

## 이완을 유도한 가상현실 프로그램이 치과불안에 미치는 효과<sup>†</sup>

이 든 샘   김 미 리 혜<sup>‡</sup>   김 정 호   김 제 중  
덕성여자대학교 심리학과

본 연구의 목적은 평화로운 풍경을 통해 이완을 유도하는 가상현실 프로그램이 치과치료 대기 상황에서 치과불안, 상태불안 및 이완에 미치는 효과를 검증하는 것이다. 이를 위해 대구광역시 G 치과에 내원한 환자들 중 66명을 모집하여 각각 33명씩 실험집단(평균 나이: 38.27세, 나이 범위: 12-70세)과 통제집단(평균 나이: 35.24세, 나이 범위: 23-75세)으로 무선할당 하였다. 실험집단은 치과 진료 전 가상현실을 통해 약 3분 동안 이완을 유도했고, 통제집단은 대기하라고 지시했다. 각 집단은 처치 전과 후에 각각 사전검사와 사후검사를 실시했다. 검사를 위해 자기보고식 측정 도구와 생리적 측정도구를 사용했다. 전자는 한국판 치과 불안 검사, 상태불안검사, 이완정도에 대한 자기-보고 척도로 구성되었으며, 후자로는 맥박측정기가 사용되었다. 자료 분석 결과, 실험집단이 통제집단에 비해 치과불안, 상태불안, 및 맥박이 모두 유의하게 낮아졌으며 이완이 증가되었다. 이 결과는 가상현실로 이완을 유도하여 치과 진료 전 불안상태를 완화해 줄 수 있음을 시사한다. 끝으로 본 연구의 의의와 추후 연구를 위한 제언이 논의되었다.

주요어: 가상현실, 이완, 치과불안

<sup>†</sup> 이 논문은 이든샘의 석사학위 청구논문을 수정, 정리한 것임.

<sup>‡</sup> 교신저자(Corresponding author) : 김미리혜, (01369) 서울특별시 도봉구 삼양로 144 길 33 덕성여자대학교 심리학과, Tel: 02-901-8478 E-mail: medehae@duksung.ac.kr

치과불안이란 치과 방문과 치과진료에 대한 스트레스 반응으로(Woodmansey, 2005), 치과를 방문하는 환자들에게 가장 큰 장애물로 알려져 있다(Humphris, Freeman, Campbell, Tuutti, & D'souza, 2000).

관련 연구에 따르면 치과불안은 매우 흔하며(Appukuttan & Deva Priya, 2016), 우리나라 성인의 5~10%가 극심한 치과 공포를 지닌다고 한다(황혜림, 이수영, 조영식, 2010).

불안은 환자의 자율 신경계 활동을 증가시켜 진료 후 경과, 회복 및 예후에 악영향을 끼친다(Van Wijk & Hoogstraten, 2003). 또한 고통에 대한 지각을 증가시켜 고통을 더 크게, 그리고 더 길게 경험하게 하며, 고통에 대한 기억을 크게 부풀릴 수 있다(AlAbsi & Rokke, 1991; Van Wijk & Hoogstraten, 2005). 불안한 환자를 치료하는 것은 치과의사에게도 스트레스를 주어 순조로운 진료를 방해하고 진료 시간이 길어지게 된다. 치과의사와 환자 모두에게 불쾌한 경험으로 남는 것이다(Moore & Brødsgaard, 2001). 이에 환자는 더욱 차후 치과 방문을 꺼리게 되고 치과 방문이 늦어져 치아가 썩거나 빠지는 등 구강 건강이 나빠진다(권원달, 설기문, 2010; Van Wijk & Hoogstraten, 2005). 따라서 치과치료의 두려움을 완화시켜 보다 덜 불쾌한 진료를 경험하게 하고 치과검진과 치료를 적시에 받게 하여 건강한 구강을 유지하도록 도와 줄 필요성이 대두된다.

치과 불안을 감소하기 위해 가장 자주 사용되는 처치는 약물이다. 약물치료는 진신마취, 이산화질소, 벤조디아제핀 등을 이용하는 방법이 있으며, 소아 환자에게는 미다졸람을 근육 내 투여하여 진정효과를 가져오기도 한다(민유진, 김종수, 유승

훈, 2006). 약물치료의 경우에는 단기간 빠른 효과를 나타내지만, 부작용이 우려되고 적정 용량의 측정이 어렵다는 단점이 있다(이수정, 2012).

또한 여러 가지 비약물적 기법들이 개발되었는데(Anderson & Masur, 1983) 대표적으로 인지적 치료를 들 수 있다. 인지적 치료에서는 치과 치료에 대한 환자의 과묵적인 생각을 파악하고 교정해주는 치료 기법을 적용하며 집단치료, 교육 등도 포함한다. 치과 진료를 받기 전에 인지적 재구조화 프로그램을 진행하여 치과 불안을 감소시키기도 하고(De Jongh et al., 1995), 환자에게 본인이 받는 치과 치료에 관한 정보 영상을 제공하여 막연한 치료적 상황에 대해 갖는 불안감을 해소시킬 수도 있다(원미연, 2014; Carpenter, Gatchel, & Hasegawa, 1994). 하지만 진료 시간 외에 따로 프로그램을 진행하거나 교육을 해야 하는 번거로움이 있으며 시간적 손실이 크다. 또한 커다란 환경을 쓰고 진료를 받는 것은 치료자에게 불편감을 야기하며 진료에 방해가 된다. 따라서 시간이 적게 들고, 진료에 불편을 주지 않는 처치가 필요한 실정이다. 이에 유도된 심상과 가상현실(virtual reality, VR)을 접목한 새로운 게임방법을 제시해보고자 한다.

불안 감소와 관련된 신체, 심리적 반응의 하나는 이완(relaxation)이다. 이완은 교감신경계의 활동 감소와 관련된 반응으로, 혈압과 맥박이 감소되며(문현숙, 이향련, 이지아, 2009), 통증완화(강현정, 손정락, 1998; Cupal & Brewer, 2001) 및 불안감소(손정락, 2011; 양진향, 1990; Bruny  et al., 2013)를 유도한다. 이러한 이완 상태를 유도하기 위해 다양한 기법들이 개발되었는데, 그 중 유도된 심상(guided imagery)은 마음속에 편안함을

주는 특별한 장소(예: 해변, 숲 속)나 활동(예: 누워서 파도 소리 듣기)을 떠올리는 기법이다. 보통 시청각을 동원한 스크립트를 활용하게 되는데, 심상의 묘사가 세밀할수록 참여자는 안전한 지역을 생생히 경험하면서 더 깊은 수준의 이완 상태로 도달할 수 있게 된다. 유도된 심상은 녹음된 스크립트만 있으면 어디서나 이용이 가능하기 때문에 상황불안 유발 가능성이 높은 경우 특히 효과적이다(방석찬, 김교현, 1998). 유도된 심상이 불안은 물론 통증도 감소시키는 효과가 있다는 연구들이 많이 있다(예: Cupal & Brewer, 2001). 하지만 상상에 어려움을 겪는 성인이나 대부분의 아동의 경우에는 심상 유도가 쉽지 않다(Friedberg, McClure, & Garcia, 2009).

가상현실은 최근 정보통신분야의 이슈가 되고 있는 인간-컴퓨터 간 상호작용의 인터페이스로, 가상의 공간에 있다는 것을 잊고 실제로 그 속에 존재한다는 착각을 불러일으킬 수 있다(이장한, 2004). 따라서 가상현실을 유도된 심상과 접목하여 가상현실 내에서 심상을 제시한다면, 상상에 어려움을 겪는 사람들과 포함하여 빠른 시간 내에 쉽게 이완을 유도할 수 있을 것으로 기대해 볼 수 있겠다(김미리혜, 2011). 실제로, Freeman, Lessiter, Keogh, Bond와 Chapman(2004)의 연구에서, 일반인에게 섬의 풍경을 제공하며 가상현실로 이완을 유도했을 때 단순히 스크립트만을 들려주는 것보다 이완이 더 잘 이루어졌다. 이는 가상현실에서의 시각적 표현이 상상력과 기억을 동원하는 것보다 더 선명하고 현실감 있어 실제 그곳에 있는 것처럼 느껴지기 때문이다(Villani, Riva, & Riva, 2007). 가상현실은 장소에 대한 세밀한 언어묘사나 상상력을 동원하지 않고도 실제

로 안전하고 편안한 장소에 있는 듯한 경험을 제공하여 이완을 이끌어낸다. 이완은 긴장이 완화된 상태로서, 불안 반응과 경합한다. 이러한 이완-불안 반응 간 상호억제 기제를 이용하여 이완을 통해 불안 반응을 억제하게 된다(방석찬, 김교현, 1998).

이에 본 연구에서는 가상현실을 이용하여 이완 상태를 유도하고 치과불안을 낮추고자 하였고, 이에 따라 나타나는 치과불안, 상태불안, 맥박 및 주관적 이완 정도의 변화를 관찰하고자 한다.

## 방 법

### 참여자

본 연구의 참여자는 대구 G치과에 내원한 환자들이다. 2016년 1월 28일부터 3월 5일까지 실험 참가를 희망하는 환자들을 대상으로 실험을 진행하였다. 모든 참여자는 연구 참여 동의서에 서명하였고, 프로그램 내용 및 보상에 대해 고지 받았다. 실험집단 참여자 중 1명이 눈이 아프다는 이유로 프로그램 참여를 중단하였다. 최종적으로 실험 33명, 통제 33명의 자료를 분석에 사용하였다. 약물은 잇몸약(이가탄, 명인제약)을 복용한 환자 4명, 감기약을 복용한 환자가 2명이 있었다. 잇몸약은 진정 및 진통 효과가 없는 약물이기 때문에 그대로 실험을 진행하였다. 감기약의 성분이 불분명하여 이를 복용한 환자에 대해서는 추가분석을 진행하였다. 실험집단과 통제집단의 인구통계학적 특성은 표 1에 제시하였다.

표 1. 성별, 연령, 치과방문이유, 통증정도, 약물복용 여부의 분포 및 비율

	실험집단 (n=33)	통제집단 (n=33)	전체 (N=66)	전체 비율(%)
<b>성별</b>				
남	14	12	26	39.39
여	19	21	40	60.60
<b>연령(만)</b>				
평균	38.27	35.24	36.76	
최소값	12	23		
최대값	70	75		
<b>방문이유</b>				
스케일링	7	8	15	22.73
충치	13	9	22	33.33
검진	3	8	11	16.67
사랑니	3	4	7	10.61
기타	7	4	11	16.67
<b>통증정도</b>				
0	18	7	25	37.88
1	6	7	13	19.70
2	4	8	12	18.18
3	4	9	13	19.70
4	1	2	3	4.55
<b>약물 복용 여부</b>				
무	27	33	60	90.91
유	6	0	6	9.09

**측정도구**

**생리적 측정**

**Fingertip Pulse Oximeter(MD300C1)**. 맥박을 측정하기 위해 Fingertip Pulse Oximeter 기기를 사용하였다. 실험 참가자가 경험하는 불안 수준을 객관적으로 평가하기 위함이다. 실험 전 기저선과 실험 중 4회 및 실험 후, 총 6번의 맥박수를 관찰하였다.

**자기보고식 검사**

**한국판 치과 불안 검사 (Korean Dental Anxiety Inventory; K-DAI)**. 치과불안을 측정하기 위해 Stouthard, Hoogstraten와 Mellenbergh (1995)가 개발한 치과 불안 검사(Dental Anxiety Inventory; DAI)를 강희양, 손정탁(1999)이 한국판으로 표준화한 한국판 치과 불안 검사(Korean Dental Anxiety Inventory; K-DAI)를 사용하였다. 치과 불안을 치료불안, 치료대기불안, 치위생불안이 3가지 요인으로 나누어 측정하는 도구로, 총 31

문항이며 5점 리커트 척도이다. ‘전혀 아니다’ 1점에서부터 ‘아주 그렇다’ 5점으로 채점한다. 강희양, 손정락(1999)의 연구에서 내적 합치도 계수는 .96이었다. 본 연구에서는 치과진료 대기시간에 사전, 사후 검사가 모두 실시되었으므로, ‘치과에 가야 한다고 생각하는 날은 잠을 이루지 못한다.’와 같은, 본 실험의 상황에 부적합한 문항인 3, 7, 18, 28, 31번 문항은 제외하여 총 31문항 중 26문항을 사용하였다. 본 연구에서의 내적 합치도 계수는 .97이었다.

**상태-특성 불안검사 Y형(State-Trait Anxiety Inventory-Y; STAI-Y).** 불안을 측정하기 위해 Spielberger(1983)가 개발한 상태-특성 불안검사 Y형(State-Trait Anxiety Inventory-Y; STAI-Y)을 한덕웅, 이장호, 전경구(1996)가 한국판으로 번안 및 표준화한 검사를 사용하였다. 본 연구에서는 상태-특성 불안검사 Y형 40문항 중에서 상태 불안을 측정하는 20문항만을 사용하였다. 4점 리커트 척도로, ‘전혀 아니다’ 1점에서부터 ‘매우 그렇다’ 4점으로 채점한다. 점수 범위는 최소 20점에서 최대 80점이며 점수가 높을수록 불안 수준이 높음을 의미한다. 한덕웅, 이장호, 전경구(1996)의 연구에서의 내적 합치도 계수는 .92이었으며, 본 연구에서는 .95였다.

**이완정도에 따른 자기-보고 척도(Self-Rating Scale; S-R).** 주관적 이완 정도를 측정하기 위해 Schilling과 Poppen(1983)이 개발한 자기-보고 척도(Self-Rating Scale; S-R)를 사용하였다. 이완과 각성에 관한 임상적 서술에 따라 1점(몸 전체를 통해서 깊고 완전하게 이완됨을 느낌)에서 7점(몸 전체에서 극심한 긴장과 당황함을

느낌) 사이의 리커트 척도로 구성되어 있다.

## 가상현실 구성 도구

이 연구에 사용된 장치는 인텔 코어 i7 CPU (Intel(R) Core(TM) i7-4720HQ 2.60GHz)와 8GB 메모리, 엔비디아 GeForce GTX 970M 3D 그래픽 카드 (NVIDIA GeForce GTX 970M 3D Graphic card), MS Windows 8 64비트 운영체제로 구성된 노트북 컴퓨터이다. 참여자에게 가상현실 체험을 제공하기 위해서 머리에 쓰는 가상현실 장치인 HMD(Head-mounted display, Oculus사의 Oculus Rift DK2 모델)와 스테레오 헤드폰을 사용하였다. 이 장치를 통해 제시된 3차원 스테레오 장면(scene)은 Unity사의 게임엔진 소프트웨어(Unity 5, version 5.1.1f1)를 사용하여 개발되었다. 이 장면은 피험자가 적도의 해변가에서 바다의 석양을 바라보는 상황을 가정하여 만들어졌으며, 피험자의 머리회전 등 움직임에 따라 화면이 바뀌어 피험자가 원하는 방향을 바라볼 수 있게 구성하였다. 해변가에 야자수와 갈매기, 보트 등을 추가하였으며 실제 해변의 파도소리와 갈매기 울음소리를 녹음한 소리를 들려주었다.

## 절차

2016년 01월 28일부터 대구 G치과에 방문한 환자들 중 실험에 참여하고자하는 환자들을 실험집단과 통제집단으로 무선 할당했다.

실험집단은 오쿨러스 리프트를 머리에 착용하고 헤드폰을 쓰도록 하였다. 그리고 맥박을 계속 확인하기 위해 Fingertip Pulse Oximeter을 왼쪽

검지에 끼워 두었다. 실험 참여자들은 가상현실에 익숙해질 수 있도록 주변을 둘러보는 1-2분간의 적응시간 후, 3분간 가상현실을 통해 평화로운 휴양지에서 휴식을 하고 있다고 느끼도록 하였다. 가상현실의 체험시간은 사전에 12명의 대학생 및 대학원생을 대상으로 이완을 유도하는 가상현실 프로그램을 체험하게 한 후, 이완이 유도되었다고 판단하기까지의 시간을 측정하여 이를 평균해 결정했다. 12명으로부터 측정된 시간의 평균은 3.08분이었다. 김원, 정찬호, 이원익, 채정호(2004)의 연구에서 5분간의 노출치료로 시험불안에 유의한 효과를 나타냈으며, 고등학생을 대상으로 약 3분간 이완을 유도하는 가상현실 프로그램을 실시한 실험 결과에서도 불안 감소 및 이완의 효과가 관찰되었다(이든샘, 김미리혜, 김정호, 조채윤, 2016). 통제집단은 다른 환자와 마찬가지로 아무런 처치 없이 대기하였다. 그 후 실험집단과 통제집단에 사후검사를 실시하였다.

## 분석방법

실험집단과 통제집단의 사전 동질성 여부를 확인하기 위하여, 두 집단의 인구통계학적 변인 및 상태불안, 치과불안, 사전 맥박, 이완정도에 따른 자기-보고 척도 점수에 대해  $\chi^2$ -검증 및 독립표본  $t$ -검증을 시행하였다(유의수준 .05, 양방검증).

이완을 유도한 가상현실 프로그램 실시 전과 실시 후에 측정치들의 변화를 비교하기 위하여, 집단과 시기를 독립변인으로 하는 반복측정 다변량 분산분석(Repeated Measures MANOVA)을 실시하였다. 또한 사전-사후의 변화량에서 실험집단과 통제집단의 차이가 있는지 알아보기 위해

사후-사전 차이 값에 대한 독립표본  $t$ -검증을 실시하였다(유의수준 .05, 양방검증).

본 연구의 모든 자료는 SPSS 19.0으로 분석하였다.

## 결 과

### 동질성 검증

실험 전 측정된 모든 변인들에서 실험집단과 통제집단간의 차이가 통계적으로 유의하지 않아 동질성을 가정하였다.

다만, 실험집단에 감기약을 복용한 2명의 환자들이 있는데, 감기약에 아세트아미노펜, 이부프로펜이라는 성분이 들어가면 진통제의 역할을 할 수도 있어 통증정도에 차이가 나타날 가능성이 있다. 약물복용여부와 통증정도를 교차 분석한 결과, 감기약을 복용한 여부에 따라 통증정도에는 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=.53$ ). 이에, 감기약을 복용한 환자도 모두 실험에 포함시켰다.

### 치과불안, 상태불안, 맥박 및 이완정도에 대한 가상현실로 유도한 이완 효과 검증

실험 후 치과불안의 변화를 확인하기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였다. 분석 결과, 치과불안, 치료불안, 치료대기불안 및 치위생 불안에서 집단과 시기의 상호작용이 통계적으로 유의함을 확인했다. 치과불안:  $F(1, 64) = 30.49, p < .001$ , 치료불안:  $F(1, 64) = 18.36, p < .001$ , 치료대기불안:  $F(1, 64) = 51.79, p < .001$  치위생불안:  $F(1, 64) = 11.30, p < .01$ . 이는 실험집단이 통제집단

에 비해 치과불안, 치료불안, 치료대기불안 및 치위생불안의 사전-사후 점수 감소 폭이 더 컸기 때문이다, 치과불안:  $t(64) = 5.52, p < .001$ , 치료불안:  $t(64) = 4.29, p < .001$ , 치료대기불안:  $t(64) = 7.20, p < .001$ , 치위생불안:  $t(64) = 3.36, p < .01$ . 또한 치과불안 및 그 하위요인인 치료불안, 치료대기불안 및 치위생불안에 대한 시기의 주 효과도 통계적으로 유의한 것으로 나타났다, 치과불안:  $F(1, 64) = 22.92, p < .001$ , 치료불안:  $F(1, 64) = 14.21, p < .001$ , 치료대기불안:  $F(1, 64) = 36.02, p < .001$ , 치위생불안:  $F(1, 64) = 9.66, p < .01$ .

표 2 실험집단 및 통제집단에 따른 치과불안, 상태불안, 맥박 및 이완정도의 평균, 표준편차 및 분산분석 결과

변인	실험집단( $n=33$ )		통제집단( $n=33$ )		집단	시기	집단× 시기
	$M(SD)$		$M(SD)$				
치과불안	사전	69.79 (23.98)	사전	63.15 (21.26)	.10	22.92***	30.49***
	사후	54.45 (18.52)	사후	64.24 (22.45)			
치과불안 -치료불안	사전	23.36 (9.49)	사전	19.27 (7.38)	.54	14.21***	18.36***
	사후	18.15 (6.56)	사후	19.61 (7.37)			
치과불안 -치료 대기불안	사전	31.36 (9.97)	사전	29.85 (9.84)	.96	36.02***	51.79***
	사후	24.33 (8.45)	사후	30.48 (11.02)			
치과불안 -치위생불안	사전	15.06 (5.42)	사전	14.03 (5.12)	.26	9.66**	11.30**
	사후	11.97 (4.23)	사후	14.15 (5.12)			
상태불안	사전	42.76 (11.46)	사전	45.24 (11.08)	7.59*	10.51**	19.12***
	사후	35.00 (8.38)	사후	46.39 (12.76)			
맥박	사전	75.76 (10.75)	사전	76.00 (11.72)	.63	16.70***	15.16***
	사후	72.00 (9.25)	사후	75.91 (11.38)			
이완정도	사전	4.64 (1.03)	사전	4.79 (0.96)	16.25***	26.66***	38.07***
	사후	3.27 (1.07)	사후	4.91 (1.04)			

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ .

집단=(통제집단, 실험집단) 시기=(사전, 사후)

실험 후 상태불안의 변화를 확인하기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였다. 그 결과 상태불안에서 집단과 시기의 상호작용이 통계적으로 유의하였다,  $F(1, 64) = 19.12, p < .001$ . 이는 실험집단이 통제집단에 비해 상태불안의 사전-사후 점수 감소폭이 더 컸기 때문이다,  $t(64) = 4.37, p < .001$ . 또한 집단  $F(1, 64) = 7.59, p < .05$  및 시기  $F(1, 64) = 10.51, p < .01$ 의 주효과도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

실험 후 맥박의 변화를 확인하기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였다. 그 결과 맥박에서 집단과 시기의 상호작용이 통계적으로 유의함을 확인했다,  $F(1, 64) = 19.12, p < .001$ . 이는 실험집단이 통제집단에 비해 맥박의 사전-사후 점수 감소폭이 더 컸기 때문이다,  $t(64) = 3.89, p < .001$ . 또한 시기의 주효과도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 시간이 지남에 따라 유의한 변화가 나타나는 것으로 분석되었다,  $F(1, 64) = 16.70, p < .001$ .

실험 후 이완정도의 변화를 확인하기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였다. 그 결과 이완정도에서 집단과 시기의 상호작용이 통계적으로 유의함을 확인했다,  $F(1, 64) = 38.07, p < .001$ . 이는 실험집단이 통제집단보다 이완정도의 사전-사후 점수 감소폭이 더 컸기 때문이다,  $t(64) = 6.17, p < .001$ . 또한 집단  $F(1, 64) = 16.25, p < .001$  및 시기  $F(1, 64) = 26.66, p < .001$ 의 주효과도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 집단 및 시간이 지남에 따라 유의한 변화가 나타나는 것으로 분석되었다.

실험집단 및 통제집단에 따른 치과불안, 상태불안, 맥박 및 이완정도의 평균, 표준편차 및 분산분

석 결과는 표 2에 제시하였다.

감기약을 복용한 환자를 제외했을 때도 치과불안, 상태불안, 맥박, 이완정도에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다, 치과불안:  $F(1, 62) = 32.94, p < .001$ , 상태불안:  $F(1, 62) = 19.60, p < .001$ , 맥박:  $F(1, 62) = 14.66, p < .001$ , 이완정도:  $F(1, 62) = 35.62, p < .001$ .

## 논 의

본 연구에서는 가상현실로 유도한 이완 프로그램이 치과불안을 낮추어주는지를 알아보려고 하였다. 자료 분석 결과, 가상현실을 체험한 집단의 치과불안, 상태불안 및 맥박이 통제집단에 비해 감소폭이 유의하게 더 컸으며 이완 또한 더 잘 이루어졌다고 응답하였다. 따라서 본 가상현실 프로그램이 이완 및 치과불안 경감 효과가 있다는 것을 알 수 있었다. 연구결과에 따른 논의는 다음과 같다.

유도된 심상은 이미 많은 연구들을 통해 불안 경감 및 이완에 효과가 있다는 것이 확인되었다 (Apostolo & Kolcaba, 2009; Casida & Lemanski 2010). 본 연구에서도 가상현실로 이완을 유도하는 심상을 제공한 결과 유사한 효과가 나타났다. 심상의 효과는 얼마나 생생하게 그 상황을 떠올리느냐에 좌우된다. 현실감을 일으키는 심상의 생생함이 경험되어야만 이완의 효과가 나타나는데 (손명자, 1983), 가상현실은 실제 세계와 유사한 공간 및 상황적 자극을 제시하여 기존의 사진이나 동영상과 같은 고전적인 단서제시 도구들보다 더 실제감을 느끼게 한다(이장한, 김선일, 임영식, 2003). 이 때문에 이완의 효과를 극대화할 수 있



었던 것으로 생각된다.

이러한 결과들은 가상현실을 사용한 다른 연구 결과들과도 부합된다. 불안감소를 위해 가상현실을 도구로 쓴 연구들을 보면, Hoffman, Patterson, Carrougher와 Sharar(2001)의 연구에서 치과 진료 중 가상현실을 체험하게 하였을 때 불안 및 통증이 줄어든 것으로 나타났다. Gershon, Zimand, Pickering, Rothbaum와 Hodges(2004)의 연구에서도 소아암 환자들에게 가상현실을 경험하게 하였을 때 낮은 수준의 통증과 심장 박동률을 보였으며, Schneider, Ellis, Coombs, Shonkwiler와 Folsom(2003)의 연구에서도 유방암 여성 환자들이 화학요법 치료 시 가상현실을 체험하게 하여 불안을 완화시켰다.

이러한 결과들을 살펴보았을 때, 본 연구는 다음과 같은 점에서 의의를 갖는다고 할 수 있다.

첫째, 가상현실을 활용하여 노출치료나 행동연습 등과 같은 심리적 개입에 사용한 연구는 있었으나, 이완을 유도하는 연구는 아직 찾아보기 힘들다. 본 연구는 가상현실을 통한 이완이라는 새로운 심리적 개입 가능성을 보여주었다.

둘째, 치과 환자들에게 이완을 유도하는 가상현실 프로그램을 적용하여 효과를 검증하였다. 치과 환자들이 치료를 기다리는 동안 어떠한 약물 처치 없이 3-5분의 짧은 처치로 치과불안을 감소시키도록 도와 줄 수 있었다. 치과치료 시 이완으로 인해 시술과정이 순조롭고 통증이 덜 하는 등의 경험을 제공하였다. 이로 인해 치과 가는 것을 미루는 것과 같은, 치과불안으로 인한 건강을 해치는 행동이 줄어들 것으로 기대된다.

셋째, 빠른 시간에 효과적으로 이완 반응을 이끌어 냈으므로, 치과 장면뿐만 아니라 수술이나

화학요법 치료 등이 실시되는 다른 임상장면에서도 활용이 가능할 것으로 보인다.

넷째, 본 연구는 불안 감소 및 이완의 효과를 확인하기 위해 자기보고식 검사뿐만 아니라 맥박을 측정하여 다면적 방식으로 효과를 검증하였다.

본 연구의 제한점 및 후속 연구에서 고려해야 할 사항은 다음과 같다. 먼저, 본 연구에서는 통제 집단 외에 별도의 처치가 들어간 비교집단을 두지 않았다. 또한 실험 진행을 연구자가 했다는 점에서 참가자의 기대효과나 요구 특성을 통제하지 못하였다. 추후 연구에서는 이러한 점을 보완하여 실험 효과 외에 발생할 수 있는 비특이성 효과에 대한 통제가 이루어져야 할 것이다.

또한, 본 연구의 참여자들은 대구 1개 치과에서만 모집하였다. 추후 연구에서는 다양한 지역에서 표본을 확보하고, 성별, 연령, 불안 수준 등에 따라 세분화하여 본 연구 결과를 재검증해 볼 필요가 있다.

본 연구에서는 치과 치료진의 협조로 진료 전 대기시간이 5분 이내로 일정하여 가상현실 프로그램의 효과가 얼마나 지속될 수 있는지에 대한 검증을 하지 않았다. 가상현실 체험 후에 진료 대기시간이나 진료가 길어지는 경우를 고려하여 프로그램의 효과가 얼마나 지속되는지에 대한 검증이 필요하다.

마지막으로, 참가자 가운데 한 명이 가상현실 실험 진행 중 생리적 부작용(눈의 피로, 현기증 등)을 보고하였다. 개인차가 있으나 대개 전체 중 10-60%정도가 장시간(30-40분 이상) 가상현실 체험시 사이버 멀미를 경험한다는 보고가 있는데(이장한, 2004), 본 연구에서는 상대적으로 짧은 시간(3분)만 체험하였기 때문에 선행연구에서 보고한

비율보다 적은 한 명에서만 부작용이 나타난 것으로 생각된다. 이러한 생리적 부작용의 경험은 머리의 움직임과 Head Mounted Display 속 이미지의 시간격차에서 비롯된 문제일 수 있다(김정환, 2011). 따라서 고해상도의 이미지와 그 변화를 실시간으로 구현해내는 기술과 하드웨어의 발전으로 이러한 부작용은 줄어들 것으로 보이며, 더욱 높은 불안 경감 및 이완 효과를 이끌어 낼 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강현정, 손정락 (1998). 인지행동치료와 이완훈련이 월경전 증후군의 감소에 미치는 효과. *한국심리학회지: 건강*, 3(1), 141-155.
- 강희양, 손정락 (1999). 건강심리학회: 한국판 치과 불안검사의 타당화 연구. *한국심리학회 연차 학술발표논문집*, 1999(단일호), 184-186.
- 권원달, 설기문 (2010). 치과 공포증환자의 불안 경감을 위한 NLP 기법에 대한 고찰. *대한치과의사협회지*, 48(11), 829-840.
- 김미리혜 (2011). 건강심리학 장면에서 가상현실과 증강현실의 활용. *한국심리학회지: 건강*, 16(4), 643-656.
- 김원, 정찬호, 이원익, 채정호 (2004). 두부 설치 투영장비를 이용한 동영상 노출 치료가 대학 입시 재수생들의 시험 불안 감소에 미치는 효과: 예비 연구. *인지행동치료*, 4(2), 85-95.
- 김정환 (2011). 실시간 상호작용 기술의 '가상현실치료' 적용에 관한 연구. *만화애니메이션연구*, 22, 81-97.
- 문현숙, 이향련, 이지아 (2009). 척추마취 수술환자의 불안감소를 위한 이완요법 적용 효과. *동서간호학연구지*, 15(1), 54-62.
- 민유진, 김중수, 유승훈 (2006). 소아 환자에서 미디졸람의 경구투여와 근육 투여에 의한 진정 효과의 비교 연구. *대한소아치과학회지*, 33, 53-61.
- 방석찬, 김교현 (1998). 건강: 유도된 심상이 불안 감소에 미치는 영향. *한국심리학회지: 건강*, 3(1), 156-168.
- 서경현 (2004). 이완 훈련의 실제적 적용. *스트레스研究*, 12(1), 57-67.
- 손명자 (1983). 정서적 심상화. *한국심리학회지: 임상*, 4(1), 33-42.
- 손정락 (2011). 행동이완훈련과 평가. *한국심리학회지: 일반*, 30(4), 973-993.
- 양진향 (1990). 이완술이 고등학교 학생의 불안 감소에 미치는 영향. *경북대학교 일반대학원 석사학위 청구논문*.
- 원미연 (2014). 치과환자의 불안 경감을 위한 경험 디자인: 치과치료 중 시각정보제공을 중심으로. *홍익대학교 대학원 석사학위 청구논문*.
- 이든샘, 김미리혜, 김정호, 조채운 (2016). 이완을 유도하는 가상현실 프로그램이 고등학생의 상태불안에 미치는 영향. 2016년 한국임상심리학회 춘계학술대회 포스터 발표, 강원.
- 이수정 (2012). 치과 치료 불안 분석방법에 관한 고찰. *전남대학교 치의학전문대학원 석사학위 청구논문*.
- 이장한 (2004). 가상현실로 들어간 심리학. *한국심리학회지: 일반*, 23(2), 87-104.
- 이장한, 김선일, 임영식 (2003). 연구논문: 청소년의 니코틴 의존 치료를 위한 가상자극의 개발. *청소년학연구*, 10(4), 37-54.
- 한덕용, 이장호, 전검구 (1996). Spielberger 상태-특성 불안 검사의 Y형의 개발. *한국심리학회지: 건강*, 1(1), 1-14.
- 황혜림, 이수영, 조영식 (2010). 일부 대학생의 치과불안과 치과의료이용 형태. *치위생과학회지*, 10(5), 357-363.
- Al Absi, M., & Rokke, P. D. (1991). Can anxiety help us tolerate pain?. *Pain*, 46(1), 43-51.
- Anderson, K. O., & Masur III, F. T. (1983). Psychological preparation for invasive medical and dental procedures. *Journal of Behavioral Medicine*, 6(1), 1-40.

- Apóstolo, J. L. A., & Kolcaba, K. (2009). The effects of guided imagery on comfort, depression, anxiety, and stress of psychiatric inpatients with depressive disorders. *Archives of Psychiatric Nursing, 23*(6), 403-411.
- Appukkuttan, D. P. (2016). Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry, 8*, 35.
- Brunyé, T. T., Mahoney, C. R., Giles, G. E., Rapp, D. N., Taylor, H. A., & Kanarek, R. B. (2013). Learning to relax: Evaluating four brief interventions for overcoming the negative emotions accompanying math anxiety. *Learning and Individual Differences, 27*, 1-7.
- Carpenter, D. J., Gatchel, R. J., & Hasegawa, T. (1994). Effectiveness of a videotaped behavioral intervention for dental anxiety: the role of gender and the need for information. *Behavioral Medicine, 20*(3), 123-132.
- Casida, J., & Lemanski, S. A. (2010). An evidence-based review on guided imagery utilization in adult cardiac surgery. *Clinical Scholars Review, 3*(1), 22-30.
- Cupal, D. D., & Brewer, B. W. (2001). Effects of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction. *Rehabilitation Psychology, 46*(1), 28.
- De Jongh, A. D., Muris, P., Ter Horst, G., Van Zuuren, F., Schoenmakers, N., & Makkes, P. (1995). One-session cognitive treatment of dental phobia: preparing dental phobics for treatment by restructuring negative cognitions. *Behaviour Research and Therapy, 33*(8), 947-954.
- Freeman, J., Lessiter, J., Keogh, E., Bond, F. W., & Chapman, K. (2004). Relaxation Island: virtual, and really relaxing. In *Proceedings of 7th international workshop on presence* (pp. 67-72).
- Friedberg, R. D., McClure, J. M., & Garcia, J. H. (2009). *Cognitive therapy techniques for children and adolescents: Tools for enhancing practice*. New York: Guilford Press.
- Gershon, J., Zimand, E., Pickering, M., Rothbaum, B. O., & Hodges, L. (2004). A pilot and feasibility study of virtual reality as a distraction for children with cancer. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 43*(10), 1243-1249.
- Hoffman, H. G., Patterson, D. R., Carrougher, G. J. & Sharar, S. R. (2001). Effectiveness of virtual reality - based pain control with multiple treatments. *The Clinical Journal of Pain, 17*(3), 229-235.
- Humphris, G. M., Freeman, R., Campbell, J., Tuutti, H., & D'souza, V. (2000). Further evidence for the reliability and validity of the Modified Dental Anxiety Scale. *International Dental Journal, 50*(6), 367-370.
- Moore, R., & Brødsgaard, I. (2001). Dentists' perceived stress and its relation to perceptions about anxious patients. *Community Dentistry and Oral Epidemiology, 29*(1), 73-80.
- Schilling, D. J., & Poppen, R. (1983). Behavioral relaxation training and assessment. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 14*(2), 99-107.
- Schneider, S. M., Ellis, M., Coombs, W. T., Shonkwiler, E. L., & Folsom, L. C. (2003). Virtual reality intervention for older women with breast cancer. *CyberPsychology & Behavior, 6*(3), 301-307.
- Spielberger, C. D. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory: STAI (Form Y)*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Stouthard, M. E., Hoogstraten, J., & Mellenbergh, G.

- J. (1995). A study on the convergent and discriminant validity of the Dental Anxiety Inventory. *Behaviour Research and Therapy*, 33(5), 589-595.
- Van Wijk, A. J., & Hoogstraten, J. (2003). The Fear of Dental Pain questionnaire: construction and validity. *European Journal of Oral Sciences*, 111(1), 12-18.
- Van Wijk, A. J., & Hoogstraten, J. (2005). Experience with dental pain and fear of dental pain. *Journal of Dental Research*, 84(10), 947-950.
- Villani, D., Riva, F., & Riva, G. (2007). New technologies for relaxation: The role of presence. *International Journal of Stress Management*, 14(3), 260.
- Woodmansey, K. F. (2005). The prevalence of dental anxiety in patients of a university dental clinic. *Journal of American College Health*, 54(1), 59-61.

원고접수일: 2016년 10월 13일

논문심사일: 2016년 10월 25일

게재결정일: 2017년 3월 18일

# The Effects of a Virtual Reality Program on Reducing Dental Anxiety

TeunSaem Lee   Mirihae Kim   JungHo Kim   Jejoong Kim  
Department of Psychology, Duksung Women's University

This study examined the effects of a virtual reality program on dental anxiety, state anxiety and relaxation among patients waiting to receive dental treatment. The virtual reality program was developed to induce relaxation, by showing patients peaceful scenery. Sixty-six dental patients who visited a dental clinic were recruited and randomly assigned either to the experimental group ( $n = 33$ , mean age = 38.27 years, age range = 12-70 years), or to the control group ( $n = 33$ , average age = 35.24 years, age range = 23-75 years). While in the waiting room, the experimental group received Virtual Reality-induced Relaxation treatment for approximately 3 minutes prior to their dental treatment, whereas the control group sat and waited as usual. Both groups completed a questionnaire before and after the treatment (or waiting) period. The battery of questionnaires consisted of the Korean Dental Anxiety Inventory, the Anxiety Inventory, and a self-report scale asking patients about their degree of relaxation. The Fingertip Pulse Oximeter was also used to measure patients' heart rates. Statistical analyses revealed that compared to the control group, the experimental group reported significantly greater reductions following the treatment/waitlist period in dental anxiety [ $F(1, 64) = 30.49, p < 0.001$ ], state anxiety [ $F(1, 64) = 19.12, p < 0.001$ ], and heart rate [ $F(1, 64) = 19.12, p < 0.001$ ], as well as significantly greater increases in subjective reports of relaxation [ $F(1, 64) = 38.07, p < 0.001$ ]. These results suggest that prior to dental treatments, relaxation induced by virtual reality program eases anxiety and provides relaxation to the patients. Lastly, we discuss the implications of this study and suggestions for future research.

*Keywords:* Virtual Reality, Relaxation, Dental Anxiety