



The Effect of 24-week Sensory Integration Activity Training on fitness of Children with Intellectual disability*

Youn Jin CHOI**, Myung Gyun KIM***, Hwang Woon MOON****

Received: December 07, 2020 Revised: December 14, 2020 Accepted: December 14, 2020

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to identify the effect of 24-week sensory integration activity training on fitness of children with intellectual disability. **Research design, data, and methodology:** The subjects were 10 children with intellectual disability, 60 min training of sensory integration activity for 24 weeks. Obesity, cardiovascular endurance, muscular strength and muscle endurance were measured pre and post training. First, characteristics of subjects were measured with age, height, weight, IQ and SQ. Second, the subjects then performed sensory integration activity training for 24 weeks. Last, weight, strength, endurance, cardiovascular endurance and flexibility were measured. Data were calculated for average and standard deviation by SPSS 25.0 statistic program, and dependent sample t-test was processed to analyze the change between pre and post training. All statistical significance level was set to 0.5. **Results:** The result was shown that weight, strength and endurance changes between pre and post were significant. However, cardiovascular endurance, flexibility changes between pre and post were not significant. **Conclusions:** The lack of training frequency of 60 minute per week were acknowledged per week from this result. In future research, increased intensity and frequency are need for an in-depth and meaningful study and the measured data can be used basic information for the study.

Keywords: Sensory Integration Activity, Intellectual Disability, Fitness

JEL Classification Code: H53, I1, I11, I12, I18

1. 서론

장애인복지법에 의하면 지적장애인은 '정신발육이 항구적으로 지체되어 지적능력의 발달이 불충분하거나 불완전하고 자신의 일을 처리하는 것과 사회생활의 적응이 상당히 곤란한 사람'이라고 정의 내리고 있다. 지적장애아동은 쉽게 포기하려는 태도를 보이고 자존감이 낮으며 다른 사람에게 의존하려 하며 신체활동에 대한 이해와 수행이 낮다 (Ahn, Kim & Han, 2011).

지적장애 아동은 발달 시기인 아동기에 여러 가지 원인으로 인해 정신적, 신체적 기능의 정상적인 발달을 이루지 못하고 있고 (Lee & Joe, 2001), 대뇌피질의 활동력 감소로 신체 기관이 약화되고 활동 능력이 저하되어 여러 가지 질환을 야기시킨다 (Shin & Lee, 2013). 따라서 연령에 알맞은 신체활동 프로그램을 통해 지적장애 아동의 성장과 발달을

*This study was supported by the research grant of the KODISA Scholarship Foundation in 2020.

**First Author, Ph.D, Department of Physical Education, Kyung Hee University, South Korea. E-mail: highjin99@naver.com

***Second-Author, Graduate student, Department of Sport Convergence, Eulji University, South Korea.

****Corresponding Author, Associate Professor, Department of Sport and Outdoor, Eulji University, South Korea. Email: mhwgo21@eulji.ac.kr

촉진시켜야 한다 (Song, 2013). 그러나 지적장애 아동은 신체 활동의 참여 기회가 적고 사회적 제약으로 인해 신체 활동량은 점차 줄어가게 되고 이로 인해 지나치게 과체중이 되거나, 이와 반대로 여위는 등 비정상적인 체형을 갖게 된다 (Kang & Han, 2010; Chung, Kwon, Kim & Yang, 2011). 지적장애인의 비만과 낮은 체력수준은 일상생활에서 운동 및 여가 생활을 제한하는 요소로 작용하고 있어 좌식 생활 습관을 갖게 되고 이는 더욱 비만해져 악순환을 유발하게 된다 (Ahn et al., 2011).

특히, 성장기 비장애 아동에게도 요구되는 건강 관련 체력은 지적장애 아동에게도 매우 필요하며 지적장애인의 낮은 심폐지구력은 심혈관질환의 높은 위험요소로 꼽고 있어 (Fernhall, McCubbin, Pitetti, Rintala, Rimmer & Millar, 2001; Mendonca, Pereira, & Fernhall, 2010) 다양한 운동 트레이닝을 통한 심폐지구력 향상을 위한 연구가 시급하다.

심폐지구력은 지적장애인의 독립적인 일상생활과 삶의 질을 유지하는 데에 매우 중요하며, 비만과 연관된 건강 체력 요소로서 심폐기능의 증진, 체지방의 감소에도 매우 중요하다 (Ahn et al., 2011). 신체 활동의 기회가 부족한 지적장애 아동에게 정상적인 발육발달과 건강을 위해 체계적이고 규칙적인 신체활동이 요구된다 (Kim, 2018).

이와 함께 건강관련 체력의 요소로 근력과 근지구력, 유연성, 그리고 신체구성의 중요성이 지적장애인에게 강조되고 있는데 특히 근력과 근지구력은 비장애인보다 낮는데 이는 일상생활에서 근력과 근지구력 발달을 위한 신체활동이 적기 때문이며 지속적인 운동과 신체활동의 참여가 요구된다 (Han, Kim & Jang, 2009).

장애로 인한 개인적, 사회적 제약을 극복하고 삶의 질을 향상시키기 위해서는 건강 체력이 매우 중요하며, 장애인의 기능회복과 신체 기능 퇴화와 질병을 예방하기 위해서 신체활동은 매우 중요하다 (Kim & Park, 2019). 뿐만 아니라 지적장애인은 사회적 제약으로 인한 체력 수준 저하와 좌업생활 습관으로 인해 초기 질병이나 사망률을 높이는 위험요소가 높음으로 이에 따른 연구가 매우 필요하다 (Shin & Lee, 2013). 지적장애 아동들의 전인적 발달을 위한 신체활동 프로그램은 반드시 필요하며 장애가 고착되기 전에 요구된다 (Shim & Park, 2016). 따라서 본 연구에서는 규칙적인 신체활동이 지적장애 아동의 체력에 미치는 영향을 살펴보고 운동의 필요성을 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

본 연구의 대상은 S 시 운동치료 센터에서 지적장애 아동 운동프로그램에 참여하는 만세 사이의 지적장애 아동들을 유목적 표집방법을 이용하여 연구대상으로 선정하였다. 연구대상은 복합장애가 없으며, 약물투여를 하지 않는 아동 명으로 첫째, 검증된 의료기관에서 지적장애로 진단을 받은 아동, 둘째, 언어기능, 사회기능, 인지기능 및 정서기능에 2 가지 이상 기능적 장애를 보유하고 있는 아동, 셋째, 스스로 독립보행이 가능하며 언어적 지시 및 표현을 따를 수 있는 아동, 이상 3 가지 항목을 기준으로 하여 선정하였다 (Bailey, Palsha & Simeonsson, 1991). 또한 모든 아동들은 사회성숙도 (SQ)지수 60~70 사이를 나타냈으며, IQ (K-WISC)가 55~70 으로 나타나 경도장애 수준을 확인하였다. 연구대상자에 속한 모든 아동의 부모에게 연구의 목적과 방법, 연구에 나타날 수 있는 제한점을 구체적으로 설명한 뒤 동의서를 받았으며, 특수교육 전문가 1 명, 특수체육전문가 1 명, 의료기관전문가 1 명, 학부모 1 명에게 연구의 타당성을 검증받았다. 연구대상자의 신체적 특징은 <Table 1>과 같다

Table 1. Characteristics of Study Subjects

Subject	Sex	Age(yr)	Height(cm)	Weight(kg)	IQ	SQ
1	Male	8	112	362	64	55
2	Male	8	123	38	66	56
3	Male	9	110	21	67	55
4	Male	6	1152	288	63	59
5	Male	6	1107	204	66	56
6	Male	12	1248	325	63	57
7	Female	6	114	22	62	55
8	Male	8	111	225	66	59
9	Male	9	1223	303	68	55

10	Female	8	127	285	67	53
(M±SD)		800±18	11700±655	2802±638	652±204	56±1.88

2.2. 측정도구 및 연구방법

체력측정은 BPFT (Brockport Physical Fitness Test) protocol 을 적용하여 측정하였다. BPFT 는 신체구성, 근력 및 근지구력, 심폐지구력, 유연성 4 가지 영역으로 구성되어 있는 체력측정 검사도구로, 10-17 세 척수장애, 뇌성미비, 절단장애, 지적장애, 시각장애 그리고 비장애아동을 대상으로 사용할 수 있는 측정방법이다.

2.2.1. 비만도

비만도 측정은 BMI 방법을 이용하여 체중(kg)/신장(m²)으로 산출하였다.

2.2.2. 근력 및 근지구력

근력 및 근지구력은 등척성 팔굽혀펴기로 유지하는 초를 측정하였다.

2.2.3. 심폐지구력

심폐지구력 측정은 16M PACER (Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run)을 실시하였다. 출발선에 일렬로 서게 한 후, 신호음에 따라 16M 떨어진 반대 방향으로 달리고 다음 신호음 전까지 원래 출발선에 위치하게 한다. 시간간격은 검사가 진행될수록 점차 줄어들게 되며, 2 회 연속 신호음을 놓쳐 출발하지 못하는 시점까지 지속하여 그때까지의 반복횟수를 기록하였다.

2.2.4. 유연성

유연성은 좌전굴 측정을 실시하였다. 한 발은 무릎을 굽히고 다른 한 쪽 발은 무릎을 펴서 발바닥이 측정기구 수직면에 닿도록 한 후, 상체를 서서히 굽히면서 양 손을 뺀 측정기를 밀어낸 거리를 측정하였다.

2.2.5. 운동프로그램

지적장애 아동을 대상으로 운동치료 센터에서 주 1 회 총 24 주간 운동 프로그램을 수행하였다. Kim and Kwon(2019)의 운동프로그램을 수정 보완하여 실행하였으며, 구체적인 운동프로그램에 대한 설명은 <Table 2>에 제시된 바와 같다.

Table 2. Sensory Integration Activity Program

Program	ProgramContents
12	Trepoline, hammock riding, gymnastic ball (big ball, small ball) centering, tactile sensory activity (rough, soft) Popping while stepping on it (with only a circle), running face to face, giving and receiving balloons, walking along a line Passing through the tunnel, jumping to shape the string, body massage (5 minutes with meditation music)
34	Ball swing ride, net swing, gym nick ball activity swing (left and right, front and rear, up and down, rotation, twist, etc.) Pop pop while jumping (triangle only) Parasuit (small), walking on a large tube, dragging a sled Tape sticking and peeling, traditional game wrestling, Tuho body massage (5 minutes with meditation music)
56	Talking while riding a hammock and square swing, and hitting and giving and receiving balloons while jumping in a gymnastic ball center trampolin Tactile-sensing activity (slipping, roughness, softness) popping soap bubbles, singing and crossing the balance beam Bounce a big ball, throw a small ball and put it in the basket, body massage (5 minutes with meditation music)
78	Giving and receiving balls while riding a hammock or square swing Ball swing rotational sensation Feeling speed, tactile sensation experience Pop pop while jumping (squares and triangles) Go up and down rock walls, pass through hulauf and jump The rose of sharon flowers have bloomed, sitting on a gymnasium ball and throwing darts, body massage (5 minutes with meditation music)
9-10	Ball swing, sending and receiving balloons while riding a net swing Trepoline stepping stone skipping (Trepoline set 2) Ring tossing, tactile sensation (sand, clay, etc.) Parasuit (small) grabbing and shaking, ball throwing, bouncing, body massage (5 minutes with meditation music)
11-12	Hammock, square swing, ring toss (color), trampoline, and balloons by color type Poong Poong's hands and feet coordination with simultaneous movements Jumping to the circular ring (large, small) Crossing the stepping stone

	Lying on a moving blanket, sitting, standing and centering Body massage (5 minutes with meditation music)
13-14	Centering while picking ball switchers and square swings Trepnoline catching objects on the ceiling while running Tactile perception activities (parish tools for various solids and liquids) Walking along various lines (S model, Z model, O model) Mole catching game, spinning fish model catching body massage (5 minutes with meditation music)
15-16	Hammock, pulling a rope while riding a ball switch (强, 弱) Crossing the seesaw on the ladder, centering on the gym nick ball Tactile activity (close your eyes in your pocket and find a model) tagging, inflatable volleyball, flipping cans Sticking a sticker in the shape of a connecting line to the shape of an empty line Activity on a moving blanket, rock paper scissors game
17-18	Hammock, square swing Let's face each other Base play Fishing on one mat, touch perception activity Parasuit (small) shake, inflatable volleyball with badminton, long jump rope, coin toss, body massage (5 minutes)
19-20	Trepnoline jump, tube swing (transfer and receive items), net swing (ring throw and ball basket) Stack paper cups along the line and follow them (S, Z, M) Skip the puddle, catch the tail, close your eyes and go through the trees
21-22	Catch balloons while riding a hammock, rock ladder activities, play fishing on the mat, throw darts Running with tied legs, flipping scabs, drumming to match the pace of the sawmill play music (other instruments)
23-24	Hammock riding, climbing ladders and climbing walls, centering the gym ball (running back and forth, left and right, and above) Tactile activity (eyes closed, sand numbers, figures, etc.) Attaching or removing clothespins on the other's clothes Body massage such as kicking a soccer ball, adding a basketball, and playing badminton (5 minutes with meditation music)

2.3. 자료분석

본 연구에서 얻어진 사전 사후 측정자료는 SPSS-PC 25.0 package 를 이용하여 건강관련 체력에 대한 평균 (M)과 표준편차 (SD)를 산출하였다. 24 주간 수중 운동프로그램의 전 후 차이를 검증하기 위하여 종속 표본 t 검증 (Paired t-test)를 사용하여 변화량을 분석하였다. 모든 분석의 유의수준은 $\alpha=.05$ 이다.

3. 연구결과

3.1. 24 주간 감각통합 운동에 따른 체력의 변화

본 연구에서의 24 주간 감각통합운동이 심폐지구력, 근력 및 근지구력, 유연성의 변화는 <Table 3>과 같다.

Table 3. Change in fitness after 24 weeks of sensory integration activity

Variables	Pre	Post	t	p
Weight(kg)	28.02±6.38	29.9±6.28	-3.99	.003*
Strength and Endurance(sec)	30.4±26.69	12.10±8.11	2.77	.021*
Cardiovascular Endurance(number)	13.8±1.81	14.80±1.68	-1.67	.128
Flexibility(cm)	-0.70±5.86	3.20±5.34	-2.11	.064

*p<.05

4. 논의 및 결론

본 운동은 규칙적인 감각통합운동 프로그램이 지적장애 아동의 체력의 변화에 미치는 효과를 알아보기 위하여 지적장애 아동을 대상으로 24 주간 주 1 회 실시하였다.

감각통합운동의 원리인 전정감각, 고유수용감각, 촉각 등 다양한 자극을 통하여 신체발달을 증가시키고 능동적으로 학습의 무기력에 벗어나 작은 성취감을 느끼게 된다 (Kim & Kwon, 2019). Song (2013)의 연구에서도 운동 협응운동을 통해 협응성에 효과가 나타났다. 본 연구에서도 규칙적인 감각통합 운동을 통해 지적장애 아동의 체력 있어 긍정적인 효과가 나타났다.

Song (2013)은 12 주간 저항운동을 통해 지적장애 아동의 신체구성과 혈중지질의 감소의 긍정적인 결과가 나타났다. 그러나 본 연구에서는 체중이 증가하였는데 이는 평균 8 세 아동의 자연스러운 발육발달로 인한 체중 증가로 판단되며 추후 연구에서는 신체구성의 다양한 측정을 통하여 비만도와 체지방률 변화를 통한 운동의 효과를 살펴봐야 할 것이다. 또한 신체활동 참여가 지적장애 아동의 탄도, 반기, 무게 중심 이동 등과 같은 인지적 운동 수행 능력에 긍정적인 영향을 미쳐 (Choi & Roh, 2011, Shim & Park, 2016) 감각통합운동을 통한 인지적 운동수행능력 변인에 대한 추가 연구가 요구된다.

신체활동 참여가 지적장애 아동의 신체적 운동 수행능력에 긍정적인 향상을 연구한 Shin (2010)의 연구에서는 신체활동 프로그램이 지적장애 아동의 운동수행능력에 긍정적인 영향을 끼쳤으며, Suh and Jeong (2009)의 연구에서도 놀이지향적 감각운동이 자폐성장애학생의 운동능력에 긍정적인 영향을 미쳤다. 그러나 본 연구에서는 체력요소에서 있어서 긍정적인 효과가 나타나지 않았다. 이는 운동의 빈도 부족과 함께 연구 대상자가 체중에 있어서 정상수준으로 큰 변화가 없는 것으로 판단된다. 본 연구에서는 근력과 근지구력의 유의한 차이를 확인하였으나 심혈관지구력과 유연성에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 긍정적인 향상을 끼쳤던 선행 연구들과 달리 운동 빈도의 차이로 보이며 추후 연구에서는 비만 지적장애 아동과 정상 지적장애 아동을 대상으로 운동 빈도에 따른 운동 트레이닝의 심도 있는 연구가 추가되어야 할 것이다. 또한 추후 연구에서는 운동집단과 비교집단을 구분하여 지적장애 아동의 유산소능력에 어떠한 영향을 끼치는지 심도 있는 연구가 요구된다.

장애아동에게 있어 효과적인 운동량이 최소 4 주에서 최대 1 년으로 다양하게 적용되지만 12 주 이상 주 3 회, 1 회 60 분 이상을 적용할 경우 유산소와 저항운동에 있어 긍정적인 효과가 나타난다는 김재화와 윤석민의 문헌고찰 연구를 통해 알 수 있었다 (Kim & Yun, 2016). 따라서 본 연구에서는 연구 기간이 길었으나, 주 1 회 60 분 수업으로 운동 빈도에 있어 매우 부족함을 알 수 있었다. 또한 고강도의 수준운동보다 저강도 운동을 참가자들이 선호하고 지속적인 참여에 도움이 되어 (Kim & Yun, 2016), 본 연구에서 연구대상자들의 운동의 참여도와 강도와 운동량이 적절하지 못했다. 따라서 추후 연구에서는 적절한 운동 빈도와 운동시간을 통한 과학적인 운동처방과 함께 통제집단을 통한 정확한 연구가 요구되겠다.

References

- Ahn, J-W., Kim, D-Y., & Han, M. K. (2011). Effects of physical activity levels on obesity degree and cardiorespiratory endurance in students with intellectual disabilities. *Korean Society Adapted Physical Activity and Exercise*, 19(1), 57-67.
- Bailey, D. B., Palsha, S. A., & Simeonsson, R. J. (1991). Professional skills, concerns, and perceived importance of work with families in early intervention. *Exceptional Children*, 58(2), 156-165.
- Choi, B. G., & Roh, H-K. (2011). The relationships among the cognitive ability and adaptive behavior development on the gross motor proficiency and gross motor development in children with intellectual disabilities. *Journal of Adapted Physical Activity*, 19(1), 15-28.
- Chung, J. W., Kwon, H-J., Kim, Y., & Yang, H. (2011). Study on physical activity level of children with intellectual disability. *Journal of Adapted Physical Activity*, 19(1), 115-123.
- Fernhall, B., McCubbin, J. A., Pitetti, K. H., Rintala, P., Rimmer, J. H., & Millar, A. L. (2001). Prediction of maximal heart rate in individuals with mental retardation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(10), 1655-1660.
- Han, M. K., Kim, D. M., & Jang, Y. K. (2009). The influence of the underwater exercises on physical strength of mentally retarded children. *Journal of Intellectual Disabilities*, 11(2), 77-91.
- Kang, Y. S., & Han, D. K. (2010). Comparison of school time physical activity levels in students with and without intellectual disability. *Korean Society Adapted Physical Activity and Exercise*, 18(4), 79-90.
- Kim, E. K., & Park, H-R. (2019). The effect of combined exercise program on health fitness and sociality of obese students with intellectual disability. *The Korean Journal of Physical Education*, 58(4), 549-563.
- Kim, J., & Yun, S-M. (2016). Evidence based aquatic programs for students with disabilities: Systematic literature review. *The Korean Journal of Physical Education*, 55(2), 689-700.
- Kim, Y-I., & Kwon, S-W. (2019). The effects of sensory integration exercise psychology students with developmental disabilities on exercise ability and self-efficacy. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 20(1), 1-22.
- Kim, Y-W. (2018). The effects of backward walking exercise on the intellectually disabled students' body composition. *Journal of Converging Sport and Exercise Sciences*, 16(1), 29-37.
- Lee, S. H., & Joe, H. J. (2001). Review on the concepts of developmental disabilities in special education. *The journal of the Korean Association on Developmental Disabilities*, 5(2), 17-30.
- Mendonca, G. V., Pereira, F. D., & Fernhall, B. (2010). Reduced exercise capacity in persons with down syndrome: Cause, effect, and management. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 6, 601-610.
- Shim, T-Y., & Park, K-Y. (2016). The influence of psychomotor physical activities on motor performance of children with intellectual disability. *Korean Society Adapted Physical Activity and Exercise*, 24(4), 101-116.
- Shin, D. S., & Lee, C. J. (2013). The effect of regular exercise on health-related physical fitness and atherogenic indices in

- student with intellectual disability. *Research of Physical Education Science*, 19, 1-9.
- Shin, K. B. (2010). *Effect of physical activity program on exercise performance of children with intellectual disability*. (Master thesis, Hanshin University).
- Song, C. H. (2013). Effect of resistive exercise program on body composition, blood lipid, and growth-related factors in children with mental retardation. *Korean Journal of Adapted Physical Activity*, 21(2). 41-56
- Song, H. J. (2013). The effects of psychomotor using coordination intervention for mental retardation children with developmental coordination disorder motor coordination and adjustment behaviors. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, 52(4), 23-50
- Suh, Y-T., Jeong, G-C. (2009). The effect of a play-oriented sensory motor program on the athletic abilities of students with autism. *Korean Society Adapted Physical activity and Exercise*, 17(2), 31-46.