

감각통합치료가 발달지연 아동의 자세조절, 양측협응, 운동계획 능력의 향상에 미치는 효과: 단일 사례연구

지석연*, 남궁 영**

*이화여자대학교 발달장애아동센터 작업치료실

**국립서울병원 작업치료실

Abstract

Postural Control, Bilateral Coordination and Motor Planning Outcomes in Child With Developmental Delay Who Receive Sensory Integration Therapy: Single Subject Research Design

Ji, Seok-Yeon*, B.H.Sc., O.T., Namgung, Young**, M.S., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Children's Center for Developmental Support, Ewha Womans University

**Dept. of Occupational Therapy, National Seoul Hospital

Objective: To explore the effectiveness of sensory integrative procedures in promoting postural control, bilateral coordination and motor planning outcomes in child with developmental delay.

Design: A single-subject ABA research design.

Setting: Early Intervention Center of University.

Participant: A 7-year-old boy with developmental delay.

Interventions: Sensory integrative procedure. The subject was tested four times before, four times during, and three times after intervention.

Main Outcome Measure: Part of subtests of DeGangi-Berl Test of Sensory Integration, Bruininks-Oseretsky Motor Proficiency and Sensory Integration and Praxis Test.

Result: Postural control and motor planning are effected on sensory integrative procedure. Bilateral coordination did not change by this study. The quality of performance was increased by the therapy.

I. 서론

발달이 지연된 아동들은 발달의 지연이나 장애로 인해 다양한 행동상의 문제를 보이게 된다. 일상생활과 신변처리에 문제를 보이거나, 움직임이 둔하여 또래아이들과의 놀이참여가 부족하여 사회적으로 고립되고 이로 인해 공격적인 태도를 보이는 경우가 있다(Clark와 Allen, 1985; Willoughby와 Polatajko, 1995). 발달지연 아동 중에는 특히 운동계획, 협응, 조절능력이 저하되는 경우가 많으며, 이러한 운동능력의 저하는 아동이 자신의 명령에 맞는 일상생활이나 학습능력, 사회성을 성취하지 못하게 하는 중요한 요인이 된다(Ayres, 1972).

학교나 특수교육 현장에서 일하는 치료사들은 이런 아동들에 대해 치료적 개입을 해 왔으며, 이를 통해 지난 수년간 지각-운동 훈련, 감각통합치료, 운동감각훈련, 인지-정서적 훈련, 물리치료 등의 다양한 치료접근법들이 발전되어 왔다(Sigmundsson 등, 1998).

이 접근법들 중 하나인 감각통합치료는 Ayres에 의해 정리된 것으로 지난 30년 간 연구되고 작업치료의 이론적 근거 중 한 부분이다(Kramer와 Hinojosa, 1999). Ayres(1980)는 감각정보를 잘 통합하는 사람은 협응능력과 운동계획능력이 높으며 사회적 적응력도 좋은 반면, 감각통합능력이 부족한 사람은 노력에 비해 운동과 적응능력이 저하된다고 하였다. 또한 감각통합능력을 촉진하기 위한 치료로는 전정감각, 고유수용감각, 촉각감각적 자극을 주어 이 감각들을 통합하는데 그 역점을 두는 것이라고 소개하였고, 치료의 결과는 운동적인 기술, 지각능력 및 주의집중의 발달과 감정적 반응의 변화 등으로 평가하게 된다고 하였다.

이 감각통합의 기능을 평가하기 위해서 작업치료사들은 주로 Sensory Integration and Praxis Tests(Ayres, 1989) 혹은 DeGangi-Berk Test of Sensory Integration(Berk와 DeGangi, 1983) 등의 감각통합평가도구들을 사용하고, 경험 있는 작업치료사가 아동을 관찰하고 평가하게 된다. Ayres의 감각통합연구 결과에 의한 요인 분석결과에 따르면, 감각통합장애를 가진 아동의 경우 대체로 전정-양측통합능력, 협응능력, 운동계획 등에 어려움을 보이며, 지각기능도 저하되는 경우도 나타났다(Fisher 등, 1991). Humphries 등(1997)은 감각통합적 기술이 아동의 내적동기를 유발하며, 자발적으로 참여하도록 유도하고, 아동과의 유대감(rapport)을 형성하는데 유용하기 때문에 원하는 치료적 효과를 얻을 수 있는 장점이 있으며, 따라서 형식적 틀과 프로그램 중심의 치료보다 아동의 주의와 관심을 집중시켜 효과를 거둘 수 있었다고 보고하였다.

그러므로 본 연구에서는 발달이 지연되며 운동능력에 장애가 있는 아동에게 감각통합치료를 적용했을 때, 아동의 자세조절능력과 양측협응능력 및 운동계획능력에 어떠한 변화가 있는지를 연구하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

대상아동은 언어치료를 받던 중 운동기능의 지연을 이유로 이화여자대학교 발달장애아동센터의 작업치료 서비스를 의뢰한 만 7세 2개월의 남자아동이다. 평가는 발달스크리닝, 시지각 검사, 감각통합검사와 운동검사 일부를 실시하였다.

(1) 아동의 발달정도를 평가하기 위해 사용한 Denver Developmental Screening Test II는 1개월에서 6세까지 아동의 발달지연여부를 심사하는 평가도구로써, Stanford-Binet와 Baley 발달검사도구에 의해 타당도가 높다고 증명되었고, 신뢰도가 0.90 이상이다(Asher, 1996). 이 검사의 하위항목은 사회성(personal social), 미세운동 및 적응(fine motor adaptation), 언어(language), 전체운동(gross motor)으로 구성되어 있다. 이 검사 결과 아동은 발달지연으로 구분되었다.

(2) Marian Frostig's Developmental Test for Visual Perception은 3~9세 아동의 시지각 발달능력을 평가하는 검사 도구로 검사재검사 신뢰도가 .98이다(Frostig 등, 1966). 이 검사 결과는 다음과 같다.

시지각 지수는 70이었고, 눈 운동 협응(eye motor coordination) 능력은 4세 3개월, 물체-배경 구분(figure ground) 능력은 4세 6개월, 형태 항상성(constancy of space) 능력은 4세, 공간 위치(position in space) 능력은 3세 3개월, 공간 관계(spatial relationship) 능력은 5세로 평가되었다.

(3) DeGangi-Berk Sensory Integration Test는 2세 6개월~5세 6개월 아동의 감각통합능력을 평가하는 도구로서 측정자간 신뢰도는 0.73~0.79이고, 검사재검사 신뢰도는 0.85~0.96(Asher, 1996)이다. 이 검사 결과는 다음과 같다.

총점은 84점 만점에 18점을 획득하여 결핍수준(deficient level)이었으며, 각 하위점수는 자세조절항목(postural control)에서 총 26점 중 1점, 양측운동통합항목(bilateral motor integration)에서는 총 42점 중 7점을 기록하여 모두 결핍수준이었다. 자세반사통합항목(reflex integration)은 총 16점 중 10점을 획득하였다.

(4) Bruininks-Oseretsky Test of Motor

Proficiency는 4.5세에서 14세까지 아동의 전체운동과 미세운동 능력을 검사하기 위한 것으로 신뢰도는 .89로 증명되었다(Asher, 1996). 본 연구에서는 미세운동 능력 중 손의 민첩성을 평가하기 위해서 이 평가도구의 하위검사8을 인용하였다. 이 항목을 검사한 결과 아동은 4세 2개월에 해당하는 손의 민첩성을 보였다.

2. 연구기간 및 설계

본 연구는 1998년 11월 16일부터 1999년 2월 5일까지 12주간 동안 A-B-A설계의 단일사례연구로 실시하였다. 초기의 4회까지는 기초선을 측정하였으며, 감각통합치료는 주 3회(월, 수, 금요일 매회 45분)씩 5주 실시하였고 치료기간 중에는 주 1회(금요일)로 총 5회 종속변수를 측정하였다. 치료 이후 다시 기초선을 3회 측정하였다.

3. 실험 방법

1) 치료 방법

치료는 전정감각과 고유수용감각, 촉각감각에 관한 활동으로 정해서 연구자들이 아동의 상태에 맞게 다음과 같이 계획하였다.

(1) 전정감각 입력활동

- ① 타이어 그네 타기는 앞-뒤/ 좌-우/ 대각선(×)의 방향으로 아동이 받아들이는 정도에 따라 흔들리는 정도를 크게 늘이고, 강도를 세게 하였다.
- ② 그물그네 앞드려 타고 공 던져서 바구니에 넣기는 아동이 그물그네를 앞드려 타도록 하고 그물그네를 앞뒤로 흔들어 주면서 아동이 앞에 놓인 바구니에 공을 던지도록 하였다. 아동의 수행 능력에 맞추어 그네와 바구니의 거리를 조정하였다.

③ 스쿠터 보드를 엮으려 타고 기어가서 고리 끼우기는 아동이 고리를 팔에 끼운 채 스쿠터 보드 위에 엮으려서, 양 손과 양 발로 기어가 고리걸이에 고리를 걸고, 다시 출발점으로 되돌아오도록 하였다. 아동의 수행 능력이 증가할수록 고리걸이까지의 거리를 연장하였다.

(2) 고유수용감각 입력 활동

공으로 팔 다리 누르기는 아동을 카펫 위에 똑바로 눕도록 하고, 지름이 60cm인 공으로 아동의 팔, 다리, 몸통을 천천히, 지그시 눌러주었다. 이때, 아동이 통증을 호소하지 않는 범위까지 누르는 강도를 정하였다.

(3) 촉각 입력 활동

다양한 촉각의 입력을 위해 거울에 비누거품 칠하기, 파스텔이 칠해진 종이 위에 긁은/가는 소금 문지르기, 스케치북에 풀 그림 그리기, 밀가루 반죽하기, 찬물/ 더운물로 손 씻기, 손바닥에 물풀 묻히고 손뽁치기, 밀가루·콩·쌀·모래로 두꺼비집 짓기의 준비를 해 두고, 이 중에서 아동이 선택한 활동을 실시하였다.

2) 측정방법 및 변수

종속변수로는 자세조절과 양측협응과 운동계획을 측정하였다. 자세조절의 측정은 손으로 땅 짚고 앞으로 걷기(손수레걷기)의 횟수로, 양측협응은 양 손을 사용하여 철근에 나무도막을 끼우는 횟수로, 운동계획은 Sensory Integration Praxis Test 하부검사V의 1번부터 8번까지 실시한 점수로 측정하였다. 측정은 매 주 3회의 치료가 끝난 후 실시하였다.

(1) 자세조절

치료사가 아동의 두 다리를 들어주면 아동이 두

손으로 땅을 짚고 앞으로 걸어가(손수레 걷기; wheel barrow walk) : DeGangi-Berk Test of Sensory Integration의 Postural Control 영역인 9-10항목.

① 측정: 팔꿈치를 완전히 펴고 걸은 횟수

② 기초 조사

직선 거리를 아동이 몇 걸음에 가는 지 조사하였는데 이 때, 처음에는 3m를 한계로 하여 3m를 몇 걸음만에 도달하는지를 측정하였다. 만약 아동이 3m에 도달하기 이전에 양 손을 번갈아 걸어가는 것에 실패하면, 마지막으로 손을 짚은 지점을 표시해 두었다가, 충분한 휴식 후에 그 위치에서 다시 시작하여 3m의 거리를 아동이 몇 걸음에 가는 지 조사하였다. 기초선의 결과는 3m를 가는데 18걸음이 소요되었다. 이후 아동이 한번에 3m 이상 가는 것이 가능하게 되는 경우를 위해 직선 길이는 5m까지 지정하였다.

③ 측정 방법

㉠ 바닥에 테이프를 5m 길이로 붙였다.

㉡ 출발선과 도착지점도 테이프를 수직으로 붙여 표시하고, 이 때 출발선은 손 모양의 그림을 붙여 아동이 손을 올리는 위치를 알도록 하였다.

㉢ 출발선에 아동이 손을 짚고 엎드리게 하였다.

㉣ 치료사가 아동의 양쪽 발목을 잡고 아동의 팔길이(어깨-손목)만큼 다리를 들어 올렸다. 이 때 아동의 배가 땅에 닿지 않도록 하고, 아동의 몸이 평행이 되도록 하였다.

㉤ 아동이 두 손으로 땅을 짚고 앞으로 걸어가 고, 이 때 치료사가 큰 소리로 아동의 걸음수를 세어 주었다.

㉥ 아동이 팔꿈치를 굽히지 않고 걸어간 걸음의 수를 측정하였다.

㉦ 아동이 팔꿈치를 굽히거나 넘어지면 즉시 멈추었다.

④ 조작적 정의

손수레 걷기에서 사용한 걸음 수는 팔꿈치를 굽히지 않은 채 앞으로 걸어간 걸음의 수를 의미하고, 측정하는 걸음 수는 출발선으로부터 아동이 팔꿈치를 굽히기 직전까지의 걸음이다.

(2) 양측 협응

철근으로 나무토막 끼우기: Bruininks-Oseretsky of Motor Proficiency 하위검사 8(upper limb speed and dexterity)의 항목 4를 평가하였다.

- ① 측정: 15초 동안 철근에 끼운 나무토막의 개수
- ② 측정방법
 - ㉠ 15초 동안 책상 위에 놓인 나무토막(1.2×1.2cm, 구멍의 지름 3mm)을 철근(길이 39.5cm, 굵기 1.5mm)에 끼우도록 하였다.
 - ㉡ '시작' 전에는 때 아동의 손을 책상 위에 올려놓되, 철근이나 나무토막을 잡지 않도록 하였다.
 - ㉢ '시작'이라는 말과 동시에 stop watch를 누르고, 15초에 '그만'이라고 알려주었다.
 - ㉣ '그만'이라고 말할 때까지 철근에 끼운 나무토막의 개수를 측정하였다.
- ③ 조작적 정의
 - ㉠ '그만'이라고 말했을 때, 철근이 나무토막을 통과해 완전히 밖으로 나와있으면 개수로 인정하였다.
 - ㉡ '그만'이라고 말했을 때, 철근이 나무토막 안

표 1. 측정기간에 따른 측정영역의 평균값

기간	자세조절	양측협응	운동모방
기초선(A)	5.50±4.20	2.50±0.58	3.75±0.96
치료(B)	14.20±3.70	2.80±0.45	7.80±3.03
기초선(A')	11.33±2.08	2.33±0.58	9.67±2.08

*평균±표준편차

에 걸려있으면 개수로 인정하지 않았다.

3) 운동계획

상대방이 하는 동작 따라하기 : Sensory Integration Praxis Test(SIPT) 하위검사5 postural praxis의 1~8항목을 평가하였다.

측정은 8개의 동작을 따라 하여 각 동작마다 0~2점까지 점수를 주어, 총 16점 중 획득하는 점수로 하였다.

III. 연구결과

결과는 단일사례연구방법의 경우 적용되는 분석방법인(Tawney와 Gast, 1984) 그래프 시각분석(visual analysis of graphic data)을 사용하였다.

1. 자세조절능력

자세조절에서는 걸음의 수가 1차 기초선 측정기간(A)부터 치료기간(B)까지 점차 증가되는 것으로 나타났으며, 2차 기초선 측정기간(A')에는 약간 감소하였다.

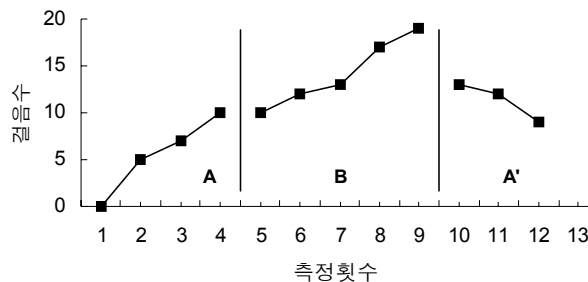


그림 17. 자세조절능력 측정결과

2. 양측협응능력

양측협응에서는 기초선 측정기간(A, A')과 치료기간(B)의 자료 변화가 거의 없었다.

3. 운동계획영역

운동계획영역에서는 1차 기초선 측정기간(A)부터 치료기간(B)까지는 점차 점수가 증가하였고, 2차 기초선(A')에서는 약간 감소하였다.

IV. 고 찰

단일사례연구는 개인의 특성을 고려할 수 있는 질적연구방법이다(Campbell과 Stanley, 1963). 이 연구방법은 특정한 치료가 개별 대상자의 특성에 따라 어떻게 영향을 줄 수 있는지를 알아볼 수 있다는 장점이 있다(Tawney와 Gast, 1984). 이 연구의 설계로는 치료를 적용하지 않은 시기의 상태인 A시기와, 치료를 적용한 B시기의 효과를 비교하

는 AB 그림 양측협응능력 측정결과설계가 가장 기본적인 것이다. 본 연구에서는 AB설계에서 검사자체가 결과에 영향을 미친다는 한계점을 극복하여 다시 치료를 적용하고 배제하는 AB단계를 한번 더 설정한 ABAB 설계를 하기로 계획했으나, 대상아동의 어머니가 건강상의 문제로 입원을 하여 ABA단계에서 연구를 마쳐야 했다. 그러나 도덕적 관점에 의해 기초선에서 마치지 않고, 치료를 하는 상황에서 마무리를 하는 것, 즉 ABAB설계가 이상적인 설계로 알려지고 있다(Ottenbacher, 1986).

자세조절영역의 경우 이미 기초선에서 손으로 걷는 능력은 향상되기 시작하였는데, 손수레걸기라는 평가항목 자체가 자세조절의 훈련으로 작용하는 요인이 될 수 있는 것으로 보였다. 그러나 치료를 배제한 2차의 기초선 측정시에는 감소하는 것을 볼 수 있으므로 감각통합적 치료가 지속되어야 함을 알 수 있었다. 손수레걸기를 할 때, 초기에는 양 팔 사이의 너비가 좌우로 넓었으며 앞으로 걸을 때 몸이 좌우로 많이 흔들리는 경향이 있었는데

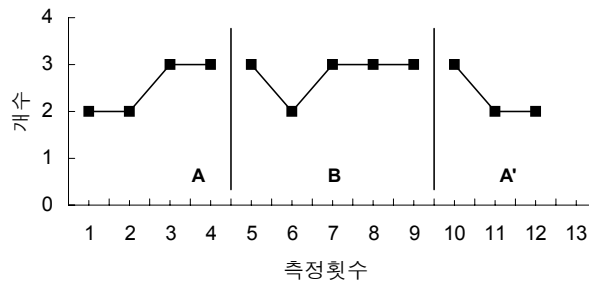


그림 2. 양측협응능력 측정결과

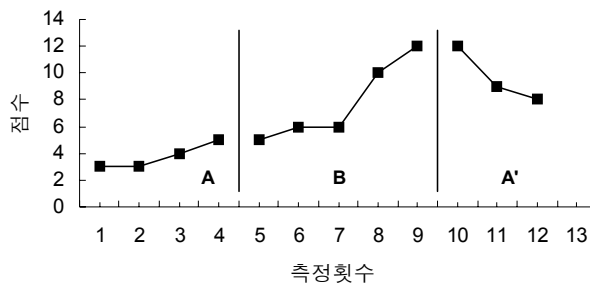


그림 3. 운동계획능력 측정결과

데, 감각통합치료를 적용한 후 점차 양 팔간의 좌우폭이 좁아지는 대신 양 팔의 앞뒤폭이 넓어졌으며 몸이 좌우로 흔들리는 폭도 줄어들었다. 이로써 아동의 자세조절능력이 보폭횡수인 양측증가뿐 아니라 질적증가도 보였다는 것을 알 수 있다.

양측협응의 경우에는 변화를 보이지 않았는데, 이는 양측협응의 측정으로 선택한 항목이 양측협응보다 민첩성과 미세한 소근육의 움직임이 더 많이 요구하기 때문인 것으로 보여진다. 양측협응을 측정하기 위한 방법으로는 양 손을 교대로 탁자를 두드리거나 동측의 팔, 다리의 동시적 움직임이 양측 교대로 이뤄지는 동작 등을 선택할 수 있다 (Bruininks, 1978).

운동계획의 경우 SIPT의 하부검사 5의 17 항목 중 8번까지 항목을 택한 이유는 평가초기에 아동이 두 가지의 동작만 모방할 그림 양측협응능력 측정결과수 있었으며, 이후의 항목은 제대로 모방하지 못했고, 8번 이후의 동작은 전혀 따라하지 못했기 때문에 8번까지만 정하였다. 연구자들은 연구기간 중 아동이 8번까지 항목을 완전히 모방하여 16점을 획득할 경우 8번 이후의 항목도 평가하기로 정했으나 대상아동은 연구기간 중에 최고 득점 11점을 획득하였기 때문에 8번까지 정한 평가항목을 그대로 유지하였다.

운동조절능력과 운동계획능력은 치료 중에 꾸준히 증가함을 보였고, 치료를 중단한 B 시기에는 조금씩 감소함을 보였는데, 이는 치료가 지속적으로 이뤄져야 할 필요성이 있음을 보여준다.

연구의 오류 및 제한점으로는 연구계획시에는 연구설계를 ABAB로 하기로 했으나 연구설계가 ABA설계로만 그치게 되었기 때문에 정확한 실험의 인과성을 설명해 내기에 충분하지 못했다. 그리고 대상아동의 지능검사를 제대로 수행하지 못했다는 제한점을 들 수 있다. 초기 평가기간에 PTI 지능검사도구로 실시했는데, 많은 항목이 있는데다가 각 항목의 문항이 많아 아동의 집중력이 떨어져서 이내 문제를 제대로 보지 않고 같은 위

치의 답만 짚게 되었다. 실험이 끝나기 전에 아동의 정확한 현재의 지능지수를 알아보기 위해 검사의 과정을 거쳐야 할 것이다.

종속변수로 양측협응을 철근으로 나무토막 끼우기라는 항목으로 정했는데, 이 항목은 양측 협응능력이 요구되는 항목이기도 하지만 활동자체가 손의 민첩성을 요구하는 것이기 때문에 대상아동에게 어려웠던 것으로 사료되는 바, 양측협응능력만을 측정하기 위한 평가항목으로 측정되어야 할 것이다.

V. 결 론

이 연구는 발달장애가 있는 아동 중 운동능력과 협응능력과 운동계획능력이 지연된 아동에게 감각통합치료를 적용했을 때 운동능력과 협응력, 운동계획능력의 향상에 효과가 있는지를 알아보기 위한 목적으로 실시하였다. 종속변수를 자세조절, 양측협응, 운동계획으로 정하여 측정하였는데 감각통합치료를 자세조절과 운동계획능력의 향상에 효과가 있는 것으로 나타났고, 양측협응능력에는 효과를 알 수 없었다. 양측협응 능력을 측정하기 위한 변수는 더욱 과학적으로 측정가능하면서 정확히 양측협응을 측정하기 위한 것으로 정해야 할 것이다.

이후에는 운동능력 뿐 아니라 지각능력이나 학습능력 등에 있어서의 감각통합치료의 효과에 대한 연구가 이뤄져야 할 것으로 고려된다.

참 고 문 헌

- Asher IE. Occupational Therapy Assessment Tools: An annotated index-second edition. The American Occupational Therapy Association. 1996.
- Ayres J. Sensory Integration and Praxis Tests. Los Angeles. Western Psychological

- Services, 1989.
- Ayres J. Sensory Integration and Learning Disorders. Los Angeles. Western Psychological Services, 1972.
- Ayres J. Sensory Integration and the Child. Los Angeles, Western Psychological Services. 1980.
- Berk RA, DeGangi GA. DeGangi-Berk Test of Sensory Integration. Los Angeles, Western Psychological Services. 1990.
- Bruininks RH. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. Minnesota, American Guidance Service. 1978.
- Campbell DT, Stanley JC. Experimental and Quasi-experimental Design for Research. Chicago, Rand McNally College Publishing Company. 1963.
- Clark PN, Allen AS. Occupational Therapy for Children. St. Louise, Mosby. 1985.
- Fisher A, Murray EA, Bundy AC. Sensory Integration Theory and Practice. Philadelphia, FA Davis Company. 1991.
- Humphries TW, Snider L, McDougall B. Therapists' consistency in following their plans for sensory integrative and perceptual-motor therapy. Am J Occup Ther. 1997;51:104-112.
- Kramer P, Hinojosa J. Frames of Reference for Pediatric Occupational Therapy. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 1999.
- Ottensbacher KJ. Evaluating Clinical Change: Strategies for Occupational and Physical Therapist. Baltimore, Williams & Wilkins. 1986.
- Sigmundsson H, Pedersen AV, Whiting HTA et al. We can cure your child's clumsiness!: a review of intervention methods. Scan J Rehabil Med. 1998;30:101-106.
- Tawney JW, Gast DL. Single subject Research in Special Education. Ohio, Bell & Howell company. 1984.
- Willoughby C, Polatajko HJ. Motor problems in children with developmental coordination disorder: review of the literature. Am J Occup Ther. 1995;49:787-794.