

아이트래커를 병행한 감각통합치료가 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향

권소현*, 안시내**

*청주대학교 일반대학원 작업치료학전공 박사과정

**청주대학교 작업치료학과

국문초록

목적: 본 연구는 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 아이트래커를 병행한 감각통합치료가 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구방법: 본 연구는 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 아이트래커를 병행한 감각통합치료가 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

결과: 본 연구는 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 아이트래커를 병행한 감각통합치료가 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

결론: 본 연구는 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향을 알아보기 위하여, 아이트래커를 병행한 감각통합치료가 발달장애아동의 감각처리 및 시지각에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

주제어: 발달장애아동, 감각처리, 시지각, 아이트래커, 감각통합치료

I. 서론

발달장애아동(developmental disability children)은

신경학적 미성숙으로 포래 아동보다 기능수준이 지연되고 발달 속도가 비정상적으로 느린 아동이며, 정신적 또는 신체적 장애가 주로 발달기에 나타나기 시작한다

교신저자: 안시내(otlovesn@cju.ac.kr)

접수일: 2023.10.06.

|| 심사일: (1차: 2023.11.07. / 2차: 2023.11.22.)

|| 게재확정일: 2023.12.08.

(Kim, Hwang, Yoo, & Kim, 2011; Wikipedia, 2023). 발달장애아동의 주요 문제점은 신체나 외부환경으로부터 들어오는 감각정보를 입력하고, 이전 감각경험들과 비교하여 해석하는 감각처리의 어려움이며(Kwon, 2021), 감각처리의 어려움은 운동을 계획하고 협응하고 조절하는 능력인 운동 능력에 부정적인 영향을 미친다(Jeon, Cho, Kim, Lee, & Kim, 2007; Park, Ryu, & Kang, 2006).

외부환경으로부터 들어오는 감각 중 시각은 사람에게 가장 영향력이 있는 감각이며, 시각 정보를 해석하고 의미있는 형태로 조직하는 과정인 시지각은 시각-운동, 전경-배경, 형태항상성, 공간위치, 공간관계로 구성되어 있다(Kwon, 2007). 그 중 시각-운동은 시지각 정보를 입력하고 이전 감각경험들과 비교하고 해석하여 운동 기능으로 전환하는 능력으로 운동 계획, 운동 협응, 운동 조절을 필요로 한다(Jeon, Cho, Kim, Lee, & Kim, 2007). 시각-운동의 어려움은 먹기, 옷 입기, 몸치장하기의 일상생활활동뿐만 아니라 읽기, 쓰기의 고차원적인 학습 활동, 친구들과의 놀이 활동 등 다양한 분야에 영향을 미친다(Kim & Oh, 2019). 그러므로 발달장애 아동의 감각처리와 시각-운동에 대한 중재는 운동 능력 향상뿐만 아니라 일상생활, 학습, 놀이 능력 향상을 위해 매우 중요하다.

발달장애아동의 감각처리와 시지각 향상을 위한 대표적인 중재법으로는 감각통합치료접근법이 있다(Park, Lee, & Ma, 2019). 감각통합치료접근법은 1960년대 Ayres에 의해 시작되었으며 신경생리학과 신경심리학을 바탕으로 아동의 행동과 신경계와의 연관성을 설명하였다. 감각통합치료접근법은 신체나 외부환경으로부터 들어오는 감각정보를 해석하는 과정에서 야기하는 문제들과 학습의 어려움과의 관계를 설명하기 위해 발달하였으며, 오늘날 발달장애아동의 지각, 행동, 운동, 인지, 정서 능력 향상에 도움이 되는 치료로 확립되었다(Kim, Yoo, & Jang, 2009; Kwon, 2007).

최근에는 기술의 향상과 스마트기기의 보급으로 스마트기기를 사용한 중재가 늘어나고 있다. 오늘날의 학령전기 및 학령기 아동들은 스마트기기를 활용한 학습에 익숙한 세대이며, 스마트기기는 적은 노력으로 정보를 받아들일 수 있고, 다양하고 흥미로운 콘텐츠로 인해 낮은 동기부여를 가진 아동의 흥미를 유발하여 기능을 발

달시킬 수 있다(Kwon, 2021). 특히, 아동 및 청소년에게 스마트기기를 사용한 중재는 감각통합치료접근법과 함께 적용하였을 때 더욱 효과적인 것을 확인하였다(Kim, Kil, Kang, & Lee, 2023). Cho(2015)는 발달장애아동에게 감각통합치료와 스마트기기 Nintendo Wii Sports Resort를 적용하여 눈-손 협응력에 미치는 영향을 연구하였고, Kwon(2007)은 감각통합치료를 스마트기기 앱(App)의 시지각 훈련과 병행하여 발달장애아동의 주의 집중, 시지각, 일상생활수행 능력에 미치는 영향을 연구하였다(Joe, 2015; Kwon, 2021). 그러나, 국내에서 스마트기기를 감각통합치료접근법과 병행한 선행연구들은 현저히 부족한 실정이며, 스마트기기를 활용한 선행연구들의 대부분은 특수교육 분야이거나, 지적장애아동과 자폐스펙트럼장애아동의 의사소통 및 상호작용 효과에 대한 연구들이 대부분이다.

스마트기기 중 하나인 아이트래커(eyetracker)는 동공 중심부(pupil center)와 각막 반사(corneal reflex)를 인식하여 시각-운동을 추적하는 기술인 시선추적 기능이 탑재된 스마트기기로, Edmund huey에 의해 처음 발명되었으며 목적과 쓰임에 따라 여러 형태로 발전하였다(Seo, 2016). 아이트래커를 장애아동에게 활용한 선행연구로는 단순언어장애아동의 읽기이해 및 읽기처리과정 파악, 읽기장애아동의 조기선별, 단순언어장애아동과 정상아동의 지속적 주의집중 능력 및 시선추적을 통한 빠른우연학습 관계 파악, 바리스타 교육중인 발달장애아동의 시선 분석, 뇌성마비아동의 주의집중 능력 증진을 위한 게임화 요소 연구, 읽기장애아동의 텍스트 처리 능력 파악 등 아이트래커를 장애아동에게 활용하여 아동을 분석하고 탐색한 연구가 대부분이다(Jeong & Woo, 2020; Jo, 2023; Kang & Yim, 2018; Kim, Oh, Choi, Kim, & Sung, 2018; Ko & Yoo, 2020; Yoon & Yim, 2019). 아이트래커를 사용하여 치료적 효과를 확인한 선행연구로는 아이트래커를 사용하여 뇌손상 환자의 주의력, 정보처리 속도, 시지각, 기억력을 조사한 연구와 아이트래커를 보완대체의사소통(Augmentative and Alternative Communication; AAC) 중재에 결합하여 지체중복장애학생에게 적용하여 차례 주고받기, 과제완수, AAC 기기 사용속도를 조사한 연구가 있다(Kim, 2016; Kim & Kang, 2018). 발달장애아동을 대상으로 아이트래커를 병행한 감각통합치료가 감각처리와 시지각에 미치는 효

과를 확인한 연구는 아직까지 보고되지 않았다.

본 연구에서는 감각처리에 어려움이 있는 발달장애아동에게 대표적으로 사용되는 중재법인 감각통합치료 접근법과 아동의 흥미를 유발하고 동기부여할 수 있는 스마트기기로 아이트래커를 병행하여 발달장애아동의 감각처리와 시지각에 미치는 효과를 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상자

연구 대상자는 청주 B 아동가족통합지원센터에서 치료를 받고 있는 만 5~8세 발달장애아동 3명이며 선정기준과 배제기준에 따라 대상자를 선정하였다. 선정기준은 1) 청주 B 아동가족통합지원센터에서 치료를 받고 있는 아동 중 발달장애진단을 받은 아동 2) 감각프로파일 2(Sensory Profile 2; SP 2) 구성요소 중 또래보다 많음/더 많음, 또래보다 적음/더 적음에 속하는 아동으로 감각처리가 힘든 아동 3) 한국판시지각발달검사2(Korean Developmental Test of Visual Perception; K-DTVP-2) 하위검사 중 평균 범주 이하의 기능이 있는 아동 4) 아이트래커 사용방법을 숙지한 아동이며, 배제기준은 1) 치료사의 지시를 따르거나 모방하는 것에 어려움이 있는 아동 2) 감각 과대반응 또는 과소반응으로 아이트래커를 병행한 감각통합치료에 참여하기 어려운 아동 3) 아이트래커 사용방법을 숙지하지 못한 아동이다.

2. 연구 기간 및 연구 설계

연구 기간은 2023년 4월부터 2023년 7월까지이며, 주 2회, 40분씩 사전·사후 평가 포함 총 22회기 치료를 실시하였다. 본 연구는 단일대상연구 - 대상자간 중다기초선설계(multiple-baseline across subjects design)로 진행하였다. 대상자간 중다기초선설계는 아동 A의 기초선에서 일정한 수준의 안정성을 보일 때 아동 A에게 중재를 실시하며, 아동 B와 아동 C는 기초선 관찰이 지속적으로 이루어진다. 아동 A의 중재 효과가 안정성을 보일 때 아동 B에게 동일한 과정의 중재가 적용되며, 아동 B의 중재 효과가 안정성을 보일 때 아동 C에게 동일한 과정의 중재가 적용된다. 본 연구에서 아동 A는 기초선기간 3회와 중재기간 17회, 아동 B는 기초선기간 5회와 중재기간 15회, 아동 C는 기초선기간 7회와 중재기간 13회를 진행하였다.

3. 연구 과정

본 연구 과정은 첫 번째 단계로 연구 대상자 선정기준에 따라 발달장애아동을 선정하였다. 두 번째 단계로 보호자 인터뷰 및 사전 평가를 실시하였으며, 사전 평가로는 아동의 감각처리를 확인할 수 있는 감각프로파일(Sensory Profile 2; SP 2), 아동의 시지각과 시각-운동 능력을 평가할 수 있는 한국판 시지각 발달검사(Korean-Developmental Test of Visual Perception 2; K-DTVP-2), 시각추적 및 시각-운동 향상을 확인하기 위한 지표로 선잇기검사(Trail Making Test; TMT)

Participants (N=3)	Before evaluation	Base line phase	Intervention phase	After evaluation
Screening test	SP2 K - DTVP - 2 TMT	Sensory integration therapy	Sensory integration therapy & Eye - tracker training	SP2 K - DTVP - 2 TMT
SP2 K - DTVP - 2		Child A: 3 session Child B: 5 session Child C: 7 session	Child A: 17 session Child B: 15 session Child C: 13 session	

SP2: Sensory Profile 2. K - DTVP - 2: Korean - Developmental Test of Visual Perception 2, TMT: Trail Making Test

Figure 1. Research Process

를 실시하였다. 세 번째 단계는 중재를 적용하는 과정으로써 감각통합을 40분 제공하는 기초선기안(base line phase)과 감각통합 20분, 아이트래커 20분을 병행하여 진행하는 중재기간(intervention phase)으로 진행하였다. 기초선기안과 중재기간의 매 회기마다 종속변인 측정을 위해 시지각훈련프로그램의 시각운동속도, 안구운동과 시지각기술의 발달의 “U 방향의 단속적 눈의 움직임”을 수정·보완한 후 측정하였다. 네 번째 단계로 사전 평가와 동일한 감각크로파일, 한국판시지각발달검사, 선잇기검사를 실시하여 사후 평가하였다(Figure 1).

4. 독립 변인

1) 아이트래커(Eye-tracker)를 병행한 감각통합치료

아이트래커를 병행한 감각통합치료는 중재기간에 진행되었으며, 감각처리에 어려움이 있는 발달장애아동이

아이트래커 훈련을 받기 전에 각성 수준을 안정화하고 학습 능력을 향상시킬 수 있도록 감각통합치료를 먼저 진행하였다. 본 연구에서 감각통합치료는 Kwon(2007)의 연구를 바탕으로 아동의 수준과 흥미를 고려하여 수정·보완하였으며, 감각통합 발달 단계에 따라 1~5단계로 구성하였다. 1단계는 감각조절을 통한 안정감 조성, 2단계는 기본적인 감각입력에 대한 조정 단계, 3단계는 자세 반응 촉진 단계, 4단계는 양측 통합과 편측성 촉진 단계, 5단계는 실행을 증진시키는 단계로 구성하였다. 감각통합치료는 아동의 자율신경계 반응을 지속적으로 관찰하여 각성 수준을 안정화하기 위해 치료 상황 내에서 수정이 이루어졌으며, 고위 수준의 적응반응을 요구할 수 있도록 활동을 선택하였다. 치료사는 Ayres의 감각통합중재 원칙에 따라 아동 중심 치료를 진행하였으며, 적절한 도전과 내적 욕구를 위해 활동을 수정하거나 첨가하였다. 본 연구에서 아이트래커는 눈과의 직접적 접촉이 없는 Remote Eye-tracking Device(RED) 방식

Table 1. Sensory integration therapy combined with eye-tracker

Intervention	Content
Sensory integration therapy	1. Creating a sense of stability through sensory control : deep pressure, push the exercise ball, making a cave out of fabric, push by hand, shake the barrel, putting balls of various textures into clothes, putty rubbing, jumping on a small mat
	2. Adjustment to basic sensory input : hammock ride, rubbing bags containing various grains, riding on a moving blanket, bolster swing ride, rolling in a barrel, pulling the thera band
	3. Promotes postural responses : trampoline jumping, throwing a ball over a fixed barrel, ring toss on platform/disc/bolster swing, balancing on a balance board, sit and ride on ad scooter board, hanging on a disc swing
	4. Promotes bilateral integration and laterality : rolling forward on a jumping mat, ring toss on bolster swing(trunk rotation), catch a flying ball, move the scooter board by pushing on the ground, wheelbarrow walking, hanging upside down on a bolster swing
	5. Improving praxis : hitting a punching bag on a balance board, play catch on round blocks, throwing darts on a balance board, pass over shaky obstacles, badminton, bowling, soccer, long rope skipping
Eye-tracker training	1. Setting(user eye recognition : recognizing dots)
	2. Activity(level 1) : gazing + space bar 1) Gaze at the consonant or vowel you want to click. 2) When the color of the consonant or vowel you want to click changes, press the space bar. 3) Repeat steps 1 and 2 and enter 'Hello, this is 000.'
	3. Activity(level 2): gazing 1) Gaze at the consonant or vowel you want to click. 2) When a loading indicator appears on the consonant or vowel you want to click on, fix your gaze until loading is complete. (loading completion time(gazing time) : 1sec) 3) Repeat steps 1 and 2 and enter 'Hello, this is 000.'

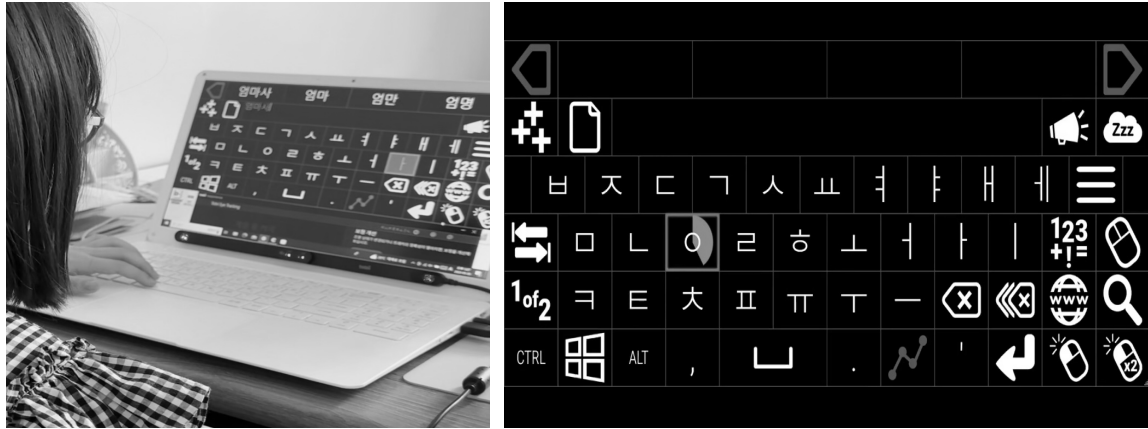


Figure 2. Eye-tracker training

을 사용하였으며, 아이트래커 훈련은 아동의 시선과 컴퓨터의 마우스 기능을 결합하여 마우스대신 안구를 움직여 컴퓨터를 조작할 수 있도록 수정·보완하였다. 아이트래커 훈련은 아동의 눈 인식을 위한 설정단계를 진행한 후 아이트래커 훈련을 2단계로 나누어 순차적으로 진행하였다(Figure 2). 아이트래커를 병행한 감각통합치료는 감각통합치료를 20분 진행한 후 아이트래커 훈련을 20분 진행하였으며, 감각통합실에서 임상경력 7년차인 치료사와 일대일로 진행되었다. 또한, 아동의 기능 수준과 참여 정도에 따라 치료사의 신체적, 언어적 도움을 받아 진행되었다. 아이트래커를 병행한 감각통합치료는 다음과 같다(Table 1).

5. 종속변인

1) 전·후 측정 방법

사전·사후 평가로는 아동의 감각처리 패턴을 확인할 수 있는 감각프로파일(Sensory Profile 2; SP 2), 아동의 시지각과 시각-운동 능력을 평가할 수 있는 한국판 시지각 발달검사(Korean-Developmental Test of Visual Perception 2; K-DTVP-2), 시각추적 및 시각-운동 향상을 확인할 수 있는 선잇기검사(Trail Making Test; TMT)를 실시하였다.

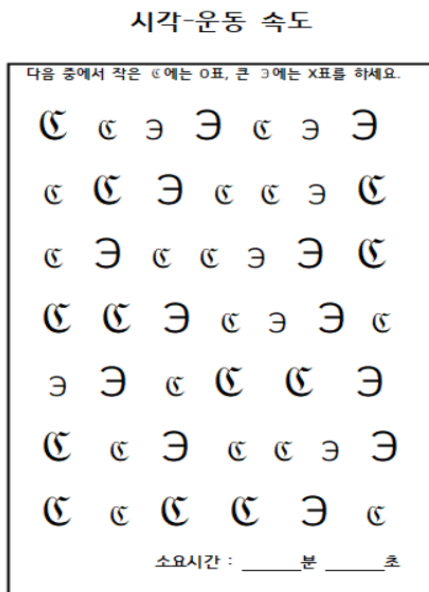


Figure 3. Visual-Motor Speed

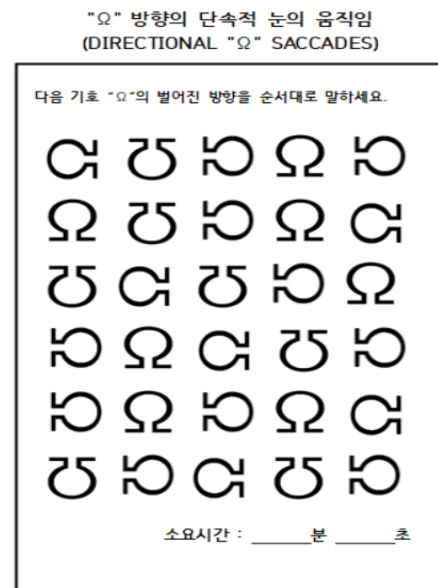


Figure 4. Saccadic Eye Movement

2) 회기 측정 방법

(1) 시각-운동속도(Visual-Motor Speed)

Lee와 Jo(2019)가 집필한 시지각훈련프로그램의 시각-운동속도를 수정·보완하였다. 지시문에 따라 활동을 수행하였으며, 총 2번 측정 후 평균 수행시간을 점수화하여 사용하였다. 수행시간이 길수록 수행도가 낮다고 판단하며, 오류를 수정하는 동안 소요된 시간은 수행시간에 포함하여 기록하였다(Figure 3).

(2) 단속적 눈의 움직임(Saccadic Eye Movement)

Lane(2008)이 집필한 안구운동과 시지각기술의 발달의 “U 방향의 단속적 눈의 움직임”을 수정·보완하였다. 지시문에 따라 활동을 수행하였으며, 총 2번 측정 후 평균 수행시간을 점수화하여 사용하였다. 수행시간이 길수록 수행도가 낮다고 판단하며, 오류를 수정하는 동안 소요된 시간은 수행시간에 포함하여 기록하였다(Figure 4).

6. 측정 도구

1) 감각프로파일2(Sensory Profile 2; SP2)

감각프로파일2는 출생~14세 11개월 아동에게 시행되며, 아동의 일상생활 맥락(context)에서 감각처리 패턴을 알아보기 위해 개발된 표준화된 평가도구로 보호자 또는 자기보고식 설문지이다. 검사영역은 감각계, 행동, 감각 패턴으로 구성되어있으며, 각 문항에 대해 1~5점으로 표기한다(Dunn, 1999). 감각계 영역은 일반(General), 청각(Auditory), 시각(Visual), 촉각(Touch), 움직임(Movement), 몸 위치(Body position), 구강(Oral)으로 구성되어 있으며, 행동 영역은 행위(Conduct), 사회정서(Social Emotional), 주의집중(Attentional)으로 구성되어 있으며, 감각 패턴 영역은 추구(Seeking), 회피(Avoiding), 민감(Sensitivity), 등록(Registration)로 구성되어 있다. 각 구성요소들의 점수는 또래와 유사, 또래보다 적음/매우 적음, 또래보다 많음/매우 많음으로 해석되며, 점수가 낮을수록 또래보다 적음, 점수가 높을수록 또래보다 많음으로 나타낸다. 아동 감각프로파일2의 내적 일관성은 .60~90이며, 타당도는 .077로 나타났

다(Kim et al., 2021). 본 연구에서는 감각처리에 어려움이 있는 발달장애아동을 선별하고, 아동의 감각처리 패턴을 평가하기 위해 선별·사전·사후 평가도구로 사용하였다.

2) 한국판 시지각 발달검사2(Korean-Developmental Test of Visual Perception 2; K-DTVP-2)

시지각 발달검사는 Hammill, Pearson와 Voress(1993)가 시지각 능력 및 시각 운동 기능을 평가하기 위해 개발하였다. 국내에서는 Moon, Yeo와 Joe(2003)가 한국판으로 번역한 후 표준화하여 한국판 시지각 발달검사를 사용하고 있다. 하위검사인 눈-손 협응(eye-hand coordination)은 4문항, 공간위치(position in space)은 25문항, 따라그리기(copying) 20문항, 도형-배경(figure-ground)은 18문항, 공간관계(spatial relations)는 10문항, 시각통합(visual closure)은 20문항, 시각-운동속도(visual-motor speed) 1문항, 형태항상성(form constancy) 20문항으로 구성되어 있으며, 하위검사에 대한 결과는 원점수, 시지각 연령점수, 백분위, 하위검사 표준점수, 종합적도지수 등으로 나타낸다. 이 중 백분위는 주어진 점수분포상에서 그 점수와 같거나 낮은 점수들의 백분율을 나타내는데, 원점수를 백분위로 전환하여 해석하면 원점수를 쉽게 이해할 수 있기 때문에 검사 결과로 많이 사용된다(Moon, Yeo, & Joe, 2003). 한국판 시지각 발달 검사에서 하위검사에 대한 내적 일관성은 .89~95이고, 검사자간 신뢰도는 .88~.96으로 나타났다(Cho, 2015). 본 연구에서는 하위검사에 대한 결과를 백분위로 제시하였으며, 아동의 시지각과 시각-운동 능력을 평가하기 위해 선별·사전·사후 평가도구로 사용하였다.

3) 선잇기검사(Trail Making Test; TMT)

선잇기검사는 25개의 연속된 숫자(1~25)를 순서대로 연결하는 A형과 13개의 숫자(1~13)와 12개의 알파벳 문자(A~L)를 번갈아가면서 연결하는 B형이 있다. A형은 집중력 및 시각 추적을 평가하는데 사용되며, B형은 고위인지기능을 평가하는데 사용된다. 수행시간이 길수록 수행도가 낮다고 판단하며, 오류를 고치는데 소요된 시간을 포함하여 수행시간을 기록한다. 국내에서는 숫자를

요일로 변경하여 한국판 단축형 기호잇기 검사를 개발하였는데, 한국판 TMT-A의 신뢰도는 .997(p .001), TMT-B의 신뢰도는 .998(p .001)으로 나타났다(Hong, Kim, Lee, & Jeong, 2018; Kim & Hyun, 2004). 본 연구에서는 연속된 숫자를 순서대로 연결하는 TMT-A의 수행 시간을 체크하여 시각추적 및 시각-운동 능력의 향상을 확인하기 위해 사전·사후 평가도구로 사용하였다.

7. 분석방법

본 연구는 기초선 기간과 중재 기간의 모든 회기를 촬영한 후 연구자와 보조 평가자가 촬영본을 분석하여 독립변인과 종속변인의 신뢰도를 측정하였다. 독립변인 신뢰도와 종속변인 신뢰도는 모두 100%로 매우 일관성이 있었다. 연구 결과의 비교를 위해 그래프의 시각적 분석(visual analysis)을 사용하였으며, 반분법(split-middle method)을 통해 경향선을 표현하였다.

III. 연구 결과

1. 일반적 특성

본 연구에 선정된 아동들의 일반적 특성을 표 2에 제시하였다(Table 2). 아동 A는 언어발달지연으로 진단받은 5세 4개월 남아이며, 한국판시지각발달검사(K-DTVP-2)의 하위검사 중 형태향상성을 제외한 모든 영역에서 평

균 범주 이하의 기능으로 나타났다. 아동 B는 지적장애로 진단받은 8세 5개월 여아이며, 한국판시지각발달검사(K-DTVP-2)의 하위검사 중 시각통합, 시각-운동 속도, 형태향상성 영역에서 평균 범주 이하의 기능으로 나타났다. 아동 C는 지적장애로 진단받은 6세 4개월 남아이며, 한국판시지각발달검사(K-DTVP-2)의 하위검사 중 공간위치, 공간관계를 제외한 모든 영역에서 평균 범주 이하의 기능으로 나타났다.

2. 대상자별 수행에 대한 결과

1) 시각-운동속도(Visual-Motor Speed)

시각-운동속도를 수행시간으로 측정한 결과, 아동 A는 기초선기간 평균 60초, 중재기간 평균 45초로 기초선기간보다 중재기간에 수행시간이 감소하였으며, 경향선의 기울기는 기초선에는 수평적이었던 것에 비해 중재기간에는 감소하는 기울기로 변화하였다. 아동 B는 기초선기간 평균 59초, 중재기간 평균 45초로 기초선기간보다 중재기간에 수행시간이 감소하였으며, 경향선의 기울기는 기초선에는 완만하게 감소하는 경향을 나타내었던 것에 비해 중재기간에는 급격하게 감소하는 기울기로 변화하였다. 아동 C는 기초선기간 평균 60초, 중재기간 평균 49초로 기초선기간보다 중재기간에 수행시간이 감소하였으며, 경향선의 기울기는 기초선에는 수평적이었던 것에 비해 중재기간에는 감소하는 기울기로 변화하였다. 아동 A, B, C에서 전체적으로 경향선의 기울기가 기초

Table 2. General characteristics of participants

Participants		A	B	C
	Age	5y 4m	8y 5m	6y 4m
	Gender	Male	Female	Male
K - DTVP - 2	Eye - hand coordination	1	91	37
	Position in space	<1	84	63
	Copying	2	95	9
	Figure - ground	16	84	16
	Spatial relations	25	84	50
	Visual closure	9	9	16
	Visual - motor speed	9	16	16
	Form constancy	84	25	16

K - DTVP - 2: Korean - Developmental Test of Visual Perception 2

선기간보다 중재기간에 감소하는 경향을 보여 발달장애 아동의 아이트래커를 활용한 시각-운동 중재 결과 시각-운동속도가 향상된 것을 확인할 수 있었다(Figure 5).

2) 단속적 눈의 움직임(Saccadic Eye Movement)

단속적 눈의 움직임을 수행시간으로 측정한 결과, 아동 A는 기초선기간 평균 36초, 중재기간 평균 20초로 기초선기간보다 중재기간에 수행시간이 감소하였으며, 경향선의 기울기는 기초선과 중재기간 모두 감소하는 기울기를 나타내었다. 아동 B는 기초선기간 평균 60초, 중재기간 평균 55초로 기초선기간보다 중재기간에 수행시간이 감소하였으며, 경향선의 기울기는 기초선에는 수평적이었던 것에 비해 중재기간에는 감소하는 기울기로 변화하였다. 아동 C는 기초선기간 평균 60초, 중재기간 평균 34초로 기초선기간보다 중재기간에 수행시간이 감소하였으며, 경향선의 기울기는 기초선에는 수평적이었던

것에 비해 중재기간에는 감소하는 기울기로 변화하였다. 아동 A, B, C에서 전체적으로 경향선의 기울기가 기초선기간보다 중재기간에 감소하는 경향을 보여 발달장애 아동의 아이트래커를 활용한 시각-운동 중재 결과 단속적 눈의 움직임이 향상된 것을 확인할 수 있었다(Figure 6).

3. 전반적 발달 수준에 대한 결과

1) 감각프로파일2(Sensory Profile 2; SP2)

감각프로파일2(SP2) 결과, 아동 A, 아동 B, 아동 C의 영역별 사전·사후 점수에 따른 감각처리 패턴 변화는 다음과 같다. 아동 A는 추구 55점에서 50점으로, 회피 42점에서 45점으로, 민감 38점에서 41점으로, 등록 37점에서 33점으로, 청각 14점에서 15점으로, 촉각 18점에서 19점으로, 구강 27점에서 32점으로, 행위 25점에서 24점으로, 주의집중 16점에서 16점으로 추구, 회피, 민

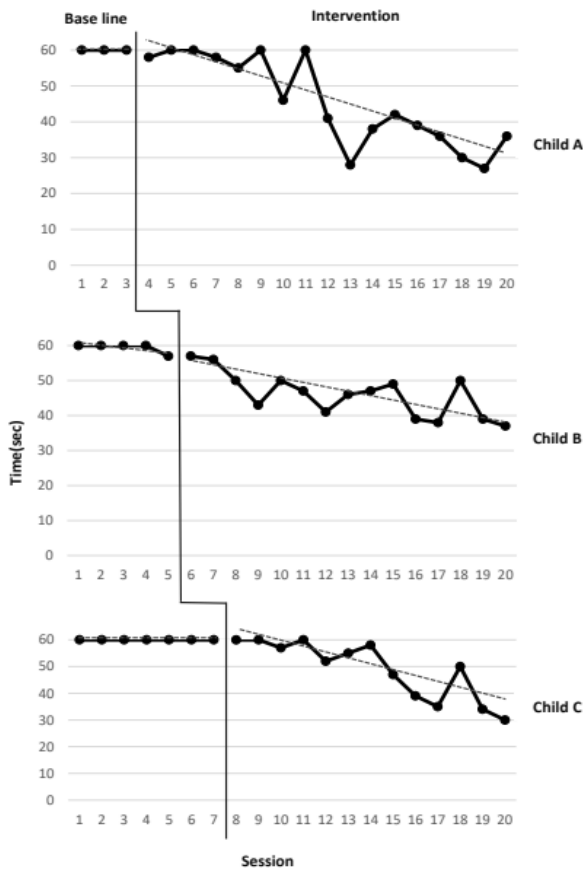


Figure 5. Change of Visual-Motor Speed score

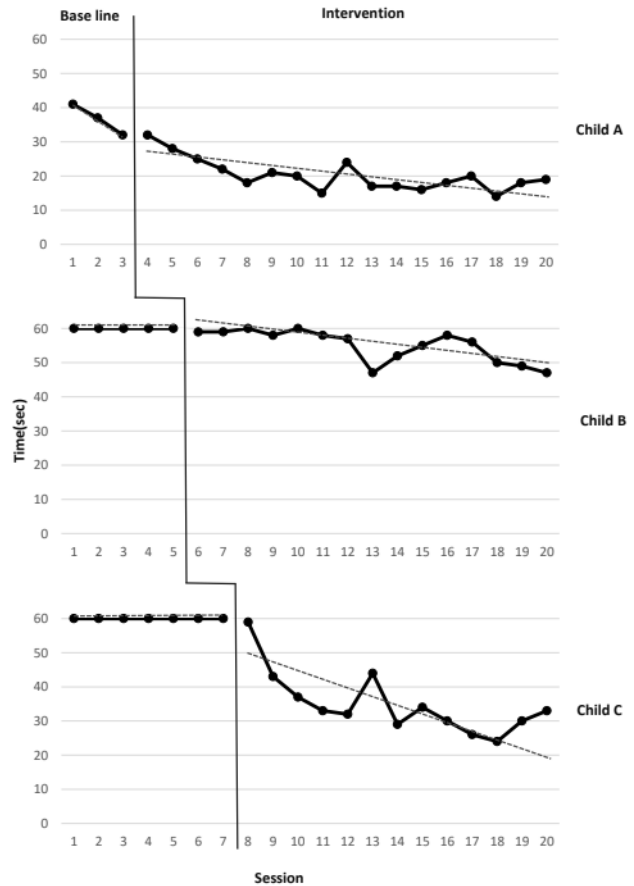


Figure 6. Change of Saccadic Eye Movement score

감, 등록, 청각, 촉각, 구강, 행위, 주의집중 영역에서의 감각처리 패턴 변화가 없었고, 시각 10점에서 8점으로 또래와 유사에서 또래보다 적음으로, 움직임 23점에서 18점으로 또래보다 많음에서 또래와 유사로, 몸 위치 17점에서 13점으로 또래보다 많음에서 또래와 유사로, 사회정서 29점에서 32점으로 또래와 유사에서 또래보다 많음으로 시각, 움직임, 몸위치, 사회정서 영역에서의 감각처리 패턴 변화가 있었다. 아동 B는 추구 29점에서 25점으로, 회피 32점에서 34점으로, 민감 23점에서 29점으로, 등록 40점에서 28점으로, 청각 18점에서 21점으로, 촉각 12점에서 13점으로, 구강 10점에서 10점으로, 행위 16점에서 10점으로, 사회정서 19점에서 24점으로, 주의집중 12점에서 12점으로 추구, 회피, 민감, 등록, 청각, 촉각, 구강, 행위, 사회정서, 주의집중 영역에서의 감각처리 패턴 변화가 없었고, 시각 8점에서 9점으로 또래보다 적음에서 또래와 유사로, 움직임 19점에서 12점으로 또래보다 많음에서 또래와 유사로, 몸 위치 17점에서 12점으로 또래보다 많음에서 또래와 유사로 시각, 움직임, 몸 위치 영역에서의 감각처리 변화가 있었다. 아동 C는 추구 43점에서 38점으로, 회피 57점에서 57점으로, 민감 35점에서 39점으로, 등록 58점에서 60점으로, 청각 27점에서 26점으로, 시각 12점에서 16점으로, 몸 위치 14점에서 15점으로, 구강 10점에서 13점으로, 행위

24점에서 23점으로, 사회정서 45점에서 48점으로 추구, 회피, 민감, 등록, 청각, 시각, 몸 위치, 구강, 행위, 사회정서 영역에서의 감각처리 패턴 변화는 없었고, 촉각 20점에서 22점으로 또래와 유사에서 또래보다 많음으로, 움직임 22점에서 16점으로 또래보다 많음에서 또래와 유사로, 주의집중 23점에서 25점으로 또래와 유사에서 또래보다 많음으로 촉각, 움직임, 주의집중 영역에서의 감각처리 변화가 있었다(Table 3).

2) 한국판 시지각 발달검사2(Korean-Developmental Test of Visual Perception 2; K-DTVP-2)

한국판 시지각 발달검사2(K-DTVP-2) 결과, 아동 A, B, C의 영역별 사전·사후 백분위는 다음과 같다. 아동 A는 눈-손 협응 1%에서 1%, 공간위치 <1%에서 25%, 따라그리기 2%에서 2%, 도형-배경 16%에서 84%, 공간관계 25%에서 16%, 시각통합 9%에서 25%, 시각-운동속도 9%에서 9%, 형태항상성 84%에서 84%로 결과가 나왔다. 아동 B는 눈-손 협응 91%에서 91%, 공간위치 84%에서 84%, 따라그리기 95%에서 84%, 도형-배경 84%에서 75%, 공간관계 84%에서 75%, 시각통합 9%에서 25%, 시각-운동속도 16%에서 >99%, 형태항상성 25%에서 75%로 결과가 나왔다. 아동 C는 눈-손 협응 37%에

Table 3. Change of sensory profile 2 score in before-after

Participants	A		B		C	
	Before	After	Before	After	Before	After
Seeking	55 ^{††††}	50 ^{††††}	29 ^{†††}	25 ^{†††}	43 ^{†††}	38 ^{†††}
Avoiding	42 ^{†††}	45 ^{†††}	32 ^{†††}	34 ^{†††}	57 ^{††††}	57 ^{††††}
Sensitivity	38 ^{†††}	41 ^{†††}	23 ^{†††}	29 ^{††††}	35 ^{†††}	39 ^{†††}
Registration	37 ^{†††}	33 ^{†††}	40 ^{†††}	28 ^{†††}	58 ^{†††††}	60 ^{†††††}
Auditory	14 ^{†††}	15 ^{†††}	18 ^{†††}	21 ^{†††}	27 ^{††††}	26 ^{††††}
Visual	10 ^{†††}	8 ^{††}	8 ^{††}	9 ^{†††}	12 ^{†††}	16 ^{†††}
Touch	18 ^{†††}	19 ^{†††}	12 ^{†††}	13 ^{†††}	20 ^{†††}	22 ^{††††}
Movement	23 ^{††††}	18 ^{†††}	19 ^{††††}	12 ^{†††}	22 ^{††††}	16 ^{†††}
Body position	17 ^{††††}	13 ^{†††}	17 ^{††††}	12 ^{†††}	14 ^{†††}	15 ^{†††}
Oral	27 ^{††††}	32 ^{††††}	10 ^{†††}	10 ^{†††}	10 ^{†††}	13 ^{†††}
Conduct	25 ^{††††}	24 ^{††††}	16 ^{†††}	10 ^{†††}	24 ^{††††}	23 ^{††††}
Social emotional	29 ^{†††}	32 ^{††††}	19 ^{†††}	24 ^{†††}	45 ^{†††††}	48 ^{†††††}
Attentional	16 ^{†††}	16 ^{†††}	12 ^{†††}	12 ^{†††}	23 ^{†††}	25 ^{††††}

†much less than others, ††less than others, †††just like the majority of others, ††††more than others, †††††much more than others

Table 4. Change of Korean-developmental test of visual perception 2 score in before-after

Subtest	Participants A						Participants B						Participants C					
	Before			After			Before			After			Before			After		
	RS	PR	SS	RS	PR	SS	RS	PR	SS	RS	PR	SS	RS	PR	SS	RS	PR	SS
Eye - hand coordination	88	1	3	89	1	3	169	91	14	169	91	14	129	37	9	129	25	8
Position in space	2	<1	2	12	25	8	23	84	13	24	84	13	16	63	11	20	84	13
Copying	8	2	4	11	2	4	38	95	15	38	84	14	17	9	6	23	37	9
Figure - ground	6	16	7	13	84	13	16	84	13	16	75	12	8	16	7	10	37	9
Spatial relations	15	25	8	15	16	7	43	84	13	43	75	12	25	50	10	32	63	11
Visual closure	1	9	6	4	25	8	7	9	6	12	25	8	4	16	7	6	37	9
Visual - motor speed	6	9	6	8	9	6	20	16	7	55	>99	19	13	16	7	15	16	7
Form constancy	10	84	13	11	84	13	10	25	8	15	75	12	5	16	7	5	9	6

RS: Raw Score, PR: Percentile Rank, SS: Standard Score

Table 5. Change of trail making test score in before-after

Trail Maling Test	Participants A		Participants B		Participants C	
	Before	After	Before	After	Before	After
Time (seconds)	283	207	66	53	144	96

서 25%, 공간위치 63%에서 84%, 따라그리기 9%에서 37%, 도형-배경 16%에서 37%, 공간관계 50%에서 63%, 시각통합 16%에서 37%, 시각-운동속도 16%에서 16%, 형태항상성 16%에서 9%으로 결과가 나왔다. 아동 A는 공간위치, 도형-배경, 시각통합, 아동 B는 시각통합, 시각-운동속도, 형태항상성, 아동 C는 공간위치, 따라그리기, 도형-배경, 공간관계, 시각통합 능력이 증가하였다(Table 4).

3) 선잇기검사(Trail Making Test; TMT)

선잇기검사(TMT) 결과, 아동 A, B, C의 사전·사후 수행시간은 다음과 같다. 아동 A는 사전 283초, 사후 207초, 아동 B는 사전 66초, 사후 53초, 아동 C는 사전 144초, 사후 96초로 아동 A, 아동 B, 아동 C 모두 사전 수행시간보다 사후 수행시간이 감소하였다(Table 5).

IV. 고찰

본 연구의 대상인 발달장애아동은 감각정보 입력, 비교 및 해석 등 감각처리의 어려움을 갖으며, 이로 인해

운동 능력에 방해를 받는다(Jeon, Cho, Kim, Lee, & Kim, 2007; Kwon, 2021; Park, Ryu, & Kang, 2006). 시각-운동은 시지각 정보를 입력하고 이전 감각경험들과 비교하고 해석하여 운동기능으로 전환하는 능력으로 일상생활, 학습, 놀이 능력 향상에 매우 중요하다(Jeon, Cho, Kim, Lee, & Kim, 2007; Kim & Oh, 2019). 발달장애아동의 감각처리와 시각-운동 향상을 위한 대표적인 중재법으로는 감각통합치료접근법이 있으며(Park, Lee, & Ma, 2019), 최근에는 기술의 발달과 함께 발달장애아동에게 스마트기기를 사용한 중재와 감각통합치료접근법을 함께 적용하였을 때 효과적인 것을 확인하였다(Kim, Kil, Kang & Lee, 2023).

선행연구에 따르면 발달장애아동에게 스마트 기기를 적용하여 눈-손 협응, 주의집중, 시지각, 일상생활수행능력의 효과를 입증하였으나(Joe, 2015; Kwon, 2021), 발달장애아동에게 스마트기기를 감각통합치료접근법과 함께 병행한 선행연구는 현저히 부족하였다. 또한, 스마트기기 중 하나인 아이트래커는 중재도구로써 사용되기보다 장애아동들을 분석하고 탐색하는 재료로써 사용되었다(Jeong & Woo, 2020; Jo, 2023; Kang & Yim, 2018; Kim, Oh, Choi, Kim, & Sung, 2018; Ko & Yoo, 2020; Yoon & Yim, 2019), 아이트래커를 중재도

구로 사용한 선행연구에서는 뇌손상환자와 지체중복장애학생이었다(Kim & Kang, 2018). 발달장애아동의 아이트래커를 병행한 감각통합치료를 통해 임상적 적용가능성과 효과성을 알아볼 필요성이 있다.

본 연구에서는 발달장애아동에게 아이트래커를 병행한 감각통합치료를 적용하고 매 회기마다 시각-운동속도와 단속적 눈의 움직임에 평가하였다. 그 결과, 시각-운동속도와 단속적 눈의 움직임에서 아동 A, B, C 모두 경향선의 기울기가 기초시간보다 중재기간에 급격하게 증가하였다. 또한, 아동의 전반적 발달 수준을 알아보기 위해 실시한 감각프로파일2(SP2) 결과, 아동A는 움직임과 몸 위치에서 또래보다 많음에서 또래와 유사로, 아동B는 시각에서 또래보다 적음에서 또래와 유사로, 움직임과 몸위치에서 또래보다 많음에서 또래와 유사로, 아동C는 움직임에서 또래보다 많음에서 또래와 유사로 감각처리 패턴이 변화하였다. 아동의 시지각과 시각-운동 능력을 평가하기 위해 실시한 한국판 시지각 발달검사(K-DTVP-2) 결과, 아동 A는 공간위치, 도형-배경, 시각통합, 아동 B는 시각통합, 시각-운동속도, 형태향상성, 아동 C는 공간위치, 따라그리기, 도형-배경, 공간관계, 시각통합 능력이 증가하였다. 원점수가 증가하였으나 백분위의 변화가 없었던 영역은 아동 A 눈-손 협응, 따라그리기, 시각-운동속도, 형태향상성, 아동 B 공간위치, 아동 C 시각-운동속도 영역이다. 백분위는 피검사자가 속해 있는 집단에서 전체 피검사자와 비교하여 피검사자가 받은 점수의 분포를 백분율로 나타낸 것이다(Moon, Yeo, & Joe, 2003). 발달장애아동은 피검사자가 속해 있는 집단인 정상발달아동에 비해 외부환경으로부터 입력되는 감각들을 통합하지 못하여 시지각 발달에 오랜 시간이 걸린다(Lee & Jung, 2011). 이로 인해 아동은 원점수가 증가하였음에도 불구하고 정상발달아동에 비해 변화가 없는 것으로 나타났다. 아동의 시각추적 및 시각-운동 능력의 향상을 확인하기 위해 실시한 선잇기 검사(TMT)에서 아동 A, B, C 모두 사전수행시간보다 사후수행시간이 감소하였다. 이러한 결과는 발달장애아동에게 아이트래커를 병행한 감각통합치료를 적용 가능성을 확인하였고, 효과성에 대한 긍정적인 결과가 나타났다고 할 수 있다.

본 연구와 선행연구에서 몇 가지 차이점이 있다. 첫째, 스마트기기로 사용되는 도구이다. 선행연구에서는

같은 대상자인 발달장애아동에게 스마트 기기 wii만 적용하거나 스마트 기기 앱과 감각통합치료접근법을 함께 병행하여 실시하였다(Kwon, 2021; Joe, 2015). 본 연구에서는 발달장애아동에게 스마트 기기 아이트래커를 감각통합치료와 병행하여 적용하였다. 둘째, 스마트 기기 아이트래커를 적용한 대상자이다. 스마트 기기 아이트래커를 사용한 선행연구에서는 뇌손상환자에게 아이트래커를 사용하여 주의력, 정보처리속도, 시지각, 기억력 향상을 입증하였고, 지체중복장애학생에게 아이트래커와 AAC 중재를 결합하여 차례 주고받기, 과제완수, ACC 기기 사용속도 향상을 입증하였다(Kim & Kang, 2018). 본 연구에서는 발달장애아동에게 아이트래커를 병행한 감각통합치료를 적용하여 감각처리를 알아보고자 한 것에서 차이점이 있다.

이처럼 본 연구에서는 아이트래커를 병행한 감각통합치료를 적용하여 발달장애아동의 감각처리와 시지각에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 특히, 움직임에 대한 감각처리, 시각-운동속도와 단속적 눈의 움직임, 공간위치, 시각통합, 시각-운동속도, 시각추적에서 긍정적인 임상적 변화를 확인하였으며, 발달장애아동의 아이트래커를 병행한 감각통합치료가 임상에서 사용될 때 기초자료가 될 것으로 사료된다. 발달장애아동의 아이트래커를 병행한 감각통합치료를 최근 기술의 향상과 스마트기기의 보급과 맞추어 아동의 흥미와 동기를 부여할 수 있어 임상적으로 중요한 역할로 작용할 것이다.

그러나, 본 연구에서는 제한점이 몇 가지 있다. 첫째, 단일대상연구로 진행되어 모든 발달장애아동을 일반화시키기 어려움이 있다. 둘째, 단일대상연구의 중다기초선설계를 사용하였기 때문에 기초선 기간이 연장되는 것에 대한 통제의 어려움이 있으며, 기능이 유사한 독립적인 대상자를 선정하는 것에 어려움이 있다. 셋째, 기초선 기간과 중재기간의 안정적인 경향이 성취될 때까지 관찰되지 않아 명확하게 검사 결과를 얻는 것에 어려움이 있다. 넷째, 짧은 기간의 연구로 아동의 감각처리와 시지각 발달에 영향을 미치는 것에 어려움이 있을 수 있다. 다섯째, 목표 행동의 변화가 아이트래커를 병행한 감각통합치료를 효과인지 학습효과로 인한 변화인지 구분할 수 없다는 제한점이 있다.

추후 연구에서는 일반화를 위하여 많은 발달장애아동을 모집하여 집단 연구로 확대하고, 기초선기간과 중재

기간의 안정적인 경향이 성취될 때까지 관찰하여 명확하게 검사 결과를 얻은 연구가 필요하다. 또한, 연구 기간을 길게 설계하여 아동의 전반적인 발달수준에 미치는 영향을 확인할 필요가 있다.

V. 결론

본 연구는 발달장애아동의 아이트래커를 병행한 감각통합치료가 감각처리와 시지각에 미치는 영향을 알아보기 위해 진행하였다. 연구 대상자는 발달장애아동 3명이며, 연구 설계는 단일대상연구, 대상자간 중다기초선설계를 사용하였다. 매 회기마다 회기별 측정을 실시하였고, 사전·사후 검사로 감각프로파일2(Sensory Profile 2; SP 2), 한국판 시지각 발달검사2(Korean-Developmental Test of Visual Perception 2; K-DTVP-2), 선잇기검사(Trail Making Test; TMT)를 실시하였다. 연구 결과, 발달장애아동의 감각처리와 시지각에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 특히, 움직임에 대한 감각처리, 시각통합에서 긍정적인 임상적 변화를 확인하였다. 본 연구는 발달장애아동을 대상으로 아이트래커를 병행한 감각통합치료의 효과를 국내 최초로 보고하는 것으로 임상 작업치료 현장에서 아이트래커를 병행한 감각통합치료를 발달장애아동에게 적용할 때 기초 자료가 될 것이며, 최근 기술의 향상과 스마트기기의 보급과 맞추어 아동의 흥미와 동기를 부여할 수 있어 임상적으로 중요한 역할을 할 것으로 사료된다.

참고 문헌

- Cho, M. S. (2015). Influence of virtual reality games on eye-hand coordination in children with developmental disorder. *Journal of Korean Society of Community Based Occupational Therapy*, 5(1), 63-69. doi:10.18598/kcbot.2015.05.01.07
- Hammill, D. D., Pearson, N. A., & Voress, J. K. (1993). *Developmental test of visual perception* (2nd ed.). Texas, America: PRO-ED.
- Hong, M. K., Kim, H. J. M., Lee, J. S., & Jung, M. Y. (2018). Recommended reference point for using the modified trail making test as the elderly driving test. *Journal of Driver Rehabilitation and Social Participation*, 1(1), 31-45.
- Jeon, J. Y., Jo, M. K., Kim, H. Y., Lee, E. H., & Kim, S. K. (2007). Relationship between visual perception development and hand function of typically developing and developmental disabilities children. *Korean Journal of Special Education*, 2007(12), 245-258.
- Jeong, Y. J., & Woo, T. (2020). A study on the gasification elements of eye-tracker for improving attention concentration of children with quadratic palsy with intellectual disability. *Journal of Korea Game Society*, 20(4), 57-65. doi:10.7583/JKGS.2020.20.4.57
- Jo, J. H. (2023). Analysis of eye saccades in students with developmental disabilities during virtual reality-based barista training. *Journal of Korea Multimedia Society*, 26(2), 232-240. doi:10.9717/kmms.2023.26.2.232
- Kang, S. N., & Yim, D. S. (2018). Reading comprehension and reading processing of school-aged children with specific language impairment using eye tracker. *Journal of Communication Sciences & Disorders*, 23(4), 914-928. doi:10.12963/csd.18551
- Kim, E. Y., Kim, S. K., Kim, M. S., Jeong, Y. H., Ji, S. Y., & Bae, D. S. (2021). *Korean sensory profile, Second edition; K-SP2*. Seoul, Korea: Korea Psychology.
- Kim, H. H., Bo, G. H., Yoo, B. K., & Kim, M. K. (2011). Effects of vestibule-oriented sensory integration treatment on the nystagmus, visual perception and balancing ability of children with developmental disability. *International Journal of Contents*, 11(4), 290-302. doi:10.5392/JKCA.2011.11.4.290
- Kim, H. H., Yoo, B. K., & Jang, Y. S. (2009). The effect of sensory integration intervention program

- on body-scheme and praxis ability in children with developmental disability. *Journal Korean Academy of Sensory Integration*, 7(1), 47-57.
- Kim, J. A., Oh, S. J., Choi, E. J., Kim, Y. T., & Sung, J. E. (2018). A meta-analysis of eye-tracking studies on text processing in children with reading disabilities. *Korean Academy of Speech-Language Pathology and Audiology*, 23(3), 597-608. doi:10.12963/csd.18529
- Kim, K. U., & Oh, H. W. (2019). The effects of digital sensory perceptual training on hand function and visual-motor integration in children with developmental disabilities. *Journal Korean Society of Integrative Medicine*, 7(4), 141-150. doi:10.15268/ksim.2019.7.4.141
- Kim, K. Y. (2016). The effects of AAC intervention using eye tracking for students with multiple physical disabilities. *Korean Journal of Physical, Multiple & Health Disabilities*, 59(4), 181-211. doi:10.20971/kcpmd.2016.59.4.181
- Kim, M. H., & Kim, M. K. (2004). Relationships between trail making test(A, B, B-A, B/A) scores and age, education, comparison of performance head injury patient and psychiatric patient. *Korean Journal of Clinical Psychology*, 23(2), 353-366.
- Kim, M. J., Gil, Y. S., Kang, S. B., & Lee, J. S. (2023). Effect of virtual reality-based occupational therapy interventions for disabled children and adolescents: Systematic review. *Journal Korean Academy of Sensory Integration*, 21(1), 34-46.
- Kim, Y. G., & Kang, Y. K. (2018). The effects of eye tracking-linkaged attention training system for the cognition in brain injury: Pilot study. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 26(1), 31-44. doi:10.14519/jksot.2018.26.1.03
- Kwon, H. R. (2007). *Effects of sensory integration therapy on motor proficiency and visual perception development in children with developmental disability* (Doctoral dissertation). Cha University, Pochon.
- Kwon, M. H. (2021). Effects of sensory integration intervention combined with app-based visual perception training on attention, visual perception ability, and daily living ability of children with developmental disabilities. *Korean Journal of Occupational Therapy*, 29(4), 97-107. doi:10.14519/kjot.2021.29.4.07
- Lane, K. A. (2008). *Developing ocular motor and visual perceptual skills*. Seoul, Korea: Yeong Mun Publishing Company.
- Lee, E. A., & Jung, K. T. (2011). *Visual perception of normal children and developmental delay children*. Seoul, Korea: Proceedings of the ESK Conference.
- Lee, G. M., & Jo, Y. T. (2019). *Visual perception training program*. Seoul, Korea: Goodedubook.
- Moon, S. B., Yeo, G. E., & Joe, Y. T. (2003). *Korean developmental test of visual perception, Second edition: K-DTVP-2*. Seoul, Korea: Hakjisa Publisher.
- Park, J. K., Ryu, J. S., & Kang, D. O. (2006). The effects of sensory integration training on motor plan and space perception of children with developmental disabilities. *Journal Korean Association for Children with Special Needs*, 8(1), 1-23.
- Park, M. Y., Lim, Y. M., & Kim, H. (2017). The effects of sensory integration intervention combined with auditory perception training on sensory processing, visual perception and attention of children with developmental delay: Single-subject design. *Journal of Korean Academy of Sensory Integration*, 15(2), 66-79. doi:10.18064/JKASI.2017.15.2.066
- Park, S. Y., Lee, S. I., & Ma, S. R. (2019). A Case study of sensory integration therapy with physical activities based on developmental stages a case study of sensory integration therapy with physical activities based on developmental

stages. *Journal of Neurotherapy*, 23(2), 19–26.
doi:10.17817/2019.06.04.111409

Seo, E. S. (2016). Mobile eye tracker and for use of the same for revitalizing studies on eye tracking. *International Journal of Contents*, 16(12), 10–18.
doi:10.5392/JKCA.2016.16.12.010

Wikipedia. (2023. 9. 28). *Developmental disability*. 27 September, 2023. Retrieved from [https://en.](https://en.wikipedia.org/wiki/Developmental_disability)

[wikipedia.org/wiki/Developmental_disability](https://en.wikipedia.org/wiki/Developmental_disability)

Yoon, S. M., & Yim, D. S. (2019). Sustained attention of children with and without specific language impairment and the relations with quick incidental learning using eye-tracker. *Journal of Communication Sciences & Disorders*, 24(4), 852–867. doi:10.12963/csd.19631

Abstract

Effect of Sensory Integration Therapy Combined with Eye Tracker on Sensory Processing and Visual Perception of Children with Developmental Disabilities

Kwon, So-Hyun^{*}, M.P.H., O.T., Ahn, Si-Nae^{**}, Ph.D., O.T.

^{*}Dept. of Occupational Therapy, Graduate School, Cheongju University

^{**}Dept. of Occupational Therapy, Cheongju University

Objective : The purpose was the effect of sensory integration therapy combined with an eye tracker on the sensory processing and visual perception of children with developmental disabilities.

Methods : It was a single-subject study with a multiple baseline design between subjects, and the intervention applied sensory integration therapy combined with an eye tracker. Visual-motor speed and saccadic eye movements were assessed at each session of baseline and intervention periods. As pre- and post-evaluation, sensory profile, Korean-Developmental Test of Visual Perception and Trail Making Test were conducted. The results of each session evaluation and pre- and post-evaluation researched the effectiveness of the intervention through visual analysis and trend line analysis.

Results : As a result of the evaluation for each session, the slope of the trend line for all children in visual-motor speed and saccadic eye movement increased sharply during the intervention compared to the baseline. As a result of the pre- and post-evaluation, the sensory processing of movement, body position, and visual changed from more than that of peers to a level similar to that of peers. In visual perception, all children's ability of Visual Closure increased. As a result of Trail Making Test conducted to confirm the improvement of children's visual tracking and visual-motor abilities, all children showed a decrease in performance time after the test compared to before.

Conclusion : It was confirmed that sensory integration therapy combined with an eye tracker for developmental disabilities has effect on sensory processing and visual perception. It is expected to play an important role clinically as it can stimulate children's interest and motivation in line with recent technological improvements and the spread of smart devices.

Key words : Eye-tracker, Developmental disabilities, Sensory integration therapy, Sensory processing, Visual perception