

뇌성마비 아동을 위한 후방 보행기

국립재활병원 물리치료실

김 찬 문

Posterior Walker for Cerebral Palsy Children's

Kim, Chan Mun, R. P. T.

National Rehabilitation Hospital

— ABSTRACT —

Therapeutic rehabilitation of young children has often included the use of walker as mobility aids. Traditional walkers have four vertical legs, a horizontal bar in front of child, and horizontal bars on either side which also serve as hand grip. Child pushes it. It is called 'anterior walker'.

'Posterior walker' have been introduced which the child pull along behind himself during ambulation. The purpose of this investigation was to compare specific gait characteristics of children with developmental disability, while they ambulated with anterior and posterior walker.

Using the posterior walker, specific gait characteristics improve than using anterior walker.

Key word : Anterior walker, Posterior walker

서 론

보행기(walker)는 보행을 할 때 가장 지지력이 좋은 보행기구이다. 보행기는 일반적으로 알루미늄파이프로 만들며 네 지점이 받쳐지므로 안정성은 있으나 고정되어있지 않기 때문에 넘어질 수 있다는 점을 고려하여야 한다.

보행기는 대체로 중증 장애자일 때 많이 사용되며 보행단계로 볼 때 평행봉(parallel bar)에서는 균형을 잘 잡을 수 있으나 목발을 사용하기에는 아직 미숙한 단계에 있는 사람에게 적용된다. 보행은 삼각 보행, 뛰기보행(swing

to gait), 2점보행을 할 수 있다. 보행기를 사용하여 보행을 할 때는 보행 속도가 느리고 거북한 것이 단점이며 평지에서 사용하기 쉬우나 계단을 이용하는 경우는 매우 불편하다. 그러나 계단을 오르내리기에 편리하도록 고안된 보행기도 있다.

보행기의 종류는 여러 가지가 있고 이름도 다양 각색이이며 크기에 따라 성인용, 소아용, 유아용의 여러 형태가 있다. 어린이들의 치료적 재활은 보행기(walker)와 같은 가동성 보조기구를 많이 사용하게 된다.¹⁾ 그 때 사용하는 보행기는 뇌성마비나 다운증후군, 그와 비슷한 발전적 기능장애를 가진 아동의 보행 기술의

증진과 가동성 증진을 돕는다.^{2,3,12)} 전형적인 보행기는 네개의 수직적인 발과 아동 앞 쪽의 수평막대와 손을 쥘 때 돕는 양옆의 수평막대가 있다.^{4,7)} 이러한 형태의 보행기는 뒤에서 아이가 밀게끔 되어있어 전방보행기(anterior walker)라 한다. 이러한 보행기의 큰 문제점은 앞으로 몸을 지지·유지하고 보행기를 미는 동안 기울어져 아이들의 자세가 굽는다는 것이다.^{7,12)} 이러한 전방 굴곡은 관절의 배열, 가는 관절과의 관계, 고관절, 몸통의 과도한 굴곡으로 이루어지는 것이다. 또한 균형과 넘어짐이 감소하는 동안에 그러한 경향이 증가하게 된다.

이러한 문제점으로 인해서 최근 보행기는 자기 자신의 뒤에서 끌어당기는 후방보행기(posterior walker)가 제시되고 있다. 이러한 보행기는 양쪽의 두 수평막대와 뒤의 수평막대가 있어 손을 쥘 때 앞쪽으로 뺄 수 있게 돕는다.

본 론

많은 뇌성마비 아동들은 보행시 정상적인 평형자세 배열(normal upright alignment)과 상반운동(reciprocal movement)의 선택적 조절을 막는 지속적인 운동 패턴 혹은 아주 심한 긴장(tone)의 문제점, 기립시(standing) 균형 반응의 부족으로 인한 보행 기술을 얻는 것이 아주 느리다. 임상에서 치료사들은 독립적인 보행이 최종 목표이든 아니건 간에 보행의 수단으로 아동을 위한 외적 지지 선택의 문제에 자주 직면하게 된다.

뇌성마비 아동을 위한 보행기 선택시

- ① 지지면(base of support) 안에 중력중심(center of gravity)을 바로할 수 없는 아동
 - ② 보행과 균형을 잡으려고 할 때 근긴장(spasticity)이 증가하는 아동,
 - ③ 앞으로의 진행을 빨리 할 수 없는 아동,
 - ④ 중력중심을 이동할 때 옆쪽과 뒤쪽으로 되고, 전·후방, 그리고 측부 평형 반응에 결함을 보이는 아동에게 사용되어 진다.¹³⁾
- 최근까지 보행기의 선택에서는 아동의 앞에

놓고 밀거나 집어서 들어 올리는 보행기가 대부분이었다. 이러한 보행기들은 균형을 위한 안정성과 지지성을 동시에 아동에게 제공한다. 그러나 많은 치료사들은 그러한 보행기가 체간을 전방으로 기울게 하고 하지의 굴곡 자세로 비정상 자세 배열을 지속시킨다는 것을 알면서도 이 보행기들을 사용하는 것을 결정했다.

경련성 하지마비(spastic diplegia) 혹은 사지마비(quadriplegia) 아동들은 일차적으로 체간과 고관절 그리고 슬관절의 굴곡, 족관절의 외반첨족(equinovalgus)을 하고 발가락 위쪽 전방으로 체중을 실거나 혹은 고관절 굴곡, 슬관절 전반슬(genurecurvatum), 족관절 외반슬(ankle valgus)를 하며 서게된다. 위와 같은 자세들은 반대편 사지에 체중을 주지 않고(unweight) 초기 유각기에 꼭 필요한 것인 체중부하면에 고·슬관절의 신전, 전방으로 골반을 회전(pelvic rotation)을 하는 일차적인 외측 체중 부하(lat. wt. shift)에서 아동을 어렵게 만든다.

약 4년전 Kaye Products Inc.에서 보다 많은 보행의 정상 구성요소를 촉진시키는 동안 정렬(alignment)의 문제점을 많이 없애지도록 특별하게 디자인된 후방조절보행기(postural control walker)를 소개하였는데 일반적으로 자세 교정 보행기(postural walker) 혹은 후방보행기(posterior walker)라 불리는 보행기는 양 옆에 손잡이가 있고 뒤는 막혀있으며 앞이 개방되어 있다.

후방보행기의 형태 (by KAYE Products Inc.)

여기에서 소개하는 모델을 크게 세 가지로 제시하고자 한다.

첫째는 바퀴가 2개인 것, 둘째는 바퀴가 4개인 것, 세 번째는 앞바퀴가 회전하는 보행기이다. 각각의 특징과 그림은 표 1과 그림 1, 2, 3과 같다.

표 1. 후방보행기의 특징

2 - wheeled	4 - wheeled	font swivel wheeled
*바닥과의 마찰 심함	*정상적인 리듬으로 걷도록 한다.	*앞바퀴가 회전.
*속도가 느리다.	*보행기가 뒤로 움직이지 않도록 뒷바퀴가 톱니 형태로 되어 있음	*조정이 쉽고 회전시 편리함

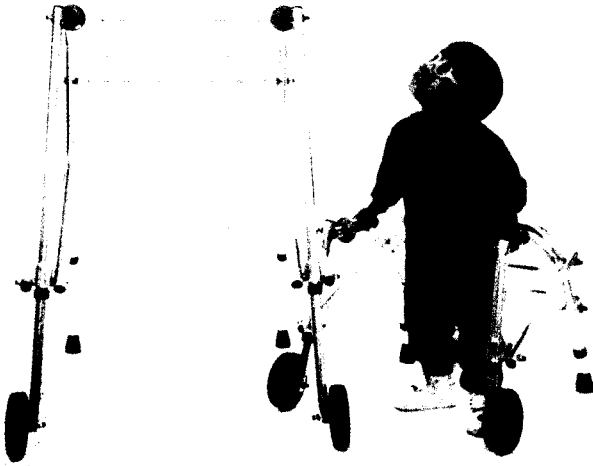


그림 1. 2-wheeled posterior walker



그림 3. Front swivels walker

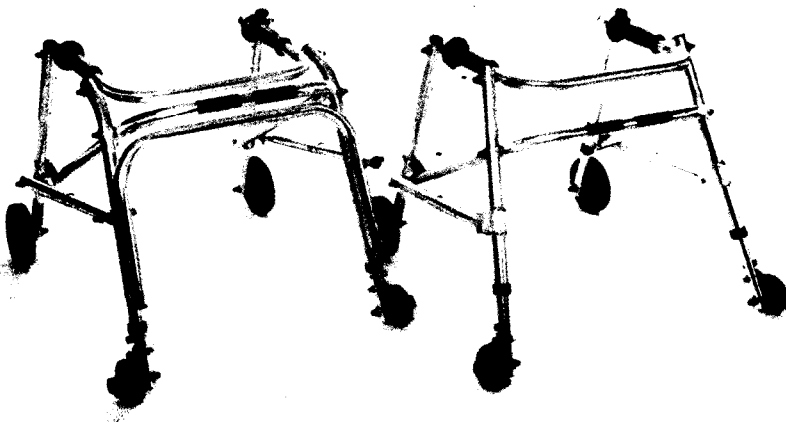


그림 2. 4-wheeled walker

후방보행기의 전제(사용 방법론)

- (1) 보다 나은 평형자세를 위해 정렬을 조정하는 것이 필요한 아동의 뒤에 지지를 하게 한다. 몸을 뒤로 구부러지게 하는 것은 아니다.
- (2) 보행기 면(base) 내에 아동을 위치시켜서 완벽한 체중이동을 위한 평형 반응이 가능하도록 지지면(BOS)을 확장시켜 이 안에서 아동의 중력중심이 놓이게 한다.
- (3) 아동의 양 손잡이(handgrip)를 위치시킨 것은 견관절과 상지의 자세, 흉추의 신전을 통해 팔(arm)을 신전 시켜서 아동의 손으로 체중을 주게 한다.
- (4) 체중을 부하하고 있는 쪽에 신전을 촉진시켜서 한쪽하지 지지 동안 고관절 신전을 의도적으로하게 하는 봉(bar)을 설치하여 신전된 고관절의 과도한 움직임이 체간에 영향을 주어 보폭을 증가시키게 한다.
- (5) 이 보행기는 보행기를 전방에 놓고 한 발짝 걷고(step) 멈추고, 다시 걷는 아동에게 적용한다.
- (6) 네 개의 바퀴가 달려있는 보행기는 에너지 소비를 줄이고 속도와 보폭, 걷는 리듬을 향상시킨다.

Logan⁸⁾ 등은 3~7세 사이의 경련성 뇌성마비

아동들 7명의 보행 연구에서 전방보행기(ant. walker)와 후방보행기(post. walker)를 사용하여 빠른 속도의 동작을 찍어 두 번 시도하는 동안에 필름에 담아 연구하였고, Howell-Gravey⁹⁾ 등은 6~11세 사이의 경련성 뇌성마비아동 8명을 대상으로 자료를 재 검토 하였는데 이 두 연구에서는 후방보행기의 사용시 고관절과 체간의 굴곡을 감소시키고, 체간이 전방으로 기울어지는 것을 감소시킨다고 하였다. Levangie⁹⁾ 등은 '도움없이 독립적으로 가능한 정상 보행에 가장 근접한 보행기 형태는 어떤 것인가?'에 대한 연구를 하였다. 그리고 foot-print 분석 방법을 사용하였다. 이 연구는 모든 보행기 사용시 보행에 제한을 가볍게 줄 수 있는데 그 중에서 four-wheeled post. walker가 가장 적합하였다는 결론을 내렸다.

전방보행기와 후방보행기의 비교

Lynne Logan의 연구 결과⁸⁾

	Anterior. Walker Mean(SEM)	Posterior. Walker Mean(SEM)
Stride length(cm)	23.6(3.4)	33.3(5.7)**
Double support(%)	65.3(9.6)	40.0(4.8)*
Gait velocity(cm/s)	31.4(6.4)	43.9(18.9)

	Initial contact		Mid-stance		Pre-swing		Mid-swing	
	AW	PW	AW	PW	AW	PW	AW	PW
Trunk flexion	28.6	18.4	31.3	18.5	31.7	19.2	28.7	18.5
Hip flexion	50.2	42.5	37.4	23.6	40.6	28.8	59.7	43.4
Knee flexion	44.5	40.8	26.0	22.7	47.7	44.0	67.0	58.6

이 결과에서 체간·고관절·슬관절 굴곡에서의 변화를 주목해야한다. 후방보행기를 사용하여 보행을 하였을 때 체간과 고관절 굴곡 감소로 인한 보행시 똑바른 수직적·자세를 돕는다는

것을 알 수 있다.

이전에 기술한 논문과 다른 논문의 결과를 가지고 수치에 관계없이 종합적인 결과들을 간략하게 표로 나타내었다.

표 2. 보행특성에 따른 전·후방보행기의 비교

	stride length	step. length	gait velocity	dou. support	hip. flexion
Ant. Walker	좁 다	좁 다	느리다	길 다	크 다
Post. Walker	향상됨	향상됨	빨라짐	줄어듦	줄어듦

제 언

보행기는 일반적으로 보행을 위한 안정성을 제공하기 위한 것이며 비정상적 긴장과 손상된 균형을 억제해야한다. 그리고 독립적 보행과 성숙을 위한 진행을 위해 중력에 대한 수직위 자세(upright position)는 꼭 필요하다. 앞에서 언급한 여러 연구에서 확실한 어떤 결과를 주장할 수는 없지만 실행한 모든 연구에서 이전의 전통적 보행기보다는 지금 설명하고자 했던 후방보행기의 장점이 많이 증명되고 있다.

균형과 정렬의 문제에 더하여 E. M. G 연구에서도 후자의 보행기(posterior walker)가 효율성이 높음을 지지해주고 있다. 이러한 연구의 결과들은 후방보행기가 아이들의 신경학적 손상의 보행특성과 자세 정렬에 영향을 미치고 있음을 나타내고 있다. 지금 전세계적으로 후방보행기의 임상 사용과 받아들이는 나라가 점차적으로 증가하고 있고 이에 우리 나라에서 신경학적 손상을 가진 아동을 위해 선택해야한다고 제안하는 바이다.

앞으로 연구자들은 다양한 형태의 신경학적 손상을 가진 아동과 그 대상자수를 많이하여 EMG 및 force-plate data 사용으로 '보행 능력'의 차이점을 연구함이 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. Bleck E : Orthopaedic Management in Cerebral Palsy. Clinics in Developmental Medicine, London, 1987.
2. Click M., Davis J : Moving Right along. Developmental Goals for Physically Disabled Children. Mesa, AZ : Edcorp Publications.,

1985.

3. Cusick BD : Developmental programs for children in below-knee casts. Orthopedic Aspect of Developmental Disabilities, Chapel Hill, NC : University of North Carolina at Chapel Hill, 1980.
4. Finnie NR : Handling the Young Cerebral Palsied Child at Home. New York, Dutton, 1975.
5. Höffer MM, Perry J : Pathodynamics of gait alterations in Cerebral Palsy and significance of kinetic elretromyography in evaluating foot and ankle problems. Foot and Ankle 4 : 128~134, 1983.
6. Howell-Garvey V, Tytkowski CM, Kates D, Miller GJ : The influence of Walkers on the Gait of Children With Cerebral Palsy. Paper presented at the AACPD, Boston. Oct. 1987.
7. Litch E : Therapeutic Exercise. Baltimore, Waverly, 1969.
8. Logan L, Byers-Hinley K, Ciccone C : Anterior vs. posterior walkers for children with cerebral palsy : A gait analysis study. Dev. Med. Child Neuro.32(12) : 1044~61048, 1990.
9. Norkin C, LeVangie P : 'Gait' in Joint Structure and Function : a Comprehensive Analysis, Philadelphia, Davis, 1983.
10. Pamela KL, Michael C, Marlene J : The effects of Posterior rolling walkers vs. the standard rolling walker on gait characteristics of children with spastic cerebral palsy. Physical & Occupational Therapy

in Pediatrics 9(4), 1989.

11. Strotzky K : Gait analysis in cerebral palsied and nonhandicapped children. Archives of physical Medicine and Rehabilitation 64 : 291~295, 1983.
12. Wilson J : Selecting and using posture walkers for children with cerebral palsy. Totline 14 : 15~16, 1988.
13. Wilson J : Developing Ambulation Skills. in Connolly B, Montgomery P(ed). Therapeutic Exercise in Developmental Disabilities 2nd ed. Chattanooga Corp. Chattanooga, TN, 1993.