

발달지연 아동 중 뇌성마비 환아에 대한 Capute 및 Bayley 발달검사의 유용성

임성오*, 장봉기**

*단국대학교병원 작업치료실

**순천향대학교 환경보건학과

국문초록

목적 : 발달지연 아동들에게 Capute와 Bayley 발달검사를 실시하여 뇌성마비 감별에 이들 지수들의 유용성을 평가하고, 이들 검사 중에 뇌성마비를 가장 잘 감별할 수 있는 발달검사 척도를 찾아 뇌성마비 아동을 조기에 진단하고 재활중재와 개입전략을 세우는데 도움이 되고자 한다.

연구방법 : 2002년 8월부터 2005년 12월까지 천안시 소재 모태학교 재활의학과에 발달지연으로 내원한 아동 중 검사시 연령이 48개월까지의 아동 250명을 대상으로 Capute 발달검사인 언어지수(CLAMS), 인지적응검사(CAT), 혼합발달지수(CAT/CLAMS)와 Bayley 발달검사인 정신발달지수(MDI), 운동발달지수(PDI), 행동평가척도(BRS)를 검사하였고, 정신발달지수와 운동발달지수의 차이(MDI-PDI)를 계산하였다.

결과 : 1. 발달지연아 총 250명중에서 뇌성마비군이 86명(34.4%)으로 감별되었고 전반적 발달지연군은 164명(65.6%)이었다.

2. 재태기간이 37주 미만군에서 뇌성마비아가 41.7%로 37주 이상군의 26.8%보다 유의하게 높았다($p<0.05$).

3. 뇌성마비군과 전반적 발달지연군에서의 Capute 및 Bayley 발달검사의 평균 점수의 차이는 Capute 발달검사인 인지적응검사지수와 혼합발달지수에서는 뇌성마비군에서 유의하게 낮은 점수를 보였으며(각각, $p<0.001$, $p<0.01$), Bayley 발달검사 중 운동발달지수와 행동평가척도도 뇌성마비군이 유의하게 낮은 점수였고(각각, $p<0.001$, $p<0.01$), 정신발달지수와 운동발달지수의 차이는 뇌성마비군이 유의하게 높은 점수를 나타냈다($p<0.001$).

4. Capute 발달검사의 각 지수별 뇌성마비 감별기준 점수로 80미만으로 하였을 때 인지적응검사지수, 혼합발달지수에서 뇌성마비군의 비율이 유의하게 높은 분포를 보였다(각각, $p<0.001$, $p<0.01$). Bayley 발달검사인 운동발달지수, 행동발달척도, 정신발달지수와 운동발달지수와와의 차이의 감별기준 점수를 각각 85미만, 25미만, 13이상으로 하였을 때 뇌성마비군의 비율이 통계학적으로 유의하게 높은 분포를 나타내었다(각각, $p<0.001$, $p<0.05$, $p<0.001$).

5. Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수 간에는 모두 유의한 상관관계를 나타내었다(각각, $p<0.001$).

6. 뇌성마비 감별에 영향을 주는 예측 모형을 로지스틱 다중회귀분석 모형으로 분석한 결과 운동발달지수(Odds Ratio; OR=14.559, $p<0.001$)의 예측력이 가장 높았고, 다음으로 재태기간(OR=3.080, $p<0.001$), 정신발달지수와 운동발달지수의 차이(OR=2.678, $p<0.01$) 순으로 분석되었으며 이 모형의 설명력은 25.1%이었다.

결론 : 발달지연 아동 중 뇌성마비아를 조기에 감별할 때에 Bayley 발달검사의 운동발달지수가 가장 유용한 것으로 나타났으며, 정신발달지수와 운동발달지수의 차이도 고려하는 것이 뇌성마비아 감별에 도움이 되는 것으로 나타났다.

주제어 : 뇌성마비, 발달지연, 운동발달지수, Bayley 발달검사, Capute 발달검사

본 논문은 보건학박사 학위논문임.

교신저자 : 임성오(start51@korea.com)

|| 접수일: 2006.10.15 || 게재승인일: 2006.12.7

I. 서론

뇌성마비란 산전, 출산 및 주산기에 발생한 뇌의 손상으로 인하여 운동과 자세에 이상을 보이는 임상 증후군으로서 반사이상, 근 긴장도 이상, 정신지체, 간질, 언어장애, 시청각 장애 등의 동반 증상을 나타내며 이로 인해 일상생활과 사회생활에 많은 장애를 나타낸다(김진호와 한태륜, 2002; Shevell & Bodensteiner, 2004; Krigger, 2006).

뇌성마비의 원인인 뇌 병변은 비진행성이지만 중추신경이 성숙됨에 따라 임상적인 양상은 변화될 수 있어 출생시는 정상아와 구별이 어렵다가 점차 운동 및 감각능력이 발달하면서 기능적인 장애가 표면화 된다(박경희와 안용팔, 1982). 그러므로 운동양상이 현저하지 않은 1세 미만의 아이에게 뇌성마비라는 진단을 내리기는 쉽지 않다(Kong, 1966).

소아의 발달은 운동발달, 정서발달, 사회발달, 인지능력의 발달이 아주 밀접하게 연계되어 서로 발달하게 되는데, 뇌성마비의 경우에서 보이는 운동발달의 장애는 다른 분야의 발달에 영향을 미치게 되며, 이러한 다른 여러 분야의 발달의 장애는 다시 운동발달의 장애를 더욱 심화시키게 된다. 이와 같은 이유로 뇌성마비 아동의 경우 치료를 하지 않을 경우 그 운동양상이 점차 비정상적으로 발달하게 되는 악순환을 거듭하게 된다. 뇌성마비의 진단은 전문의가 대개 상세한 병력 청취, 즉 뇌성마비를 잘 일으킬 수 있는 고위험 인자가 있었는지 혹은 이 질환이 점점 진행되는지의 여부 등을 물어보는 문진과 근 긴장도의 이상, 자발 운동양상의 관찰, 자세 반응의 이상, 여러 가지 이상반사의 유무 등의 이학적 검사 소견, 뇌 자기공명 영상검사, 뇌 초음파검사 등의 각종 방사선 사진검사 및 여러 가지 유발 전위검사 등을 종합하여 내려지게 된다(박은숙, 1998).

뇌의 가소성이 높은 시기인 영유아기에 적절한 치료적 중재를 할 수 있게 하면, 그 예후를 증진시킬 수 있는 중요한 요소가 되기 때문에 뇌성마비의 조기 진단은 매우 중요하지만 어려운 일이다. 그 이유는 아주 심한 뇌 손상이 있지 않고서는 초기에 아주 뚜렷한 이상패턴을 보이지 않는 경우가 많기 때문이다. 그러므로 조산아, 저체중아, 산전 질식 등의 뇌성마비의 고위험 인자를 가진 영아들은 전문의의 꾸준한 진찰을 받는 것과 적절한 발

달검사를 병행하는 것이 중요하다(이철, 이일섭, 조형래와 한동관, 1993; 박은숙, 박창일, 장지찬, 신지철과 박지은, 1999).

지금까지의 뇌성마비의 조기진단을 위해서는 운동발달상태의 평가(Allen & Alexander, 1992), 자세와 운동양상의 관찰 및 신경학적 검사(Chandler, Andrews & Swanson, 1980; Bierman-van Endenburg, Jurgens-van der Zee, Olinga, Huisjes & Touwen, 1981), 원시반사의 유무 및 정량화 방법(Capture et al., 1984; Nickel, Renken & Gallenstein, 1989; Belasco, 1994) 및 정위 반사검사(박동식, 박창일과 신정순, 1989; 안용팔과 전정식, 1990; 박창일 등, 1992) 등 주로 이학적 검사들이었다.

발달지연을 평가하는 도구로는 Gesell 발달검사, Denver II 발달검사, Capute 발달검사, Bayley 발달검사 등이 널리 알려져 있지만 이러한 발달검사 도구를 이용한 뇌성마비에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 특히 이 연구는 그 중에 Capute 발달검사와 Bayley 발달검사를 이용하고자 하는데, Capute 발달검사는 Johnshopkins 의대의 Capute교수가 고안한 검사로 36개월 이하의 아동을 대상으로 발달의 두 흐름인 언어와 인지적 발달의 정도를 정량적인 발달지수로 평가하며(김희주, 1998), Bayley 발달검사(BSID; Bayley scales of infant development)는 1969년 Bayley가 개발한 평가 도구로 2개월에서 30개월의 영유아를 대상으로 정신발달지수, 운동발달지수, 유아 행동발달 기록의 항목으로 이루어져 있고, 1993년에 개정판이 출판되어 현재 전 세계적으로 널리 사용되고 있으며(Bayley, 1993; 박혜원, 조복희와 최호정, 2003), 2006년 1월에 좀 더 세분화된 영역으로 새로운 개정판(BSID-III)이 출시되었다.

Capute 발달검사 중 언어항목(CLAMS)은 정상아동과 운동발달 지연이 있는 아동군에서 사용되어 그 유용성이 확인되었으며(Capute et al., 1986a; Capute, Shapiro, Wachtel, Gunther & Palmer, 1986b), 혼합발달검사(CAT/CLAMS)는 미숙아로 태어났던 영아, 발달지연으로 의뢰되어온 어린이를 사정하는데 편리하게 사용되어 왔다(Belcher, Gittlesohn, Capute & Allen, 1997; Hoon, Pulsifer, Gopalan, Palmer & Capute, 1993; Wachtel, Shapiro, Palmer, Allen & Capute, 1994).

그리고 Bayley 발달검사를 이용하여서는 알코올, 마리화나, 흡연 등의 산전 위험인자를 가진 신생아군과 극소

체중아(이철 등, 1993; Louthren & Chotenarumol, 2001), 신생아 가사(이형신과 변상현, 1999) 등의 환아군에 대한 연구가 있었으나 이들 발달검사를 뇌성마비의 진단을 위한 목적으로 이용된 적은 거의 없었다.

따라서 오랫동안 임상에서 발달지연아동들에게 발달검사를 시행해 오면서 조기치료가 무엇보다 중요한 뇌성마비아의 재활의 시작 시기를 앞당길 수 있는 유용한 발달검사가 요구되었다.

이에 본 연구에서는 발달지연을 주 증상으로 내원한 발달지연아를 대상으로 Capute와 Bayley 발달검사를 시행하여 이들의 각 영역별 발달지수들의 뇌성마비 감별의 유용성과 뇌성마비 감별에 영향을 주는 변수들을 찾아 뇌성마비를 가장 잘 감별할 수 있는 발달지수를 찾아서 발달이 지체된 아동을 조기 진단하여 뇌성마비아동과 전반적 발달지연아의 조기 재활중재와 개입전략을 세우는 데 도움이 되고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

2002년 8월부터 2005년 12월까지 모 병원 재활의학과에 발달지연을 주소로 내원한 검사시 연령이 48개월까지의 아동 250명을 대상으로 Capute 발달검사와 Bayley 발달검사를 실시하였다.

2. 연구 도구

Capute 발달검사의 한 영역인 언어지수(CLAMS; clinical linguistic and auditory milestone scale)는 수용언어와 표현 언어의 기능을 포함하는 전형적인 질문을 지침서에 따라 그 아동 나이보다 2개월 아래에 해당하는 세트 항목들을 검사하기 시작해서 기초연령(basal age)을 정하고, 검사용지에 합격여부에 따라 “예” “아니오”란 표시하며 2개월 연속으로 모든 항목에서 불합격 될 때까지 계속하여 검사하고, 합격 항목이 있는 가장 높은 나이를 한계연령(ceiling age)으로 정한다. 인지적응검사(CAT; cognitive adaptive test)는 초기에는 시각-운동기능, 후기에는 문제-해결능력을 다룬다. 역시 언어지수(CLAMS)와 마찬가지로 방법으로 기초연령(basal age)과 한계연령(ceiling age)을

정한다. 점수매기는 방법은 각 해당나이(age equivalent)를 아동의 실제나이(chronological age)로 나누어 100을 곱하여 각각 언어지수와 인지적응검산지수를 구한다. 이 두 발달지수점수의 산술평균을 이용하여 전반적인 혼합발달지수(full scale development quotient)를 구하여 Capute의 혼합발달지수(CAT/CLAMS)로 한다.

본 연구에서의 Capute 발달검사는 각 지수들의 뇌성마비 감별기준 점수를 연구가 시행된 바가 없어 Wang, Wang & Huang(2005)의 연구에서와 같이 극소체중아를 대상으로 시행한 발달지연 감별기준 점수인 80 미만으로 정하였다.

Bayley 발달검사는 1993년에 제정된(Bayley scales of infant development, BSID-II) 교범을 지침으로 검사기구는 Psychological Co.의 test kit를 이용하였고, 검사시에는 보호자 입회하에 편안한 분위기에서 실시하였고, 본원 재활의학과 작업치료실의 조용한 방에서 잘 숙련된 검사자에 의해 검사되었다. 한 아동 당 검사 소요시간은 나이에 따라 다르며 평균 45분에서 1시간정도가 소요된다. 정신발달지수(MDI; mental development index)는 총 178개 항목으로 되어 있고, 운동발달지수(PDI; psychomotor development index)는 111개 항목으로 되어 있으며, 행동평정척도(BRS; behavior rating scale)는 검사자가 정신발달검사와 운동발달검사를 실시하면서 유아의 행동에 대해 관찰한 바를 토대로 5점 척도로 기록하는 것으로 총 30문항으로 되어 있다.

검사 방법은 교정연령을 기준으로 각 나이에 맞는 세트항목(item set)을 사용하여 정신발달검사는 5개 이상, 운동발달검사는 4개 이상 통과하지 못하면 그전 단계 나이 항목 군으로 후퇴하여 검사한다. 그러나 지능발달검사가 3개 이내만 제외하고 모두 통과한 경우나, 운동발달검사가 2개 이내만 제외하고 모두 통과한 경우는 그 다음 나이 항목 군으로 진행하며, 최저 및 최고 항목규정(basal and ceiling)을 정하여 점수를 매기고, 이를 월령(月齡)별로 환산하여 정신발달지수와 운동발달지수 및 행동평정척도를 구한다.

이 연구에서의 뇌성마비의 감별 기준점수로는 Bayley 1993)와 오명호, 이인규와 이희정(2005), 권범선(2003)의 연구를 토대로 하여 정신발달지수와 운동발달지수는 85 미만, 행동평정척도는 25 미만, 정신발달지수와 운동발달지수의 차이(MDI-PDI)는 13 이상으로 하였다.

3. 연구 절차

근 긴장도, 원시반사, 자발운동, 자세반사 등의 이학적 검사와 뇌 초음파, 뇌 전산 단층촬영, 뇌 자기공명 영상검사를 기준으로 의사에 의하여 진단된 뇌성마비아동을 뇌성마비(CP; cerebral palsy)군으로 분류하였고, 뇌성마비로 진단되지 않은 아동을 전반적 발달지연(GDD; global developmental delay)군으로 분류하였다.

뇌성마비군과 전반적 발달지연군 간의 Capute 발달검사와 Bayley 발달검사에서의 각 발달지수들을 비교하였고, 뇌성마비군을 다시 침범지체별로 편마비, 양측마비, 사지마비로 분류하여 각각의 정신발달지수와 운동발달지수 및 행동평정척도를 비교하였다.

4. 통계 분석방법

수집된 자료는 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 일반적인 특성에 따른 뇌성마비 여부 차이를 χ^2 분석으로 행하였고, 뇌성마비군과 전반적 발달지연군에서의 Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수들의 차이를 독립 t 검정을 실시하였다.

뇌성마비의 침범지체별, 전반적 발달지연 유형별 Capute 및 Bayley 발달검사 결과의 비교를 위해서 일원 분산분석(ANOVA)을 행하였고, 뇌성마비 진단에 영향을 주는 요인 분석은 다변량 로지스틱 회귀(multiple logistic regression) 모형을 설정하여 뇌성마비 여부를 종속 변수로 하고 일반적 특성 중 기술통계분석에서 뇌성마비와 유의한 상관성이 있는 변수를 독립변수로 선정하였고, Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수들을 독립변수로 하여 뇌성마비 감별의 예측력이 가장 높은 검사 도구를 찾아보았다.

III. 연구 결과

조사대상 발달지연 아동들의 일반적 특성은 표 1과 같이 전체 250명 중에서 남자가 150명(60.0%)이었고, 출생시 어머니의 평균연령은 30.2 ± 3.9 세로서 고 위험군의 35세 이상이 14%이었으며, 재태기간의 평균은 34.7 ± 4.8 개월이었으며, 37주 미만의 미숙아가 50.8%로 높았다. 검사시의 평균 월령(月齡)은 17.2 ± 10.8 개월이었고, 12~

22개월(1~2세)이 41.2%로 가장 많았다. 출생시 체중의 평균은 $2,345 \pm 956$ gm이었으며, 2,500gm 미만의 저체중아가 50.4%로 많았고, 제왕절개 분만이 58.4%로 많았고, 신생아 집중치료실(NICU)에서 치료를 받은 경우가 56.0%이었고, MRI(자기공명영상검사)상에서 뇌실주위 백질 연화증(PVL)을 보인 경우가 21.6%이었다.

일반적 특성에 따른 뇌성마비 여부는 표 2와 같다.

연구대상 발달지연아 총 250명중에서 뇌성마비군이 86명(34.4%)으로 감별되었고 전반적 발달지연군은 164명(65.6%)이었다. 재태기간이 37주 미만군에서 뇌성마비가 41.7%로 37주 이상군의 26.8%보다 유의하게 높게 나타났다($p < 0.05$), 나머지 성별, 출생시 모연령, 출생시 체중, 제왕절개 분만여부, 신생아 집중치료 여부에 따른 뇌성마비 유무와의 통계학적인 유의한 관련성은 없었다.

뇌성마비군 총 86명을 침범 지체별로 보면 경직형 양측마비가 42명(48.8%)으로 가장 많았으며, 전반적 발달지연군의 경우는 총 164명 중 조산과 관련한 발달지연이 93명(56.7%)으로 가장 많았다(표 3).

뇌성마비군에서 침범지체 유형별 Capute와 Bayley 발달검사의 각 지수별 평균을 비교해 보면 표 4와 같다.

Capute의 언어지수는 100점 만점중에서 양측마비군에서 67.9이고, 편마비군에서 79.9, 사지마비군에서 53.7, 운동이상형군에서 51.5로 편마비군과 양측마비군에서 사지마비나 운동이상형군에 비해 유의하게 높았다($p < 0.01$). 인지적응검사지수와 혼합발달지수도 양측마비군과 편마비군에서 사지마비군과 운동이상형군에 비해 유의하게 높았다(각각, $p < 0.001$).

Bayley의 정신발달지수는 양측마비군에서 79.9, 편마비군에서 81.9, 사지마비군에서 72.9, 운동이상형군에서 71.8로 양측 마비군과 편마비군에서 사지마비나 운동이상형군보다 높은 점수를 나타내었고 침범지체 유형에 따라 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 운동발달지수도 양측마비군과 편마비군에서 사지마비군과 운동이상형군에 비해 유의하게 높았다($p < 0.001$). 행동발달척도(BRS)는 양측마비군과 편마비군에서 높았으나 통계학적인 유의한 차이는 없었다. 정신발달지수와 운동발달지수의 차이는 편마비군에서 낮았으나 유의한 차이는 없었다.

표 1. 대상자들의 일반적 특성

특성	구분	인원수	%
성별	남자	150	60.0
	여자	100	40.0
출생시 모연령	35세 이상	35	14.0
	35세 미만	215	86.0
	평균 ± 표준편차	30.2±3.9세	
재태기간	37주 미만	127	50.8
	37주 이상	123	49.2
	평균 ± 표준편차	34.7±4.8주	
검사시 월령	12개월 미만	87	34.8
	12 - 24개월	103	41.2
	24개월 이상	60	24.0
	평균 ± 표준편차	17.2±10.8개월	
출생시 체중	2,500gm 미만	126	50.4
	2,500gm 이상	124	49.6
	평균 ± 표준편차	2,345±956gm	
제왕절개 여부	했음	146	58.4
	안했음	104	41.6
신생아 집중치료 여부	했음	140	56.0
	안했음	110	44.0
백질연화증 여부	있음	54	21.6
	없음	196	78.4
전체		250	100.0

표 2. 일반적 특성에 따른 뇌성마비 유무 (단위: 인원 (%))

특성	뇌성마비		전체	유의성 (X ² -test)
	유	무		
성별				
남자	54 (36.0)	96 (64.0)	150 (100.0)	N.S.
여자	32 (32.0)	68 (68.0)	100 (100.0)	
출생시 모연령				
35세 이상	16 (45.7)	19 (54.3)	35 (100.0)	N.S.
35세 미만	70 (32.6)	145 (67.4)	215 (100.0)	
재태기간				
37주 미만	53 (41.7)	74 (58.3)	127 (100.0)	p<0.05
37주 이상	33 (26.8)	90 (73.2)	123 (100.0)	
출생시 체중				
2,500gm 미만	48 (38.1)	78 (61.9)	126 (100.0)	N.S.
2,500gm 이상	38 (30.6)	86 (69.4)	124 (100.0)	
제왕절개 여부				
했음	46 (31.5)	100 (68.5)	146 (100.0)	N.S.
안 했음	40 (38.5)	64 (61.5)	104 (100.0)	
신생아 집중치료 여부				
했음	53 (37.9)	87 (62.1)	140 (100.0)	N.S.
안했음	33 (30.0)	77 (70.0)	110 (100.0)	
전체	86 (34.4)	164 (65.6)	250 (100.0)	

N.S. : 유의하지 않음

전반적 발달지연군의 유형별 Capute와 Bayley 발달검사의 각 지수별 평균을 비교해 보면 표 5와 같다. 발달지연의 유형에 따른 Capute 발달검사에서의 언어지수의 평균값은 정신지체군에서 51.5와 염색체 이상군에서 50.1로 조산군의 73.5, 미세 뇌손상군 90.3, 원인 미상군 84.0보다 유의하게 낮았다($p<0.001$). 인지적응점수지수 및 혼합발달지수의 평균값 또한 정신지체군과 염색체 이상군에서 조산군, 미세 뇌손상군, 원인 미상군보다 유의하게 낮았다(각각, $p<0.001$).

표 3. 뇌성마비군과 전반적 발달지연군의 침범지체별 분류

군	침범지체	인원수	%
뇌성마비군	경직형 양측마비	42	48.8
	경직형 사지마비	22	25.6
	경직형 편마비	18	20.9
	운동이상형	4	4.7
	전체	86	100.0
전반적 발달지연군	조산	93	56.7
	정신지체	39	23.8
	염색체 이상	10	6.1
	미세 뇌손상	7	4.3
	기타	15	9.1
	전체	164	100.0

Bayley 발달검사인 정신발달지수, 행동발달척도, 정신 발달지수와 운동발달지수의 차이의 평균값은 정신지체 군과 염색체 이상군에서 조산군, 미세 뇌손상군, 원인 미상군보다 유의하게 낮았다(각각, $p<0.001$, $p<0.005$). 그러나 운동발달지수의 평균값은 정신지체군, 염색체 이상군 및 미세 뇌손상군에서 조산군, 원인 미상군보다 유의하게 낮았다($p<0.001$).

뇌성마비군과 전반적 발달지연군에서의 Capute 및 Bayley 발달검사 평균 점수의 차이를 분석한 결과는 표

6과 같다.

Capute 발달검사 중 언어지수는 두 군간에 유의한 차이가 없었으나, 인지적응점수지수는 뇌성마비군에서 57.28 ± 23.99 로 전반적 발달지연군의 70.02 ± 24.98 보다 유의하게 낮은 점수를 나타내었으며($p<0.001$), 혼합발달지수도 뇌성마비군에서 61.13 ± 22.73 로 전반적 발달지연군의 69.36 ± 24.15 보다 유의하게 낮은 점수를 나타내었다($p<0.01$).

표 4. 뇌성마비군의 침범지체별 Capute와 Bayley 발달검사의 평균점수

(평균±표준편차)

침범지체	인수	Capute 발달검사			Bayley 발달검사			
		CLAMS	CAT	CAT/CLAMS	MDI	PDI	BRS	MDI-PDI
경직형 양측마비	42	67.9±24.1	62.4±23.9	65.0±23.0	79.9±11.3	70.7± 8.5	15.7±21.7	9.2±10.8
경직형 사지마비	18	79.9±17.4	76.3±17.1	77.7±15.8	81.9± 9.4	77.7± 8.5	15.9±22.8	4.6± 8.8
경직형 편마비	22	53.7±24.5	38.1±20.2	45.2±21.6	72.9± 7.5	60.9± 7.2	6.0± 8.5	12.0± 7.4
운동이상형	4	51.5±16.9	46.5± 8.6	49.0±11.3	71.8± 7.8	63.0±10.2	1.0± 0.0	8.8±14.1
F 값		4.785**	11.776***	8.845***	3.951*	14.445***	1.931	1.917

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

CLAMS : 언어지수 CAT : 인지적응점수

CAT/CLAMS : 혼합발달지수

MDI : 정신발달지수 PDI : 운동발달지수

BRS : 행동평정척도

MDI-PDI : 정신발달지수와 운동발달지수의 차이

표 5. 전반적 발달지연군의 침범지체 유형별 Capute와 Bayley 발달검사의 각 지수별 평균 비교

(평균±표준편차)

침범지체	인수	Capute 발달검사			Bayley 발달검사			
		CLAMS	CAT	CAT/CLAMS	MDI	PDI	BRS	MDI-PDI
조산	93	73.5±23.2	74.8±22.2	74.1±21.7	81.6±11.5	84.7±15.6	29.2±35.2	73.5±23.2
정신지체	39	51.5±18.8	51.8±22.0	51.7±19.3	71.2± 8.0	77.1±14.5	5.0± 9.9	51.5±18.8
염색체 이상	10	50.1±19.1	50.2±22.5	50.2±20.4	72.2±6.13	72.2± 9.0	2.7± 3.7	50.1±19.1
미세 뇌손상	7	90.3±23.2	74.0±17.2	82.0±20.3	85.3± 9.6	73.4±10.0	14.6± 4.6	90.3±23.2
기타	15	84.0±22.2	93.0±13.1	88.6±16.9	92.1±11.7	96.4±14.9	57.3±32.0	84.0±22.2
F값	164	12.455**	14.719**	14.414**	14.193**	6.995**	11.476**	2.680*

*p<0.05 **p<0.001

CLAMS : 언어지수

CAT : 인지적응검사

CAT/CLAMS : 혼합발달지수

MDI : 정신발달지수

PDI : 운동발달지수

BRS : 행동평정척도

MDI-PDI : 정신발달지수와 운동발달지수의 차이

Bayley 발달검사 중 정신발달지수는 두 군 간에 유의한 차이가 없었으나, 운동발달지수는 뇌성마비군의 경우 69.33±11.20으로 전반적 발달지연군에서의 82.65±15.49보다 유의하게 낮은 점수를 나타내었으며(p<0.001), 행동평가척도(BRS)도 뇌성마비군에서 12.94±20.27로 전반적 발달지연군에서 23.60±32.21보다 유의하게 낮은 점수를 보

였다(p<0.01). 정신발달지수와 운동발달지수의 차이는 뇌성마비군이 8.40±10.58로 전반적 발달지연군에서의 -2.76±13.85보다 유의하게 높은 점수를 나타내었다(p<0.001).

Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수별 감별기준 점수에 따른 뇌성마비의 분포는 표 7과 같다.

표 6. 뇌성마비군과 전반적 발달지연군의 Capute 및 Bayley 발달검사 평균 점수 차이 분석

(평균±표준편차)

검사척도	뇌성마비군(N=86)	전반적 발달지연군(N=164)	유의성(t-test)
Capute 발달검사			
CLAMS	65.49 ± 23.30	68.74 ± 25.21	N.S
CAT	57.28 ± 23.99	70.02 ± 24.98	p<0.001
CLAMS/CAT	61.13 ± 22.73	69.36 ± 24.15	p<0.01
Bayley 발달검사			
MDI	77.72 ± 10.36	79.89 ± 12.05	N.S
PDI	69.33 ± 11.20	82.65 ± 15.49	p<0.001
BRS	12.94 ± 20.27	23.60 ± 32.21	p<0.01
MDI-PDI	8.40 ± 10.58	-2.76 ± 13.85	p<0.001

N.S : 유의하지 않음

CLAMS : 언어지수

CAT : 인지적응검사

CAT/CLAMS : 혼합발달지수

MDI : 정신발달지수

PDI : 운동발달지수

BRS : 행동평정척도

MDI-PDI : 정신발달지수와 운동발달지수의 차이

표 7. Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수별 감별기준 점수에 따른 뇌성마비의 분포

(단위: 인수 (%))

감별기준점수	뇌성마비		전체	민감도 (%)	특이도 (%)	유의성 (X ² -test)
	있음	없음				
Capute 발달검사						
CLAMS						
80 미만	59 (36.6)	102 (63.4)	161 (100.0)	68.6	37.8	N.S.
80 이상	27 (30.3)	62 (69.7)	89 (100.0)			
CAT						
80 미만	69 (42.6)	93 (57.4)	162 (100.0)	80.2	43.3	p<0.001
80 이상	17 (19.3)	71 (80.7)	88 (100.0)			
CAT/CLAMS						
80 미만	69 (40.8)	100 (59.2)	169 (100.0)	80.2	39.0	p<0.01
80 이상	17 (21.0)	64 (79.0)	81 (100.0)			
Bayley 발달검사						
MDI						
85 미만	63 (36.2)	111 (63.8)	174 (100.0)	73.3	32.3	N.S.
85 이상	23 (30.3)	53 (69.7)	76 (100.0)			
PDI						
85 미만	83 (46.4)	96 (53.6)	179 (100.0)	96.5	41.5	p<0.001
85 이상	3 (4.2)	68 (95.8)	71 (100.0)			
BRS						
25 미만	72 (38.3)	116 (61.7)	188 (100.0)	83.7	29.3	p<0.05
25 이상	14 (22.6)	48 (77.4)	62 (100.0)			
MDI-PDI						
13 이상	30 (63.8)	17 (36.2)	47 (100.0)	34.9	89.6	p<0.001
13 미만	56 (27.6)	147 (72.4)	203 (100.0)			
전체	86 (34.4)	164 (65.6)	250 (100.0)			

N.S. : 유의하지 않음

CLAMS : 언어지수

CAT : 인지적응검사

CAT/CLAMS : 혼합발달지수

MDI : 정신발달지수

PDI : 운동발달지수

BRS : 행동평정척도

MDI-PDI : 정신발달지수와 운동발달지수의 차이

Capute 발달검사인 언어지수는 80 미만을 뇌성마비 아동 감별기준 점수로 정하였을 때 뇌성마비군의 비율이 36.6%로 80이상에서의 뇌성마비군 비율 30.3%보다 높은 분포를 나타내었으나 통계학적인 유의성은 없었다. 이 감

별기준 점수의 민감도는 68.6%, 특이도는 37.8%이었다.

인지적응검사지수에서도 80 미만을 뇌성마비 아동 감별기준 점수로 하였을 때 뇌성마비군의 비율이 42.6%로 80이상군에서의 19.3%보다 통계학적으로 유의하게 높은

표 8. Capute와 Bayley 발달검사들의 각 지수간의 상관관계

	CLAMS	CAT	CAT/CLAMS	MDI	PDI	BRS
CAT	0.839**					
CAT/CLAMS	0.954**	0.960**				
MDI	0.634**	0.648**	0.669**			
PDI	0.371**	0.515**	0.466**	0.507**		
BRS	0.469**	0.576**	0.548**	0.597**	0.503**	
MDI-PDI	0.112	-0.037	0.035	0.265**	-0.697**	-0.066

**p<0.001

CLAMS : 언어지수

CAT : 인지적응검사

CAT/CLAMS : 혼합발달지수

MDI : 정신발달지수

PDI : 운동발달지수

BRS : 행동평정척도

MDI-PDI : 정신발달지수와 운동발달지수의 차이

분포를 나타내었다($p<0.001$). 이 감별기준 점수의 민감도는 80.2%, 특이도는 43.3%이었다.

혼합발달지수도 80 미만을 뇌성마비 아동 감별기준 점수로 하였을 때 뇌성마비군의 비율이 40.8%로 80이상군에서의 21.0%보다 통계학적으로 유의하게 높은 분포를 나타내었다($p<0.01$). 이 감별기준 점수의 민감도는 80.2%, 특이도는 39.0%이었다.

Bayley 발달검사인 정신발달지수에서는 85 미만을 감별기준 점수로 했을 때 뇌성마비군의 비율이 85이상군에서보다 약간 많은 분포를 나타내었으나 통계학적인 유의성은 없었다. 이 감별기준 점수의 민감도는 73.3%, 특이도는 32.3%이었다.

운동발달지수에서는 85 미만을 감별기준 점수로 하였을 때 뇌성마비군의 비율이 46.4%로 85이상군에서의 4.2%보다 통계학적으로 유의하게 높은 분포를 나타내었다($p<0.001$). 이 감별 기준점의 민감도는 96.5%, 특이도는 41.5%이었다.

행동발달척도(BRS)는 25 미만을 감별 기준점수로 하였을 때 뇌성마비군의 비율이 38.3%로 25이상군에서의 22.6%보다 통계학적으로 유의하게 높은 분포를 나타내었다($p<0.05$). 이 감별기준 점수의 민감도는 83.7%, 특이도는 29.3%이었다.

정신발달지수와 운동발달지수와의 차이는 13 이상을 감별기준 점수로 하였을 때, 뇌성마비군의 비율이 63.8%로 13 미만에서의 27.6%보다 통계학적으로 유의하게 높은 분포를 나타내었다($p<0.001$). 이 감별기준 점수의 민

감도는 34.9%이었고, 특이도는 89.6%이었다.

Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수간의 상관성을 분석한 결과는 표 8과 같이 인지적응검사와 언어지수 및 혼합발달지수와의 상관계수가 0.8 이상의 높은 상관을 보였으며, Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수 간에는 모두 유의한 상관관계를 나타내었다(각각, $p<0.001$). 정신발달지수와 운동발달지수의 차이는 정신발달지수와 운동발달지수지수와 유의한 상관성을 보였다($p<0.001$).

뇌성마비 감별에 영향을 주는 예측 모형을 로지스틱 다중회귀분석 모형으로 분석한 결과는 표 9와 같다.

종속변수는 뇌성마비 유무(0=없음, 1=있음)로 하였고, 독립변수는 기술통계분석에 유의한 관련성을 나타낸 변수만을 선정하였으며, 독립변수 간에 상관계수가 0.7 이상인 변수인 인지적응검사지수와 혼합발달지수는 공선성의 영향이 있으므로 인지적응검사지수만을 선택했다.

뇌성마비유무의 예측변수로 운동발달지수($OR=14.559$, $p<0.001$)가 가장 예측력이 컸으며, 다음으로 재태기간($OR=3.080$, $p<0.001$), 정신발달지수와 운동발달지수의 차이($OR=2.678$, $p<0.01$) 순으로 유의하였다. 이 모델의 설명력(Cox & Snell R^2)은 25.1%이었다.

IV. 고 찰

발달지연아동을 대상으로 정확한 발달검사를 실시하는 것은 발달지연을 조기에 발견할 수 있게 해주고, 조기에 치료를 할 수 있게 하며, 이에 따른 적절하고 체계

표 9. 뇌성마비 감별에 영향을 주는 로지스틱 다중회귀분석 모형

	Exp(β)	Exp(β)의 95.0% 신뢰구간	
		Lower	Upper
재태기간	3.080**	1.633	5.806
CAT	1.727	0.734	4.061
PDI	14.559**	3.955	53.595
BRS	1.094	0.431	2.777
MDI-PDI	2.678*	1.287	5.575
상수	0.016**		
Cox & Snell R ²	0.251		

*p<0.01 **p<0.001 (Wald 검증)

뇌성마비 : 0=없음, 1=있음

재태기간 : 0=37주 이상, 1=37주 미만

CAT (인지적응검사) : 0=80이상, 1=80미만

PDI (운동발달지수) : 0=85이상, 1=85미만

BRS (행동평정척도) : 0=25이상, 1=25미만

MDI-PDI (정신발달지수와 운동발달지수의 차이) : 0=13 미만, 1=13 이상

적인 재활치료와 계획 등을 세우고 적절한 지표를 확립하는데 있다(권범선, 2003).

국내에서 가장 일반적으로 사용되는 발달평가는 Denver 발달선별평가(Denver Development Screening Test)로서 적은 시간에 간단하게 검사할 수 있는 장점이 있으나(신희선, 권범선과 임성오, 2005), 검사의 성격이나 적용범위 등을 고려할 때 발달지연의 진단과 장기적 추적 관찰에 사용하기는 부적절하다(Meisels, 1989). 아동발달에 관해서는 환자유형과 성격에 따라 필요한 각기 다른 발달평가도구를 사용하고 있는데 München Functional Developmental Diagnosis(MFED)(고영진, 강세윤, 김은경, 최은석과 조은진, 1995), Infant Neurological International Battery(INFANIB)(성인영과 강욱, 1997), Capute 발달검사 및 베일리 발달검사 등이 사용되고 있다.

발달지연아를 감별하기 위한 검사도구인 Capute 발달검사는 국내보다 외국(미국)에서 소아과 인터뷰시 많이 사용되고 있고, 언어지수(CLAMS)는 소아과 의사에게 운동장애 아동의 인지장애를 감별하는 적절한 언어 평가도구이다(Capute et al., 1986a; 1986b)라고 했으며, Vincer et al.(2005)은 혼합발달지수(CAT/CLAMS)는 Bayley 발달검사인 정신발달지수(MDI)와의 상관관계에 관한 연구에

서 심각한 조산아 12개월과 18개월에 인지장애와 발달지연의 정도를 확인하기 위한 발달 선별검사로써 병원에서 사용가능한 믿을 만한 Screening 검사도구라고 했다. Bayley 발달검사는 국내외적으로 영유아 발달 검사에 보편적으로 사용되고 있으나, 발달지연아동에서 뇌성마비 감별에 사용된 경우에는 권범선(2003)의 뇌성마비 진단에서 베일리 발달검사의 유용성 이외에는 없었기에 본 연구는 발달지연 아동을 대상으로 Capute 및 Bayley 발달검사를 실시하여 이들의 각 지수들이 뇌성마비를 감별하는데 유용한지를 알아보고자 연구를 실시하였다.

본 연구에서 발달지연아 총 250명중에서 뇌성마비가 34.4%로서 최경호 등(2000)의 보고에서의 교정연령으로 2세에서의 초저체중 출생아에서의 뇌성마비 유병률이 8.5%, 극저체중아에서는 19.2%로 전체적으로는 10.5%라 한 것과 비교하면 매우 높았는데 이는 본 연구의 대상자들이 발달 지연을 주 증상으로 내원한 환아였기 때문이다. 그러나 정상 인구집단에서의 뇌성마비의 유병률은 보고마다 차이는 있으나 이재신, 이택영, 이지연과 유은영(2004)은 전체 인구 중 0.15~0.2% 정도라 했으며, Rosen & Dickinson(1992)은 1,000명당 2~5명으로 발표하고 있다.

본 연구에서 재태기간이 37주 미만군에서 유의하게 높은 뇌성마비 유병률을 나타내었는데, 이는 Rosen & Dickinson(1992)의 보고에서와 같이 조산아에서 경직형 뇌성마비의 유병률이 높다고 한 것과 같은 경향이었다.

그러나 성별, 출생시 모연령, 출생시 체중, 제왕절개 분만여부, 신생아 집중치료여부에 따른 뇌성마비 유무와의 통계학적인 유의한 관련성은 없었는데 이는 본 연구의 대상자가 모두 발달지연아이었기 때문으로 생각된다. 정상 인구집단에서는 출생시 모연령이 높을수록 (McManus, Rang, Chance & Whittaker, 1977), 출생시 체중이 낮을수록(최경호 등, 2000) 뇌성마비의 유병률이 높다고 하였으나, 김세주와 이명훈(1997)은 산모의 연령이 증가할수록 뇌성마비 발생률의 증가양상은 없었다고 했다.

뇌성마비군에서 침범지체 유형별 Capute 발달지수인 언어지수, 인지적응검사지수 및 혼합발달지수와 Bayley 발달지수인 정신발달지수, 운동발달지수 모두 양측마비군과 편마비군에서 사지마비군이나 운동이상형군에 비해 유의하게 높았는데 이는 서정수, 김태민, 채진목, 김영경과 김봉옥(2000)의 연구결과와 유사하였다. 권범선(2003)은 편마비형의 뇌성마비 아동이 일상 생활 동작에 있어 적응이 비교적 빠르기 때문에, 편마비의 경우 발달평가에서 각 항목에서 제시한 작업을 수행하여 점수를 취득할 경우, 양손을 사용하여 수행하는 것만을 평가의 기준으로 하고 있지 않기 때문에, 편마비형의 뇌성마비는 발달평가를 해석할 때 실제 운동기능보다 높게 평가될 수 있으므로 주의가 필요하고, 이는 뇌성마비를 진단하는데 발달평가를 사용하는 한계점이라 할 수 있다고 하였다. 그러므로 발달검사시 주로 어느 쪽 손을 우세 손으로 수행하는지, 손의 잡기패턴은 어떠한지 등의 주의 깊은 관찰이 요구된다고 할 수 있겠다.

뇌성마비군과 전반적 발달지연군에서의 Capute 및 Bayley 발달검사 평균 점수의 차이를 분석한 결과 대부분의 지수들에서 뇌성마비군에서 전반적 발달지연군보다 유의하게 낮은 점수를 나타내었는데 이는 본 연구에서 뇌성마비아 감별에 이들 지수들을 유용할 수 있는 근거가 될 것이다.

Capute 발달검사를 뇌성마비 감별에 이용한 논문이 없어 비교하기가 곤란하나 일반적으로 김희주(1998)는 지능발달 지연의 감별 기준점수로 언어지수, 인지적응검사지

수 모두 70 미만을 사용하였고, Capute et al.(1986a)은 Capute 발달검사를 시행하여 언어지수와 인지적응검사지수가 모두 70 미만을 지능발달지연의 감별 기준 점수로 하여 정상적인 아동과 심각한 운동발달지연이 있는 아동군에서 사용되어 그 유용성을 확인하였다. Macias et al.(1998)은 80 미만을 인지장애아의 감별기준 점수로 사용하였고, Wang et al.(2005)도 극소체중아의 발달장애 감별기준 점수를 80 미만으로 하여 본 연구에서도 80 미만을 뇌성마비 아동 감별기준 점수로 정하였다. 이 기준 점수에 따른 뇌성마비아 감별의 민감도는 언어지수 68.6%, 인지적응검사지수 80.2%, 혼합발달지수 80.2%로 높았으나 특이도는 각각 37.8%, 43.3%, 39.0%로 낮았는데 이는 연구대상 집단이 모두 발달지연군으로 정상군 대상이 아니기 때문이다. 인지적응검사지수, 혼합발달지수는 모두 80 미만에서의 뇌성마비군 비율이 80이상에서의 뇌성마비군 비율보다 통계학적으로 유의하게 높은 분포를 나타내어 이들 지수들의 뇌성마비 감별의 유용성을 확인하였다. 그러나 앞으로 뇌성마비 감별기준 점수(cut off score)를 얼마로 할 때 가장 민감도와 특이도가 높은지에 대한 타당성 연구는 계속해서 이루어져야 할 것이다.

Bayley 발달검사인 정신발달지수와 운동발달지수의 뇌성마비의 감별기준 점수로 권범선(2003)의 연구와 Wang et al.(2005)의 연구에서와 같이 본 연구에서도 85 미만, 행동평정척도는 25 미만, 정신발달지수와 운동발달지수의 차이는 13 이상으로 하였다. 그 결과 운동발달지수와 행동평정척도, 정신발달지수와 운동발달지수의 차이에서 각 감별기준 점수에 따른 뇌성마비군의 비율이 통계학적으로 유의하게 높은 분포를 나타내어 이들 지수들의 뇌성마비 감별의 유용성을 확인하였다.

각 지수들의 민감도와 특이도를 보면 운동발달지수는 권범선(2003)의 연구에서 뇌성마비 감별기준 점수를 85 미만으로 했을 때의 민감도가 88.0%, 특이도가 41.0%를 나타냈다. 본 연구결과도 민감도 96.5%, 특이도 41.5%를 비교했을 때 비슷하였으나 민감도는 본 연구에서 더 높게 나타났다. 행동평정척도는 감별기준 점수를 25 미만으로 했을 때 본 연구에서 민감도가 83.7%, 특이도가 29.3%로 특이도가 매우 낮았는데 이는 연구대상 집단이 모두 발달지연군으로 정상군대상이 아니기 때문이다. 특이도가 낮기 때문에 뇌성마비 진단에 있어 다른 발달지연아와 확연히 구별해 주지 못한다는 단점이 있다. 이를

보완하기 위해 정신발달지수와 운동발달지수의 차이가 뇌성마비군에서 유의하게 높게 나타나므로 이를 이용하여 권범선(2003)의 연구에서 13 이상을 기준 점수로 사용한 바와 같이 본 연구에서도 13 이상으로 기준 점수를 정하였을 때, 뇌성마비 감별의 민감도는 낮으나 특이도는 89.6%로 비교적 높아 뇌성마비 감별에 참조할 수 있는 유용한 지표로 여겨진다.

Harris(1989)는 뇌성마비의 고위험군인 저 출생체중아를 대상으로 시행한 연구에서 뇌성마비를 조기 진단하는데 있어 Bayley 발달검사의 운동발달지수를 85점미만을 뇌성마비로 진단했을 때 4개월에서는 경직형 하지마비, 경직형 편측마비, 경직형 사지마비군에서 각각 0.15, 0.27, 0.60의 낮은 민감도를 갖지만 12개월에서는 1.00, 0.75, 1.00의 높은 민감도를 보고한 바 있다. 이러한 결과를 볼 때 4~6개월에는 운동발달지수가 민감하지 못하므로 이학적 검사가 요구되고, 12개월에는 높은 민감도를 나타내므로 뇌성마비 감별에 유용한 검사라 하였다.

Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수들 간의 단순 상관성을 분석한 결과 모두 유의한 상관관계를 나타내었는데 이는 Kube, Wilson, Petersen & Palmer(2000)이 보고한 결과와 유사하였다.

이상의 결과를 종합하여 뇌성마비 감별에 영향을 주는 예측 모형을 로지스틱 다중회귀분석 모형으로 구한 바 뇌성마비 감별에 가장 영향을 주는 척도는 운동발달지수이고, 다음으로 재태기간, 정신발달지수와 운동발달지수의 차이(MDI-PDI) 순으로 분석되었다. 반면에 단순 분석에서 유의한 관련이 있었던 Capute 발달검사인 인지적응검사지수와 Bayley 발달검사인 행동평정척도는 유의한 관련성을 나타내지 않았다.

따라서 Bayley 발달검사인 운동발달지수(PDI)가 뇌성마비 진단의 가장 유용한 감별검사로 여겨지며, 감별 기준 점수는 85 미만으로 하는 것이 타당하다고 생각된다. 또한 정신발달지수와 운동발달지수의 차이(MDI-PDI)를 뇌성마비 감별에 고려하는 것을 권장하며, 감별 기준 점수는 13 이상으로 하는 것이 뇌성마비아의 감별에 유용할 것으로 여겨진다.

V. 요약 및 결론

발달지연 아동들에게 Capute와 Bayley 발달검사를 실

시하여 뇌성마비 감별에 이들 지수들의 유용성을 평가하고, 이들 검사 중에 뇌성마비를 가장 잘 감별할 수 있는 발달검사 척도를 찾아 뇌성마비 아동의 조기 진단에 도움이 되고자 2002년 8월부터 2005년 12월까지 천안시 소재 모태학교 재활의학과에 발달지연으로 내원한 아동 중 검사시 연령이 48개월까지의 아동 250명을 대상으로 Capute 발달검사인 언어지수(CLAMS), 인지적응검사(CAT), 혼합발달지수(CAT/CLAMS)와 Bayley 발달검사인 정신발달지수(MDI), 운동발달지수(PDI), 행동평가척도(BRS)를 검사하였고, 정신발달지수와 운동발달지수의 차이(MDI-PDI)를 계산하였다.

1. 발달지연아 총 250명 중에서 뇌성마비군이 86명(34.4%)으로 감별되었고 전반적 발달지연군은 164명(65.6%)이었다.
2. 재태기간이 37주 미만군에서 뇌성마비아가 41.7%로 37주 이상군의 26.8%보다 유의하게 높았다($p<0.05$).
3. 뇌성마비군과 전반적 발달지연군에서의 Capute 및 Bayley 발달검사의 평균 점수의 차이는 Capute 발달검사인 인지적응검사지수와 혼합발달지수에서는 뇌성마비군에서 유의하게 낮은 점수를 보였으며(각각, $p<0.001$, $p<0.01$), Bayley 발달검사 중 운동발달지수와 행동평가척도도 뇌성마비군이 유의하게 낮은 점수였고(각각, $p<0.001$, $p<0.01$), 정신발달지수와 운동발달지수의 차이는 뇌성마비군이 유의하게 높은 점수를 나타냈다($p<0.001$).
4. Capute 발달검사의 각 지수별 뇌성마비 감별기준 점수로 80미만으로 하였을 때 인지적응검사지수, 혼합발달지수에서 뇌성마비군의 비율이 유의하게 높은 분포를 보였다(각각, $p<0.001$, $p<0.01$). Bayley 발달검사인 운동발달지수, 행동발달척도, 정신발달지수와 운동발달지수와와의 차이의 감별기준 점수를 각각 85 미만, 25 미만, 13 이상으로 하였을 때 뇌성마비군의 비율이 통계학적으로 유의하게 높은 분포를 나타내었으며(각각, $p<0.001$, $p<0.05$, $p<0.001$), 이때의 민감도는 각각 96.5%, 83.7%, 34.9%, 특이도는 각각 41.5%, 29.3%, 89.6%이었다.
5. Capute 및 Bayley 발달검사의 각 지수 간에는 모두 유의한 상관관계를 나타내었다(각각, $p<0.001$).
6. 뇌성마비 감별에 영향을 주는 예측 모형을 로지스틱

다중회귀분석 모형으로 분석한 결과 운동발달지수 (Odds Ratio; OR=14.559, $p<0.001$)의 예측력이 가장 높았고, 다음으로 재태기간(OR=3.080, $p<0.001$), 정신발달지수와 운동발달지수의 차이(OR=2.678, $p<0.01$) 순으로 분석되었으며 이 모형의 설명력은 25.1%이었다.

이상의 결과로 볼 때 뇌성마비 아동에서 Capute 발달검사인 인지적응검사지수, 혼합발달지수와 Bayley 발달검사인 운동발달지수, 행동발달척도의 평균값이 유의하게 낮게 나타났고, 정신발달지수가 운동발달지수보다 높았으며, 발달지연 아동 중 뇌성마비아를 조기에 감별할 수 있는 가장 유용한 검사로는 Bayley 발달검사인 운동발달지수로 나타났으며, 민감도는 96.5%로 매우 높았으나 특이도가 41.5%로 낮아, 정신발달지수와 운동발달지수의 차이를 13이상으로 했을 때 민감도는 34.9%, 특이도가 89.6%로 높았으므로 이를 뇌성마비 아동 감별의 보조적인 검사로 고려하는 것이 유용할 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

- 고영진, 강세윤, 김은경, 최은석, 조은진. (1995). 2,3세용 MFED를 이용한 장애아동의 기능 발달평가. *대한재활의학회지*, 19, 41-48.
- 권범선. (2003). 뇌성마비 진단에서 베일리 발달검사의 유용성. *대한재활의학회지*, 27(2), 210-214.
- 김세주, 이명훈. (1997). 뇌성마비아의 임상양상. *대한재활의학회지*, 21(6), 1053-1058.
- 김진호, 한태륜. (2002). *재활의학*. 제2판, 서울: 군자출판사.
- 김희주. (1998). *Capute 발달검사(CAT/CLAMS)*. 소아과, 41(부록 1), S1-S11.
- 박경희, 안용팔. (1982). 뇌성마비에 대한 Voita씨 조기진단 및 치료법. *대한재활의학회지*, 6, 31-46.
- 박동식, 박창일, 신정순. (1989). 운동발달장애가 있는 영유아에 대한 Voita 진단 및 치료체계의 효과검토. *최신의학*, 32, 55-64.
- 박은숙. (1998). 뇌성마비 아동의 진단 및 재활치료의 최근동향. *간호학탐구*, 7(2), 19-32.
- 박은숙, 박창일, 장지찬, 신지철, 박지은. (1999). 뇌성마비와 그 외 발달지연아의 언어, 정신-운동발달 및 뇌영상 검사의 비교. *대한재활의학회지*, 23(5), 918-925.
- 박창일, 신정순, 박은숙, 이범석, 남궁란, 박국인. (1992). 뇌성마비 조기진단을 위한 자세반응검사 및 신경학적 검사의 진단적 가치. *월간임상약학*, 12(11), 76-79.
- 박혜원, 조복희, 최호정. (2003). 한국 Bayley 영유아 발달검사(K-BSID-II) 표준화 연구; 예비연구. *한국발달심리학회지*, 16(4), 121-134.
- 서정수, 김태민, 채진목, 김영경, 김봉옥. (2000). 뇌성마비 환자의 발달 평가와 유발 전위, 뇌파, 뇌자기 공명 영상의 비교연구. *대한재활의학회지*, 24(4), 645-654.
- 성인영, 강욱. (1997). 신경발달 장애아의 조기진단 도구로서의 Infant Neurological International Battery (INFANIB). *대한재활의학회지*, 21(2), 406-413.
- 신희선, 권범선, 임성오. (2005). 발달문제 위험 아동 선별을 위한 한국형 Denver II 검사의 타당성에 관한 연구. *아동간호학회지*, 11(3), 316-321.
- 안용팔, 전정식. (1990). 발달지연을 호소했던 영아들의 자세반응 진찰결과. *대한재활의학회지*, 14, 40-45.
- 오명호, 이인규, 이희정. (2005). 위험군 영아에 대한 발달평가; 한국 Bayley 영유아 발달검사의 행동평정 척도를 중심으로. *한국발달심리학회지*, 18(1), 37-60.
- 이재신, 이택영, 이지연, 유은영. (2004). *최신 작업치료학 개론*. 서울: 탐 매디오피아.
- 이철, 이일섭, 조형래, 한동관. (1993). Bayley 발달검사를 이용한 고위험 저출생 체중아의 발달평가. *소아과*, 36(1), 38-47.
- 이형신, 변상현. (1999). 신생아 가사 환자에서 주산기 위험인자 및 신생아 합병증과 Bayley 발달검사 결과와의 관계에 관한 연구. *대한신생아학회지*, 6(1), 64-70.
- 최경효, 전창식, 김형준, 성인영, 하상배, 김기수, 피수영. (2000). 초저체중 출생아에서의 뇌성마비 유병률. *대한재활의학회지*, 24(3), 432-437.
- Allen, M. C., & Alexander, G. R. (1992). Using gross motor milestones to identify very preterm infants at risk for cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 226-232.
- Bayley, N. (1993). *Manual for the Bayley Scales of Infant Development*. (2nd ed). San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

- Belasco, P. A. (1994). Primitive reflexes-their contribution to the early of cerebral palsy. *Clinical Pediatrics*, 33, 388-397.
- Belcher, H. M., Gittlesohn, A., Capute, A. J., & Allen, M. C. (1997). Using the Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale for developmental screening in high-risk preterm infants. *Clinical Pediatrics*, 36, 635-642.
- Bierman-van Endenburg, M. E. C., Jurgens-van der Zee, A. D., Olinga, A. A., Huisjes, H. H., & Touwen, B. C. L. (1981). Predictive value of neonatal neurological examination. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 23, 296-305.
- Capture, A. J., Palmer, F. B., Shapiro, B. K., Wachtel, R. C., Ross, A., & Accardo, P. J. (1984). Primitive reflex profile: A quantitation of primitive reflexes in infancy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 26, 375-383.
- Capute, A. J., Palmer, F. B., Shapiro, B. K., Wachtel, R. C., Schmidt, S., & Ross, A. (1986a). Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale: Prediction of cognition in infancy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 28, 762-771.
- Capute, A. J., Shapiro, B. K., Wachtel, R. C., Gunther, V. A., & Palmer, F. B. (1986b). The Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale (CLAMS) identification of cognitive defects in motor-delayed children. *American Journal of Diseases of Children*, 140, 694-698.
- Chandler, L. S., Andrews, M. S., & Swanson, M. W. (1980). *The movement assessment of infants: A manual*. Rolling Bay, (1st ed., pp. 1-53). Washington: university of Washington
- Harris, S. R. (1989). Early diagnosis of spastic diplegia, spastic hemiplegia, and quadriplegia. *American Journal of Diseases of Children*, 143, 1356-1360.
- Hoon, A. H., Pulsifer, M. B., Gopalan, R., Palmer, F. B., & Capute, A. J. (1993). Clinical Adaptive Test/Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale in early cognitive assessment. *Journal of Pediatrics*, 123, 1-8.
- Kong, E. (1966). Very early treatment of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 8, 198.
- Krigger, K. W. (2006). Cerebral palsy: An overview. *American Family Physician*, 73(1), 91-100.
- Kube, D. A., Wilson, W. M., Petersen, M. C., & Palmer, F. B. (2000). CAT/CLAMS: Its use in detecting early childhood cognitive impairment. *Pediatric Neurology*, 23(3), 208-215.
- Louthren, O., & Chotenarumol, S. (2001). Perinatal conditions and early assessment of low-birth-weight premature infants. *Journal of Medical Association of Thai*, 84, 917-922.
- Macias, M. M., Saylor, C. F., Greer, M. K., Charles, J. M., Bell, N., & Katikaneni, L. D. (1998). Infant screening: The usefulness of the Bayley infant neurodevelopmental screener and the Clinical Adaptive Test/Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 19, 155-161.
- McManus, F., Rang, M., Chance, G., & Whittaker, J. (1977). Is cerebral palsy a preventable disease? *Obstetrics and Gynecology*, 50, 71-77.
- Meisels, S. J. (1989). Can developmental screening tests identify children who are developmentally at risk? *Pediatrics*, 83, 578-585.
- Nickel, R. E., Renken, C. A., & Gallenstein, J. S. (1989). The infant motor screen. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 31, 35-42.
- Rosen, M. G., & Dickinson, J. C. (1992). The incidence of cerebral palsy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 167, 417-423.
- Shevell, M. I., & Bodensteiner, J. B. (2004). Cerebral palsy: Defining the problem. *Seminars in Pediatric Neurology*, 11(1), 2-4.
- Vincer, M. J., Cake, H., Graven, M., Dodds, L., McHugh, S., & Fraboni, T. (2005). A population-based study to determine the performance of the cognitive adaptive test/clinical linguistic and

auditory milestone scale to predict the mental developmental index at 18 months on the Bayley Scales of Infant Development-II in very preterm infants. *Pediatrics*, 116(6), 864-867.

Wachtel, R. C., Shapiro, B. K., Palmer, F. B., Allen, M. C., & Capute, A. J. (1994). CAT/CLAMS: A tool for the pediatric evaluation of infants and young children with developmental delay. *Clinical Pediatrics*, 33, 410-415.

Wang, L. W., Wang, S.T., & Huang, C. C. (2005). Validity of the Clinical Adaptive Test (CAT)/Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale (CLAMS) as a screening instrument for very low birth weight infant in Taiwan. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 26(6), 412-418.

Abstract

Usefulness of Capute and Bayley Scale of Infant Development in the Cerebral Palsy in Developmental Delayed Infant

Lim, Seong-Or*, Ph.D., O.T., Jang, Bong-Ki**, Ph.D

*Dept. of Occupational Therapy, Dankook University Hospital

**Dept. of Environmental Health Science, Soonchunhyang University

Objective : This study is to find out the scale to screen the Cerebral palsy (CP) out of developmental delayed infants. And we evaluate the usefulness of Capute Scale and Bayley Scales of Infant Development, 2nd (BSID-II). Therefore it would be help to diagnosis of CP in early infant and build up the rehabilitation strategy and intervention strategy.

Methods : Subjects were 250 developmental delayed infants visiting university hospital in Cheonan-city, aged under 48 months. The tests were examined from Aug. 2002 to Dec. 2005. We examined the subject Capute Scale composed of Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale (CLAMS), Cognitive Adaptive Test (CAT), Mixed CAT/CLAMS, and BSID-II composed of Mental Development Index (MDI), Psychomotor Development Index (PDI), Behavior Rating Scale (BRS), and the difference between MDI and PDI.

Results : 1. Eighty-six CP infants (34.4%) were screened and 164 global developmental delayed infants (GDD) (65.6%) within the 250 developmental delayed infants.

2. There were 41.7% CP under the 37 weeks compared 26.8% CP above 37 weeks of gestational age.

3. When comparing the average of difference between the CP and the GDD, CP are significantly lower than the GDD in CAT and CAT/CLAMS. CP are significantly lower than the GDD in the PDI and BRS in the BSID-II. CP are significantly higher than the difference between MDI and PDI.

4. When the cut off score is under 80 of the indices of Capute Scale, there were significantly high distributed CP in the indices of CAT and CAT/CLAMS (respectively, $p < 0.001$, $p < 0.01$). Under the 85, 25, and above 13 in PDI, BRS, the difference between MDI and PDI of BSID-II respectively, there were significantly high distributed CP (respectively, $p < 0.001$, $p < 0.05$, $p < 0.001$).

5. The indices of Capute Scale and BSID-II are significantly correlated (respectively, $p < 0.001$).

6. When the predicted model is made by logistic multiple regression, the most effective factor is PDI, the next is gestational age and the difference between MDI and PDI. And the power of explanation of this model is 25%.

Conclusion : The most effective scale to screening of CP is PDI of BSID-II in the developmental delayed infants. And difference between MDI and PDI is considered as useful to screening of CP in the developmental delayed infants.

Key Words : Bayley Scale of Infant Development, Capute Scale(CAT/CLAMS), Cerebral palsy, Developmental delayed infant, Psychomotor Development Index