

뇌성마비환자에 있어서 각종 병적반사에 대한 임상적 연구*

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

장 준 섭 · 김 진 웅 · 이 병 일

=Abstract=

Clinical Study of the Pathologic Reflexes in Cerebral Palsy

Jun Seop Jahng, M.D., Jin Woong Kim, M.D., and Byung Ill Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

The relative incidence of cerebral palsy has increased recently over that of poliomyelitis, due to the improvement in the social, medical, and economic status of our country.

It is important to check the pathologic reflexes for diagnosis, treatment and prognosis of cerebral palsy.

We studied 84 cerebral palsied patients, between 1 to 13 years old, who were treated at our Crippled Children's Rehabilitation Center. The motor age and pathologic reflexes were checked, and pathologic reflexes were checked, and the relationship between pathologic reflexes and walking was compared.

The following results were obtained.

- 1) With increasing of chronological age, there was a tendency to increasing of motor age, but the mean motor age did not increase after 8 years in chronological age, and no more than to about 20 months.
- 2) With increasing of motor age, a tendency to decreasing of frequency of pathologic reflexes was shown.
- 3) The followings were the most important pathologic reflexes in non walking group:
 - a) positive supporting reaction
 - b) supine lying
 - c) prone lying
 - d) Moro reflex
 - e) asymmetrical tonic neck
 - f) protective extensor thrust

I. 서 론

중추신경계를 침범하는 질환중 뇌성마비는 소아마비와는 달리 경제적 사회적 여건이 향상되고 또 산과 및 소아과 영역 전반의 걸친 발전이 이루어졌음에도 그 발생빈도가 감소되지 않고 있음은 주지의 사실이다. 따

라서 뇌성마비 환자를 진찰하고 앞으로의 치료계획을 수립함에 있어서 먼저 환자의 지능, 성격 및 외육등을 파악하여야 하며 임상적으로는 정확한 진단과 치료를 위하여 각종 병적반사를 조사하는 것은 대단히 중요한 일이다.

특히 보행과 관련하여 운동능력발육(motor development)에 대한 각종 반사를 조사함은 진단과 치료에 있어 중요한 자료가 될 뿐 아니라 예후를 평가할 수 있는 자료가 되므로 더욱 중요하다고 생각된다.

이에 연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서는

* 본 논문의 요지는 1977년 10월 21일 제22차 대한정형외과 학술회에서 발표하였음.

1975년 5월부터 1977년 7월까지 만 2년 3개월간 본 병원 소아재활원에 입원하여 가료받은 환자중 만 1세 이상 13세까지의 뇌성마비환자에 대하여 운동연령(motor age level)을 측정하고 이를 중심으로 각종 반사검사(reflex test)를 시행하였으며 또한 연대 연령(chronological age)과 운동 연령(motor age)을 기준으로 분류하여 조사하고 이를 보행군(walking group)과 보행불능군(non walking group)으로 대별하여 각종 반사와 보행간의 관계에 있어 몇가지 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구 대상

1975년 5월부터 1977년 7월까지 만 2년 3개월간 본 병원 소아 재활원에 입원 가료받은 환자중 뇌성마비환자로 진단된 만 1세 이상 13세까지의 84명을 대상으로 하였다.

III. 연구 방법

전 환자 84명에 대하여 연령별 및 성별로 구분하였고 운동연령은 처음 24개월까지는 3개월 간격으로 구분 조사하고 그 이후에는 1년 간격으로 5년까지 조사하였다. 그중 24개월 이상은 큰 의의를 발견하지 못하였으므로 24개월까지의 조사를 기준으로 하여 표 1에서 보는 사항을 중심으로 조사하였다.

반사검사(reflex test)는 본 병원에서 사용중인 24개의 반사검사, 즉 반사성 성숙(reflexive maturation)의 순으로 spinal level, brain stem level, mid brain level, cortical level로 분류한 방법으로 사용하였으며(표 2) 이중 보편적으로 사용하는 extensor thrust, asymmetrical tonic neck, symmetrical tonic neck, positive supporting reaction, neck righting, Moro reflex, protective extensor thrust, prone lying, supine lying

표 1. Criteria used in development motor test

Motor age	Activity
3 months	Lifts head in prone position
6 months	Primitive crawling movement
9 months	Creeps on all four limbs
12 months	Walks with one hand hold
18 months	Walks alone, seldom falls
21 months	Upstairs holding one rail
24 months	Runs stiffly

등 9가지를 조사하여(표 3) 이들을 자기 연대연령과 운동연령과의 관계, 운동연령과 병적반사, 보행군과 보행불능군의 병적반사에 대한 관계등을 조사분석하여 비교 관찰하였다.

IV. 연구 결과

(A) 연령 및 성별분포

84명의 뇌성마비환자를 연령별로 구분하였던 바 1~2세가 47명으로 가장 많았고, 3~4세가 15명, 7~8세가 8명 순이었으며, 1~4세가 62명으로 전체의 74%를 차지하였다.

남녀비는 남자가 46명, 여자가 38명으로 남녀비에는 큰 차이를 볼 수 없었다.

(B) 연대연령과 운동연령과의 관계

각 연대연령과 운동연령과의 비교관찰에서 연대연령의 증가에 따라 운동연령도 약간은 증가하는 경향을 볼 수 있었다(표 5).

연대 연령과 운동연령과의 관계를 알기 위해 평균 운동연령을 측정하여 비교하였던 바(표 6), 연대연령 8세까지는 운동연령도 증가한 양상을 관찰하였으나 8세 이후에는 운동연령의 증가가 관찰되지 않았으며 또 본 조사에서 대체로 운동연령은 20개월이상은 증가현상이 관찰되지 않았다.

(C) 운동연령과 병적반사의 관계

운동능력발육과 병적반사와의 관계를 비교 관찰하였다.

본 검사중 protective extension thrust, prone lying, supine lying을 제외한 모든 검사에서 positive reaction을 나타낸 것이 비정상반응으로서 이는 반사성 성숙이 지연된 것을 의미한다.

조사결과 운동연령이 낮을수록 비정상소견을 나타낸 빈도가 높았으며 운동연령이 증가할수록 비정상소견을 나타낸 빈도가 감소함을 볼 수 있었다.

또한 반사별로 조사한 결과 positive supporting reaction에 양성반응을 나타낸 빈도(67.9%)가 가장 많았으며 다음 supine lying (59.5%), prone lying (54.8%), moro reflex (51.2%), asymmetrical tonic neck (33.3%), protective extensor thrust (29.8%), neck righting (23.8%), symmetrical tonic neck (21.4%), extensor thrust (4.8%)의 순이었다(표 7).

H 2 SEVERANCE HOSPITAL REFLEX TESTING CHART

Unit No.: _____

Date: _____

Name: _____ Sex: _____ Reflex Level: _____

Address: _____ Therapist: _____

Date of Birth: Yr. _____ Mo. _____ Day _____

Reflexes	+	-	Comments:
1. Level one... spinal: a. Flexor withdrawal b. Extensor thrust c. Crossed extension			
2. Level two... brain stem: a. Asymmetrical tonic neck b. Symmetrical tonic neck c. Tonic labyrinthine--supine prone d. Associated reactions e. Positive supporting reaction f. Negative supporting reaction			
3. Level three-- midbrain: Righting reactions: a. Neck righting b. Body righting acting on the body c. Labyrinthine righting acting on the head d. Optical righting e. Amphibian			
4. Automatic movement reactions: a. Moro reflex b. Landau reflex c. Protective extensor thrust			
5. Level four... cortical Equilibrium reactions: a. Prone-lying b. Supine-lying c. Four-foot kneeling d. Sitting e. Kneel-standing f. Standing-hopping dorsiflexion see-saw g. Simian posture			

(D) 보행군(walking children)과 보행불능군(non-walking children)에서의 반사의 비교 관찰
(표 8)

반사와 보행간의 관계를 알기 위해 보행군과 보행불

표 3. Reflex Test

1. Level one ... spinal:
 - a) Extensor thrust
2. Level two ... brain stem:
 - a) Asymmetrical tonic neck
 - b) Symmetrical tonic neck
 - c) Positive supporting reaction
3. Level three ... midbrain:
 - a) Neck righting
4. Automatic movement reactions:
 - a) Moro reflex
 - b) Protective extensor thrust
5. Level four ... cortical
 - a) Prone-lying
 - b) Supine-lying

표 4. Age and Sex Distribution

Age	Sex		
	Male	Female	Total
1~2	28	19	47
3~4	6	9	15
5~6	4	2	6
7~8	3	5	8
9~10	1	0	1
11~13	4	3	7
Total	46(54.5%)	38(45.5%)	84

표 5. Relationship between the chronological age and motor age

Chr. age (yrs)	Motor age (months)								
	3M	6M	9M	12M	18M	21M	24M	above 24M	Total
1~2	22	12	3	3	2	1	4		47
3~4	3	2	4	2			3	1	15
5~6	1	1				3		1	9
7~8	1	1		1			3	2	8
9~10						1			1
11~13	1	1	1	1				3	7
Total	28	17	8	7	2	5	10	7	84

능군으로 대별하여 분석한 결과 보행군은 60명이었으며 보행불능군은 24명이었고 특히 보행불능군에서의 positive supporting reaction이 80%에서 양성반응을 나타내어 가장 많았으며 다음으로는 supine lying (75%), prone lying (68.3%), moro reflex (48.3%), protective extensor thrust (41.7%), asymmetrical tonic neck (41.7%)의 순이었다(그림 1).

이 병적 반사들은 보행군에 비하여 월등히 많은 빈도를 나타내고 있었으며 상기 병적반사의 양성반응은 보행이 어렵다는 의미를 내포하는 것으로 판단되었다.

V. 총괄 및 고안

뇌성마비환자에 있어서 병적반사의 조사는 예후를 미리 판단하고 치료 계획을 수립하는데 중요하다고 생각된다.

그러므로 유용한 반사검사로 뇌성마비환자의 최대기능능력(maximum functional capacity)을 예견하고 실제적인 목표를 수립하며 의사와 환자의 능력을 집중 치료하는 것은 실로 중요하다 할 수 있다.

표 6. Comparison between chronological age and mean motor age

Chronological age (yrs)	Mean motor age (mos.)
1~2	7.5 M
3~4	12.6 M
5~6	18 M
7~8	20.6 M
9~10	21 M
11~13	19.7 M

II 7. Comparative Analysis of Motor Age and Pathologic Reflex

Reflex	Motor age (mos.)	3 M (28)	6 M (17)	9 M (17)	12 M (7)	18 M (2)	21 M (5)	24 M (10)	above 24 M(7)	Total (84)	%
Extensor thrust		4	0	0	0	0	0	0	0	4	4.8
Asymmetrical tonic neck		16	7	1	1	0	1	2	0	28	33.3
Symmetrical tonic neck		12	2	4	0	0	0	0	0	18	21.4
Positive supporting reaction		22	16	5	5	0	3	4	2	57	67.9
Neck righting		9	6	1	1	0	1	1	1	20	23.8
Moro reflex		16	8	3	2	1	0	2	1	43	51.2
Protective extensor thrust (-)		20	3	1	1	0	0	0	0	25	29.8
Prone-lying (-)		23	12	3	3	2	2	1	0	46	54.8
Supine-lying (-)		25	14	4	2	2	3	0	0	50	59.5

II 8. Analysis of Pathologic Reflexes in non-walking & walking children

Reflex	Motor development		Non-walking (60)		Walking (24)	
			Number of case	%	Number of case	%
Extensor thrust			4	(6.7)	0	(0)
Asymmetrical tonic neck			25	(41.7)	3	(12.5)
Symmetrical tonic neck			18	(30.0)	0	(0)
Positive suppoing reaction			48	(80.0)	9	(37.5)
Neck righting			17	(28.3)	3	(12.5)
Moro reflex			29	(48.3)	4	(16.7)
Protective extensor thrust (-)			25	(41.7)	0	(0)
Prone-lying (-)			41	(68.3)	5	(20.8)
Supine-lying (-)			45	(75.0)	5	(20.8)

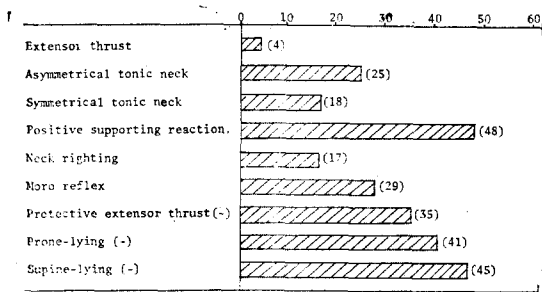


Fig. 1. Analysis of Reflexes in non-walking children
Number of children (Total 60).

자 환자의 운동동작(motor performance)은 중추신경계의 발달상태에 의하며, 정상에서도 분만직후 뇌는

불완전하며 상당기간동안에 axon myelination, dendrite expansion, final cell migration 등이 진행되어 반사양상과 운동동작(motor performance)의 변화를 일으키게 된다. 뇌세포가 파괴되면 이러한 정상적인 발달은 지연되거나 정지되어 좀 더 원시적인(primitive) 형태의 운동조절(motor control)이 나타난다.

비정상적인 신경학적 성숙도(abnormal neurological maturation)를 알기 위하여는 우선 정상적인 신경학적 성숙도(normal neurological maturation)를 이해하여야 함은 물론이다.

Fiolentino³⁾, Paine⁶⁾ 등은 유아의 정상적인 신경성숙도를 기술하였으며 비정상적인 신경성숙도에 대해서도 연구를 하여왔다. 어떤 한가지 반사를 가지고 예후를 결정할 수는 없으나 각종 반사의 비교평가로 예후를 결정할 수는 있다고 하였다.

Johnson과 Zuck^{5,8)}도 유아의 정상적인 신경성숙도

를 기술한 후 운동연령을 정하고 신경근성 질환(neuromuscular disorder)을 갖은 어린이를 운동연령별로 측정할 바 있다.

Bobath²⁾는 뇌성마비환자의 신경병리(neuropathology)에 관하여 연구하였으며 Fiolentino는 정상적인 신경생리학적 성숙(normal neurophysiological maturation)은 spinal cord로부터 brain stem, mid-brain, cortical control로 우성(dominance)의 진행으로 특징지을 수 있으며 성숙의 가장 초기 level은 척수층(spinal level)으로 이때는 primitive reflex가 지속되며 운동능력발육상 prone lying과 supine lying이외는 불가능한 시기라고 하였다. 이 시기는 생후 2개월까지 지속되며 다음 brain stem level이 생후 4~6개월까지 지속되고 6개월 이후도 이 level의 반사가 지속되면 ambulation은 어렵다고 하였다.

본 조사에서도 brain stem level에서 선택한 3가지 병적반사중 positive supporting reaction과 asymmetric tonic neck reflex는 보행불능군에서 현저하게 많이 나타나고 있었다. 다음 mid-brain dominance가 나타나고 기고(crawling), 앉는(sitting) motor development가 나타나며 righting reaction이 이 시기의 특징이라 하였다. 그러므로 6개월 이후 righting reaction이 나타나지 않으면 보행에 대한 기대를 걸 수 없다고 하였다. 그러나 본 조사에서는 보행불능군에서는 28.3%가 나타나 많은 빈도수를 보이지 않았으며 보행군에서도 12.5%가 관찰되어 큰 의미가 없는 것으로 사료된다.

cortical control은 서고(standing), 걷는데(walking)에 중요하며 평형반응(equilibrium reaction)이 이 level의 특징이라고 했다. 결과적으로 정상적으로 소실될 시기의 primitive reflex의 존재와 다른 mature reflex의 부재는 중요한 예후를 말하여준다고 하였다.

spinal level에서는 total bed care이외에 기대될 수 없으며 mid-brain level은 기고(crawling), 앉는 것(sitting)만이 가능하며 assistant는 불가능하며 cortical이 보행활동에 필수적이라고 하였다.

그는 이 control에 따라 level reflex test method를 정리하였다³⁾.

Bleck은 신경학적 발육과정(neurologic development)과 운동성(locomotor)의 예후에 대하여 연구하였으며 또한 1세에서 8세까지의 뇌성마비환자 8예에서 병적반사를 분석하였다.

그 결과 positive supporting reaction이 8명(100%), moro reflex가 6명(75%), asymmetrical tonic neck이 6명(75%), neck righting이 3명(37.5%), symme-

trical tonic neck에서 2명(25%)에서 양성반응이 나타났다⁴⁾. 본 저자들의 결과와 비교하여 유사한 소견을 관찰하였다.

Beals은 경련성 양측마비(spastic paraplegia)와 diplegia 환자에 있어 보행에 대한 예후는 많은 요소에 의하여 영향을 받으며 이중 하지에 있어서 이완정도 출생시 체중, 지능, 발작, 고관절 안정성, 외과적 치료 등이 중요하며 특히 하지의 이완정도가 가장 중요하다고 하였다. 그는 경련성 마비환자 315명을 대상으로 motor test를 시행하여 운동연령(motor age level)을 정하였으며 연대연령(chronological age)과 비교 분석한 후 3세대의 motor age로 severity index를 정한 후 severity index와 보행의 예후를 비교 관찰하여 치료의 지침을 삼았다¹⁾.

Goldner는 또한 병적반사와 보행의 예후를 비교 한 후 수술의 indication을 결정하였다⁴⁾.

V. 결 론

저자들은 1975년 5월부터 1977년 7월까지 연세대학교 세브란스병원 소아 재활원에 입원 가료받은 환자중 1세 이상 13세까지의 뇌성마비환자 84명에서 motor age와 병적반사(pathologic reflex)를 비교검토하였다.

1) 연대연령의 증가에 따라 운동연령도 증가하는 경향을 볼 수 있었으나 평균운동연령은 8세 이후에는 별 변화를 관찰할 수 없었고 20개월 이상의 증가현상은 관찰되지 않았다.

2) motor age의 증가는 대체로 병적반사의 소전이 감소됨을 관찰하였다.

3) 보행불능군에서 positive supporting reaction, supine lying, prone lying, moro reflex, asymmetrical tonic neck, protective extensor thrust 등이 가장 많은 abnormal response를 나타냈으며 이 검사들이 뇌성마비환자에 있어서 향후 보행가능성을 결정하는데 중요한 지침이 될 것으로 사료되어 여기에 일차 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Beals, R.K.: *Spastic paraplegia and diplegia: an evaluation of non-surgical and surgical factors influencing the prognosis for ambulation*, J. Bone and Joint Surg. 48A:827, 1966.
2. Bobath, B.: *A study of abnormal postural reflex*

- activity in patients with lesions of the central nervous system, Parts 1-4. *Physi. Therapy* 40:259, 295, 326, 368, 1954.
3. Fiolentino, M.R.: *Reflex testing methods for evaluating CNS development*, Springfield, Ill., Charles C Thomas, Publisher, 1963.
 4. Goldner, J.L.: *Cerebral Palsy*. In *Instructional Course Lectures*. The Amer. Academy of Orthopedic Surgeons, 20:20, 1971.
 5. Johnson, M.K., Zuck, F.N., and Wingate, Kathleen.: *The Motor Age Test: Measurement of Rotor Handicaps in Children with Neuromuscular Disorders such as Cerebral Palsy*. *J. Bone and Joint Surg.*, 33-A: 698, 1951.
 6. Paine, R.S.: *Early recognition of cerebral palsy and prognostic signs*, In *Instructional Course Lecture*, The American Academy for Cerebral Palsy, Creveland, 1965.
 7. Samilson, R.L.: *Principles of assessment of the upper limb in cerebral palsy*. *Clin. Orthop.*, 47:105, 1966.
 8. Zuck, F.N., and Johnson, M.K.: *The Progress of Cerebral Palsy patients under In-Patient Circumstances*. In *Instructional Course Lectures*. The American Academy of Orthopedic Surgeons, 9:112, 1952.