

가상현실게임 프로그램이 발달장애 아동의 눈-손 협응력에 미치는 영향

조무신*

*춘해보건대학교 작업치료과

국문초록

목적 : 본 연구는 발달장애 아동을 대상으로 가상현실게임 프로그램이 눈-손 협응력에 어떤 영향을 주는지에 대해 알아보하고자 한다.

연구방법 : 발달장애아동 6명을 대상으로 그 중에 3명을 감각통합 프로그램과 가상현실게임 프로그램을 실시하는 실험군으로 선정하였고, 나머지 3명의 아동들은 감각통합 프로그램만을 실시하는 대조군으로 선정하였다. 2013년 9월부터 10월까지, 총 10회의 프로그램을 실시하였다. 한국판 시지각 발달검사(K-DTVP-2) 중 하위 항목인 눈-손 협응을 사전-사후평가로 실시하여 결과로 나온 점수를 비교분석하였다.

결과 : 가상현실프로그램에 참여한 아동이 가상현실 프로그램 참여전보다 참여후가 눈-손 협응 능력의 평균 점수가 높았고 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p>0.044$). 감각통합 프로그램에 참여한 아동이 감각통합 프로그램 참여 전보다 참여 후가 눈-손 협응 능력의 평균점수가 높았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 실험군과 대조군 간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

결론 : 가상현실게임 프로그램을 이용한 훈련이 발달장애 아동의 눈-손 협응력 향상에 영향을 주었다.

주제어 : 가상현실게임 프로그램, 눈-손 협응, 발달장애

1. 서론

발달장애(developmental disorder)란 전반적인 정신적, 신체적 발달의 지체를 의미하는 것으로, DSM-IV에서는 정신지체, 학습장애, 운동능력 장애, 의사소통 장애, 광범위성 발달장애 등이 거론되고 있다(APA, 1994). 발달장애의 발병 원인은 아직 확실하게 밝혀진

것이 없으며, 장애는 출생 시 또는 출생 직후 시작되어 부모들은 보통 생후 첫 1~2년 이내에 자녀가 다른 아이들과 다름을 지각하게 되고 3~4세경 자신의 자녀가 발달장애임을 진단 받게 된다(Choi, Yang, & Kim, 2004). 아동이 정상 발달 과정을 거칠 때 생후 4개월 정도가 되면 굽힘근과 펴는 근육의 교대적인 활동과 양측의 대칭적인 사지운동들로 인해 머리와 체간의 정렬이 맞추어지고 신체중심선(midline)에 대한 지향점이 생기

며, 그로인해 머리와 눈의 움직임이 분리되기 시작하면서 눈의 움직임이 사지의 움직임을 안내 하게 된다. 따라서 체간의 안정성과 눈-손의 발달이 함께 연결되어지고 체간의 안정성이 없이는 신체중심에서 안정적인 자세를 가지지 못하고 시선집중이 약화되면서 손을 사용하는 능력에 제한을 받게 된다(Lois, 1994).

시지각(visual perception)은 시각 자극의 인지와 수용에 대한 반응에 있어서 전체적인 처리과정으로 정의된다(Lieberman, 1984). 시지각 발달을 위해 눈-손의 협응과 두 손을 사용하여 사물을 조작하고, 공간적 배경 안에서 사물에 집중하는 능력이 필요하다. 시지각은 여러 가지 시각적 자극을 이미 가지고 있는 선행 경험에 비추어 인식하고, 식별하고, 해석하는 기능으로 단순히 눈으로 보는 능력뿐만 아니라 두뇌작용에서 일어나는 시각적 자극의 해석의 능력까지 포함하고 있다. 눈-손의 협응력은 주로 소근육 운동으로 분류되는데, 소근육 운동이란 비교적 적은 수의 근육군을 사용하는 손과 손가락의 작은 범위에서의 운동을 말한다. 이 때 소근육 운동은 손가락의 민첩성, 손을 이용한 사물의 조작능력과 눈-손의 협응, 두 손 사용의 협응을 할 수 있는 능력이 포함된다(Kang, 2002).

눈-손 협응 동작은 눈의 시각 정보와 손의 운동정보가 효율적으로 적용되어 작용하는 기술을 말하며 자조활동, 놀이 인지와 학업과제의 구성요소이며 필요 전제조건인 요소이다(Jeong, 2008). 따라서 눈-손 협응의 문제는 결국 주변 환경이나 경험을 통해 들어오는 여러 가지 다양한 감각정보를 받아들이기 어려우므로 아동의 탐색활동, 놀이, 일상생활, 학교생활을 어렵게 만든다(Case-Smith, 2001). 표적을 겨냥하는 손의 움직임을 통해 속도에 따른 시각적 정보입력의 정확성과 정확한 손동작의 관계를 알아보기 위한 Binsted(2001)의 연구와 제시되는 자극 불빛을 보고 행하는 대동작을 이용하여 눈-사지 협응과 물체조작기술의 관계를 알아보기 위한 Kim, Han, Park과 Kim(2003)의 선행 연구가 있었다. Staker 등(2011)은 운동발달과 신체 활동이 필요한 운동협응이 좋지 못한 사람들에게 활동적인 비디오 게임을 제공하는 것에 대한 필요성을 언급하였고, 컴퓨터 비디오 게임의 교육적 효과와 비디오 게임을 훌륭한 문화적 도구로 칭한 Greenfield (1984)의 주장과 맞물려 보다 효과적인 교육 혹은 여가 수단으로써 승화가 가능함을 암시한다고 할 수 있다.

우리나라의 대다수 연구가 게임중독, 공격성 등 게임의 부정적인 영향에 대한 연구는 많이 보고되고 있으나, 외국 사례들의 경우에는 PC게임을 포함하여 긍정적이며 교육적으로 접근하는 다양한 플랫폼에 대한 연구 결과들이 많이 보고되고 있다. 온라인 컴퓨터 게임이나 TV화면을 이용한 가상현실게임의 선풍적인 인기를 교육 현장에서도 무시할 수는 없다. 2009년 미국 휴스턴 대학이 학생들의 체육수업 참여율이 떨어지자 마련한 새로운 수업 방법으로 체육수업에 가상현실게임인 닌텐도 Wii fit을 활용하기로 결정해 화제를 모았던 사례도 있다(Choi, 2009).

최근 사용하기 쉽고, 경제적인 가상현실게임들이 개발되고 있다. 특히 Nintendo사에서 개발한 Nintendo Wii라는 기기는 가상현실게임으로서 매우 단순한 구조로 구성되어 쉽게 조작이 가능하다. 또한 시각과 청각 생체피드백, 신체활동, 손동작 축진이 가능하며 즐겁고 능동적인 참여를 유도할 수 있는 기기로서 뇌졸중과 같은 신경계질환에 효과적인 접근법으로 보고되고 있다(Kim, Kang, & Lee, 2010).

가상현실게임에 대한 연구가 많이 소개되어 있지만 가상현실게임이 발달장애의 눈-손 협응력에 미치는 영향에 대한 연구는 미비하였다. 따라서 본 연구의 목적은 가상현실게임이 발달장애아동의 눈-손 협응력에 어떠한 영향을 미치는 지에 관해 알아보하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

00대학교 0000과 브랜드 사업의 감각통합 프로그램에 참여하는 발달장애 아동 10명(대조군 5명, 실험군 5명) 중 10회의 프로그램 운영에 9회이상 성실히 참여한 아동 중 6명을 대상으로 감각통합 프로그램만 실시한 아동 3명을 대조군, 감각통합 프로그램과 가상현실 게임을 실시한 3명을 실험군으로 선정하였다.

2. 측정 도구

1) 한국판 시지각 발달 검사

한국판 시지각 발달 검사(Korean Developmental

Test of Visual Perception: K-DTVP-2)는 만 4세~만 8세 아동의 시지각 능력을 측정하기 위해 개발 되었고, 세부적으로 시지각 능력과 시각-운동 능력을 평가한다. 이 검사의 원저자는 Donald D. Hammill, Nils A. Pearson, Judith K. Voress이고, 한국판 표준화 저자는 문수백, 여광웅, 조용태이다(Kim, 2011). 이 검사의 신뢰도는 .83~.95로 바람직한 신뢰도 계수로 인정된다. 이 검사는 운동개입이 감소되는 4개 항목과 운동개입이 향상되는 4개 항목, 총 8개의 하위 항목으로 구성되어 있지만 운동개입이 감소되는 항목을 제외하고 운동개입이 향상되는 항목 중 눈-손 협응에 관계되는 하위항목 한 가지를 채택하였다.

하위검사 1. 눈-손 협응 : 한국판 시지각 검사의 하위항목의 하나인 눈-손 협응은 두 직선 사이의 빈 공간에 선을 긋도록 과제가 제시되며 과제가 진행되면서 두 선사이의 공간은 좁아지고 곡선과 사선을 포함하고 있다. 아동이 선의 경계를 넘지 않고 그리도록 하였다.

2) Nintendo Wii Sports Resort

본 연구에 사용된 가상현실 게임(virtual reality games)은 가상현실 프로그램 및 도구(Nintendo Wii Sports Resort)로써, 다양한 종류의 체감형 게임을 즐길 수 있도록 만들어진 가정용 콘솔 게임이다. 체감형 게임은 인간의 실제 행동과 유사한 상호작용 방식을 통하여 이루어지는 방식으로 포터블 센서(portable sensor)를 이용하여 실제 환경에서 주로 사용하는 물리적인 움직임을 수행하게 한다.

가상현실 프로그램 및 도구(Nintendo Wii)는 리모컨

의 사용이 간편하고 쉬우며, 게임이라는 특성과 가상 현실에서 상호작용이라는 점으로 인해 모든 연령대에서 사용 가능한 프로그램이다.

가상현실 프로그램(Wii Sports Resort)의 내용은 12종목의 레저 스포츠로 검술, 웨이크보드, 프리스비, 양궁, 농구, 탁구, 골프, 볼링, 수상오토바이, 카누, 자전거, 스카이라저로 구성되어 있다. 실제와 비슷한 환경의 게임으로 VCR(video cassette recorder)속의 캐릭터를 통한 대상자 자신의 움직임은 대상자에 의해 조정되어지는 컨트롤러의 움직임을 텔레비전 모니터 위에 설치된 센서바(sensor bar)가 추적하고 이를 운동학적으로 계측하여 동작인식 하는 것으로, 컨트롤러는 동작인식 기능을 가진 가속도 센서가 내장되어 있어 사용자의 움직임을 데이터화할 수 있다(Lee, 2010).

3. 연구 절차

0000과 브랜드 사업의 감각통합교실에 참여하는 10명의 아동에게 눈-손 협응력을 측정하기 위해 한국판 시지각 발달검사(K-DTVP-2) 중 운동개입이 향상되는 하위 항목인 눈-손 협응을 사전평가로 실시하였다. 평가 점수와 감각통합에서 실시한 인터뷰에서 이루어진 관찰을 토대로 실험에 적절한 아동 6명을 선별, 그 중에 3명을 감각통합 프로그램과 가상현실게임 프로그램을 실시할 실험군으로 선정하고, 나머지 3명의 아동들은 감각통합 프로그램만을 실시할 대조군으로 선정하였다. 2013년 9월부터 10월까지, 총 10회(주 1회, 40분/회)의 감각통합 프로그램 20분이 끝난 후 20분의 가상

Table 1. Composition of sensory intergration & virtual reality programs

회기	감각통합	가상현실게임
1	감각통합 기능 및 감각력 평가	
2	1:1감각통합 활동(그네, 터널, 무지개통, 트램플린)	볼링
3	1:1감각통합 활동(평형대, 균형판, 스쿠터보드, 공 등)	
4	대운동 프로그램(무 뽑기 놀이, 기차놀이)	검술(과일베기)
5	대운동 프로그램(무지개통, 홀라우프, 큰 공 주고받기)	
6	대운동 프로그램(감각탐험백, 주머니 바구니에 던져넣기)	탁구
7	심리안정실(스노젤린, 볼풀)	
8	소운동 프로그램(감각 탐험백, 치즈 속 쥐 찾기)	검술(대련)
9	소운동 프로그램(로션 서로 발라주고 바르기)	
10	재평가 및 10회기 중재 및 평가결과 부모님께 보고	탁구

Table 2. General characteristics

Characteristics		Experimental group(n=3)	Control group(n=3)
Gender	Male	3(100)	2(67)
	Female	0(0)	1(33)
Age	6years	2(67)	2(67)
	7years	1(33)	1(33)
Diagnosis	Developmental Disorder	3(100)	3(100)

Table 3. Comparison of pre-post test at the experimental group

	M	n	SD	p
pre-test	93.33	3	11.930	0.044
post-test	129.00	3	17.692	

* $p < .05$

Table 4. Comparison of pre-post test at the control group

	M	n	SD	p
pre-test	104.00	3	65.962	0.909
post-test	110.33	3	60.781	

* $p < .05$

현실프로그램을 실시하였다(Table 1). 10회의 모든 가상현실프로그램이 끝난 후, 사전평가로 실시하였던 한국판 시지각 발달검사(K-DTVP-2) 중 하위 항목인 눈-손 협응을 사후평가로 실시하였다. 사전평가와 사후평가에서 결과로 나온 점수를 비교분석하였다.

4. 분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS for windows12.0을 사용하였다. 실험군과 대조군 그룹간의 유의성을 알아보기 위해 Mann-Whitney U test를 이용하였고, 그룹 내에서 전-후 비교를 위해 Wilcoxon's signed-ranks Test를 이용하였다. 통계적 유의수준 $\alpha < .05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적인 특성

대상자의 일반적인 특성을 살펴보면 성별은 남자가

5명(83%), 여자가 1명(17%)이었고, 연령은 6세가 4명(67%), 7세가 2명(33%)으로 나타났으며, 장애명은 발달장애 6명(100%)이었다(Table 2).

2. 실험군 내 전-후 비교

감각통합 프로그램과 가상현실 프로그램에 참여한 아동(실험군)은 참여하기 전 보다 참여 후의 눈-손 협응 능력에 유의한 차이가 있을 것이라는 가설에 t-검증을 통해 결과를 살펴보면 평균점수가 가상현실 프로그램 참여 전에는 93.33, 참여 후에는 129.00으로 향상되었다. 그리고 통계적으로 유의한 차이($p < .05$)를 보였다(Table 3).

3. 대조군 내 전-후 비교

감각통합 프로그램에 참여한 아동(대조군)은 참여하기 전 보다 참여 후의 눈-손 협응 능력에 유의한 차이가 있을 것이라는 가설 t-검증을 통해 나타난 결과를 살펴보면, 평균점수가 감각통합 프로그램 참여 전에는 104.00, 참여 후에는 110.33으로 향상되었다. 하지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

Table 5. Comparison of pre-post test between the experimental & control group

	값	자유도	p
Pearson	6.000 ^a	4	0.199

^ap<.05

4. 실험군과 대조군 간의 전-후 비교

프로그램에 참여 하고 난 후, 실험군과 대조군 사이에 눈-손 협응력을 비교하여 분석한 결과 두 집단 간에는 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다 (Table 5).

IV. 고 찰

본 연구는 가상현실 프로그램을 이용한 훈련이 아동의 흥미를 유발하여 발달장애 아동의 눈-손 협응력에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 하는데 목적이 있다. 00대학교 0000과 브랜드 사업의 감각통합 프로그램에 참여하는 발달장애 아동을 대상으로 하여, 실험군에서는 감각통합 프로그램을 포함한 ‘닌텐도 Wii’를 이용한 가상현실 프로그램을 10주간 적용 하였고, 대조군에서는 감각통합 프로그램 만을 10주간 적용하였다. 눈-손 협응력을 측정하기 위해 한국판 시지각 발달검사를 사전, 사후검사로 실시하여 효과를 검증하였다. 자료 수집은 2013년 9월부터 10월까지, 총 10회의 감각통합 프로그램에 참여한 10명의 아동 중 6명의 아동을 선별하여 실험군과 대조군으로 3명 씩 나누어 실시하였다.

훈련 프로그램의 효과들에 관한 선행 연구들을 살펴 보면, Kim 등(2010)은 가상현실 프로그램을 이용한 훈련이 뇌졸중 환자의 시·지각 능력의 향상에 관한 논문에서 가상현실 프로그램을 수행 한 실험군에서 훈련 전 27.92±3.34점에서 12주 후 31.50±3.37점으로 변화하였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.01). 그에 반해 대조군에서는 훈련 전 29.33±6.98점에서 12주 후 30.33±6.14점으로 변화하였으며, 유의한 차이를 보이지 않았다. 이처럼 가상현실 프로그램의 긍정적인 치료적 적용사례들이 보고되고 있다. 또한 Shin(2012)의 연구에서는 가상현실 프로그램을 이용한 훈련으로 뇌성마

비 아동의 눈-손 협응력의 향상에 도움을 주었다고 보고된다. 이 논문에서 실험군에서 실험 전 150.00±15.35점에서 실험 후 167.75±12.90점으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 본 논문도 마찬가지로 가상현실 프로그램을 실시한 실험군에서 유의한 차이가 있었다. 이처럼 가상현실 프로그램의 긍정적인 치료적 적용사례들이 보고되고 있다. 여러 논문에서 보인 것처럼 가상현실 프로그램을 적절하게 사용한다면 발달장애 아동뿐만 아니라, 학령기 아동에게 흥미를 유발하여 치료실과 연계된 홈 프로그램으로 가능성을 제안한다.

본 연구의 결과는 다음과 같다. 먼저 실험군에서는 평균점수는 93.33에서 129.00으로 실험 전 보다 실험 후에 점수 향상을 보였다. 그리고 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.044). 대조군에서는 평균점수는 104.00에서 110.33으로 실험 전 보다 실험 후에 점수 향상을 보였다. 그러나 결과에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(p=0.909). 또한 실험군과 대조군 사이에서도 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (p=0.199). 하지만 눈-손 협응력의 점수는 유의한 결과 값을 가지므로 눈-손 협응력 발달에 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 생각한다. 그리고 본 연구에서 사용되어진 가상현실프로그램은 눈-손 협응력, 시지각 능력에 긍정적인 영향을 주기 때문에 아동의 학습적인 부분과 연결되어 학령기 아동에게 유용한 프로그램으로 사용되어질 수 있을 것으로 생각된다. 또한 감각통합프로그램을 실시할 때 가상현실 프로그램을 적절하게 사용하면 학령기 아동에게 흥미를 유발하여 다양하게 활용 될 수 있어 치료의 효과를 증대시킬 수 있을 것이다.

그러나 본 연구의 제한점은 대상자의 수가 적고, 아동의 참여율이 저조하였으며, 아동이 한 곳에 오래 집중하지 못하는 경향이 있어 연구를 진행하는데 어려움이 있었다. 향후 발달장애 아동들이 좀 더 흥미롭게 집중할 수 있는 프로그램의 개발이 필요하고, 다양한 환경 속에서 연구가 필요하다고 생각된다.

V. 결론

본 연구는 00대학교 0000과 브랜드 사업의 감각통합 프로그램에 참여하는 발달장애 아동 10명 중 6명을 선발하여 대조군 3명, 실험군 3명으로 나누어 실험군은 감각통합 프로그램과 가상현실 프로그램 훈련을, 대조군은 감각통합 프로그램만을 총 10주간(10회) 실시하였다.

실험군과 대조군의 훈련 전-후에서 한국판 시지각 발달검사(K-DTVP-2)를 이용하여 눈-손 협응을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

실험군에서는 실험 전-후에 통계적으로 유의한 차이($p<.05$)를 보였으나 대조군에서의 실험 전-후와 실험군과 대조군 간의 결과에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

이 연구를 종합해 보면 가상현실 프로그램을 이용한 훈련이 발달장애 아동의 눈-손 협응력 향상에 영향을 주었다. 또한 이 연구를 토대로 가상현실 프로그램 효과의 직접적인 연구가 진행 되어야 할 것이다.

Reference

- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*(4th ed.). Washington.
- Binsted. (2001). *Human movement science, Vol.20* No.4-5.
- Case-Smith, J. (2001). *Occupational Therapy for Children* (4th ed): Mosby.
- Choi, H. K. (2009). Game donga. (2009. 9. 10).
- Choi, J. Y., Yang, Y. R., & Kim, J. H. (2004). Effect of cognitive-behavior parent training program for parents of children with developmental disorder. *The Korean Journal of Clinical Psychology* 2004. Vol. 23, No. 1, 1-16.
- Greenfield. (1984). *Cognitive development abstract*, Vol. 2.
- Jeong, H. W. (2008). Effect of visual perception program on the visual perception and eye-hand coordination skills of children with cerebral palsy. University of Dankook. Gyeonggi do.
- Kang, B. D. (2002). Study of young children's gross-motor and fine-motor skill development. University of Jungang, Seoul.
- Kim, E. G., Kang, J. H., & Lee, H. M. (2010). Effect of body-control and balance of hemiplegia by virtual reality games. *The Study of Rehabilitation Science*, 49(3), 131-149.
- Kim, J. H. (2011). The effects of training using virtual reality games on stroke patients' functional recovery. University of Dongshin. Gwangju.
- Kim, S. J., Han, D. W., Park, S. H., & Kim, Y. H. (2003). The relationship eye-limb coordination and object-control skills in the early childhood. *Korean Journal of Sport Psychology*, 14(2), 15-31.
- Lee, J. H. (2010). *Influence of virtual reality games on cognition, balance and function in dementia patients*. University of Nambu. Seoul.
- Lieberman, L. M. (1984). Visual perception versus visual function. *Journal of Learn Disability*, 17, 182-185.
- Lois, B. (1994). *Motor Skill Acquisition in the First Year: Arizona: Therapy Skill Builders*.
- Shin, J. W. (2012). *Effects of virtual reality training program on eye-hand coordination in children with cerebral palsy*. University of Daegu. Gyeongbuk.
- Staker, L. M., Campbell, A. C., Jencen, L. M., Metcalf, D. R., Smith, A. J., Abbott, R. A. et al. (2011). Rationale, Design and methods for a randomised and controlled trial of the impact of virtual reality games on motor competence, physical activity, and mental health in children with developmental coordination disorder. *BMC Public Health*, 11, 654.

Abstract

Influence of Virtual Reality Games on eye-hand coordination in children with developmental disorder

Cho, Moo-Sin*, M.A., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Choonhae College of Health Sciences

Objective : This study was the influence of the training program using virtual reality on eye-hand coordination in children with developmental disorder.

Methods : Six children(5 males, 1 female)with developmental disorder were recruited and randomly assigned to the control group($n=3$) and the experimental group($n=3$). Three children in the control group performed a fifty minutes of SI program ten times for ten weeks. In the experimental group, the other three children underwent a fifty minutes of SI program and virtual reality game. K-DTVP-2(Korean Developmental Test of Visual Perception)was used to measure the eye-hand coordination.

Results : After a ten weeks of training program, there were significant differences in the eye-hand coordination in the experimental group.

Conclusion : The training program using virtual reality games influenced for improving at the eye-hand coordination in children with developmental disorder.

Key Words : Developmental Disorder, Eye-hand coordination, Virtual Reality Game