

Short thumb opponens splint 착용이 뇌성마비 아동의 손기능에 미치는 영향

박수현, 정현숙

연세대학교 원주기독병원 작업치료실

Abstract

The Effects of Short Thumb Opponens Splint on Hand Function in Cerebral Palsy

Park Su-hyun, B.H.Sc., O.T.R.

Jung Hyun-sook, B.H.Sc., O.T.R.

Dept. of Rehabilitation Medicine, Wonju Christian Hospital, Wonju College of Medicine,
Yonsei University

Thumb adduction is an abnormal pattern typically noted in children with spastic cerebral palsy. This abnormal pattern can limit hand function, specifically in the type and quality of prehension pattern used and in the coordination of release. This ABAB single-subject research was designed to examine the effects of short thumb opponens splint on hand function in cerebral palsy. The subject was a 4 years and 8 months old boy with right upper extremity spasticity. The child was fitted with a short thumb opponens splint, which was worn for 8 hours per day during the daytime. Two different measures were used: (a) prehension component scores; (b) Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency. Data was collected three times a week for 10 weeks. Visual analysis of data indicate that after the application of a short thumb opponens splint, improvements were noted in the prehension pattern and fine motor functional task. The results of this study suggest that short thumb opponens splint may prove efficaciousness in the treatment of the child with cerebral palsy.

Key Words: Short thumb opponens splint; Hand function; Cerebral palsy.

I. 서론

중추신경계 운동 조절과 감각의 혼란으로 야기되는 상지의 공통적 문제들은 (1) 비정상적 근긴장도, 운동 패턴과 사지 자세(Casey와 Kratz, 1988; Exner와 Bonder, 1983), (2) 손무시(Mackinnon 등, 1975), (3) 과도한 엄지굴곡-내전(Currie와 Mendiola, 1987) 그리고 (4) 근력 약화, 동통과 연조직의 구조적 변화 또는 부종으로 인한 관절가동범위의 제한이다. 이 중 엄지의 내전은 경직성 뇌성마비 아동의 전형적 형태로 쥐기, 놓기와 같은 손기능을 저해하며 이에 대한 치료가 이루어지지 않으면 엄지와 검지의 사이공간(web space)의 단축과 구축으로 손기능의 커다란 장애를 유발하게 된다. 이러한 엄지의 내전 긴장에 대한 치료는 크게 두 가지 접근방법으로 나누어진다. 먼저 신경생리학적 접근은 과긴장을 감소시키기 위한 조작(handling)동안 엄지를 외전, 신전시키는 것이 조절의 핵심(key point of control)이다((Bobath, 1990). 두 번째 방법은 신체 역학적 접근 방법으로 엄지를 외전과 함께 신전시키는 엄지 보조기를 이용하여 변형을 예방, 교정하고 경직성을 감소시키며 손기능을 증가시키는 것이다(Boehme, 1988).

상지의 근긴장도를 감소시키기 위한 손보조기는 치료 기간 이외의 시간에도 적용 가능하며 비교적 저렴한 방법이다(Neuhaus 등, 1981). Sahrman과 Norton(1977)은 수동적으로 늘어난 근육의 신체 역학적, 해부학적, 생리학적 변화로 보조기의 효과를 설명하였다. 예로 경직된 근육은 결합조직 요소의 신장과 근섬유에 근절이 증가하는 해부학적 변화가 일어나며 신경 생리학적으로 지속적 신장을 통해 운동신경원의 흥분성이 억제된다는 것이다.

이 중 뇌성마비 아동의 엄지 내전 긴장을 감소시키기 위한 보조기는 과긴장의 정도가 중도

에서 고도인 경우에는 Short thumb opponens splint를 이용하며 과긴장의 정도가 적거나 중도일 경우 Soft-splint 또는 Thumb loop splint를 이용하게 된다(Boehme, 1988). 이러한 엄지 보조기는 캐나다 작업치료사를 대상으로 한 조사에서 신경근육적 기능장애를 지닌 아동을 위해 사용되는 손보조기의 65%를 차지하고 있어 높은 빈도로 사용되고 있음을 알 수 있다(Reid, 1992).

그러나 경직에 대한 보조기의 효과에 대해서는 논란이 많다(Neuhaus 등, 1981). 임상적 관찰 결과 보조기 착용 후 경직성의 즉각적 감소를 보였으나 좀 더 객관적인 측정 방법인 근전도를 이용하여 보조기의 즉각적인 효과를 근육 활동의 진폭으로 측정된 결과 경직성의 감소를 관찰 할 수 없었다(Mathiowerz 등, 1983; Mills, 1984). 또한 경직성의 감소와 근력의 증가, 그리고 관절가동범위의 증가를 확인한 연구들도 있다(Casey 등, 1988; McPherson, 1981; Snook, 1978). McPherson(1981)과 Mills(1984)의 경우 경직성에 대한 객관적 측정이 이루어졌으나 손기능의 변화에 대한 측정이 이루어지지 않았다. 그리고 경직성에 대한 보조기의 효과가 증명된 연구들은 대부분 성인을 대상으로 한 실험이다(McPherson, 1981; Mills, 1984).

경직성을 감소시키기 위한 엄지 보조기에 관한 연구는 매우 적다. Exner와 Bonder (1983)의 연구에서는 세 가지 유형의 보조기의 효과를 비교하였다. 12명의 경직성 편마비 아동에게 MacKinnon splint, Orthokinetic splint, Short thumb opponens splint를 2주 간격으로 교체하며 6주 동안 하루 8시간씩 착용시킨 후 쥐기 기술과 양손 이용, 그리고 팔과 손의 자세에 대해 측정하였다. 그 결과 모든 보조기에서 쥐기 기술의 증진을 가져왔으나 MacKinnon splint가 쥐기 기술의 증진과, Orthokinetic splint가 양손 이용과 가장 큰

관련성을 보였다. 이에 비해 Short thumb opponens splint는 쥐기 기술과 양손 이용에서 상대적으로 적은 관련성을 보였다. 또한 Bobath(1990)의 조절의 핵심 개념을 바탕으로 Casey와 Kratz(1988)이 제작한 Thumb-abduction supinator splint(TASS)는 네오프렌(neoprene) 재질로 만들어진 것으로 엄지의 외전과 함께 회외와 회내의 사이인 중립상태로 전완이 위치하도록 한 것이다. 이 보조기의 효과에 관한 실험 결과 보조기 착용 후 양손 사용과 미세한 집기에 증진이 보고되었다. Goodman과 Bazyk(1991)의 단일사례연구에서는 4주간 Short thumb opponens splint를 뇌성마비로 인한 중증 경직성 사지마비 아동에게 적용하여 엄지의 능동관절가동범위, 쥐기와 집기의 악력, 쥐기 형태, 그리고 Box and Block Test를 이용하여 민첩성의 변화를 측정하였다. 그 결과 집기 악력을 제외한 모든 영역에서 시각적 분석의 유의한 증진을 보였다. 하지만 이 연구에서는 단일사례연구 AB 설계를 사용하여 학습효과, 성숙효과 등에 의한 자연적인 변화(Ottenbacher, 1986)를 통제할 수 없었다.

따라서 본 연구에서는 ABAB 단일사례연구를 적용하여 보조기 착용 전·후의 변화로 Short thumb opponens splint가 손기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 4세 8개월의 경직성 뇌성마비 아동으로 원주기독병원 재활의학과 외래치료 중인 남아이다. 아동은 오른쪽 편마비로 손상 상지의 MAS(Modified Ashworth Scale) 평가등급은 G1이다. 편측 상지는 팔꿈

치, 손목, 손가락의 과긴장 상태를 보이며 이로 인해 기능적 사용에 제한을 받고 있다. 일상생활시 자주 엄지가 손바닥 안으로 들어간 상태(thumb in palm)를 보였다. 아동은 경직성 감소 약물은 복용한 경험이 없으며 측정을 위한 지시를 이해할 수 있었다. 연구기간 동안 주 2회 물리치료를 받았으며 아동의 물리치료와 작업치료는 보조기 착용 전후와 동일하게 이루어졌다.

2. 연구설계

보조기의 효과를 알아보기 위해 ABAB 단일사례연구설계를 이용하였다. 총 10주간 30회의 자료 수집이 이루어졌다. 기초선 A는 2주간 주 3회 측정되었으며 1차 중재 단계는 4주간 이루어졌다. 중재를 중지한 2차 기초선 단계는 4회 측정되었고 재중재 단계는 2주간 실시하였다.

3. 측정도구

Short thumb opponens splint가 손기능에 미치는 영향을 알아보기 위해 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency(Bruininks, 1978)의 하위항목과 집기 패턴 점수표(Barners, 1986; Barners, 1989; Erhardt, 1984; Holstein, 1982)를 사용하였다. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency(이하 B-O 검사)에서 사용한 항목은 상지의 속도와 민첩성을 측정하기 위한 여덟 번째 항목으로 상자에 동전넣기, 카드 나누기, 두 손으로 구슬끼우기, 작은 나사 옮기기, 수직선 긋기, 점찍기로 구성되어 있다. 이 하위항목의 타당도는 0.86이며 측정-재측정 신뢰도는 0.86이다.

집기 패턴 점수표는 상지 뺨기, 쥐기, 놓기로 구성되어 있으며 1 인치 크기의 적목과 룡을 이용하여 검사하여 검사자의 점수를 부여하였다(표 1).

표 1. 집기 패턴 점수표

상지 편기(Barners, 1986, Barners, 1989)

: 각 항목의 점수는 수행시는 1점, 수행하지 못한 경우는 0점이 주어짐
 장남감을 향해 팔을 움직임
 팔꿈치 관절 신전: 150° ~ 180°
 손가락 신전: 150° ~ 180°
 전완의 중립 또는 외전
 쥐기시 손목의 중립 또는 신전

쥐기 패턴(Holstein, 1982, Erhardt, 1984)

	점수
손 전체를 이용한 쥐기	1
반사적으로 척골쪽으로 강하게 쥐기	2
원시적 움켜 쥐기(primitiv squeeze)	3
손바닥 쥐기(palmar grasp)	4
손의 일부를 이용하여 쥐	5
요골-손바닥 쥐기(radial-palmar grasp)	6
손바닥 윗쪽을 이용한 잡기(superior palm grasp)	7
요골-손가락 잡기(radial-digital grasp)	8
손가락의 패드를 이용하여 쥐(finger pad grasp)	9
세손가락을 이용한 잡기(three-jawed chuck grasp)	10
정교한 집게 잡기(neat pincer grasp)	11
뛰어난 손끝 잡기(superior-forefinger grasp)	12

놓기

놓을 수 없음	0
물건을 옮김	1
손을 펼 때 다른 손의 도움을 받음	2
손목을 구부린 채 놓음	3
손목을 중립 또는 신전 시킨 상태에서 놓음	4

4. 연구과정

Short thumb opponens splint는 물건을 잡기 위한 엄지의 이용을 돕는 신체 역학적 설계로 만들어진 것으로 low temperature thermoplastic material을 이용하여 제작된 것이다. 엄지를 대립(opposition)시킨 상태에서 수장(thenar eminence)과 수근중수골관절을 감싸며 엄지의 중수지절을 부분적으로 덮는다. 작은 탈착

식 끈으로 엄지를 회전시켜 엄지의 패드와 검지로 물건을 집을 수 있도록 한다. 증재단계 동안 보조기는 대상자가 가장 활동적인 시간인 낮 시간대에 8시간 정도 착용하였다.

측정은 작업치료 전 보조기를 벗은 상태에서 조용한 환경에서 측정하며 측정 시간은 동일하게 하였다. 손기능 평가는 자세의 영향을 많이 받으므로 대상자는 치료용 의자에

앉고 발은 발판에 닿도록 하며 엉덩이 관절의 굴곡을 90°로 유지한 상태에서 팔꿈치 높이의 책상에서 측정하였다. 자료 수집은 잡기 패턴, B-O 검사 항목의 순서로 이루어졌으며 총 측정시간은 약 15분 정도이다.

Ⅲ. 결과

잡기 패턴의 점수(그림 1)와 B-O 검사 결과(그림 2) 모두 1차 기초선 단계에서 안정적인 추세를 보였다. 잡기 패턴 점수의 단계내 평균값인 수준(level)을 통한 시각적 분석 결과 1차 기초선 단계의 평균값은 10.0 점이며 중립 경향(trend)을 보였다. 보조기를 착용한 후 평균값이 12.15로 높아졌으며 측정값이

가속경향을 보였다. 보조기를 사용하지 않은 2차 기초선의 평균점수는 12.0점으로 1차 중재 단계에 비해 낮은 점수를 보였으며 감속 경향을 나타내었다. 이후 다시 보조기를 착용했을 때 잡기 패턴의 점수는 14.38로 높아졌으며 다시 가속경향을 회복하였다. B-O 검사의 수준은 1차 기초선 단계의 평균 7.17 점에서 보조기를 착용한 이후 7.83 점으로 높아졌다. 또한 중립적인 기초선 경향에서 보조기를 착용한 후 초기 감소추세를 보였으나 가속추세로 반전하였다. 2차 기초선 단계의 평균값은 8.0으로 1차 중재 단계에 비해 높은 점수 분포를 보이나 감소추세를 보이고 있었으며 이후 다시 보조기를 착용한 2차 중재 단계는 평균값이 10.13 점으로 높아졌으며 증가추세를 보였다.

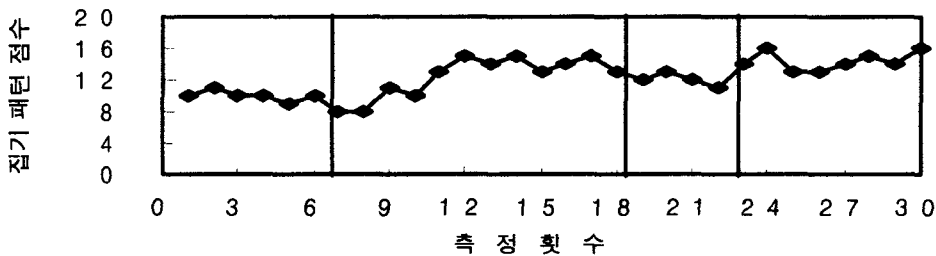


그림 1. 단계별 잡기 패턴의 측정 결과

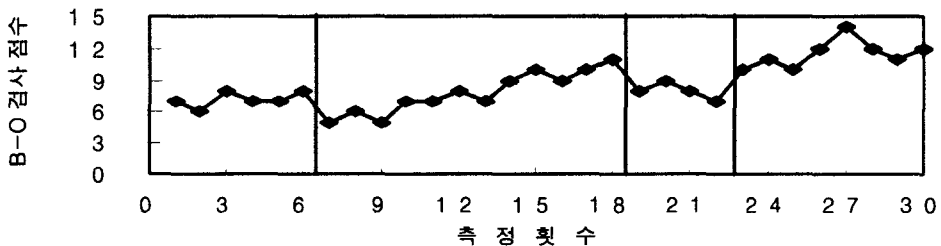


그림 2. 단계별 B-O 검사 점수 측정 결과

IV. 고찰

엄지의 내전은 뇌성마비 아동이 지니는 비정상적 패턴으로 손의 기능적인 사용을 방해한다. 이를 위해 작업치료사는 손보조기를 제공하여 엄지의 외전-신전을 유도하고 있다. 하지만 이러한 손보조기가 손기능에 미치는 효과에 대한 연구가 부족하며 그 효과에 관해서도 많은 논란이 있다. Exner와 Bonder(1983)의 연구에서는 12명의 경직성 편마비 아동을 대상으로 Short thumb opponens splint를 적용한 결과 2명의 아동에게서 양손 사용이 증가되었으며 3명의 아동에게서 잡기가 증진되었을 뿐 나머지 아동에게서는 손기능의 변화가 없었다. 또한 Goodman과 Bazyk(1991)의 단일사례연구 AB 설계를 사용하여 학습효과, 성숙효과 등에 의한 자연적인 변화(Ottenbacher, 1986)를 통제할 수 없었다. 본 연구에서는 ABAB 설계를 통해 이러한 변수들을 통제하였다.

측정된 기초선 자료값은 안정적인 추세를 보여 보조기 착용 전 대상자의 손기능을 경향을 알 수 있었다. 집기 패턴과 B-O 검사에서 기초선 단계와 중재 단계를 시각적 분석한 결과 수준(level)에서 유의한 증가를 보였다. 이는 Goodman과 Bazyk(1991)의 연구결과를 뒷받침하는 것으로 손기능의 향상이 우연의 효과가 아님을 알 수 있다. 집기 패턴 검사에서는 상지 뺨기, 잡기, 놓기의 항목 중 잡기 패턴에서 가장 유의한 증가를 보였다. 보조기 착용 전 원시적 움켜쥐기의 패턴에서 요골-손가락 집기 패턴으로 증진을 보였다. 이는 엄지를 이용한 잡기 시 물건 잡기가 가능하도록 엄지의 관절가동범위가 증가하였음을 알 수 있다. 하지만 잡기 시 엄지의 수근중수골관절의 내전은 지속되었으며 엄지의 신전을 보상하기 위한 엄지의 중수지절관절의 과신전을 보였다. 또한 잡기를 시도할

때 손목 관절 자세의 증진을 보였다. 이는 원위부 보조기가 근위부 근육의 근긴장도에 영향을 미친다는 Bobath(1990)의 이론을 뒷받침하는 것이다.

B-O 검사 시 중재 단계 초기의 측정값이 기초선의 값보다 더 낮은 점수를 보였다. 이는 보조기를 처음 착용하여 손의 불편함을 호소하였고 이로 인해 손의 기능적인 사용이 어려웠던 것으로 생각된다. B-O 검사는 신뢰도와 타당도가 인정된 도구로 아동의 소동작 평가를 위해 널리 사용되고 있는 도구이다. 본 연구에서는 Short thumb opponens splint의 착용으로 인한 손의 민첩성의 변화를 측정하기 위해 사용되었으나 검사 도구의 항목들이 대부분 15초라는 짧은 시간 동안 측정하는 것으로 아동의 손기능의 작은 변화를 알아내기에는 민감도가 떨어졌다.

본 연구에서는 손의 기능적인 측면에 초점을 두어 이루어졌다. 손 보조기에 관한 작업치료적 접근으로 손기능의 향상은 매우 중요한 의미를 가진다. 하지만 손의 기능적인 사용을 위한 기본적인 요인 즉 관절가동범위의 변화, 근전도를 통한 경직성의 감소 여부 등의 측정이 필요하다. 또한 보조기의 장기효과를 알아보기 위해 지속적인 추적 조사가 요구된다.

본 연구의 대상자는 뇌성마비로 인한 편마비 아동으로 일상생활에서 손상된 손을 잘 사용하지 않았다. Taub 등(1993)은 이를 손상된 측의 학습된 미사용(learned nonuse)으로 표현하였으며 좀더 손상된 사지를 이용하는 것이 불편하기 때문에 이를 이용하지 않는 것을 학습하게 된다는 것이다. 이런 경우 Crocker 등(1997)은 손상된 손의 사용을 촉진하기 위해 덜 손상된 손을 제한하여 손상된 상지에 대한 인식을 증가시키고 기능적인 사용을 유도하였다. 따라서 이후에 연구에서는 손상된 상지의 사용을 제한하는 동시에 손상

된 손의 기능적 보조기를 착용하여 효과를 비교해 보는 것이 필요하다.

비록 단일사례연구를 통해 손 보조기의 효과를 자세하게 알아볼 수는 있었지만 이를 일반화하는데는 제한점이 있다. 따라서 좀 더 많은 대상자를 이용한 연구가 필요하다.

V. 결론

뇌성마비 아동의 엄지의 내전의 과긴장은 손의 기능적인 사용을 저해하며 엄지와 검지의 사이공간(web space)의 단축과 구축으로 손기능의 커다란 장애를 유발한다. 이 ABAB 단일사례연구는 뇌성마비 아동의 엄지를 외전시킨 short thumb opponens splint가 뇌성마비 아동의 손기능에 미치는 영향에 대해 알아보았다. 연구의 대상자는 4세 8개월의 경직성 편마비 아동으로 하루 8시간 동안 short thumb opponens splint를 착용하였다. 집기 패턴 점수와 Bruininks-Oseretsky 검사를 이용한 측정 결과 중재 단계에서 기초선 단계보다 높은 수행 점수를 보였다. 이 연구의 결과는 뇌성마비 아동의 손기능에 short thumb opponens splint가 효과적임을 증명하였다.

인용문헌

Barners K. Improving prehension skills of children with cerebral palsy: A clinical study. *Occup Ther J Res.* 1986;6:227-239.
Barners K. Relationship of upper extremity weight bearing to hand skills of boys with cerebral palsy. *Occup Ther J Res.* 1989;9:143-154.
Bobath B. *Adult Hemiplegia: Evaluation*

and treatment. 3th ed. London, William Heinemann Medical Books, 1990.
Boehme R. *Improving Upper Body Control.* Tucson, AZ, Therapy Skill Builders, 1988.
Bruininks RH. *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency.* Circle Pines, MN, American Guidance Service, 1978.
Casey CA, Kratz EJ. Soft splinting with neoprene: The thumb abduction supinator splint. *Am J Occup Ther.* 1988;42:395-398.
Crocker MD, MacKay-Lyons M, McDonnell E. Forced use of the upper extremity in cerebral palsy: A single-case design. *Am J Occup Ther.* 1997;51:824-833.
Currie DM, Mendiola A. Cortical thumb orthosis for children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1987;68:214-216.
Erhardt RP. *Erhardt Developmental Prehension Assessment.* Tucson, Therapy Skill Builders, 1984.
Exner C, Bonder B. Comparative effects of three hand splints on bilateral hand use, grasp, and arm-hand posture in hemiplegic children: A pilot study. *Am J Occup Ther.* 1983;3:75-92.
Goodman G, Bazyk S. The effects of a short thumb opponens splint on hand function in cerebral palsy: A single-subject study. *Am J Occup Ther.* 1991;45:726-731.
Holstein RR. The development of prehension in normal infants. *Am J Occup Ther.* 1982;36:170-176.
MacKinnon J, Sanderson E, Buchanan J. The MacKinnon splint: A functional hand splint. *Can J Occup Ther.* 1975;42:157-158.
Mathiowetz V, Bolding DJ, Trombly CA. Immediate effect of positioning devices

- on the normal and spastic hand measured by electromyography. *Am J Occup Ther.* 1983;37:247-254.
- McPherson JJ. Objective evaluation of a splint designed to reduce hypertonicity. *Am J Occup Ther.* 1981;35:189-194.
- Mills V. Electromyographic results of inhibitory splinting. *Phys Ther.* 1984;64:190-193.
- Neuhaus BE, Ascher ER, Coullon BA et al. A survey of rationales for and against hand splinting in hemiplegia. *Am J Occup Ther.* 1981;35:83-90.
- Ottenbacher KJ. *Evaluating Clinical Change: strategies for occupational and physical therapist.* Baltimore, Williams & Wilkins, 1986.
- Sahrmann SA, Norton BJ. The relationship of voluntary movement to spasticity in the upper motor neuron syndrome. *Ann Neurol.* 1977;2:460-465.
- Snook JH. Spasticity reduction splint. *Am J Occup Ther.* 1978;33:648-651.
- Reid DT. A survey of Canadian, occupational therapists' use of hand splints for children with neuromuscular dysfunction. *Can J Occup Ther.* 1992;59:16-27.
- Taub E, Miller NE, Novack TA, et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74:347-353.