고위험 신생아를 위한 조기 신경발달검사의 유용성

고려대학교 의과대학 소아과학교실¹, 고려대학교 안산병원 소아청소년과²

이정은¹ · 우정희¹ · 신정희^{1,2} · 최의경^{1,2} · 최성은² · 김지연² · 최병민^{1,2} · 은소희^{1,2}

Usefulness of Early Neurodevelopmental Testing for High-Risk Neonates

Purpose: To identify the significance of the 12-month developmental assessment in high-risk neonates by comparing their 12 month and later childhood development.

Methods: We retrospectively reviewed the records of high risk neonates admitted to neonatal intensive care units of Korea University Ansan Hospital for ten years. Data of 146 patients, who underwent the Bayley test at 12 months of age and retook the same test at 24–36 months, was analyzed. Changes in mental developmental index (MDI) and psychomotor developmental index (PDI) were assessed and <85 scores of indices were defined as abnormal.

Results: At 12 months of age, 35 (24.0%) had normal development, 45(30.8%) had psychomotor developmental delay (MDI≥85, PDI<85), 7(4.8%) had mental developmental delay (MDI<85, PDI≥85), and 59(40.4%) had global delay (MDI & PDI <85). At 24–36 months of age, 52(35.6%) had normal development, 10(6.8%) had mental delay, 16(11.0%) had psychomotor delay, and 68(46.6%) had global delay. Out of 35 patients with normal development at 12 months, 27(77.1%) showed normal development after that, and 46(78.0%) of 59 patients with global delay showed a global delay. All 7 patients who had delayed mental development at 12 months showed global delay at 24–36 months of age ($P<0.01$). The 12-month development of high-risk neonates was associated with later developmental status.

Conclusion: Considering the importance of early intervention for delayed development, the 12-month Bayley test of high-risk neonates may be useful for prediction of later developmental progress.

Key Words: Child development, Neuropsychological test

Kyoung Eun Lee, MD¹, Jung Hee Woo, MD¹, Jung Hee Shin, MD^{1,2}, Eui Kyung Choi, MD^{1,2}, Sung Eun Choi, MA², Ji Yeon Kim, MA², Byung Min Choi, MD, PhD^{1,2}, So-Hee Eun, MD, PhD^{1,2}

¹Department of Pediatrics, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea, ²Department of Pediatrics, Korea University Ansan Hospital, Ansan, Korea

This report was presented as an oral presentation at annual symposium of the Korea child neurology society (2017).

Submitted: 13 August, 2018

Revised: 5 September, 2018

Accepted: 6 September, 2018

Correspondence to So-Hee Eun, MD, PhD

Department of Pediatrics, Korea University Ansan Hospital, 123 Jeokgeum-ro, Danwon-gu, Ansan 15355, Korea

Tel: +82-31-412-5096, Fax: +82-31-405-8591

E-mail: sheun@korea.ac.kr

서론

신생아 집중 치료의 발전으로 고위험 신생아의 생존율이 향상되어¹⁾, 합병되는 후유증에 대한 관리, 특히 신경 발달 장애의 조기 발견과 치료의 중요성이 강조되고 있다. 고위험 신생아는 재태 연령과 출생 체중에 상관없이 출생 후 28일 이내 사망률과 치사율이 높은 신생아를 총칭하며, 위험요인은 태아기, 주산기, 신생아기를 포함하는 출생 과정 및 출생 후 성장 발달에 부정적 영향을 줄 수 있는 모든 사항을 포함한다²⁾. 발달 지연은 비교적 흔한 상황으로 미숙아를 포함한 고위험 신생아에서 흔히 나타난다³⁾. 영유아기는 중추신경계의 가소성(neural plasticity)을 특징으로 하는 빠른 변화가 이루어지는 발달 단계로서 적절한 조기 개입을 통해 초래될 수 있는 장애를 최소화할 수 있다. 이러한 바탕이 되는 신경의 성숙은 생후 첫 2년 동안 급격하게 발달하여 생후 1–2세 경 시냅스 밀도와 형성

은 일생 중 최고치를 보인다. 지속적인 자극이 주어진 신경 회로는 강화되는 반면에 사용되지 않는 신경 회로는 소멸된다⁴⁻¹¹⁾. 이러한 신경의 성숙 과정을 고려하였을 때, 발달지연에 대한 적극적인 조기 개입은 가능한 어린 나이에 시행되는 것이 효과적이나 아주 심한 발달 장애가 아닌 경우 영아기에 뚜렷하게 증상이 드러나지 않아 조기 발견에 어려움이 있다. 일반적으로 발달지연으로 치료를 시작하는 일반적인 연령은 3-4세로 알려져 있는데¹²⁾ 조기에 발달 지연을 발견하기 위한 많은 시도가 이루어지고 있으나 관련된 문헌 보고는 드물다. 본 연구는 고위험 신생아의 12개월 발달 수준과 이후 유아기 발달 상황의 연관성을 평가함으로써 신경 발달 장애의 조기 발견을 위한 영아기 발달 검사의 유용성을 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2006년 6월부터 2017년 6월까지 고려대학교 안산병원 신생아중환자실에서 입원 치료 후 신경 발달 클리닉에서 추적 진료하면서 교정 연령 12개월과 24-36개월에 한국형 베일리 영유아발달검사(Korean Bayley scale for infant development, K-BSID-II)를 반복 시행한 148명의 의무기록을 검토하였다. 이 중 선천성 근 골격 계 질환을 가진 2명을 제외한 146명의 자료를 분석하였다.

2. 방법

K-BSID-II의 구성은 인지 척도와 동작 척도로 구성되어 있어 영아의 대 근육 운동, 소근육 운동, 사회 정서적 능력, 언어능력, 인지 적응 능력을 평가한다¹³⁾. 평가한 결과는 영유아의 정신발달연령/역연령×100을 정신발달지수(Mental developmental index, MDI), 운동발달연령/역연령×100을 운동발달지수(Psychomotor developmental index, PDI)로 산출하여, 발달 지수 85 이상을 정상범위, 85 미만을 발달지연으로 분류하였다. MDI는 인지발달, 언어발달, 개인/사회성 발달을 반영하고 PDI는 대 근육 및 소 근육 운동 발달을 반영한다. 발달 지연의 양상은 MDI는 낮으나(85 미만) PDI는 정상범위(85 이상)인 경우를 정신발달지연(mental development delay, MDD), MDI는 정상범위(85 이상)이나 PDI가 낮은(85 미만) 경우를 운동발달지연(psychomotor development delay, PDD), 그리고 MDI와 PDI 모두 85 미만을 보이는 경우를 전반적 발달지연(global developmental delay, GDD)으로 분류하였다¹⁴⁾. 발달 지연의 정도는 발달 지수 70-84를 경도 지연(mild development delay), 55-69를 중등도 지연(moderate development delay), 55 미만을 중증 지연(severe development delay)으로 분류하였다¹⁵⁾. 그리고, 교정 12개월과 24-36개월의 발달 지수의 변화를 비교하였다.

3. 통계학적 방법

12개월과 24-36개월의 2회에 걸쳐 시행된 K-BSID-II 발달 지수의 연관성은 McNemar 검정과 교차 분석을 하였고, 통계 분석 프로그램은 IBM SPSS Statistics 20(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, *P*-value <0.05를 통계적인 의미가 있다고 하였다.

결과

1. 연구 대상의 특성

신생아 중환자실 치료 후 퇴원하여 발달 클리닉에서 주기적으로 추적 관찰하며 반복하여 베일리 발달 검사를 시행했던 146명은 남아 79명(54.1%)과 여아 67명(45.9%)으로 구성되었다. 재태 연령 37주 미만의 미숙아로 출생한 아동이 100명(68.4%)이고 만삭아(37주 이상)로 출생한 아동이 46명(31.5%)이었다. 출생 체중이 2,500 g 미만인 아동이 105명(71.9%)이었다. 44명(30.1%)이 질식분만으로, 102명(69.9%)이 수술을 통해 출생하였다. 1분 Apgar 점수는 6±2.3, 5분 Apgar 점수는 8±1.8이었고, 인공 호흡기 치료를 받은 아동이 43명(29.5%)이고, 인공 호흡기 유지 기간은 8±15.8일이었다. 평균 입원 기간은 33±29.7일이었으며, 신생아 경련을 보인 아동은 8명(5.5%)이었다(Table 1). 경미한 문제로 신생아 중환자실에 입원하였다고 보호자 또는 신생아 전문의가 판단한 아동들은 발달 클리닉으로 의뢰되지 않았으며 조기에 심한 운동 장애와 신경학적 장애를 보여 12개월 이전에 적극적 치료적 개입이 이루어지는 중증 뇌 손상 환자들은 주기적인 발견을 위한 베일리 검사를 반복하여 시행하지 않았기 때문에 본 연구에 포함되지 않았다.

2. 교정연령 12개월과 24-36개월의 발달

교정 연령 12개월에 MDI와 PDI 모두 정상범위를 보인 아동은 35명(24.0%)이었고, 운동발달지연을 보인 아동은 45명(30.8%)이었으며, 정신발달지연을 보인 아동은 7명(4.8%), 전반적 발달 지연을 보인 아동은 59명(40.4%)이었다. 동일 대상의 교정 연령 24-36개월 K-BSID-II 결과는 MDI와 PDI 모두 정상 범위인 아동은 52명(35.6%)이었고, 운동발달지연은 16명(11.0%), 정신발달지연은 10명(6.8%), 그리고 전반적 발달지연은 68명(46.6%)이었다(Table 2).

12개월에 정상 발달을 보인 35명 중 27명(77.1%)이 24-36개월에 정상 발달을 보였으며, 12개월에 전반적 발달 지연을 보인 59명 중 46명

Table 1. Characteristics of the Population

	Number of infants
Male : Female, n (%)	79 (54.1%) : 67 (45.9%)
Gestation, n (%)	
23-27 weeks	18 (12.3%)
28-32 weeks	38 (26.0%)
33-36 weeks	44 (30.1%)
37-40 weeks	46 (31.5%)
Birth weight, n (%)	
Extremely low birth weight, <1,000g	14 (9.6%)
Very low birth weight, 1,000-1,500 g	31 (21.2%)
Low birth weight, 1,500-2,500g	60 (41.1%)
Normal birth weight, >2,500g	41 (28.1%)
Apgar score at 1 min., mean±SD	6±2.3
5 min.	8±1.8
Ventilator care, n (%)	43 (29.5%)
Days of ventilator care, mean±SD	8±15.8
Days of hospitalization, mean±SD	33±29.7
Neonatal seizure, n (%)	8 (5.5%)
Normal vaginal delivery, n (%)	44 (30.1%)

(78.0%)이 24–36개월에 전반적 발달 지연을 보였다. 12개월에 운동발달지연을 보인 45명 중 22명(48.9%)은 24–36개월에 정상 발달 수준으로 따라잡았으며, 12개월에 정신발달지연을 보인 7명은 모두 전반적 발달 지연으로 진행하였다($P<0.01$)(Table 2). 24–36개월에 전반적 발달지연을 보인 68명의 12개월 발달 수준은 46명(67.7%)은 전반적 발달 지연, 7명(10.2%)은 정신발달지연, 13명(19.1%)은 운동발달지연, 2명(3.0%)은 정상이었다(Fig. 1).

Fig. 1. Distribution of 12 month developmental status by 24–36 month developmental pattern. MDD, mental developmental delay; PDD, psychomotor developmental delay; GDD, global developmental delay.

Table 2. Developmental Progress

	24–36 months				Total
	Normal MDI & PDI	Normal MDI & abnormal PDI	Abnormal MDI & normal PDI	Abnormal MDI & PDI	
12 months					
Normal MDI & PDI	27 (77.1%)	2 (5.7%)	4 (11.4%)	2 (5.7%)	35
Normal MDI & abnormal PDI	22 (48.9%)	6 (13.3%)	4 (8.9%)	13 (28.9%)	45
Abnormal MDI & Normal PDI	-	-	-	7 (100%)	7
Abnormal MDI & PDI	3 (5.0%)	2 (3.4%)	8 (13.6%)	46 (78.0%)	59
Total	52	10	16	68	146

MDI, mental developmental index; PDI, psychomotor developmental index.

Table 3. Developmental Progress of Preterm-Born Children (n=100)

	24–36 months			
	Normal MDI & PDI	Normal MDI & abnormal PDI	Abnormal MDI & normal PDI	Abnormal MDI & PDI
12 months				
Normal MDI & PDI (n=31)	24 (77.4%)	2 (6.4%)	3 (9.7%)	2 (6.5%)
Normal MDI & abnormal PDI (n=37)	19 (51.4%)	5 (13.5%)	3 (8.1%)	10 (27.0%)
Abnormal MDI & normal PDI (n=5)	-	-	-	5 (100%)
Abnormal MDI & PDI (n=27)	2 (7.4%)	2 (7.4%)	6 (22.2%)	17 (63.0%)

MDI, mental developmental index; PDI, psychomotor developmental index.

3. 발달 수준별 변화

1) 영아기 경도 발달지연(developmental index 70–84)

12개월에 경도 정신발달지연을 보인 아동은 18명이었는데, 이중 10명(55.6%)은 24–36개월에 전반적 발달지연, 5명(27.8%)은 정신발달지연, 1명(5.5%)은 운동발달지연으로 자랐고, 2명(11.1%)은 정상 발달을 보였다. 12개월에 경도 운동발달지연을 보인 아동은 26명이었으며 이중 7명(26.9%)은 24–36개월에 전반적 발달 지연으로, 3명(11.5%)은 운동발달지연으로, 2명(7.7%)은 정신발달지연으로 자랐으나, 14명(53.9%)은 정상 발달을 보였다(Fig. 2A).

2) 영아기 중등도 발달지연(development index 55–69)

12개월에 중등도 정신발달지연을 보인 아동은 16명이었는데, 이중 10명(62.5%)은 24–36개월에 전반적 발달 지연으로 진행하였으며, 4명(25.0%)은 정신발달지연, 1명은 운동발달지연(6.2%)으로 자랐고, 1명(6.2%)은 정상 수준으로 성장하였다. 12개월에 중등도 운동발달지연을 보인 아동은 37명이었고 이중 16명(43.2%)은 24–36개월에 전반적 발달지연, 9명(24.3%)은 정신발달지연, 3명(8.1%)은 운동발달지연으로 자랐고, 9명(24.3%)은 정상 발달을 보였다(Fig. 2B).

3) 영아기 중증 발달지연(developmental index (55)

12개월에 중증 정신발달지연을 보인 아동은 32명이었고 이들 모두(100%) 24–36개월에 전반적 발달지연으로 자랐다. 12개월에 중증 운동발달지연을 보인 아동은 41명이었고 이중 37명(90.2%)은 24–36개월에 전반적 발달지연, 1명(2.5%)은 정신발달지연, 1명(2.5%)은 운동발달지연으로 자랐으며 2명(4.8%)은 정상 발달을 보였다(Fig. 2C).

4. 재태 연령에 따른 발달 변화

미숙아로 출생한 100명 중 27명(27.0%)은 12개월에 전반적 발달 지연을 보였으며, 5명(5.0%)은 정신발달지연, 37명(37.0%)은 운동발달지연

Fig. 2. (A) Developmental progress in mild delay of 12 months of age. (B) Developmental progress in moderate delay of 12 months of age. (C) Developmental progress in severe delay of 12 months of age. MDI, mental developmental index; PDI, psychomotor developmental index; MDD, mental developmental delay; PDD, psychomotor developmental delay; GDD, global developmental delay.

Table 4. Developmental Progress of Term-Born Children (n=46)

	24-36 months			
	Normal MDI & PDI	Normal MDI & abnormal PDI	Abnormal MDI & normal PDI	Abnormal MDI & PDI
12 months				
Normal MDI & PDI (n=4)	3 (75.0%)	-	1 (25.0%)	-
Normal MDI & abnormal PDI (n=8)	3 (37.5%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)	3 (37.5%)
Abnormal MDI & normal PDI (n=2)	-	-	-	2 (100%)
Abnormal MDI & PDI (n=32)	1 (3.1%)	-	2 (6.3%)	29 (90.6%)

MDI, mental developmental index; PDI, psychomotor developmental index.

연을 보였고, 31명(31.0%)은 정상 발달을 보였다. 미숙아로 출생 후 12개월에 전반적 발달 지연을 보인 27명 중 17명(63.0%)은 24-36개월에 전반적 발달 지연을 보였으며, 12개월에 정신발달지연을 보인 5명의 아동은 모두 24-36개월에 전반적 발달 지연으로 진행하였다(Table 3). 만삭아로 출생한 46명 중 32명(69.6%)이 12개월에 전반적 발달 지연을 보였고 2명(4.3%)이 정신발달지연, 8명(17.4%)이 운동발달지연, 4명(8.7%)이 정상 발달을 보였다. 12개월에 전반적 발달 지연을 보인 만삭아 32명 중 29명(90.6%)이 24-36개월에 전반적 발달 지연으로 자랐으

며 정신발달지연을 보인 2명 모두 24-36개월에 전반적 발달 지연으로 진행하였다($P<0.01$)(Table 4).

고찰

본 연구는 고위험 신생아에서 교정 연령 12개월과 이후 유아기 발달 검사 결과의 연관 분석을 통해 신경 발달 장애의 조기 발견을 위한 영아

기 발달 평가의 유용성을 파악하고자 시행되었고, 결과는 발달 검사를 통해 평가된 12개월과 24-36개월 발달 수준이 연관되어 있음을 보여준다.

발달 지연은 소아의 5-10%에서 나타나는 비교적 흔한 중요한 건강 문제 중 하나이다. 그러나, 상당히 심한 발달 장애가 아니면 영아기에 임상 관찰을 통한 조기 진단은 쉽지 않다. 일반적으로 발달 지연 때문에 병원에 방문하는 시기는 첫 돌이 지난 수개월 후에도 걷지 못하거나 두 돌이 지난 후에도 말을 하지 못할 때이다. 단일 병원에서 시행한 연구에서 발달지연 아동이 처음 의료기관을 방문하는 평균 연령은 2세였으며¹⁶⁾, 치료 시작 연령은 보통 3-4세로서^{4,12,17)} 심한 발달 지연이 아니면 2세 이전에 진단하기가 쉽지 않다¹⁸⁾. 영유아기 신경계 발달의 가소성을 고려한 적절한 조기 개입의 중요성을 생각했을 때 고위험 신생아에서 적절한 평가를 통해 지연을 초기에 발견하여 적절한 중재를 하는 것은 이후 발달 진행에 중요하다³⁾. 고위험 신생아는 출생 시 체중이나 재태 기간과 상관없이 출산 과정이나 자궁의 생활 적응으로 인해 야기되는 상태나 환경으로 인해 이환율과 사망률의 기회가 평균보다 높은 신생아를 의미한다²⁾. 발달장애는 미숙아를 포함한 고위험 신생아에서 빈번히 동반되는 주요 합병증으로 고위험 신생아에서 발달장애를 초기에 진단하는 것은 중요하다. 본 연구에서 신생아 중환자실 퇴원 후 추적하는 상당 수의 영아들이 12개월 발달평가에서 이상을 보였으며 이들의 대부분은 24-36개월에 따라잡기 발달을 하지 못했다. 그리고 이들 발달 지연 아동의 반 이상은 전반적 발달 지연을 보여 주의 깊은 관찰이 필요함을 알 수 있다. 또한, 12개월검사에서 전반적 지연을 보인 아동의 대부분이 일반적으로 발달 지연의 양상이 뚜렷해지는 24-36개월에 전반적 발달 지연을 보이고 12개월에 정상 발달 수준의 결과를 보인 영아의 대부분이 이후 정상 발달을 보여 영아기 검사가 중재가 필요한 아동을 초기에 선별하는데 유용할 수 있음을 보여준다¹⁹⁾.

발달 지연의 양상 측면에서 12개월에 운동발달지연을 보인 45명 중 22명(48.9%)이 24-36개월에 정상 수준으로 따라잡기가 가능하였으나 12개월에 정신발달지연을 보인 7명은 모두 24-36개월에 전반적 발달 지연으로 진행하여 발달 지연 유형에 따라 차이를 보였다. 따라서 영아기의 발달 지연, 특히 정신발달지수가 낮은 경우 보다 세심한 관찰과 추적이 필요하겠다.

발달 지연의 정도를 이후 발달과 연관시켜보면 정신발달지연의 경우 12개월 지연의 정도가 심할수록 이후 전반적 발달 지연을 보였다. 12개월에 경도와 중증도 정신발달지연을 보인 아동의 약 반 수 정도가 24-36개월에 전반적 발달 지연을 보였고 12개월에 중증 정신발달지연을 보인 아동은 모두 이후 전반적 발달 지연으로 진행하였다. 운동 발달은 12개월에 경도의 지연을 보인 아동의 26.9%, 중증도 지연의 43.2%, 중증 지연의 90.2%가 이후 전반적 발달 지연으로 진행하여 운동 발달의 지연의 경우에도 중증인 경우에는 예후를 고려한 중재와 추적이 필요하겠다. 발달지연 양상과 정도를 함께 고려할 때, 정신발달지연은 이후 전반적 발달 지연으로 진행하고, 운동발달지연은 경도의 반 이상이 24-36개월에 정상 발달로 따라잡기 발달을 이루나 중증 운동발달지연은 대부분이 이후 전반적 발달지연으로 진행된다.

미숙아는 일반적으로 발달 이상 가능성이 높으며 발달 속도가 느리고 이후 따라잡기 성장이 가능하므로^{20,21)} 발달의 양상도 다를 수 있다.

교정 연령 12개월에 전반적 발달 지연을 보인 미숙아의 63.0%가 24-36개월 경 전반적 발달 지연을 보였으나 만삭아의 경우는 90% 이상이 24-36개월에 전반적 발달지연으로 진행하였다. 이는 고위험 만삭아의 12개월 발달 상태는 이후 발달과 더 밀접한 연관이 있음을 보여주며, 조기 발달 선별 및 적극적 중재 치료의 중요성을 뒷받침한다.

12개월에 정상 발달을 보였으나 이후 발달 지연을 보인 아동은 6명이었는데 대부분 언어발달이 지연되는 양상을 보였고, 각각 양육 방식의 문제, 빈번한 입원, 쌍둥이로 출생, 엄마의 우울 등의 환경적 상황이 연관되어 있어 영유아기 발달을 평가할 때는 이들에 대한 선별이 같이 이루어져야 하겠다.

본 연구는 후향적 연구로써 단일 병원에서 신경 발달 추적이 가능했던 대상만으로 이루어진 한계가 있다. 또한, 경미한 문제로 신생아 중환자실에 입원하였다고 보호자 또는 신생아 전문의가 판단한 아동들은 발달 클리닉으로 의뢰되지 않았고, 초기에 심한 운동 장애와 신경학적 장애를 보여 12개월 이전에 적극적 치료적 개입이 이루어지는 중증 뇌손상 환자들은 주기적으로 베일리 검사를 반복하여 시행하지 않았기 때문에 본 연구에 포함되지 않았다. 따라서 본 연구의 결과가 신생아 중환자실에서 치료한 환자 전체의 예후를 반영하지는 못한다.

요약하면 고 위험 신생아의 12개월과 이후 유아기 발달은 의미 있는 연관을 보이고 있어 신경 발달 장애의 조기 발견을 위한 영아기 발달 평가는 유용하며 이를 근거로 한 적극적인 중재 개입이 고 위험 신생아의 이후 발달에 필요하겠다.

요약

목적: 본 연구는 고위험 신생아의 12개월 발달 상태와 이후 소아기 발달 수준을 비교하여 12개월 발달 평가의 임상적 유용성을 파악하기 위해 시행되었다.

방법: 고려대학교 안산병원 신생아 중환자실에서 치료 받은 후 퇴원하여 교정 연령 12개월에 Bayley 검사를 시행하고 24-36개월에 동일 검사로 추적 평가한 148명의 자료를 검토하였고 선천성 근 골격계 기형을 가진 2명을 제외한 146명의 자료를 분석하였다. 두 시기의 발달 수준의 연관성을 평가하였으며, 발달 지연의 양상, 심한 정도, 그리고 재태 연령을 고려하여 파악하였다.

결과: 146명 중 35명(24.0%)은 12개월에 정상 발달을 보였고, 45명(30.8%)은 운동발달지연, 7명(4.8%)은 정신발달지연, 그리고 59명(40.4%)은 전반적 지연을 보였다. 24-36개월에 52명(35.6%)은 정상 발달을 보였고, 10명(6.8%)은 운동발달지연, 16명(11.0%)은 정신발달지연, 그리고 68명(46.6%)이 전반적 지연을 보였다. 12개월에 정상 발달을 보인 35명 중 27명(77.1%)은 이후에도 정상 발달을 보였고, 전반적 지연을 보인 59명 중 46명(78.0%)은 이후에도 전반적 지연을 보여 12개월 발달 상태는 이후 유아기 발달 수준과 연관되었다($P<0.01$). 발달 지연의 양상과 정도 측면에서 보면, 12개월에 정신발달지연을 보인 대부분은 이후 전반적 발달지연으로 진행했고, 운동발달지연은 경도 지연의 반 이상은 이후 따라잡기 발달을 하지만 중증 지연은 대부분 전반적 발달지연으로 진행했다. 재태 연령에서는 12개월에 전반적 발달 지연을 보인

미숙아의 상당 수는 이후 따라잡기 발달을 하지만 만삭아의 경우 대부분 이후에도 전반적 발달 지연을 보였다($P<0.01$).

결론: 고위험 신생아의 12개월 Bayley 검사는 유아기의 발달 상태를 예측할 수 있으며 발달 지연의 조기 선별에 유용하겠다.

References

- 1) Bae CW. The history of neonatology in Korea. J Korean Med Assoc 2016;59:490-7.
- 2) Klaus MH, Fanaroff AA. Care of the high-risk neonate. Philadelphia: Ardmere medical books; 1986. 455p.
- 3) Edwards SL, Sarwark JF. Infant and child motor development. Clin Orthop Relat Res 2005;434:33-9.
- 4) Chung HJ, Kim JA, Eom SY, Kim SW, Song JE. Longitudinal follow-up study of children with developmental delay: single center experience. J Korean Child Neurol Soc 2016;24:190-9.
- 5) Silove N, Collins F, Ellaway C. Update on the investigation of children with delayed development. J Paediatr Child Health 2013;49:519-25.
- 6) First LR, Palfrey JS. The infant or young child with developmental delay. N Engl J Med 1994;330:478-83.
- 7) Committee on Children With Disabilities. Developmental surveillance and screening of infants and young children. Pediatrics 2001;108:192-6.
- 8) Shonkoff JP, Hauser-Cram P. Early intervention for disabled infants and their families: a quantitative analysis. Pediatrics 1987;80:650-8.
- 9) Glascoe FP. Early detection of developmental and behavioral problems. Pediatr Rev 2000;21:272-80.
- 10) Burke SN, Barnes CA. Neural plasticity in the ageing brain. Nat Rev Neurosci 2006;7:30-40.
- 11) Huttenlocher PR. Neural plasticity: The effects of environment on the development of the cerebral cortex. Harvard University Press, 2009:37-67.
- 12) Chung HJ. Developmental disabilities in children. Korean J Pediatr 2004;47:131-9.
- 13) Park HY, Jo BH, Choi HJ. The standardization of korean bayley scales of infant development(K-BSID-II): a pilot study. Korean Psychological Association 2003;16:121-34.
- 14) Jeste SS. Neurodevelopmental behavioral and cognitive disorders. Continuum: Lifelong Learning in Neurology 2015;21:690-714.
- 15) Park K, Cho B. Korean Bayley scales of infant development. Interpretation Manual. Seoul: KIDSPOP Publishing Corporation 2006.
- 16) Harris SR. Early neuromotor predictors of cerebral palsy in low-birthweight infants. Dev Med Child Neurol 1987;29:508-19.
- 17) Kim SW, Shin JB, Kim EH, Lee SK, Jung HJ, Song DH. Diagnosis and clinical features in children referred to developmental delay clinic. J Korean Acad Rehabil Med 2004;28:132-9.
- 18) Yew JH, Kim YD, Lee KS. The study for causes of childhood language disorders. J Korean Child Neurol Soc 2004;12:85-91.
- 19) Harel S, Greenstein Y, Kramer U, Yifat R, Samuel E, Nevo Y, et al. Clinical characteristics of children referred to a child development center for evaluation of speech, language, and communication disorders. Pediatr neurol 1996;15:305-11.
- 20) Ma TH, Kim KA, Ko SY, LEE YK, Shin SM. Catch-up growth and development of very low birth weight infants. Korean J Pediatr 2006;49:29-33.
- 21) Kang JW, Lee KS. Prognostic factors of developmental delay in premature infants. J Korean Child Neurol Soc 2007;15:67-74.