

뇌성마비의 조기진단을 위한 이학적 평가항목의 개발

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소

박 창 일 · 박 은 숙 · 신 지 철
김 유 철 · 김 성 우 · 김 현 정

= Abstract =

The Development of Evaluation Tool for the Early Diagnosis of Cerebral Palsy

Chang Il Park, M.D., Eun Sook Park, M.D., Ji Cheol Shin, M.D.
You Chul Kim, M.D., Seong Woo Kim, M.D. and Hyun Jung Kim, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine and Research Institute of
Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Early diagnosis of cerebral palsy may help to provide early therapeutic intervention.

The early treatment of cerebral palsy is critical in the prevention of deformity and promotion of normal movement patterns. However, it is difficult to identify those who are at substantial risk of cerebral palsy before the age of one, particularly in its mild and moderate forms. The purpose of this study was to analyze and establish an efficient early diagnostic tool for cerebral palsy. The subjects in this study were 247 infants selected from outpatients at the Rehabilitation Hospital of Yonsei University from December, 1987 to March, 1996. The infants had problems in motor development or a past history of perinatal risks and all were under one year of corrected age.

The assessments included a structured developmental history taken from the child's parents, evaluation of motor development status, and neurological examinations including assessment of muscle tone, several primitive reflexes and Vojta's postural reactions. These infants were assessed every 2~3 months. According to the findings of developmental milestones, muscle tone, and Vojta's postural reactions, we divided the patients into high and low risk groups.

The final diagnosis confirmed that 126 children had cerebral palsy, 43 children had other diagnoses while 78 children turned out to be normal.

We found that diagnosis of cerebral palsy during the first six months of postnatal period relied mainly on abnormal muscle tone, Vojta's postural reactions, developmental motor delay, a positive finding of asymmetric tonic neck reflex and a negative finding of optical righting reaction. The sensitivity and specificity of the evaluation methods were 91.1% and 66.7%, respectively in the first six months of postnatal period.

In conclusion, we have proved that the delayed motor development, abnormal muscle tone and abnormal Vojta's postural reactions are very valuable tools for the early diagnosis of cerebral palsy.

Key Words: Cerebral palsy, Early diagnosis, Delayed development, Muscle tone, Postural reactions

이 연구는 1995년도 한국과학재단 연구비 지원에 의한 결과임(과제번호: 95-0403-07-01-3).

서 론

뇌성마비의 조기진단의 목적은 적절한 조기치료를 제공하므로써 동반장애를 최소화하고 정상운동 발달을 유도하며 신경계의 가소성을 증진시키는 데 있다^{10,16)}. 뇌성마비의 원인인 뇌병변은 비진행성이지만 중추신경이 성숙되어짐에 따라 임상적인 양상은 변화될 수 있어⁷⁾ 출생시는 정상아와 구별이 어렵다가 점차 운동 및 감각능력이 발달하면서 기능적인 장애가 표면화된다¹⁾. 따라서 부모들은 아이가 기기나 걷기 같은 대동작을 제대로 하지 못할 때 이상을 느껴 병원에 찾아오게 된다. 그러나 이와 같은 발달은 정상에서도 생후 첫 일년의 후반기가 되어야 나타나므로 병원에 찾아오는 시기는 대개 첫 돌이 지난 후가 된다¹⁹⁾.

Bobath¹⁰⁾는 적응성과 가소성이 큰 영유아의 뇌는 생후 첫 10개월까지 일생 중 가장 빠른 성장을 보이며, 뇌성마비에서 특징적으로 보이는 비정상적인 자세반응동작과 근긴장도가 영유아기에는 현저하게 나타나지 않아 이 시기에 정상화시키기 쉽다고 하였다. 이와 같이 비정상적인 소견이 발현되기 이전에 조기에 적절한 치료적인 중재를 하여야 되지만 실제 임상에서 뇌성마비를 조기에 정확하게 진단하는 것은 매우 어려운 일이다.

지금까지 뇌성마비의 조기진단에 관한 연구는 많이 이루어졌으며 주로 운동발달상태의 평가⁵⁾, 자세와 운동양상의 관찰, 신경학적검사^{8,14,15)}, 원시반사의 유무, 정위반사의 유무 등에 관한 것이었다.

1966년 Illingworth²¹⁾는 발달상태, 원시반사, 신경학적검사를 이용하여 150명의 뇌성마비 환자 중 46%를 생후 6개월 내에 진단할 수 있었다고 하였으며, 1967년 Milani-Comparetti 와 Gidoni²⁵⁾는 기립자세를 이루는 정위, 보호, 평형의 세 반응을 소아의 신경 발달학적 검사에 포함시킬 것을 주장하였다. 조기에 운동신경학적 장애를 진단하는 검사들로는 Infant motor screen²⁷⁾과 Movement Assesment of Infants¹⁴⁾등이 있으나 이 두 검사들은 고위험환아에서만 타당성이 있다고 보고되었으며, 뇌성마비의 조기진단에 대한 감수성과 특이성에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았으며^{3,20)}, 위험인자가 없는 영아에서의 진단적 가치로서의 유용성에는 제한이 있다²⁷⁾.

우리 나라에서는 1981년부터 Vojta의 자세반응 검사를 뇌성마비의 조기진단 방법의 하나로 이용하였으며 Vojta의 자세반응 검사와 운동 발달상태 및 근긴장도가 뇌성마비의 조기진단에 유용하므로 이 검사결과에 따라 조기치료를 시행해야 한다고 주장된 바 있다^{2,3)}.

이에 본 연구에서는 운동발달장애를 주소로 본원 재활의학과에 내원하였거나 고위험 요인을 주소로 소아과에서 의뢰된 영유아를 대상으로 운동발달 검사, 원시반사 검사, Vojta의 자세반응 검사 등을 실시하고 추적 관찰하여 초진시의 검사항목 중 각 시기별로 어떤 검사가 뇌성마비를 조기 진단하는데 있어 가장 도움을 줄 수 있는지를 조사하고 그동안 임상적 유용성이 있다고 생각되었던 방법들에 대한 검증을 하여, 향후 뇌성마비의 조기진단을 위한 유용한 지표를 얻고자 하였다.

연구대상 및 방법

1) 연구 대상

1987년 12월부터 1996년 3월까지 신촌 세브란스병원 재활의학과에 내원한 1세 미만의 영아 중 생후 1년 이상 추적관찰이 가능했던 247명으로 이들은 발달장애를 주소로 본원에 내원하였거나 출생시 고위험요인을 주소로 소아과에서 의뢰된 환아들이었다.

2) 연구 방법

모든 환아를 대상으로 초진시 문진 및 운동발달 상태의 평가, 신경학적 검사를 포함한 원시반사검사, Vojta의 자세반응검사를 시행하였으며 그 후 2~3개월마다 외래에서 추적 관찰을 하였다.

운동발달상태의 평가는 Vojta의 발달단계를 기준으로 하였으며 각 항목이 2개월 이상 지연시 발달지연으로 정의하였고³⁾, 운동 지수(Motor Quotient)¹³⁾를 이용하여 정량적인 평가를 하였다. 근긴장도를 포함한 신경학적검사와 Moro 반사, 비대칭성 긴장성 경반사, 양성 지지반응, 낙하산반응, 시각정립반응, Galant반사, 상치꼴 선전반사를 3개월 단위로 나눈 각 시기별로 평가하였으며, 동시에 근긴장도의 이상이 있으면 1점, 없으면 0점을 주어 점수화하였다. Vojta의 자세반응검사는 7가지 자세반응검사를 시행하여 나타나는 이상반응의 수에 따라 중추신경성

협동운동장애에 정도를 판정하였는데, 이상반응이 1~3개이면 매우 경미한 중추신경성 협동운동장애, 4~5개이면 경미한 중추신경성 협동운동장애, 6~7개면 중등도의 중추신경성 협동운동장애, 7개의 자세반응 검사에서 모두 이상반응을 보이면서 근긴장도의 이상이 있을 때 중증의 중추신경성 협동운동장애로 분류하였으며, 중추신경성 협동운동장애의 정도를 0 점에서 4점까지 점수화 하여, 심할수록 높은 점수를 주었다.

이상과 같은 검사들을 토대로 박동³⁾의 분류에 근거하여 발달지연이 있거나, 근긴장도의 이상, 또는 Vojta의 자세반응검사에서 이상반응이 6개 이상인 환아들은 고위험군으로 분류하였으며 그렇지 않은 경우는 저위험군으로 분류하였다.

환아의 연령은 모두 교정연령을 사용하였으며, 교정연령은 Vojta가 진단방법에서 사용한 4단계 구분인 3개월 단위연령군으로 나누었다.

환아들은 생후 1년 이상 추적관찰을 하면서 최종진단을 내렸는데 정상으로 판정된 경우는 정상적인 운동발달을 획득하고 정상보행을 하며, 신경학적 검사에서 이상반응을 보이지 않고 경직이나 불수의 운동이 없으며 언어발달, 감각기능에 이상이 없는 경우이었다.

통계분석은 SPSS-PC 통계 프로그램을 이용하여 뇌성마비와 정상으로 최종 진단된 두 군에서 보였던 검사소견들을 chi-square 검증을 통해 진단과의 통계학적 유의성을 조사하였으며 운동지수의 비교는 unpaired t-test 방법을 사용하였고, 운동 지수, 근긴장도의 이상 점수, 중추신경성 협동운동장애 점수를 이용하여 판별분석을 통해 통계학적 유의성을 조사하였다.

결 과

1) 연령 및 성별 분포

대상환아 247명의 초진시 연령 분포는 교정연령 0개월 부터 12개월 까지로 평균 5.8개월이었으며 생후 0~3개월의 연령군이 79명(32.0%)으로 가장 많았다(Table 1). 성별분포는 남아가 161명(65.2%), 여아가 86명(34.8%)이었으며 이중 뇌성마비로 최종진단된 환아에서의 성별 분포는 남아가 79명(62.7%), 여아가 47명(37.3%)으로 남녀 비는 1.68 : 1 이었다.

Table 1. Distribution of Corrected Age and Gender at Initial Examination

Age at initial examination (months)	No. of cases		
	Male	Female	Total (%)
0~3	56	23	79(32.0)
4~6	38	19	57(23.1)
7~9	45	21	66(26.7)
10~12	22	23	45(18.2)
Total	161	86	247(100.0)

Table 2. Final Diagnosis

Final diagnosis	No. of cases(%)
Cerebral palsy	126(51.0)
Normal development	78(31.6)
Delayed development	16(6.5)
Mental retardation	11(4.5)
Chromosomal anomaly	7(2.8)
Myopathy	3(1.2)
Floppy infant syndrome	2(0.8)
Spinal muscular atrophy	1(0.4)
Others	3(1.2)
Total	247(100.0)

2) 최종진단

최종진단은 정상 발달이 78명(31.6%), 뇌성마비 126명(51.0%)이었으며 그외 다른 진단명은 발달지연, 정신지체, 염색체 이상 등이었다(Table 2). 이중 발달지연 환아는 경직이나 불수의 운동이 없고, 운동능력의 지체와 함께 언어발달 등이 지체된 경우이며 지능검사로 정신지체로 진단내리기에는 아직 이른 4세 이전의 환아들이었다.

3) 뇌성마비의 유형

뇌성마비의 유형으로는 경직성 양하지마비가 58명(46.0%)으로 가장 많았으며 그 다음으로는 경직성 사지마비 28명(22.2%), 경직성 편마비 19명(15.1%), 불수의 운동형 7명(5.6%), 혼합형 6명(4.8%), 저긴장

Table 3. Types of Cerebral Palsy

Type	No. of cases(%)
Spastic diplegia	58(46.0)
Spastic quadriplegia	28(22.2)
Spastic hemiplegia	19(15.1)
Athetoid	7(5.6)
Mixed	6(4.7)
Atonic	1(0.8)
Unclassified spastic type	7(5.6)
Total	126(100.0)

Table 4. Risk Factors of Cerebral Palsy and Normal Infant

Risk factors	Final diagnosis		No. of cases(%)
	Cerebral palsy (n=126)	Normal (n=78)	
Perinatal asphyxia	63(50.0)	20(25.6)*	
Prematurity ¹	41(32.5)	25(32.1)	
Low birth weight ²	28(22.2)	22(28.2)	
Very low birth weight ³	15(11.9)	10(12.8)	
Jaundice	46(36.5)	27(34.6)	
Seizure	23(18.3)	7(9.0)	
CNS infection	2(1.6)	5(6.4)	
Congenital anomaly	7(5.6)	4(5.1)	
Metabolic abnormality	1(0.8)	0(0.0)	
Others	28(22.2)	21(26.9)	
No risk factors	12(9.5)	5(6.4)	

¹ Intrauterine period<37 weeks² 1500 g ≤ Birth weight<2500 g ³: Birth weight<1500 g

*p<0.01

형 1명(0.8%) 이었다. 그 외는 후향적 연구에서 경직성이었으나 topographic classification¹⁰ 명시안 된 7명(5.5%)이 포함되었다(Table 3).

4) 위험인자의 분석

정상 발달한 아동 78명과 뇌성마비로 최종 진단된 환아들 126명에 대하여 과거력 중 위험인자를 살펴보았다(Table 4). 위험인자가 하나도 없었던 경우는 뇌성마비에서 12명(9.5%), 정상아에서 5명(6.4%)

Table 5. Timing and Significance of Examinations to Detect Cerebral Palsy

	0~ 3 M	4~ 6 M	7~ 9 M	10~ 12M
Abnormal muscle tone	**	**	***	***
Vojta's postural reaction	*	***	***	***
Developmental delay	N.S.	***	**	*
ATNR	N.S.	**	**	*
Optical righting reaction	N.S.	*	***	***
Parachute reaction	N.S.	N.S.	***	***
Suprapubic stretch reflex	N.S.	N.S.	*	*
Positive supporting reaction	N.S.	N.S.	N.S.	***
Galant reflex	N.S.	N.S.	N.S.	*
Moro reflex	N.S.	N.S.	*	N.S.

M: months ATNR: asymmetric tonic neck reflex

N.S.: not significant

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

이었다. 뇌성마비로 최종진단된 환아들의 위험인자는 주산기 가사, 황달, 출생시 저체중, 미숙아의 순이었으며, 정상 발달한 환아들의 위험인자는 출생시 저체중, 황달, 미숙아, 주산기 가사의 순이었다. 두 군간에 통계학적으로 의미있는 차이를 보이는 위험 인자는 주산기 가사로 뇌성마비에서 63명(50%), 정상발달한 영아에서 20명(25.6%)으로 뇌성마비에서 더 많았다(p<0.01).

5) 각 시기별 검사와 최종 진단과의 유의성

각 시기별로 뇌성마비의 조기 진단에 통계학적으로 의의있게 나타난 검사로는 환아의 교정연령 3개월 이전에는 균긴장도이상(p<0.01), Vojta의 자세반응검사(p<0.05) 이었으며, 4~6개월에는 그외에 발달지연(p<0.001), 비대칭성 긴장성 경반사(p<0.01), 시각 정립반응검사(p<0.05)로 나타났다. 7~9개월에는 낙하산반응이 없거나(p<0.001), 상치꼴 신전반사가 있는 경우(p<0.05), 10~12개월에는 계속적인 양성지지반응(p<0.001)과 Galant반사(p<0.05) 소견도 뇌성마비로 진단된 환아들에서 통계학적으로 의의있게 나타났으며, Moro반사는 7~9개월에서 나타날 경우 의의가 있었다(p<0.05)(Table 5).

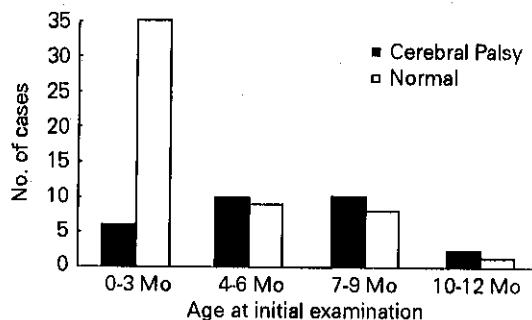


Fig. 1. The relationship between very light central coordination disturbance and final diagnosis.

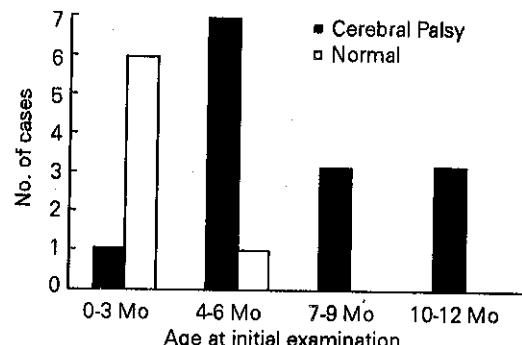


Fig. 3. The relationship between moderate central coordination disturbance and final diagnosis.

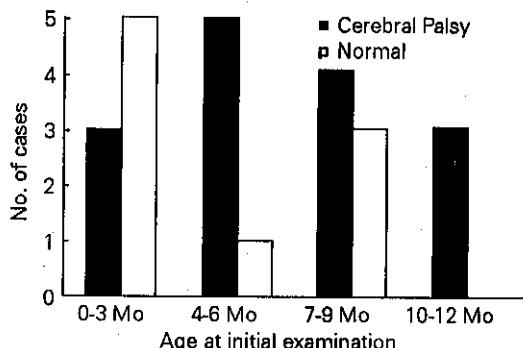


Fig. 2. The relationship between light central coordination disturbance and final diagnosis.

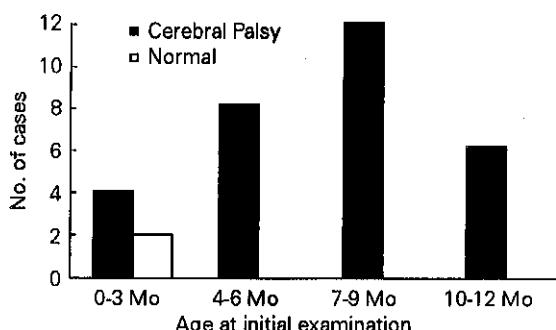


Fig. 4. The relationship between severe central coordination disturbance and final diagnosis.

Table 6. Motor Quotient of Cerebral Palsy and Normal Infants

Motor quotient	
Cerebral palsy	56.4 ± 27.8*
Normal infants	84.8 ± 15.4

Values are mean ± standard deviation.

*p < 0.001

6) 운동 지수와 최종진단과의 관계

초진시 운동지수의 평균값은 정상발달한 영아가 84.8 ± 15.4 , 뇌성마비환아에서 56.4 ± 27.8 로 두 군간에 통계학적으로 의의있는 차이를 보였다($p < 0.001$) (Table 6).

7) 각 시기별 Vojta의 자세반응검사와 최종진단과의 관계

각 시기별 자세반응검사에 따른 중추신경성 협동운동장애의 정도와 최종진단과의 관계는 Fig. 1~4와 같다. 초진시 매우 경미한 중추신경성 협동장애가 있던 영아 81명 중에서 34.6%가 뇌성마비로 진행되었고, 경미한 중추신경성 협동장애가 있던 영아에서는 24명 중 62.5%, 중등도의 중추신경성 협동장애가 있던 영아에서는 14명 중에서 66.7%, 중증의 중추신경성 협동장애가 있던 영아에서는 32명 중 93.8%가 뇌성마비로 진행되었다.

8) 운동 지수, 근긴장도, Vojta의 자세반응검사를 통한 최종진단의 예측도

뇌성마비와 정상으로 최종진단된 두 군에서 초진

Table 7. Final Diagnosis of High and Low Risk Groups
Age at Initial Examination: Postnatal 0~6 months

Final diagnosis	No. of cases		Total
	Cerebral palsy	Normal	
High risk group	41	20	61
Low risk group	4	40	44
Total	45	60	105

p<0.001

Table 8. Final Diagnosis of High and Low Risk Groups
Age at Initial Examination: Postnatal 7~12 months

Final diagnosis	No. of cases		Total
	Cerebral palsy	Normal	
High risk group	81	2	83
Low risk group	0	16	16
Total	81	18	99

p<0.001

시 운동 지수값과 영아반사, 근긴장도, 중추신경성 협동운동장애의 접수를 이용하여 판별분석을 시행한 후 최종진단 예측에 대한 공식과 예측도를 구하였다.

$$Y = -0.56594 \text{ MQ} + 0.87158 \text{ MT} + 0.52234 \text{ CCD}$$

(p<0.001)

MQ=Motor Quotient, MT=Score of muscle tone

CCD=Score of Central Coordination Disturbance

(단, Y 값이 -0.94630에 근접할 때 정상 발달, 0.76887에 근접할 때 뇌성마비로 예측됨.)

상기 검사들의 두 군으로 최종진단될 확률은 81.03% 이었다.

9) 위험군의 분류에 따른 진단법과 최종 진단과의 관계

발달지연, 근긴장도 이상과 Vojta의 자세반응 검사에 의해 고위험군과 저위험군으로 나누어 추적 관

Table 9. Sensitivity and Specificity of Diagnostic Method for Cerebral Palsy

Age(months)	0~3	4~6	7~9	10~12
Sensitivity	90.0	91.4	100.0	100.0
Specificity	60.0	86.7	85.7	100.0

찰하였을 때 처음 6개월 이내 초진시 고위험군으로 분류된 61명 중 41명이 뇌성마비로 최종진단을 받았으며, 저위험군으로 분류된 44명 중 40명은 정상 발달을 하여 양 군간의 예후가 통계학적으로 의미 있는 차이를 보였다(p<0.001)(Table 7). 7개월 이후에 두 위험군으로 나누어 추적 관찰한 결과도 동일하였다(p<0.001)(Table 8). 이와 같이 세가지 진찰소견으로 고위험군과 저위험군을 분류하여 뇌성마비로 진행될 것인지를 예측하는 방법은 환자가 교정 연령 6개월 이전일 때 감수성 91.1%, 특이성은 66.7%였고, 7개월 이후일 때는 감수성 100%, 특이성이 88.9%였고 특히 10개월 이후에는 감수성, 특이성 모두 100%이었다(Table 8).

고 찰

본 연구의 목적은 운동발달장애를 주소로 내원한 1세 미만의 영유아를 대상으로 여러 검사와 뇌성마비의 중상발현과의 상관성을 연구하여 조기진단의 적절한 지표를 확립하는데 있다. 이와 같은 목표를 이루기 위해 우선적으로 충족되어야 할 조건은 환자가 가능한 한 빨리 병원으로 내원하여야 한다. 본 연구결과에서 초진시 평균연령이 5.8개월이었으며 생후 0~3개월의 연령군이 가장 많아 비교적 이른 시기에 환자들이 병원에 내원하였음을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 근래 부모의 자녀에 대한 관심도가 높아지고 있는 것⁴과 뇌성마비의 조기진단에 대한 인식의 고조와 함께 본원 소아과 의사의 의뢰에 의해 조기검진이 가능하였기 때문으로 생각되었다³. 일반적으로 뇌성마비는 운동발달을 포함한 환자의 과거력과 원시반사, 근긴장도, 환자의 자세 및 운동양상 등의 이학적 검사소견을 종합하여 진단을 내리게 된다³. 그동안 임상에서 사용되어 온

뇌성마비의 조기진단을 위한 검사는 크게 4가지로 첫째, 운동발달상태의 평가, 둘째, 원시반사의 유무, 셋째, 신경학적 검사의 이상 유무, 넷째, 자세반응검사이다.

첫번째 운동발달상태의 평가에 대해 살펴보면, 뇌성마비 환아에서 운동발달의 지연은 흔히 관찰되는 소견이고 본 연구에서도 생후 4개월 이후에 뇌성마비 환아와 정상아동을 비교시 의의있는 차이를 보였으며, 초진시 운동 지수도 두 군간에 통계학적으로 의미있는 차이를 보였다. Allen과 Alexander⁹⁾는 과거력상 고위험요인을 가진 영아에서 10가지 운동 발달 이정표가 뇌성마비를 진단내리는데 의의가 있으며 특히 배밀이의 지연이 뇌성마비의 진단예측도가 높다고 보고하였고, Ellenberg와 Nelson¹⁰⁾은 운동 발달상태를 중요시하여 이학적 소견에 이상이 있더라도 운동발달의 지연이 없으면 뇌성마비가 될 확률은 적다고 하였다. Badell-Ribera⁷⁾는 운동발달이 연령에 맞게 발달되는지 여부는 뇌성마비 환아의 예후를 평가하는데 도움이 된다고 하였다. 이와 같이 발달지연을 주소로 내원한 영아에 대해서 운동발달 상태에 대한 주의깊은 관찰이 필요할 것으로 생각되며 운동발달 뿐만 아니라 행동발달²⁶⁾이나 인지, 지각상태에 대한 발달에도 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다.

그러나, 운동발달지연은 뇌성마비의 진단에 중요한 지표이긴 하나, 정상 영아에서도 개개인에 따른 편차가 크고 정신박약, 염색체 이상, 근신경골격계 이상, 청각장애와 시각장애, 자폐증과 소아정신병 등에서도 발달지연을 보일 수 있으므로²³⁾, 운동발달지연 한가지만으로 뇌성마비를 진단할 수 있는 것은 아니다. 또한 본 연구에서는 Vojta의 발달단계를 기준으로 발달지연을 평가하였으므로, 운동양상의 질적인 면을 고려하지 못하였는데, 뇌성마비 환아 중 경직성 편마비인 경우는 운동발달이 연령에 비해 지연되지 않더라도 질적인 면이 불량한 경우가 많으므로 향후 이런 점을 보완할 수 있는 운동발달 평가가 이루어져야 할 것이다.

본 연구에서 근긴장도의 이상소견(과긴장)이 생후 3개월 이전에 뇌성마비로 진단내리는데 의의가 있었다. 이는 중추신경계 이상으로 인한 경직을 의미하는 것으로 Modified Ashworth Scale에서 grade 1 이상이거나 심부 진반사 항진, 족간대성 경련이 보

이거나 후궁반장이 보인 경우를 포함시켰다. Amiel-Tison 등⁶⁾은 만삭아에서 경추부 신근의 과긴장 소견은 뇌의 병변을 의심할 수 있는 소견이라고 하였으며, Ellenberg와 Nelson¹⁰⁾은 저체중 출생의 과거력과 생후 4개월 때의 과긴장소견이 뇌성마비의 중요한 진단적 소견이라고 하였다. 최근 들어 산전관리 및 신생아학의 발전으로 황달의 예방 및 치료가 발전하였고, 이로 인하여 불수의 운동형 뇌성마비의 발생율이 줄었으며¹⁷⁾ 상대적으로 조산과 가사에 의한 경직성 뇌성마비의 발생율이 높아지고 있으므로 이와 같은 소견이 뇌성마비 환자의 조기진단에 기여하는 바가 클 것으로 생각된다.

원시반사검사는 뇌의 성숙도를 볼 수 있는 검사로서 그 동안 많은 연구에서 이용되어 왔다. 이 검사는 원시반사의 소실시기가 되었는데도 계속 남아 있는지, 중추신경계가 성숙되면서 나타나야 할 정위, 보호, 평형을 포함한 자세반응이 적절하게 나타나는지를 관찰하는 것이다¹⁰⁾. 즉 연령이 증가되어도 원시반사가 지속되는 경우 운동조절(motor control)을 못하는 것을 뜻하며 자세반응을 조절할 수 있게 되면 운동조절기능이 나타나므로 운동조절이 얼마만큼 되느냐가 신경운동 성숙도의 척도가 될 수 있다⁷⁾.

본 연구에서 생후 3개월 이전의 원시반사 검사는 뇌성마비의 조기진단에 별 도움이 되지 못했다. 이는 임상적으로 정상 영아에서도 대부분의 원시반사는 생후 4개월까지 사라지지 않고 남아 있기 때문인 것으로 생각된다²⁹⁾. 본 연구에서 4~6개월에 의의있는 검사소견들은 비대칭성 긴장성 경반사의 존재, 시각 정립반응의 유무이었다. Moro반사는 생후 7~9개월에서만 의의있는 것으로 나왔는데 이는 정상 영아에서 6개월 이후에 본 반사가 소실된다는 점과 뇌성마비 환아에서도 월령과 함께 뇌가 성숙하면서 본 반사의 소실을 기대할 수 있다는 것으로 설명될 수 있다.

그러나 원시반사검사를 실제 임상에서 평가시 그 반응의 유무를 판별하기 쉽지 않으며 비정상 반응의 정도도 근긴장도만 경미하게 증가된 정도로부터 지속적으로 강하게 나타나는 경우까지 다양하고 심지어 정상적으로 나타나는 시기에 관한 연구도 일치하지 못하는 등의 문제점들이 있다¹⁰⁾. 이와 같은 문제를 보완하기 위해 1984년 Capute 등¹²⁾은 원시반사 평가표에서 9개의 원시반사를 4단계로 정량화하여 뇌성마

비의 조기진단에 이용하려 하였으나 아직까지 검사 자간의 신뢰도 및 진단의 타당성에 대한 연구가 이루어지지 못하였으며²⁷⁾ 잘 훈련된 전문 의료인력이 필요하다는 문제점도 있다. 향후 더 연구가 필요할 것으로 생각되는 분야는 자세반응에 대한 정량적 평가와 운동발달장애를 1차 의료기관에서도 단시간 내에 정확하고 간편하게 이용 할 수 있는 진단방법의 개발이다²⁷⁾.

Vojta는 뇌성마비의 조기진단과 치료를 목적으로 7가지 종류의 자세반응검사를 조사하여 중추신경성 협동장애라는 개념을 도입했다. 자세반응을 신경학적 발달검사의 척도로 응용하는 이론적 근거³⁴⁾는 첫째, 자세반응검사가 정립기전, 위상성 동작과 함께 신체의 이동원칙의 세 가지 주요 요소를 반영하며, 자세반응은 신생아기부터 자발적 운동이 나타날 때 까지 일정한 형태로 발달한다는 점이며, 둘째는 병적인 발달장애아의 경우 모든 영아에서 이러한 자세반응이 비정상이라는 것이다. 셋째로 운동발달장애의 가능성 있는 영아에서는 정립기전과 위상성 동작은 영아의 자발운동이 어느 정도 가능해진 이후에야 이상소견이 뚜렷하게 나타나지만, 자세반응은 자발적인 운동기능을 보이기 이전인 영아기부터 비정상적으로 나타난다는 것이다. 즉 원시반사로 비정상이라는 진단을 내리기 불가능한 생후 1~2개월에도 뇌성마비의 가능성이 있는 중추신경성 협동운동장애를 진단하여 조기치료를 실시할 수 있다고 하였다²⁾. Vojta는 자세반응검사의 이상은 말초에서 중추로 오는 자극을 중추에서 처리하는 협동운동의 장애이며, 이에 의한 비정상적인 자세반응은 중추에 비정상적인 자극을 계속 보내게 되어 더욱 비정상적인 양상으로 고정된다고 하였다.

본 연구에서 전 시기를 합쳐서 뇌성마비로 진행된 경우를 보면 매우 경미한 중추신경성 협동장애에서는 34.6%, 경미한 중추신경성 협동장애에서는 62.5%, 중등도의 중추신경성 협동장애에서는 66.7%, 중증의 중추신경성 협동장애에서 93.8%이었다. 즉 중추신경성 협동장애가 심할수록 뇌성마비의 이환율이 높은 것을 관찰할 수 있다. 교정연령 0~3개월 때 Vojta의 자세반응검사에서 중증의 중추신경성 협동장애인 경우 정상보다 뇌성마비로 진행된 경우가 더 많았으며, 특히 생후 4개월 이후에는 26명 모두가 뇌성마비로 진행되었고, 중등도의 중추신경성 협

동장애의 경우에서도 생후 4개월 이후에서 뇌성마비로의 이환율이 급격히 증가하는 것을 볼 수 있었다. Imamura 등²²⁾은 매우 경미한 중추신경성 협동장애에서는 92.5%가 치료를 받지 않아도 정상화되었으나 중증의 중추신경성 협동장애에서는 87.5%가 뇌성마비나 다른 신경학적 이상을 보였다고 하였다. Suzuki 등³²⁾은 중추신경성 협동장애의 정도가 나중 운동장애와 깊은 연관이 있으며, 대부분의 뇌성마비 환아들이 초진시 중등도 이상의 중추신경성 협동장애를 보였다고 하여 본 연구와 비슷한 결과를 보고하였다.

본 연구에서 제시한 고위험군과 저위험군의 분류는 박등³⁾의 연구를 근거로 하였으며 Vojta의 자세반응검사, 발달지연과 근진장도 등 세가지 검사가 모두 이상이 있으면 고위험군으로 하였다. 그 결과 전시기에 걸쳐 초진시 고위험군으로 분류된 영아에서 통계학적으로 의의있게 뇌성마비로 진행되는 것이 관찰되었으며, 저위험군으로 분류된 영아에서는 통계학적으로 의의있게 정상 발달하는 것이 관찰되었다. 두 위험군의 분류에 의한 진단법의 최종진단에 대한 감수성은 생후 6개월까지는 91.1%, 7개월 이후에는 100%로 높은 감수성을 보여 이와 같은 두 군의 분류는 조기치료의 대상을 결정하여 적절한 치료를 제공하는 screening test의 역할을 하는데 적합할 것으로 생각된다.

뇌성마비와 정상으로 최종진단된 두 군에서 초진시 운동 지수값과 근진장도, 중추신경성 협동운동장애의 점수를 이용하여 판별분석을 시행한 후 최종 진단 예측에 대한 공식과 예측도를 구하였는데 그 예측도는 81.03%로 비교적 높았으며, 두 군을 예측하고자 할 때 운동 지수와 상기 검사들의 점수를 이용하면 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

마지막으로 위험인자에 관해 살펴보면, 뇌성마비의 발생에 관련된 위험인자는 크게 임신전, 임신중, 주산기 및 출생후의 인자로 구분할 수 있다. 환자의 과거력을 알아보기 위해 부모들을 대상으로 환아가 어떤 위험인자에 노출이 되었는지 문진을 하게 되지만 그 정보가 부정확한 경우가 많다. 그 인자 중 흔히 뇌성마비의 원인으로 거론되는 것은 주산기 가사와 같은 주산기 인자로 본 연구에서도 정상 아에 비해 뇌성마비 환아에서 더 많이 보였던 소견이다. 1862년 Little²⁴⁾이 출산과 관련하여 정신 및 신

체적인 장애가 유발될 수 있다고 발표한 이래로 뇌성마비의 대다수가 부적절한 산과적 처치로 말미암아 발생되는 것으로 생각하는 견해가 많았으나 근래 발표되는 연구보고들^{9,28)}에서는 뇌성마비 중 약 8.2~9%에서만 주산기 가사로 인한 뇌손상이 발생되었음을 예상할 수 있으며, 비록 분명한 주산기 요인이 밝혀졌다고 해도 임신 중에 발생한 인자³¹⁾가 더 중요한 것으로 생각되어지고 있다. 그러나 주산기동안 나타나는 정후 및 종상은 신생아의 신경학적 이상을 시사하는 소견이 될 수 있으므로 이와 같은 파거력이 있는 영아의 경우는 주기적인 검사가 필요하겠다. 또한 본 연구에서 위험인자가 전혀 없었던 경우는 뇌성마비로 최종 진단된 126명의 환아 중 12명과 정상 발달한 영아 78명 중 5명뿐이었다. 이와 같이 많은 환아에서 위험인자를 가지고 있는 이유는 대상 환아들이 모두 발달상태의 문제가 있거나 소아과에서 의뢰된 환아로, 3차 의료기관에 내원한 영아를 대상으로 하였기 때문인 것으로 생각된다.

정확하게 위험인자별 유병률을 알려면 모든 신생아를 대상으로 등록하여 이들을 계속 추적 관찰해야 하나 우리나라에서는 이와 같은 등록사업은 아직 이루어지지 못하고 있다. 일부 선진국에서는 지역사회별로 모든 신생아의 등록사업이 이루어지면서 뇌성마비 환자들도 자동으로 등록되는 관리체계가 잘 이루어지고 있어^{17,30,33)} 이들을 대상으로 역학적 조사와 병인 및 진단과 관련된 여러 연구들이 이루어지고 있다. 향후 연구가 절실히 필요한 부분은 전국적으로 뇌성마비 환아에 대한 등록사업을 실시하여 이들에 대한 역학적 조사와 함께 원인, 진단 및 치료효과에 대한 국내자료를 선진국과 비교함으로써 우리 나라 현실에 맞는 보건사업을 전개하는 것이라고 생각된다.

결 론

뇌성마비의 정확한 조기진단은 소아 재활의학 분야에서 중요한 관심사로서 본 연구는 1987년 12월부터 1996년 3월까지 신촌 세브란스병원 재활의학과에서 발달장애를 주소로 내원하였거나 고위험 요인을 가진 1세 미만의 영아 247명을 대상으로 뇌성마비 환자의 효율적인 조기진단방법을 정립하고자

하였다.

본 연구에서 생후 3개월 이전에 뇌성마비의 진단에 의의있는 검사는 근긴장도의 이상, Vojta의 자세반응검사로 나타났으며 4~6개월에는 발달지연, 근긴장도의 이상, Vojta의 자세반응 검사에 따라 고위험군과 저위험군으로 나누어 추적관찰시 고위험군에서 통계학적으로 의의있게 뇌성마비로 진행되었다. 또한 발달지연, 근긴장도 이상 및 Vojta의 자세반응검사를 접수화하여 종합한 경우 정상아와 뇌성마비 환아를 판별하는 판별력이 높았다. 따라서 발달지연, 근긴장도 이상 및 Vojta의 자세반응검사 등을 종합적으로 고려하여 6개월이전이라도 효율적인 뇌성마비를 진단할 수 있을 것이라고 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) 박경희, 안용팔: 뇌성마비에 대한 Vojta씨 조기진단 및 치료법. 대한재활의학회지 1982; 6: 31-46
- 2) 박동식, 박창일, 신정순: 운동발달장애가 있는 영유아에 대한 Vojta 진단 및 치료체계의 효과검토. 최신의학 1989; 32: 55-64
- 3) 박창일, 신정순, 박은숙, 이범석, 남궁란, 박국인: 뇌성마비 조기진단을 위한 자세반응검사 및 신경학적 검사의 진단적 가치. 대한재활의학회지 1991; 15: 160-170
- 4) 안용팔, 전정식: 발달지연을 호소했던 영아들의 자세반응 진찰 결과. 대한재활의학회지 1990; 14: 40-45
- 5) Allen MC, Alexander GR: Using gross motor milestones to identify very preterm infants at risk for cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1992; 34: 226-232
- 6) Amiel-Tison C, Korobkin R, Esquevaucoulous M: Neck extensor hypertonia: a clinical sign of insult to the central nervous system of the new born. Early Hum Dev 1977; 1: 181-190
- 7) Badell-Ribera A: Cerebral palsy: Postural-locomotor prognosis in spastic diplegia. Arch Phys Med Rehabil 1985; 66: 614-619
- 8) Bierman-van Eedenburg MEC, Jurgens-van der Zee AD, Olinga AA, Huisjes HH, Touwen BCL: Predictive value of neonatal neurological examination: A follow-up study at 18 months. Dev Med Child Neurol 1981; 23: 296-305
- 9) Blair E, Stanley J: Intrapartum asphyxia: a rare cause of cerebral palsy. J Pediatr 1988; 112: 515-519
- 10) Blasco PA: Primitive reflexes-Their contribution to the

- early detection of cerebral palsy. *Clini Pediatr* 1994; 33: 388-397
- 11) Bobath B: The very early treatment of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1967; 9: 373-390
 - 12) Capute AJ, Palmer FB, Shapiro BK, Wachtel RC, Ross A, Accardo PJ: Primitive reflex profile: A quantitation of primitive reflexes in infancy. *Dev Med Child Neurol* 1984; 26: 375-383
 - 13) Capute AJ, Shapiro BK: The motor quotient; a method for the early detection of motor delay. *Am J Dis Child* 1985; 139: 940-942
 - 14) Chandler LS, Andrews MS, Swanson MW: The movement assessment of infants: A manual, Rolling Bay, 1980, pp 1-53
 - 15) Drillen CM: Abnormal neurologic signs in the first year of life in low-birthweight infants: Possible prognostic significance. *Dev Med Child Neurol* 1972; 14: 575-584
 - 16) Ellenberg JH, Nelson KB: Early recognition of infants at high risk for cerebral palsy: examination at age four months. *Dev Med Child Neurol* 1981; 23: 705-716
 - 17) Gabriella EM: Pediatric rehabilitation, 2nd ed, Baltimore: Williams & Wilkins, 1992, pp 491
 - 18) Hagberg B, Hagberg G, Olow I, Von Wendt L: The changing panorama of cerebral palsy in Sweden, V: the birth year period 1979-1982. *Acta Paediatr Scand* 1989; 78: 283-290
 - 19) Harris SR: Early neuromotor predictors of cerebral palsy in low-birth weight infants. *Dev Med Child Neurol* 1987; 29: 508-519
 - 20) Harris SR: Movement analysis-An aid to early diagnosis of cerebral palsy. *Phys Ther* 1991; 71: 215-221
 - 21) Illingworth RS: The diagnosis of cerebral palsy in the first year of life. *Dev Med Child Neurol* 1966; 8: 178-194
 - 22) Imamura S, Sakuma K, Takahashi T: Follow-up study of children with cerebral coordination disturbance. *Brain Dev* 1983; 5: 311-314
 - 23) Knobloch H, Pasamanick B: Gessel and Amatruda's development diagnosis, 3rd ed, New York: Harper and Row, 1974, p 131
 - 24) Little WJ: On the influence of abnormal parturition, difficult labours, premature births and asphyxia neonatorum on the mental and physical condition of the child, especially in relation to deformities. *Trans Obstet Soc Lond* 1862(reprinted in *Cerebral Palsy Bull* 1958; 1: 5-34)
 - 25) Milani-Comparetti A, Gidoni EA: Routine developmental examination in normal and retarded children. *Dev Med Child Neurol* 1967; 9: 631-638
 - 26) Milani-Comparetti A: Pattern analysis of normal and abnormal development: The fetus, the newborn, the child. In *Development of movement in infancy*. Proceeding Univ IVth Carolina, Chapel Hill, 1980
 - 27) Nickel RE, Renken CA, Gallenstein JS: The infant motor screen. *Dev Med Child Neurol* 1989; 31: 35-42
 - 28) Richmond S, Niswander K, Snodgrass S, Wagstaff I: The obstetric management of fetal distress and its association with cerebral palsy. *Obstet Gynecol* 1994; 83: 643-646
 - 29) Scherer AL, Tscharntruter I: Early diagnosis and therapy in cerebral palsy. New York: Marcel Dekker Inc, 1986, pp 24-33
 - 30) Stanley FJ, Blair E: Why have we failed to reduce the frequency of cerebral palsy? *Med J Aust* 1991; 154: 623-626
 - 31) Stanley FJ: Survival and cerebral palsy in low birth weight infants: implications of perinatal care. *Paediatr Perinatal Epidemiol* 1992; 6: 298
 - 32) Suzuki J, Yamori Y, Kanda T, Fukase T: A follow-up study of cerebral coordination disturbance(4)-Reliability of postural reaction. *Brain Dev* 1981; 3: 188
 - 33) Takeshita K, Ando Y, Ohtani K, Takashima S: Cerebral palsy in Tottori, Japan. *Neuroepidemiology* 1989; 8: 184-192
 - 34) Vojta V: Zur pronose der spat behandelten cerebralparischen kinder: fur die freie forbewegung bei behandlung mit mustern der reflex fobewegung. *der Kinderarzt* 1987; 18: 1161-1172