

발 간 등 록 번 호
978-89-6838-092-1

한국 영유아 발달선별검사 사용 지침서

Korean Developmental Screening Test
for Infants & Children (K-DST)

-제 1판-

개발: 대한소아과학회

주관: 질병관리본부

2014

한국 영유아 발달선별검사 사용 지침서

Korean Developmental Screening Test for Infants & Children (K-DST)

-제1판-

한국 영유아 발달선별검사는 영유아 건강검진 사업의 일환으로 보건복지부와 질병관리본부의 지원 하에 대한소아과학회, 대한소아재활·발달의학회, 대한소아청소년정신의학회와 심리학 등 관련 분야의 전문가들이 함께 개발하였으며, 소유와 관권은 보건복지부와 질병관리본부에 있으므로 승인 없이 무단 변경하여 사용하거나 판매할 수 없습니다. 단, 이 도구는 진료 현장이나 영유아 보육시설에서 소정의 교육을 이수한 영유아 건강검진 의사와 소아청소년과 전문의, 재활의학과 전문의, 정신건강의학과 전문의 및 발달장애 관련 전문가(임상심리전문가, 발달심리 전문가 등)가 영유아의 발달선별검사로써 사용하는 것은 허용합니다.

개발: 대한소아과학회

주관: 질병관리본부

2014

서문

현재 우리나라에서 사용되고 있는 발달검사 도구는 국내에서 자체적으로 개발된 것과 외국에서 사용되고 있는 도구를 번안 및 표준화하여 사용하고 있는데, 대부분 외국에서 개발된 도구를 사용하고 있다. 외국에서 개발된 검사를 번안하여 사용하는 것은 언어나 사회성 발달은 물론이고 운동 발달도 육아환경이 다르면 발달 과정이 달라진다는 점과 문화적으로 다른 환경에서 자라는 아이들에게 외국에서 만든 검사를 시행하는 것은 부적절한 면이 있다는 점 등 적지 않은 문제가 있다. 또한 현재까지 국내에서 개발된 검사들은 대부분 36개월 이하의 영아를 대상으로 하고 있어 취학전 어린이에서 사용할 도구가 매우 드물다. 게다가 진단적인 발달검사가 아닌 발달선별검사는 발달장애의 위험성이 있는 대상과 그렇지 않은 대상을 정확하게 판별할 수 있는가 하는 도구의 변별력이 중요한 요인인데, 이러한 타당도를 나타내는 민감도, 특이도, 과다의뢰율, 과소의뢰율 등에 대한 정보를 정확히 제공하고 있는 검사가 많지 않다.

이 발달선별검사 도구는 영유아 건강검진 사업의 일환으로 보건복지부와 질병관리본부 등 정부 지원 하에 대한소아과학회, 대한소아재활·발달의학회, 대한소아청소년정신의학회와 심리학 등 관련 분야의 전문가들이 함께 한국 영유아의 특성에 맞게 개발하였다. 취학 전 연령인 6세 미만 영유아(4개월~71개월)를 대상으로 하였으며, 시간이 적게 걸리면서 부모가 쉽게 아이의 행동을 평가하여 답할 수 있는 부모 작성형 설문지 형식으로, 인쇄된 검사 용지를 사용할 수도 있으나 인터넷을 이용하여 웹상에서도 사용 가능한 발달선별검사도구 체계로 개발하였다. 이 도구는 영유아건강검진 사업에도 사용할 수 있으며, 의료기관 진료 현장에서나 영유아들에 대

한 보육시설 등에서도 영유아의 발달을 스크리닝 하려는 목적으로 쉽게 사용할 수 있도록 만들어졌다. 아무쪼록 이 도구가 발달장애가 있을 가능성이 있는 영유아를 조기 발견하는데 크게 기여할 수 있게 되기를 바란다.

끝으로 이 도구의 개발을 위하여 애써주신 대한소아청소년과개원의사회, 대한소아과학회, 대한소아재활·발달의학회, 대한소아청소년정신의학회 회원들께 감사드리며, 표준화 및 타당도 검사에 도움을 주신 이흥철 NIR 대표님과 전국적으로 검사에 응해 주셨던 3,674명의 영유아 부모님들께 깊은 감사를 드린다.

2014년 3월

영유아 건강검진 발달선별검사 도구개발 연구원 일동

책임연구원: 은백린, 정희정

연구원: 김건하, 김성구, 김성우, 김영기, 김영아, 김준식, 김진경,
김청택, 성인경, 신손문, 오경자, 유희정, 유희준, 임성준,
이지훈, 정해익, 최지은 (가나다 순)

소아과학은 임신부터 청소년에 이르기까지 소아의 건강 문제를 전인적으로 다루는 의학의 한 분야로서, 모든 발육 과정을 통하여 소아가 가진 신체, 지능, 정서 및 사회적 능력을 충분히 발전시키고, 지역 사회의 일원으로서 훌륭한 역할을 할 수 있도록 기틀을 마련해 주는 것을 목적으로 합니다. 그러므로 성장과 발달에 대한 평가는 소아청소년과 진료의 가장 기본적인 영역으로서 각 발육 단계에 따른 특징을 잘 이해하여 환자 관리에 임해야 할 것입니다.

영유아기는 발달에 있어서 가장 중요한 시기로 영유아기에 발달평가를 통하여 발달 이상을 조기 발견하고 조기 치료함으로써 향후 나타날 수 있는 장애를 최소화하고 이차적으로 나타날 수 있는 후유증을 방지할 수 있습니다.

분주한 일상 진료 현장에서 발달을 평가하는 효과적인 방법은 표준화된 발달 검사를 이용하는 것입니다. 발달선별검사는 전문적인 진단이 필요한지를 결정하는 검사로 정상적인 발달의 범주 내에 들어가지 않는 아동을 확인하고자 하는 검사입니다. 영유아의 발달은 고정된 것이 아닌 시간에 따라 변하는 연속적인 일련의 기능으로 고려해야 합니다. 따라서 발달 선별검사는 일회성이 아닌 반복적으로 이루어져야 하며, 선별검사를 반복적으로 하는 것은 연령에 따른 유아의 발달 변화를 점검하는데 필수적입니다.

특히 우리나라는 세계적 초저출산 현상이 지속되고 있어 건강한 인적자원 양성이 중요하고, 사회·경제적으로 이미 선진국 수준에 이르렀기 때문에 우리나라 영유아에게 적합한 검사 도구가 절실히 필요합니다. 독자적으로 개발한 ‘한국 영유아 발달선별검사’가 사용됨으로써 진료 현장에서 영유아의 발달을 선별검사 하는데 유용하게 사용되고, 이를 통해 영유아 건강검진 사업도 확대될 수 있는 계기가 되기를 기대해 봅니다.

어려운 여건에서도 주관기관으로서 재정적으로 큰 도움을 주신 질병관리본부와 보건복지부, 본 발달선별검사 도구개발을 위하여 헌신적인 수고를 아끼지 않으신 연구원 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

2014년 7월
대한소아과학회 이사장 **김동수**

목 차

제 1장. K-DST의 개요	1
1. 영유아 건강검진 사업과 발달 평가의 중요성	3
1) 영유아 건강검진 사업	3
2) 발달장애와 영유아 발달선별평가	4
 제 2장. K-DST의 구성 및 내용	
1. 검사의 기본 구성	8
2. 척도 구성 및 내용	10
 제 3장. K-DST의 실시와 활용	
1. 검사의 실시	
1) 실시 대상	15
2) 검사자의 기본 자격	16
3) 검사 제반 환경 및 소요시간	16
4) 실시 절차	17

2. 검사 결과의 해석 및 활용	
1) 해석 전 고려사항	24
2) 검사 결과의 해석	28
3) 추가질문의 활용	31
4) 평가결과 작성하기	34
5) 결과 해석 시 유의사항	36

제 4장. K-DST의 개발

1. 선행 연구	37
2. 예비연구	38
3. 검사의 표준화	44
4. 검사의 통계적 특성	
1) 인구통계학적 특성	46
2) 기초 통계량 분석	48
3) 신뢰도 분석	50
4) 문항 분석	51
5) 타당도 분석	55

제 5장. 참고문헌	89
------------	----

제 1장. K-DST의 개요

한국 영유아 발달선별검사(Korean Developmental Screening Test for Infants & Children; K-DST)는 다양한 영역에서 습득하는 발달기술을 종합적으로 평가하여 발달의 문제가 있는 영유아를 선별하기 위한 부모보고식 검사이다.

발달문제를 평가하는 것은 건강한 영유아의 발달을 지속적으로 촉진시키고 발달 지연이 있는 영유아에게 적절한 치료를 제공하기 위하여 필수적이다. 발달장애의 가장 흔한 임상증상이 자기 연령에 맞는 발달기술을 획득하지 못하는 것이므로, 장래에 발달문제를 보일 수 있는 영유아를 간단한 평가를 통해 조기에 선별할 수 있다면 이후 보다 심도 깊은 평가를 시행하여 적합한 치료와 재활, 교육을 계획하고 예후를 개선시키며 추후 발생할 수 있는 문제를 예방하는 데에 유용할 것이다.

2007년 11월부터 영유아에 대한 건강검진 사업이 시행되면서 이러한 발달장애의 가능성을 포괄적으로 판별할 수 있는 선별검사는 더욱 중요한 역할을 하게 되었다. 그러나 국내에서 사용되고 있는 발달검사 중 상당수는 외국의 검사를 표준화한 도구이며, 정서사회적인 영역을 포함한 전반적인 발달을 포괄적으로 평가하지 못하는 면이 있다. 또한 기존의 발달검사는 영유아 건강검진 사업에 해당하는 아이의 연령을 폭넓게 다루지 못하고 있어 일부 월령대의 아이에게는 적절한 평가를 할 수 없었다. 더불어 선별검사의 기능을 충실히 수행하기 위해 필수적으로 요구되는 낮은 비용과 짧은 소요시간, 실시 절차의 간편성과 표준화, 객관적인 채점 절차

와 표준화된 기준 등의 요건을 함께 충족시키는 도구는 더욱 제한적이다(Meisels & Wasik, 1990). 이에 ① 한국 영유아의 문화적 특성에 적합하고 ② 검진 사업 대상인 영유아의 연령을 폭넓게 포함하며 ③ 보다 포괄적인 발달 영역을 다루는 ④ 신뢰도와 타당도 높은 검사인 K-DST를 개발하게 되었다.

K-DST는 부모가 직접 영유아의 발달사항을 체크하는 선별검사로, 실시 절차가 간편하고 표준화되어 있다. 또한 보다 넓은 연령대의 영유아를 대상으로 하며, 발달영역을 폭넓게 평가하고 있어 일차 의료현장에서 빠르고 효과적으로 발달지연을 판별하는 데에 유용하다. 국내 영유아를 대상으로 개발되었기에 한국의 문화적 배경에 적합하며, 검사의 신뢰도 및 타당도가 우수하고 모든 문항의 변별도와 난이도가 적절한 것으로 나타났다. K-DST는 웹기반으로도 개발되어 수진자가 더 쉽게 검사를 받을 수 있으며, 영유아 건강검진 주기에 따른 결과를 보다 체계적으로 관리할 수 있게 되었다. 이러한 K-DST의 개발로 인하여 국가 영유아 건강검진 사업의 소요 비용이 절감되며 검진 사업의 효율성이 더욱 증대될 것으로 기대된다.

K-DST는 생후 4개월~71개월 영유아를 대상으로 하며, 나이에 따라 총 5~6개의 영역으로 구성되어 있다. 각 영역은 8개의 문항으로 구성되어 총 40~48문항이 한 연령구간별 검사지에 포함된다. 평가하는 발달영역은 대근육운동, 소근육운동, 인지, 언어, 사회성, 자조이다. 다만 자조능력의 경우 일정한 발달기술을 획득한 후 계발되는 특성을 지니고 있기 때문에 18개월 이후의 월령부터 검사하도록 구성하였다. 보다 구체적인 검사의 구성은 제2장에서, 실시 및 해석 절차는 제3장에서 다루도록 한다.

영유아 건강검진 사업과 발달선별평가의 중요성

1) 영유아 건강검진 사업

2000년대 이후 출산율 저하와 고령사회의 진입 등으로 인해 출산과 양육에 유리한 환경을 조성하는 데에 사회적 책임이 강화되어야 한다는 인식이 확산되었다. 특히 태어나서 만 6세까지의 영유아기는 모든 면에서 급속한 성장과 발달이 일어나는 시기로, 이 기간의 장애나 사고는 청소년기 및 성인기 이후까지 오랜 기간 동안 영향을 미치게 된다. 이에 국민 개개인의 평생 건강의 기초가 되는 영유아에 대한 국가적인 건강증진 사업은 필수적이라고 볼 수 있다. 영유아 건강증진 사업은 미래의 성장 동력이자 인적자본인 국민의 건강에 효율적으로 투자하고 이를 확대하여 보다 건강한 차세대 국민을 확보하며 미래지향적인 복지국가로 나아가려는 우리나라 복지정책의 기본 방향에도 부합한다고 볼 수 있다(은백린 등, 2007).

영유아 건강검진 사업은 질병 예방을 강조하는 국가 보건복지정책의 일환으로, 국민건강보험가입자 및 피부양자를 대상으로 2007년 11월 15일부터, 의료급여수급권자는 2008년 1월 1일부터 전국적으로 시행되고 있다. 영유아 건강검진은 기존의 빈혈검사, 소변검사, 청각검사, 혈압측정 등의 검사 중심, 질병 발견 위주의 검진 체계를 벗어나, 영유아의 특징인 성장·발달을 고려하여 예방 중심으로 개발되었다. 또한 이 시기에 형성된 생활습관은 오래 지속되어 만성 성인질환으로 발전될 가능성이 있기에, 건강한 생활습관을 가질 수 있도록 이에 대한 교육을 실시하고 있다. 이처럼 영유아 건강검진 사업은 질병 예방에 초점을 두었으며, 연령별로 예측 가능한 건강교육을 포함하고 있다. 현재 시행되고 있는 영유아 건강검진 프로토콜은 표 1.1에 제시하였다.

표 1.1 영유아 건강검진 프로토콜 (2013년 기준)

검사항목	1차 (4~6개월)	2차 (9~12개월)	3차 (18~24개월)	4차 (30~36개월)	5차 (42~48개월)	6차 (54~60개월)	7차 (66~71개월)
문진 및 진찰	0	0	0	0	0	0	0
신체계측	0	0	0	0	0	0	0
발달평가 및 상담		0	0	0	0	0	0
건강교육	안전사고예방	0	0	0	0	0	0
	영양	0	0	0	0	0	0
	수면	0					
	대소변가리기		0				
	정서/사회성			0			
	개인위생				0		
	구강	0					
	취학준비					0	
	간접흡연						0
구강검진			0		0	0	

2) 발달장애와 영유아 발달선별평가

발달평가는 영유아 건강검진 사업의 주요한 검사항목 중 하나로 총 6차에 걸쳐 시행된다. 발달평가의 시행 시기는 1차의 경우 생후 9~12개월, 2차 생후 18~24개월, 3차 생후 30~36개월, 4차 생후 42~48개월, 5차 54~60개월, 6차 생후 66~71개월로, 첫 영유아 건강검진 시기인 4~6개월을 제외한 시기에 이루어진다.

발달장애(Developmental disorder)는 뇌성마비, 지적장애, 시각장애, 청각장애와 같이 학령 전기에 발견되는 질환뿐만 아니라 학습장애, 주의력결핍/과잉행동장애와 같이 학령기 이후 발견되는 질환을 포함하는 용어이다. 소아에서의 발생빈도는 5~7%로 비교적 높은 편이나, 영아기에는 이를 발견하기 쉽지 않다(표 1.2).

표 1.2. 소아에서 흔한 발달장애

발달장애	빈도 (1,000명 당)
주의력결핍 과잉행동장애	150
학습장애	75
행동장애	60~130
지적장애	25
뇌성마비	2~3
청각장애	0.8~2.0
시각장애	0.3~0.6
자폐장애	3~4

발달장애의 가장 흔한 임상 양상은 월령이나 연령에 적합한 발달기술을 정상적으로 획득하지 못하는 것이다. 그러나 성인에서와는 달리 영유아 시기의 발달은 상호 의존적이기 때문에 발달장애를 보이는 경우 각 발달영역의 문제가 중복되어 나타나며, 시간의 흐름에 따라 각 발달이 서로 영향을 미치며 증상이 복잡해지고 치료가 더욱 어려워지게 된다(Cohen & Spenciner, 2011).

영유아의 발달문제를 바라봄에 있어서 중요한 점은, 발달은 고정된 것이 아닌 연속된 일련의 과정이며 역동성을 지니고 있다는 것이다. 어떤 영유아는 초기에는 빠른 발달을 보이다가 이후 부가적인 발달기술을 습득하지 못하여 발달이 지연되기도 하며, 반대의 경우도 있다. 어떤 영유아는 일부 과정을 건너뛰고 다음 단계의 발달을 보이기도 한다. 예를 들어, 12개월에 언어발달이 정상이었던 아이가 성장하면서 높은 단계의 언어기술 습득에 실패하며 36개월에는 언어발달상의 문제를 나타낼 수 있다. 반대로 6개월 경 소근육운동 발달의 문제를 보이는 아이는 그 후 발달속도를 회복하여 16개월에는 정상적인 소근육운동 발달을 보일 수도 있다. 그리고 발달 영역은 서로 의존하고 있는 면들이 있으나 한 영역의 발달이 다른 영역의 발달을 예측해주지 못한다. 예를 들어 18개월에 대근육운동 발달에 이상이 없는 아이가 4세가 되었을 때 사회성 발달에 문제가 없을지에 대한 여부는 아무도 예측할 수 없다. 그러므로 월령에 따라 시간간격을 두고 폭넓은

발달영역에 대한 평가를 반복적으로 시행하는 것은 매우 중요하다(Mardell-Cxdnowski & Goldenberg, 1998; Neisworth & Bagnato, 1996).

발달장애의 조기 발견은 재활 치료나 교육 등 적절한 치료적 개입을 빠르게 시작하여 예후를 크게 개선시키고 장애의 정도를 감소시킬 수 있는 중요한 작업이다. 또한 발달검사의 결과에 따라 발달을 촉진하며 장애를 예방할 수 있으며, 아이의 교육 및 삶의 질 향상에 크게 기여하고 궁극적으로 국가 예산 및 사회적인 비용을 절감할 수 있다. 영유아기의 뇌는 여러 가지 자극과 치료에 대한 가소성이 높은 시기이므로 발달문제가 복잡해지고 심화되기 이전에 조기 개입을 통해 진행성의 불구를 피하고 이로 인한 피해를 최소화하며 정상적인 성장발달을 도모할 수 있다(Anastasiow, 1996)(그림 1.1).

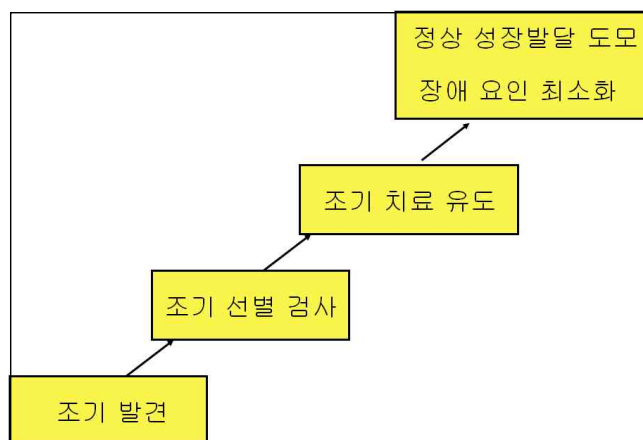


그림 1.1 발달장애 조기발견의 목적

발달장애를 발견하기 위해서는 ① 의학적 병력 및 발달력, ② 근 긴장도의 이상, 자발 운동 반응의 이상, 여러 가지 이상 반사의 유무 등의 이학적 및 신경학적 진찰 소견, ③ 발달 검사 등의 세 가지 과정을 거치게 된다. 그러나 모든 영유아를 대상으로 이러한 절차를 진행하는 데에는 상당한 시간과 비용이 소모되어

보호자뿐만 아니라 사회적으로도 심리적, 경제적 부담을 안겨주게 된다. 이러한 문제는 결국 영유아의 발달문제를 주기적, 반복적으로 평가하는 데에 방해 요인으로 작용한다. 이에 1차 의료기관을 통해 적은 비용과 짧은 소요시간, 그리고 표준화된 체계를 통해 심화 평가가 요구되는 영유아를 판별해낼 수 있는 선별검사가 가장 현실적이며 효과적인 선택이 될 수 있다.

영유아 건강검진 사업 내에서 사용되는 발달선별검사 도구는 발달영역을 포괄적으로 평가하여 발달장애의 위험성이 있는 아이를 민감하게 판별해낼 수 있어야 한다. 더불어 우리나라 아이를 대상으로 실시하는 데에 적합한가와 연관된 검사의 문화적 특성뿐만 아니라 사업의 규모가 국가적인 건강 관련 사업이기에 저작권의 문제에서 자유롭고, 국가 검진 사업의 소요비용을 절감하며, 웹(Web)상에서도 자율적으로 활용할 수 있는 국내의 독자적인 발달선별검사의 중요성은 매우 크다. K-DST는 이러한 목적을 수행하기 위해 국내 영유아를 대상으로 개발되어 대규모 표본 집단을 통한 규준을 마련하였다. K-DST는 높은 신뢰도와 타당도를 확보하고 있어 발달문제가 의심되는 영유아를 판별해내는 데에 효과적인 것으로 나타났다. 내적 일치도는 0.73~0.93으로 높은 수준이었으며, 검사-재검사 신뢰도 역시 0.77~0.88로 시간적 안정성을 보였다. 문항분석 결과, 문항의 난이도와 변별도가 양호하였으며, 절단점에 따른 민감도가 0.88, 특이도가 0.95로 타당도가 상당히 높았다. 이에 대한 자세한 설명은 제4장에서 다루도록 한다.

제 2장. K-DST의 구성 및 내용

검사의 기본 구성

K-DST는 각 월령에 따른 영유아의 발달 사항을 반영한 20개의 개별적인 **연령 구간별 검사지**로 구성되어 있다. K-DST는 생후 4개월부터 71개월 사이의 영유아를 대상으로 개발되었으며, 생후 초기의 나이가 어린 월령 집단의 경우 발달속도가 매우 빠른 반면 상위 월령집단인 만 4~5세 집단은 상대적으로 발달속도가 느린 영유아의 발달특성을 반영하여 각 월령집단의 간격을 2개월에서 6개월 사이로 차이를 주었다. 이에 4~5개월용, 6~7개월용 등은 2개월 간격으로, 24~26개월용, 27~29개월용 등은 3개월 간격, 36~41개월용부터는 6개월 간격으로 구성되어 있다. 각 구간 별 월령은 표 2.1에 제시하였으며, 각 검사지 월령의 0일부터 29일까지가 해당된다. 예를 들어, 8~9개월용 검사지는 8개월 0일부터 9개월 29일에 해당하는 아이의 평가에 사용된다.

K-DST는 각 영역 당 8문항으로 구성되어 있다. 월령별 검사 문항은 4~5개월용부터 16~17개월용까지, 즉 생후 18개월 미만의 영유아를 대상으로 하는 검사지는 40문항, 18~19개월용부터 66~71개월용까지의 검사지는 48문항으로 구성되어 있다. 이는 4~5개월용부터 16~17개월용까지는 대근육운동, 소근육운동, 인지, 언어,

사회성 등 총 5개의 발달영역을 다루고 있는 반면, 18~19개월용부터는 자조 영역이 포함된 6개의 발달영역을 다루기 때문이다. 자조는 일정한 발달기술을 획득한 후 계발되는 특성을 지니고 있어 18개월 미만 아이의 자조영역을 독립적으로 평가하기 어렵기 때문에 18개월 이후에서만 평가하도록 되어있다.

표 2.1. 각 검사지의 월령 구간

	월령구간	간격
1	4~5개월	2개월
2	6~7개월	2개월
3	8~9개월	2개월
4	10~11개월	2개월
5	12~13개월	2개월
6	14~15개월	2개월
7	16~17개월	2개월
8	18~19개월	2개월
9	20~21개월	2개월
10	22~23개월	2개월
11	24~26개월	3개월
12	27~29개월	3개월
13	30~32개월	3개월
14	33~35개월	3개월
15	36~41개월	6개월
16	42~47개월	6개월
17	48~53개월	6개월
18	54~59개월	6개월
19	60~65개월	6개월
20	66~71개월	6개월

검사 월령에 따른 평가의 연속성을 위해 인접해 있는 검사지에 포함되는 문항은 중복되도록 설계되어 있다. 예를 들어 10~11개월용의 대근육운동 영역에 해당하는 문항인 “5초 이상 서 있는다”는 8~9개월용과 12~13개월용에서도 반복된다. 검사지의 각 영역 내 문항은 쉬운 항목에서 어려운 항목 순으로 배치되어 있다.

각 질문지는 양육자가 이해하기에 간단하며 직접적인 용어를 사용한 문항으로

구성되어 있다. 일부 문항의 경우, 양육자가 질문을 보다 쉽게 이해할 수 있도록 그림을 제시하였다(그림 2.1). 검사를 실시하는 부모, 혹은 주 양육자에 해당하는 보호자는 각 문항을 잘 읽고 영유아의 해당 능력을 어느 정도 할 수 있는지를 판단하여 ‘전혀 할 수 없다’ (0점), ‘하지 못하는 편이다’ (1점), ‘할 수 있는 편이다’(2점), ‘잘 할 수 있다’(3점) 중 알맞은 문항에 표시한다. 각 영역 별 총점은 0점~24점 사이의 분포를 보이게 된다.



그림 2.1. 그림문항 예시(4~5개월용의 소근육운동 문항)

K-DST에는 각 영역의 발달과 관련된 문항뿐만 아니라, 발달과정에서 매우 중요하기에 별도로 고려되어야 하는 항목과 발달의 양적인 지연이 뚜렷하지 않으면서도 질적으로 변형된 발달을 보이는 신경발달장애를 탐지할 수 있는 항목을 다루는 추가질문이 포함되어 있다. 보호자는 해당 문항을 읽고 아이가 해당 문제를 보이는지 여부를 판단하여 ‘예’, ‘아니오’로 표시한다.

척도 구성 및 내용

K-DST는 총 6개의 핵심 발달 영역을 평가하며 기본적인 움직임과 관련된 영역부터 인지발달과 그 외의 적응기능을 포괄적으로 평가한다. 각 영역에서 평가하는 내용은 다음과 같다.

■ 대근육운동 영역

대근육운동 영역에서는 팔·다리와 고개, 몸통 등을 움직이는 행동, 즉 목 가누기, 기기, 걷기, 달리기, 차기 등의 대근육운동을 평가한다.

대근육운동 발달은 중추신경계나 말초신경계, 혹은 근골격계의 정상적인 발달에 문제가 있을 때 나타나는 운동 장애와 직접적인 관련이 있다. 생후 초기에 급속도로 발달하게 되며, 이러한 운동 기능은 세상을 탐색하고 확장하는 역할을 하고 신체, 인지, 정서 발달에 매우 중요하다.

■ 소근육운동 영역

소근육운동 영역에서는 팔과 손, 손가락을 사용하는 미세한 운동과 사물의 조작능력, 협응 운동 발달을 알 수 있는 잡기, 블록 쌓기, 쓰기, 그리기, 자르기 등의 미세운동을 평가한다.

소근육운동은 미세함과 정교함을 요하는 운동으로, 영유아는 자신이 의도한 대로 손을 움직여서 원하는 대상을 직접 탐색하고 시험해볼 수 있는 능력을 키우게 된다. 소근육운동 발달은 몸의 균형이 잡히는 시기부터 더욱 활발하게 진행되며, 지능발달에도 밀접한 연관이 있다.

■ 인지 영역

인지 영역에서는 주변 환경과의 관계에 대한 시청각적, 통합적 지각, 사고, 추리, 비교와 분류, 기억 및 모방, 수 개념, 공간 개념, 문제해결 등과 관련된 행동을 평가한다. 인지 능력은 놀이와 학습 영역의 상당 부분을 포함한다.

인지발달은 감각한 자료를 해석하고 기억하여 필요할 때 재생시켜 사고, 추리, 문제해결에 이용하며, 이를 기초로 환경에 대한 지식과 태도를 획득해 나가는 과정이다. Piaget의 인지발달 이론에 따르면, 영유아는 생후 초기 자신의 신체로 중심으로 일어났던 활동을 반복하며 자신의 행동에 대한 결과에 관심을 갖게 되고 점차 목표달성을 위해 이전에 획득한 행동을 통합하기 시작한다. 이때 영유아는 인과개념을 획득하며 의도적인 목적지향적 행동, 즉 모방을 시작하고 대상영속성을 획득하게 된다. 이후 영유아는 적극적으로 시행착오를 반복하며 눈앞에 없는 사물이나 사건들을 정신적으로 그려내고 문제해결에 사용하기 시작한다. 영유아는 만 2세 이후 전조작기에 돌입하며, 심상을 활용하고 상징적 사고가 가능해지게 된다. 인지발달은 생후 초기에는 운동발달과 밀접한 연관을 갖고, 언어발달과 사회성 발달에 많은 영향을 주며 점차 상호작용을 하게 된다. 인지발달이 지연될 경우 지적장애를 보일 수 있다.

■ 언어 영역

언어 영역은 웅얼이, 말하기, 듣기 등 연령에 기대되는 수준의 언어발달을 하고 있는지를 포괄적으로 평가한다. 언어 영역은 후반 월령대에 갈수록 인지 영역, 사회성 영역과 상당한 관련성을 보인다(예: 36~41개월용의 '간단한 대화를 주고받는다.', 66~71개월용의 '자기 이름이나 2~4개의 글자로 된 단어를 보지 않고 쓸 수 있다.').

영유아는 웅얼이로 시작하여 이후 음성 모방을 거치고 만 1세가 넘어가면서 언어를 획득하기 시작한다. 점차 타인과 의사소통하기 위해 단어에 흥미를 보이고 그 뜻을 이해하기 시작한다. Piaget의 인지발달 이론에 따르면, 만 2세 이후

영유아는 전조작기에 들어서며 외부 환경과 사물을 심상(image)이나 언어 등의 상상 체계를 활용할 수 있게 되며 어휘 수가 폭발적으로 팽창하게 된다. 언어의 발달과 함께 사고의 범위가 시간과 공간의 제약을 넘어서며 다른 사람과의 의사소통이 활발해지고 이에 따라 사회적 관계를 형성할 수 있는 기반을 마련하게 되므로, 이 시기의 언어발달은 특히 중요하다고 볼 수 있다. 만약 청각이나 조음기관의 이상이 있을 때는 언어발달의 문제가 있을 수 있다.

■ 사회성 영역

사회성 영역은 타인과 상호작용에 필수적인 기술로 눈 맞춤, 공동주시(joint attention), 모방행동, 타인의 감정 파악, 규칙이 있는 놀이하기, 상상놀이 등의 행동을 포함한다.

영유아는 생애 초기 주변 인물의 존재를 인식하고 이들과의 상호작용을 통해 관계를 형성해나가게 된다. 이후 영유아는 주변 구성원이 기대하는 가치관, 태도, 규범, 행동양식을 형성한다. 이때 아이는 가족으로부터 같은 연령의 또래 유아들을 비롯한 다른 사람들로 점차 관계를 확장시킨다. 만 3세 이후로는 도덕성에 대한 개념이 급격하게 발달하며 성에 대해 이해한다. 만 4세 이후로는 역할놀이를 하며 다른 사람을 돕는 행동도 함께 발달한다. 기타 운동발달이나 인지발달 상의 지연이 관찰되지 않음에도 불구하고 사회성 영역의 두드러진 지연이 나타난다면 자폐범주성장애를 의심해볼 수 있다.

■ 자조 영역

자조 영역은 아이가 환경에 적응하고 생존하며 독립적인 일상생활을 하는데 필요한 기술들로, 식사하기, 대소변 가리기, 옷 입고 벗기, 청결과 위생 등과 같은 행동을 포함한다.

자조능력은 자신의 욕구를 스스로 조절하고 통제하는 것과 밀접한 연관이 있다. Erickson의 심리사회발달이론을 살펴볼 때, 영유아는 만 2세 이후 자율성을 획득하고자 하며 신체 발달과 함께 여러 가지 자기 조절과 자율적 행동이 가능해진다. 이후 세 번째 단계에 접어들며 영유아는 주도성을 획득하고자 한다. 자조능력을 개발하기 위해서는 어느 정도의 대근육운동 및 소근육운동 발달이 선행되어야 하며, 자조능력의 발달은 대인관계 및 사회활동의 바탕이 된다.

제 3장. K-DST의 실시와 활용

검사의 실시

1) 실시 대상

K-DST는 생후 4개월~71개월 사이의 영유아의 발달을 평가한다. 검사 문항에 대한 응답은 평가 대상인 영유아를 양육하며 발달과정을 관찰하고 이에 대해 신뢰할 수 있는 보고가 가능한 부모 혹은 보호자(양육자)가 작성하도록 한다.

보호자는 문항을 읽고 의미를 해석하여 답을 작성해야 하기 때문에 초등학교 5학년 이상의 독해력이 요구된다. 검사자는 보호자가 적절한 검사 수행을 방해하는 신체적 또는 정서적 문제가 있는지를 확인해야 한다. 시력상의 문제, 난독증, 지적 장애, 약물이나 알코올 중독 혹은 이로 인한 금단 상태, 일상생활의 어려움을 유발할 만한 중등도의 우울장애, 불안장애를 비롯한 심각한 정서적 문제, 급성 정신증적 상태(psychotic state), 뇌손상이나 기질적 요인으로 인한 인지기능 장애, 치매 등의 문제를 보이는 보호자는 아이의 발달사항에 대해 정확한 판단을 내리고 일관된 기준을 가지고 보고하기에 적합하지 않을 가능성이 높다.

만약 환경적, 경제적 여건 등 여러 가지 요인으로 인해 부모와 영유아가 생활상의 대부분을 함께 하지 못하여 발달사항을 관찰할 기회가 제한적이라면, 부모는 아이의 발달사항에 대해 정확히 보고하는 데에 어려움을 겪을 것이다. 이러한 경우에는 아이와 가장 많은 시간을 보내는 제2양육자(예: 양육도우미, 조부모 등)가 보고한다.

2) 검사자의 기본 자격

K-DST는 소정의 교육을 이수한 영유아 건강검진 의사와 소아청소년과 전문의, 재활의학과 전문의, 정신건강의학과 전문의 및 발달장애 관련 전문가(임상심리전문가, 발달심리 전문가 등)가 실시하고 해석할 수 있다.

검사자는 검사 결과의 원활한 해석을 위해 영유아의 발달 과정을 포괄적으로 이해하고, 영유아 건강검진 시스템에 대해 숙지하고 있어야, 선별검사 결과에 따라 이후 의뢰 여부를 결정하고 절차를 진행할 수 있다.

3) 검사 제반 환경 및 소요시간

검사를 실시하기 위한 환경에는 특별한 제약은 없다. 검사를 작성하기 위해 검사지와 필기구가 마련되어 있어야 하며, 보호자가 검사지를 펼쳐 놓을 수 있는 책상과 편안한 의자, 방해 자극이 없는 공간이 필요하다. 보호자가 영유아의 발달을 직접 확인하며 검사지에 응답할 수 있도록 다양한 도구가 갖춰있다면 보다 신뢰할 수 있는 검사 결과를 얻는 데에 도움이 될 것이다. 검사의 채점 및 해석을 위해 본 검사 지침서가 필요하며, 웹 기반 검사를 시행하거나 온라인 채점을 실시할 경우 네트워크가 연결된 컴퓨터가 필요하다.

전체 문항에 응답하는 데에는 약 5~10분이 소요된다. 만약 보호자가 일부 문항에 대한 반응을 결정하기 어려워 직접 영유아에게 시행해본 후 응답을 결정하게 될 경우, 소요시간은 더욱 길어질 수 있다.

4) 실시 절차

실시 절차는 크게 5단계로 이루어진다. 1단계는 검사지 결정, 2단계는 검사지 작성, 3단계는 검사지 점수화하기, 4단계는 검사 결과표 작성, 5단계는 검사결과 해석 및 의뢰여부 결정이다.

1단계: 검사지 결정

검사자는 영유아의 검사 실시일과 출생일을 계산하여 월령에 적합한 검사지를 결정한다(예: 표 3.1). 각 검사지의 월령 구간은 표 2.1에 제시되어 있다. 단 37주 미만의 미숙아 경우에는 생후 24개월까지 실제 출생일 대신 출산 예정일을 기준으로 연령을 계산하여(교정연령, corrected age) 검사지를 결정하도록 한다.

표 3.1. 검사 월령 계산하기

	4	30	
검사일:	2014년	5월 15일	
출생일:	2012년	4월 19일	
연령 :	2년	0월 26일	
월령:	24개월	26일	⇒ 24~26개월용 검사지

2단계: 검사지 작성

보호자에게 월령에 알맞은 검사지를 배부한 후, 질문지 작성에 대해 안내한다. 검사자는 보호자가 아이가 할 수 있는지 여부를 파악하도록 하며, 각 영역에서 묻는 내용을 '전혀 할 수 없다' (0점), '하지 못하는 편이다' (1점), '할 수 있는 편이다'(2점), '잘 할 수 있다'(3점)의 총 4단계로 답하도록 한다. 집에서 검사지를 작성해올 경우, 아이에게 각 문항을 직접 시켜보도록 한다. 이때 검사자는 보호자가 모든 문항에 빠짐없이 응답할 수 있도록 안내한다. 또한 검사지 후반에 제시되는 추가질문을 잘 읽고, 아이가 해당 문제를 보이는지 '예'(1), '아니오'(0)에 표시하도록 한다.

그림 3.1은 K-DST의 30~32개월용 검사지의 예시이다. 검사지는 아이와 보호자에 대한 인적사항을 기재하는 부분에서부터 시작하며, 그 뒤로는 6개의 발달 영역에 대한 질문과 추가질문이 순차적으로 제시된다.

3단계: 검사지 점수화하기

검사자는 수거된 검사지의 응답이 신뢰할 수 있게 작성되었는지(예: 쉬운 문항에서 3점을 보인 뒤, 어려운 문항에서 2점, 1점을 기록할 때) 살펴본 후, 각 영역별 총점을 구한다.

(30~32개월용)

K-DST Korean Developmental Screening Test
for Infants & Children

한국 영유아 발달선별검사

이 발달선별검사 도구는 영유아 건강검진 사업의 일환으로 보건복지부와 질병관리본부의 후원 하에 대한소아과학회와 대한소아청소년건강의학회, 대한소아재활·발달의학회, 심리학 등 관련 분야의 전문가들이 모여 한국 영유아의 특성에 맞게 개발한 것입니다.



이 검사지의 소유와 판권은 보건복지부와 질병관리본부에 있으므로 승인 없이 무단 변경하여 사용하거나 판매할 수 없습니다. 단, 진료 현장이나 영유아 보육 시설에서 소정의 교육을 이수한 영유아 건강검진요와 소아청소년과 전문의, 재활의학과 전문의, 정신건강의학과 전문의 및 발달장애 관련 전문가(임상심리전문가, 발달심리 전문가 등)가 영유아의 발달선별검사로 사용하는 것은 허용합니다.

한국 영유아 발달선별검사 (30~32개월용)

※ 다음 사항을 기재해 주십시오. 빈 칸에 작성하시고 해당 사항에 ☒ 표시 하십시오.

아이 이름			(남, 여)	실문 응답자	☐ 어머니 ☐ 아버지 ☐ 할머니 ☐ 할아버지 ☐ 기타()				
생년월일	년 월 일		일 (조산아인 경우 출산 예정일: 년 월 일)						
부모정보 (선택사항)	어머니	나이: 만()세	학력: ☐ 대학원이상 ☐ 대졸 ☐ 대학중퇴 ☐ 고졸 ☐ 중졸이하						
	아버지	나이: 만()세	학력: ☐ 대학원이상 ☐ 대졸 ☐ 대학중퇴 ☐ 고졸 ☐ 중졸이하						
아이가 신체나 기타 발달상의 문제가 있나요?				☐ 아니요 ☐ 예 (있다면 구체적 병명은?)					

※ 이 질문지는 만 30~32개월 유아를 위한 질문지입니다. 아이의 월령에 해당하는 질문지가 아닌 경우, 질문지를 교체해 주세요.

※ 각 질문 항목에 대하여 다음 네 가지 중 하나에 표기해 주십시오.
만약 아이가 질문 내용을 할 수 있는지 모르는 경우 직접 시켜보고 답해 주십시오.

잘 할 수 있다 ③	할 수 있는 편이다 ②	하지 못하는 편이다 ①	전혀 할 수 없다 ④
------------	--------------	--------------	-------------

대근육운동

1	계단의 가장 낮은 층에서 두발을 모아 바닥으로 뛰어내린다.	③ ② ① ④
2	서있는 자세에서 머리 위로 팔을 높이 들어 공을 앞으로 던진다.	③ ② ① ④
3	발뒤꿈치를 들고 발끝으로 네 걸음 이상 걷는다.	③ ② ① ④
4	난간을 붙잡지 않고 한 계단에 양발을 모으고 한발씩 계단을 올라간다.	③ ② ① ④
5	아무 것도 붙잡지 않고 한 발로 1초간 서 있다.	③ ② ① ④
6	아무것도 붙잡지 않고 한 계단에 양발을 모으고 한발씩 계단을 내려간다.	③ ② ① ④
7	아무것도 붙잡지 않고 한발씩 번갈아 내딛으며 계단을 올라간다.	③ ② ① ④
8	큰 공을 던져주면 양팔과 가슴을 이용해 받는다.	③ ② ① ④

잘 할 수 있다 ③	할 수 있는 편이다 ②	하지 못하는 편이다 ①	전혀 할 수 없다 ④
------------	--------------	--------------	-------------

소근육운동

1	문손잡이를 돌려서 연다.	③ ② ① ④	
2	연필의 아랫부분을 잡는다.	③ ② ① ④	
3	유아용 가위를 주면 실제로 종이를 자르지는 못해도 한 손으로 종이를 잡고 다른 손으로는 가위 날을 벌리고 오므리며 종이를 자르려고 시도한다.	③ ② ① ④	
4	신발 끈 구멍이나 구슬 구멍에 끈을 끼운 후 빼낸다.	③ ② ① ④	
5	수평선 그리는 시범을 보여주면 흉내 내서 그린다(이미 그려져 있는 선 위에 따라 그리는 것은 해당되지 않는다).	③ ② ① ④	
6	엄지손가락과 다른 손가락 사이로 연필, 크레용 또는 펜 등을 잡는다.	③ ② ① ④	
7	자신의 옷이나 인형 옷의 단추를 푼다.	③ ② ① ④	
8	원이 그려진 것을 보여주면 원을 그린다(그리는 과정의 시범을 보지 않고도 그려야 한다).	③ ② ① ④	

인지

1	빨간, 노란, 파란 토막들을 섞어 놓으면 같은 색의 토막들끼리 분류한다.	③ ② ① ④	
2	"많다-적다"와 같은 '양'의 개념을 이해한다(예: 사탕 2개와 사탕 6개를 놓고 어떤 것이 더 많은지 물었을 때 많은 것을 가리킬 수 있다).	③ ② ① ④	
3	6조각으로 된 파uzzle을 맞춘다.	③ ② ① ④	
4	2개의 선 중에서 길이가 긴 것과 짧은 것을 구분한다.	③ ② ① ④	
5	"물"이라는 개념을 이해한다(예: 사탕 3개를 책상 위에 놓고 "두 개 주세요"라고 하면 두 개를 줄 수 있다).	③ ② ① ④	
6	크기가 다른 3개의 사물을 놓고, "가장 큰 것", "중간 크기의 것", "가장 작은 것"을 구분한다.	③ ② ① ④	
7	"안, 밖, 사이"와 같은 공간에 대한 개념을 이해한다(예: 컵을 상자 안에 넣어"라고 시키면 그대로 따라할 수 있다).	③ ② ① ④	
8	연관성이 없는 두 가지 지시사항을 시키면 2가지를 순서대로 기억하여 수행한다(예: 휴지 버리고 책 가지고 와).	③ ② ① ④	

언어

1	손으로 가리키거나 동작으로 힌트를 주지 않아도, "식탁 위에 컵을 놓으세요"라고 말하면 아이가 정확하게 행동한다.	③ ② ① ④	
2	"안에", "위에", "밑에", "뒤에" 중 2가지 이상을 이해한다.	③ ② ① ④	
3	그림책을 볼 때, 그림에서 일어나는 상황이나 행동을 말한다(예: 아이에게 "명왕이가 뭐하고 있지요?"라고 물으면 "잔다", "먹는다", "운다" 등 책에 나와 있는 상황을 말한다).	③ ② ① ④	
4	"이름이 뭐예요?"하고 물으면, 성과 이름을 모두 말한다.	③ ② ① ④	
5	"~했어요"와 같이 과거형으로 말한다.	③ ② ① ④	
6	간단한 대화를 주고받는다.	③ ② ① ④	
7	"예쁘다" 또는 "무섭다"의 뜻을 안다.	③ ② ① ④	
8	"할아버지, 할머니, 오빠(형), 누나(언니), 동생"과 같은 호칭을 정확하게 사용한다.	③ ② ① ④	

※ 각 질문 항목에 대하여 다음 네 가지 중 하나에 표기해 주십시오.
만약 아이가 질문 내용을 할 수 있는지 모르는 경우 직접 시켜보고 답해 주십시오.

잘 할 수 있다 ③	할 수 있는 편이다 ②	하지 못하는 편이다 ①	전혀 할 수 없다 ④
------------	--------------	--------------	-------------

사회성

1	어린이 시키면 "미안해", "고마워"라는 말을 한다.	③ ② ① ④	5	어린이 이끄는 집단 놀이에서 규칙을 따른다.	③ ② ① ④
2	다른 아이들의 행동을 보고 (간단한) 놀이의 규칙을 따른다.	③ ② ① ④	6	자기 차례를 기다린다(예: 놀이터, 미끄럼틀).	③ ② ① ④
3	자신의 기분을 말로 표현한다(기분이 좋으면 좋다고 말하고, 나쁘면 나쁘다고 말한다).	③ ② ① ④	7	놀이 중에 도움이 필요한 친구를 도와주고 달래준다.	③ ② ① ④
4	3~4명과 어울려서 숨바꼭질, 술래잡기 등을 한다.	③ ② ① ④	8	혼자서 혹은 또래와 함께 인형놀이(상상놀이)를 한다.	③ ② ① ④

자조

1	음식을 먹다 흘리면 손이나 옷으로 닦지 않고 스스로 휴지나 냅킨으로 닦는다.	③ ② ① ④	5	물을 흘려주거나 받아주면 혼자서 비누로 손을 씻는다.	③ ② ① ④
2	바지에 발끝을 약간만 넣어주면 허리까지 완전히 끌어올린다.	③ ② ① ④	6	양말을 혼자서 신는다.	③ ② ① ④
3	낮 동안 소변을 가린다.	③ ② ① ④	7	도와주지 않아도 혼자서 밥을 먹는다.	③ ② ① ④
4	낮 동안 대변을 가린다.	③ ② ① ④	8	단추를 풀러주면 셔츠나 내의를 벗는다.	③ ② ① ④

추가 질문

예 ①

아니오 ④

1	걸지 못한다.	① ④	4	청력이 정상임에도 불구하고 이름을 불러도 쳐다보지 않는다.	① ④
2	의미있는 단어를 말하지 못한다.	① ④	5	어른들의 관심을 끄는 행동을 하지 않는다 (멀리 있는 사물을 가리키기, 물건을 가져다 보여주기, 같이 놀자고 건네주기, 소리 내어 부르기, 손가락으로 가리키기 등).	① ④
3	아이가 보호자와 이야기를 하거나 놀 때 눈을 맞추지 않는다.	① ④			

그림 3.1. 30~32개월용 검사지

4단계: 검사 결과표 작성

검사자는 각 발달 영역별 총점을 가, 나, 다로 표시된 절단점과 비교하여 아이의 발달 영역별 수행이 어떠한 단계에 있는지를 결정한다. 또한 추가질문의 응답을 검토하여 아이의 발달 상태를 종합적으로 평가하고 결과표(그림 3.2)에 기재한다.

결과 요약													
영역	분류	1	2	3	4	5	6	7	8	총점	절단점		
											가	나	다
대근육운동											14	17	23
소근육운동											12	15	22
인지											7	14	23
언어											12	19	23
사회성											9	15	23
자조											11	15	23

추가 질문					
문항	1(M)	2(L)	3(S)	4(S)	5(S)
결과	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐

□=예 □=아니오

평가 결과	

점수화	
1. 점수화를 위한 채점 단계는 다음과 같이 4단계로 구성됩니다. (잘 할 수 있다 = 3점, 할 수 있는 편이다 = 2점, 하지 못하는 편이다 = 1점, 전혀 할 수 없다 = 0점)	
2. 각 영역별로 문항별 점수를 합하여 총점을 기록합니다.	
3. 총점에 대한 평가는 각 영역별로 제시된 절단점에 근거하여 다음과 같이 네 가지로 평가합니다.	
① 심화평가 권고 ② 추적검사 요망 ③ 또래 수준 ④ 빠른 수준	

작성일자: _____
 작성자: _____ 서명

그림 3.2. 30~32개월용 결과표

5단계: 검사결과 해석 및 의뢰여부 결정

검사자는 평가 결과를 보호자에게 설명하도록 한다. 만약 평가 결과 한 가지 영역에서라도 '심화평가 권고' 혹은 '추적평가 요망'인 경우, 정밀평가를 받을 수 있도록 관련 기관에 의뢰한다.

검사 결과의 해석 및 활용

1) 해석 전 고려사항

검사자는 검사결과를 채점하고 해석하기 전에 무응답 문항과 일관성 없는 반응이 있는지를 확인한다.

■ 무응답 문항의 채점

검사 결과의 신뢰할 수 있는 해석을 위해서는 모든 문항에 응답되어 있는 것이 가장 바람직하다. 그러나 검사지 작성 시 보호자가 부주의하여 일부 문항에 응답하지 않았거나, 아이에게 직접 시도해 본 적이 없는 문항에 대한 응답을 결정하지 못하여 무응답 문항으로 남겨두는 경우가 있을 수 있다.

무응답 문항이 발견되면, 검사자는 보호자에게 해당 문항을 완성하도록 한다. 그러나 보호자가 응답할 수 없다고 하면, 아래의 방식으로 무응답 문항의 점수를 계산한다(표 3.2).

표 3.2. 무응답 문항의 점수 산출

응답문항 점수의 합 ÷ 응답한 항목수 = 가점수 (소숫점 이하 버림)	
↓	
가점수의 합 + 응답문항 점수의 합 = 해당 영역의 총점	

예를 들어 30~32개월용 검사지에서 대근육운동 영역의 8문항 중 1~6번 문항에는 응답하였으나, 7번과 8번 문항에는 응답하지 않은 경우를 살펴보자(그림 3.3).

1	계단의 가장 낮은 층에서 두발을 모아 바닥으로 뛰어내린다.	✓ ② ① ④
2	서있는 자세에서 머리 위로 팔을 높이 들어 공을 앞으로 던진다.	✓ ② ① ④
3	발뒤꿈치를 들고 발끝으로 네 걸음 이상 걷는다.	✓ ② ① ④
4	난간을 붙잡지 않고 한 계단에 양발을 모으고 한발씩 계단을 올라간다.	③ ② ① ④
5	아무 것도 붙잡지 않고 한 발로 1초간 서 있다.	③ ✓ ① ④
6	아무것도 붙잡지 않고 한 계단에 양발을 모으고 한발씩 계단을 내려간다.	③ ② ✓ ④
7	아무것도 붙잡지 않고 한발씩 번갈아 내딛으며 계단을 올라간다.	③ ② ① ④
8	큰 공을 던져주면 양팔과 가슴을 이용해 받는다.	③ ② ① ④

그림 3.3. 무응답 문항의 응답 예시

해당 검사지를 살펴본 결과, 4문항은 3점, 1문항은 2점, 1문항에는 1점에 응답했다. 이 경우 응답문항 점수의 합은 15점이며, 응답 문항수는 6문항이므로 이를 나눌 경우 2.5점이 나온다. 이후 소수점 자리수를 제외한 2점이 가점수가 된다. 이후 산출된 가점수 2점을 응답하지 않은 7,8번 문항에 각기 부여한다. 이에 총 가점수의 합은 4점이 되며, 이를 기존의 응답문항 점수의 합인 15점에 더하면 대근육운동 영역의 총점은 19점이다. 이후 30~32개월 용 결과 해석지의

절단점과 비교하였을 때, 아이의 현재 대근육운동 발달은 또래수준 범위에 해당하는 것을 알 수 있다(그림 3.4)

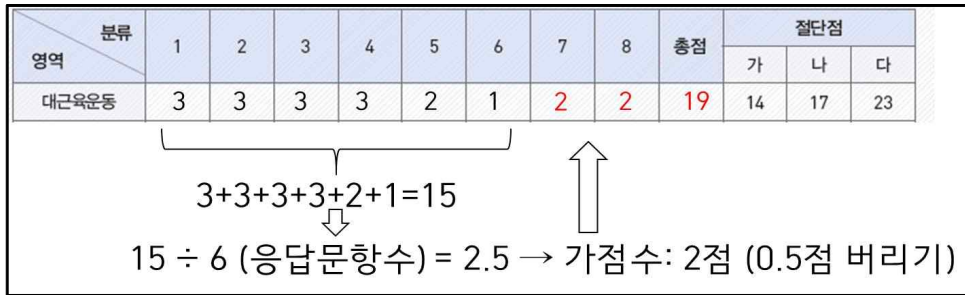


그림 3.4. 무응답 문항의 점수 산출 예시

점수의 평균을 낸 뒤 소수점 이하의 숫자를 반올림하지 않고 버리는 이유는, 보호자가 응답하지 못하는 문항의 경우 대부분은 아이가 해당 기술을 습득하지 못하여 일상생활에서 이를 적용하여 관찰하는 것이 불가능한 경우가 많기 때문이다. 이는 특히 어려운 문항에서 무응답 문항이 발생할 때 더욱 확실해진다. 위의 그림 3.3의 경우를 살펴보자. 검사자가 문항을 검토한 후 7번, 8번의 무응답 문항을 채워 넣을 것을 요구하자, 보호자는 아이가 위험할까봐 한발씩은 다니지 못하게 했다고 하며, 공을 던지는 놀이만 해보고 받는 놀이는 전혀 해보지 않아서 알 수 없다고 대답한 채 빈칸으로 두겠다고 응답하였다. 이 경우 검사자는 해당 아이가 양발을 모으고 한발씩 계단을 내려가는 질문에서도 '하지 못하는 편이다'(1점)에 기록했기 때문에 7번 문항에서는 0점 혹은 1점을 기록할 것을 예상할 수 있을 것이다. 8번 문항(큰 공을 던져주면 양팔과 가슴을 이용해 받는다)에 대해서는 공과 관련된 2번 문항에서는 3점을 기록하였기 때문에 높은 점수를 보일 가능성도 있으나, 맨 마지막에 배치한 가장 어려운 문항이기 때문에 점수가 보다 낮을 것을 예상할 수 있다. 이때 전체 문항의 평균을 산출하여 무응답 문항 값을 대신할 경우 실제 아이가 습득하고 있는 발달기술보다 높은 점수를 기록하게 된다. 이러한 경우 아이가 보일 수 있는 발달상의 문제를

제대로 탐지하지 못할 위험성이 커지게 된다. 이에 K-DST에서는 소수점을 버리는 방식을 통해 과대 추정으로 인해 발생할 수 있는 오류를 최소화하고자 하였다.

무응답 문항에 대한 점수 보정에도 제한은 있다. 가점수를 통한 점수 보정은 각 영역 당 2문항까지 허용되며, 3문항 이상의 문항에 응답하지 않은 경우 결과를 산출할 수 없으므로 보호자가 검사지를 다시 작성하도록 안내해야만 한다.

무응답 문항이 다수로 나타난 경우, 검사자는 보호자에게 해당 결과의 신뢰도가 낮을 수 있다는 것을 알리고, 응답하지 못한 문항에 대해 집에서 시켜본 뒤, 다시 검사하도록 권하는 것이 바람직하다.

■ 일관성이 없는 응답이 시사되는 경우

검사자는 검사 결과를 해석하기 전 보호자가 아이의 수행을 일관되게 평가하였는지 확인해볼 필요가 있다. 각 영역 별 검사지는 1번부터 8번까지의 문항이 쉬운 문항에서 어려운 문항 순서로 배열되어 있으므로, 초반 문항에서 높은 점수를 기록한 뒤 후반 문항에서는 보다 낮은 점수를 기록하는 것이 일반적이다. 따라서 검사자는 초반 문항에 반복적으로 실패한 후 후반 문항에서는 높은 점수를 기록하지 않았는지 확인한다.

예를 들어, 34개월 아이가 대근육운동 영역 중 ‘아무 것도 붙잡지 않고 한 발로 1초간 서 있다’의 문항에서는 ‘하지 못하는 편이다(1점)’을 기록하고 뒤에 제시되는 문항인 ‘아무 것도 붙잡지 않고 한 발로 3초 이상 서 있다’의 문항에서는 ‘잘 할 수 있다(3점)’을 기록한다면, 이는 잘못된 응답일 가능성이 높다.

일부 보호자는 아이가 쉬운 문항의 기술들을 현재는 하지 않고 있기 때문에

낮은 점수로 기록하기도 한다. 예를 들어 25개월 아이가 소근육운동 영역 중 쉬운 문항에 해당하는 '블록을 4개 쌓는다'의 문항에서 0점을 기록한 것에 대하여 물어보면 보호자가 "우리 아이는 블록 쌓기 놀이는 3개월 전에는 했지만 요즘엔 하지 않아요. 이젠 그림 그리기 놀이만 해요"라고 대답하는 경우인데, 해당 아이는 블록 쌓기 능력을 과거에 습득하였던 것으로 가정할 수 있다. 이 경우 검사자는 현재 아이에게 블록을 쌓아보도록 하면 해낼 수 있을지를 보호자가 판단하여 문항에 다시 응답하도록 안내한다.

이처럼 일관성이 없거나 신뢰할 수 없는 응답 양상을 발견하면, 검사자는 보호자와 이에 대한 면담을 진행하고, 면담 결과에 따라 응답 내용을 수정할 수 있도록 안내함으로써 더 신뢰할 수 있는 결과를 얻도록 한다.

2) 검사 결과의 해석

위에서 제시한 사전 절차를 통해 보호자가 신뢰할 수 있는 응답을 한 것으로 판단될 경우, 검사자는 응답한 문항을 합산하여 각 영역별 총점을 산출하고 이를 절단점과 비교한다(표 4.14~4.33). 이를 통해 검사자는 아이의 각 발달영역이 현재 어떠한 단계에 있는지에 대해 파악한 후, 보호자에게 추후 지침을 제시하도록 한다.

앞으로 지속적인 관찰과 심화 평가가 필요한 아이를 판별하기 위해서는 또래 수준으로 발달하는 아이들과 발달문제가 의심되는 아이를 민감하게 변별해내는 점수를 파악해야만 한다. 이에 국내에서 수집된 자료들을 분석한 결과, 2 표준편차 이상 차이가 날 경우 발달문제의 유무를 가장 민감하게 변별할 수 있을 것으로 나타났다. K-DST의 결과지에서는 -2 표준편차, -1 표준편차, +1 표준편차의 값을 각각

가, 나, 다로 기재하고 있다(그림 3.5).

영역 \ 분류	1	2	3	4	5	6	7	8	총점	절단점		
										가	나	다
대근육운동										14	17	23
소근육운동										12	15	22
인 지										7	14	23
언 어										12	19	23
사 회 성										9	15	23
자 조										11	15	23

그림 3.5. 결과지 내 절단점 제시 방식

검사자는 각 영역의 총점을 절단점과 비교하여 아래의 4개 수준으로 분류한다. 각 분류의 해석과 의뢰 여부를 결정하는 기준은 다음과 같다.

■ 빠른 수준

각 영역별 총점이 월령집단 내에서 1 표준편차(절단점 '다') 이상일 경우, 해당 아이의 각 영역 발달수준은 빠른 편일 가능성이 높다. 이는 동일한 월령집단 내 아이의 발달수준과 비교하였을 때, 84백분위수(percentile) 이상에 해당하는 것으로, 보호자에게 아이가 해당 기술을 또래에 비해 비교적 빠른 속도로 습득하고 있음을 설명한다.

■ 또래수준

각 영역별 총점이 월령집단 내에서 ± 1 표준편차 이내에 해당할 경우(절단점 '나' 이상, 절단점 '다' 미만), 아이는 해당 영역에서 현재 '또래수준'에 해당하며 정상발달하고 있을 가능성이 높다. 이는 동일한 월령집단 내 아이의 발달수준과

비교하였을 때 16 백분위수에서 84 백분위수에 해당하며, 이 범위에 포함될 경우 검사자는 보호자에게 아이가 해당 영역에서 문제없이 발달하고 있다는 점을 설명한다. 예를 들어 36~41개월용 검사에서 언어영역의 총점이 22점이라면, 절단점 '나'인 -1 표준편차와 절단점 '다'인 +1 표준편차 사이에 위치하는 점수이므로 아이의 언어발달이 또래수준이며, 해당 월령대의 다른 아이들과 비슷한 수준의 언어발달을 하고 있을 가능성이 높다고 해석한다.

다만, 검사자는 일부 보호자가 신뢰할만한 응답을 하지 못할 가능성을 항상 염두에 두어야 한다. 검사자는 보호자가 아이의 발달정도를 과대 보고하지 않았는지, 일관성 없는 응답을 하였는지 판단하여야 하며, 일부 문항에 대해 아이에게 직접 확인해볼 수도 있다.

■ 추적검사 요망

각 영역별 총점이 월령집단 내에서 -1 표준편차(절단점 '나') 미만, -2 표준편차(절단점 '가') 이상으로 나타날 경우, 해당 아이의 발달사항은 지속적으로 관찰하고 주의를 기울여야 하는 상태일 가능성이 높다. 이는 동일한 월령집단 내 아이의 발달수준과 비교하였을 때, 2.3 백분위수에서 15.9 백분위수에 해당하는 경우이다. 예를 들어 54~59개월용 검사 결과지를 살펴보면, 대근육운동 영역의 -2 표준편차인 절단점 '가'는 14점, -1 표준편차인 절단점 '나'는 17점으로 기재되어 있다. 이 경우, 14점 이상, 17점 미만인 점수, 즉 14, 15, 16점의 점수를 기록한 아이는 '추적검사 요망'에 해당하게 된다.

'추적검사 요망'에 해당하는 아이는 해당 영역의 발달기술을 충분히 습득하지 못하고 있을 가능성이 있으므로, 보호자가 다음 검진시기 이전에 해당 영역의 발달과정을 촉진하고 이에 대해 면밀히 관찰한 후 재검사를 실시하도록 권유할 수 있다.

때로 검사자는 '추적검사 요망'에 해당하는 결과가 나타난 아이를 대상으로도 심화평가를 권고할 수 있다. 이는 지연된 것으로 의심되는 해당 영역에 대한 면담을 통해 명백한 문제가 의심될 경우, 또는 보호자가 발달지연에 대해 사전에 인지하여 이에 대한 심도 깊은 평가를 원할 경우가 해당될 수 있겠다. 검사자는 이에 대한 면밀한 관찰과 세심한 판단을 통해 의뢰 결정을 내리도록 한다.

■ 심화평가 권고

각 영역별 총점이 월령집단 내에서 -2 표준편차(절단점 '가') 미만일 경우, 해당 아이는 발달지연이 의심되므로 심화평가가 필요한 단계이다. 이는 동일한 월령집단 아이의 발달수준과 비교하였을 때, 2.3 백분위수 미만에 해당하는 경우이다. 예를 들어, 30~32개월용 검사지의 자조 영역에서 아이가 7점을 기록할 경우, -2 표준편차, 즉 절단점 '가'인 11점 미만에 해당하기 때문에 '심화평가 권고'로 판단할 수 있다.

그러나 검사자는 평가 결과 '심화평가 권고'에 해당하는 아이를 발달지연으로 확진할 수 없다는 점을 항상 염두에 두어야 한다. K-DST는 선별평가이며 부모 보고에 의존한 검사이기 때문에, 발달지연의 확진을 위해서는 보다 정밀한 검사가 필요하다.

3) 추가질문의 활용

K-DST는 발달장애 선별검사로서 각 발달 영역별로 또래와 비교하여 유의미한 지연이 의심될 때 선별될 수 있도록 개발되었다. 이에 여러 항목들을 통해 발달이

지연되었는지 여부를 파악하고 있으나, 일부 발달사항은 임상적으로 매우 중요하기 때문에 보다 주의 깊게 살펴볼 필요가 있다. 더불어 주요 신경발달장애 중에는 발달의 양적인 지연이 뚜렷하지 않으면서 질적으로 변형된 발달을 보여서 향후 장애가 남을 수 있는 경우가 간혹 존재한다. 이에 K-DST의 마지막 부분에는 임상적으로 중요한 것으로 여겨지는 발달사항과 특정 신경발달장애, 그 중에서도 뇌성마비와 발달성 언어장애, 자폐범주성장애의 변별과 연관된 몇 가지의 추가질문을 포함하였다. 만약 보호자가 추가질문에 '예'라고 응답한 경우, 검사자는 K-DST의 각 영역 별 총점이 '또래 수준'에 해당하더라도 심화평가와 전문가의 진찰을 권유하도록 한다. 단, 몇가지 문항으로 뇌성마비와 발달성 언어장애, 자폐범주성장애를 판별하기는 쉽지 않으므로 평가 결과 작성과 설명 시 “운동 발달(혹은 언어 발달, 사회성 발달)의 지연과 연관된 행동양상이 관찰되므로 이에 대한 심화평가를 권고한다”고 설명해야 한다.

■ 뇌성마비(Cerebral Palsy)

뇌성마비는 태아 혹은 영아의 뇌에 발생하는 비진행적인 손상에 의하여 운동 및 자세의 장애가 초래되는 질환군이다. 뇌성마비를 완치하기는 어렵지만 초기에 적합한 재활치료를 통하여 장애를 최소화하고 보다 정상적인 운동 기능을 수행할 수 있도록 해야 한다.

임상적으로 뇌성마비는 아주 경미한 수준의 단지마비부터 심한 사지마비까지 증증도가 매우 다양하다. 운동 장애의 증상이 경미한 아이의 경우, 발달선별평가에서도 미처 선별이 안 될 수 있다. 특히 한쪽 팔다리에 운동 장애가 있는 편마비 아이의 경우 운동 발달 지연이 뚜렷하지 않으면서 변형된 운동 형태를 보이는 경우가 많으므로, K-DST는 이런 아이를 선별하기 위한 추가질문을 포함하고 있다. 운동 발달 이상을 확인하기 위한 추가질문은 주로 생후 초기(30개월 이전)의 월령별 검사지에 포함되어 있다.

■ 자폐범주성장애(Autism Spectrum Disorder)

자폐범주성장애는 사회적 상호작용의 결핍을 주요 특징으로 하는 신경발달장애이다. 자폐장애의 특성을 처음으로 보고한 Kanner(1943)는 다른 사람과의 관계를 맺는 것을 실패하는 것을 주요 특징으로 언급하고 있으며, DSM-IV-TR(American Psychiatric Association, 2000)에서는 자폐장애를 진단하기 위한 3가지 하위조건 중 첫 번째로 사회성 결핍을 제시하고 있다. 이러한 사회성 결핍은 연령, 인지 능력 및 언어에 관계없이 공통적으로 나타난다(Carter, Davis, Klin, & Volkmar, 2005). 심각한 수준의 자폐장애를 보이는 아이는 인지장애를 동반하는 경우가 많기 때문에 초반에 발견되기 쉬운 측면이 있으나, 약한 정도의 자폐범주성장애 증상을 보이는 아이는 정상 및 발달지연 아이에 비하여 사회적 상호작용의 질과 빈도가 매우 빈약함에도 불구하고 보호자가 민감하지 않을 경우 쉽게 발견되지 않을 수 있다(Lord & Magill-Evans, 1995). 사회성 발달 이상을 확인하기 위한 추가질문은 만 24개월 이후의 월령대부터 평가된다.

다음은 K-DST에 포함되어 있는 추가질문의 목록이다.

운동 발달 이상을 확인하기 위한 질문

- ☐ 한쪽 손만 사용한다(6~13개월 아이 대상)
- ☐ 서거나 걸을 때 항상 까치발을 한다(8~21개월 아이 대상)
- ☐ 걷지 못한다(16~30개월 아이 대상)

언어 발달 이상을 확인하기 위한 질문

- ☐ 의미있는 단어를 말하지 못한다(24~47개월 아이 대상)
- ☐ 두 단어를 결합하는 말을 하지 못한다(36~47개월 아이 대상)

사회성 발달 이상을 확인하기 위한 질문

✎ 아이가 보호자와 이야기를 하거나 놀 때 눈을 맞추지 않는다(24개월~71개월 아이 대상)

✎ 청력이 정상임에도 불구하고, 이름을 불러도 쳐다보지 않는다(24개월~71개월 아이 대상)

✎ 어른들의 관심을 끄는 행동을 하지 않는다(멀리 있는 사물을 가리키기, 물건을 가져다 보여주기, 같이 놀자고 건네주기, 소리 내어 부르기, 손가락으로 가리키기 등) (24개월~71개월 아이 대상)

✎ 또래 아이들에게 관심이 없다. 또래와 함께 있어도 아이들을 지켜보거나, 행동을 따라 하거나, 함께 놀려고 시도하지 않는다(36개월~71개월 아이 대상)

✎ 간단한 규칙이 있으면서 편을 나누어 하는 놀이(예: 간단한 숨바꼭질, 잡기 놀이, 씨씨씨 등)와 인형을 가지고 하는 상상놀이(예: 인형에게 음식을 주기, 재우기, 로봇끼리 싸우기, 차를 타고 가기 등)를 전혀 할 줄 모른다(48개월~71개월 아이 대상)

4) 평가 결과 작성하기

검사자는 각 발달영역의 총점과 절단점을 비교하여 나타난 결과와 추가질문의 응답을 검토한 뒤, 아이의 발달수준에 대한 평가 결과를 기록한다. 이때 검사자는 다음과 같은 표현을 통해 아이의 결과를 요약할 수 있다.

- 아이의 발달상태는 또래와 비교할 때, 나이에 맞게 적절하게 이루어지고 있다.
- 대부분의 발달은 또래와 비슷한 수준이다. 그러나 OO영역의 발달이 조금 늦은 편으로, 이에 대한 추적검사를 권한다.
- 전반적인 발달수준은 또래와 유사한 수준이다. 다만 OO영역의 발달이 또래에 비해 느릴 가능성이 있다. 이에 대한 심화평가를 권고한다.
- 전반적인 발달상태는 적절하며, 특히 OO영역은 또래에 비해 빠른 편이다.

- 대부분의 영역에서 또래에 비해 발달이 느릴 가능성이 있다. 이에 대한 심화평가를 권고한다.
- 대체로 발달수준이 또래와 비슷한 것으로 나타났다. 다만 사회성 발달의 지연과 연관된 행동양상이 관찰되므로 이에 대한 심화평가를 권고한다.

다음 그림 3.6.에 제시되어 있는 31개월 아이의 검사 결과를 살펴보자.

결과 요약

영역	분류	1	2	3	4	5	6	7	8	총점	절단점		
											가	나	다
대근육운동		3	3	3	3	3	3	3	2	23	14	17	23✓
소근육운동		3	3	3	2	3	3	2	2	21	12	15	✓22
인지		3	2	2	2	2	1	1	0	13	7	✓14	23
언어		2	2	2	1	1	0	1	0	9	✓12	19	23
사회성		2	2	1	2	1	1	1	0	10	9	✓15	23
자조		2	3	2	3	2	3	2	1	18	11	15	✓23

추가 질문

1 = 예 0 = 아니오

문항	1 (M)		2 (L)		3 (S)		4 (S)		5 (S)	
결과	1	✓0	✓1	0	✓1	0	✓1	0	1	✓0

그림 3.6. 30~32개월용 검사 결과지 예시

영역별로 각 총점을 계산한 결과, 대근육운동 영역은 절단점 '다' (+1 표준편차) 이상인 '빠른 수준', 소근육운동 영역, 자조 영역은 절단점 '나'(-1 표준편차)와 절단점 '다'(+1 표준편차) 사이인 '또래 수준' 범위에 해당한다. 인지 영역과 사회성 영역은 절단점 '가'(-2 표준편차)와 절단점 '나'(-1 표준편차) 사이인 '추적평가 요망' 범위에 해당하며, 언어 영역은 절단점 '가'(-2 표준편차) 미만인 '심화평가 권고' 범위에 해당한다.

이후 검사자는 추가질문에 응답한 내용 중 언어장애와 자폐범주성장애에 대한 추가질문에 '예'로 응답하고 있어 언어 및 사회성 발달의 문제에 대해서 심화평가가 필요하다고 결정한다.

검사자는 이러한 결과를 토대로 다음과 같은 평가를 기재할 수 있다.

아이는 현재 대근육운동, 소근육운동 발달이 또래와 비슷한 수준으로 잘 이루어져 있으며 자조도 적절한 것으로 판단된다. 다만 인지와 사회성 발달은 또래에 비해 다소 느릴 가능성이 있다. 또한 언어 발달에서 또래에 비해 느릴 가능성이 있고, 언어와 사회성 발달의 지연과 연관된 행동양상이 관찰되므로 이에 대한 심화평가를 권고한다.

5) 결과 해석 시 유의사항

검사자는 보호자가 이해하기 쉬운 용어로 명확하고 간결하게 해석하여 의사소통을 효율적으로 이루어지도록 한다. K-DST는 선별검사이며 보호자가 보고한 내용을 토대로 평가하기 때문에, 아이의 발달수준에 대해 객관적이며 심도 깊은 결과를 얻기에는 제한점이 있다는 것을 강조해야만 한다. 특히 이러한 사항은 각 발달 영역의 결과 추적검사 요망 혹은 심화평가 권고가 제시될 경우 더욱 중요하다. 검사자는 결과 해석 시 '정상', '비정상'과 같은 용어 사용을 피하도록 하며, 아이가 보유한 발달기술과 지연된 것으로 의심되는 영역에 대한 가족들의 염려와 고민에 대해 파악하도록 한다.

의뢰 가능한 의료기관에 대한 정보는 국민건강보험공단 홈페이지와 연계되어 있는 대한소아신경학회(www.cns.or.kr), 대한소아재활·발달의학회(www.ksprm.or.kr), 대한소아청소년정신의학회(www.kacap.or.kr) 홈페이지에 접속하여 얻을 수 있다.

제 4장. K-DST의 개발

국내 실정에 적합하며 신뢰도와 타당도 높은 영유아 발달선별검사인 K-DST를 개발하기 위하여 연구진은 2010년 선행연구를 걸쳐 2012년 1차년도 연구를 통해 예비검사 문항을 개발하고 표준화 방안을 제시하였다. 이후 2013년 4월부터 2014년 3월까지 2차년도 연구를 통해 검사의 표준화 작업과 신뢰도 및 타당화 연구가 진행되었다.

K-DST의 선행 연구

2007년 11월에 영유아 건강검진 사업이 시작되고 이후 점차 확대 실시되어 가는 과정에서 우리나라 아이에게 적합한 영유아 발달선별검사의 필요성이 제기됨에 따라, 연구진은 2010년 한국형 영유아 발달선별검사 개발 계획을 수립하기 시작하였다.

선행연구에서는 영유아의 발달 이정표 및 발달 과정과 관련된 이론적 문헌을 고찰하여 운동, 언어, 인지, 사회성 및 정서발달의 특성을 연구하고 검토하였다. 이후

국내외 영유아용 발달검사 및 발달선별검사 도구의 내용 구성과 특성 및 판별 절차 등을 검토하고 기존에 국내에서 시행되어온 검사 자료를 수집하여 문항의 적절성을 평가하였다. 이 과정에서 전문가 회의, 핵심집단면담(Focused Group Interview) 등을 통해 측정 영역과 문항에 대한 전문적인 의견을 수렴하였다. 이러한 자료 분석 절차를 토대로 향후 검사 도구의 방향을 제시하였으며, 이를 토대로 예비 연구가 진행되었다.

선행연구에서 제안된 한국형 발달선별검사 도구의 방향은 다음과 같다.

- 대상은 영유아 건강검진 사업의 대상이 되는 모든 연령대(4~71개월)를 포함한다.
- 검진과 함께 실시하는 발달평가기기 때문에, 시간이 적게 걸리면서도 부모가 쉽게 아이의 행동을 평가하여 답할 수 있는 부모작성형 설문지 형식으로 한다.
- 검사 시간은 15~20분 내외, 총 문항은 30~50개로 한다.
- 5~6개 영역의 하위 발달영역을 평가하며, 월령에 따라 강조되어야 할 발달 영역에 따라 문항의 수는 변동 가능하다.
- 오프라인뿐만 아니라 온라인상에서도 사용할 체계로 개발한다.
- 표준화 작업은 반드시 국내 아이의 전국적인 표본을 대상으로 하여 기준 지향성을 갖추도록 한다.
- 간편성과 영역 포괄성 및 신뢰도와 타당도를 모두 갖추도록 한다.

K-DST의 예비 연구

K-DST의 예비 연구는 크게 검사 도구의 구조 기획, 기존 문항 검토 및 분석, 도구 시안 개발 등 3단계로 실시되었다.

1) 발달선별검사 도구의 구조 기획

새로운 한국형 발달선별검사를 개발하기 위한 일차 단계로 선행연구에서 제시된 개발 방향을 토대로 검사 도구의 구조를 기획하였다.

검사의 월령 구간 선정

예비연구 당시 K-DST는 생후 4개월에서 83개월의 영유아를 대상으로 하였다. 영유아 건강검진은 생후 4개월에서 71개월 사이의 영유아를 대상으로 시행되나, 도구의 활용도를 극대화하고 향후 사업 확장 등의 변동 가능성 등 여러 요인을 고려하여 생후 72개월에서 83개월까지 확대된 집단을 우선적으로 선정하였다.

이후 영유아의 발달 속도를 고려하여 하위 월령 집단과 상위 월령 집단의 간격 변화를 준 뒤 22개의 검사지를 선정하였다. 그러나 예비조사 단계에서는 보다 넓은 월령 범위를 대상으로 문항의 적정 월령을 분석하고 파악하기 위하여 9개월에서 12개월 간격으로 총 9개 구간을 대상으로 조사를 진행하였다.

검사 하위 영역 구성

검사 하위 영역은 선행 연구에서 고찰한 연구 결과를 종합하여 총 6개의 발달 영역으로 구성하였다. 이는 대근육운동, 소근육운동, 인지, 언어, 사회성 및 자조 영역으로 최종 검사 구조에도 지속적으로 반영되어 있다. 각 영역의 특성을 고려하여, 일부 월령구간에서는 특정 영역을 측정하지 않는 예외를 적용하기로 하여, 자조 영역은 생후 12개월 이후부터 측정을 시작하기로 하였다.

검사 진행방식 선정

연구진은 선행 연구 및 기존 도구의 검토 내용을 재논의하고, 영유아 건강검진 사업의 목표와 향후 계획을 고려하였다. 그 결과, 부모 보고형식으로 진행하며 각 영역 별 7개 문항으로 총 42개 문항으로 구성하기로 하였다. 발달기술의 습득 여부를 차원적으로 평가하기 위해 '예/아니오' 방식의 응답형식에서 벗어나 4점 척도로 점수화하기로 결정하였다.

2) 발달선별검사 문항 검토 및 분석

기존 도구의 문제점과 선행연구를 검토한 결과, 대부분의 도구가 ① 전국 규모의 표준화 작업을 거치지 않은 채 사용되고 있으며 ② 외국에서 개발된 검사 도구의 경우 문화적 차이에 의한 영향이 있을 수 있고 ③ 국내에서 개발된 검사 도구는 대부분 36개월 이하를 대상으로 하여 영유아 건강검진 사업에 포함되는 이후 월령 집단을 평가할 수 없었다. 더불어 ④ 많은 검사들이 검사의 민감도, 특이도, 과다의뢰율, 과소의뢰율 등에 대한 정보를 제공하지 않고 있으며, ⑤ 강도 높은 훈련을 받은 검사자에 의해서만 실시할 수 있도록 설계되어 선별검사로서의 사용이 제한적인 것으로 나타났다.

이러한 검토 내용을 토대로, 다음과 같은 원칙을 수립하여 검사 도구 시안 개발에 착수하였다.

- 보호자가 영유아의 능력을 정확히 보고할 수 있도록 눈으로 확인 가능한 행동에 대해 질문한다.
- 예외의 경우를 제외하고는 한 문항이 2개 이상의 행동을 포함하지 않도록 한다.
- 아이의 동기를 추론해야만 알 수 있는 문항은 제외하도록 한다(예: 질투심을

표현한다).

- 개인차나 기질의 차이가 크게 영향을 주는 문항은 제외한다(예: 잠을 12시간 잔다).
- 문항을 쉽게 이해할 수 있도록 필요한 경우 그림을 추가한다.

3) 영유아 발달선별검사 도구의 시안 개발 및 자료수집

문항 목록 제작

총 5회의 전체 연구진 회의 및 총 6회의 소규모 회의를 통해 예비조사 문항 목록을 제작하였다. 총 6개 영역에 대해 일차적으로 75~108개의 문항을 각각 제작하였으며, 이 중 의미가 불명확하거나 중복되는 문항을 삭제하여 각 영역 당 약 70~90개의 문항으로 구성된 목록을 작성하였다. 작성한 문항 목록은 전문 작가에게 의뢰하여 보호자에게 의미가 보다 효율적으로 전달될 수 있도록 표현을 수정하였다.

예비검사 및 자료 수집

한국형 영유아 발달선별검사의 6개 영역에 해당하는 최종 표준화 검사 문항을 선정하기 위해 2차에 걸쳐 자료 수집과 분석을 진행하였다. 이후 선정된 검사 문항 시안의 초안을 전문 작가가 재검토한 뒤, 외부 전문가 자문단의 검토, 시안 수정 및 전문 작가 검토 등을 거쳐 최종안을 선정하였다.

1차 자료 수집을 통해 모은 결과를 분석하여 각 영역별로 부적절한 문항을 수정 혹은 삭제하였고, 각 영역별로 부족한 월령대의 문항들은 추가하였다. 이에 1, 2차 분석 시 사용된 문항 수는 다음과 같았다.

표 4.1. 예비검사의 분석에 사용된 총 문항 수

영역	대근육운동	소근육운동	인지	언어	사회성	자조
1차	74	81	78	86	95	91
2차	73	75	89	74	92	90

1차 검사 시 검사지의 영역 순서에 따라 부주의한 응답이 발생할 가능성을 고려하여, 두 가지 유형의 검사지를 제작하여 검사를 실시하였다.

- A형 - 대근육운동, 소근육운동, 인지, 언어, 사회성, 자조 순
- B형 - 언어, 사회성, 자조, 대근육운동, 소근육운동, 인지 순

그러나 실시 유형에 의한 차이를 살펴본 결과 이에 따른 의미 있는 차이는 발견되지 않아 2차 검사는 모두 A형으로 실시되었다.

문항의 적정 월령을 분석하고 파악하기 위해 총 9개의 구간으로 나뉜 검사지가 배부되었다. 각 검사지의 월령 분포는 다음과 같다.

표 4.2. 예비검사에서 사용된 검사지 월령 분포

세트1	세트2	세트3	세트4	세트5	세트6	세트7	세트8	세트9
4~8	9~14	15~20	21~26	27~32	33~44	45~56	57~68	69~83

자료수집은 어린이집과 병원에서 아이의 보호자에게 검사지를 배부하여 회수하는 방식으로 진행하였다. 1, 2차 모두 각 월령구간 별 남/여 각각 24례씩 총 432례를 목표로 하여, 최종적으로 876례가 수집되었으며, 이를 대상으로 문항 분석을 실시하였다.

문항분석

총 2차에 걸쳐 수집된 자료의 4점 척도 중 '항상 할 수 있다'는 1, 나머지는 0으로 값을 변환한 뒤 문항반응이론(Item Response Theory; IRT) 모형 중 2모수 로지스틱 모형을 적용해 각 문항의 난이도(β)와 변별도(α), 각 피험자의 능력(θ)¹⁾을 추정하였다. 이후 Gompertz 함수를 이용해 피험자의 월령과 능력치의 함수를 구한 뒤 역함수를 이용하고 문항특성곡선(Item Characteristic Curve)을 함께 활용하여 각 문항이 잘 변별할 수 있는 적절한 월령대를 탐색하였다.

최종 문항 선정

문항 난이도에 따라 각 문항에 월령을 부여하고 변별도가 낮거나 의미가 불분명한 문항을 삭제 혹은 수정하였다. 표준화 검사를 위해 피험자의 월령대를 세분하고 영유아의 해당 월령에 부합하는 문항과 상하위 월령대의 문항을 포함하여 각 영역에서 10문항으로 된 검사지를 제작하였다. 그 뒤 외부의 전문가로 구성된 자문단에 의뢰하여 선별된 검사 문항을 검토하였으며, 검토된 사항들을 재논의하여 문항의 내용을 수정하였다. 예비연구에서 결정된 최종 문항 수는 표 4.3와 같다.

표 4.3. 예비연구를 통해 최종 선정된 영역별 전체 문항 수

구분	대근육운동	소근육운동	인지	언어	사회성	자조
최초개발문항	75	88	82	94	101	108
1차조사문항	74	81	78	86	95	91
2차조사문항	73	75	89	74	92	90
예비선정문항	58	58	65	55	59	59

1) 문항의 변별도는 문항이 측정하고자 하는 피검자의 능력을 변별해내는 정도를 의미한다. 또한 문항의 난이도는 문항이 측정하고자 하는 피검자의 능력 수준을 의미한다.

K-DST의 표준화

K-DST의 표준화를 위한 연구 자료는 2013년 5월부터 10월까지 총 2차에 걸쳐 수집되었다. 표준화 연구는 대부분 웹 기반으로 진행되었으며, 일부는 오프라인 검사지를 통해 진행되었다.

규준집단은 <2010년 인구 및 주택 총 조사>에 기초하여 연령, 지리적 위치, 지역 규모 및 성별에 따라 층화표집되었다. 지역은 크게 서울, 수도권, 강원/충청권, 호남/제주권, 영남권으로 나누어 표집하였다. 규준집단은 각 월령 구간별로 표본 할당하였으며, 총 3,100례의 유효 표본을 목표로 자료를 수집하였다.

표 4.4. 표준화 자료수집 절차

<1차 자료수집>

자료수집 방법	웹 기반 조사로 진행
표본 추출	KBS 국민패널 회원(활성화 패널: 15만명)
조사 대상	0세~6세 영유아를 가진 어머니
조사 방법	웹 설문 페이지를 작성하고 이메일 발송을 통해 자료수집
사례 수	1,643례
조사 기간	2013년 5월 1일~5월 7일

<2차 자료수집>

자료수집 방법	웹 기반 조사로 진행
표본 추출	1차: 병원 내원객 중 0~6세 영유아를 가진 어머니 2차: 보건소 및 어린이집
조사 대상	0세~6세 영유아를 가진 보호자
조사 방법	1차: 지역별 할당으로 사전협조를 통해 총 40개의 병원을 추출 2차: 보건소 및 어린이집을 통해 조사 진행 자료수집: 이메일과 조사 대상자 직접 접속을 통한 쌍방향 조사
사례 수	1차: 974례 2차: 667례
조사 기간	1차: 2013년 7월 22일 ~ 9월 30일 2차: 2013년 9월 16일 ~ 10월 8일

자료수집 절차는 다음과 같은 방식을 통해 이루어졌다(표 4.4). 1차로 대규모 온라인 패널을 대상으로 지역, 학력 및 성별에 따라 할당 추출하여 총 1,500례 모집을 목표로 하였다. 이후 1차에 수집된 자료를 토대로 지역별 목표 표본에 근거하여 부족한 부분을 파악한 뒤, 전국에서 총 40여개의 병원과 어린이집을 추출하고 인구통계학적 정보의 적합 여부를 판별하여 2차 자료수집을 실시하였다.

1, 2차 표준화 자료수집을 통해 수집된 표본집단은 총 3,284례이었다. 표본집단의 연령, 지역, 지역규모 및 성별에 따른 수집 결과는 표 4.5와 같다.

표 4.5. 연령, 지역, 지역규모 및 성별 표본집단 분포

	0세	1세	2세	3세	4세	5세	6세	합계
서울	94	138	96	83	93	82	86	672
수도권	164	252	167	123	108	106	102	1,022
강원/충청권	66	100	70	52	54	45	32	419
호남/제주권	57	85	60	46	35	30	27	340
영남권	124	191	153	94	101	88	78	829
계	505	766	546	398	391	351	325	3,282

	동부		읍부		면부		합계
	남	여	남	여	남	여	
서울	322	350	-	-	-	-	672
수도권	105	112	290	331	84	100	1,022
강원/충청권	62	72	86	98	54	47	419
호남/제주권	42	54	109	77	24	34	340
영남권	205	185	175	167	44	53	829
계	736	773	660	673	206	234	3,282

*지역에서 결측값 2개 있음(유효 표본은 총 3,284개임)

월령별 최종 문항 선정 및 검사 구조의 확정

1차 조사 실시 후, 2차 조사를 위해 기존 문항을 수정 혹은 일부 추가하였다. 특히 사회성 영역에서 눈맞춤, 사회적 의사소통 등을 측정하는 문항들이 추가되었다. 그리고 보호자의 이해를 쉽게 하기 위하여 일부 문항을 수정한 뒤 2차 조사를 시행하였다. 2차 조사가 종료된 후, 각 영역 별 총 10개의 문항으로 구성되어 있던 초기 문항 중 연구진의 검토와 사전 조사를 통해 각 영역 별 8문항을 최종 선정하였다(표 4.6). 또한 자조 영역을 생후 18개월부터 측정하기로 결정하여 검사의 최종 구조가 결정되었다. 자료 분석 시 사회성 영역에서 2차 조사에서 추가된 문항에 대해서는, 다른 문항을 설명변수로 한 중다회귀분석을 통한 추정치를 사용하였다.

표 4.6. 최종 선정된 영역별 검사 문항 수

구분	대근육운동	소근육운동	인지	언어	사회성	자조
최종선정문항	57	56	59	53	56	44

검사의 통계적 특성

1) 인구통계학적 특성

표본집단의 인구통계학적 자료를 살펴본 결과, 남아는 총 1,602례(48.8%), 여아는 1,682례(51.2%)로 고르게 분포되어 있었다. 지역별 분포는 2010년 인구조사 결

과와 유사한 비율로 분포되어 있었으며, 수도권 비중이 가장 높았다(n=1,022, 31.1%).

검사 평가 대상인 영유아의 보호자의 연령은 31세에서 40세에 집중되어 있었다. 보호자의 학력은 대졸 이상이 아버지의 경우 2,710례(82.8%), 어머니는 2,514례(79.7%)로, 고졸 이하의 학력을 보유한 보호자보다 높은 비율을 차지하였다.

표 4.7. 표본집단 내 부모 및 영유아의 사회인구학적 특성

부모의 특성			n	%	영유아 특성		n	%
전체			3,284	100	성별	남아	1,602	48.8
						여아	1,682	51.2
연령	아버지	30세 이하	101	3.1	연령	0세	505	15.4
		31~35세	1,101	33.6		1세	766	23.3
		36~40세	1,307	39.9		2세	546	16.6
		41세 이상	763	23.3		3세	398	12.1
	어머니	30세 이하	345	10.5		4세	392	11.9
		31~35세	1,590	48.4		5세	351	10.7
		36~40세	1,016	30.9		6세	326	9.9
		41세 이상	332	10.1		지역	서울	672
학력	아버지	고졸 이하	563	17.2	수도권		1,022	31.1
		대졸 이상	2,710	82.8	충청/강원		419	12.8
	어머니	고졸 이하	667	20.3	호남/제주		340	10.4
		대졸 이상	2,614	79.7	영남		829	25.3

월령집단 별 표본분포는 표 4.8에 제시되어 있다. 월령급간 별 100~200례 사이로 고르게 분포되어 있었다.

표 4.8. 표본집단의 월령집단 별 표본분포

월령대(개월)	사례수 (%)	월령대(개월)	사례수 (%)
4~5	121 (3.7)	27~29	142 (4.3)
6~7	121 (3.7)	30~32	137 (4.2)
8~9	120 (3.7)	33~35	131 (4.0)
10~11	143 (4.4)	36~41	195 (5.9)
12~13	145 (4.4)	42~47	203 (6.2)
14~15	127 (3.9)	48~53	181 (5.5)
16~17	122 (3.7)	54~59	211 (6.4)
18~19	123 (3.7)	60~65	168 (5.1)
20~21	120 (3.7)	66~71	183 (5.6)
22~23	129 (3.9)	72~77	183 (5.6)
24~26	136 (4.1)	78~83	143 (4.4)

2) 기초 통계량 분석

각 월령구간별 검사지의 영역별 총점에 대한 평균 및 표준편차는 표 4.9에 제시하였다. 본 검사가 선별검사인 점을 고려하여 지나치게 어려운 문항을 배제하고 가능한 각 연령대의 아이가 충분히 해낼 수 있는 것을 물어보는 쉬운 문항이 다수 포함하도록 구성되어 있기 때문에, 전반적인 점수의 평균값은 크고 표준편차는 작았다.

표 4.9. 월령구간에 따른 영역별 총 점수의 평균 및 표준편차

월령구간(개월)	총점					
	대근육운동	소근육운동	인지	언어	사회성	자조
4~5	18.80	20.13	19.60	18.99	18.97	-
6~7	19.05	21.16	20.72	20.52	19.75	-
8~9	18.80	20.92	20.35	18.36	19.66	-
10~11	21.15	21.91	21.84	19.97	20.40	-
12~13	21.30	21.12	21.32	20.12	20.61	-
14~15	21.90	21.35	20.57	19.93	21.00	-
16~17	21.57	20.86	20.02	20.05	20.34	-
18~19	21.12	20.62	19.25	17.68	19.61	19.39
20~21	20.33	20.43	18.86	16.64	18.82	19.01
22~23	20.41	20.08	19.08	18.69	18.94	19.11
24~26	20.57	19.43	19.90	20.23	18.92	19.60
27~29	20.40	19.16	19.89	20.06	19.68	18.13
30~32	20.81	19.12	18.79	21.48	19.08	19.39
33~35	20.18	18.94	20.22	21.79	19.85	19.85
36~41	18.89	18.89	19.73	21.20	19.44	19.44
42~47	20.04	20.34	20.44	20.54	18.90	18.90
48~53	20.52	20.68	19.72	20.75	18.80	18.80
54~59	20.16	21.66	19.64	19.58	18.08	18.08
60~65	20.73	22.19	19.80	20.27	18.24	18.24
66~71	21.60	21.69	19.98	20.37	19.25	19.25
월령구간(개월)	표준편차					
	대근육운동	소근육운동	인지	언어	사회성	자조
4~5	3.78	3.51	3.28	3.50	3.55	-
6~7	4.02	2.94	2.88	3.05	3.24	-
8~9	5.32	2.80	3.13	4.04	3.26	-
10~11	2.75	2.58	2.47	3.80	3.23	-
12~13	4.30	3.35	2.42	3.56	3.55	-
14~15	3.16	2.71	2.89	4.09	2.85	-
16~17	3.60	3.53	4.03	4.08	3.86	-
18~19	3.23	3.70	5.06	5.27	4.94	3.97
20~21	3.57	3.43	4.04	5.96	4.28	3.87
22~23	4.13	4.12	4.29	5.46	4.87	4.62
24~26	3.50	3.38	4.00	4.79	5.07	3.86
27~29	3.56	3.25	3.72	4.61	4.66	4.79
30~32	3.25	3.70	4.74	3.54	4.49	4.01
33~35	3.44	3.79	3.73	3.48	3.77	3.54
36~41	3.47	4.01	3.89	4.15	4.19	4.19
42~47	3.15	3.72	3.65	3.82	4.15	3.78
48~53	3.02	3.85	3.54	3.88	4.43	3.53
54~59	3.23	3.14	3.49	3.84	3.81	3.21
60~65	3.38	3.09	3.72	3.71	3.87	3.24
66~71	2.89	2.70	4.72	3.73	4.03	3.71

3) 신뢰도 분석

내적 일치도

각 월령집단 내에서 영역별 내적 일치도 계수를 Cronbach's Alpha를 통해 산출한 값을 표 4.10에 제시하였다. 내적 일치도는 여러 개의 문항들이 구성 개념을 얼마나 일관되게 측정하는지를 나타내는 지표이다. 일반적으로 이 값은 0.7 이상이면 문항 사이에 상당한 내적 일치도가 있다고 해석한다. 대근육운동 영역의 10~11개월용 검사지에서 0.66의 다소 낮은 내적 일치도가 관찰되고 있으나, 이 외의 모든 월령집단 및 발달영역 내에서 0.73-0.93으로 중간 수준 내지 높은 수준의 내적 일치도를 보였다.

표 4.10. 월령구간에 따른 발달영역의 내적 일치도 계수

월령구간(개월)	Cronbach's Alpha					
	대근육운동	소근육운동	인지	언어	사회성	자조
4~5	0.77	0.84	0.77	0.80	0.78	-
6~7	0.76	0.81	0.77	0.80	0.74	-
8~9	0.88	0.73	0.77	0.83	0.78	-
10~11	0.66	0.76	0.77	0.80	0.77	-
12~13	0.89	0.84	0.71	0.81	0.83	-
14~15	0.80	0.74	0.69	0.85	0.76	-
16~17	0.89	0.87	0.84	0.87	0.85	-
18~19	0.81	0.87	0.90	0.89	0.90	0.84
20~21	0.82	0.82	0.84	0.90	0.84	0.83
22~23	0.89	0.88	0.87	0.91	0.89	0.90
24~26	0.82	0.76	0.86	0.90	0.90	0.83
27~29	0.84	0.74	0.84	0.90	0.89	0.87
30~32	0.79	0.79	0.89	0.87	0.89	0.82
33~35	0.84	0.84	0.86	0.91	0.87	0.83
36~41	0.76	0.86	0.85	0.93	0.90	0.88
42~47	0.76	0.88	0.85	0.88	0.86	0.85
48~53	0.80	0.90	0.84	0.90	0.90	0.86
54~59	0.81	0.87	0.78	0.84	0.83	0.82
60~65	0.87	0.88	0.82	0.84	0.83	0.78
66~71	0.84	0.87	0.88	0.87	0.87	0.84

검사-재검사 신뢰도

검사-재검사 신뢰도를 위해 표본집단 중에서 2013년 9월 사이 검사를 실시한 응답자 중 무작위로 300명을 선정하여 약 2~4주 뒤 검사를 실시하였으며, 총 106명이 재검사를 완료하였다. 검사-재검사 신뢰도 계수는 0.77-0.88로 높게 나타나고 있어 매우 안정적이었다(표 4.11).

표 4.11. 발달영역 별 검사-재검사 신뢰도 계수

	검사-재검사간 상관
대근육운동	0.86*
소근육운동	0.83*
인지	0.86*
언어	0.88*
사회성	0.83*
자조	0.77*

* $P < .001$

4) 문항 분석

문항반응이론(Item Response Theory) 기법의 2모수 로지스틱 모형을 적용해 각 문항의 난이도(β)와 변별도(α), 각 피험자의 능력(θ)을 추정하여 변별도가 높은 지, 문항들이 난이도별로 적절히 배치되어 있는지를 검증하였다.

문항반응이론에서 문항의 난이도(β)는 피험자의 능력(θ)과 동일한 척도를 사용한 다. 예를 들어 $\beta=1.5$ 인 경우 $\theta=1.5$ 인 피험자가 문항을 맞출 확률은 50%, $\theta=2$ 인 피험자가 문항을 맞출 확률은 50% 이상, $\theta=1$ 인 피험자가 문항을 맞출 확률은 50% 미만이다.

$$\text{피험자 } s \text{가 문항 } i \text{를 맞출 확률 } P_i(\theta_s) = \frac{1}{1 + \exp(\alpha_i(\beta_i - \theta_s))}$$

문항반응이론을 통해 산출한 변별도와 난이도를 표 4.12에 제시하였다. 분석 결과, 대부분 문항의 변별도는 1.7 이상으로, 이는 Baker(2001)의 기준으로 보아 매우 높은 수준이었다. 문항의 난이도는 검사의 설계상 연령별로 배치되어 있어야 하는데, 문항 번호가 증가함에 따라 난도가 증가하는 양상을 보이고 있다.

문항의 변별도를 나타내주는 또 다른 지표인 문항특성곡선(Item Characteristic Curve)을 살펴본 결과, 특정한 연령에서 매우 가파른 기울기를 보이는 것으로 나타났다. 문항반응이론에서 변별도는 특정한 능력에서 보여주는 기울기로, 이 검사에서 각 문항들은 특정한 연령의 아이들에게 제시된다는 점에서 변별도가 높다는 것은 매우 중요한 결과이다.

실제 검사 현장에서는 문항반응이론을 통해 도출한 능력치를 사용하는 것이 아니라 문항의 총점을 통해 아이를 판단하게 되므로 아이의 응답을 통해서 구한 점수가 실제 문항 반응을 잘 예측해 주는 것이 중요하다. 그에 따라 문항반응이론만이 아니라 아이의 각 영역별 합산 점수가 아이의 응답과 어떠한 관련이 있는지를 알아보았다. 총점수로 각 문항에 응답한 반응을 비선형 함수를 이용하여 근사시켜 본 결과 문항반응이론에서 예상되는 역S곡선 양상으로 근사가 잘 되었다. 이로서 실제 검사에서 각 문항의 합산점수를 사용하는 것이 타당함을 알 수 있었다.

표 4.12. 각 문항별 변별도 및 난이도

문항	대근육운동		소근육운동		인지		언어		사회성		자조	
	변별도	난이도	변별도	난이도	변별도	난이도	변별도	난이도	변별도	난이도	변별도	난이도
1	4.87	-2.94	3.65	-3.35	10.42	-1.33	3.58	-2.96	4.17	-2.83	3.40	-3.00
2	3.87	-3.17	3.08	-3.37	8.84	-1.82	3.82	-3.03	1.11	-3.88	3.37	-3.14
3	4.34	-2.93	2.98	-3.29	3.15	-3.42	3.74	-3.21	2.35	-3.91	3.08	-2.92
4	4.56	-2.67	2.70	-3.81	3.31	-2.84	4.30	-2.95	3.52	-2.95	4.42	-2.49
5	6.07	-2.41	3.34	-3.29	3.07	-3.08	4.02	-2.42	4.24	-2.73	3.98	-2.64
6	6.83	-2.40	4.39	-2.74	3.38	-3.05	3.51	-2.40	3.37	-2.82	3.78	-2.27
7	4.83	-2.39	3.79	-2.72	3.30	-2.43	3.80	-2.47	6.93	-2.35	3.26	-2.07
8	6.90	-2.14	3.68	-2.76	3.36	-2.66	3.26	-2.50	2.45	-2.32	4.05	-2.10
9	6.63	-2.11	4.15	-2.55	3.56	-2.33	4.75	-2.16	7.73	-1.74	2.87	-2.12
10	11.33	-1.81	14.89	-1.81	6.38	-1.88	6.52	-1.58	10.54	-1.64	5.17	-1.42
11	9.53	-1.64	12.10	-1.72	5.18	-1.79	9.97	-1.39	8.54	-1.50	5.11	-1.54
12	10.03	-1.66	10.36	-1.67	13.73	-1.53	6.70	-1.32	9.86	-1.47	13.29	-1.21
13	17.49	-1.50	11.09	-1.48	9.95	-1.49	10.51	-1.28	11.78	-1.25	10.73	-1.16
14	15.20	-1.44	7.85	-1.45	15.04	-1.53	9.22	-1.33	11.13	-1.19	9.99	-1.07
15	18.97	-1.38	6.69	-1.45	11.94	-1.27	9.29	-1.17	10.91	-1.20	7.93	-0.95
16	11.79	-1.33	13.77	-1.26	11.83	-1.25	10.85	-0.99	10.08	-1.03	6.19	-0.85
17	13.29	-1.23	15.28	-1.25	6.07	-0.89	9.95	-0.99	10.31	-0.99	11.55	-0.70
18	11.89	-1.18	13.95	-1.17	7.24	-0.76	11.99	-1.01	10.66	-1.00	11.40	-0.63
19	18.71	-1.08	10.80	-0.98	11.64	-0.80	14.14	-0.85	13.22	-0.79	11.14	-0.60
20	20.98	-1.01	9.55	-0.95	16.82	-0.67	15.67	-0.79	12.58	-0.78	11.50	-0.70
21	17.92	-0.94	13.17	-0.76	14.98	-0.61	15.79	-0.73	14.20	-0.83	8.03	-0.56
22	12.20	-0.81	14.77	-0.81	16.37	-0.69	13.63	-0.60	10.10	-0.61	7.33	-0.38
23	11.64	-0.78	13.95	-0.80	13.81	-0.61	9.72	-0.53	8.53	-0.48	9.52	-0.46
24	11.42	-0.81	10.97	-0.59	9.43	-0.46	11.11	-0.48	11.33	-0.60	8.62	-0.44
25	17.64	-0.60	10.45	-0.58	11.45	-0.47	9.83	-0.46	10.33	-0.50	12.44	-0.25
26	20.17	-0.59	12.90	-0.48	9.46	-0.35	11.45	-0.46	11.70	-0.51	11.00	-0.24
27	18.39	-0.57	11.87	-0.49	7.63	-0.26	12.23	-0.25	8.88	-0.49	10.46	-0.18
28	12.73	-0.47	13.11	-0.42	11.13	-0.24	10.43	-0.32	10.57	-0.30	12.55	-0.01
29	14.21	-0.45	8.21	-0.35	10.09	-0.18	10.51	-0.25	13.32	-0.11	12.45	-0.01
30	8.90	-0.42	12.19	-0.21	9.84	-0.08	9.47	-0.31	13.14	-0.32	6.26	0.03

31	8.66	-0.28	12.47	-0.17	8.42	0.04	9.38	-0.15	9.98	-0.23	11.39	-0.07
32	19.04	-0.23	12.38	-0.05	12.14	0.00	11.30	-0.13	11.11	-0.18	7.24	0.12
33	18.87	-0.22	10.72	-0.06	12.70	0.06	9.78	0.02	11.33	-0.19	16.67	0.40
34	18.21	-0.20	9.20	0.01	12.46	0.16	9.75	0.02	11.36	-0.07	15.99	0.34
35	14.90	-0.06	6.29	0.11	14.62	0.13	8.49	0.04	9.28	-0.05	10.80	0.37
36	15.52	-0.06	9.19	0.14	10.74	0.16	14.50	-0.04	11.73	-0.11	18.62	0.36
37	13.26	-0.10	9.11	0.16	15.21	0.32	18.49	0.05	9.08	0.03	9.71	0.41
38	11.80	0.01	13.47	0.24	15.51	0.34	15.66	0.10	13.86	0.12	11.01	0.77
39	12.38	0.09	14.91	0.23	14.05	0.36	14.53	0.31	13.08	0.20	9.55	0.77
40	10.05	0.11	10.02	0.36	13.84	0.39	9.48	0.30	14.74	0.12	9.08	0.81
41	13.09	0.32	9.83	0.42	12.06	0.44	10.48	0.30	12.96	0.30	6.63	1.24
42	25.35	0.19	9.85	0.37	12.99	0.46	9.66	0.40	8.80	0.36	8.35	1.13
43	19.69	0.25	11.91	0.41	12.16	0.47	16.17	0.59	10.25	0.42	8.37	1.29
44	17.73	0.28	11.51	0.52	8.90	0.48	11.80	0.66	13.29	0.39	6.37	1.36
45	7.49	0.54	18.08	0.71	9.74	0.51	6.41	0.76	11.67	0.40		
46	9.91	0.42	15.96	0.80	8.79	0.56	14.61	0.64	9.51	0.41		
47	13.43	0.57	15.85	0.75	6.28	0.78	10.25	0.83	12.04	0.63		
48	14.69	0.54	12.27	0.76	21.00	0.86	8.26	0.90	12.25	0.71		
49	17.96	0.51	11.69	0.96	20.01	0.82	9.36	0.83	7.25	0.71		
50	8.68	0.81	12.57	0.97	11.53	0.96	11.06	1.15	7.23	0.78		
51	5.95	0.91	10.87	0.97	11.98	0.93	9.46	1.12	8.90	0.86		
52	10.40	0.79	10.86	0.97	10.49	0.97	9.94	1.06	12.48	1.01		
53	18.41	1.00	15.89	1.20	7.13	1.32	7.96	1.48	11.48	1.01		
54	20.54	0.99	17.27	1.22	7.43	1.35			8.96	1.13		
55	11.74	1.19	10.74	1.54	6.82	1.37			9.02	1.14		
56	14.82	1.25	11.35	1.82	8.03	1.63			6.41	1.37		
57	11.90	1.24			9.10	1.70						
58					6.78	1.70						
59					8.06	1.71						

5) 타당도 분석

구성 타당도

구성타당도는 K-DST의 문항들이 실제로 측정하고자 하는 발달의 주요 영역을 정확하게 측정하고 있는지를 알아보기 위하여 검사지 제작 과정에서 반드시 고려해야 할 부분이다. 구성 타당도를 확인하기 위해 각 월령구간 별로 확인적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis)을 실시하였다. 분석을 통해 얻은 요인 부하량과 모형 적합도 지수 및 각 요인 간 상관계수를 표 4.13에 제시하였다.

K-DST를 구성하고 있는 6개의 발달 영역은 정상적으로 발달하고 있는 아이라면 그 능력치 간에 상당히 높은 상관을 보일 것이다. 또한 6개 영역에 하위 8개 문항이 영향을 받는 복잡한 모형이나, 월령별 표본집단의 수가 많지 않아 모형적합도를 구하기에 제한점이 있다. 그러나 RMSEA(Root Mean Square Error Approximation) 값은 0.052~0.097로 허용할 수 있는 범위의 값이었으며, 요인 부하량도 상당히 높게 추정되었다. 따라서 전반적인 값들을 고려했을 때, 본 검사의 구성타당도는 적절한 것으로 여겨진다.

표 4.13. 확인적 요인분석 결과

4~6개월용 검사의 확인적 요인분석 결과					
요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.624		언어	0.664	
	0.492			0.608	
	0.616			0.599	
	0.652			0.723	
	0.509			0.339	
	0.669			0.410	
	0.323			0.522	
	0.472			0.526	
소근육운동	0.775		사회성	0.610	
	0.635			0.603	
	0.732			0.525	
	0.729			0.635	
	0.595			0.666	
	0.566			0.529	
	0.651			0.294	
	0.453			0.662	
인지	0.717		자조	-	
	0.787			-	
	0.720			-	
	0.689			-	
	0.641			-	
	0.166			-	
	0.486			-	
	0.259			-	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.769	소근육-인지	0.925	인지-사회성	0.776
대근육-인지	0.671	소근육-언어	0.834	인지-자조	-
대근육-언어	0.881	소근육-사회성	0.815	언어-사회성	0.766
대근육-사회성	0.885	소근육-자조	-	언어-자조	-
대근육-자조	-	인지-언어	0.823	사회성-자조	-
모델 적합도					
CFI	0.646	TLI	0.621	RMSEA	0.097

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

6~7개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.194		언어	0.712	
	0.219			0.480	
	0.421			0.564	
	0.671			0.458	
	0.568			0.527	
	0.784			0.660	
	0.669			0.626	
	0.622			0.547	
소근육운동	0.741		사회성	0.570	
	0.675			0.582	
	0.749			0.488	
	0.725			0.528	
	0.604			0.319	
	0.627			0.587	
	0.477			0.373	
	0.388			0.771	
인지	0.745		자조	-	
	0.529			-	
	0.673			-	
	0.550			-	
	0.627			-	
	0.485			-	
	0.558			-	
	0.247			-	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.587	소근육-인지	0.995	인지-사회성	0.833
대근육-인지	0.595	소근육-언어	0.717	인지-자조	-
대근육-언어	0.655	소근육-사회성	0.747	언어-사회성	0.870
대근육-사회성	0.649	소근육-자조	-	언어-자조	-
대근육-자조	-	인지-언어	0.837	사회성-자조	-
모델 적합도					
CFI	0.661	TLI	0.638	RMSEA	0.089

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Lewis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

8~9개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.426		언어	0.652	
	0.370			0.803	
	0.740			0.560	
	0.816			0.614	
	0.870			0.578	
	0.861			0.656	
	0.881			0.611	
	0.550			0.519	
소근육운동	0.260		사회성	0.512	
	0.515			0.574	
	0.483			0.143	
	0.734			0.716	
	0.584			0.550	
	0.662			0.800	
	0.571			0.704	
	0.324			0.584	
인지	0.526		자조	-	
	0.398			-	
	0.499			-	
	0.425			-	
	0.574			-	
	0.644			-	
	0.615			-	
	0.671			-	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.593	소근육-인지	0.881	인지-사회성	0.885
대근육-인지	0.658	소근육-언어	0.656	인지-자조	-
대근육-언어	0.524	소근육-사회성	0.693	언어-사회성	0.850
대근육-사회성	0.530	소근육-자조	-	언어-자조	-
대근육-자조	-	인지-언어	0.881	사회성-자조	-
모델 적합도					
CFI	0.696	TLI	0.675	RMSEA	0.090

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Lewis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

10~11개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.120		언어	0.362	
	0.107			0.272	
	0.280			0.536	
	0.413			0.568	
	0.537			0.594	
	0.621			0.823	
	0.788			0.785	
	0.522			0.668	
소근육운동	0.471		사회성	0.323	
	0.469			0.488	
	0.610			0.451	
	0.536			0.398	
	0.648			0.608	
	0.426			0.667	
	0.647			0.758	
	0.535			0.585	
인지	0.508		자조	-	
	0.359			-	
	0.531			-	
	0.379			-	
	0.658			-	
	0.612			-	
	0.616			-	
	0.711			-	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.481	소근육-인지	0.829	인지-사회성	0.789
대근육-인지	0.616	소근육-언어	0.700	인지-자조	-
대근육-언어	0.522	소근육-사회성	0.690	언어-사회성	0.895
대근육-사회성	0.527	소근육-자조	-	언어-자조	-
대근육-자조	-	인지-언어	0.641	사회성-자조	-
모델 적합도					
CFI	0.671	TLI	0.649	RMSEA	0.080

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

12~13개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.486		언어	0.441	
	0.498			0.514	
	0.767			0.428	
	0.794			0.564	
	0.862			0.690	
	0.849			0.621	
	0.819			0.659	
	0.744			0.753	
소근육운동	0.616		사회성	0.528	
	0.655			0.549	
	0.617			0.585	
	0.646			0.605	
	0.657			0.691	
	0.679			0.620	
	0.673			0.670	
	0.606			0.634	
인지	0.417		자조	-	
	0.414			-	
	0.643			-	
	0.509			-	
	0.477			-	
	0.539			-	
	0.654			-	
	0.320			-	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.493	소근육-인지	0.967	인지-사회성	0.797
대근육-인지	0.388	소근육-언어	0.652	인지-자조	-
대근육-언어	0.511	소근육-사회성	0.667	언어-사회성	0.925
대근육-사회성	0.474	소근육-자조	-	언어-자조	-
대근육-자조	-	인지-언어	0.666	사회성-자조	-
모델 적합도					
CFI	0.687	TLI	0.666	RMSEA	0.088

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Lewis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

14~15개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.731		언어	0.520	
	0.578			0.308	
	0.883			0.627	
	0.566			0.488	
	0.722			0.625	
	0.786			0.648	
	0.520			0.889	
	0.343			0.870	
소근육운동	0.411		사회성	0.374	
	0.360			0.579	
	0.382			0.515	
	0.477			0.578	
	0.720			0.644	
	0.589			0.403	
	0.468			0.600	
	0.572			0.573	
인지	0.352		자조	-	
	0.493			-	
	0.135			-	
	0.114			-	
	0.252			-	
	0.571			-	
	0.763			-	
	0.799			-	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.412	소근육-인지	0.804	인지-사회성	0.688
대근육-인지	0.379	소근육-언어	0.602	인지-자조	-
대근육-언어	0.327	소근육-사회성	0.623	언어-사회성	0.708
대근육-사회성	0.186	소근육-자조	-	언어-자조	-
대근육-자조	-	인지-언어	0.961	사회성-자조	-
모델 적합도					
CFI	0.665	TLI	0.642	RMSEA	0.081

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

16~17개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.862		언어	0.618	
	0.858			0.706	
	0.852			0.668	
	0.647			0.646	
	0.818			0.649	
	0.657			0.728	
	0.595			0.727	
	0.603			0.658	
소근육운동	0.762		사회성	0.587	
	0.683			0.587	
	0.623			0.714	
	0.719			0.752	
	0.765			0.633	
	0.714			0.566	
	0.590			0.639	
	0.525			0.697	
인지	0.487		자조	-	
	0.506			-	
	0.641			-	
	0.620			-	
	0.715			-	
	0.692			-	
	0.689			-	
	0.765			-	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.954	소근육-인지	0.793	인지-사회성	0.914
대근육-인지	0.709	소근육-언어	0.741	인지-자조	-
대근육-언어	0.684	소근육-사회성	0.868	언어-사회성	0.875
대근육-사회성	0.831	소근육-자조	-	언어-자조	-
대근육-자조	-	인지-언어	0.941	사회성-자조	-
모델 적합도					
CFI	0.730	TLI	0.712	RMSEA	0.092

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

18~19개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.656		언어	0.655	
	0.574			0.727	
	0.573			0.808	
	0.681			0.801	
	0.702			0.752	
	0.671			0.661	
	0.588			0.537	
	0.420			0.602	
소근육운동	0.628		사회성	0.718	
	0.806			0.636	
	0.623			0.646	
	0.672			0.818	
	0.686			0.751	
	0.722			0.749	
	0.624			0.768	
	0.635			0.756	
인지	0.690		자조	0.658	
	0.687			0.500	
	0.709			0.557	
	0.764			0.651	
	0.742			0.595	
	0.783			0.817	
	0.766			0.529	
	0.780			0.668	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.972	소근육-인지	0.733	인지-사회성	0.977
대근육-인지	0.655	소근육-언어	0.693	인지-자조	0.933
대근육-언어	0.628	소근육-사회성	0.672	언어-사회성	0.911
대근육-사회성	0.639	소근육-자조	0.815	언어-자조	0.925
대근육-자조	0.780	인지-언어	0.967	사회성-자조	0.948
모델 적합도					
CFI	0.737	TLI	0.721	RMSEA	0.085

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

20~21개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.585		언어	0.360	
	0.540			0.444	
	0.654			0.670	
	0.737			0.846	
	0.687			0.846	
	0.656			0.766	
	0.558			0.855	
	0.463			0.872	
소근육운동	0.771		사회성	0.718	
	0.751			0.636	
	0.614			0.646	
	0.560			0.818	
	0.636			0.751	
	0.580			0.749	
	0.599			0.768	
	0.459			0.756	
인지	0.636		자조	0.633	
	0.623			0.684	
	0.644			0.584	
	0.649			0.599	
	0.638			0.517	
	0.595			0.633	
	0.641			0.615	
	0.610			0.613	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.956	소근육-인지	0.842	인지-사회성	0.902
대근육-인지	0.871	소근육-언어	0.404	인지-자조	0.815
대근육-언어	0.526	소근육-사회성	0.792	언어-사회성	0.651
대근육-사회성	0.770	소근육-자조	0.867	언어-자조	0.581
대근육-자조	0.789	인지-언어	0.696	사회성-자조	0.771
모델 적합도					
CFI	0.692	TLI	0.674	RMSEA	0.085

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

22~23개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.644		언어	0.709	
	0.814			0.847	
	0.689			0.858	
	0.703			0.796	
	0.598			0.815	
	0.775			0.739	
	0.720			0.824	
	0.701			0.629	
소근육운동	0.705		사회성	0.676	
	0.630			0.658	
	0.744			0.643	
	0.684			0.711	
	0.703			0.721	
	0.689			0.738	
	0.675			0.765	
	0.673			0.853	
인지	0.691		자조	0.856	
	0.640			0.658	
	0.729			0.759	
	0.652			0.713	
	0.701			0.677	
	0.604			0.621	
	0.686			0.782	
	0.665			0.741	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.981	소근육-인지	0.972	인지-사회성	0.935
대근육-인지	0.915	소근육-언어	0.675	인지-자조	0.797
대근육-언어	0.677	소근육-사회성	0.852	언어-사회성	0.920
대근육-사회성	0.814	소근육-자조	0.751	언어-자조	0.645
대근육-자조	0.792	인지-언어	0.808	사회성-자조	0.801
모델 적합도					
CFI	0.828	TLI	0.818	RMSEA	0.074

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

24~26개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.642		언어	0.809	
	0.583			0.888	
	0.451			0.830	
	0.620			0.909	
	0.663			0.723	
	0.603			0.748	
	0.627			0.520	
	0.676			0.519	
소근육운동	0.465		사회성	0.669	
	0.556			0.636	
	0.528			0.663	
	0.311			0.647	
	0.603			0.562	
	0.584			0.763	
	0.635			0.979	
	0.655			0.975	
인지	0.689		자조	0.573	
	0.663			0.608	
	0.658			0.603	
	0.747			0.652	
	0.637			0.656	
	0.533			0.632	
	0.739			0.616	
	0.659			0.631	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.745	소근육-인지	0.770	인지-사회성	0.691
대근육-인지	0.561	소근육-언어	0.570	인지-자조	0.720
대근육-언어	0.513	소근육-사회성	0.578	언어-사회성	0.704
대근육-사회성	0.451	소근육-자조	0.842	언어-자조	0.585
대근육-자조	0.668	인지-언어	0.742	사회성-자조	0.553
모델 적합도					
CFI	0.733	TLI	0.718	RMSEA	0.075

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

27~29개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.643		언어	0.874	
	0.679			0.856	
	0.430			0.762	
	0.685			0.476	
	0.490			0.412	
	0.741			0.748	
	0.655			0.781	
	0.698			0.902	
소근육운동	0.395		사회성	0.744	
	0.424			0.712	
	0.498			0.634	
	0.612			0.776	
	0.578			0.679	
	0.615			0.649	
	0.510			0.873	
	0.416			0.904	
인지	0.445		자조	0.706	
	0.599			0.729	
	0.629			0.473	
	0.618			0.701	
	0.783			0.687	
	0.652			0.698	
	0.537			0.707	
	0.774			0.697	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.726	소근육-인지	0.700	인지-사회성	0.562
대근육-인지	0.469	소근육-언어	0.659	인지-자조	0.413
대근육-언어	0.345	소근육-사회성	0.750	언어-사회성	0.859
대근육-사회성	0.418	소근육-자조	0.802	언어-자조	0.611
대근육-자조	0.492	인지-언어	0.620	사회성-자조	0.636
모델 적합도					
CFI	0.776	TLI	0.763	RMSEA	0.065

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

30~32개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.372		언어	0.642	
	0.263			0.337	
	0.454			0.642	
	0.852			0.834	
	0.529			0.768	
	0.870			0.858	
	0.752			0.648	
	0.300			0.655	
소근육운동	0.406		사회성	0.627	
	0.605			0.665	
	0.597			0.724	
	0.595			0.763	
	0.520			0.738	
	0.686			0.675	
	0.497			0.824	
	0.652			0.647	
인지	0.633		자조	0.634	
	0.846			0.696	
	0.490			0.546	
	0.875			0.560	
	0.752			0.593	
	0.783			0.686	
	0.686			0.554	
	0.667			0.568	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.559	소근육-인지	0.554	인지-사회성	0.761
대근육-인지	0.295	소근육-언어	0.458	인지-자조	0.587
대근육-언어	0.311	소근육-사회성	0.648	언어-사회성	0.862
대근육-사회성	0.337	소근육-자조	0.767	언어-자조	0.632
대근육-자조	0.418	인지-언어	0.780	사회성-자조	0.757
모델 적합도					
CFI	0.700	TLI	0.682	RMSEA	0.082

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Lewis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

33~35개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.733		언어	0.658	
	0.583			0.737	
	0.638			0.869	
	0.484			0.746	
	0.588			0.902	
	0.626			0.778	
	0.633			0.777	
	0.783			0.652	
소근육운동	0.510		사회성	0.668	
	0.688			0.686	
	0.425			0.633	
	0.761			0.664	
	0.821			0.640	
	0.678			0.698	
	0.666			0.723	
	0.571			0.723	
인지	0.432		자조	0.565	
	0.751			0.597	
	0.781			0.518	
	0.818			0.702	
	0.520			0.673	
	0.619			0.632	
	0.672			0.641	
	0.752			0.680	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.630	소근육-인지	0.746	인지-사회성	0.771
대근육-인지	0.526	소근육-언어	0.483	인지-자조	0.734
대근육-언어	0.377	소근육-사회성	0.657	언어-사회성	0.839
대근육-사회성	0.577	소근육-자조	0.761	언어-자조	0.622
대근육-자조	0.508	인지-언어	0.695	사회성-자조	0.835
모델 적합도					
CFI	0.792	TLI	0.780	RMSEA	0.063

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Lewis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

36~41개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.541		언어	0.775	
	0.631			0.832	
	0.448			0.797	
	0.632			0.813	
	0.641			0.863	
	0.611			0.842	
	0.379			0.765	
	0.588			0.796	
소근육운동	0.540		사회성	0.720	
	0.689			0.682	
	0.751			0.653	
	0.748			0.599	
	0.722			0.801	
	0.692			0.826	
	0.432			0.774	
	0.745			0.753	
인지	0.664		자조	0.777	
	0.663			0.562	
	0.643			0.734	
	0.677			0.704	
	0.769			0.659	
	0.657			0.785	
	0.521			0.671	
	0.544			0.695	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.714	소근육-인지	0.769	인지-사회성	0.852
대근육-인지	0.736	소근육-언어	0.627	인지-자조	0.596
대근육-언어	0.542	소근육-사회성	0.638	언어-사회성	0.785
대근육-사회성	0.629	소근육-자조	0.735	언어-자조	0.517
대근육-자조	0.656	인지-언어	0.848	사회성-자조	0.652
모델 적합도					
CFI	0.846	TLI	0.837	RMSEA	0.059

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

42~47개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.517		언어	0.654	
	0.432			0.762	
	0.548			0.654	
	0.683			0.671	
	0.464			0.768	
	0.693			0.645	
	0.420			0.645	
	0.498			0.777	
소근육운동	0.563		사회성	0.822	
	0.762			0.672	
	0.775			0.739	
	0.769			0.782	
	0.766			0.608	
	0.739			0.653	
	0.756			0.350	
	0.521			0.614	
인지	0.713		자조	0.659	
	0.689			0.577	
	0.680			0.779	
	0.644			0.755	
	0.630			0.749	
	0.658			0.644	
	0.576			0.646	
	0.560			0.439	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.594	소근육-인지	0.793	인지-사회성	0.951
대근육-인지	0.527	소근육-언어	0.679	인지-자조	0.585
대근육-언어	0.537	소근육-사회성	0.706	언어-사회성	0.871
대근육-사회성	0.555	소근육-자조	0.710	언어-자조	0.597
대근육-자조	0.623	인지-언어	0.850	사회성-자조	0.604
모델 적합도					
CFI	0.831	TLI	0.821	RMSEA	0.056

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

48~53개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인		요인부하량		요인		요인부하량	
대근육운동	0.643		언어	0.714			
	0.318			0.759			
	0.729			0.842			
	0.524			0.823			
	0.563			0.770			
	0.588			0.639			
	0.637			0.786			
	0.594			0.610			
소근육운동	0.703		사회성	0.828			
	0.758			0.728			
	0.761			0.738			
	0.760			0.662			
	0.780			0.687			
	0.760			0.559			
	0.776			0.732			
	0.580			0.834			
인지	0.668		자조	0.612			
	0.722			0.801			
	0.533			0.693			
	0.694			0.758			
	0.662			0.572			
	0.620			0.434			
	0.425			0.695			
	0.412			0.700			
요인 간 상관계수							
대근육-소근육	0.758	소근육-인지	0.889	인지-사회성	0.893		
대근육-인지	0.736	소근육-언어	0.792	인지-자조	0.813		
대근육-언어	0.775	소근육-사회성	0.785	언어-사회성	0.877		
대근육-사회성	0.734	소근육-자조	0.870	언어-자조	0.821		
대근육-자조	0.757	인지-언어	0.921	사회성-자조	0.817		
모델 적합도							
CFI	0.856	TLI	0.848	RMSEA	0.056		

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

54~59개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.580		언어	0.756	
	0.633			0.620	
	0.570			0.703	
	0.630			0.733	
	0.625			0.729	
	0.626			0.491	
	0.642			0.600	
	0.523			0.485	
소근육운동	0.590		사회성	0.477	
	0.726			0.519	
	0.608			0.750	
	0.620			0.754	
	0.639			0.825	
	0.708			0.520	
	0.786			0.401	
	0.753			0.549	
인지	0.618		자조	0.708	
	0.423			0.576	
	0.348			0.416	
	0.726			0.388	
	0.706			0.638	
	0.551			0.733	
	0.512			0.656	
	0.594			0.661	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.525	소근육-인지	0.748	인지-사회성	0.777
대근육-인지	0.509	소근육-언어	0.724	인지-자조	0.738
대근육-언어	0.513	소근육-사회성	0.692	언어-사회성	0.794
대근육-사회성	0.458	소근육-자조	0.722	언어-자조	0.619
대근육-자조	0.551	인지-언어	0.933	사회성-자조	0.722
모델 적합도					
CFI	0.829	TLI	0.819	RMSEA	0.052

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

60~65개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.686		언어	0.587	
	0.657			0.569	
	0.686			0.717	
	0.705			0.646	
	0.761			0.644	
	0.479			0.644	
	0.737			0.671	
	0.627			0.558	
소근육운동	0.762		사회성	0.487	
	0.639			0.733	
	0.600			0.829	
	0.807			0.804	
	0.768			0.557	
	0.802			0.397	
	0.442			0.516	
	0.813			0.546	
인지	0.500		자조	0.337	
	0.795			0.592	
	0.757			0.725	
	0.523			0.673	
	0.525			0.637	
	0.612			0.677	
	0.549			0.415	
	0.455			0.451	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.672	소근육-인지	0.792	인지-사회성	0.700
대근육-인지	0.719	소근육-언어	0.735	인지-자조	0.718
대근육-언어	0.514	소근육-사회성	0.596	언어-사회성	0.744
대근육-사회성	0.580	소근육-자조	0.764	언어-자조	0.613
대근육-자조	0.670	인지-언어	0.852	사회성-자조	0.715
모델 적합도					
CFI	0.760	TLI	0.746	RMSEA	0.069

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

66~71개월용 검사의 확인적 요인분석 결과

요인	요인부하량		요인	요인부하량	
대근육운동	0.530		언어	0.642	
	0.665			0.630	
	0.626			0.663	
	0.581			0.674	
	0.733			0.723	
	0.595			0.717	
	0.713			0.655	
	0.597			0.696	
소근육운동	0.627		사회성	0.667	
	0.745			0.765	
	0.725			0.796	
	0.855			0.874	
	0.619			0.661	
	0.773			0.517	
	0.863			0.558	
	0.386			0.565	
인지	0.540		자조	0.642	
	0.815			0.721	
	0.636			0.571	
	0.734			0.642	
	0.803			0.645	
	0.757			0.617	
	0.612			0.599	
	0.730			0.557	
요인 간 상관계수					
대근육-소근육	0.570	소근육-인지	0.630	인지-사회성	0.629
대근육-인지	0.399	소근육-언어	0.744	인지-자조	0.455
대근육-언어	0.550	소근육-사회성	0.577	언어-사회성	0.824
대근육-사회성	0.557	소근육-자조	0.575	언어-자조	0.487
대근육-자조	0.609	인지-언어	0.797	사회성-자조	0.719
모델 적합도					
CFI	0.794	TLI	0.782	RMSEA	0.064

CFI = Comparative Fit Index, TLI = Tucker-Luwis Index, RMSEA = Root Mean Square Error of Approximation

절단점 산출

K-DST의 표준집단 점수를 근거로 절단점(Cut-off point)을 산출하였다(표 4.14~4.33). 절단점은 각 월령별 영역 점수의 -2 표준편차, -1 표준편차에 해당하는 점수들로 이루어져있다. 제3장에서 논의한 바와 같이, -2 표준편차 미만은 심화 평가 권고, -2 표준편차 이상과 -1 표준편차 사이는 추적검사 요망에 해당한다.

표 4.14. 4~5개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	10	15	22	0~9	10~14	15~21	22~24
소근육운동	12	17	23	0~11	11~16	17~22	23~24
인지	12	16	22	0~11	12~15	16~21	22~24
언어	10	16	22	0~9	10~15	16~21	22~24
사회성	11	15	21	0~10	11~14	15~20	21~24
자조	-	-	-	-	-	-	-

표 4.15. 6~7개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	10	15	22	0~9	10~14	15~21	22~24
소근육운동	13	19	23	0~12	13~18	19~22	23~24
인지	14	18	23	0~13	14~17	18~22	23~24
언어	13	17	22	0~12	13~16	17~21	22~24
사회성	12	17	22	0~11	12~16	17~21	22~24
자조	-	-	-	-	-	-	-

표 4.16. 8~9개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	5	14	23	0~4	5~13	14~22	23~24
소근육운동	13	19	23	0~12	13~18	19~22	23~24
인지	12	18	22	0~11	12~17	18~21	22~24
언어	7	15	21	0~6	7~14	15~20	21~24
사회성	13	17	22	0~12	13~16	17~21	22~24
자조	-	-	-	-	-	-	-

표 4.17. 10~11개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	15	18	23	0~14	15~17	18~22	23~24
소근육운동	15	19	23	0~14	15~18	19~22	23~24
인지	15	19	23	0~14	15~18	19~22	23~24
언어	11	17	23	0~10	11~16	17~22	23~24
사회성	13	17	22	0~12	13~16	17~21	22~24
자조	-	-	-	-	-	-	-

표 4.18. 12~13개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	10	18	23	0~9	10~17	18~22	23~24
소근육운동	11	19	23	0~10	11~18	19~22	23~24
인지	15	19	23	0~14	15~18	19~22	23~24
언어	12	17	23	0~11	12~16	17~22	23~24
사회성	11	18	23	0~10	11~17	18~22	23~24
자조	-	-	-	-	-	-	-

표 4.19. 14~15개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	10	21	23	0~9	10~20	21~22	23~24
소근육운동	15	18	23	0~14	15~17	18~22	23~24
인지	13	18	22	0~12	13~17	18~21	22~24
언어	8	16	23	0~7	8~15	16~22	23~24
사회성	13	18	23	0~12	13~17	18~22	23~24
자조	-	-	-	-	-	-	-

표 4.20. 16~17개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	15	19	23	0~14	15~18	19~22	23~24
소근육운동	13	19	23	0~12	13~18	19~22	23~24
인지	10	17	22	0~9	10~16	17~21	22~24
언어	11	17	23	0~10	11~16	17~22	23~24
사회성	12	18	23	0~11	12~17	18~22	23~24
자조	-	-	-	-	-	-	-

표 4.21. 18~19개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	14	19	23	0~13	14~18	19~22	23~24
소근육운동	11	18	23	0~10	11~17	18~22	23~24
인지	4	16	22	0~3	4~15	16~21	22~24
언어	4	14	21	0~3	4~13	14~20	21~24
사회성	5	17	22	0~4	5~16	17~21	22~24
자조	9	17	22	0~8	9~16	17~21	22~24

표 4.22. 20~21개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	12	17	23	0~11	12~16	17~22	23~24
소근육운동	13	18	22	0~12	13~17	18~21	22~24
인지	10	15	22	0~9	10~14	15~21	22~24
언어	5	10	22	0~4	5~9	10~21	22~24
사회성	10	15	22	0~9	10~14	15~21	22~24
자조	11	16	22	0~10	11~15	16~21	22~24

표 4.23. 22~23개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	7	18	23	0~6	7~17	18~22	23~24
소근육운동	8	17	22	0~7	8~16	17~21	22~24
인지	8	15	22	0~7	8~14	15~21	22~24
언어	4	13	23	0~3	4~12	13~22	23~24
사회성	5	15	22	0~4	5~14	15~21	22~24
자조	4	15	22	0~3	4~14	15~21	22~24

표 4.24. 24~26개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	12	17	23	0~11	12~16	17~22	23~24
소근육운동	12	15	22	0~11	12~14	15~21	22~24
인지	9	16	23	0~8	9~15	16~22	23~24
언어	7	16	23	0~6	7~15	16~22	23~24
사회성	6	14	22	0~5	6~13	14~21	22~24
자조	11	15	23	0~10	11~14	15~22	23~24

표 4.25. 27~29개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	10	17	23	0~9	10~16	17~22	23~24
소근육운동	12	16	21	0~11	12~15	16~20	21~24
인지	10	17	23	0~9	10~16	17~22	23~24
언어	8	15	23	0~7	8~14	15~22	23~24
사회성	8	15	23	0~7	8~14	15~22	23~24
자조	9	13	22	0~8	9~12	13~21	22~24

표 4.26. 30~32개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	14	17	23	0~13	14~16	17~22	23~24
소근육운동	12	15	22	0~11	12~14	15~21	22~24
인지	7	14	23	0~6	7~13	14~22	23~24
언어	12	19	23	0~11	12~18	19~22	23~24
사회성	9	15	23	0~8	9~14	15~22	23~24
자조	11	15	23	0~10	11~14	15~22	23~24

표 4.27. 33~35개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	13	17	22	0~12	13~16	17~21	22~24
소근육운동	12	15	22	0~11	12~14	15~21	22~24
인지	12	16	23	0~11	12~15	16~22	23~24
언어	12	19	23	0~11	12~18	19~22	23~24
사회성	12	16	23	0~11	12~15	16~22	23~24
자조	12	16	23	0~11	12~15	16~22	23~24

표 4.28. 36~41개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	11	15	22	0~10	11~14	15~21	22~24
소근육운동	10	15	22	0~9	10~14	15~21	22~24
인지	10	16	22	0~9	10~15	16~21	22~24
언어	10	18	23	0~9	10~17	18~22	23~24
사회성	10	15	23	0~9	10~14	15~22	23~24
자조	8	15	22	0~7	8~14	15~21	22~24

표 4.29. 42~47개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	13	17	22	0~12	13~16	17~21	22~24
소근육운동	11	16	23	0~10	11~15	16~22	23~24
인지	11	17	23	0~10	11~16	17~22	23~24
언어	10	17	23	0~9	10~16	17~22	23~24
사회성	9	15	22	0~8	9~14	15~21	22~24
자조	11	16	23	0~10	11~15	16~22	23~24

표 4.30. 48~53개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	13	18	23	0~12	13~17	18~22	23~24
소근육운동	11	17	23	0~10	11~16	17~22	23~24
인지	10	17	22	0~9	10~16	17~21	22~24
언어	11	16	23	0~10	11~15	16~22	23~24
사회성	9	14	22	0~8	9~13	14~21	22~24
자조	11	17	23	0~10	11~16	17~22	23~24

표 4.31. 54~59개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	14	17	23	0~13	14~16	17~22	23~24
소근육운동	12	18	23	0~11	12~17	18~22	23~24
인지	12	16	22	0~11	12~15	16~21	22~24
언어	12	15	23	0~11	12~14	15~22	23~24
사회성	9	14	21	0~8	9~13	14~20	21~24
자조	14	17	23	0~13	14~16	17~22	23~24

표 4.32. 60~65개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	12	18	23	0~11	12~17	18~22	23~24
소근육운동	12	20	23	0~11	12~19	20~22	23~24
인지	11	16	22	0~10	11~15	16~21	22~24
언어	11	17	23	0~10	11~16	17~22	23~24
사회성	10	14	21	0~9	10~13	14~20	21~24
자조	13	16	22	0~12	13~15	16~21	22~24

표 4.33. 66~71개월용 검사의 절단점

영역	-2SD	-1SD	+1SD	심화평가 권고 범위	추적검사 요망 범위	또래수준 범위	빠른수준 범위
대근육운동	15	19	23	0~14	15~18	19~22	23~24
소근육운동	15	20	23	0~14	15~19	20~22	23~24
인지	5	16	23	0~4	5~15	16~22	23~24
언어	11	17	23	0~10	11~16	17~22	23~24
사회성	9	16	22	0~8	9~15	16~21	22~24
자조	11	16	23	0~10	11~15	16~22	23~24

K-DST의 민감도 및 특이도

K-DST의 민감도 및 특이도를 파악하기 위해 전국에 소재한 병원 7곳의 소아청소년과, 재활의학과 및 소아청소년정신건강의학과에 내원한 발달장애 영유아와 정상 영유아를 대상으로 검사를 실시하였다. 주치의로부터 발달장애로 확진된 영유아 184례와 정상군 206례를 대상으로 의사의 진단과 K-DST의 절단점을 토대로 분류한 결과를 비교하여 민감도 및 특이도, 위양성, 위음성을 산출하였다.

K-DST의 6개 영역 중 한 개 이상 영역에서 절단점 미만의 점수를 얻은 집단을 '임상 분류', 절단점 이상의 점수를 얻은 집단을 '정상 분류'로 한 뒤 이를 의사의 진단과 함께 비교한 결과를 표 4.34에 제시하였다. 그 결과, 정상군에 속한 아이의 경우 발달에 이상이 있는 것으로 분류된 경우는 전체 206례 중 10례이며, 임상군 전체 184례 중 163례가 발달에 이상이 있는 것으로 분류되었다. 이때 민감도(Sensitivity)는 0.88, 특이도(Specificity)는 0.95로 상당히 높은 수준이었다.

표 4.34. 민감도 및 특이도

	정상군	임상군
정상 분류	196	21
임상 분류	10	163
소계	206	184
Sensitivity	0.88	
Specificity	0.95	

위의 결과를 살펴보았을 때, 정상인 아이를 발달에 이상이 있는 것으로 진단한 위양성(false positive)은 4.9%에 불과하였고, 발달상의 문제가 있는 것으로 확진 받은 아이 중 검사 결과 정상으로 분류된 위음성(false negative)도 11.4%에 불과하였다.

임상군의 경우 발달장애의 종류에 따라 6개의 모든 영역에서 발달이 늦어지는 것이 아니라, 일부 영역에서만 지연된 결과를 보이기도 한다(표 4.35). 이에 K-DST의 각 영역별 지연이 해당 임상군의 임상적 특징과 일치하는 형태로 나타나는지에 대해 탐색해 보았다(표 4.36).

표 4.35. 발달장애의 종류에 따른 각 영역별 발달지연 여부 (Blondis TA 등, 1993)

주요 장애	GM	FM	PS	EL	RL	SA
지적장애	U	U	D	D	D	D
뇌성마비	D	D	U	U	U	U
자폐범주성장애	U	U	U	D	D	D
의사소통장애	N	N	N	D	U	N
청각장애	N	N	N	D	D	N
시각장애	D	D	U	N	N	N
학습장애	U	U	U	U	U	U

GM : 대근육운동, FM : 소근육운동, PS : 문제해결능력

EL : 표현언어 RL : 수용언어 SA : 사회적응

D : 분명히 지연됨, U : 지연 불분명함, N : 지연되지 않음.

표 4.36. 발달장애의 종류에 따른 분류 정확도 빈도분석

지적장애				자폐범주성장애			
대근육운동 분류결과		소근육운동 분류결과		대근육운동 분류결과		소근육운동 분류결과	
-2SD	26	-2SD	26	-2SD	11	-2SD	24
-1SD	14	-1SD	15	-1SD	15	-1SD	3
정상	6	정상	5	정상	6	정상	5
소계	46	소계	46	소계	32	소계	32
인지 분류결과		언어 분류결과		인지 분류결과		언어 분류결과	
-2SD	31	-2SD	37	-2SD	21	-2SD	24
-1SD	11	-1SD	7	-1SD	7	-1SD	4
정상	4	정상	2	정상	4	정상	4
소계	46	소계	46	소계	32	소계	32
사회성 분류결과		자조 분류결과		사회성 분류결과		자조 분류결과	
-2SD	32	-2SD	20	-2SD	29	-2SD	16
-1SD	9	-1SD	12	-1SD	3	-1SD	7
정상	5	정상	11	정상	0	정상	7
소계	46	소계	43	소계	32	소계	30

발달성 언어장애				뇌성마비 - 운동지연			
대근육운동 분류결과		소근육운동 분류결과		대근육운동 분류결과		소근육운동 분류결과	
-2SD	3	-2SD	7	-2SD	30	-2SD	23
-1SD	8	-1SD	6	-1SD	2	-1SD	6
정상	8	정상	6	정상	3	정상	6
소계	19	소계	19	소계	35	소계	35
인지 분류결과		언어 분류결과		인지 분류결과		언어 분류결과	
-2SD	7	-2SD	12	-2SD	23	-2SD	20
-1SD	7	-1SD	5	-1SD	4	-1SD	9
정상	5	정상	2	정상	8	정상	6
소계	19	소계	19	소계	35	소계	35
사회성 분류결과		자조 분류결과		사회성 분류결과		자조 분류결과	
-2SD	9	-2SD	6	-2SD	21	-2SD	22
-1SD	8	-1SD	8	-1SD	6	-1SD	3
정상	2	정상	5	정상	8	정상	5
소계	19	소계	19	소계	35	소계	30

분석 결과 대체적으로 각 발달 장애별 확실한 지연이 예상되는 영역의 경우 -2 표준편차 미만에 속하는 아이의 수가 다른 영역에 비해 대체로 더 많았다. 지적장애의 경우 대부분의 영역에서 -1 표준편차 미만의 지연을 보였다. 대근육운동, 소근육운동, 인지, 언어, 사회성, 자조 등 총 6개의 모든 영역에서 임상군으로 분류되는 정확도는 74~90%로 상당히 높았다. 자조 영역에서는 26%의 위음성 비율을 보이고 있는데, 연령이 어린 영유아의 경우 자조 상의 문제는 나타나지 않을 수 있으며, 이러한 현상은 특히 경도 지적장애의 경우에 두드러진다. 기타 대부분 영역에서 위음성 비율은 10% 이내로 분류 정확도는 양호한 수준이었다.

자폐범주성장애는 인지, 언어, 사회성 영역에서는 두드러지는 이상을 보이는 경우가 특징적이다. 또한 대근육운동 상에는 두드러지는 이상이 없어도 굼뜬 손동작이나 미세한 조작운동을 하는 데에 서툴러 소근육운동의 이상을 보이는 경우가 많다. 분석 결과, -2 표준편차 미만으로 분류된 비율이 대근육운동 영역에서는 34% 정도에 그치고 있으나 사회성 영역은 91%, 언어 영역은 75%, 소근육운동 영역은 75%등 매우 높은 분류 정확도를 보였다.

발달성 언어장애의 경우, 대다수 영역에서는 두드러지는 이상은 보이지 않으나 언어 영역에서 두드러지는 저하가 나타나는 것을 기대할 수 있다. 다만 영유아기에 평가되는 인지능력과 사회성은 언어를 매개로 이루어지는 경우가 많기 때문에(예: 인지 영역에서 '다른 사람이 한 말을 전달한다'의 문항은 언어를 필수적으로 요구함) 인지영역과 사회성 영역에서의 저하 역시 관찰될 것으로 기대할 수 있다. 분석 결과, -2 표준편차 미만으로 분류되는 경우를 살펴보면 언어영역에서 63%의 분류 정확도를 보이고 있으며, 위음성 비율은 10.5%에 그치고 있다. 또한 사회성 영역과 인지 영역에서 각각 36.8%, 47.4%가 -2 표준편차 미만의 '심화평가권고 대상'으로 분류되었다. 반대로 대근육운동 영역에서는 -2 표준편차 미만으로 분류되는 아이의 비율이 15.7%로 언어영역에 비해 낮았다.

뇌성마비의 경우 운동기능 장애가 가장 특징적으로 나타나며, 그 밖에 언어, 사회성, 인지 상의 문제가 흔히 동반된다. -2 표준편차 미만으로 분류되는 정확도는 대근육운동 영역에서 85.7%로 상당히 높았으며, 기타 인지, 언어, 사회성, 자조 영역 등에서는 상대적으로 낮았다.

K-DST의 ROC 분석

K-DST의 선별 척도로서의 임상적 변별력을 평가하기 위해 ROC 분석을 실시하였다. 수신자 동작 특성 곡선(receiver operating characteristic curve: ROC curve)은 신호탐지이론에서 민감도(sensitivity)와 위양성(false positives)을 동시에 나타내는 그래프로 실제 두 집단에 존재하는 차이, 즉 민감도와 반응 편향을 함께 이해하는 데에 유용하다. 일반적으로 관찰 민감도가 증가할수록 곡선은 왼쪽 위로 굽게 되며 이 휘어진 정도가 강할수록 두 집단의 차이를 잘 변별하는 좋은 검사라고 볼 수 있다. 또한 AUC(Area Under the Curve)는 양성군에서 나온 어떤 대상을 음성군에서 나온 대상보다 더 높은 순위에 둘 확률로 가장 이상적인 검사의 경우 1이 나오게 되며 일반적인 경우에는 0.7 이상이면 유용한 검사로 판단할 수 있다. 분석 결과 대부분의 영역이 각 질환을 잘 분류하여 높은 AUC값을 보였다(표 4.37, 그림 4.1). 위와 같은 결과로, K-DST는 발달장애 아이를 선별하는 데에 타당한 검사로 볼 수 있다.

표 4.37 발달장애군 별 AUC 분석 결과

AUC (Area Under the Curve)			
지적장애		자폐범주성장애	
대근육운동	0.936	대근육운동	0.887
소근육운동	0.952	소근육운동	0.984
인지	0.951	인지	0.953
언어	0.959	언어	0.952
사회성	0.964	사회성	0.999
자조	0.890	자조	0.954
발달성 언어장애		뇌성마비 - 운동지연	
대근육운동	0.763	대근육운동	0.971
소근육운동	0.921	소근육운동	0.936
인지	0.893	인지	0.860
언어	0.924	언어	0.874
사회성	0.957	사회성	0.874
자조	0.930	자조	0.932

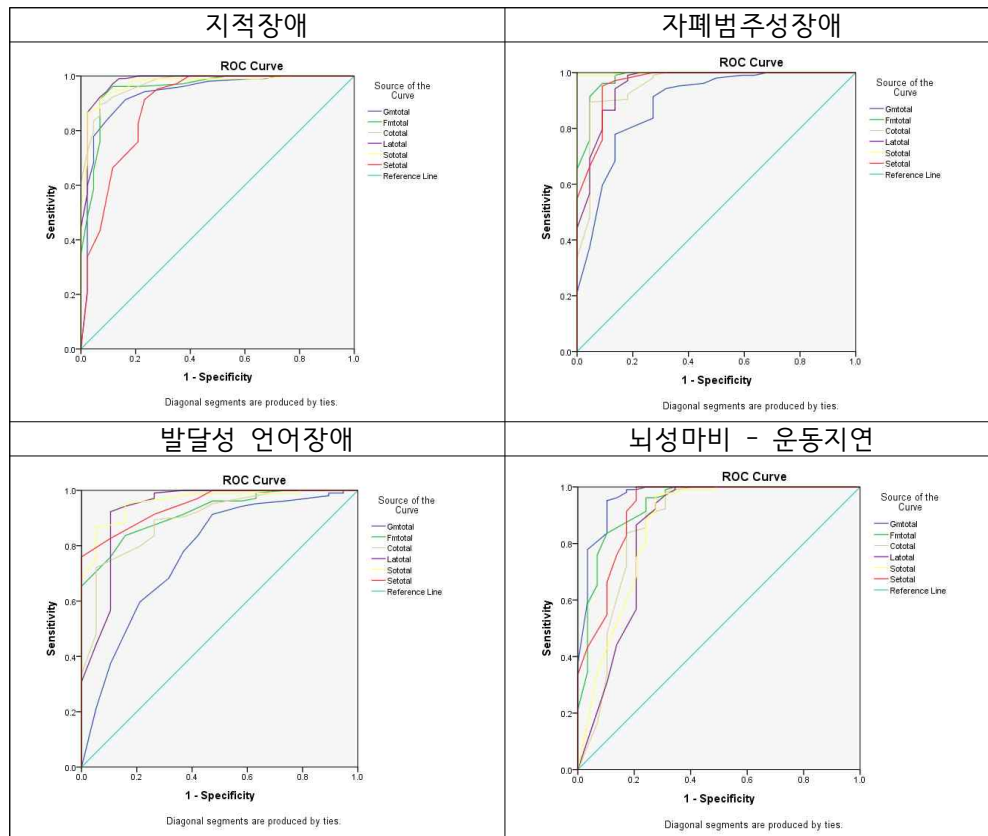


그림 4.1 발달장애군 별 ROC 곡선

K-DST의 준거타당도

K-DST의 준거타당도를 확인하기 위해 영유아 발달을 심층 평가하는데 널리 사용되고 있는 기존 발달검사 도구와의 관련성을 알아보았다. 현재 아이의 발달문제를 평가하기 위해 가장 널리 쓰이는 발달검사 도구로는 한국판 베일리 영유아 발달검사-II(Korean Bayley Scales of Infant Development - Second edition; K-BSID-II, 박혜원 등, 2003)와 한국판 웨슬러 유아지능검사(Korean-Wechsler Preschool and Primary Scales of Intelligence; K-WPPSI, 박혜원 등, 1996)가 있다.

K-BSID-II는 생후 1개월부터 42개월까지 영유아의 발달을 평가하는 도구로서, 전문적인 훈련을 받은 검사자가 영유아와 일대일로 다양한 과제를 수행한 결과를 또래와 비교하여 객관적인 발달지수를 산출한다. K-BSID-II는 인지, 언어, 사회성 발달을 평가하는 인지척도와 대근육운동, 소근육운동 발달을 평가하는 동작척도로 구성되어 있으며, 그 결과는 인지발달지수(MDI)와 동작발달지수(PDI)로 제시된다. K-WPPSI는 만 3세에서 7세 3개월에 해당하는 아이의 지능을 측정하는 도구이다. K-WPPSI는 지능을 다차원적인 속성으로 보고 이러한 능력을 반영하는 다양한 소검사를 통해 측정하고 있다. K-WPPSI에서도 또래와 비교하여 객관적인 지능지수를 산출하고 있으며, 크게 언어적, 인지적 능력을 평가하는 언어성 척도와 소근육운동 및 시지각 능력을 반영하는 동작성 척도로 구성되어 있다.

다음과 같은 절차를 통해 K-DST의 준거 타당도를 구하였다. 우선 전국 소아청소년과 및 재활의학과에 내원한 영유아 중 4개월부터 42개월까지의 아이를 대상으로는 K-BSID-II를, 43개월부터 71개월까지의 아이를 대상으로는 K-WPPSI를 실시하였다. 이후 검사를 완료한 보호자를 대상으로 K-DST를 실시하였다. 마지막으로 각 검사의 소척도 값과 K-DST의 하위 영역별 총점과의 상관관계를 분석하였으며, 그 결과를 표 4.38에 제시하였다.

표 4.38. K-DST와 K-BSID-II 및 K-WPPSI간 상관분석

K-DST	K-BSID-II		K-WPPSI		
	MDI	PDI	FIQ	VIQ	PIQ
대근육운동	0.38*	0.57*	0.64*	0.62*	0.69*
소근육운동	0.55*	0.61*	0.63*	0.62*	0.66*
인지	0.60*	0.59*	0.62*	0.72*	0.64*
언어	0.68*	0.61*	0.65*	0.74*	0.63*
사회성	0.67*	0.66*	0.61*	0.61*	0.58*
자조	0.53*	0.62*	0.52*	0.45*	0.48*

* $P < 0.001$

상관관계의 크기를 확인하는 상관계수(correlation coefficient: r)는 0~0.19 ‘매우 약함(very weak)’, 0.20~0.39 ‘약함(weak)’, 0.40~0.59 ‘보통(moderate)’, 0.60~0.79 ‘강함(strong)’, 0.80~1.0 ‘매우 강함(very strong)’으로 나눌 수 있다 (Cohen J. 1988). K-DST와 K-BSID-II의 상관관계는 $r=0.38\sim0.68$ 로 비교적 높은 수준이었다. 대근육운동 영역과 MDI간의 상관은 0.38로 다소 낮았으나, 이는 각 영역이 측정하는 주요 발달기술의 차이 때문으로 추정된다. MDI와 K-DST의 인지, 언어, 사회성 영역간에는 각각 0.60, 0.68, 0.67로 상관관계가 높았다. PDI와 대근육운동, 소근육운동 영역 간의 상관도 0.57, 0.61의 높은 수준이었다.

K-WPPSI의 전체지능지수(FIQ)와 K-DST 간에는 0.52~0.65로 상관 수준이 높았다. 세부적으로는 언어성 지능(VIQ)과 K-DST의 인지영역 간의 상관이 0.72, 언어간의 상관이 0.74로 다른 발달영역에 비해 높았다. 또한 동작성 지능(PIQ)과 대근육운동 및 소근육운동 영역 간의 상관은 각각 0.69, 0.66로 비교적 높았다. K-DST가 부모의 보고에 의존한 발달선별검사이지만, 임상가에 의해 직접 실시된 K-BSID-II 및 K-WPPSI 결과와 높은 관련이 있다는 것은 K-DST의 타당도가 상당히 높다는 것을 의미한다.

참고문헌

박혜원, 광금주, 박광배. K-WPPSI 지침서. 서울: 특수교육 1996

박혜원, 조복희, 최소정. 한국 Bayley 영유아 발달검사(K-BSID-II) 표준화 연구: 예비연구. 한국심리학회지:발달 2003;16(4):121-34

은백린, 김성우, 김영기, 김정옥, 문진수, 박수경, 성인경, 신손문, 유선미, 은소희, 이혜경, 임현택, 정희정. 영유아 건강검진 사업의 이해. 대한소아신경학회지 2007;15(2):142-7

American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder (4th ed. Text revision). Washington, DC: American Psychiatric Association. 2000

Anastasiow NJ. Implications of neurobiological model for early intervention. In Meisels SJ, Schnkoff JP. (Eds.), Handbook of early childhood intervention (pp. 196 -216). New York: Cambridge University Press. 1996

Baker FB. The basics of item response theory (2nd ed.). College Park, MD. ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation. 2001

Blondis TA, Roizen NJ, Snow JH, Accardo PJ. Developmental disabilities. A continuum. Clin Pediatr 1993;32(8):492-8

Carter AS, Davis NO, Klin A, Volkmar FR. Social development in autism. In Volkmar FR, Paul R, Klin,A, Cohen D. (Eds.), Handbook of autism and pervasive developmental disorders: Vol 1. Diagnosis, development,

neurobiology, and behavior. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 2005

Cohen LG, Spenciner LJ. Assessment of children and youth with special needs (4th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon. 2011

Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 1988

Kanner L. Autistic disturbance of affective contact. *Nervous Child* 1943;2: 217-50

Lord C, Magill-Evans J. Peer interactions of autistic children and adolescent. *Development and Psychopathology* 1995;7:611-26

Mardell-Czdnowski C, Goldenberg DS. Developmental Indicators for the Assessment of Learning (3rd ed.) (DIAL-3). Circlepines, MN: American Guidance Service, Inc. 1998

Meisels SJ, Wasik BA. Who should be served? Identifying children in need of early intervention. In Meisels SJ, Shonkoff JP. (Eds.), *Handbook of early childhood intervention* (pp 605 - 32). Cambridge: Cambridge University Press. 1990

Neisworth J, Bagnato S. Assessment for early intervention: Emerging themes and practice. In Odom S, McLean M (Eds.). *Early intervention/early childhood special education: Recommended practices* (pp. 23 - 58). Austin, TX : Pro-Ed. 1996

발 행 : 2014년

발 행 인 : 양병국, 김동수

주관학회 : 대한소아과학회

대한소아재활·발달의학회

대한소아청소년정신의학회

편 집 진 : 질병관리본부 만성질환관리과 검진기준 및 질 관리팀

정은경, 성창현, 김원란, 김은영, 최윤정, 오신영, 김영만

연구진

은백린, 정희정, 김건하, 김성구, 김성우, 김영기, 김영아, 김준식,

김진경, 김청택, 성인경, 신손문, 오경자, 유희정, 유희준, 임성준,

이지훈, 정해익, 최지은

발 행 처 : 질병관리본부 만성질환관리과

충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187

전화: 043)719-7432~4

홈페이지: www.cdc.go.kr

대한소아과학회

서울시 서초구 서초동 1355-3 서초월드 오피스텔 1606호

전화: 02)3473-7305

이메일: pediatrics@pediatrics.or.kr

이 책은 보건복지부 및 질병관리본부의 승인 없이 무단 변경하여
사용하거나 판매할 수 없습니다.

