 환자사이에 가상현실기술 로 투사된 스트레스원에 치료자와 환자가 함께 직면하면서 계속 상호작용할 수 있다.

이렇게 가상현실과 증강현실은 건강심리학 장 면에 도입되어 아직은 일부에 국한되지만 건강심 리학 서비스 형태와 연구주제를 바꾸고 있다. 본 논문에서는 발전과 보급이 가속화되고 있는 가상 현실과 증강현실에 대한 건강심리학자들의 이해 를 돕고 이들을 어떻게 이용할 수 있을지 모색할 것이다. 이를 위해 우선 가상현실과 증강현실의 속성을 정의하고 관련 용어들을 설명할 것이다. 또한 비공학도인 건강심리학자들을 위해 가상현 실을 구현하는 데 사용되는 하드웨어와 설비를 간단히 개관할 것이다. 그런 다음 현재 이를 이용 해서 어떠한 심리적 서비스를 하고 있으며 어떠 한 활용이 가능할 지 모색해보고 효과연구를 개 관할 것이다. 마지막으로 건강심리학 분야에 가상 현실과 증강현실을 활용할 때의 문제점과 쟁점을 논하고 앞으로의 방향을 탐색할 것이다. 본 논문 의 목적은 독자들이 앞으로 관련 문헌을 접할 때 이해도를 높이고 건강심리학 분야에 활용할 아이 디어를 얻으며 나아가서 그 아이디어를 구현하기 위해 관련분야 사람들과의 융합적 협업을 가능하 게 하는 것이다.

용어

가상현실

‘가상현실’이라는 말은 다양한 뜻을 지니는데 단순히 3차원 영상을 가상현실이라고 할 때도 있 지만 그야말로 ‘현실로 느껴지는 가상의 세계’란 뜻으로 많이 쓴다. 맥락에 따라, 혹은 강조하는 특 성에 따라 인공현실(artificial reality), 사이버 공 간(cyberspace), 가상세계(virtual worlds), 가상환

경(virtual environment), 합성환경(synthetic environment), 인공환경(artificial environment) 등 이라고도 하는데 이를 정의하자면, 인간의 시각, 후각, 청각, 촉각 경험이 결국 뇌에서 처리된 정보라는 점을 이용해 ‘마치 그곳에 실제로 있는 듯한’ 체험을 제공하고자 하는 공간이다.

여기서 가상현실이 추구하는 두 가지 방향을 설명할 필요가 있다. 첫 번째 방향은 우리가 오감으로 경험하는 세상을 재생산하고자 하는 것, 즉 현실 세계의 시뮬레이션이고자 하는 것이고 두 번째 방향은 우리가 지각하는 세상과 대응되지 않고 판타지나 상상 속에서만 가능한 전혀 새로운 환경을 창조하려는 것이다. 가상현실의 첫 번째 방향에서는 현실세계의 단서들을 디지털 환경의 단서들로 대체하는 것이고 두 번째 방향에서는 현실을 굳이 본뜨려 하지 않을 뿐 아니라 일면 얼토당토않은 상상의 환경을 만들어내려 한다.

물론 두 방향의 의도는 모두 가상현실을 ‘실감’나게 경험하는 것이다. 가상현실 개발자의 의도에 따라 사용자의 현실세계로부터의 단서들이 차단되고 사용자 자신이 심리적으로 디지털 환경 속에 빠지는 체험을 하게 되는데 이것이 바로 가상현실에서의 몰입현상 (immersion)이다.

추적과 구현 처리 과정 (tracking and rendering process)

넓은 의미에서 가상현실이란 사용자의 실제 움직임을 추적(track)하고 그 움직임에 맞게 사용자의 주변을 적절한 감각으로 구현(렌더링, rendering)시키는 디지털 공간이다. 가령 컴퓨터 게임에서 사용자가 마우스를 움직이면 그 움직임

이 추적되고 사용자가 정한 캐릭터가 그 방향으로 움직이면서 새로운 환경이 ‘구현’된다. 혹은 닌텐도 Wii (Nintendo Wii)의 사용자가 리모컨을 휘두르면 그 휘두르는 방향으로 스크린상의 테니스 공이 날아간다. 이러한 컴퓨터 게임들이 모두 가상현실을 활용하고 있다고 할 수 있으니 사실상 가상현실은 우리의 일상에 자리 잡은 지 오래된다. 사실 가상현실은 휴대전화기 스크린부터 데스크톱 컴퓨터 모니터 및 값비싼 완전 몰입형 가상환경(사용자가 가상현실 기기를 착용한 채 실제 공간을 돌아다닐 수 있는)까지 다양한 컴퓨터기반 시스템(‘플랫폼platform’이라고 함)에 구현될 수 있다.

추적과정 및 추적에 따른 구현처리 과정을 채용한 덕분에 가상현실은 TV같은 기존의 전통적인 미디어보다 상호작용성이 더 크다. 다시 말해 가상환경에서의 사용자는 수동적으로 TV를 시청할 때와는 달리 미디어 안에서 역할을 맡고 사용자의 의도나 활동이 미디어의 내용에 즉각적으로 영향을 끼친다. 가상현실을 사용할 때에는 이러한 상호작용성으로 인해 사용자가 인지적으로 활발해진다.

증강현실

증강현실에서는 테크놀로지의 도움으로 현실에 대한 지각이 확장, 증강된다는 의미로 사용자의 현실세계와 (부가정보를 갖는) 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여준다. 가상현실 기술을 사용하므로 실시간 상호작용이 가능하고 보통 3차원 영상이 제공된다. 이렇게 볼 때 가상현실에서는 특정 환경이 100% 가상현실로 보이게 하는 것이

고 증강현실에서는 가상현실을 활용하되 현실세계에 가상 물체(가상현실)를 일부 겹쳐 보이게 하는 것이라고 말할 수 있다. 실시간으로 물리적인 현재 환경을 직접 혹은 간접적으로 보여주면서 컴퓨터가 만든 소리나 그래픽 등의 감각 입력으로 그 감각이 ‘증강’되는 것을 뜻한다. 가령 휴대전화의 Yelp 애플리케이션을 이용하면 스크린 상으로 현재 내가 있는 곳(현실세계)과 함께 주위 맛집들의 정보 등(부가정보를 갖는 가상세계)을 볼 수 있다.

몰입(immersion)과 시선(view, perspective)

가상현실에서 컴퓨터의 키보드나 마우스는 직관적이지 않고 몰입을 저해하기도 하는 것이 사실이다. 그래서 잘 구현된 가상현실은 몰입감이 높은 환경이라는 전제하에 몰입감을 높이기 위해 고도의 하이테크 장비들을 동원한다.

그러나 몰입감이 높은 것이 더 나은 가상현실은 아니다. 상식적으로 내 눈에 보이는 물리적 현실에서처럼 내 코앞의 광경들이 그대로 펼쳐지는 것이 마치 제 3자가 위에서 보듯 펼쳐지는 것보다 더 높은 수준의 가상현실일 것 같은데 꼭 그렇지만은 않다는 것이다. 어떤 경우에는 제3자 시선(The third-person view)이 당사자 시선(the first-person view) 보다 선호된다. 아바타들을 이용해서 제 3자 시선에서 보는 것이 자신의 앞(과 옆)만 보는 것보다 더 낫다고 느낄 수 있다는 것이다. 왜냐하면 제 3자 시선에서는 상황에서 한 발자국 물러나서 객관성과 초월성을 느낄 수 있기 때문일 것이다. 액션게임을 즐기는 게이머들이 주로 선호하는 시선이지만 인지행동치료적 스트

레스 관리에 응용하자면 상황에 매몰된 채 압도당하지 말고 한발자국 물러나 보기(distancing)를 수월하게 시도할 수 있을 것이다.

하드웨어

가상현실 하드웨어

가상현실에 쓰이는 하드웨어는 스마트폰 같은 간단한 것부터 사용자가 물리적 환경 속에서 움직일 수 있도록 차고 다니는 장비를 갖춘 완전몰입형 가상현실장치까지 다양하다. 그리고 당연한 말이지만, 가상현실을 경험하는 플랫폼이나 하드웨어의 역량에 의해 가상환경이 달라진다.

데스크톱컴퓨터, 휴대전화, 소형 게임기 등은 가장 기초적인 가상현실을 제공하는데, 보통 사용자가 자판을 누르거나 마우스, 혹은 조이스틱을 움직여서 표상(예; 캐릭터)을 움직임으로써 단순한 추적을 수행하게 된다. 그러면 모니터는 이러한 변화를 적절히 구현한다. 예를 들어 사용자가 조이스틱을 오른쪽으로 기울이면 가상현실이 구현된 스크린 상에서 비디오게임의 캐릭터가 오른쪽으로 간다. 새로운 테크놀로지의 도입으로 웹캠과 리모트(‘닌텐도 위’의 조종기 같은)를 사용한 추적이 제법 정확해 졌고 움직임이 더 자연스럽게 사실적으로 개선되었다.

일상적인 플랫폼을 사용할 때보다 더 깊은 몰입을 이루기 위해 머리에 쓰는 비디오 디스플레이 스크린(head-mounted display; HMD)을 사용할 수 있다. HMD는 헬멧이나 모자 형태이며 스크린이 눈 바로 앞에 장착되어 넓은 입체시각을 제공한다. 가속도계(accelerometer) 같은 장치가 머리

의 상하이동, 회전, 및 편향(각 x, y, z 축 상에서의 로테이션)에 관련된 정보를 제공한다. 이 정보는 컴퓨터에 중계되며 컴퓨터는 사용자가 HMD의 스크린에서 무엇을 보게 될지를 결정한다. 가령 사용자가 고개를 옆으로 돌려서 오른쪽을 보면 그에 맞춰 가상현실상의 오른쪽 부분이 보일 것이다. 완전몰입형 가상환경에서는 사용자가 머리 뿐 아니라 몸 전체를 움직이고 돌아다니는 것도 추적되는데 이는 광학 추적기나 마그네틱 추적기가 사용자에게 장착되어 x, y, z 축 상에서의 사용자 위치에 관한 정보를 지속적으로 컴퓨터에 보내기 때문이다. 최근 발전된 HIVE (huge immersive virtual environment)같은 것은 무선 휴대용 장치라서 사용자가 꽤 넓은 공간을 돌아다닐 수 있다(Waller, Bachmann, Hodgson, & Beall, 2007). CAVE® (computer-assisted virtual environment; Crus-Neira, Sandin, DeFanti, Kenyon, & Hart, 1992; Sutcliffe, Gault, Fernando, & Tan, 2006)같은 또 다른 완전몰입형 가상현실 환경은 폐쇄된 공간내에 여러 대의 카메라와 투사 스크린을 이용해서 사용자를 360도 가상환경으로 둘러싼다.

보다 복잡한 가상환경에서는 가상환경 경험의 실감을 높이기 위해 시각 자극 외 다른 감각들을 제공하는 하드웨어를 장착한다. 예를 들어 가상환경의 청각적 부분은 헤드폰이나 스피커로 전송되는데 뇌에 의해 3차원적으로 해석되도록 입체적/공간적(spatial) 소리를 구현한다. 예를 들어 가상 목소리가 말하는 사람(혹은 캐릭터) 쪽에서 나오고 말하는 사람이 가까워지면서 소리가 커지게 된다. 촉각 또한 감각장갑이나 기타 햅틱(haptic; 촉각) 장치를 통해 가상현실에 도입된다. 데이터 장갑(data glove, cyber glove)을 끼면 동작이 감

지되고 추적되면서 가상현실 안에서 접촉 상호작용이 가능해진다. 힘-피드백 장갑(force-feedback glove)은 가상현실 안에서 가상물체의 표면 특징과 재질(텍스처texture)을 시뮬레이션 한다. 이것을 낀 채 가상물체의 표면을 누르면 표면이 들어가고 장갑을 떼면 표면이 다시 원상 복귀한다. 또한 무거운 가상 물체를 들면 장갑이 저항력을 생성해서 물체가 무겁다는 것을 사용자가 지각한다. 촉각 관련 장비의 개발이 활발히 이루어지고 있고 활용할 영역이 많아 보이지만 아직은 가격이 비싸다.

증강현실 하드웨어

증강현실 테크놀로지는 컴퓨터로 카메라, 가속계, GPS, 자이로스코프, 컴퍼스 등을 이용해서 트래킹을 시행한다. 휴대형 하드웨어는 초소형전자기기시스템(micro-electromechanical systems; MEMS)을 활용했기 때문에 이들 센서들이 칩 안에 들어갈 정도로 작다.

증강현실의 디스플레이 테크닉으로는 HMD, 스마트폰 등의 손잡이(hand-held) 디스플레이, 그리고 공간적(spatial) 디스플레이가 있다. 증강현실에 쓰는 HMD는 가상현실을 현실세계 위에 겹쳐서 제시해야하므로 시-스루(see-through)식이다. 스마트폰 같은 손잡이 디스플레이는 말 그대로 사용자가 '손으로 잡고' 화면을 보게 된다. 내장된 카메라와 초소형전자기기시스템의 센서들이 증강현실을 구현한다. 마지막으로 공간적 디스플레이는 프로젝터로 현실세계 속 물체에 가상현실 물체를 보여주는 것이다. 가령 가상현실 거미를 환자가 앉아 있는 책상 위(현실세계)에 보여 준다. 이러한 공간

적 디스플레이를 사용하는 증강현실(Spatial Augmented Reality; SAR)에서는 다수의 사용자들이 서로 얼굴을 보면서 가상현실물체와 상호작용할 수 있다는 이점이 있다. 미완성이기는 하지만 흥미로운 또 하나의 디스플레이 도구는 생체 콘택트렌즈(Bionic contact lens)이다. 전자회로와 적외선을 장착한 콘택트렌즈로 실제 눈에 보이는 현실 세계에 가상현실적 정보를 편리하게, 그리고 안전하게 겹쳐 보여주는 것이 개발목적이다.

가상현실의 표상

가상현실은 하늘, 벽, 용 등 우리가 실제로 물리적 환경에서 보거나 상상하는 요소들을 담는다. 인간도 그 하나의 요소다. 가상환경상의 인간들은 실물과 흡사한 하이파이 가상인간에서 의인화된 동물까지 다양하게 그려진다. 이러한 표상(representation)들은 겉모습 외에도 누가 조종하느냐에 따라 구분된다.

아바타(Avatars)는 인간 사용자가 조종하지만 대리자(agent)는 컴퓨터 알고리즘이 제어한다. 가상인간이 알고리즘에 의해 제어될 때는 화신('embodied agent', 'bot')이라고 일컫는다. 이러한 분류가 도움이 되는 이유는 사용자가 두 종류의 표상에 대해 달리 반응하기 때문이다. 다시 말해 사람들은 가상 대리자가 사람에 의해 조종된다고 믿으면 컴퓨터에 의해 조종된다고 믿을 때와 다른 양식으로 반응한다. 가령 사람들은 자신이 아바타와 상호작용하고 있다고 믿으면 실제와 비슷한 생리적 반응과 행동을 보인다(Hoyt, Blascovich, & Swinth, 2003; Okita, Bailenson, & Schwartz, 2008).

사용자의 아바타는 컴퓨터가 만든 인물이므로 사용자와 다른 모습이다(물론 유사하게 만들 수는 있다). 그러나 사용자의 동작이나 표정을 동시에 그대로 따라하며 사용자가 고개를 숙여 HMD 속 자신의 몸을 보면 아바타의 몸과 같다. 아바타의 배, 다리, 옷 그대로이다. 얼마 안 있어 사용자는 자신의 가상적 '몸'을 동일시하고 심리적으로 그 몸이 '내 몸인 듯' 느끼게 된다. 심지어 아바타가 자신의 생물학적 성과 다른 성을 가지고 있어도 마치 자신처럼 느끼는 것이 가능했다. 이러한 현상을 어떻게 건강심리 현장에 활용할 지에 관해서는 다음 절에서 논할 것이다.

활용

가상현실노출치료(virtual reality exposure therapy)

공포의 대상에 대한 직면과 노출은 공포를 완화하는 방법으로 정착 된지 오래다(Abramowitz, Deacon, & Whiteside, 2011). 두려운 상황과 대상에 대한 노출은 공포 장애, 강박장애, 외상후스트레스장애 등의 불안장애를 다루기 위한 인지행동 치료 기법 중 하나로서, 치료에서 매우 중요한 부분을 차지한다. 이들 심리적 문제에서 두려움의 대상이 특정 충동이나 이미지인 경우도 있고 특정 감각(가령 심장이 쿵쿵쿵 빨리 뛰는 것)인 경우도 있다. 노출기반치료의 이론적 근거(rationale)인 정서처리과정 모델(Foa & Kozak, 1986)에 따르면 공포의 대상에 직면하여 뇌의 공포정서 구조물을 활성화 시킨 뒤 그 정서 구조물에 '공포와 양립이 불가능한' 정보를 새로 첨가해야 관련 공포가 감소된다. 가령 심장이 빨리 뛰면

공포에 휩싸이는 사람은 치료 장면에서 인위적으로 심장이 빨리 뛰는 체험을 하면서, 다시 말해 공포의 대상에 노출되어 관련 정서 구조물을 활성화시키고 더 이상 두려워하지 않아도 된다는 정보를 그 구조물에 첨가하는 과정을 거쳐야 이후 공포가 감소된다는 것이다.

가상현실노출치료란 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 내담자들이 두려워하는 상황이나 대상에 가상적으로 직면하는 회기를 시행하는 것이다. 고소공포증의 경우 가령 높은 빌딩에서 보이는 광경이 펼쳐지고 환자가 장면 속에서 돌아다닐 수 있다. 공항장어의 경우 가령 사람들로 꽉 찬 작은 폐쇄공간이 펼쳐진다.

실제로 가상현실노출치료가 어떻게 진행이 되는 지에 관한 이해를 돕기 위해 비행기 공포증을 예로 들어본다. 환자는 헤드폰과 HMD를 끼고 가상의 비행기 내부를 보면서 비행할 때 듣게 되는 소음을 들을 것이다. 앞에서 설명했듯이 컴퓨터가 계속 환자의 움직임에 추적하므로 내담자가 어디를 보고 있는 지에 따라 상이 달라진다. 예를 들어 가상 비행기 안의 내담자가 앞을 보고 있다면 비행기 앞좌석의 뒷부분이 보일 것이고 옆으로 고개를 돌리면 비행기의 창밖 풍경이 보일 것이다. 이러한 이유로 이 3차원 입체 환경에 자신이 들어가 있다는 착각을 하게 된다. 또한 부가적 감각 입력을 위해 비행기 안에서 느낄 만한 진동이나 소독약 냄새를 살짝 제공하면 현실감이 고양되고 불안반응이 극대화될 수 있다. 여기서, 홍수법을 사용할 수도 있고 긴장이완법 등을 활용한 체계적 둔감화를 시행할 수도 있다.

가상현실 치료가 고소공포증이나 비행기공포증 같은 단순 공포증을 치료하는 데 효과적일 수 있

다는 것을 시사하는 통제 연구들이 어느 정도 축적되어 있다. 가령 Emmelkamp, Krijn, Hulsbosch, de Vries, Schuemie와 van der Mast (2002)는 고소 공포증 환자들을 대상으로 실제 노출과 가상현실 노출을 1시간 동안 3회 시행하여 사전, 사후, 추수 평가결과를 분석했다. 가상현실 치료와 실제 노출 간에는 효과상으로 유의한 차이가 없었다. 치료효과에 대한 개관은 다음 장에서 더 상세히 이루어질 것이다.

가상현실 치료의 이점은 다음과 같다. 우선 실제노출(in vivo exposure)과는 달리 실제 장소에 가지 않고도, 직접 노출이 어려운 상황(예; 전쟁)에도 치료실에서 노출이 실시될 수 있다는 점, 노출 시 치료자가 강도와 순서 및 기타 세부 사항을 미세하게 조정해서 맞춤 노출이 가능하다는 점이다. 사실 실제 노출에서는 미처 예측 못했던 상황이 발생되기도 하고 치료자가 제어할 수 없는 면도 있다. 가령 만원 엘리베이터 타는 것을 두려워하는 환자와 함께 백화점 엘리베이터를 탔는데 하필 사람들이 다른 엘리베이터에 몰리거나 다음 층에서 대부분 내리거나 하는 일이 생긴다. 치료자와의 실제적 접촉이 많이 필요하지 않고 원격치료도 가능하기 때문에 기존 건강심리서비스를 종결한 후 부스터세션으로 활용해도 좋을 것이다. 다시 말해 치료효과를 유지하기 위해 치료자가 컴퓨터를 이용해서 원격으로 환자를 체크하고 노출치료를 재실시하거나 치료자 없이 환자 혼자 치료프로그램을 '복습'할 수 있다. 다음으로 중요한 이점은 내담자들이 실제노출치료보다 부담감이나 거부감이 적다는 것이다. 스페인의 한 클리닉에 온 150명의 내담자들을 대상으로 한 연구(Garcia-Palacios, Botella, Hoffman, & Fabregat, 2007)에

서 실제 노출에는 27%의 내담자들이 거부한 반면 가상현실에는 단지 3%만 거부했다. 더군다나 선택권을 주었더니 76%의 내담자들이 실제 노출이 아닌 가상현실을 선호했다. 이렇게 볼 때 가상현실은 내담자의 선택권을 넓히고 동기 증진에도 도움이 될 수 있다.

물론 이러한 이점에도 불구하고 가상현실은 비행기 공포증 같은 경우를 제외하고 전통적인 실제노출기반치료에 비해 아직 상대적으로 비싸다.

가상현실에서의 행동연습과 역할 연기

사회공포증이라면 가령 가상 청중이 질문하거나 지루한 표정을 보일 때 대처하는 법을 리허설할 수 있고 알코올 중독자는 가상현실 상에서 술집 앞을 지나치며 혹은 술집에 가서 술과 관련된 유혹에 대처하는 연습을 할 수 있다.

앞에서 아바타에 관해 설명하면서 사용자가 자신의 가상적 '몸'을 동일시하고 심리적으로 그 몸에 '거하는' 듯 느끼게 된다고 했다. 심지어 아바타가 자신의 생물학적 성과 다른 성을 가지고 있어도 마치 자신처럼 느끼는 것이 가능했다. 그리고 흥미로운 점은 가상현실 실험실 밖에서도 자신과 전혀 다른 자신의 아바타와 유사한 걸음걸이, 말투 등을 보인다는 것이다. 이러한 현상은 여러 가지로 활용할 수 있을 듯하다. 가령 가해자에게 제3자 시선으로 자신의 아바타가 피해를 입는 것을 체험하게 함으로써 재범률을 줄일 수 있을 것이다. 또한 사진을 스캔해서 아바타의 얼굴에 붙이고 목소리 샘플을 복사해서 자신 뿐 아니라 다른 사람과 흡사한 아바타를 생성할 수 있는데 이 또한 응용분야가 넓어 보인다. 가령 체중조절

프로그램 중에 항상 많이 먹을 것을 중용하는 할머니의 아바타를 이용해서 음식을 정중하게 거절하는 역할 연기를 실시할 수도 있을 것이다.

기타 가상현실 활용

아토피성 피부염이나 습진 환자들의 경우 굵으면 증상이 악화되므로 연구자들은 굵지 않도록 하는 방법들을 궁리한다. 가상현실은 강력한 주의 분산효과를 가지는 자극이 될 수 있다. 따라서 가려움이나 통증에서 주의를 다른 데로 돌리는 자극으로 가상현실을 이용할 수 있다.

Lebovici, Magora, Cohen과 Ingber(2009)는 환자들에게 특수 바이저(visor)를 쓴 가상현실게임과 대중적인 컴퓨터 게임을 시켰을 때 효과를 비교하였다. 두 경우 모두 환자들이 가려움증의 정도가 약해졌다고 보고했고 실제 굵는 행동도 감소했는데 가상현실게임을 사용했을 때와 대중적인 컴퓨터 게임을 사용했을 때 효과의 차이가 거의 없거나 가상현실게임이 미약하게 더 효과가 있었다. 이 결과만 보면 아직은 가상현실을 구현하는 것이 비경제적이라고 하겠다.

통증에도 강력한 주의분산 효과를 기대할 수 있는데 화상을 입고 고통스러운 물리치료를 받는 아동을 대상으로 가상현실 상에서 눈싸움을 하게 한 연구가 있다. 마취효과가 있는 약물만 사용한 경우보다 마취약 처치와 함께 가상현실 눈싸움을 시킨 경우 주관적 고통 정도로 덜었고 정동 상의 긍정적 변화("재미있었다.")도 있었다(Schmitt et al., 2011). 다만 이 연구에서는 다른 게임과 효과 비교를 하지 않았다.

가상현실로 암환자들을 도울 수도 있다. 암으로

인한 고통이나 항암치료의 부작용인 오심구토를 경감시키는 데도 가상현실을 활용할 수 있겠지만 안내된 상상(guided imagery)을 가상현실에 접목시킬 수 있겠다. 이때 개개인에 맞는 프로토콜을 건강심리학자가 효과적으로 잘 기획할 수 있다. 가령 말을 탄 전사 같은 내 아바타가 암세포와 싸우는 상상을 실감나게 하도록(이 경우는 안내된 상상의 가상현실 체험이 될 것이다) 도울 수 있고 다른 내용의 안내된 상상과 비교해서 더 효과가 있을지 검증할 수 있을 것이다.

이외에도 섭식장애의 신체상 수정을 위해 가상 공간에서 사용자의 몸을 제3자의 시선으로 보게 하는 전략을 구사해보는 등, 여러 문제의 적용을 모색해보고 그 효과를 검증하는 연구가 필요하다.

증강현실의 활용

증강현실의 경우 가상현실만큼 테크놀로지가 일찍 발달하지 않아서 아직까지 상용화가 덜 되었고 효과연구가 많지 않다. 그러나 최근 정밀전자기계(MEMS) 기술을 이용한 가속도 센서, 자이로센서 등을 이용해 자연스럽게 연속적인 입력을 보낼 수 있게 되면서 스마트폰, 휴대용 컴퓨터 등에 구현하는 응용 소프트웨어들이 나오고 있으니 건강심리학자들도 현장에서 사용할 만한 응용 소프트웨어를 개발하는데 뛰어들고 협업할 필요가 있다.

가상현실에서처럼 증강현실을 활용한 노출 기반 치료의 효과를 측정해 볼 수 있겠고 제스처 인식 기술을 활용해서 효과적인 운동을 환자에게 가르칠 수도 있다. 실제 모습을 가상의 모습을 겹쳐서 제시하는 증강현실의 특징을 십분 활용한

다음과 같은 응용 프로그램도 있다. 흡연이 폐를 해치는 모습을 보여주는 사이트인 www.arlungs.com에 가면 자신의 흡연정보(흡연량 등)를 입력하게 한다. 그런 뒤 소위 'AR tag'을 다운받아 프린트 한 것을 자신의 가슴 앞에 들고 카메라를 향하면 디지털 폐가 자신의 상과 겹쳐진다. 어찌면 금연 후 경과시간을 입력했을 때 좋아지는 폐의 모습을 보여줄 수 있다면 금연을 유지하는데 더 도움이 될지 모르겠다. 유사하게 소아 당뇨병 환자들이 당 관리를 얼마나 성실하게 하면 혈액이 깨끗해진다는 피드백을 주는 프로그램을 생각해 볼 수 있다.

효과연구

고소 공포증과 비행 공포증을 대상으로 한 통제된 연구는 여러 편이 있는 데 반해 다른 단순 공포증들(예; 폐소 공포증)이나 외상후스트레스장애 등은 아직은 예비적 연구만 이루어졌다. 또한 강박장애 관련 자극이 가상현실로 제시되었을 때 환자들이 불안 증상을 보인다는 예비적 연구(Kim et al., 2008)는 있으나 실제 그에 대한 노출이 증상을 감소시키는 지는 아직 알 수 없다. 수년 전부터 북미에서 가상현실을 범불안장애, 사회공포증, 강박장애, 외상후스트레스장애 등에 적용하는 대규모 연구들이 시행되고 있으니 곧 잘 통제된 치료효과 논문들이 발표될 것이다(Antony, 2011).

Powers와 Emmelkamp(2008)는 가상현실을 비행공포증이나 고소공포증에 적용한 13개의 연구를 대상으로 메타 분석하였다. 그 결과 대기자 명단이나 주의 전환 통제 집단 등의 통제집단에 비해 효과크기가 컸다. 그리고 실제노출과의 유의한 차

가 없었다. 그러나 유감스럽게도 몰입을 측정하는 연구가 거의 없어서 효과에 영향을 끼치는 요인들과 관련된 메타분석이 무의미했다. 또한 공포와 관련된 생리적 반응을 측정해서 실제로 공포 정서구조물이 활성화되었는지 여부를 알 수 있는 연구도 드물었다. 또한 행동 측정치를 사용한 치료효과 연구들이 거의 없었다. 그러나 행동측정치를 사용한 소수의 연구에서는 효과크기가 컸다. 그리고 앞에서도 언급했듯, 대부분의 효과연구는 비행공포증이나 고소공포증을 대상으로 이루어졌으므로 이러한 메타분석의 결과를 다른 불안장애에 일반화하기는 어렵다. 그럼에도 특정 공포증을 대상으로 한 연구에서의 효과크기들은 유사했다. 이러한 효과연구들을 검토해 보았을 때, 앞으로는 실제 공포대상에 대한 행동회피검사등을 실시하여 실제 상황에 까지 일반화가 되었는지를 평가할 필요가 있다. 결론적으로 가상현실노출치료는 대기자명단 통제 집단이나 주의전환 집단, 이완, 독서치료 등의 통제집단보다 효과적이었다.

Parsons와 Rizzo(2008)의 메타분석도 같은 결과를 내어 놓았다. 그리고 Powers와 Emmelkamp(2008)가 지적한 대로 방법론에 문제가 있거나 정보가 결여된 치료효과 논문들이 많고 치료효과에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 분석이 불가능하다고 결론 내렸다. 검증력이 크고 잘 설계된 대규모 연구의 필요성을 주장하면서 잠정적으로는 가상현실노출치료가 불안과 공포 증상을 경감시킬 수 있다고 하였다.

논의 및 제언

모든 치료적 시도에는 부작용이 따를 수 있다.

지금까지 밝혀진 가상현실의 부작용은 멀미인데 Golding(2006)에 의하면 어떤 개인이 멀미에 취약할 지 예측하기는 어렵지만 그 효과를 최소화할 수는 있다. 가령 이미지 락(image lag; 신체 움직임에 따른 시각상의 변화가 늦음)이 적게 일어나도록, 다시 말해 머리가 움직임에 따라 눈앞에 펼쳐지는 상이 자연스럽게, 실제처럼 재빨리 변화되도록 만들고 회기 중 자주 휴식을 가지면 멀미가 감소된다.

멀미 외에도 우리가 아직은 예측할 수 없는 부작용이 있을 수 있다. 신체적, 성적 폭력을 학습하거나 과도한 사용으로 중독을 일으키고 현실로부터의 도피, 회피 수단으로 악용될 수 있다는 우려도 있다(이장한, 2006).

또 치료자와의 접촉이 최소화된다는 우려는 어떠한가? Newman, Szkonny, Llera와 Przeworski(2011)는 치료자와의 접촉이 최소화된 테크놀로지 기반 치료의 효과를 메타 분석했다. 그 결과 가상현실을 비롯한 테크놀로지-기반 자가 치료와 최소접촉치료가 불안장애와 기분장애에 효과적인 중재일 수 있다고 결론 내렸다. 그들의 개관에 의하면 불안장애의 경우 치료동기가 높은 환자들에게는 자가 치료가 효과적이었고 경미한 기분장애 증상이 있는 환자들에게는 컴퓨터 기반 자가 인지행동치료가 효과적이었다. 그러나 임상수준의 환자들에게는 정기적인 치료자와의 접촉이 필요했다. 현재 CAVE의 경우 1백만 달러가 넘고 HMD의 경우 훨씬 싸서 500달러 수준이기는 하지만 아직도 비싸다. 앞으로 이들 가격도 싸질 것이며 다른 경제적인 디스플레이들도 개발되면 가벼운 증상의 경우 치료자와의 최소접촉치료를 일차적으로 받게 될 것이다.

그러면 가상현실이나 증강현실을 이용한 심리학 서비스 시행할 때 창의적으로 그 활용도도모하는 것 외에 치료자는 무엇을 할 수 있을까? 우선 가상현실과 증강현실은 현장에서 심리적 서비스의 일부로서만 사용한다. 다시 말해 아직은 기존 심리적 서비스가 주가 되어 환자의 문제를 파악하고 치료계획을 수립하며 프로그램을 진행하다가 가상현실과 증강현실을 도입하게 된다. 가상현실/증강현실치료 후에는 기존 인지치료 기법들로 마무리하게 된다. 최근 언어인식 소프트웨어와 아바타를 이용한 가상현실 심리치료 및 코칭이 개발되고 있지만 아직은 기존 심리치료와 병행하는 경우가 많다. 그리고 어차피 동기증진을 필요로 하는 환자들은 치료자가 필요하다.

가상현실/증강현실과 직접 관련된 치료자의 역할은 우선 개인의 상태나 요구에 맞는 시나리오를 개발하고 수정하며 가상현실/증강현실 치료 전이나 도중에 대처기술을 상기시켜주고 감찰하는 것이다. 점진적 노출치료에서라면 치료자는 환자를 격려하고 이끌며 다음 노출단계로 언제 넘어갈 것인지 결정한다. 치료자는 가령 증강현실을 이용한 거미공포의 치료에서 거미의 수나 크기를 통제하면서 환자의 불안반응, 가령 환자가 몸을 떠는 행동을 관찰, 측정하고 주관적 불안도(SUDS; subjective units of distress)를 잴다. 또한 가상현실치료 중 지시를 줄 수 있다.

요약하자면, 가상현실은 건강심리학 관련 장면에서 주로 노출치료와 주의전환의 일환으로 쓰였고 그 효과가 검증되었다. 그러나 앞으로 실제노출과의 효과비교연구가 수행되어야하고 다른 문제와 활용방식에도 적용범위를 넓혀야 할 필요가 있다. 증강현실은 가상현실보다는 아직 심리학 영

역에의 응용시도가 적다. 통제된 연구가 아닌 예비적 연구들이 대부분으로, 고소공포증과 거미 등 작은 동물 공포증에 집중되었다. 그러나 증강현실 역시 관련 공학 기술이 발전하면서 적용범위가 급속히 넓어질 것이다. 심리학 현장에서 이 둘이 모두 '새로운 그 어떤 것'에 대한 기대효과 이상의 순수한 효과를 낼 수 있을 지는 더 많은 사람들을 대상으로, 보다 탄탄한 방법론을 적용한 연구로 검증해 보아야 할 문제이다. 특히 통증이나 가려움을 완화하기 위한 주의전환자극으로서의 가상현실의 효과가 시간이 지나면서 감소되는지 알아보아야 할 것이다. 이외에도 가상현실과 실제 노출은 정말로 동등하게 효과적인지, 다른 임상현장에서도 동등한 효과가 재확인될 것인지, 고소공포증이나 비행공포증이 아닌 다른 문제들은 어떤지, 어떤 요인들이 가상현실의 효과를 좌우하는지 등의 연구문제가 산재해 있다.

아직은 가상현실과 증강현실의 하드웨어 및 소프트웨어가 비싸고 환자개인의 특성이나 문제에 맞게 가상현실을 구현하기가 쉽지 않다. 그러나 이러한 문제들은 테크놀로지가 발달하면서 시간이 해결해 줄 것이고 어쩌면 눈 깜짝할 사이에 가상현실 하드웨어가 지금의 스마트폰처럼 유비쿼터스 컴퓨팅의 반열에 오르게 될 지도 모른다. 그날에 대비해서, 아니 '지금, 이 상황', 가상현실/증강현실을 여기저기서 활용하고 있는 현실에서 학습/인지 심리학을 비롯한 심리학적 소양을 갖춘 건강심리학자들이 관련 현장에서 필요로 하는 활용 아이디어를 모색하고 그 아이디어를 개발하고 실행에 옮기는데 참여할 준비를 갖추는 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 이장한 (2004). 가상현실로 들어간 심리학. 한국심리학회지: 일반, 23(2), 87-104.
- Abramowitz, J. S., Deacon, B. J., & Whiteside, S. P. H. (2011). Exposure therapy for anxiety: Principles and practice. New York: Guilford Press.
- Antony, M. (2011). Recent advances in the treatment of anxiety disorders. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 52(1), 1-9.
- Cruz-Neira, C., Sandin, D. J., DeFanti, T., Kenyon, A. R. V., & Hart, J. C. (1992). The CAVE: audio visual experience automatic virtual environment. *Communications of Association of Computer Machinery*, 35, 64-72.
- Emmelkamp, P. M., Krijn, M., Hulsbosch, A. M., de Vries, S., Schuemie, M. J., & van der Mast, C. A. (2002). Virtual reality treatment versus exposure in vivo: A comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 509-516.
- Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, 99(1), 20-35.
- Garcia-Palacios, A., Botella, C., Hoffman, H., & Fabregat, S. (2007). Comparing acceptance and refusal rates of virtual reality exposure vs. in vivo exposure by patients with specific phobias. *Cyberpsychology and Behavior*, 10, 722-724.
- Golding, J. F. (2006). Motion sickness susceptibility. *Autonomic Neuroscience*, 129, 67-76.
- Hoyt, C. L., Blascovich, J., & Swinth, K. R. (2003). Social Inhibition in Immersive Virtual Environments, *PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environments*, 12, 2, 183-195.
- Kim, K., Kim, C. H., Cha, K. R., Park, J., Han, K., Kim, Y. K. & Kim, S. I. (2008). Anxiety provocation and measurement using virtual reality in patients with obsessive-compulsive disorder. *Cyberpsychology and Behavior*, 11, 637-641.
- Lebovici, V., Magora, F., Cohen, S., & Ingber, A. (2009). Effects of virtual immersion and audiovisual distraction techniques for patients with pruritus. *Pain Research & Management*, 14, 4.129.
- Newman, M. G., Szkony, L. E., Llera, S. J., & Przeworski, A. (2011). A review of technology-assisted self-help and minimal contact therapies for anxiety and depression: Is human contact necessary for therapeutic efficacy? *Clinical Psychology Review*, 31, 89-103.
- Okita, S. Y., Bailenson, J. N., Schwartz, D. L., Barab, S., Hay, K., & Hickey, D. (2008). *The mere belief in social interaction improves learning*. In S. Barab, K. Hay, & D. Hickey (Eds.), Proceedings of the 8th International Conference for the Learning Sciences. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Parsons, T. D. & Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39, 250-261.
- Powers, M. B. & Emmelkamp, P. M. G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22, 561-569.
- Schmitt, Y. S., Hoffman, H. G., Blough, D. K., Patterson, D. R., Jensen, M. P., Soltani, M., Carrougher, G. J., Nakamura, D., & Sharar, S. R. (2011). A randomized, controlled trial of

immersive virtual reality analgesia during physical therapy for pediatric burns. *Burns*, *37*, 61-68.

Sutcliffe, A., Gault, B., Fernando, T., & Tan, K. (2006). Investigating interaction in CAVE virtual environments. *Association of Computer Machinery Transactions on computer-human interaction*, *13*, 235-267.

Waller, D., Bachmann, E., Hodgson, E., & Beall, A. C. (2007). The HIVE: A huge immersive virtual environment for research in spatial cognition. *Behavior Research Methods*, *39*, 835-843.

원고접수일: 2011년 11월 6일

게재결정일: 2011년 11월 30일

The Application of Virtual Reality and Augmented Reality to the Field of Health Psychology

Mirihae Kim

Department of Psychology
Duksung Women's University

The application of the emerging media, virtual reality(VR) and augmented reality(AR), to the fields of health psychology requires multidisciplinary work. This paper intends to promote health psychologists' capacity of communication and collaboration with experts in other fields and to help brainstorm ideas to utilize the technology. First, this paper defined the nature of VR and AR and it presented an overview, designed for health psychologists, nontechnical readers, of the hardware and equipment used to create VR and AR. Then, the viability of VR and AR as a treatment or an assisting tool of treatments in the field of health psychology was discussed after a brief review of the literature on the treatment efficacy of VR and AR. Other possible applications of VR and AR in the field of health psychology were also explored. Finally, related issues were discussed.

Keywords: virtual reality, augmented reality, virtual reality therapy