

감각통합치료가 주의력결핍/과잉행동장애 아동의 글씨쓰기 수행에 미치는 영향

함보현*, 김수경**, 이재신**, 전병진**

*이화아동발달교육원

**건양대학교 작업치료학과

국문초록

목적 : 본 연구는 ADHD 아동에게 감각통합프로그램을 실시하여 글씨쓰기 과제 수행의 향상에 영향을 주는지 알아보고자 하였다.

연구방법 : 본 연구는 단축형 코너스 교사 평정척도를 통해 ADHD로 선별된 남아 2명을 대상으로 2010년 7월부터 9월까지 총 10주간 개별실험 연구 방법 중 ABA 설계를 사용하여 실시하였다. 연구기간 동안 각 아동에게 기초선 A 3회기, 중재기 B 24회기, 기초선 A' 3회기로 총 30회기를 적용하였다. 기초선 기간에는 글씨쓰기 과제만을 실시하여 글씨쓰기 명료도와 글씨쓰기 속도를 측정하였으며, 중재 기간에는 주 3회 40분씩 매회기마다 감각통합치료를 적용한 후 글씨쓰기 과제를 실시하였다. 기초선 A를 시작하기 전과 기초선 A'가 끝난 후 School AMPS를 실시하여 글씨쓰기 과제 수행기술의 변화를 알아보았다.

결과 : 감각통합치료 적용 전에 비하여 아동 모두 글씨쓰기 속도 및 글씨쓰기 과제 수행기술이 향상되었으며 중재 종료 후에도 학교생활에서 그 효과가 연계된 것을 확인할 수 있었다. 대상자 1은 기초선보다 중재기에 글씨쓰기 명료도가 향상되었으나 유의하지 않았으며, 대상자 2는 글씨쓰기 명료도가 유의하게 향상되었다. 대상자 모두 기초선보다 치료 기간 동안에 글씨쓰기 속도가 통계적으로 유의하게 향상되었다. School AMPS 결과 처리기술은 대상자 모두 유의하게 향상되었으며, 대상자 2는 운동기술도 유의하게 향상되었다.

결론 : 본 연구는 감각통합치료가 ADHD 아동의 글씨쓰기 명료도 및 속도와 글씨쓰기 과제 수행기술의 향상에 효과가 있는 것을 확인하였다.

주제어 : 감각통합치료, 글씨쓰기 과제 수행, ADHD

I. 서 론

주의력결핍/과잉행동장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder; ADHD)는 학령전기와 학령기에 빈번하게 나타나며, 주의력 결핍과 과잉행동/충동성의 특징을 가지는 신경행동학적 장애이다(APA, 1994). ADHD 아동

들의 부주의나 충동성 억제 실패, 반응 지연 등은 전전두엽 손상으로 인한 실행기능(executive functions)과 억제(inhibition)의 결함과 연관이 있는 것으로 알려졌다(Barkley, 1997). 그리고 감각조절의 어려움과 운동을 계획하고 실행하는데 문제가 나타나며, 새로운 상황이나 예측하지 못한 상황에 적응하지 못하고, 움직임에 관련된 문

제를 해석하기 어려워 아동 스스로 상황을 회피하거나 과잉반응을 보이기도 한다(Cermak, 1988). 또한 ADHD 아동이 전정-고유감각 처리의 문제로 양측통합과 순서실행에 어려움을 겪는다고도 하였다(Fisher, 1991).

최근의 연구에서는 ADHD의 원인으로 전전두엽, 줄무늬체, 소뇌를 연결하는 회로의 비정상적인 기능을 제시하였으며(Castellanos & Acosta, 2002), 영상연구에서 앞쪽 뇌량, 우측의 앞쪽 백색질, 그리고 소뇌의 크기가 감소되어 있는 것으로 나타났다(Paule et al., 2000). 기저핵과 소뇌는 균형유지와 운동 조절에서 중요한 역할을 하는데, ADHD 아동은 기저핵의 용적이 작고, 비정상적인 기능을 보이며, ADHD 아동의 약 50%가 운동 수행의 어려움과 동반장애로 발달성 협응 장애가 나타나는 것으로 알려져 있다(Barkley, 1998; Blondis, 1999; Teicher et al., 2000).

글씨쓰기는 지식과 생각을 표현하는 학업과제 중의 하나로(Graham & Weintraub, 1996), 운동과 인지 과정의 상호작용에 의한 실행이 요구되는 활동이다(Feder, Majnemer, & Synners, 2000). 글씨쓰기는 아동 작업치료의 주요한 의뢰 사유 중의 하나로, 글씨쓰기가 서투른 아동은 글씨를 쓸 때 노력이 많이 필요하여 제시간에 끝내지 못해 학업 수행과 자존감에 영향을 주어 일상적인 학교 생활 참여가 제한된다(Christensen, 2004; Polatajko et al., 1995; Reisman, 1991).

본래 아동이 학령기가 되면 감각통합 능력은 성숙된 수준에 이르게 되어 학업 과제에 충분히 집중할 수 있게 된다. 즉, 바로 앉은 자세를 유지하면서 연필과 같은 도구를 잡고 적절하게 팔을 움직이는데 필요한 기본적인 감각운동 기능을 가지고 있기 때문이다. 또한 이러한 감각통합 능력은 자동적으로 실행되므로 글씨쓰기와 같은 학업과제의 성공적인 수행은 감각통합 기능의 성숙을 바탕으로 한다(Parham & Mailloux, 2010).

ADHD 아동의 신경계를 성숙시키는 효과가 있는 감각통합 치료는 글씨쓰기의 어려움을 가진 ADHD 아동의 글씨쓰기 수행에 도움을 줄 수 있다. 작업치료사들은 글씨쓰기 중재 시 감각운동접근(Feder et al., 2000; Woodward & Swinith, 2002)을 많이 사용하고 있었으며, 과제 지향적 접근을 함께 사용하는 경우, 글씨쓰기 명료도가 향상되는 효과가 나타난다고 하였다(Denton, Cope, & Moser, 2006; Jongmans, Linthorst-Bakker, Westenberg, &

Smits-Engelsman, 2003; Mackay, McCluskey, & Mayes, 2010; Olsen, Fink, & Marxer, 2003; Roberts, Siever, & Mair, 2010; Weintraub, Yinon, Hirsch, & Parush, 2009; Zwicker & Hadwin, 2007). 감각운동 접근 방법 중의 하나인 다감각(multisensory approach) 접근 방법은 다양한 감각재료(진동, 칠판, 저항 등)를 제공하여 아동의 신경계가 정보를 효율적으로 통합하는 것을 도와 적절히 읽을 수 있는 글자를 시간 내에 쓰는 등의 적절한 운동의 결과로 이끌어 내는 것이다(Feder et al., 2000). 과제 지향적 접근은 인지 중재에 근거하여 자기-지시와 언어적인 중재(Meichenbaum, 1977)를 실시하며, 학습이론에 근거하여 모방, 실행, 자기평가, 피드백의 학습전략을 포함한다(Graham & Weintraub, 1996; Zimmerman, 2002). 그러나 인지적 자기행동 인식이 행동을 변화시키려면 부모나 교사에 의한 많은 반복연습과 훈련이 요구된다. 글씨쓰기는 운동과 인지 과정의 상호작용에 의한 실행이 요구되는 활동으로(Feder et al., 2000), 언어를 문장과 글의 수준으로 일반화시키는 전략과 같은 피질 영역의 '높은' 수준은 운동계획이나 실행과 같은 피질하 영역으로 불리는 '낮은' 수준을 고려하여야 한다(Ayres, 1979; Berninger et al., 1997). 실행에 어려움을 가진 아동은 같은 것을 반복하고 새로운 상황을 피하려 하며, 신체적 부족함을 다른 것으로 보상하려는 행동양상을 가진다. 집중하지 못하고 산만하며 운동계획이 다른 인지 영역의 수행에 비해 지연된다(Fisher & Murray, 1991). ADHD 아동들은 일반아동과 비교하여 소운동 조정능력이 낮아 글자의 크기가 일관되지 않고, 글자 사이의 간격이 넓으며, 글씨를 이루는 선의 질이 낮다(Raggio, 1999; Simner, 1982). 그리고 일반 아동과 비교하여 글씨를 쓰는 동안 자주 멈추며, 글자를 쓰면서 획을 옮기거나 연필을 바로잡기 위해 종이에서 연필을 떼고 있는 시간이 길어 학교나 집에서 글씨를 쓰거나 과제를 할 때 오래 걸린다(Rosenblum, Weiss, & Parush, 2003). 감각통합치료를 통해 피질하 수준의 감각계를 통합할 수 있는 활동을 선택하여 조절된 감각입력을 통해 글씨쓰기의 어려움을 돕는다(Simon, 1993).

기존의 연구들은 발달지연 아동을 대상으로 감각통합 치료를 적용하여 감각통합 기능과 일상생활 과제 수행기술의 향상과 학교에서의 기능적인 수행의 향상을 살펴보았다. 최지선, 강대혁과 김진경(2008)은 발달지연 아동

30명에게 총 20~24회의 감각통합치료를 적용하여 감각 통합 능력과 일상생활 과제 수행 시 운동 기술 및 처리 기술의 향상이 나타났으며, 아동의 부모가 느끼는 아동의 수행도 및 만족도에도 긍정적인 효과가 나타났다고 보고하였다. 또한 김태연(2006)의 연구결과에서 아스퍼거 증후군으로 진단받은 아동을 대상으로 감각통합치료를 적용하여 학교에서의 기능적인 과제 수행 능력이 향상되었다. ADHD 아동에 대한 감각통합치료의 선행 연구는 무계감 있는 조기(유은영과 이지연, 2005; VandenBerg, 2001)나 치료용 공(Schilling, Washington, Billingsley, & Deitz, 2003)을 이용하여 과제 집중력을 향상시키는 감각조절(sensory modulation) 접근법이 적용되었고 ADHD 아동의 글씨쓰기 문제에 대하여 감각통합의 실행(praxis) 측면으로 접근한 연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 감각통합치료가 ADHD 아동의 글씨쓰기 과제수행(글씨쓰기 명료도와 속도)을 향상시

키는지 알아보고, 이러한 글씨쓰기 과제수행의 향상이 학교 교실에서 글씨쓰기 과제를 수행하는 능력으로 일반화되는지를 확인하는 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 대전광역시의 초등학교 1, 2학년 학생 중에서 담임교사가 단축형 코너스 교사 평정척도를 실시하여 기준 점수 17점 이상을 받은 2명의 아동을 ADHD로 선별하여 대상자로 선정하였다. 현재 약물을 복용하지 않고 사전에 감각통합치료를 받은 경험이 없는 아동으로서 보호자에게 연구의 목적과 방법, 과정, 개인정보 보호 등에 대해 충분히 설명을 한 후, 연구 참여에 동의를 얻은 아동을

표 1. 대상자의 ADHD 증상행동

	교사의 보고	작업치료사가 관찰한 문제행동
대상자 1	과제를 수행할 때 설명을 끝까지 듣지 않고 먼저 시작하거나, 수업시간에 집중을 하지 않아 자주 지적을 받는다. 목소리가 크고 승부욕이 강하며 일의 결과를 생각하지 않고 쉽게 흥분하거나 화를 내 친구들과 관계형성에 어려움이 있고, 만들기, 그리기등도 서투르며 결과에 대해 민감한 반응을 보인다. 알림장을 쓰는 시간이 오래 걸려 친구들과보다 늦게 집에 가는 일이 많다.	글씨를 쓰는 동안 책상에 턱을 괴고 연필을 만지거나, 과제를 시작하지 않고 선생님이 지시한 책의 쪽수와 다른 곳을 펴놓고 멍하니 있거나 책상서랍에 있는 물건 만지기, 책상 옆에 있는 빗자루와 쓰레받기를 다리로 흔들었다. 글씨를 쓸 때는 한 글자를 지우고 쓰고 여러 번 수정하기, 한 글자 쓰고 의미 없이 주변을 쳐다보거나 지우개 찾기, 알림장을 쓰는 도중에 선생님께 가서 화장실 간다고 이야기하기, 다 쓰지 않고 자리에서 일어나 과제를 마친 친구들이 이야기하는데 끼어들었다.
대상자 2	학습과 관련된 활동 시 산만하고 집중이 어려우며, 수업 시간에 돌아다니면서 다른 아이들이 수업에 집중하는 것을 방해하거나 운동장으로 나가 축구골대에 매달려 있는 등의 행동을 보인다. 그리고 자신의 욕구가 잘 받아들여지지 않는 경우 욕을 하거나 책상을 집어 던지려 하는 공격적인 행동도 한다. 1학년부터 2학년 1학기까지 알림장을 쓸 때 스스로 쓰는 일은 거의 없고 선생님의 재촉이 있을 때 마지못해 쓰거나 선생님께 대신 써달라고 때를 쓴다.	글씨를 쓰는 동안 의자를 뒤로 젖혀서 머리 흔들기, 의자를 뒤로 젖히고 책상에 엎드려 있기, 수업에 상관없이 가방에 있는 물건 꺼냈다 집어넣기, 색종이 접기, 연필로 교과서를 돌돌 말기, 쓰다가 멈추고 큰소리로 혼잣말하기 등의 행동을 하였다.

대상으로 연구를 실시하였다. 대상자 1은 초등학교 1학년 7세 남아로 단축형 코너스 교사 평정척도에서 18점을 받았으며, 대상자 2는 초등학교 2학년 7세 8개월 남아로 단축형 코너스 교사 평정척도에서 22점을 받았다. 연구 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다.

2. 연구 설계

본 연구는 개별실험연구 방법(single subject experimental research) 중 A-B-A' 설계를 사용하였다. 실험은 2010년 7월부터 9월까지 10주 동안 실시되었다. 총 실험회기는 30회기이며, 기초선 A는 3회기, 중재기 B는 24회기, 기초선 A'는 3회기로 구성되었다. 매회기 글씨쓰기 과제를 실시하고, 쓰는 과정을 비디오로 촬영하였다. 초기 3회기까지만 아무런 중재를 적용하지 않고 기초선을 측정 한 후 총 24회기의 중재를 적용하고 중재기에는 주 3회 40분씩 감각통합치료를 실시하였다. 중재기가 끝난 후 다시 기초선을 3회 측정하였다.

3. 측정 도구

1) 대상자 선정도구 : 단축형 코너스 교사 평정척도

대상 아동의 ADHD 경향을 파악하기 위해 단축형 코너스 교사 평정척도를 사용하였다. 대상 아동의 담임교사가 평정척도를 실시하여 ADHD 기준에 포함되는 경우 대상자로 선정되었다. 단축형 코너스 교사 평정척도는 Conners(1970)가 93문항으로 제작한 것을 Goyette, Conners와 Ulrich(1978)가 10문항으로 축약하여 개정한 것으로, 국내에서 오경자와 이해련(1989)이 번안한 것을 본 연구에서 사용하였다. 이 척도는 ADHD의 주요 증상이 되는 행동적 특징에 대한 리커트형 4점 척도 문항들로 구성되었다. 점수가 높을수록 행동양상이 심한 것을 의미한다. 우리나라에서 표준화된 단축형 코너스 교사 평정척도의 경우 총점 30점 중에서 17점 이상이면 ADHD 아동으로 간주된다. 단축형 코너스 교사 평정 척도의 Cronbach α 값은 .82이다.

2) 글씨쓰기 과제

본 연구에서는 글씨쓰기 과제 수행능력 중 글씨쓰기 명료도와 속도를 측정하기 위하여 매회기 문장 따라쓰기 과

제를 실시하였다.

본 연구에서 실시한 글씨쓰기 과제는 공책과 약 7.6cm의 거리에 지문을 놓아두고 따라쓰는 '근거리 따라 쓰기'이다(Pollock et. al., 2009). 글씨쓰기 과제는 School AMPS의 쓰기과제(WR-4: 1~2개의 문장 작문하기)와 동일한 기준을 적용하여 실시하였다. 각 문장은 셋 이상의 단어로 구성되었다. 글씨쓰기 과제로 사용된 문장은 초등교사의 자문을 받아서 연구자가 연구 대상 아동의 국어교과서에서 2개의 문장으로 구성된 단락을 48개 발췌하였다. 과제수행 기준은 연필을 사용하여 제시된 지문을 보고 공책에 옮겨 쓰는 것이다.

글씨쓰기 과제를 시작하기 전 치료사는 대상자가 바른 자세로 앉도록 하고 "자, 지금부터 이 문장을 보고 최대한 빠르고 정확하게 써봅시다. 다 쓴 후에는 연필을 내려놓으면 됩니다." 라는 지시를 하고, 대상자가 연필을 드는 순간부터 디지털 카메라로 촬영을 시작하고 연필을 내려놓는 순간 촬영을 종료하였다. 글씨쓰기 과제를 실시할 때 반복되는 오류를 살펴보기 위해 지우개는 사용하지 않았다.

3) School Assessment of Motor and Process Skills(School AMPS)

대상자의 글씨쓰기 과제 수행기술의 변화를 알아보기 위해 대상자의 학교에서 수업 시간에 글씨를 쓰는 두 가지 과제를 선택하여, 기초선 A를 시작하기 전과 기초선 A'가 끝나고 한 달 후에 School AMPS 평가를 실시하였다. School AMPS는 학생이 자연스런 교실 환경 내에서 학업과제(schoolwork)를 수행하는 능력의 질을 평가하기 위해 표준화된 도구이다(Fisher, Bryze, Hume, & Griswold, 2007).

평가는 담임교사와의 면담을 통해 표준화된 학업과제 25가지 중 대상자에게 의미가 있고 실제로 수행하고 있는 과제 2개를 선택한다. 글씨를 쓸 때 아동 자신이나 물건을 움직이는데 필요한 운동기술(16항목)과 도구나 재료를 적절하게 선택하여 사용하거나, 시간에 따라 수행을 조직화하거나, 문제 해결을 위한 처리기술(20항목)을 평가한다. 학업과제 수행 중에 신체적인 노력의 증대, 효율성의 저하, 안정성의 저하, 자립성의 저하에 대한 기준으로 각 항목별로 4점(유능한 수행)부터 1점(받아들일 수 없는 수행)까지 4점 척도로 측정한다.

School AMPS는 교육과정을 이수하고 자격을 받은 평

가자만이 검사를 시행할 수 있다. 평가는 School AMPS 인증 평가자인 연구자가 대상자의 학교 수업시간에 실시하였다. 원점수들은 School AMPS 컴퓨터 프로그램의 통계처리 과정을 거쳐 로짓(logit) 점수로 변환된다. 이러한 로짓 점수는 치료 전후의 능력치를 비교하여 의미를 해석하는데 0.5 이상 변화되면 통계적으로 유의한 변화로, 0.3~0.49의 변화는 임상적으로 의미 있는 작업 수행능력의 향상으로 해석한다. School AMPS 운동기술의 검사자 간 및 검사자 내 신뢰도는 $r=.96$ 이며, School AMPS 처리기술의 검사자 간 및 검사자 내 신뢰도는 $r=.91$ 이다. School AMPS 운동기술의 타당도는 $r=.91$ 이며, School AMPS 처리기술의 타당도는 $r=.87$ 이다(Fisher et al., 2007).

4. 독립 변인

감각통합치료 프로그램은 Ayres(1979)의 감각통합 이론에 기초하여 Koomar와Bundy(2002), Kranowitz

(1998)가 제시한 감각통합치료 방법을 토대로 연구자가 구성하였다(표 2). 매회기는 총 40분이며 감각준비(warm-up) 5분, 감각통합활동 30분, 감각안정화(calm down) 5분으로 구성되었다.

5. 종속 변인

글씨쓰기 과제 수행에 대한 종속변인은 글씨쓰기 명료도, 글씨쓰기 속도, 글씨쓰기 과제 수행기술이다.

1) 글씨쓰기 명료도

글씨쓰기 명료도란 글씨의 읽기 가능한 정도(readability)를 말한다(Amundson, 2001). 글씨쓰기 명료도는 공간적인 조직화(글씨의 형태, 정렬, 공간, 크기, 기울기)로 요소로 평가된다(Alston, 1983; Amundson, 1995). 명료도 기준은 민경철(2008), 정해동(2001), 홍은경(1987), Erez와 Parush(1999)의 글씨쓰기 명료도의 기준을 참고하였고 글씨를 쓰는 과정은 School AMPS의 시간 조직화

표 2. 감각통합치료 회기 구성

구분	목표	내용
감각준비 (5분) (Kranowitz, 1998)	1. 인사하기, 주제 소개하기 2. 오늘의 과제를 순서대로 이야기하기 3. 감각 준비 활동	· 스트레칭(목, 어깨, 팔꿈치, 손목, 허리, 무릎, 발목), 공 같이 네 발로 기기, 콩쥐팥쥐, 벽에 push-up, 터널 통과하기, 손수레 걷기, 엉덩이로 걸어가기(경주), 개구리처럼 움츠렸다가 점프하기
감각통합활동 (30분) (Koomar & Bundy, 2002)	1. 자세반응 촉진 2. 손발의 협응, 순서 3. 운동실행 4. 개념화 5. 과제의 시작과 지속하기, 완료하기	· 쌍쌍 스쿠터보드(엎드린 자세, 경사로, 테이프로 길 만들고 길따라 이동하기,택배놀이) · 정글의 타잔(trapeze를 잡고 매달려 이동하기, 매달린 채 공 옮기기) · 그물그네(엎드려서 공 던지기) · 볼스터그네(앉아서 발로 공 옮기기) · 판그네(앉아서 낚시대로 물고기 잡기, 엎드려 공 옮기기) · 줄사다리에 걸터앉아 같은 색깔상자에 공 던지기 · 트램폴린 · 상자에 들어가 불어펜을 이용하여 그림그리기, 면도크림 위에 불어펜 불어 그림그리기, 탁구공 축구 · 장애물 이동하기, 징검다리, 땅따먹기
감각안정화(5분) (Kranowitz, 1998)	1. 정리 및 마무리 2. 이완하기	· 스트레칭, 깊게 숨쉬기, 몸풀기, 가슴 심부압박자극 · 치료실에서 사용한 도구 정리하기

영역과 Erez와 Parush(1999)의 효율성 영역을 참고하여 연구자가 구성하였다. 글씨쓰기 명료도는 1회 과제에 포함된 전체 글자들 중에서 명료하게 쓰여진 글자의 비율을 의미한다. 글씨쓰기 명료도 채점은 글씨를 쓴 과제 공책을 보며 실시하였다(표 3).

$$\text{글씨쓰기 명료도}(\%) = \frac{\text{6점 받은 글자 수}}{\text{총 글자 수}} \times 100$$

2) 글씨쓰기 속도

글씨쓰기 속도는 1분(60초)당 쓴 글자 수를 말하며, 이는 학년이 높아질수록 증가된다(Graham, Berninger, Weintraub, & Schafer, 1998). 본 연구의 글씨쓰기 속도는 아래의 식으로 산출하였다(Pollock et al., 2009). 총 소요 시간은 연필을 들고 글씨를 쓰기 시작하는 시점부터 쓰기를 완료하고 연필을 책상에 내려놓는 시점까지의 시간을 의미한다.

$$\text{글씨쓰기 속도} = \frac{\text{총 글자 수}}{\text{총 소요시간(초)}} \times 60(\text{초})$$

3) 글씨쓰기 과제 수행기술

글씨쓰기 과제 수행 시 사용하는 운동기술과 처리기술의 변화를 알아보기 위해 대상자의 담임교사와 면담을 실시하여 School AMPS의 글씨쓰기 과제 중 2가지(알림장 따라 쓰기, 작문하기)를 선택하고 평가하였다.

6. 연구 과정

1) 기초선 A, 기초선 A'

기초선 A와 A' 기간에는 감각통합치료를 실시하지 않았다. 매회기마다 조용한 치료실에서 글씨쓰기 과제를 실시하여 글씨쓰기 명료도와 속도를 평가하였다.

표 3. 글씨쓰기 명료도의 채점기준

요소		점수	세부기준
글씨쓰기 명료도	글자인식	1	제시된 글자의 형태를 갖추(글씨의 질은 보지 않음)
		0	오자, 탈자가 있음
	완료	1	선의 끝끼리 잘 닿아있음
		0	① 연속되는 선의 일부가 끊어져 불연속이 되거나 두 선의 만나는 점이 닿아있지 않음 ② 선이 연장된 것
	공간배열	1	글자가 칸을 벗어나지 않음
		0	① 글자가 칸을 벗어나(한 획의 절반 이상이 나가는 경우) ② 직각을 이루어야 할 선이 20° 이상 기울어져 있음
글씨쓰기 과정	시작	1	글자를 쓸 때 지연 없이 잘 수행함
		0	① 한 글자를 시작하지 않음(글자인식에도 함께 채점) ② 칸 안에 글자는 쓰지만 시작위치가 사분위에 해당 공간을 벗어나 글자의 영향을 주는 경우
	지속	1	글자를 쓰는 동안 중단 없음
		0	쓰는 도중에 연필을 종이에서 땀
	순서	1	필순에 맞추어 씀
		0	① 글자 필순에 맞지 않는 경우 ② 같은 글자를 지우고 다시 쓰기 반복

2) 중재기 B

중재기 B는 8주간 주 3회씩 총 24회를 실시하였다. 매 회기는 40분간 실시하였으며, 감각준비(warm-up) 5분, 감각통합활동 30분, 감각안정화(calm down) 5분으로 구성되었다. 치료가 끝난 후 조용한 치료실로 옮겨 책상과 의자에 앉아 글씨쓰기 과제를 실시하여 글씨쓰기 명료도와 속도를 평가하였다.

3) 사전, 사후 평가

기초선 A의 시작 전과 기초선 A'가 끝나고 한 달 이내에 학교에서 School AMPS로 글씨쓰기 과제 수행기술의 변화를 측정하였다.

4) 검사자 간 신뢰도

기초선 A와 중재기 B, 기초선 A' 기간에 실시한 글씨쓰기 과제 수행을 비디오로 촬영하였다. 글씨쓰기 과제 중 글씨쓰기 명료도는 본 연구자가 검사자 간 신뢰도를 측정하여 일치도를 확인한 후에 실시하였다. 관찰에 앞서 실험 전에 관찰자 훈련을 받은 관찰자와 함께 실시하였는데 관찰자 훈련은 실험 전 일주일 동안 예비 훈련과 사전 관찰 기간에 녹화된 동영상 을 보면서 훈련하였고, 대상자 1은 91%, 대상자 2는 92%로 신뢰도가 90% 이상일 때 관찰 측정에 들어갔다. 측정의 신뢰도를 위하여 비디오 분석은 관찰자 1명과 연구자가 실험회기의 1/3에 해당하는 자료를 분석하였는데 대상자 1은 92.6%, 대상자 2는 90%로 나타났다. 검사자 간 신뢰도는 다음의 공식으로 계산하였다.

$$\text{검사자 간 신뢰도}(\%) = \frac{\text{일치수}}{\text{일치수} + \text{불일치수}} \times 100$$

7. 분석 방법

기초선 A와 A' 기간은 치료를 실시하지 않고 매 회기 글씨쓰기 과제를 수행하였으며, 중재기 B는 매 회기 치료가 끝날 때마다 글씨쓰기 과제를 수행하였다. 글씨쓰기 과제를 수행하는 동안 동영상을 촬영하였다. 동영상과 글씨를 쓴 공책을 보며 글씨쓰기 명료도와 글씨쓰기 속도를 채점하였다. 기초선 A와 중재기, 기초선 A'의 회기별 측정값은 시각적 그래프와 기술 통계(평균과 표준편차)를 통해 비교 및 분석하였다. 또한 글씨쓰기 명료도와 글씨쓰기 속도 변화의 유의성을 검증하기 위해 2표준편차 범위(two standard deviation band)를 기준으로 분석하였다. 즉, 기초선 A시기의 평균+2표준편차를 기준으로 하여, 중재기와 기초선 A'의 각 회기별 측정값들 중에서 기준보다 높은 값이 연속하여 2회기 이상 나타날 때, 유의한 변화가 있는 것으로 해석한다(Nourbakhsh & Ottenbacher, 1994). 또한 치료 전후로 School AMPS의 측정값을 School AMPS 2005 소프트웨어를 이용하여 로짓 점수로 변환하여 글씨쓰기 과제수행기술의 변화에 대한 유의성을 검증하였다.

III. 연구 결과

1. 글씨쓰기 명료도의 변화

1) 글씨쓰기 명료도의 변화

대상자 1의 글씨쓰기 명료도는 기초선 A(22.02%)보다 중재기 B(31.93%)가 향상되었으며 기초선 A' (51.86%)에도 변화가 지속되었다. 대상자 2는 기초선 A(30.66%)와 중재기B(33.26%)의 변화가 크지 않았으나 기초선 A' (54.92%)에서 향상되었다(표 4). 대상자 1의 중재기 B에

표 4. 글씨쓰기 명료도의 변화

(단위: %)

	기초선 A (M ± SD)	중재기 B (M ± SD)	기초선 A' (M ± SD)
대상자 1	22.02 ± 2.44	31.93 ± 9.75	51.86 ± 9.49
대상자 2	30.66 ± 5.79	33.26 ± 9.72	54.92 ± 7.63

2. 글씨쓰기 속도의 변화

대상자들이 1분당 쓸 수 있는 글자 수는 기초선 A보다 중재기 B에서 향상되었고 기초선 A'에도 유지되었다. 대상자 1은 기초선 A(9.08개)와 중재기 B(9.80개)의 큰 차이가 없었지만 기초선 A'(14.64개)에 향상되었다. 대상자 2는 중재기 B(10.25개)에서 기초선 A(6.32개)보다 향상되었고 기초선 A'

(10.92개)에서도 유지되었다(표 6). 대상자 1의 중재기 B에서 기초선 A의 평균과 2표준편차 밴드 이상인 값들이 두 개 이상 연속으로 나타나므로 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. 대상자 2의 중재기 B에서 기초선 A의 평균과 2표준편차 밴드 이상인 값들이 두 개 이상 연속으로 나타나므로 통계적으로 유의한 변화가 나타났다(그림 2).

표 6. 글씨쓰기 속도의 변화

(단위: 글자 수)

	기초선 A ($M \pm SD$)	중재기 B ($M \pm SD$)	기초선 A' ($M \pm SD$)
대상자 1	9.08 $\pm$ 0.87	9.80 $\pm$ 3.34	14.64 $\pm$ 1.65
대상자 2	6.32 $\pm$ 2.38	10.25 $\pm$ 4.20	10.92 $\pm$ 2.15

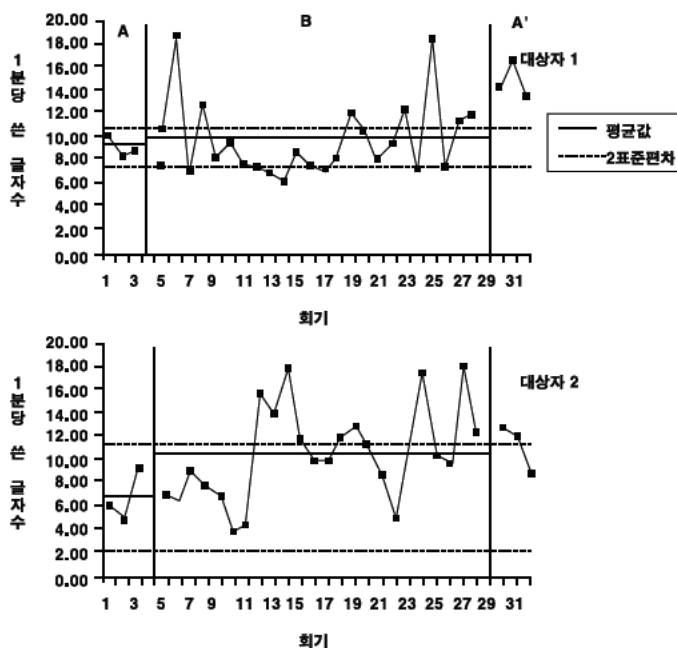


그림 2. 글씨쓰기 속도의 변화

표 7. 글씨쓰기 과제 수행기술의 변화

(단위: 로짓)

	운동기술			처리기술		
	치료 전	치료 후	변화량	치료 전	치료 후	변화량
대상자 1	2.19	2.47	0.28	0.04	0.48	0.44*
대상자 2	1.92	2.33	0.41*	0.38	0.93	0.55**

*임상적인 변화: 로짓>.3

**통계적으로 유의한 변화값: 로짓>.5

3. 글씨쓰기 과제 수행기술의 변화

School AMPS로 글씨쓰기 과제 수행기술을 평가한 결과, 대상자 1과 2 모두 운동기술과 처리기술이 향상되었다(표 7). 대상자 1의 운동기술은 향상되었지만 유의한 변화가 나타나지 않았고, 처리기술의 변화량은 0.44 로짓으로 임상적으로 유의한 향상이 나타났다. 대상자 2는 운동기술과 처리기술 모두 유의한 향상이 나타났고 특히 처리기술은 통계적으로 유의한 향상이 나타났다.

IV. 고 찰

본 연구는 초등학교 1~2학년 ADHD 아동에게 감각통합치료를 적용한 후 글씨쓰기 과제 수행능력이 향상되는지를 알아보기 위해 기초선과 중재기에 글씨쓰기 과제를 실시하여 글씨쓰기 명료도와 속도를 평가하고, 치료 전과 후에 School AMPS를 실시하여 글씨쓰기 과제 수행기술의 변화를 평가하였다.

감각통합치료를 적용한 후 대상자들의 글씨쓰기 명료도와 속도가 향상되었고, 대상자들이 다니는 학교에서 실시한 School AMPS의 글씨쓰기 과제 수행기술의 점수가 향상되었다. 이를 통해 감각통합치료의 효과가 실제 학교 환경에서 작업수행의 변화로 연계된 것을 확인하였다. 이는 전정감각과 고유수용성 감각을 이용한 감각통합치료를 통해 ADHD 아동이 공간과 시간 내에서 스스로를 조절하고 조직화하는 능력을 향상시켜 글씨쓰기 과제 수행능력이 향상되는 효과가 나타난 것으로 판단된다.

일반적으로 글씨쓰기 평가에는 글씨쓰기 명료도와 속도 항목이 사용된다(Amundson, 1992; Feder & Majnemer, 2007). 본 연구에서는 매회기마다 2개 문장 따라쓰기(copying) 과제를 실시하여 대상자의 글씨쓰기 명료도와 속도를 평가하였다. 따라쓰기 과제는 칠판이나 교과서에 있는 시각 정보(글자)를 공책의 공간에 맞게 조직화(spatial organization)하여 옮겨 쓰는 능력이 요구된다(Parush, Lifshitz, Yochman, & Weintraub, 2010).

글씨쓰기 명료도 평가 결과에서 대상자 1은 중재기 동안 글씨쓰기 명료도가 유의하게 향상되었으며, 대상자 2는 중재기에 글씨쓰기 명료도의 유의한 변화가 없었지만, 기초선 A' 기간에 유의하게 증가하였다. 선행연구에서 글

씨쓰기의 어려움이 있는 아동에게 글자의 형태와 글씨쓰기에 대한 피드백을 제공한 경우 글씨쓰기 명료도가 유의하게 향상되었다(Mackay et al., 2010; Olsen, 2003). 또한 감각운동 활동과 글씨쓰기 훈련을 함께 실시한 경우에도 글씨쓰기 명료도의 유의한 변화가 나타났다(Roberts et al., 2010; Weintraub et al., 2009). 그러나 글씨쓰기 훈련 없이 운동훈련이나 감각운동만을 실시한 경우에는 글씨쓰기 명료도가 향상되지 않았다(Denton et al., 2006; Sudsawad, Trombly, Henderson, & Tickle-Degnen, 2002). 이는 단순한 운동 훈련이나 감각운동 접근은 글씨쓰기 능력의 향상에 도움이 되지 않음을 의미한다. 본 연구에서는 글씨쓰기 훈련을 실시하지 않았지만 매회기 치료가 끝난 후 글씨쓰기 과제를 통해 아동의 글씨쓰기 명료도와 속도를 측정하였고 측정을 종료한 후 글씨쓰기 과제의 결과물에 대해 오류를 지적하고 피드백을 제공하였다. 그 결과 글씨쓰기 명료도와 속도가 향상되는 것을 확인하였다. 중재방법으로서 감각통합치료를 적용하였으나 매회기 치료를 마치고 글씨쓰기 명료도와 속도를 측정하는 과정에서 아동에게 피드백이 제공되었고 글씨쓰기 과제를 반복하는 것이 행동치료 효과로 실험 결과에 영향을 미칠 수 있다.

글씨쓰기 과제 결과물 예시(표 5)를 통해 아동의 글씨쓰기 명료도 변화를 확인하였다. 글씨쓰기 과제 결과물 예시는 기초선 A, 중재기 B, 기초선 A'로 나누어 각 단계에서 글씨쓰기 명료도 점수가 가장 높은 회기를 선택하였다. 결과물 예시에서 대상자들의 글씨쓰기가 향상된 것을 볼 수 있는데 이러한 변화들은 대상자들의 공간구성능력, 단어를 인식하고 옮겨 쓰는 시운동 협응과 순서 및 움직임의 유연성 및 운동계획능력이 향상되어 글씨를 쓸 때 연속하여 쓰기가 가능해진 결과이다. 대상자 1과 대상자 2는 기초선 A에서 공간배열오류, 완료오류, 시작오류, 지속오류가 나타났다. 대상자 1은 기초선 A에서 중재기 B가 되면서 유의한 변화가 나타났지만 기초선 A'에서는 큰 변화로 이어지지 않았다. 대상자 1은 기초선 A에서 문장을 쓸 때 한 단어를 연속하여 쓰지 못하고 자주 멈추었고, 글자를 틀려 수정할 때 같은 글자를 또 쓰고 수정하는 행동을 반복하였다. 중재기 B와 기초선 A'에서는 멈춤 없이 문장을 썼으며 틀린 글자가 있을 때 한 번의 시도로 수정이 가능하였다. 받침이 있는 글자는 오류의 빈도가 줄었고, 초성을 크게 쓰더라도 종성(받침)을 작게 써서 글자가 칸을

벗어나지 않게 하였다. 대상자 2는 감각통합치료에는 흥미를 나타냈지만 글씨쓰기 자체를 싫어하고 과제와 상관 없는 행동들을 하면서 시간을 지연시켰다. 중재기에서 유의한 변화가 나타나지는 않았지만 회기가 진행될수록 연속하여 글씨를 쓰는 것이 향상되었다. 기초선 A'에서는 중재기보다 향상된 결과가 나타났다. 대상자 2는 기초선 A에서 문장을 시작하지 않고 과제와 상관없는 글씨를 쓰거나 장난을 치는 등 과제를 시작하는데 치료사의 촉구가 3회 이상 필요하였다. 그리고 2문장을 쓰는데 공책의 한 면을 다 사용하였으며, 글자의 크기가 일정하지 않았고, 받침 글자는 칸을 벗어났다. 또한 중재기 B에서 'ㅈ'을 쓸 때 세 번째 획을 쓸 경우 연필을 떼야 하는 시점에는 연필을 떼지 않았다. 기초선 A'에서는 받침이 여전히 칸을 벗어나지만 절반 이상은 칸에 맞추어 썼으며, 문장을 쓸 때 멈추지 않고 연속하여 썼다.

글씨쓰기에서 운동계획은 추상적인 공간시간적인 목표 경로를 순서대로 이끄는 역할을 하며 획을 쓰기 전 또는 획을 완성하는 동시에 일어난다(Van Galen & Weber, 1998). ADHD 아동들은 이러한 운동실행의 어려움이 있어 글씨를 쓸 때 자주 멈추는데(Rosenblum et al., 2003), 치료 후 글자를 연속하여 쓸 수 있는 능력이 향상된 것을 확인하였다.

여러 연구에서 ADHD 아동들의 전전두엽, 줄무늬체, 소뇌를 연결하는 회로의 비정상적인 기능과 기저핵과 소뇌의 용적이 작다는 것이 보고되었다(Castellanos & Acosta, 2002; Paule et al., 2000; Teicher et al., 2000). 대뇌피질-교뇌핵-소뇌-시상-대뇌피질의 회로는 복합적인 운동이 일어날 때 소뇌에 저장되어 있는 현재 근육과 관절의 상태를 대뇌피질로 보내 주는 기능을 한다. 대뇌피질에서는 이 정보를 받아 운동을 계획하며, 계획이 세워지면 피라미드로를 통해 운동을 시작한다(김종만 등, 2007). 운동이 시작된 후에 소뇌에서는 척수소뇌로를 통해 체성감각자극과 고유수용성 자극의 되먹임 정보(feedback information)를 받아 계속 계획된 대로 진행할 수 있도록 교정해 주는 역할을 한다(김기도, 2010; 김종만 등, 2007). 이전에는 ADHD 아동의 주의집중 그 자체에만 초점을 두었지만 최근에는 실행기능의 결함에 초점을 두고 있다(Barkley, 1998). ADHD 아동과 일반 아동의 AMPS 점수를 비교한 결과 운동기술과 처리기술이 유의한 차이가 나타났다(White & Mulligan, 2005). 특히 운동

기술보다 처리기술에서 더 큰 차이가 나타났는데 이는 ADHD 아동의 타이밍, 연속성, 운동 협응, 기억, 과제 집중, 조직화 등의 문제가 포함된 실행 기능의 장애를 의미한다(Arnold, 1997).

대상자 1과 2의 글씨쓰기 속도는 중재기 동안 유의하게 증가하였다. 중재를 실시한 후 글씨를 쓸 때 자동적인 움직임으로 이어져 글씨쓰기의 속도를 향상시켰다. 글씨쓰기 속도는 글자의 질적인 향상이 나타난 후에 향상되었다(Hoy, Egan, & Feder, 2011). 대상자 1의 글씨쓰기 속도는 중재기가 끝나는 회기에서 유의하게 향상되었고 기초선에서 유지되었다. 대상자 1은 10회기 이후부터 14회기까지 글씨쓰기 명료도는 향상되었으나 글씨쓰기 속도는 감소했다. 이는 글씨를 더 잘 쓰려는 노력 때문에 오히려 글씨를 쓰는 속도가 느려진 것이었다. 대상자 2는 10회기와 21회기에 글씨쓰기 속도가 급격히 저하되었는데, 이는 아동의 개인사정 때문에 정서적으로 우울하여 치료와 측정에서 수행 동기가 저하되었기 때문이다. 대상자 2의 글씨쓰기 속도는 중재기 B의 11~13회기에서 향상되었지만 15~16회기에 다시 낮아졌다가 중재기 후반 23회와 26회기에 향상되는 모습을 보였고, 기초선 A'에서는 중재기 평균보다 감소되는 양상으로 마무리 되었다. 이는 치료 종료에 대한 대상자 2의 태도가 측정값에 영향을 미친 것으로 판단된다. 즉, 중재기 중반부터 글씨쓰기 속도가 향상되는 치료 효과가 나타났지만 기초선 A'에서 아동은 치료가 종료되지 않기를 원해서 글씨쓰기를 잘 하려는 동기가 높아졌다. 이로 인해 집중하여 천천히 글씨를 쓰는 태도를 보였고 이것이 오히려 글씨쓰기 속도가 점차 느려지는 측정 결과로 나타났다.

치료 전후의 글씨쓰기 과제 수행기술 변화를 살펴보기 위해 School AMPS를 실시하였다. 대상자 1의 치료 전 글씨쓰기 운동기술은 cutoff 점수보다 높았고 처리기술은 cutoff 점수보다 낮았다. 이는 운동능력의 문제보다 과제 지속, 지식 표현하기, 시간적 조직화, 적응 수행 등의 실행(execution)능력과 관련이 있는 처리기술의 여러 가지 어려움들을 시사하는 것이다. 치료 후에는 운동기술이 .28로 갖이 향상되었고 처리기술의 변화량은 .44로 갖이로 임상적으로 명백한 작업 수행능력의 향상을 나타냈다. 특히 치료 후에 아동의 문제의 원인이 되는 처리기술 능력이 향상되어 치료의 효과가 아동의 실행기능에 영향을 준 것으로 볼 수 있다. 대상자 2는 치료 전에 운동기술 로짓 점수

가 cutoff 기준 이하에서 치료 후 cutoff 이상으로 향상되었다. 운동기술의 변화량은 .41 로짓으로 나타났는데, 이는 작업수행능력의 유의한 향상을 의미한다. 치료 전 cutoff 이하의 점수를 보인 처리기술은 치료 후 cutoff 기준에 가까운 수준으로 향상되었다. 운동 기술보다 처리기술의 점수가 낮은 수준이지만 오히려 처리기술의 변화량이 더 컸다. 처리기술의 변화량(.55 로짓)은 임상적으로 명백한 향상을 나타낸다.

대상자 2명 모두 운동기술보다 처리기술이 더 많이 향상되었으며, 유의한 변화가 나타났다. 대상자들의 운동기술은 사전 검사에서 이미 높은 수준이었지만 사후검사에서 대상자 2의 운동기술은 임상적으로 유의한 변화가 나타났다. 이는 자극에 대한 적절한 적응반응은 아동의 학교, 또래집단, 가정 등 일상생활에서의 긍정적인 변화를 가져온다는 연구결과와 일치한다(김경미, 지석연과 노중수, 2003; Kranowitz, 1998). 또한 발달지연 아동에게 주요감각 자극 및 입력을 위한 5가지 활동을 일정하게 구성한 감각통합치료를 실시한 후 AMPS 변화를 살펴본 결과 작업수행능력이 유의한 향상을 보인 연구결과와도 일치한다(최지선 등, 2008).

본 연구의 대상자 2명은 중재기 동안 글씨쓰기 속도가 유의하게 향상되었다가 기초선 A'에서는 유지되지 않고 낮아졌지만 치료 후에 실시한 School AMPS에서는 알림장 쓰기 과제를 주어진 시간 내에 완료하였다. 담임교사가 교실에서 아동의 글씨쓰기 속도를 판단하는 기준은 또래집단과 비교하여 주어진 시간 내에 과제를 완성할 수 있는가에 초점을 둔다(Amundson, 2001; Weintraub & Graham, 1998). 치료 후 School AMPS를 실시하고 담임교사와의 면담에서 대상자 2명 모두 알림장을 쓸 때 다른 친구들과 비슷한 속도로 쓰고 스스로 완료할 수 있게 되었다고 하였다.

연구의 제한점은 본 연구가 개별실험연구로서 대상자의 특징이나 변화 양상을 자세하게 알아볼 수 있으나 대상 인원이 적어 일반화하기가 어렵다는 점이다. 그리고 ABA 설계는 치료가 없이 종료를 하게 되므로 윤리적인 문제가 나타날 수 있다. 또한 직접적인 글씨쓰기 훈련은 없었으나 글씨쓰기 과제의 반복측정이 측정결과에 영향을 미칠 수 있다.

향후 연구에서는 아동의 연령별 글씨쓰기 수행 수준에 대한 근거를 마련하고, ADHD 아동의 글씨쓰기 중재 시

적용 가능한 감각통합 프로토콜 연구가 필요하다.

본 연구에서는 감각통합치료를 적용한 후 글씨쓰기 명료도와 속도가 유의하게 향상되었다. 그리고 치료 종료 후 대상자가 다니는 학교 교실에서 실시한 School AMPS의 글씨쓰기 운동기술 및 처리기술 점수가 증가되어 치료효과가 대상자의 실제 작업수행의 변화로 연계된 것을 확인할 수 있었다.

V. 결 론

본 연구는 ADHD 아동을 대상으로 개별실험연구를 통해 감각통합치료를 적용하여 글씨쓰기 수행의 변화를 알아보았다. 연구대상은 초등학교 1~2학년 학생으로 담임교사가 단축형 코너스 교사 평정척도를 실시하여 ADHD로 선별된 남아 2명을 선정하였다. 실험기간은 2010년 7월부터 9월까지 총 10주였으며, 기초선 A, A'를 각 3회기씩, 중재기 B를 24회기로 총 30회기를 실시하였다. 기초선 기간에는 감각통합치료를 실시하지 않고 글씨쓰기 과제로 글씨쓰기 명료도와 속도를 측정하였다. 중재기간에는 감각통합치료를 실시한 후 글씨쓰기 과제를 실시하여 글씨쓰기 명료도와 속도의 변화를 살펴보았다. 기초선 A를 시작하기 전과 기초선 A'가 끝나고 한 달 후 학교에서 School AMPS로 글씨쓰기 과제 수행기술의 변화를 측정하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 감각통합치료 적용 후, ADHD 아동의 글씨쓰기 명료도와 글씨쓰기 속도가 향상되었으며, 특히 글씨쓰기 속도는 대상자 모두에게 유의하게 향상되었다.

둘째, 감각통합치료 적용 후, ADHD 아동의 글씨쓰기 과제 수행 시 운동 기술과 처리기술 향상에 효과가 있었다.

본 연구는 감각통합치료를 적용하여 아동의 글씨쓰기 과제 수행을 향상시키는 효과가 있다는 근거를 제공하는 데 의의가 있다.

참 고 문 헌

- 김경미, 지석연, 노종수. (2003). *감각통합 Q&A*. 서울: 정담.
- 김기도. (2010). 운동기술학습이 흥분독성 소뇌손상 후 운동수행력 및 신경연접 가소성에 미치는 영향. 박사학위논문, 동신대학교, 나주.
- 김종만, 국은주, 권미지, 김경윤, 김동환, 김동현 등. (2007). *신경과학*. 서울: 정담미디어.
- 김태연. (2006). 감각통합치료가 아스퍼거 증후군 아동들의 학교에서의 기능적인 과제 수행능력에 미치는 효과. 석사학위논문, 단국대학교, 용인.
- 민경철. (2008). 학령전기 아동의 글씨 쓰기 명료도와 시각 능력과의 상관관계. 석사학위논문, 연세대학교, 서울.
- 유은영, 이지연. (2005). 무게감 있는 조끼의 착용이 주의력 결핍 아동의 과제 수행에 미치는 효과. *대한작업치료학회지*, 13(1), 37-44.
- 오경자, 이해련. (1989). 주의력결핍 과잉활동증 평가도구로서의 Conners 평가 척도의 활용. *한국심리학회지*, 8(1), 135-142.
- 정해동. (2001). 뇌성마비 아동의 쓰기 동작 특성에 관한 연구. 박사학위논문, 단국대학교, 서울.
- 최지선, 강대혁, 김진경. (2008). 감각통합치료가 발달지연아동의 작업수행능력에 미치는 영향. *대한작업치료학회지*, 16(1), 33-43.
- 홍은경. (1987). 유아의 한글 쓰기에 있어서의 오류 및 글자의 안정성에 관한 연구. 석사학위논문, 중앙대학교, 서울.
- Alston, J. (1983). A legibility index: Can handwriting be measured? *Educational Review*, 35(3), 237-242.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th Ed.). Washington, DC: Author.
- Amundson, S. J. (1992). Handwriting: Evaluation and interaction in school settings. In J. Case-Smith, & C. Pehoski (Eds.), *Developmental of hand skills in the child* (pp. 63-78). Rockville, MD: American Occupational Therapy Association.
- Amundson, S. J. (1995). *Evaluation tool of children's handwriting: ETCH examiner's manual*. Homer, AK: O.T. KIDS.
- Amundson, S. J. (2001). Prewriting and handwriting skills. In J. Case-Smith (Ed.), *Occupational therapy for children* (4th ed., pp. 545-570). St. Louis, MO: Mosby.
- Arnold, L. E. (1997). NIMH collaborative multimodal treatment study of children with ADHD(MTA): Design, methodology, and protocol evolution. *Journal of Attention Disorders*, 2(3), 141-158.
- Ayres, A. J. (1979). *Sensory integration and child*. LA: Western Psychological Services.
- Barkley, R. A. (1997). Behavior inhibition, sustained attention, and executive functions: Onstructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94.
- Barkley, R. A. (1998). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. New York: Guilford Press.
- Berninger, V., Vaughan, K. B., Abbott, R. D., Abbott, S. P., Woodruff, R. L., Brooks, A., et al. (1997). Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfer from handwriting to composition. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 652-666.
- Blondis, T. A. (1999). Motor disorders and attention-deficit-hyperactivity disorder. *Pediatric Clinics of North America*, 46(5), 899-913.
- Castellanos, F. X., & Acosta, M. T. (2002). Syndrome of attention deficit with hyperactivity as the expression of an organic functional disorder. *Revista de Neurologia*, 35(1), 1-11.
- Cermak, S. A. (1988). The relationship between attention deficits and sensory integration disorders-Part I. Sensory Integration *Special Interest Section Quarterly*, 11(2), 1-4.
- Christensen, C. A. (2004). Relationship between orthographic-motor integration and computer use for the production of creative and well-structured written text. *British Journal of Educational*

Psychology, 74(4), 551–564.

- Conners, C. K. (1970). Symptom patterns in hyperkinetic, neurotic, and children. *Child Development*, 41(3), 667–682.
- Denton, P. L., Cope, S., & Moser, C. (2006). The effects of sensorimotor-based intervention versus therapeutic practice on improving handwriting performance in 6-to 11-year-old children. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(1), 16–27.
- Erez, N., & Parush, S. (1999). *The Hebrew Handwriting Evaluation* (2nd ed.). Jerusalem, Israel: Hebrew University of Jerusalem.
- Feder, K., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49(4), 312–317.
- Feder, K., Majnemer, A., & Synnes, A. (2000). Handwriting: Current trends in occupational therapy practice. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 67(3), 197–204.
- Fisher, A. G. (1991). Vestibular–proprioceptive processing and bilateral integration and sequencing deficits. In A. G. Fisher, E. A. Murray, & A. C. Bundy (Eds.), *Sensory integration: Theory and practice* (pp. 71–107). Philadelphia: F. A. Davis.
- Fisher, A. G., & Murray, E. A. (1991). *Sensory Integration: Theory and practice*. Philadelphia: F. A. Davis.
- Fisher, A. G., Bryze, K., Hume, V. H., & Griswold, L. A. (2007). *School version of the assessment of motor and process skills: Second edition*. Fort Collins, Co: Three Star Press.
- Goyette, C. H., Conners, C. K., & Ulrich, R. F. (1978). Normative data on revised Conners parent and teacher rating tasks. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 6(2), 221–236.
- Graham, S., Berninger, V., Weintraub, N., & Schafer, W. (1998). Development of handwriting speed and legibility in grades 1–9. *Journal of Educational Research*, 92(1), 42–52.
- Graham, S., & Weintraub, N. (1996). A review of handwriting research: Progress and prospects from 1980–1994. *Educational Psychology Review*, 8(1), 1–87.
- Hoy, M. M., Egan, M. Y., & Feder, K. P. (2011). A systematic review of interventions to improve handwriting. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 78(1), 13–25.
- Jongmans, M. J., Linthorst–Bakker, E., Westenberg, Y., & Smits–Engelsman, B. (2003). Use of a task-oriented self-instruction method to support children in primary school with poor handwriting quality and speed. *Human Movement Science*, 22(4–5), 549–566.
- Koomar, J. A., & Bundy, A. C. (2002). Creating direct intervention from theory. In A. C. Bundy, S. J. Lane, & E. A. Murray (Eds.), *Sensory integration: Theory and practice* (2nd ed., pp. 261–308). Philadelphia: F.A. Davis.
- Kranowitz, C. S. (1998). *The Out-of-Sync Child: Recognizing and coping with sensory integration dysfunction*. New York: Skylight Press.
- Mackay, N., McCluskey, A., & Mayes, R. (2010). The log handwriting program improved children's writing legibility: A pretest–posttest study. *American Journal of Occupational Therapy*, 64(1), 30–36.
- Meichenbaum, D. (1977). *Cognitive–behavior modification: An integrative approach*. New York: Plenum Press.
- Nourbakhsh, M. R., & Ottenbacher, K. J. (1994). The statistical analysis of single – subject data: A comparative examination. *Physical Therapy*, 74(8), 768–776.
- Olsen, J., Fink, C., & Marxer, M. (2003). *Handwriting without tears*. Cabin John, MD: Handwriting Without Tears.
- Parham, L. D., & Mailoux, Z. (2010). Sensory integration. In J. Case–Smith, & O' Brien (Eds.),

- Occupational Therapy for Children* (6th ed., pp. 325–372). Mayland: Mosby.
- Parush, S., Lifshitz, N., Yochman, A., & Weintraub, N. (2010). Relationships between handwriting components and underlying perceptual–motor functions among students during copying and dictation tasks. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 30(1), 39–48.
- Paule, M. G., Rowland, A. S., Ferguson, S. A., Chelonis, J. J., Tannock, R., Swanson, J. M., et al. (2000). Attention deficit/hyperactivity disorder: Characteristics, interventions and models. *Neurotoxicology and Teratology*, 22(5), 631–651.
- Polatajko, H. J., Macnab, J. J., Anstett, B., Malloy–Miller, T., Murphy, K., & Noh, S. (1995). A clinical trial of the process–oriented treatment approach for children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37(4), 310–319.
- Pollock, N., Lockhart, J., Blowes, B., Semple, K., Webster, M., Farhat, L., et al. (2009). *Handwriting assessment protocol–2nd edition*. Hamilton: McMaster University.
- Raggio, D. J. (1999). Visuomotor perception in children with attention deficit hyperactivity disorder–combined type. *Perception and Motor Skills*, 88(2), 448–450.
- Reisman, J. (1991). Poor handwriting: Who is referred? *American Journal of Occupational Therapy*, 45(9), 849–852.
- Roberts, G. I., Siever, J. E., & Mair, J. A. (2010). Effects of a kinesthetic cursive handwriting intervention for grade 4–6 students. *American Journal of Occupational Therapy*, 64(5), 745–755.
- Rosenblum, S., Weiss, P. L., & Parush, S. (2003). Product and process evaluation of handwriting difficulties: A review. *Educational Psychology Review*, 15(1), 41–81.
- Schilling, D. L., Washington, K., Billingsley, F. F., & Deitz, J. (2003). Classroom seating for children with attention deficit hyperactivity disorder: Therapy balls versus chairs. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(5), 534–541.
- Simner, M. L. (1982). Printing errors in kindergarten and the prediction of academic performance. *Journal of Learning Disabilities*, 15(3), 155–159.
- Simon, C. J. (1993). Sensory integration frame of reference. In H. L. Hopkins, & H. D. Smith (Eds.), *Willard and Spackman's occupational therapy* (pp. 74–75). Philadelphia: Lippincott.
- Sudsawad, P., Trombly, C. A., Henderson, A., & Tickle–Degnen, L. (2002). Testing the effect of kinesthetic training on handwriting performance in first–grade students. *American Journal of Occupational Therapy*, 56(1), 26–33.
- Teicher, M. H., Anderson, C. M., Polcari, A., Glod, C. A., Maas, L. C., & Renshaw, P. F. (2000). Functional deficits in basal ganglia of children with attention–deficit/hyperactivity disorder shown with functional magnetic resonance imaging relaxometry. *Nature Medicine*, 6(4), 470–473.
- VandenBerg, N. L. (2001). The use of a weighted vest to increase on–task behavior in children with attention difficulties. *American Journal of Occupational Therapy*, 55(6), 621–628.
- Van Galen, G. P., & Weber, J. (1998). On–line size control in handwriting demonstrates the continuous nature of motor programs. *Acta Psychologica*, 100(1), 195–216.
- Weintraub, N., & Graham, S. (1998). Writing legibly and quickly: A study of children's ability to adjust their handwriting to meet common classroom demands. *Learning Disability Research Practice*, 13(3), 146–152.
- Weintraub, N., Yinon, M., Hirsch, I., & Parush, S. (2009). Effectiveness of sensorimotor and task–oriented handwriting intervention in elementary school–aged students with handwriting difficulties. *OTJR: Occupation, Participation and*

Health, 29(3), 125–134.

- White, B. P., & Mulligan, S. E. (2005). Behavioral and physiologic response measure of occupational task performance: A preliminary comparison between typical children and children with attention disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, 59(4), 426–436.
- Woodward, S., & Swinth, Y. (2002). Multisensory approach to handwriting remediation: Perceptions of school-based occupational therapists. *American Journal of Occupational Therapy*, 56(3), 305–312.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64–72.
- Zwicker, J. G., & Hadwin, A. F. (2007). Cognitive versus multisensory approaches to handwriting intervention: A randomized controlled trial. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 29(1), 40–48.

Abstract

The Effects of Sensory Integration Treatment on Handwriting Performance in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Ham, Bo-Hyeon^{*}, M.P.H., O.T., Kim, Su-Kyoung^{**}, Ph.D., O.T.,
Lee, Jae-Shin^{**}, Ph.D., O.T., Jeon, Byoung-Jin^{**}, Ph.D., O.T.

^{*}Ewha Children Development Center

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

Objective : The aim of this study was to investigate the effects of a sensory integration treatment on the handwriting performance in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD).

Methods : Two children scoring above 17 on an ADHD assessment using an Abbreviated Conners Rating Teacher Scale applied to the ABA' design of the single-subject experiment research design. This study enforced a triplicate baseline with 24 intervention-lines, and a triplicate re-baseline of treatment from July to Sep, 2010. The evaluation tools used were a handwriting task (handwriting legibility and speed) and School Assessment of Motor and Process Skills (School AMPS). The handwriting task was used to measure the changes in handwriting legibility and speed. The School AMPS assessed the changes in the motor and processing skills in terms of schoolwork-handwriting performance.

Results : Subject 1, showing a rise in handwriting legibility and speed, demonstrated a statistically significant improvement. Subject 2 revealed an increase in handwriting legibility but demonstrated no significant improvement. Subject 2 also revealed an increase in handwriting speed with a significant improvement. Subject 1 revealed an increase in School AMPS motor skills, but without a significant improvement, while their School AMPS process skills demonstrated a significant improvement. Subject 2 revealed growth in terms of School AMPS motor and process skills with a significant improvement.

Conclusion : The results of this study suggest that, first, sensory integration treatment is positive on handwriting legibility and speed in children with ADHD, and second, sensory integration treatment is good for improving schoolwork handwriting performance skills in children with ADHD.

Key words : ADHD, Handwriting legibility, Handwriting speed, School AMPS, Sensory integration