

전산화 인지재활이 자폐스펙트럼장애 아동의 주의력에 미치는 효과: 단일대상연구

김만제*, 김수경**

*건양대학교 일반대학원 작업치료학전공 석사과정

**건양대학교 작업치료학과 부교수

국문초록

목적: 본 연구는 자폐스펙트럼장애(Autism Spectrum Disorder; ASD) 아동을 대상으로 전산화 인지재활이 주의력에 미치는 효과를 알아보려고 하였다.

연구방법: 개별대상자 실험연구 방법 중 다중 기초선 설계를 사용하였다. 총 15회기를 주 3회씩 1회기 당 30분 동안 진행하였다. 전산화 인지재활 프로그램의 주의력 영역에서 유지 주의력과 선택적 주의력 검사를 매 회기가 끝난 직후에 평가하였다. 선택적 주의력을 평가하기 위하여 사전과 사후에 별 지우기 검사(star cancellation test)를 실시하였다.

결과: 전산화 인지재활 중재 후 유지 주의력과 선택적 주의력의 검사에서 정확도는 대상자 모두 향상되었다. 2표준편차 구간을 이용한 분석방법에서 대상자 1, 2가 유의한 증진이 나타났고 대상자 3은 유의하지 않았지만 평균값이 향상되었다.

결론: 본 연구 결과를 통해 전산화 인지재활 프로그램을 사용한 인지재활은 ASD 아동의 주의력에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다.

주제어: 자폐스펙트럼장애, 작업치료, 전산화 인지재활, 주의력

1. 서론

자폐스펙트럼장애(Autism Spectrum Disorder; ASD)는 사회적 상호작용 및 의사소통의 어려움이 있고, 제한되고 반복적인 정형화된 행동을 하며, 동반하는 감각 조절 장애로 인해 정형화된 일상, 제한된 관심 영역 등의

특성이 있는 장애이다(American psychiatric association, 2013). 미국 미국질병통제예방센터(Center for Disease Control and Prevention, 2022) 통계자료에 따르면 ASD 유병률은 44명당 1명으로 매년 증가하는 추세이며 국내의 경우, 2011년 ASD의 유병률은 2.64%로, 38명당 1명으로 이는 미국 유병률 조사보다 높은 수치를 나타

교신저자: 김수경(kskot@konyang.ac.kr)

접수일: 2023.01.19.

|| 심사일: (1차: 2023.03.16. / 2차: 2023.09.14.)

|| 게재확정일: 2023.09.20.

냈다(Ha et al., 2021). 이와 같이 점차 높아지는 ASD의 유병률은 효과적인 중재를 위한 연구와 다양한 서비스 제공을 위한 접근들의 필요성도 증가시키고 있다(Hyun & Yoo, 2021).

최근, ASD의 중재 연구가 다양한 영역에서 시행되면서 ASD를 위한 효과적인 중재 방법 또는 전략이 구축되고 있다(Lim & Lee, 2020). ASD를 위한 작업치료 중재법에 대한 고찰연구에서 2010년에서 2020년까지 국내 ASD를 대상으로 적용된 중재법은 감각통합, 교육프로그램, 전산화 인지재활, 비디오 피드백을 이용한 모델링 기법, 응용행동분석과 감각통합을 조합한 중재법 등이 있다(Hyun & Yoo, 2021). 또한 ASD의 주의력 중재를 연구한 Patten과 Watson(2011)의 문헌에서 ASD 아동은 개별시도훈련(discrete trial training), 중심축 반응 훈련(pivotal response training), 환경요법 등의 중재 이외에도 주의력 향상을 위한 여러 중재로부터 효과를 보인다고 하였다.

ASD 아동은 일반아동보다 주의력 문제와 과잉행동을 포함한 문제행동이 유의하게 더 나타난다(Park, Park, Yoo, & Lee, 2012). 그중 주의 집중력은 배우고, 집중하며, 다른 것들과 상호작용하며 기본적인 학습기술을 익히기 위해 중요한 요인이다. 주의력의 문제는 ASD 아동이 보이는 주된 문제점 중 하나로 이는 발달적 과업에 있어 상당한 영향을 미친다고 보고하였다(Cho & Ju, 2018).

전산화 인지재활 중재를 사용한 연구로는 Kim과 Lee(2013)의 발달장애 아동의 주의력, 기억력 및 시지각 기능 향상 연구, Kim과 Rhee(2015)의 지적장애 아동의 비운동성 시지각 기능과 일상생활활동의 향상 효과 연구 등이 있다. 전산화 인지재활 프로그램은 독립적인 자가 치료가 가능하며 수행능력에 대해서 객관적인 측정을 통해 대상자에게 피드백을 줄 수 있다는 장점이 부각되어 새로운 치료 방법으로 주목받고 있다(Kim & Rhee, 2015).

ASD 아동에게 주의력과 기억력 등의 인지기능은 일상생활활동, 사회적 의사소통과 사회 참여를 위해 필요하며, 인지기능의 향상을 위한 인지치료가 필요하지만(Chung, 2018; Ma & Pan, 2019), ASD를 위한 작업치료 중재법 고찰 연구에서 적용된 중재는 감각통합 56%, 가정 교육프로그램 20%, 인지재활 12%(Hyun & Yoo, 2021) 이지만 인지재활은 대부분 고기능 자폐스펙트럼 장애를 대상으로 이루어져 ASD에게 전산화 인지재활을

진행한 연구는 미흡한 실정이다. 또한 대한작업치료학회지에 2011년부터 2015년까지 총 20권에 게재된 논문 206개 논문을 대상으로 실시한 연구동향에 따르면 과거 5년 동안 가장 많이 사용한 독립변수는 인지훈련과 시지각 중재지만(Yoo, Lee, Kim, & Han, 2016), 대부분 성인을 대상으로 진행하였다.

따라서 본 연구는 ASD 아동에게 전산화 인지재활 프로그램을 사용하여 인지재활을 적용했을 때 ASD 아동의 주의력에 긍정적인 영향을 미치는지 연구해 보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상자

Y지역에 위치한 E재활의학과에 내원한 아동 중 자폐 스펙트럼 장애 진단을 받았거나 또는 한국판 아동기 자폐증 평정척도(Korean-Childhood Autism Rating Scale; K-CARS)에서 자폐 진단 범위에 해당하는 30점 이상을 받은 아동 3명을 선정하였다. 다른 장애나 진단이 중복되는 아동은 제외하였다. 사전에 아동과 보호자에게 연구 과정과 중도 포기 시 발생하는 불이익이 없음을 대하여 설명하고 연구 참여에 동의한 사람을 대상으로 선정하였다. 대상 아동 3명의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

대상자 1은 6세 남아, K-CARS에서 31점을 받아 경증 정도의 자폐로 나타났다. 현재 교육으로는 특수초등학교 재학 중에 있으며, 소아재활의원에서 작업, 물리, 언어 치료를 주 4회 받고 아동발달센터에서 감각통합치료, 언어 치료를 주 1회 받고 있다. 주 증상으로는 반향어, 감각 추구, 강박, 눈맞춤 어려움 등이 나타났다. 작업 수행 수준으로는 착색은 가능하지만 주변을 자꾸 탐색하며 간단한 지시 수행은 가능하지만 2가지 이상의 지시 수행은 어려워하였다. 이해하지 못하거나 받아들일 수 없는 상황에서 그 자리에 눕는 행동을 보였다.

대상자 2는 6세 여아, K-CARS에서 35점을 받아 경증 정도의 자폐로 나타났다. 현재 교육으로는 유치원 특수반 등원 중에 있으며, 소아재활의원에서 작업, 물리, 언어 치료를 주 2회 받고 아동발달센터에서 감각통합치

Table 1. General characteristics of participant

Characteristics	Gender	Age	K-CARS
Participant 1	Male	6	31
Participant 2	Female	6	35
Participant 3	Female	5	36

K-CARS: Korean-Childhood Autism Rating Scale

료, 미술치료를 주 1회 받고 있다. 주 증상으로는 반항어, 감각 추구, 눈맞춤 어려움 등이 나타났다. 작업 수행 수준으로는 원하는 퍼즐을 제공하였을 때 착색이 가능하였으며, 간단한 지시 수행은 가능하지만 3가지 이상의 지시 수행은 어려워하였다.

대상자 3은 5세 여아, K-CARS에서 36점을 받아 경증 정도의 자폐로 나타났다. 현재 교육으로는 유치원 특수반 등원 중에 있으며, 소아재활의원에서 작업, 물리, 언어치료를 주 3회 받고 아동발달센터에서 감각통합치료를 주 1회 받고 있다. 주 증상으로는 반항어, 감각 추구, 감각과잉반응, 강박, 착색의 어려움 등이 나타났다. 작업 수행 수준으로는 착색이 가능하지만 금방 일어나 주변을 돌아다니며, 간단한 지시 수행만 가능하였다. 청각적으로 예민할 경우 폭력적인 성향이 나타나는 모습이 보였다.

모든 연구 과정은 건양대학교 생명윤리심의위원회 (Institutional Review Board; IRB)의 사전 승인 하에 수행되었다(KYU 2022-05-022-003).

2. 연구 설계

본 연구는 개별대상자 실험연구 방법 중 다중 기초선 설계를 이용하여 총 15회기를 기초선과 중재 과정으로 나누어 회기 당 30분씩 주 3회를 실시하였다. 대상자1은 기초선 3회와 중재기 12회, 대상자2는 기초선 6회와 중재기 9회 그리고 대상자3은 기초선 9회와 중재기 6회를 실시하였다. 전산화 인지재활 프로그램을 이용하여 30분씩 중재하였다. 주의력을 평가하기 위하여 별 지우기 검사(Star cancellation test)는 사전과 사후로 실시하였고 기초선과 중재기의 매 회기별 평가는 전산화 인지재활 프로그램의 하위 항목 중에서 유지 주의력과 선택적 주의력 평가를 이용하여 매 회기 종료 후에 무작위 순서로 평가하였다.

3. 측정도구

1) 한국판 아동기 자폐증 평정척도(Korean-Childhood Autism Rating Scale; K-CARS)

3세 이상의 아동을 대상으로 자폐증이 있는 아동을 진단하고 그들을 자폐 증상이 없는 발달 장애 아동들과 구별하기 위해 개발된 행동 평정척도이다(Kim, Kim, Chang, & Hong, 2021). K-CARS의 내적 일치도 계수는 .87 이었으며, 평정자간 상관계수는 .94, 검사-재검사 신뢰도는 .91인 것으로 나타났다. K-CARS는 15개 항목이며, 4점 척도로 구성되었다. 각 문항은 1점에서 4점으로 평정되는데 1점은 “아동의 연령에서 정상범위에 해당됨”, 2점은 “경한 수준의 비정상”, 3점은 “중등도의 비정상”, 그리고 4점은 “심하게 비정상”을 나타내주며, 각 점수는 중간점(1.5, 2.5, 3.5점)이 있어 각 점수 사이의 중간으로 판단될 때는 중간점으로 평정하도록 되어있다. CARS 총점의 범위는 15점에서 60점으로, 점수가 높을수록 자폐 증상이 심각함을 나타내준다(Shin & Kim, 1998).

2) 별 지우기 검사(Star cancellation test)

별 지우기 검사는 Wilson, Cockburn과 Halligan(1987)이 고안한 평가로 환측무시 검사를 위해서 만들었으나 1990년 이후부터는 대부분 선택적 주의력, 유지 주의력, 시각 스캐닝 능력을 검사하는데 사용되고 있다(Kim & Lee, 2013). 별 지우기 검사는 검사지에 있는 56개의 작은 별, 52개의 큰 별, 일정하지 않게 위치한 글자 13개, 짧은 단어 10개 중에서 가운데 시범용 2개의 작은 별을 제외한 좌, 우 각각 27개의 작은 별을 지우는 과제이다. 별 지우기 검사의 신뢰도는 검사자 간 .99이고 검사-재검사 신뢰도 역시 .99로 신뢰도가 매우 높다(Kim &

Lee, 2013). 본 연구에서는 주의력을 알아보기 위해 중재 전과 후로 실시하였고 1분의 시간 동안 아동이 지운 작은 별 수를 검사하였다.

3) 주의력 평가(CoTras-C sub-test)

(1) 선택적 주의력(빨리 없애기)

전산화 인지재활 프로그램(CoTras-C)의 하위 항목인 ‘빨리 없애기’ 항목은 선택적 주의력, 유지 주의력, 전경 배경의 요소를 포함하고 있다. 본 연구에서는 해당 항목으로 선택적 주의력을 측정하였다. 해당 검사는 화면에 무작위로 주어진 색깔의 자극이 5초간 제시되며, 다음 화면에서 다양한 자극 중 일치하는 자극에만 터치스크린을 터치하여 반응하도록 하여 항목을 10회 수행하는 동안 평균 반응 시간을 측정하였다. 평균 반응 시간은 모두 소요된 시간에서 반응한 자극의 개수로 나누어 측정되었다(Figure 1).

(2) 유지 주의력(보석 가지기)

전산화 인지재활 프로그램(CoTras-C)의 하위 항목인 ‘보석 가지기’ 항목은 유지 주의력, 기억, 안구 운동의 요소를 포함하고 있다. 본 연구에서는 해당 항목으로 유지 주의력을 측정하였다. 해당 검사는 화면에 지속적으로 집중하여 무작위로 주어진 물체의 도형, 색깔, 모양이 모두 일치하는 자극이 화면에서 나타날 경우 이에 반응하도록 하여 항목을 10회 수행하는 동안 정확도와 평균 반응 시간을 측정하였다. 정확도는 성공과 실패를 측정하였고, 평균 반응 시간은 해당 자극에 반응하기까지 시간이 측정되었다(Figure 1).



Figure 1. CoTras-C sub-test

4. 중재방법

1) 중재도구

본 연구에서는 CoTras-C 프로그램을 사용하여 전산화 인지재활을 실시하였다. CoTras-C는 아동이 터치스크린과 컨트롤러를 사용하여 컴퓨터 과제를 수행하면서 집중력, 기억력 등의 인지훈련을 할 수 있는 도구이다. 아동에게 적합한 이미지로 이루어진 다양한 훈련 방식으로 구성되어 있으며, 각 훈련은 난이도별, 단계별 인지 능력에 맞는 자극을 부여할 수 있도록 설계되었다(COTRAS, 2022).

공간지각력, 위치기억, 초점주의, 눈손 협응, 패턴인식, 대상 재인, 시각 항상성, 심상, 선택적 주의, 지속적 주의, 이동 주의, 안구 추적, 시각 변별, 시각 종결, 반응속도, 전경-배경, 순서화, 범주화, 개념형성, 수와 양, 청각 기억, 시각 기억을 위한 여러 과제들로 이루어져 있으며(Kim & Lee, 2013), 총 하위 항목은 31개로 구성되었다.

2) 중재방법

본 연구는 31개의 하위 항목 중 주의력을 위한 과제로 운전하기, 소리 기억하기, 색깔 맞추기, 소리 찾기, 풍선 터트리기, 선 그리기, 잡기 놀이, 스케치북, 점찍기, 선 따라 그리기, 상자 쌓기 항목을 선정하였다. 재미쁨기를 통하여 총 11개의 항목을 모두 포함해 대상자들 모두 회기 별로 동일하게 무작위 선정하여 진행하였다(Table 2)(Figure 2).

전산화 인지재활 프로그램은 인지 치료실에서 실시하였다. 컴퓨터 본체가 연결되어있는 일체형 PC와 22인치 LCD 터치전용 모니터에서 실행하였고, 인지 치료실에는 아동의 앉은 자세와 높이에 따라 조절 가능한 의자를 제공하였다. 실험에 영향을 줄 수 있는 환경적 요인을 통제하기 위해 실험 목적과는 관계가 없는 물건이나 산만함을 이끌어 낼 수 있는 물건은 제거하였다.

중재는 총 30분으로 구성했는데, 초반 5분 동안 아동이 선택한 항목을 수행하도록 하여 흥미를 이끌어 낸 후에 본 활동은 20분 동안 훈련하였다. 마지막 5분은 모니터 끄기, 인지치료실의 의자 및 자리 정리 등의 종료 활동을 수행하였다. 난이도 조절은 Kim(2011)의 주의 훈련 콘텐츠의 난이도 기준을 참고하여 각 대상자별 특성에 맞게 조정하였다.

Table 2. Computerized cognitive rehabilitation program(CoTras-C) attention program contents

Training name	Subitem
Driving	Selective attention, reaction speed, eye-hand coordination
Remembering sounds	Selective attention, maintained attention, memory, sequencing, auditory perception
Color matching	Selective attention, visual discrimination
Find sound	Sustained attention, selective attention, auditory perception
Popping balloons	Sustained attention, spatial relations, eye-hand coordination
Drawing lines	Sustained attention, spatial relationships, location memory, eye-hand coordination, pattern recognition
Game of catch	Sustained attention, object recognition, eye movements, memory, visual discrimination, eye-hand coordination
Sketchbook	Sustained attention, eye-hand coordination, memory, pattern recognition
Divination	Sustained attention, spatial relationships, location memory, eye-hand coordination
Drawing along lines	Sustained attention, spatial relationships, location memory, eye-hand coordination, pattern recognition
Stacking boxes	Sustained attention, spatial relationships, location memory, eye-hand coordination



Figure 2. Intervention

5. 분석방법

본 연구에서 기초선과 중재기의 각 회기별 측정값은 그래프를 이용한 시각적 분석과 기술통계를 사용하였다. 인지재활 프로그램이 주의력에 미치는 효과를 확인하기 위해 2표준편차 범위를 기준으로 분석하였다. 기초선 시기의 평균±2표준편차를 기준으로 중재기의 각 회기별 측정값들 중에서 기준 범위를 벗어나는 값이 연속하여 2회 이상 나타나면 유의한 변화가 있는 것으로 해석한다(Nourbakhsh & Ottenbacher, 1994). 또한 주의력 평가의 기초선과 중재기의 점수 평균값을 이용하여 변화를 분석하였다.

III. 결과

1. 회기 별 주의력에 변화

1) 선택적 주의력 점수의 변화

대상자의 선택적 주의력을 평균 반응 시간으로 매 회기 측정하여 비교한 결과, 대상자 1의 평균 변화가 기초선 A(12.23)보다 중재기 B(7.79)로 감소되었다. 대상자 2는 기초선 A(0.80)보다 중재기 B(0.77)로 감소되었다. 대상자 3은 기초선 A(5.44)보다 중재기 B(5.03)로 감소되었다(Table 3). 대상자 모두 중재기 B의 측정값들 중에서 2표준편차 기준을 벗어나는 값들이 2회 이상 연속 측정되어 유의한 변화를 보였다(Figure 3).

2) 유지 주의력 점수의 변화

대상자의 유지 주의력을 평균 반응 시간으로 매 회기 측정하여 비교한 결과, 대상자 1의 평균 변화가 기초선 A(0.00)보다 중재기 B(16.49)로 증가되었다. 대상자 2는 기초선 A(13.98)보다 중재기 B(8.37)로 감소되었다. 대상자 3은 기초선 A(16.04)보다 중재기 B(13.90)로 감소되었다(Table 4). 대상자 모두 중재기 B의 측정값들 중에서 2표준편차 범위 기준을 벗어나는 값들이 2회 이상 연속하여 측정되어 유의한 변화를 보였다(Figure 4).

Table 3. Change selective attention test score in baseline A to intervention B

Participant	Baseline A	Intervention B
	M ± SD (sec)	M ± SD (sec)
1	12.23 ± 2.10	7.79 ± 0.92
2	0.80 ± 0.06	0.77 ± 0.16
3	5.44 ± 0.33	5.03 ± 0.39

M: Mean, SD: Standard Deviation, sec: second

Table 4. Change sustained attention test score in baseline A to intervention B

Participant	Baseline A	Intervention B
	M ± SD (sec)	M ± SD (sec)
1	0.00 ± 0.00	16.49 ± 5.74
2	13.98 ± 2.78	8.37 ± 2.08
3	16.04 ± 2.46	13.90 ± 2.63

M: Mean, SD: Standard Deviation, sec: second

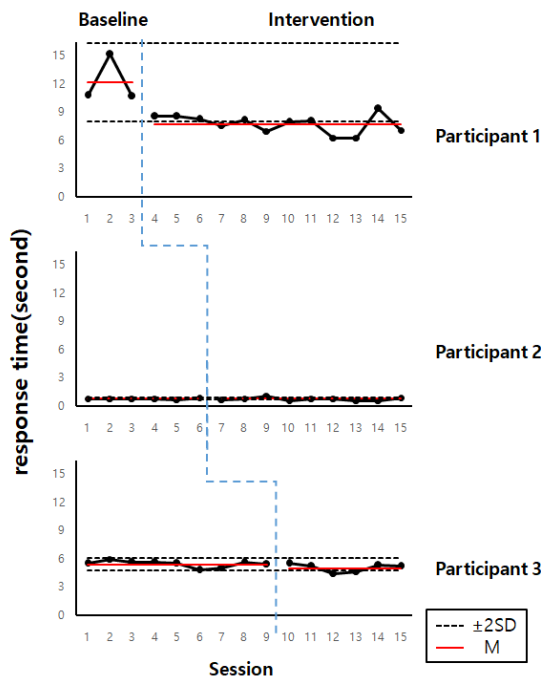


Figure 3. Change of selective attention test score
SD: Standard Deviation, M: Mean

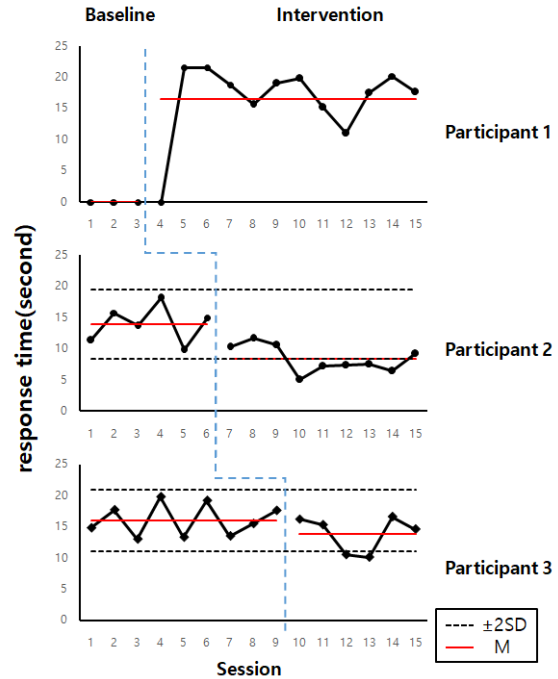


Figure 4. Change of sustained attention test score
SD: Standard Deviation, M: Mean

2. 회기 별 정확도의 변화

대상자의 유지 주의력을 정확도로 매 회기 측정하여 비교한 결과, 대상자 1의 평균 변화가 기초선 A(0.00)보다 중재기 B(18.33)로 증가되었다. 대상자 2는 기초선

A(33.33)보다 중재기 B(88.89)로 증가되었다. 대상자 3은 기초선 A(62.22)보다 중재기 B(80.00)로 증가되었다 (Table 5). 대상자1과 대상자2는 중재기 B의 측정값들 중에서 2표준편차 범위 기준을 벗어나는 값들이 2회 이상 연속하여 측정되어 유의한 변화를 보였다(Figure 5).

Table 5. Change accuracy test score in baseline A to intervention B

Participant	Baseline A	Intervention B
	M ± SD	M ± SD
1	0.00 ± 0.00	18.33 ± 9.86
2	33.33 ± 14.91	88.89 ± 19.12
3	62.22 ± 17.50	80.00 ± 11.55

M: mean, SD: standard deviation, sec: second

Table 6. Change star cancellation test score in baseline A to intervention B

Participant	Star cancellation score	
	Pre	Post
1	2	4
2	3	5
3	4	5

3. 선택적 주의력 사전-사후 비교

대상자의 선택적 주의력을 별 지우기 검사로 실험 전후로 평가하여 비교한 결과, 대상자 1의 개수 변화가 중재 전 2개에서 중재 후 4개로 증가하였다. 대상자 2는 중재 전 3개에서 중재 후 5개로 증가하였다. 대상자 3은 중재 전 4개에서 중재 후 5개로 증가하였다(Table 6). 대상자 모두 점수의 향상을 보였다(Figure 6).

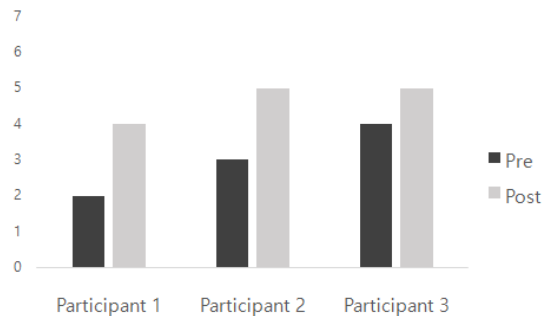


Figure 6. Changes of star cancellation test score in pre-post

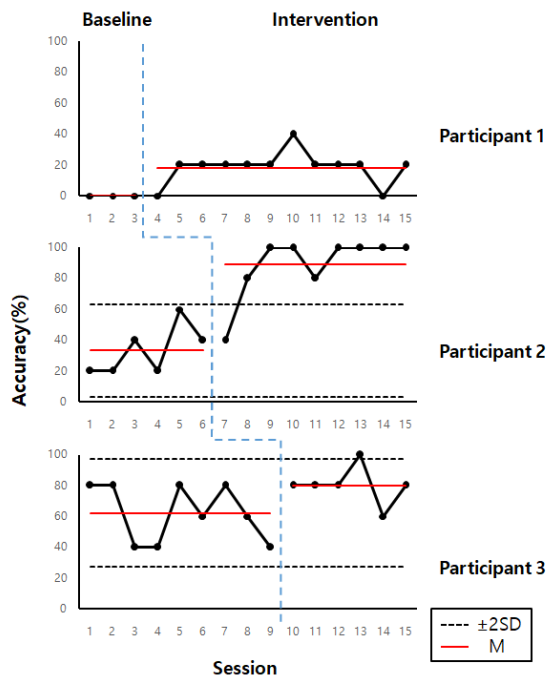


Figure 5. Change of accuracy test score
SD: Standard Deviation, M: Mean

IV. 고찰

본 연구는 전산화 인지재활이 자폐스펙트럼장애 아동의 주의력에 미치는 효과를 알아보려고 하였다. 다중 기초선 개별실험연구로 각 대상자별 기초선, 중재 회기는 다르지만 총 회기는 15회로 동일하게 설정하였다. 대상자들은 주의력을 측정하기 위해 별 지우기 검사를 중재 전후로 실시하였으며, 전산화 인지재활 프로그램 (CoTras-C) 하위 항목인 ‘빨리 없애기’, ‘보석 가지기’ 항목을 매 회기 평가하였다.

본 연구에서 전산화 인지재활이 자폐스펙트럼장애 아동 모두의 선택적 주의력 및 유지 주의력 향상에 긍정적인 영향을 주었다. 선택적 주의력 변화에서는 평균 반응 시간이 대상자 1은 기초선 A(12.23)에서 중재기 B(7.79)로

감소, 대상자 2는 기초선 A(0.80)보다 중재기 B(0.77)로 감소, 대상자 3은 기초선 A(5.44)보다 중재기 B(5.03)로 감소되어 모두 유의한 결과를 보였다. 유지 주의력 변화에서는 평균 반응 시간이 대상자 1은 기초선 A(0.00)보다 중재기 B(16.49)로 증가되는 결과를 보였지만 유의한 결과를 보였다. 이는 기초선 동안 평가에 집중하지 못하여 반응하지 않아 0.00의 수치가 나왔으나 중재기에는 평가에 집중하여 반응하였다. 대상자 2는 기초선 A(13.98)보다 중재기 B(8.37)로 감소, 대상자 3은 기초선 A(16.04)보다 중재기 B(13.90)로 감소되어 모두 유의한 결과를 보였다. 회기 별 정확도 평가에서 대상자 1은 기초선 A(0.00)보다 중재기 B(18.33)로 증가, 대상자 2는 기초선 A(33.33)보다 중재기 B(88.89)로 증가, 대상자 3은 2표준편차 범위 기준을 벗어나는 값들이 2회 이상 연속하여 측정되지 않았으나 평균값은 기초선 A(62.22)보다 중재기 B(80.00)에서 증가되었다.

이러한 결과는 선행연구에서 자폐스펙트럼장애 아동을 대상으로 작업 기억, 유지 주의력, 수학 수행에 대한 전산화 인지재활의 효과를 연구한 Nazarboland, Nohegari와 Firoozabadi(2019)의 연구와 고기능 자폐스펙트럼장애 아동을 대상으로 전산화 인지재활의 효과를 연구한 Chung(2018)의 연구 결과와 일치하였다. 선행 연구와 본 연구의 결과를 통해 전산화 인지재활을 이용한 중재가 자폐스펙트럼 장애 아동의 주의력 기능 향상에 긍정적인 효과를 준다는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구 대상자는 컴퓨터 과제의 시각 이미지에 흥미를 보였다. 전산화 인지재활에서 사용하는 시각적 자극은 아동이 흥미와 시각적 집중을 유지하여 과제를 수행하는데 도움이 되고 이러한 인지재활 훈련이 주의력 향상에 효과가 있는 것으로 판단된다. 이는 ASD를 대상으로 시선 집중형 비디오 게임을 통하여 주의력과 눈의 움직임 조절 능력 향상을 보고한 Chukoskie, Westerfield와 Townsend(2018)의 연구 결과와 관련이 있다고 사료된다. 또한 Lee(2012)의 연구에서는 전산화 인지훈련이 주의력결핍 과잉행동장애 성향이 있는 아동의 주의력 향상을 보고하였고, Kim과 Rhee(2015)의 연구에서는 전산화 인지훈련을 통한 지적장애 아동의 질적 변화로 집중력 향상 효과를 보고하였다. 이러한 결과로 전산화 인지재활은 주의력이 부족한 대상자들에게 주의력 향상의 효과가 있는 것으로 판단된다.

컴퓨터 검사에서 측정된 유지 주의력, 선택적 주의력, 정확도 등의 정량적 측정값 이외의 연구과정에서 아동의 변화를 확인하기 위해 보호자와 면담하였다. 면담을 통해 대상자 1과 2의 눈맞춤 지속시간 증가, 가정에서 놀이의 집중력과 지속시간이 증가하는 모습을 확인할 수 있었다. 또한 대상자 3은 가정에서 놀이와 식사할 때 착석 시간이 증가하는 모습을 보호자를 통해 확인할 수 있었다. 가정에서의 변화뿐 아니라 치료실에서도 아동의 행동 변화를 관찰할 수 있었다. 대상자 모두 중재 과정에서 인지치료실에 앉아서 본 활동을 시작하기까지 걸리는 시간이 감소하였고 새로운 과제가 제시된 후 모니터에 집중하기까지 걸리는 시간이 점차 감소하는 모습을 볼 수 있었다. 선행연구에서도 인지재활을 중재하며 자폐스펙트럼장애 아동에게 눈맞춤과 상호작용을 제공했을 때 대상자들의 반응 시간이 감소하는 효과가 관찰되었다(Bartolome & Zapirain, 2015). 본 연구에서도 과제 수행을 시작하는 과정이나 새롭게 주어진 과제에 대한 행동에 대해서 눈맞춤을 통해 피드백하는 과정에서 눈맞춤 지속시간이 증가하였다.

단일대상자 실험연구 특성상 자폐스펙트럼장애 아동에게 일반화시키기에는 한계가 있지만 본 연구에서는 이러한 일반화의 제한점을 보완하기 위해 다중 기초선 설계 방법을 사용하였다. 그러나 본 연구는 대상자가 다양한 증상과 특징을 보이는 자폐스펙트럼장애 아동을 대상으로 대상자 별로 기초선과 중재기가 모두 달라 결과를 해석하는 부분에서 이에 대한 고려가 필요하다. 또한 3명의 자폐스펙트럼장애 아동을 대상으로 중재를 통하여 유도될 수 있는 초기 효과만 평가하였기 때문에 결과를 해석하는데 제한이 따른다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 자폐스펙트럼장애 아동을 대상으로 전산화 인지재활의 중재 효과를 확인한 연구로서 임상적 의의가 있다. 주의력 문제가 흔히 나타나는 자폐스펙트럼장애 아동에게 전산화 인지재활을 이용한 중재의 주의력 증진 효과에 대한 근거가 될 수 있다.

향후 후속 연구에서는 자폐스펙트럼장애 아동을 대상으로 효과를 일반화할 수 있도록 충분한 대상자들에게 적용하여 중재 효과와 증진된 주의력의 지속 여부를 확인하고 주의력 외에도 다양한 영역의 인지재활의 효과에 대한 연구가 진행되길 바란다.

V. 결론

본 연구의 목적은 전산화 인지재활이 자폐스펙트럼장애 아동의 주의력에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 연구 결과 3명의 대상자 모두 선택적 주의력, 유지 주의력에 향상을 보여, 인지재활이 주의력에 미치는 효과가 긍정적임을 확인하였다.

따라서 본 연구는 전산화 인지재활 프로그램을 사용한 인지재활이 ASD 아동에게 주의력 증진에 효과에 대한 임상적 근거가 될 수 있다.

참고 문헌

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders(DSM-5)*. Washington, DC: American Psychiatric Association Publishing.
- Aresti-Bartolome, N., & Garcia-Zapirain, B. (2015). Cognitive rehabilitation system for children with autism spectrum disorder using serious games: A pilot study. *Bio-medical Materials and Engineering*, 26(1), 811-824. doi:10.3233/BME-151373
- Center for Disease Control and Prevention. (2022, 3. 2). *Data & statistics on autism spectrum disorder*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- Cho, S. Y., & Ju, Y. (2018). The effect of interactive metronome training on attention to autism spectrum disorder children: Single case study. *Therapeutic Science for Rehabilitation*, 7(4), 57-66. doi:10.22683/tsnr.2018.7.4.057
- Chukoskie, L., Westerfield, M., & Townsend, J. (2018). A novel approach to training attention and gaze in ASD: A feasibility and efficacy pilot study. *Developmental Neurobiology*, 78(5), 546-554. doi:10.1002/dneu.22563
- Chung, H. S. (2018). The effect of computerized cognitive rehabilitation therapy (COMCOG) on children with high functioning autism spectrum disorder. *Journal of Korean Society of Neurocognitive Rehabilitation*, 10(1), 43-50. doi:10.29144/KSCSTE.2018.10.1.43
- COTRAS. (2022, 12. 2). *Computerized cognitive training program*. Retrieved from <http://www.netblue.co.kr/doc/product01-03.php>
- Ha, S. G., Oh, D. H., Lee, S. H., Park, J. W., Ahn, J. U., Choi, S. K., ... Cheon, K. A. (2021). Altered gut microbiota in Korean children with autism spectrum disorders. *Nutrients*, 13(10), 3300. doi:10.3390/nu13103300
- Hyun, J. M., & Yoo, E. Y. (2021). A literature review of occupational therapy intervention for autism spectrum disorder. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 29(1), 1-11. doi:10.14519/kjot.2021.29.1.01
- Kim, S. Y., & Rhee, K. M. (2015). The effect of computer-based cognitive rehabilitation program on visual perception and ADL in children with intellectual disability. *Journal of Rehabilitation Welfare Engineering & Assistive Technology*, 9(2), 105-113.
- Kim, Y. G. (2011). *Development of a Korean computer-based cognitive rehabilitation program (CoTras) for patients with cognitive disabilities and the validation of its effects*. Pusan: Pusan National University in South Korea.
- Kim, Y. G., & Lee, M. J. (2013). The effect on computer-based cognitive rehabilitation program for children (CoTras-C) for the cognitive ability and visual perception in developmental disability. *Journal of Rehabilitation Research*, 17(3), 391-414.
- Kim, Y. S., Kim, K. M., Chang, M. Y., & Hong, S. Y. (2021). The effect of family-centered coaching based on sensory integration on the performance of children with autism spectrum disorder. *Journal of Korean Academy of Sensory Integration*, 19(2), 12-25. doi:10.18064/JKASI.2021.19.2.12
- Lee, K. H. (2012). Effects of a computerized cognitive training programs attention abilities and memory

- abilities of children with tendency of ADHD. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, 28(4), 91–108.
- Lim, M. S., & Lee, S. B. (2020). The effects of function-based teaching methods on accuracy of writing in elementary school students with autism spectrum disorders. *Korean Association For Persons With Autism*, 20(1), 81–101. doi:10.33729/kapa.2020.1.4
- Ma, L., & Pan, Y. H. (2019). The application design for cognitive training to autistic child based on applied behavior analysis. *Design Convergence Study*, 18(1), 19–31. doi:10.31678/SDC.74.2
- Nazarboland, N., Nohegari, E., & Sadeghi Firoozabadi, V. (2019). Effectiveness of computerized cognitive rehabilitation (CCR) on working memory, sustained attention and math performance in children with autism spectrum disorders. *Quarterly of Applied Psychology*, 13(2), 271–293.
- Nourbakhsh, M. R., & Ottenbacher, K. J. (1994). The statistical analysis of single-subject data: A comparative examination. *Physical Therapy*, 74(8), 768–776. doi:10.1093/ptj/74.8.768
- Park, Y. Y., Park, S. H., Yoo, E. Y., & Lee, J. Y. (2012). Effectiveness of therapy ball on behavior problems, attention, and seating behavior in children with autism spectrum disorder in a classroom setting. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 20(1), 43–56.
- Patten, E., & Watson, L. R. (2011). Interventions targeting attention in young children with autism. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(1), 60–69. doi:10.1044/1058-0360(2010/09-0081)
- Shin, M. S., & Kim, Y. H. (1998). Standardization study for the Korean version of the childhood autism rating scale: Reliability, validity and cut-off score. *Korean Journal of Clinical Psychology*, 17(1), 1–15
- Wilson, B., Cockburn, J., & Halligan, P. (1987). Development of a behavioral test of visuospatial neglect. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 68(2), 98–102.
- Yoo, E. Y., Lee, M. J., Kim, S. Y., & Han, S. (2016). The research trends of the journal of Korean society of occupational therapy: From 2011 to 2015. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 24(4), 149–160. doi:10.14519/jksot.2016.24.4.11

Abstract

Effects of Computer-Based Cognitive Rehabilitation on the Attention of Children with Autism Spectrum Disorder: A Single-Subject Study

Kim, Man-Je*, B.S., O.T., Kim, Su-Kyoung**, Ph.D., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Graduate School, Konyang University.

**Dept. of Occupational Therapy, Associate Professor, Konyang University

Objective : The purpose of this study was to investigate the effects of computerized cognitive rehabilitation on the attention of children with autism spectrum disorder (ASD).

Methods : A multiple-baseline design was used in combination with a single-subject experimental research design. A total of 15 sessions were conducted three times a week, each lasting for 30 minutes. The maintenance and selective attention tests in the attention area of the computerized cognitive rehabilitation program were evaluated in random order after each session was completed. To evaluate the participants' selective attention, star cancellation tests was performed as pre- and post-tests.

Results : After the computerized cognitive rehabilitation intervention, the accuracy of the participants' attention improved in terms of the maintenance and selective attention tests. In the analysis involving the two standard deviation bands, participants 1 and 2 showed a significant improvement, whereas participant 3 did not show a significant improvement, although the average value improved.

Conclusion : The results of this study confirmed that cognitive rehabilitation involving a computerized cognitive rehabilitation program had a positive effect on the attention of three children with ASD.

Key words : Attention, Autism Spectrum Disorder, Computerized cognitive rehabilitation, Occupational therapy