

Improvement of Upper Extremity Function and Leisure Satisfaction of Children with Brain Lesions through Sports Stacking Activities: A Case Study

Ae-Lyeong Kwon¹, Ki-Jeon Kim²

¹Department of Rehabilitation and Health, Graduate School of General, Hallym University, Chuncheon, Republic of Korea, ²Department of Rehabilitation and Health, Graduate School of Health Science, Hallym University, Chuncheon, Republic of Korea

Purpose: This study aimed to investigate changes in upper extremity joints and leisure satisfaction in children with brain lesions through sports stacking activities.

Methods: A sports stacking program was conducted on three children with brain lesions who had upper extremity joint limitations and joint range of motion lower than the normal range. It was conducted 10 times, 1 to 2 times a week, 40 minutes each time. Upper extremity joint angles were measured using a goniometer in the order of shoulder, elbow, wrist, and fingers, and leisure satisfaction was measured using a smile evaluation.

Results: As a result of measuring the upper extremity joint angles, all three children showed slight angle changes in the shoulder, elbow, and wrist areas. Differences in joint angles appeared differently for each child. Smile evaluation results were evaluated in various psychological, educational, and physical aspects. Only child A was evaluated for Smile Evaluation No. 1.

Conclusion: Sports stacking activities changed the upper extremity function of children with brain lesion disorders and showed differences in psychological, physical, and educational aspects of leisure satisfaction. As this is a short-term study result, the change in upper extremity function is minimal, but if sports stacking activities are continued, it will be a rehabilitation program that can prevent upper extremity dysfunction and improve physical strength. Accordingly, continuous attention should be paid to increasing accessibility and enjoyment of daily life according to individual characteristics and level.

Keywords: Children with brain lesions, Upper extremity ROM, Leisure satisfaction, Sports stacking

서론

뇌병변 장애는 주로 나타나는 마비의 정도와 범위, 불수의적 운동 유무로 보행과 일상생활 동작의 수행능력을 기초로 하여 전체 기능 장애를 등급으로 나누어 판정하며, 1-3급은 심한 장애, 4-6급은 심하지 않은 장애로 구분한다.¹ 또한 뇌성마비 등 다양한 형태를 가지고 있으며 대표적 신체 증상으로 나타나는 운동장애 유형으로 경직성과 불수의운동형, 강직형, 진전형, 운동 실조형과 혼합형으로 분류된다.² 특히 상지 주변의 관절 조직의 과사용으로 어깨 관절이 불안정해져서 굳은 어깨나 유착성 관절낭염 등 여러 가지 신체 질환으로 관절가동 범위를 제한시킨다.³ 어깨 관절의 운동 기능은 2-6세에 기본적인 움직임과 운동기술을 습득하게 되고, 6-12세에 각각의 동작을 연결시켜 일관되게 형성하여 효율적인 움직임으로 발달하게 된다.⁴ 또한 여러

관절의 상호작용과 균형을 통해 정상적인 기능과 안정성으로 일상생활에 중요한 역할을 담당한다.⁵

뇌병변 장애 아동의 신체 기능은 비장애 아동과 마찬가지로 연령에 따라 발달하지만 장애 정도에 따라 정상적인 발달이 이루어지지 않는 경우가 대부분이다.⁶ 일상생활 동작인 옷 입고 벗기, 먹기, 씻기, 이동하기와 시지각 능력, 과제 수행을 위한 운동 계획력은 팔의 운동 능력과 밀접하게 연결되어 있지만 미성숙한 뇌 발달로 인해 운동 능력과 자세 조절 능력에 장애가 나타나며, 손을 포함한 상지에서 높은 경직성을 보인다.^{7,8} 또한 신체적 특성과 손상으로 이상 운동이 나타나 근 피로가 상승되고 통증으로 인해 스스로 기본적인 행위를 하지 못하게 된다.⁹ 특히 어깨관절의 굽힘과 팔꿈치 관절의 펴, 아래팔의 바깥쪽 돌림과 손목 관절의 펴 등에서 두드러지게 나타난다.¹⁰ 이러한 문제는 학교나, 놀이, 지역 사회 등 생활 전반에서 제한받게 된다.¹¹

Received March 15, 2024 Revised April 22, 2024

Accepted April 26, 2024

Corresponding author Ki-Jeon Kim

E-mail cesspol76@nate.com

Copyright ©2024 The Korean Society of Physical Therapy

This is an Open Access article distribute under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이러한 장애 아동들이 일상생활을 유지하면서 관절 가동범위를 향상시키고 근력, 지구력과 협응 등을 발달시킬 수 있는 재활에는 다양한 방법이 있다. 재활 운동 방법 중 보바스 운동과 보이타 운동은 신경 발달 치료에 도움을 주고 수중운동과 트라이 사이클 운동은 근력 운동과 저항성 운동, 심폐 능력 향상에 도움을 준다.¹² 또한 유연성을 향상시키기 위한 스트레칭과 가동성 증진, 균형, 협응 능력을 위한 집볼과 균형운동 등이 있다.¹³ 재활을 통한 기능 향상은 충분한 반복을 통하여 향상시킬 수 있기 때문에, 자아 존중감과 행복감, 삶의 만족도를 높여주며, 재미와 흥미를 느끼게 해주어야 지속적인 재활을 할 수 있다.^{14,15}

뇌병변 장애 아동의 재활을 위한 새로운 가능성은 현대 의학의 발달로 계속 제시되고 있으며, 기능 활동의 전반적인 향상과 지속적인 효과를 추구하고 있다. 그중 스포츠 활동은 손상된 운동기관의 회복에 작용하여 근육 강화와 수축되어진 신체 부위의 유연화, 제한된 관절 기능의 활성화 등에 영향을 주며, 신체적 능력을 향상시키고, 사회성 결여로 인해 나타나는 부정적인 현상을 완화시키는 긍정적인 역할을 한다.^{16,17} 또한 스포츠 활동을 통한 기쁨과 즐거움으로 불안을 해소시키며 장애 부위의 기능 감퇴 예방하여 잔존 능력을 회복시켜준다.¹⁸

장애인을 위한 여러 다양한 스포츠 활동 중 스포츠 스택킹은 장애인, 비장애인, 남, 녀, 노, 소, 연령 등에 상관없이 누구나 즐길 수 있는 스포츠로 배구나 농구 등과 같은 구기 종목과는 달리 많은 운동량을 요구하는 종목이 아니며, 감각과 지각을 활용하는 종목이다.¹⁹ 또한 능력 차이와 운동기능, 체력수준의 차이를 반영하면서 개인의 능력에 맞게 즐길 수 있으며, 신체 활동에서 요구하는 심동적, 인지적, 정서적 영역에 긍정적인 영향을 준다.²⁰ 스택킹 활동은 기술과 능력에 상관없이 자유롭게 즐길 수 있으며, 반복적으로 컵을 쌓고 내리면서 상지의 근육 강화와 관절 각도를 향상시켜준다.^{21,22} Lee와 Kim²⁰의 연구에 의하면 스택킹 활동을 통해 청소년들의 위험행동에 대한 적응 유연성에 긍정적 영향을 주었으며, 노인에게는 스포츠 스택킹에 대한 재미와 여가몰입, 심리적 행복감에 직접적 영향을 주었다고 하였다.²¹

이렇듯 스포츠 스택킹 활동은 장애인, 비장애인에 상관없이 재활에 큰 의미를 가진다고 볼 수 있다. 그러나 스포츠 스택킹 프로그램에 관한 연구는 Kim과 Kim²²의 비장애 아동들의 스트레스와 공격성, 주의 집중력에 관한 연구와 Lee와 Kwon²¹의 노인들의 여가 만족도 향상에 관한 연구로 대부분이 비장애 아동과 성인에 관한 연구이다. 상지 기능 향상에 관한 연구는 2021년 Kang 등²³의 뇌졸중 장애인에 관한 연구가 있지만 뇌병변 장애 아동에 관한 연구는 거의 전무하다.

따라서 본 연구는 스택킹 활동을 통하여 뇌병변 장애 아동의 상지 관절 변화와 여가만족도에 대해 알아보고자 한다. 이는 뇌병변 장애 아동에게 재활의 즐거움을 알려주는 계기가 될 것이며, 삶의 질을 높여주기 위한 재활 프로그램으로 제공될 것이다.

연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 참여자는 상지의 관절 가동 범위가 엄지손가락을 제외한 어깨, 팔꿈치, 손목, 손가락의 움직임이 정상 범위보다 낮으며, 물리치



Figure 1. Appearance of child A

Table 1. Characteristics of participant

| Participants | Sex | Age | Characteristics | Common ground |
|--------------|--------|-----|---|---|
| Child A | Male | 12 | <ul style="list-style-type: none"> 5th grade Diagnosed with brain lesion at age 4 The stiffness of the left finger is worse than the right finger The muscles of the right shoulder are more developed than the left shoulder | <ul style="list-style-type: none"> The small muscles of the forearm are weak The use of the arms is limited Both wrists are stiff Both elbows are slightly stiff |
| Child B | Female | 10 | <ul style="list-style-type: none"> 3th grade Diagnosed with brain lesion at 18 months Congenital cerebral palsy The stiffness in the right and left hands is similar Weak movement of both shoulder muscles | <ul style="list-style-type: none"> Both fingers are contracted Expressions are done using onomatopoeia Likes and dislikes are expressed through laughter, crying, and frowning |
| Child C | Female | 10 | <ul style="list-style-type: none"> 4th grade Diagnosed with brain lesion at age 3 Congenital cerebral palsy Weak grip | |

료나 신체 재활을 하지 않는 뇌병변 아동 3명이다. 각 센터 원장에게 추천을 받은 12세 남아 1명(아동 A)과 10세 여아 2명(아동 B, C)이다. 참여자의 특성은 Table 1, Figure 1과 같다.

2. 연구 절차 및 방법

본 연구의 프로그램 진행은 2023년 12월 1일부터 2024년 1월 27일까지 하였으며, 아동이 다니고 있는 발달 센터에서 회기당 40분, 주 1회 또는 2회, 10회기를 실시하였다. 상지 관절의 기능만 사용할 수 있도록 몸통은 최대한 움직이지 않도록 하였으며, 오른손 시행 후 왼손을 시행하였다. 책상 높이는 아동이 양손을 자유롭게 사용할 수 있는 배꼽 높이로 정하였다. 실험 기간 동안 아동의 재미와 흥미를 돋우기 위해 플라스틱 컵에 좋아하는 스티커를 붙이게 하였으며, 컵을 이용한 게임을 하였다. 또한 아동의 승부욕을 자극하여 자신감을 상승시킬 수 있도록 재활 담당자와 경쟁을 하였다. 실험 중간에 실망하지 않도록 좋아하는 간식과 칭찬과 격려, 긍정적인 언어를 사용하여 강화를 제공하였다. 아동이 힘들어하거나 지친 기색이 있으면 잠시 휴식을 갖고 다시 시작하였다. 실험 전 부모와의 상담을 통해 아동의 전반적인 상태를 확인하였으며, 실험에 대한 목적과 과정을 설명, 동의를 얻어 진행하였다. 동의서에는 개인의 인적 사항, 정보에 대한 익명성과 비밀보장에 대한 내용이 있으며, 아동의 상황과 상태에 따라 언제든지 연구 참여를 그만두어도 좋다는 내용이 포함되어 있다. 참여자의 자료에 관한 비밀보장을 위하여 연구 자료와 영상 자료는 분석 후 폐기하였다.

3. 연구 도구 및 측정

1) 스포츠 스택킹 프로그램

스택킹의 기본 프로그램은 3-3-3 쌓기와 3-6-3, 6-6 쌓기이다. 활동을 위해 넓은 책상과 의자, 플라스틱 컵이나 종이컵 12개가 필요하며, 편안한 복장을 입는다.²⁴ 스택킹 활동 시 양손을 동시에 사용할 수 있다.²⁵ 책상 앞에 서서 활동하는 것이 기본이지만 상지 기능만 사용할 수 있도록 의자에 앉아서 진행하였다. 본 연구의 프로그램은 아동의 상황과 상태에 적합하도록 재활 담당자와 상의하여 수정 보완하여 실시하였다. 스택킹 프로그램의 내용은 Table 2와 같다.

2) 관절 각도

상지 관절 각도를 측정하기 위해 고니오메타(goniometer)를 이용하여 중재 전·후 두 번씩 측정하였다. 아동 혼자 스스로 할 수 없어서 1차 측정은 연구자와 물리치료사, 2차 측정은 연구자와 물리치료사, 작업치료사가 함께 수동으로 측정하였으며, 모든 동작에 통증이 없는 범위 내로 측정하였다. 측정방법은 1차, 2차 측정의 평균값으로 하였으며, 각 관절 중심선 위에 고니오메타의 운동 팔과 고정 팔을 동일하게 올려놓은 후 관절을 움직이게 함으로 각도를 측정하였다. 어깨

Table 2. Sports stacking program contents

| Session | Contents |
|---------|--|
| 1 | · Up stacking - Place three cups side by side/Stack the cups placed side by side - Start with the first 3 - If successful, increase in order of 6, 9, and 12 |
| 2 | · Attaching stickers to plastic cups · Repeat up stacking for 1 session - Each time you do up stacking, put your favorite snack in the cup with the sticker attached |
| 3 | · Down stacking - Stack three cups and place them/Arrange the stacked cups side by side - Start with the first 3 - If successful, increase in order of 6, 9, and 12 |
| 4 | · Repeat down stacking for 3 sessions - Each time you do down stacking, put your favorite snack in the cup with the sticker on it |
| 5 | · 3-3 stacking - Stack with the same color - Use a cup of your favorite color - Play your favorite music |
| 6 | · Repeat 3-3 stacking for 5 sessions - Stealing the cup (cups raised above the head, cups lowered under the legs) - Compete with rehabilitation staff (finish first and press the call bell) |
| 7 | · 6-6 stacking - Stack with the same color - Mix cups of different colors - Play your favorite music |
| 8 | · Repeat 6-6 stacking for 7 sessions - Steal the cup (left cup, right cup) - Compete with rehabilitation staff (finish first and press the call bell) |
| 9 | · 3-6-3 stacking - Mix cups of different colors - Play your favorite music |
| 10 | · 9th session, repeat 3-6-3 stacking - Move cups (walk or run to stack on the opposite desk and ring the call bell) |

와 팔꿈치, 손목, 손가락 순으로 측정하였으며, 세 명의 아동 모두 구측이 심해 전체 각도로 측정하였다.

3) 여가 만족 설문 및 스마일 평가

여가 만족도 설문은 심리적, 교육적, 사회적, 휴식적, 신체적, 환경적 요인으로 6가지 범주에 24개의 문항으로 되어있다.²⁶ 이 중 연구를 위해 심리적, 신체적, 교육적 요인을 참고하여 아동이 이해할 수 있도록 수정하여 사용하였다. 사회적, 휴식적, 환경적 요인은 아동들의 여가와 환경에 부합되지 않아서 제외하였다. Jang²⁶의 연구의 여가만족도에 대한 신뢰도는 심리적 만족 0.924, 신체적 만족 0.891, 교육적 만족 0.869로 나타났다.

스마일 평가는 국립특수교육원에서 개발한 장애인을 위한 평생교육과정 해설서에서 참고하였다.²⁷ 이는 발달 장애인을 위한 평생교육과정개발 기초 연구를 기반으로 제작되었으며, 신뢰도는 $\alpha = 0.95$ 이다. 여가만족도 내용은 특수 교육학 전공의 교수 1인과 물리치료과 교수 1

Table 3. Leisure satisfaction content and smile evaluation

| Factor | Contents | Smile evaluation |
|--------|--|---|
| 1 | Psychological • Sports stacking is interesting → Are you interested in this game? |  ① Very much so |
| 2 | • Sports stacking gives me confidence → Does playing this game give you confidence? | |
| 3 | • Sports stacking gives me a sense of accomplishment → Did you achieve what you wanted in this game? | |
| 4 | • Sports stacking is good to do in itself → Do you like this game? | |
| 5 | Physical • Sports stacking makes you feel physically energized → Do you feel strong after playing this game? |  ② That's right |
| 6 | • Sports stacking helps relieve stress → Are you free from stress after playing this game? | |
| 7 | • Sports stacking protects your health → Do you feel healthier after playing this game? |  ③ So-so |
| 8 | Educational • Sports stacking demonstrates a variety of skills and abilities → Can you play this game in different ways? | |
| 9 | • Sports stacking allows you to try new things → Can you play another game after playing this game? |  ④ No |
| 10 | • Sports stacking forces you to try new things → Can you play this game and start a new game? | |

인, 석사학위 소지, 15년 이상의 경력을 가진 작업치료사 2명의 전문가에게 프로그램에 관한 설명과 함께 자문을 구하여 수정 보완하였다.

여가 만족도 설문은 아동과의 언어 소통이 원활하지 않아서 몸짓과 표정, 의성어를 통해 확인하였다. 프로그램 매 회기마다 연구자와 물리치료사, 작업치료사가 함께 영상을 보면서 프로그램 진행이 정확하게 평가되고 있는지 확인하였다. 여가 만족도 설문에 관한 내용은 Table 3과 같다.

결 과

1. 상지 관절 각도(어깨, 팔꿈치, 손목, 손가락)

아동의 상지 관절을 고니어메타로 스택킹 활동 전과 후로 측정된 결과 아동 A는 양쪽 어깨의 굽힘과 모음, 벌림, 안쪽 돌림에서 각도가 증가했으며, 펴는 왼쪽에서 증가했다. 팔꿈치는 굽힘에서 변화가 있었으며, 손목에서는 펴고 자쪽 기울임에서 변화가 있었다. 아동 B는 양쪽 어깨의 굽힘과 펴, 모음에서 각도가 증가하였으며, 벌림과 바깥쪽 돌림은 왼쪽 각도에서 증가했다. 팔꿈치는 굽힘 각도에서만 변화가 나타났으며, 손목은 전체적으로 증가했다. 아동 C는 양쪽 어깨의 모음에서 각도가 증가했으며, 굽힘과 펴, 벌림은 오른쪽에서 증가했다. 팔꿈치와 손목은 양쪽 굽힘 각도에서만 증가했다. 아동 A, B의 손가락은 구축이 심해 각도 측정이 불가능하였으며, 아동 C는 모든 손가락 사용이 가능하여 측정하지 않았다. 어깨와 팔꿈치, 손목에서 측정되지 않은 결과 수치는 구축이 심하거나 수치 변화가 없어서 표시하지 않았다. 상지 관절 각도 변화는 Table 4, Figure 2와 같다.

2. 여가 만족도

여가 만족도는 10회기의 프로그램이 끝난 후 아동에게 직접 물어보고 아동의 몸짓과 표정, 의성어를 통해 스마일 평가로 확인하였다. 평가 결과 대체적으로 2번, 그렇다와 3번, 그저 그렇다에 스마일 평가가 나타났다. 1번, 매우 그렇다는 아동 A에게만 나타났으며, 아동 A와 아동 C는 1번, 매우 그렇다와 4번, 아니다에서 상반된 평가가 나타났다. 아동 A는 1번에 심리적, 교육적, 2번에 교육적, 3번에 심리적, 신체적, 4번에 신체적 부분에서 평가가 나타났으며, 아동 B와 C는 1번을 제외한 2, 3, 4번에서 평가가 나타났다. 아동 B는 2, 3번에 심리적, 교육적, 4번에 신체적 부분에서 아동 C는 2번에 심리적, 신체적, 교육적, 3번에 심리적, 교육적, 4번에 심리적 부분에서 평가가 나타났다. 여가 만족도 평가는 Table 5와 같다.

고 찰

본 연구는 스포츠 스택킹 활동을 통해 뇌병변 장애 아동의 상지 관절 변화와 여가 만족도에 대해 알아보고자 하였다. 그 결과 3명의 아동에게 상지 관절의 변화가 있었으며, 여가 만족도의 심리적, 신체적, 교육적 부분에 차이가 있음을 보여주었다.

스포츠 스택킹 활동 후 어깨부분은 A 아동이 굽힘과 모음과 벌림, 안쪽 돌림이 증가했으며, 펴는 왼쪽만 증가했다. B 아동은 굽힘과 펴, 모음이 증가했으며, 벌림과 바깥쪽 돌림은 왼쪽만 증가했다. C 아동은 모음이 증가했으며, 굽힘과 펴, 벌림은 오른쪽만 증가했다. 팔꿈치 부분은 3명의 아동 모두에게 굽힘 각도에 변화가 나타났다. 손목 부

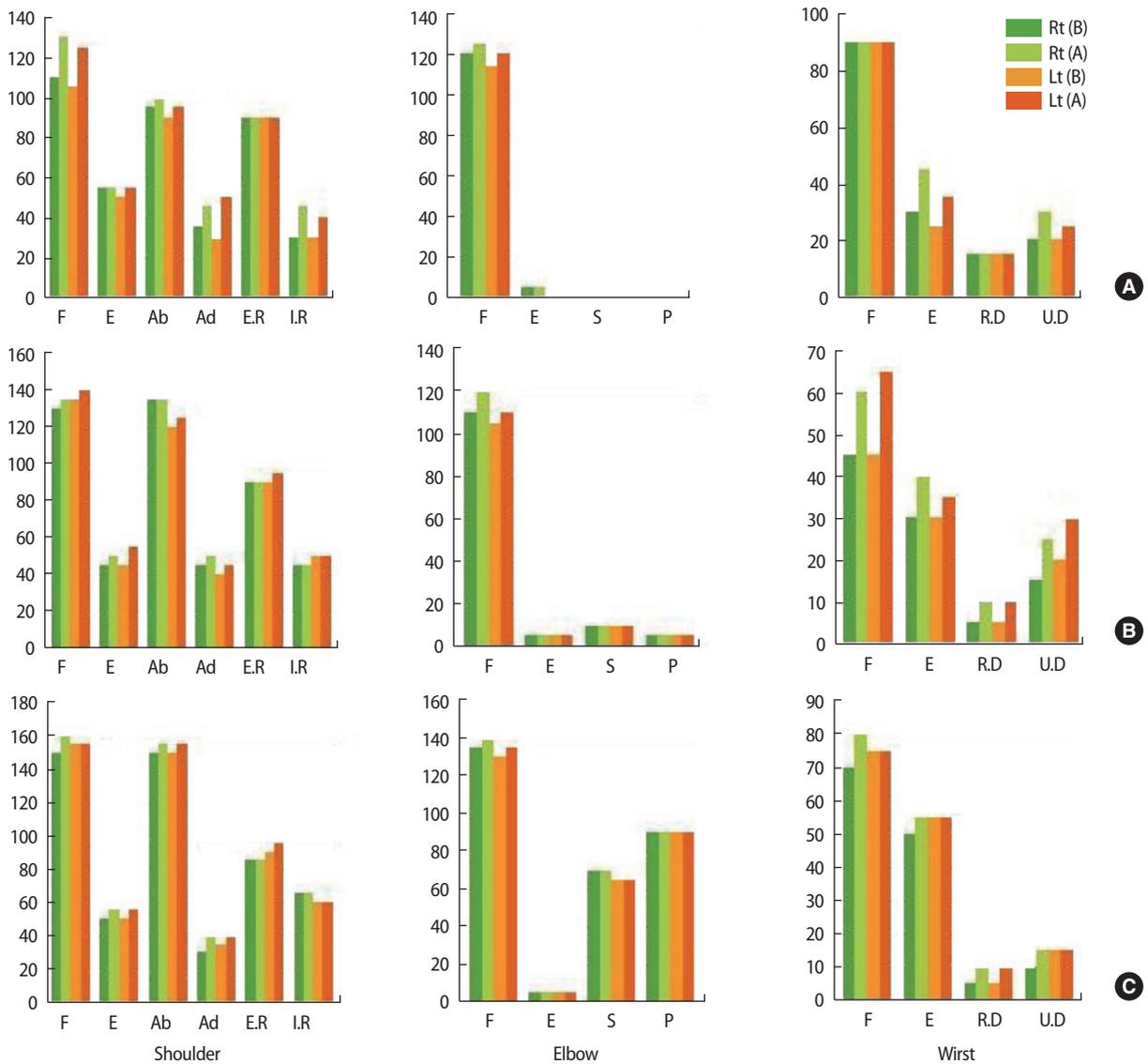


Figure 2. Joint angle before and after graph. (A) Child A. (B) Child B. (C) Child C. F: Flexion, E: Extension, Ab: Abduction, Ad: Adduction, E.R: External Rotation, I.R: Internal Rotation, R.D: Radial Deviation, U.D: Ulnar Deviation, Rt (B): Right Before, Rt (A): Right After, Lt (B): Light Before, Lt (A): Light After.

분은 A 아동이 편모 자족 기움임에서 변화가 나타났으며, B 아동은 손목이 전체적으로 증가했다. C 아동은 굽힘이 증가했다. 손가락 각도는 모두 변화가 없었다. 3명의 아동은 질환이 다르며, 사용하는 상지 기능 또한 다르기 때문에 관절각도의 변화도 달랐을 것이다. Kang 등²³의 연구에 의하면 뉴 스포츠 프로그램 참여 후 근력과 일상생활 동작에 따른 가동성, 손 기능이 향상되었다고 하였으며, 지적 장애 아동의 눈-손의 협응력 발달과 같은 소근육 운동능력이 향상되었다고 하였다.²⁸ 본 연구에서도 스포츠 스택킹 활동이 뇌병변 장애 아동들의 상지 기능의 향상과 일상생활 동작, 손 기능과 근력, 자세 유지와 자세 안정 등 외부적 변화를 가져올 수 있으며 기존의 상지 기능의 문제를 감소시켜 근골격계 질환을 예방할 수 있다는 것을 보여주었

다.²⁴ 재활 과정에서의 상지 기능의 개선은 매우 중요하다. 이에 대부분의 상지 관절의 중요한 목적은 변화값이 아닌 각관절의 기능적 회복과 신체 기능을 향상시키는 것에 있다고 할 수 있으며, 개선된 움직임과 더 좋은 움직임의 패턴이라고 할 수 있다.²⁹ 이에 스포츠 스택킹은 장애 아동의 상지 기능의 안정성을 유지, 회복시켜 줄 수 있는 다양한 재활 프로그램 중 하나임을 시사할 수 있을 것으로 사료된다.

신체의 동작은 정밀한 조정과 조화를 필요로 하기 때문에 반복적이며 긴 시간을 할애해야 한다.²² 특히 장애 아동의 관절가동범위 제한으로 근력약화와 상지의 굽힘 구축, 근 위축을 일으킬 수 있어서 일상적인 활동에서 운동 능력을 향상시켜주어야 한다.³⁰ 본 연구의 스포츠 스택킹 활동은 진행 기간이 짧아서 참여 아동의 상지 관절각도

Table 4. Before and after joint angles of the child's upper extremities (shoulder, elbow, wrist, fingers)

| Upper extremities | Direction of movement | Normal angle (°) | Child A | | | | Child B | | | | Child C | | | |
|-------------------|-----------------------|------------------|--|------|-------|------|---------|------|-------|------|---------|------|-------|------|
| | | | Before | | After | | Before | | After | | Before | | After | |
| | | | Right | Left | Right | Left | Right | Left | Right | Left | Right | Left | Right | Left |
| Shoulder | Flexion | 160-180 | 110 | 105 | 130 | 125 | 130 | 135 | 135 | 140 | 150 | 155 | 160 | |
| | Extension | 45-60 | 55 | 50 | - | 55 | 45 | 45 | 50 | 55 | 50 | 50 | 55 | - |
| | Abduction | 170-180 | 95 | 90 | 100 | 95 | 135 | 120 | - | 125 | 150 | 150 | 155 | - |
| | Adduction | 45-75 | 35 | 30 | 45 | 50 | 45 | 40 | 50 | 45 | 30 | 35 | 40 | 40 |
| | External rotation | 80-90 | 90 | 90 | - | - | 90 | 90 | - | 95 | 85 | 90 | - | - |
| | Internal rotation | 60-90 | 30 | 30 | 45 | 40 | 45 | 50 | - | - | 65 | 60 | - | - |
| Elbow | Flexion | 150 | 120 | 115 | 125 | 120 | 110 | 105 | 120 | 110 | 135 | 130 | 140 | 135 |
| | Extension | 5 | 5 | 5 | - | - | 5 | 5 | - | - | 5 | 5 | - | - |
| | Supination | 90 | - | - | - | - | 10 | 10 | - | - | 70 | 65 | - | - |
| | Pronation | 90 | - | - | - | - | 5 | 5 | - | - | 90 | 90 | - | - |
| Wrist | Flexion | 90 | 90 | 90 | - | - | 45 | 45 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 80 |
| | Extension | 90 | 30 | 25 | 45 | 35 | 30 | 30 | 40 | 35 | 50 | 55 | 55 | - |
| | Radial deviation | 20 | 15 | 15 | - | - | 5 | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 | - |
| | Ulnar deviation | 40 | 20 | 20 | 30 | 25 | 15 | 20 | 25 | 30 | 10 | 15 | 15 | - |
| Fingers | Metacarpal (all) | | Severe contracture and Unable to measure angle | | | | | | | | | | All | All |
| | Thumb (all) | All | All | All | All | All | All | All | All | All | All | All | All | |

Table 5. Leisure satisfaction

| Child | Smile evaluation | | | |
|-------|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |
| A | 1, 4, 9 (Psychological educational) | 8, 10 (Educational) | 2, 3, 6 (Psychological physical) | 5, 7 (Physical) |
| B | - | 1, 2, 4, 9 (Psychological educational) | 3, 8, 9, 10 (Psychological educational) | 5, 6 (Physical) |
| C | - | 3, 5, 6, 7, 9, 10 (Psychological educational, Physical) | 2, 8 (Psychological educational) | 1, 4 (Psychological) |

변화는 미미하였으나 상지 기능의 안정성을 유지, 회복시켜주어 손 기능을 향상시켜주었다. 이에 아동 모두 일상생활 동작 시 옷 입고 벗기, 먹기, 씻기, 이동하기 등에 도움이 될 것으로 생각된다. 또한 아동의 건강 상태를 확인하면서 장기간 계획을 세워 프로그램을 진행한다면 상지 관절의 기능을 더욱 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

여가 만족도 설문 문항은 많이 평가된 '2번, 그렇다와' '3번, 그저 그렇다에서' 아동들마다 다르게 평가되었으며, '1번, 매우 그렇다와' '4번, 아니다에서' 아동 A와 아동 C의 상반된 평가가 나타났지만, 아동들마다 성격과 환경이 다르고 좋아하는 것과 흥미를 갖는 것 또한 다르기 때문에 다양한 결과가 나타났을 것으로 생각된다. 또한 아동 A와

B의 상지 관절은 증가하였으나 손의 강직이 C 아동보다 심하기 때문에 활동 시 통증으로 인해 여가 만족도 부분에서 만족하지 못함을 보여주었을 것으로 사료된다.

스포츠를 통한 여가 활동은 장애인의 존중감과 신체적 자기 효능감에 효과가 있다고 하였다.³¹ 또한 재미를 느끼고 자신감이 생기며, 성취감이 향상되었다고 하였으며, 화를 참거나 감정에서 안정화를 찾았다고 하였다.³¹ Kim과 Choe³²의 연구에 의하면 신체적 건강뿐만 아니라 표정과 행동에서의 변화도 이끌어내었다고 하였다. 본 연구에서도 스포츠 스테킹 활동을 통해 자발성과 능동성을 이끌어냈으며, 성취감과 자신감을 갖게 되었으며, 새로운 것을 시도하고 도전하는 능력을 발휘하였다. 이에 뇌병변 장애아들뿐만 아니라 다양한 질환의 신체 장애 아동들이 장애 특성과 기능 수준에 맞는 활동을 즐길 수 있도록 도움을 주어야 할 것이다.

장애 아동에게 스포츠는 즐거움과 동시에 신체 활동 능력을 신장시키고 운동 기능을 촉진하여 발달상의 지체를 개선하며, 잠재적인 능력을 발휘하여 일상생활을 안전하고 완전한 것으로 향상시켜준다.²⁰ 스포츠 스테킹 활동은 비장애 아동의 체육 수업이나 학교 스포츠 클럽 활동 등에 도입되어 교육적 효과를 인정하고 보편화되고 있지만 아직까지 장애 아동을 위해 체계적인 교육으로 자리 잡고 있지 않은 상황이다.²² 따라서 뇌병변 장애 아동을 위해 가정이나 센터에서 스포츠 스테킹 활동을 즐길 수 있도록 다양한 자료가 배포되어야 할 것이며, 신체활동과 건강, 체력 향상을 위해 지속적인 관심과 도움을 주어야 할 것이다. 또한 상지 기능 능력을 향상시킬 수 있도록 단조로운 활동보다 일상생활에서 자연스러운 활동을 할 수 있도록 기회

를 만들어 주어야 할 것이며, 인터넷이나 온라인으로도 가능한 프로그램이 계획되어야 할 것이다.

본 연구의 제한점으로는 참여 아동이 적었으며, 아동의 상태에 따라 진행한 연구가 연속적이지 않아 스포츠 스택킹 활동이 뇌병변 아동의 상지 관절 각도 변화와 여가 만족도에 대해 일반화하기 어렵다는 것이다. 또한 뇌병변 아동의 스포츠 스택킹 활동 참여에 따른 상지 관절의 변화와 여가만족도에 관해 관련된 문헌이 전무하여 비교, 분석이 어렵다는 것이다.

REFERENCES

- Eun ZM. Case study of individual art therapy for adolescent with brain lesions. CHA University. Dissertation of Master's Degree. 2019.
- Min IH. Effects of water rehabilitation on emotion of teenager with brain-lesion. Kyung Hee University. Dissertation of Master's Degree. 2018.
- Kim CM, Lee JK, Hwang JH. The effect of manual physical therapy on improvement in the range of motion of frozen shoulder patients: a meta-analysis of cases in south korea. *J Kor Phys Ther*. 2021;33(5):211-6.
- Lee DC, Kim WK. The effect of target physical activity program on sensory integration function of children with autism spectrum disorders. *Journal of Special Education and Rehabilitation Science*. 2016;55(4):185-203.
- Park HJ, Oh TY. Effects of closed chain exercise on activities of shoulder girdle muscles in 60's. *J Kor Phys Ther*. 2015;27(4):246-51.
- Kim SR. The effect of psychomotorik activities on the development of fine motor skills in children with developmental disabilities. *Journal of Motologie*. 2020;6(2):133-47.
- Lee KW, Kim WH. Changes in activities of daily living of children with spastic cerebral palsy according to gross motor function classification system after one year of physical and occupational therapy. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2019;20(8):431-40.
- Park YJ. Effects of therapeutic interventions on upper extremity function among children with cerebral palsy in domestic: a systematic review. *Journal of Korean Society of Sensory Integration Therapists*. 2018;16(2):64-74.
- Kim SH. Analysis of domestic research trends on improving the level of performance of activities of daily living in cerebral palsy: a scoping review. *Journal of the Korean Society for Multicultural Health*. 2022;12(2):9-19.
- Kim BY, Yeo MS, Kim SJ. Patterned sensory enhancement (PSE) music for upper limb function changes in children with spastic cerebral palsy. *Korean Journal of Physical Multiple and Health Disabilities*. 2019;62(4):257-74.
- Bak AR, Lee JS. A systematic review of task-oriented training to improve the physical function and activities of daily of living of children with cerebral palsy. *Journal of Korean Society of Sensory Integration Therapists*. 2021;19(1):54-68.
- Kwon AL, Kim KJ. A systematic review on the physical rehabilitation of children with cerebral palsy: focusing on domestic literature. *J Kor Phys Ther*. 2022;4(5):198-204.
- Les KH, Hong SM. A literatural review on exercise strategies of disabled people with cerebral palsy. *The Korean Journal of Sport*. 2019;17(3):573-81.
- Song YW, Cha TH. Effect of upper limb rehabilitation robot therapy on functional recovery in children with upper limb movement disorder: a meta-analysis and systematic review. *Korean J of Occup Ther*. 2021;29(2):15-30.
- Shin SA, Kang MG. A study to verify the difference in self-esteem, happiness, and life satisfaction according to the physical activity level of middle school students. *The Korean Journal of Sport*. 2022;20(2):159-67.
- Suh HT, Han HC, Kim HM. The effects of the rehabilitation sports program on the body composition, gmfm and weefim in the children with cerebral palsy. *Korean Journal of Adapted Physical Activity*. 2009;17(2):99-119.
- Yun HN, Kim DK, Lee HS. A case study on the dilemma of special teachers in elementary school during physical education instruction for disabled students-theory of evidence-. *Korean Journal of Adapted Physical Activity*. 2022;30(2):1-15.
- Kim JM. The effect of sport participation on people with physical disability and brain lesions regarding acceptance of disability and physical self-efficacy. Sogang University. Dissertation of Master's Degree. 2017.
- Moon JH, Ki JS, An SH et al. An analysis of changes in students' multiple intelligences through sport stacking. *Korean Society for The Study of Physical Education*. 2019;23(4):165-74.
- Lee MS, Kim CW. The structural relationship among sport staking participants' leisure attitude, risk behavior and resilience of adolescents. *Korean Society of Leisure, Recreation & Park*. 2020;44(3):99-112.
- Lee MS, Kwon IS. The relationship among sport stacking participants' fun, leisure flow and psychological happiness of elderly. *Korean Journal of Adapted Physical Activity*. 2020;28(3):63-76.
- Kim JH, Kim CH. The effect of sport stacking activity on stress, aggression & concentration of elementary school students. *Journal of Holistic Convergence Education*. 2013;17(2):43-60.
- Kang DH, Park JY, Eun SD. Development and effectiveness of a game-based newsport program for people with stroke. *J of RWEAT*. 2021;15(2):78-87.
- Han KG, Kim WH, Kim DI et al. A lifelong education course for people with developmental disabilities: youth, play together. Republic of Korea, National Institute of Special Education. 2021:97-102.
- Kim SJ. An exploration of elementary students' attitude towards life utilizing sensory-perceptual new sports. Daegu University. Dissertation of Master's Degree. 2014.
- Jang CS. A study on participation motive and leisure satisfaction of wheelchair basketball club members with physical disabilities. Dankook University. Dissertation of Master's Degree. 2016.
- Shin HK, Han KG, Kim WH et al. Explanation and operation of lifelong curriculum for people with developmental disabilities: there is joy in learning. Republic of Korea, National Institute of Special Education. 2020:166-9.
- Yoo MH. Effect of sports stacking on eye-hand cooperation in students with intellectual disabilities. Korea National Sport University. Dissertation of Master's Degree. 2017.
- Seo JY. The effects of sensory motor training using ball exercise on shoulder functions and quality of life in breast cancer women after mastectomy. Daejeon University. Dissertation of Master's Degree. 2017.

30. Song BH, Lee MJ. The effect of upper extremity extensor muscle using elastic band resistance exercise on grip strength of hemiplegic children with cerebral palsy. *Journal of Special Education*. 2004;13:1-16.
31. Oh HA. The effects of virtual reality leisure activity on leisure satisfaction, self-efficacy and disability acceptance in a sample of spinal cord injury patients. Yonsei University. Dissertation of Master's Degree. 2009.
32. Song JY. Exploring the experience and change of participants in the exercise program to improve self-determination of adult with mild developmental disabilities. Seoul National University. Dissertation of Master's Degree. 2021.
33. Kim SJ, Choe HS. An exploration of elementary school students' school-life utilizing sensory-perceptual new sports. *The Korean Journal of Elementary Physical Education*. 2014;20(3):69-82.