

Effects on Emotional Improvement(Recovery Experience, PANAS) of VR Natural Landscape Exposure Experience for Anxiety Patients

불안증상 피험자에 대한 VR 자연경관 노출경험이 정서적 개선(회복경험, PANAS)에 미친 효과

Young Jun Choi¹, Ye Jin Han², Ki Seong Kim³, Hye Sun Joo⁴, Sang Jeong Moon⁵

최영준¹, 한예진², 김기성³, 주혜선⁴, 문상정⁵

¹ Professor, Division of Media Contents, Cheong Ju University, Republic of Korea, screenworld@naver.com

² Researcher, Industrial Academic Cooperation Group, Cheong Ju University, Republic of Korea, dbbaaa@naver.com

³ Ceo, Biobrain Inc, Republic of Korea, ks@biobrain.kr

⁴ Researcher, Korea Trauma Research & Education Institute, Republic of Korea, healingtrauma@hanmail.net

⁵ Professor, Department of Liberal Arts, Gimcheon University, Republic of Korea, sjmoon@gimcheon.ac.kr

Corresponding author: Young Jun Choi

Abstract: This study is an experimental study that allows subjects with anxiety symptoms to watch VR (3D) natural scenery and checks the screen therapy effect to see if there is an effect of emotional improvement. Before and after watching VR images, a clinical questionnaire was prepared, real-time brain waves (EEG) and heart rate bio-signal were recorded during video viewing, and analysis was performed through a post-EEG analysis program. As a result of the study, subjects with anxiety symptoms who watched VR natural scenery were able to confirm significant differences in negative emotions of the Panas scale in the self-reported response questionnaire. The scale is rest, recovery experience, vitality, all three factors in the prior real after all increased over. As a result of confirming the pre-post-change of the Relative Theta (RT) value, the EEG measurement data showed a significant difference between T3(.169) and T4(.161) afterwards rather than before. In particular, in the right (T4) than in the left (T3), the RT value increased post-mortem compared to the dictionary. In addition, it was found that Relative High Beta (RHB) decreased postmortem compared to the dictionary on the right (T4). The increase in Theta, which means improvement of anxiety symptoms after watching VR natural scenery, has the same meaning interpretation as the decrease in Beta waves.

Keywords: Screen Therapy, Anxiety, Recovery Experience, Digital Therapeutics

요약: 본 연구는 불안증상 피험자들에게 VR(3D) 자연경관을 시청하게 하고 정서적 개선의 효과가 있는지 화면치유(Screen Therapy) 효과를 확인하는 파일럿 실험연구이다. 연구 대상자는 서울경기에 소재하는 20대 이상의 불안증상을 보이는 성인 중 현재 약물복용은 하지 않는

Received: October 08, 2022; 1st Review Result: November 22, 2022; 2nd Review Result: December 21, 2022
Accepted: January 31, 2023

대상자를 기준으로 피험자 모집을 실시하였다. 피험자 불안증상을 측정하기 위한 사전척도는 GAD-7(Generalized Anxiety Disorder-7)척도로서 점수가 10점 이상이면서 정신증 증상은 보이지 않으며 불안증상 완화를 위한 약물을 복용하지않는 사람만 피험자로 선별하였다. 연구는 VR영상 시청전후 임상설문을 작성하고 영상시청 동안 실시간 뇌파(EEG)와 심박동 생체신호를 기록한 후 사후 EEG 분석 프로그램을 통하여 분석작업을 실시하였다. 연구결과, VR 자연경관을 시청한 불안증상 피험자들은 파나스 척도의 부정 정서에서 사전사후 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 회복경험 척도는 휴식, 진정, 활력 3요인 모두에서 사전에 비해 사후에 모두 증가하였다. 뇌파측정 데이터는 측정한 뇌파 부위별 좌우 대칭값을 확인하는 방법을 통해 Relative Theta(RT) 값의 사전사후 변화를 확인한 결과, 사전보다는 사후에서 T3(.169)와 T4 (.161)의 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 특히, 좌측 T3보다 우측 T4에서 RT값이 사전에 비해 사후에 증가하였다. 또한, Relative High Beta(RHB)는 우측 T4에서 사전에 비해 사후에 감소한 것으로 나타났다. VR 자연경관 시청후 불안증상의 개선을 의미하는 Theta의 증가는 Beta파의 감소와 결론적으로 동일한 결과 해석을 지닌다.

핵심어: 영상치료, 불안증, 정서적 개선, 회복경험, 디지털 치료제

1. 서론

2020년 코로나19 이후, 우리는 누구나 코로나에 감염될 수 있다는 공포와 고령자, 면역 약화자들이 겪는 감염 불안감, 백신을 맞아도 얼마든지 돌과 감염이 일어날 수 있다는 불안감을 겪은 바 있다. 심지어 건강했던 사람조차 백신을 맞고 사망하는 뉴스는 백신을 맞고 오히려 잘못될수 있다는 불안감이 백신접종 기피와 거부로까지 이어졌다. 심리적 불안감과 임상적 판별에 의한 정신적 불안감의 대처는 비침습적 치료가 가능할까?

최근, 미국이 표방한 디지털 치료제(Digital Therapeutics)의 정의는 인간에게 약물치료가 아닌 비침습적 처치로써 의료용 디바이스를 대신하는 치료용 소프트웨어 (게임/앱)의 SaMD(Software as Medical Device)로 국한되다 보니 미국 FDA 규정만을 뒤쫓게 되었고 그 결과 한국은 2018년 ~ 2021년(3년간) 미국의 시행착오를 그대로 답습하게 되었다. 약품이 아님에도 약품과 동일한 절차의 임상시험을 거쳐야 하는 FDA 규정은 연구개발을 제한시키고 디지털 치료시장 정착을 가로막았다. 그런데, 미디어 영상기술의 비약적 발전에 따라 VR 영상기술이 인간의 정신건강 치유로 연결된다면 차세대 디지털 치료제의 혜택을 받아볼 수 있을 것으로 기대된다.

이에, 우리는 디지털 치료제(Digital Therapeutics)의 미래 모델에 대하여 대체의학 분야에서 괄목한 성과를 지녀온 Art Therapy(예술치료)에 대하여 주목할 필요가 있다. 약물이 아니면서 치유효과를 검증 받아온 가장 대표적인 비침습형 제1세대 치료로서 그 역할을 살펴보면 미국형 소프트웨어(SW)중심의 게임/앱(app)형태가 아니라 디지털 치료제는 Art Therapy(예술치료)의 진화된 모델이 되어야 할 것이다.

또한, 사람들은 자신의 감정을 해소하기 위해 산이나 바다 등 자연을 바라보았다.

이렇게 자연을 통한 정화 경험은 감정을 통제하는데 많은 도움이 된다. 디지털 미디어는 상호작용이 가능하고 감각적 즐거움을 제공하기 때문에 유희적이다. 디지털 미디어의 특성을 치료적으로 사용한다면 여러가지 이점을 가질 수 있다. 특히 표현이 제한되어 있고 우울감을 느끼며 자존감이 낮은 경우 효과적일 수 있고 주의력 부족과 동기결여를 가진 지적장애 환자들에게 활용할 수 있다[1].

디지털 미디어는 장애를 지닌 사람에게 접근이 용이하고 치료 관계형성을 촉진할 수 있다. 학습장애인에게 개입할때 디지털 기술을 활용함으로써 시·청각 감각을 증폭 시키는 연구는 디지털 기술을 치료현장에 접목한 사례이다[2]. 따라서, 치료장면에서 사용가능한 미디어의 한 종류로써 디지털 미디어에 주목할 필요가 있다[3].

그동안 미술치료에서 이미지를 하나의 치료 요소로 보고 활용한 것과 마찬가지로 영상 또한 치료적 특성을 가질 수 있을 것으로 기대된다. 이런 맥락에서 TV화면을 통해 자연경관을 시청하고 심리적 효과를 검증하는 연구시도에서 TV화면으로 자연경관을 시청하는 것이 인지적 변화(주의집중)를 주고 심리적으로 개선된 효과를 기대할 수 있었다[4][5].

VR은 가상공간에서 현실과 같은 경험을 제공한다. VR을 통해 실제와 유사한 경험을 하게 되면 환경과 개인은 상호작용을 하게 된다. VR은 몰입, 현존감, 행위주체성 등의 특성을 가진다. 이러한 특성을 이용하여 복잡한 교육과 훈련 분야에서 효과적으로 활용된다[6]. 특히, 가상현실은 매우 강력한 도구로서 여러 분야에서 사용 가능성을 주목받고 있다. 1990년대 후반부터 선진 의료계에서는 가상현실을 사용하여 인지기능 장애 진단 및 치료에 접근하고자 하는 시도가 시작되었다[7].

불안증상 개선에 대한 다양한 시도중에서 영화치료가 정신분열증 환자의 불안감 감소와 대인관계성에 미치는 영향 연구를 통하여 불안감 개선에 긍정적인 효과가 있다는 보고가 있다[8]. 다만, 이 연구는 영화치료 프로그램에 대한 사전사후 수치의 비교 검증을 하지는 않았다. 이후, 불안증상 피험자(GAD 범불안장애)에 대한 영상 프로그램 노출의 사전-사후 연구는 범불안증상 특성 및 상태 불안이 감소하였고 사전과 추후간 비교에서 실험집단에서만 불안수준이 유의하게 감소하였다는 보고가 있다[9]. 이 연구는 불안장애 피험자 대상 파일럿 실험결과에 따라 임상적으로 유의한 수준의 불안을 가진 이들에게 자연경관 영상 프로그램 노출은 심리적 안정화를 위하여 부정정서를 감소시키는 보조적 수단으로서 활용 가능성이 높음을 시사하였다.

2. 연구방법

2.1 연구 설계

본 연구는 불안증 임상군을 대상으로 VR실사 영상을 자극물로 처치하고 생체신호(뇌파)데이터를 수집하여 분석하고자 하였다. GAD-7의 점수가 10점 이상이면서 정신증 증상은 보이지 않으며 불안증상 완화를 위한 약물을 복용하지 않는 사람만 피험자로 선별하였다. 불안은 있으나 정신증이 있는 피험자는 배제하기 위하여 정신증 척도를 추가적으로 실시하였다. 해당 설문과정에서 피험자 조건을 만족하는 여부를 확인하고 타공병 여부를 판별하기 위해 1:1개별 면접을 진행하여 인격장애 여부를 판단하였는데 측정도구는 SCID-5로서 이는 DSM-5을 기반으로한 인격장애 평가도구로 반 구조화된 진단적 면담 도구를 사용하였다.

2.2 연구 대상자

서울경기 소재 20대 이상의 불안증상을 보이는 성인 중 현재 약물 복용은 하지 않는 대상자를 기준으로 피험자 모집을 하였다. 피험자 선발은 2021년 4월~ 6월, 온라인 서베이를 통하여 진행하였다. 연구대상자는 사전설문에 응답한 인원은 69명이었으며

정신증 척도를 통해 본 연구에 적합하지 않거나 약물을 복용한다고 응답한 인원 34명, 실험과정에 대한 설명을 듣고 참여를 원하지 않는다고 응답한 12명은 제외되었다.

2.3 연구도구

2.3.1 실험 측정도구

본 실험에서 측정한 도구는 정서적 변화를 확인하기 위한 설문과 생리적 변화를 확인하기 위한 뇌전도 측정이다. 설문은 영상시청 전과 후의 정서 개선을 확인하기 위해 사전과 사후에 각각 회복경험척도와 긍정 및 부정정서를 측정할 수 있는 PANAS 척도를 사용하였고 회복경험 척도는 수용자가 VR자연경관 화면을 시청하면서 느끼는 회복경험 정도로 정의하였으며 이러한 척도를 바탕으로 수용자가 지각하는 회복경험 (휴식과 평온, 정서적 안정, 활력 요인을 포함하는 9개 문항으로 구성)을 측정하고자 하였다[10][11].

개인의 긍정 및 부정정서를 측정할 수 있는 PANAS 척도는 최초 해외에서 개발된 이후 국내에서는 타당화한 척도로서 긍정정서 및 부정정서를 측정하는 각 10문항의 문항으로 구성되어 있다[12][13].

동일한 경관에 자막의 유무가 개인의 몰입(flow) 및 현존(Presence)에 어떠한 차이를 나타내는지를 확인하기 위한 몰입은 수용자가 화면을 시청하는 동안 경험하는 집중, 즐거움, 시간왜곡 등 여러 연구자의 척도를 종합하여 12문항으로 구성하여 사용하였다[14-16]. 현존감은 VR 환경과 같은 가상공간에서 사용자가 그곳에 자신이 존재한다고 느끼는 감각경험으로서 여러 연구자의 척도들을 총 5문항으로 구성하여 사용자가 지각하는 현존감을 파악하였다[17][18]. 아래의 표는 각 설문문항의 요인과 내용 신뢰도계수를 정리한 것으로 모든 Cronbach's alpha값은 사회과학 분야에서 만족하는 신뢰도 기준인 0.6이상을 충족하고 있다[19].

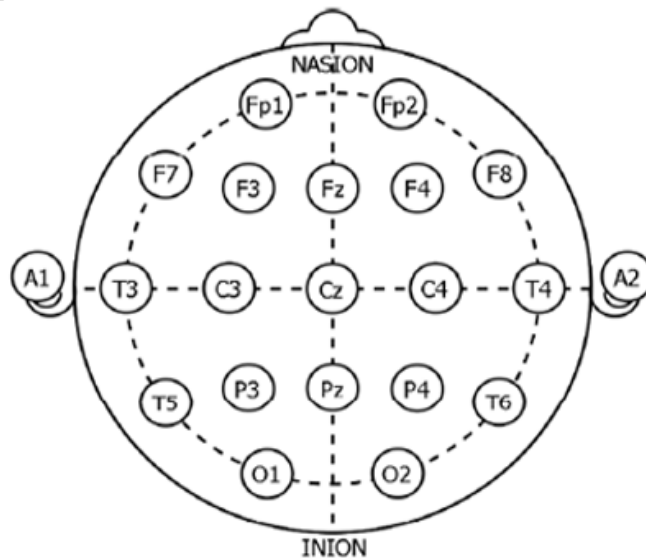
[표 1] 문항내용 및 신뢰도

[Table 1] Factor Analysis and Reliability Analysis

Factor		Item	number	α
Q	Recovery experience	rest and relax	3	.745
		emotional calm	3	.731
		emotional activity	3	.724
	PANAS	positive emotion	10	.893
		negative emotion	10	.946
	Flow	immersive experience	4	.811
		fun experience	4	.784
		time distortion experience	4	.799
	Presence	Presence experience in the virtual space	5	.825

본 연구는 생리적 변화를 확인하기 위하여 뇌전도 측정을 영상시청 전과 4주간의 영상시청 후 각각 실시하였다. 뇌전도 측정을 위한 도구 실시간 생체신호(뇌파)의 차이를 확인할 수 있는 유선 24채널 폴리그래프 시스템인 BIOS-S24 (BioBrain Inc., Daejeon, Korea)를 활용하였다. 측정된 뇌전도 아날로그 신호는 250Hz로 표본화된 후 디지털 신호로 변환된다. 이후 변환된 신호는 USB 케이블을 통해 개인용 컴퓨터에 전송되었다.

전송된 디지털 뇌전도 신호는 뇌전도 전문 분석 프로그램인 BioScan (BioBrain Inc. Daejeon, Korea)을 이용하여 필터링하였다. 필터링을 통해 잡파 제거 후 각 주파수를 영역별로 나누어 뇌파 데이터를 작성하였다. 뇌파 전극을 부착한 위치는 국제 10-20 전극배치법을 참고하였다. 생리적 변화를 관찰하기 위한 측정 부위 및 뇌전도 지표는 선행연구에서 제시된 불안증상 연구시 주로 측정하는 뇌파 부위인 T3,T4의 변화추이를 관찰하기로 하였다[20][21]. 기준전극(reference electrode) A1은 우측 귀 뒤편, 접지전극(ground electrode)은 좌측 귀 뒤편에 부착하였다.



[그림 1] 국제 10-20 전극배치법

[Fig. 1] Int. 10-20 Electrode Arrangement

[표 2] 뇌전도 분석지표

[Table 2] EEG ANALYSIS

Abbreviation	Full Terminology	Frequency Range
RT	Relative Theta Power Spectrum	4~8Hz / 4~50Hz
RHB	Relative High Beta Power Spectrum	20~30Hz/ 4~50Hz

2.3.2 영상 자극

실험영상은 VR실사 영상물 자극의 치유효과 확인이라는 파일럿 실험성격에 따라 국립공원 관리공단의 360도 VR실사 영상콘텐츠(국립공원 홍보영상물)원본을 제공 받아서 런닝타임 12분물로 재편집하여 사용되었다. 실험영상 포맷은 복합(MIX)경관 시청자들에게 익숙한 편집의 방송물로 영상의 객관적 시점과 주관적 시점을 혼합하여 여행 프로그램 느낌, 컷(cut)당 길이가 짧고 카메라 워킹이 가미되어 복합적인 자극을 유도하도록 재편집하였다. 국립공원 관리공단에서 제공받은 자연경관 홍보영상물은 대부분 자막이 없는 크린(CLEAN) 영상원본이 아닌 CG 자막이 존재하였다.

[표 3] 자연경관 시청분류

[Table 3] Natural Landscape Viewing

실험조건	[A] (남2 + 여4)		[B] (남1 + 여6)	
영상자극 (1 차)	St ① 내장산/덕유산/오대산 St ② 주왕산계곡/폭포/칠곡계곡 St ③ 계룡산/무등산/북한산 St ④ 문장대/범주사/화양구곡/속리산			
AUDIO자극	NAR(나레이션)+BGM(배경음악)		NAR(나레이션)+BGM(배경음악)	
실험조건	[A] (남2 + 여4)		[B] (남1 + 여6)	
영상자극 (2 차)	St ⑤ 설악산/소백산/지리산 St ⑥ 변산반도/한려수도 (달아, 섬)	C.G(o)	St ⑤ 설악산/소백산/지리산 St ⑥ 변산반도/한려수도 (달아, 섬)	C.G(x)
AUDIO자극	NAR(나레이션)+BGM(배경음악)		NAR(나레이션)+BGM(배경음악)	

● VR HMD + EEG (뇌파) 측정모습



● VR (360°)자연경관 영상 시청모습



2.3.3 영상실험조건

국립공원관리공단 홍보용 VR(360도)실사영상의 화질은 4K(3840×2160)급 -실제로 (4096×2048)- 으로 촬영과 마스터 편집이 이루어진 것을 실험목적에 맞도록 재편집 하였다. 영상시청용 HMD(Head Mounted Display)는 FACEBOOK TECHNOLOGIES에서 만든 Oculus quest2(64G) 모델을 사용하였다. 영상시청 공간의 실내온도는 (약 24~25 °C), 습도는(30~45% Hd)를 유지하였다. VR 영상물의 최적 영상길이를 정하기 위하여 살펴본 선행연구들을 살펴보면 모바일 학습을 위한 교수 모형설계 연구에서 콘텐츠 길이를 10분~15분 사이로 제안했다[22]. 다른 연구로는 유튜브 영상길이에 대한 연구결과로 6분~14분의 영상길이를 선호하는 그룹에서 모든 유튜브 품질요인에 대한 몰입이

유의미한 영향력을 갖는다고 하였다[23]. 따라서, 본 연구의 VR 영상길이는 12분물로 선택되었다.

2.3.4 실험절차

불안증상 피험자에 대한 VR영상 노출 파일럿 실험은 2021년 8월 ~ 2021년 10월, 각 개인당 6회(6주) 참여로 진행되었다. 총13명×6회= 총78회 실험을 위한 절차는 다음과 같다. 뇌파측정의 정확성을 위해 피험자 내방전 12시간내 음주를 제한하였고 2시간전 카페인과 흡연을 제한하도록 하였다. 내방시 자기보고식 사전설문을 측정후 뇌전도 측정을 위한 뇌파(EEG) 장비를 부착하도록 하였다. 습식 뇌파측정기 특성상 두피에 부착된후 측정도중 이탈이 되지 않도록 비닐 캡을 착용한 후 VR 감상용 HMD 장비를 머리에 쓰도록 하였다. 1회 내방시 시청한 VR 실사영상은 12분물이다. 1차 VR 영상노출시 A그룹과 B그룹 동일한 영상이 4종류씩 제공되었다. 2차 VR 영상노출시 A그룹과 B그룹은 동일한 영상이지만 CG(자막)의 유무로 각 2종씩 제공되었다. 전체 VR영상 노출실험을 마친 후 소정의 사례비를 지급하였다.

2.4 연구문제

연구문제1. VR(실사) 자연경관 노출경험은 불안증상 피험자의 정서개선(회복경험, PANAS)과 생체신호 반응에 영향을 미치는가?

연구문제2. VR(실사) 자연경관의 자막(CG)노출 조건은 불안증상 피험자의 정서적 개선(회복경험, PANAS)과 몰입감, 현존감에 영향을 미치는가?

2.5 분석방법

수집된 자료는 SPSS Statistics version 25.0(IBM Corp., New York, NY, USA)을 이용하여 분석하였다. (연구문제1)은 시청전후 개인의 정서개선(회복경험, PANAS) 및 생리적 변화(EEG)를 측정후 대응T분석(Paired-T test)을 진행하였다. (연구문제2)는 자막그룹과 무자막 그룹으로 분류하여 측정후 각 그룹간 분석은 만휘트니(Mann-Whitnet)검정을 통해 확인하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자의 일반적 특성

[표 4] 인구통계학적 특성

[Table 4] General Characteristics of Respondents

Characteristic		N	(%)
Gender	male	3	23.08
	female	10	76.92
Age	mean	40.500	
Marriage	single	5	38.46
	married	8	61.54

Education (After)	High School	5	38.46
	University	7	53.85
	Graduate school	1	7.69
Job	University student	2	15.39
	Officer	3	23.08
	Researcher	1	7.69
	Technical post	1	7.69
	Staff	2	15.39
	Unemployed	4	30.76

3.2 VR 자연경관 시청 사전사후 분석결과

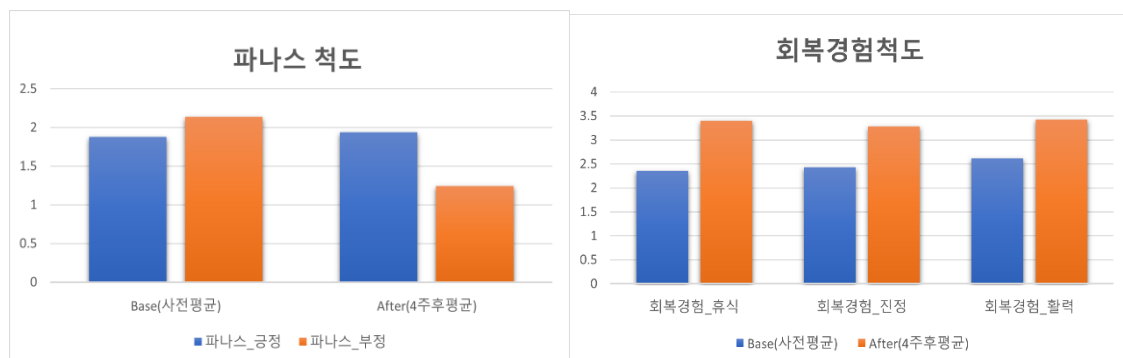
VR 자연경관 시청이 불안증상 피험자의 개선에 미치는 영향을 확인하기 위해 영상시청 전 응답한 자기보고식 설문과 4회 방문 영상시청 후 응답한 자기보고식 설문결과를 대응 t검정을 통해 비교하였다. 분석결과 정적 및 부정정서를 측정하는 파나스 척도의 긍정은 유의한 차이를 확인할 수 없었으나 사전에 비하여 사후에 평균수치가 증가하였다. 파나스 부정척도는 사전과 사후 유의한 차이를 확인할 수 있었는데 사전에 비하여 사후에 평균 수치가 큰 폭으로 감소하였음을 확인할 수 있었다. 회복경험(Recovery Experience)척도 분석결과 휴식, 진정, 활력 세 요인 모두에서 유의한 차이를 확인할 수 있었는데 사전에 비하여 사후에 모두 증가하였다.

[표 5] VR자연경관 시청 사전사후 설문 분석결과

[Table 5] VR Natural Landscape Viewing Pre-/Post- Questionare Analysis Result

	Pre Mean (SD)	Post Mean (SD)	Pre-Post Mean (SD)	95% confidence interval		t	p
				min	max		
PANAS_POSI	1.879 (.534)	1.936 (.678)	-.057 (.841)	-.543	.429	-.254	.803
PANAS_NAGA	2.136 (1.101)	1.243 (.465)	.893 (1.044)	.290	1.496	3.200	.007**
RE_REST	2.357 (.891)	3.405 (.730)	-1.048 (1.028)	-1.641	-.454	-3.812	.002**
RE_RELAX	2.429 (.799)	3.286 (.941)	-.857 (.903)	-1.379	-.336	-3.551	.004**
RE_ACT	2.619 (.793)	3.429 (.755)	-.809 (.747)	-1.241	-.378	-4.050	.001**

주. *. p<.05, **. p<.01, *** : p<.001 Paired T test



[그림 2] VR자연경관 시청 사전사후 설문척도별 평균차이

[Fig. 2] VR Natural Landscape Viewing Pre-/Post- Questionare Analysis Differential Mean

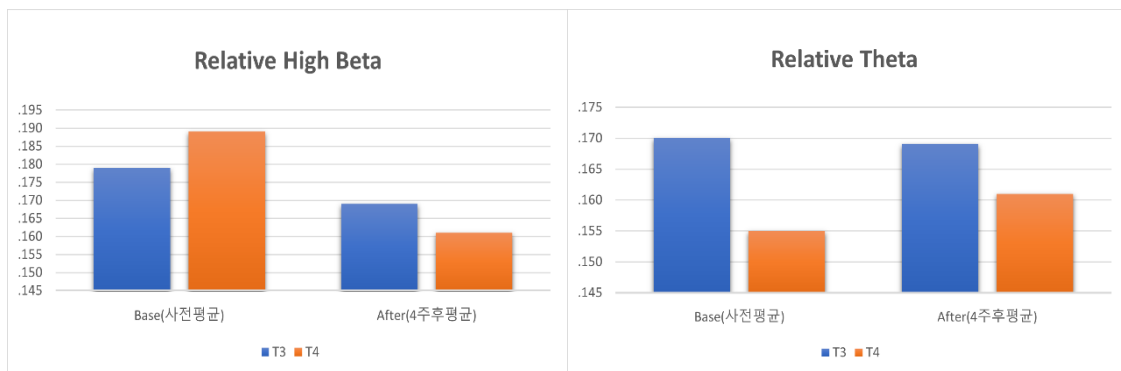
뇌파측정 데이터 분석은 영상시청전과 4회 방문 후 측정한 뇌파의 부위별 좌우 대칭 값을 각각 확인하는 방법을 통해 사전과 사후 두뇌의 좌우 대칭 값에 변화가 있는지를 관찰하였다. Relative Theta(이하 RT)에서의 사전 및 사후 값의 변화는 다음과 같았다. 두뇌의 측두 부위인 T3(.170)와 T4(.155)간 사전 값에는 유의한 차이가 확인되지 않았으나 사후 값의 T3(.169)와 T4(.161)에서는 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 구체적으로 좌측 측두 부위인 T3는 사전과 사후에 변화가 관찰되지 않았으나 우측 측두 부위인 T4의 RT값은 사전에 비하여 사후에 증가하였음이 확인된다. Relative High Beta(이하 RHB)에서의 사전 및 사후값의 변화는 다음과 같았다. 두뇌의 측두 부위인 T3(.179)와 T4(.189)의 사전 값에는 유의한 차이를 확인할 수 있었으나 사후 값의 T3(.180)와 T4(.183)에서는 유의한 차이를 확인할 수 없었다. 구체적으로 좌측 측두 부위인 T3는 사전과 사후에 큰 변화가 관찰되지 않았으나 우측 측두부인 T4의 RHB가 사전에 비하여 사후에 감소한 것을 확인할 수 있었다.

[표 6] VR자연경관 시청 EEG 분석결과

[Table 6] VR VR Natural Landscape Viewing EEG Analysis Result

		M	SD	95% confidence interval		t	p
				min	max		
RT	base_T3	.170	.049	-.008	.039	1.433	.175
	base_T4	.155	.050				
	Stil_T3	.169	.038	.000	.015		
	Stil_T4	.161	.038				
RHB	base_T3	.179	.020	-.019	-.001	-2.285	.040*
	base_T4	.189	.030				
	Stil_T3	.180	.026	-.007	.000		
	Stil_T4	.183	.026				

주. *: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001 Paired T test.



[그림 3] VR자연경관 시청 사전사후 뇌전도 평균차이

[Fig. 3] VR Natural Landscape Viewing Pre-/Post- EEG Differential Mean

3.3 VR 자연경관 자막유무 차이 분석결과

연구문제2. VR(실사) 자연경관의 자막(CG)노출 조건이 불안증 피험자의 정서개선(회복경험,PANAS)과 몰입감, 현존감에 영향을 미치는지 확인하고자 13명의 피험자를

A그룹(자막 있는 그룹)과 B그룹(자막 없는 그룹)으로 분류하였고 사전 동질성 검증을 통해 두 그룹은 동질한 그룹임을 확인하였다. 이어서 그룹 간의 회복경험, PANAS, 몰입감, 현존감 척도에 어떠한 차이가 있는지 두 그룹 간의 차이를 분석한 결과 두 그룹간의 회복경험, PANAS, 몰입감, 현존감 척도에서 유의한 차이는 확인되지 않았다. 이것은 VR 영상시청시 자막(CG)은 영향을 미치지 않는 것으로 해석되었다.

4. 결론

본 연구는 불안증상을 보이는 피험자에게 VR 자연경관 시청이 정서적 개선(회복경험, PANAS)에 효과가 있는지 확인하는 파일럿 실험연구이다. 특히, 자기기입식 설문 외 시청 전후의 뇌전도 분석을 통하여 뇌파의 부위별 좌우 대칭값의 사전 및 사후 변화를 확인하였다. 이 파일럿 실험연구는 불안증상의 개선에 대한 VR 실사영상(자연경관)에 대한 치유 가능성을 알아보는 연구로서 그 의미가 크다. 연구결과, 불안증상 피험자의 긍정정서는 증가하였고 부정정서는 감소하였다. 특히, 회복경험(휴식, 진정, 활력)은 모두 사전에 비하여 사후에 증가하였다. 이것은 VR영상을 통한 자연경관 시청이 불안증상을 보이는 개인의 정서회복에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

1차 영상자극물 4종에 대하여 영상시청 전과 후의 생리적 변화를 측정하기 위하여 사전과 4주 시청후 개인의 좌뇌와 우뇌 뇌파의 활성화 변화 정도를 관찰한 결과 Relative Theta(이하 RT)파와 Relative High Beta(이하 RHB)파에서 의미있는 결과를 검출할 수 있었다. RT값의 경우 영상시청전의 좌우 측두엽(T3,T4)의 평균은 유의미한 차이가 없었으나 시청 후 우측 측두엽의 RT값이 증가하면서 유의미한 차이를 관찰 할 수 있었다. RHB값의 경우는 영상시청전의 좌우 측두엽(T3,T4)의 평균은 유의미한 차이가 존재하였으나 VR자연경관 시청 후 우측 측두엽의 RHB값이 감소하면서 유의미한 차이를 관찰할 수 없었다. 불안장애와 관련한 뇌파연구는 불안증상은 우반구의 과잉 활성화 증상과 관련이 높다는 보고가 존재한다[24][25]. 특히, 우반구의 Beta파가 과잉 활성화되는 원인은 불안을 경험할 때 뇌가 변연계의 활동을 억제하기 위해 우반구의 활동을 증가시키려고 노력하게 되는데 이 과정에서 궁극적으로 우측 Beta파의 과잉활성 증상이 유도되기 때문이다[26]. 유사 연구로는 불안장애를 보이는 임상집단의 사전 뇌파를 측정한 결과 우측 측두엽(T4)의 High Beta파가 좌측 측두엽(T3)에 비하여 높다는 것을 확인했으며 뉴로 피드백 훈련 후 우뇌 측두엽의 High Beta파가 감소하는 결과를 확인하였다[21]. 본 연구도 마찬가지로 영상시청전 뇌파 측정결과 좌측에 비해 우뇌 측두엽(T4)의 RHB가 활성화된 증상을 관찰할 수 있었는데 VR자연경관 시청후 우측 측두엽의 RHB감소가 관찰되었다. 또한, 동일한 부위에 영상시청전에 비하여 영상시청후 우뇌 측두엽(T4)의 RT가 증가하였는데 불안증상을 보이는 집단의 과도한 RHB값이 감소하면서 Theta파는 증가한 것이 관찰된 것이다. Theta파는 4~8Hz 사이의 저주파수 대역의 뇌파로서 흔히 뇌의 이완상태를 의미하는 지표가 되므로 뇌 활성화와는 반비례의 관계를 가지게 되는 뇌파이다[27]. 따라서, 불안증상 피험자에게 VR 자연경관 시청후 시청전에 비하여 과잉활성화된 우측 측두부의 High Beta파는 감소되고 이완을 의미하는 Theta파가 증가하였다는 결과는 VR 자연경관 시청이 정서적 이완에 긍정적인 변화를 야기하였다는 결과로 해석할 수 있을 것이다. 마지막으로, VR 자연경관 시청시 자막(CG) 노출조건은 회복경험, PANAS, 몰입감, 현존감에 유의한 차이가 확인되지 않았다. 최근 연구에 의하면 VR경관은 입체감이 높기때문에 시청시 높은 만족도를 줄 수 있다고

하였으며 VR경관의 영상자극 자체만으로도 신선한 자극이 될 수 있다고 하였다[28]. 본 연구에서도 VR 영상이 제공하는 높은 입체효과로 인하여 화면의 영상에 주의를 크게 기울이게 되어 상대적으로 자막에는 주의를 기울이지 않았던 것으로 보인다. 그동안 선행연구에서 시도된 불안증 개선을 위한 미디어 연구는 VR을 활용한 인지행동 치료가 대부분이었다. 그러나, 다양한 불안증상을 모두 VR 인지치료로만 개선시킬 수는 없다. 본 실험연구는 불안증상을 경험하는 피험자 대상의 VR 자연경관 시청이 시청전후 정서적 개선에 기여하는 바가 있다는 것을 확인하였다. 또한, 이번 실험은 불안증상별로 적용시킬수 있는 영상 콘텐츠의 종류와 활용매체를 차별화하여 확인해보는데 연구의 의의가 크다.

References

- [1] S. J. Lee, H. B. You, A Study on Game-Playing Plasticity of Modern Art Focused on Media Arts, *Journal of Digital Contents Society*, (2010), Vol.11 No.4, pp.503-511.
- [2] P. Hallas, L. Cleaves, 'It's not all fun': Introducing digital technology to meet the emotional and mental health needs of adults with learning disabilities, *International Journal of Art Therapy*, (2017), Vol.22, No.2, pp.73-83.
DOI: <https://doi.org/10.1080/17454832.2016.1260038>
- [3] C. A. Malchiodi, *Art therapy & Computer technology*, Seoul : Hak Ji Sa, (2011)
- [4] Y. J. Choi, Effects of Nature Scenery in TV Screen on the Viewers' Stress Buffering, *Social Science Research Review Kyungsung University*, (2014), Vol.30 No.4, pp.523-547.
- [5] Y. J. Choi, S. J. Moon, The Effect of Natural Scenery from TV media on Viewers' Happiness, *International Journal of Tourism Management and Sciences*, (2016), Vol.31, No.2, pp.407-425.
- [6] S. Smith, E. Ericson, Using immersive game-based virtual reality to teach fire-safety skills to children, *Virtual reality*, (2009), Vol.13, pp.87-99.
- [7] M. A. Greal, D. A. Johnson, S. K. Rushton, Improving cognitive function after brain injury: the use of exercise and virtual reality, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, (1999), Vol.80, No.6, pp.661-667.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0003-9993\(99\)90169-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0003-9993(99)90169-7)
- [8] I. C. Yu, J. A. Bae, Effects of Cinema Therapy on Decreasing a sense of Uneasiness and Improving Interpersonal Relationship : Focusing on Schizophrenia Patients, *The Journal of the Korea Contents Association*, (2008), Vol.8, No.8, pp.103-110.
DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2008.8.8.103>
- [9] D. H. Kim, K. S. Kim, H. S. Joo, S. J. Moon, Y. J. Han, Y. J. Choi, Effectiveness of Video Intervention Using Natural Images for Anxiety in a Clinical Sample - Results from an Experiment Using Psychophysiological Indicators -, *Crisisonomy*, (2021), Vol.17, No.12, pp.81-98.
- [10] K. Korpela, K. Borodulin, M. Neuvonen, O. Paronen, L. Tyrvänen, Analyzing the mediators between nature-based outdoor recreation and emotional well-being, *Journal of Environmental Psychology*, (2014), Vol.37, pp.1-7.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.11.003>
- [11] J. O. Kim, The Effect of Perceived Stress of Urban Residents on Health-Related Quality of Life by Recovery Experience Through Natural-Based Healing Restoration Environments: Focusing on the Attention Restoration Theory, *Journal of Tourism Sciences*, (2018), Vol.42, No.7, pp.51-70.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17086/JTS.2018.42.7.51.70>
- [12] D. Watson, L. A. Clark, A. Tellegen, Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales, *Journal of Personality and Social Psychology*, (1988), Vol.54, No.6, pp.1063-1070.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1037//0022-3514.54.6.1063>

- [13] H. H. Lee, E. J. Kim, M. K. Lee, A Validation Study of Korea Positive and Negative Affect Schedule: The PANAS Scales, *Korean Journal of Clinical Psychology*, (2003), Vol.22 No.4, pp.935-946.
- [14] J. A. Ghani, S. P. Deshpande, Task characteristics and the experience of optimal flow in human—computer interaction, *The Journal of Psychology Interdisciplinary and Applied*, (1994), Vol.128, No.4, pp.381-391.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00223980.1994.9712742>
- [15] R. Agarwal, E. Karahanna, Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage, *MIS quarterly*, (2000), Vol.24, No.4, pp.665-694.
DOI: <https://doi.org/10.2307/3250951>
- [16] M. Koufaris, Applying the technology acceptance model and flow theory to online consumer behavior, *Information systems research*, (2002), Vol.13, No.2, pp.205-223.
- [17] H. A. Lee, Y. T. Kim, The Effect of Smart Tourism Virtual Reality(VR) Experience Factors on Tourism Satisfaction and Behavior Intention: Focused on the Moderating Effect of Presence, *Journal of Tourism and Leisure Research*, (2019), Vol.31, No.5, pp.53-67.
- [18] S. S. Nam, H. S. Yu, D. H. Shin, User Experience in Virtual Reality Games: the Effect of Presence on Enjoyment, *International Telecommunications Policy Review*, (2017), Vol.24, No.3, pp.85-125.
- [19] J. J. Song, *Research Paper SPSS AMOS, 21Century*, (2008)
- [20] S. W. Kang, K. M. Lee, S. Y. Kim, H. B. Park, D. H. Yoon, M. J. Kim, Y. J. Lee, Neurofeedback Treatment of Panic Disorder, *Korean Journal of Family Medicine*, (2006), Vol.27, No.9, pp.713-722.
- [21] S. H. Cho, C. H. Cho, P. W. Park, The effects of QEEG based on neurofeedback training for anxiety disorder, *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, (2016), Vol.17, No.9, pp.387-393.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.9.387>
- [22] J. H. Leem, A Study on the Design Strategies of Teaching and Learning Model for Mobile Learning, *The Journal of korean educational forum*, (2009), Vol.8, No.1, pp.101-124.
- [23] Kim Ji Eun, Yu Han Ju, The effect of quality factors of YouTube videos for advertising purposes on purchase intention, *The Korean Society for Quality Management*, (2019), Vol. 2019, 113.
- [24] W. Heller, M. A. Etienne, G. A. Miller, Patterns of perceptual asymmetry in depression and anxiety: implications for neuropsychological models of emotion and psychopathology, *Journal of abnormal psychology*, (1995), Vol.104, No.2, pp.327-333.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1037//0021-843x.104.2.327>
- [25] R. J. Davidson, H. Abercrombie, J. B. Nitschke, K. Putnam, Regional brain function, emotion and disorders of emotion, *Current opinion in neurobiology*, (1999), Vol.9, No.2, pp.228-234.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0959-4388\(99\)80032-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0959-4388(99)80032-4)
- [26] R. G. Soutar, R. E. Longo, *Doing neurofeedback: An introduction*, ISNR Research Foundation, (2011)
- [27] M. J. Woo, S. W. Kim, J. G. Kim, S. J. Petruzzello, B. D. Hatfield, Examining the exercise-affect dose–response relationship: Does duration influence frontal EEG asymmetry?, *International journal of psychophysiology*, (2009), Vol.72, No.2, pp.166-172.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.12.003>
- [28] S. C. Yoo, J. Y. Pan, Tourism Marketing using VR 360 Advertising: Focusing on Content Format and Type, Novelty-Seeking Tendency, and Viewing Satisfaction, *Journal of Social Science*, (2020), Vol.59, No.1, pp.731-761.
DOI: <http://dx.doi.org/10.22418/JSS.2020.6.59.1.731>