

## 신생아 중환자실에서 감각운동자극이 저체중 미숙아의 발달에 미치는 효과

이은주 · 박소현 · 오태영<sup>1</sup> · 박래준<sup>2</sup>

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공, <sup>1</sup>신라대학교 의생명과학대학 물리치료학과,  
<sup>2</sup>대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

### The Effects of Sensorimotor Stimulation on Development of Infants with Low Birth Weight Premature in NICU

Eun-ju Lee, PT, MS, So-hyun Pack, PT, MS,  
Tae-young Oh, PT, PhD<sup>1</sup>, Rae-jun Pack, PT, PhD<sup>2</sup>

*Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate School of Daegu University,  
<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, College of Medical Life Science, Silla University,  
<sup>2</sup>Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University*

#### <Abstract>

**Purpose** : The purpose of this study was to investigate the effect of sensorimotor stimulation on the development of infant with low birth weight premature

**Methods** : Ten infants with low birth weight premature and ten normal infants participated in this study. We carried out test TIMP(Test of Infants Motor Performance) according pre intervention, post 3 weeks, PCA 40 week and normal infants. The intervention of sensorimotor stimulation applied to infants with low birth weight premature four times a week and fifteen minutes a once time. There was no intervention for normal infants. The collected data were analyzed by ANOVA using by SPSS/PC 17.0 ver. program.

**Results** : There was significant difference among three differential test period to improved developmental value in infants with low birth weight premature. According over time, numbers of observed items presented significant difference among test period, and elicited total score and total raw score was significant value( $p=.00$ ). There was no significant value that means sensorimotor stimulation affected on development of infants with low birth weight premature.

**Conclusions** : In conclusion, sensorimotor stimulation had affects on the development of infants with low birth weight premature.

**Key Words** : Low birth weight premature, Sensorimotor stimulation, TIMP, NICU

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

세계보건기구(WHO, 2008)에 의하면 재태기간 37 주 미만에 태어난 신생아를 미숙아(premature infant)라고 정의하며, 재태기간과 상관없이 출생 당시의 체중이 2.5kg 미만이면 저체중 출생아(low birth weight, LBW), 1.5kg 미만이면 극소 저체중 출생아(very low birth weight, VLBW), 1kg 미만이면 초극소 저체중 출생아(extreme low birth weight, ELBW)라고 하며 저체중 출생아의 약 2/3는 미숙아이다. 모든 미숙아와 저체중아가 반드시 장애나 문제를 갖는 것은 아니지만 미숙아이면서 저체중자인 경우 고위험 영아로 간주되며 정상 만삭아와는 다른 발달 과정을 보인다(Mahoney와 Chohen, 2005).

우리나라는 최근 저체중 미숙아가 2000년의 3.8%에서 2006년 4.4%로 약 15.7%의 증가를 보였다(통계청, 2008). 저체중 미숙아는 정상 만삭아와 달리 미숙숙한 생리적 기능으로 인해(Wong 등, 2001) 출생과 동시에 신생아 중환자실(Neonatal Intensive Care Units, NICU)에 입원하게 되어 성숙도와 질환에 따라 몇 주 혹은 몇 개월 동안 중재와 간호를 받게 된다(White-Traut, 2004). 특히 저체중 미숙아는 뇌성마비를 보일 확률이 정상 만삭아보다 10~40배가 높다고 하였고, Swaiman 등(2006)은 뇌성마비의 원인 중에 미숙아의 비중이 갈수록 높아져 저체중 미숙아에서는 1000명당 13.9명, 극소 저체중 미숙아에서는 1000명당 90.4명의 뇌성마비가 발생된다고 하였다.

신생아들은 출생 전 자궁내에서 양수와 접촉하며 촉각, 진정, 시각 및 청각과 감각자극을 적당하게 제공받는다. 그러나 저체중 미숙아들은 신생아 중환자실 특성상 신체접촉이 제한되거나 불쾌한 소음, 빛, 딱딱하고 차가운 보육기의 바닥과 벽을 접하게 되는(Blackburn, 1998) 유해자극에 노출되어 생리적 불안정을 유발하고 행동상태와 신경반응의 지연을

초래하는 경우가 많으며 이는 재태기간이 짧을수록 이러한 위험성이 증가되는 것으로 보고되고 있다(Holditch-Davis 등, 2000).

저체중 미숙아와 정상 만삭아로 태어난 아이의 발달에 관한 연구들을 살펴보면 Arce 등(2003)은 극소 저체중 출생아 136명을 추적 관찰하여 교정 연령 2세에 Bayley-II(Bayley scales of infant development II)로 영유아발달검사를 시행 하였는데 그 결과 20.2%에서 발달장애가 있었으며 9%에서 중증장애가 나타났다 하였고. Burguet 등(2000)의 연구에서는 재태 연령 32주 이하의 저체중 미숙아를 대상으로 실시한 발달검사에서 171명중 22명(12.9%)이 뇌성마비 진단을 받았다고 하였다. 또한 저체중 미숙아는 정상 만삭아와 비해 행동 발달이 다소 지연되었으며(오명호 등, 2004) Bayley-II영유아 발달 검사에서도 인지 및 운동발달이 낮았다고 하였다(이철 등, 1993). 강준원 등(2007)은 신생아 중환자실에 입원 하였던 127명의 저체중 미숙아를 대상으로 발달장애 예후인자에 관한 후향적 조사를 하였는데 교정 연령(current age) 12.1±6.9개월에 정상발달군은 42명, 지연발달군은 85명으로 나타났다. 주현옥(2008)은 덴버발달검사에서 정상 만삭아보다 저체중 미숙아가 의심스런 발달이 8배(전체 저체중 미숙아 중에 31%에 해당) 높다고 하였다. 또한 저체중 미숙아는 사회성 발달과 언어 영역이 정상 만삭아에 비하여 유의하게 낮았는데, 이 영역은 화령기에 학습장애와 관련이 있어 조기 중재가 필요한 부분이라고 하였다. 이러한 연구들에서 보면 출생 체중이 작고 재태 연령이 짧을수록 신경학적 발달장애가 증가됨을 알 수 있다.

과거에는 저체중 미숙아에 대한 많은 문제점에도 불구하고 생리적인 불안정성으로 인해 저체중 미숙아에게 접촉의 양을 최대한 제한하는 것이 바람직한 것이라 하였다. 또 과도한 자극을 감당할 수 없는 저체중 미숙아에 대한 염려로 '최소한의 접촉(minimal handling)'이 바람직한 것으로 여겨지기도 했다(Harrison 등, 2000). 그러나 근래에는 효과적인

중재 방법 개발을 위한 노력이 있어 왔고, 저체중 미숙아에 대한 적절한 자극의 유용성에 대한 연구가 진행되었다. Holditch-Davis(2000)는 미숙아의 감각자극 결여는 생리적 불안정성을 유발해 행동상태와 생리적 반응의 지연을 초래한다고 주장하였다. Lester와 Tronick(1990)는 미숙아가 어머니의 자궁 밖에 있음으로 인해 보상받지 못하는 여러 가지 자극을 신생아 중환자실에서 중재를 통해 제공해야 한다고 했고 Weisglas-Kuperus(1993)는 자연스러운 감각자극을 받을 기회를 박탈당한 저체중 미숙아에게 고도로 체계화된 감각자극을 계획적으로 제공함으로써 아기의 인지 발달의 지연이 극복될 수도 있다고 하였다. 더 나아가 Als(1981)는 미숙아를 “자궁 밖의 태아”로 보고 자궁 내에 있는 태아들이 받고 있는 전정자극을 전혀 받지 못하는 미숙아에게 전정자극 제공을 제안하였다.

Acolet 등(1993)은 저체중 출생으로 태어난 미숙아에게 감각 자극을 제공하여 스트레스 호르몬을 감소시켰고 Leib 등(1980)도 14명의 미숙아에게 다양한 자극 경험을 제공함으로써 처치를 받은 영아가 통제집단의 영아보다 훨씬 우수하게 되었음을 보고하였다. 국내에서도 마사지와 고유수용기를 자극하는 운동과 접촉을 통하여 제공하는 촉각자극 연구(송희승, 2000; 임혜상, 2000)를 통해 저체중 미숙아를 위한 자극은 무호흡을 감소시키고, 체중을 증가시키며 저체중 미숙아 행동상태 발달을 증진시킨다고 하였다.

국내에서는 미숙아의 조기중재 효과성을 확인하는 많은 연구가 있지만 간호사들에 의한 연구가 많고 신생아실 접근성의 어려움으로 인하여 감각운동 발달의 전문가인 물리치료사에 의한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 정상발달에 취약성을 가진 저체중 미숙아에게 물리치료사에 의한 감각운동자극 중재를 실시한 후 정상발달 기준치인 만삭아와 비교를 통하여, 신생아 중환자실에서 조기 감각운동자극 중재가 저체중 미숙아의 발달에 미치는 영향을 확인하고자 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 설계 및 자료수집 방법

본 연구는 신생아 중환자실에 입원한 저체중 미숙아들을 대상으로 감각운동자극을 제공하고 수태 후 연령(postconceptional age, PCA) 40주되는 시점에, 정상 만삭아와의 발달 유사성을 비교하였다. 대조군인 정상 만삭아에게는 신생아실 입원기간 동안 통상적으로 행하여지는 간호처치를 실시하였고, 실험군인 저체중 미숙아에게는 소아과 의사가 환자의 활력징후(vital sign)가 안정되었다고 판단된 시점부터, 수태후 연령 40주에 이르는 시점까지 간호처치 외에 감각운동자극을 주 4회 15분씩 물리치료사가 제공 하였다.

본 연구에서 실험군인 저체중 미숙아의 초기 측정은 중재전에, 중간 측정은 중재시작 3주 후에, 마지막 측정은 중재가 다 끝난 수태후 연령 40주에 실시하였다. 대조군인 정상 만삭아군은 정상 재태기간에 출생하였기 때문에 생후 3일후(Prechtl, 1977) 40주 근접 시점에서 1회 측정하였다. 측정에 관한 훈련은 유아 운동수행 검사(TIMPT Test User's Manual version) 2.0의 지침에 따라 소아물리치료에 10년 이상의 경력과 신생아 중환자실에서 조기 물리치료 중재 3년 이상의 경험을 가진 1명의 물리치료사가

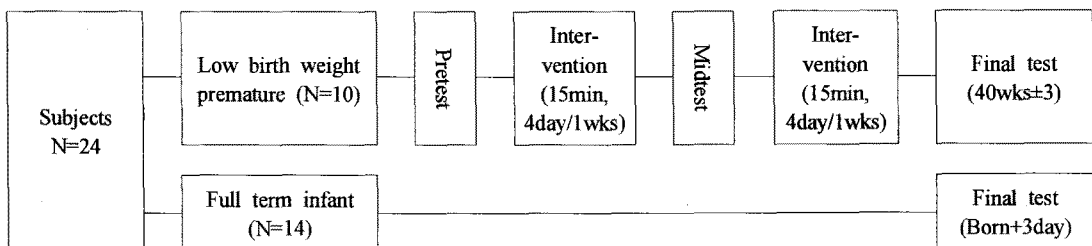


Fig 1. Flowchart of study

유아 운동수행 검사(TIMF) 개발자 의해 개발된 CD-ROM을 통한 자가 훈련을 거친 뒤 동일한 조건에서 측정하였다. 측정의 모든 관찰과 시행은 유아의 행동상태가 평가하기에 가장 적당한 각성상태로 권장되는 Brazelton(1984) 3, 4단계에서 수행되었다.

저체중 미숙아의 평균 측정시점을 살펴보면 초기 측정이 32.87wks(±1.23), 중간 측정은 중재시작 3주 후인 35.87wks(±1.23), 마지막 측정은 39.91wks(±0.18) 이었고, 정상만삭아군의 평균 측정시점은 39.44(±0.62)에 실시되었다.

본 연구의 설계는 다음과 같다(Fig 1).

## 2. 연구기간 및 연구대상자

부산 S병원에서 2010년 3월 30일부터 6월 25일까지 신생아 중환자실에 입원한 저체중 미숙아중 소아과 의사가 활력징후가 안정되었다고 판단한 저체중 미숙아 10명과 정상만삭아 14명을 대상으로 실시하였다. 본 연구는 부산 S병원 임상연구윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)로 부터 연구 승인을 받았고 신생아의 보호자는 연구에 관한 충분한 설명을 들은 후 자발적으로 연구에 참여하였다.

저체중 미숙아의 선정기준은 재태기간 37주 미만 과 출생체중이 2.5kg 미만이며, 선천성 기형이나 염색체 이상이 없고 뇌실주위 출혈(IVH) 2단계 이하로 특별한 뇌손상이 없이 신생아 중환자실에 입원한 신생아로 하였다.

정상 만삭아의 선정기준은 재태기간 38주 이상으로 출생체중이 2.5kg 이상이며, 출생 시 다른 질환이 없이 신생아실에 3일 이상 입원한 건강한 신생아로 하였다.

## 3. 연구 도구

### 1) 유아 운동수행 검사(Test of Infant Motor Performance, TIMF) 측정

유아 운동수행 검사는 Campell(1993) 등에 의해 개발 되었고 저체중 미숙아로 태어나서 수태후 연령 32주부터 교정 연령(current age) 4개월까지 위험성이 높은 저체중 미숙아나 만삭아를 평가할 수 있는 도구이다. 관찰 항목(observed items, OI) 13개와 도출 항목(elicited items, EI) 29개로 총 항목 42개, 142점으로 구성되며 초기 유아의 기능에 있어서 중요한 자세조절과 움직임의 선택적 조절의 구성요소

Table 1. Intervention protocol

Aims		Activity
Supine	Promote proximal stability. Sensorimotor experience.	Low extremities flexed and the hands on the buttocks. Lateral weight bearing through the shoulder girdle can be introduced, as can subtle weight shifts.
Side-lying	Neck and trunk hyperextension can be reduced. Shoulders and hips to promote postural stability. Development of more normal muscle tone and proximal stability.	Deep proprioceptive input Weight bearing through the shoulders, hips, and feet provides proprioceptive input. Scapular protraction and upper extremity midline activities.
Prone	Infant's center of gravity is placed forward at a point near the cheek, similar to of a full-term infant.	Lower extremities should be flexed and adducted at the hip in order for the knees to be placed in position under the abdomen.
Support sitting	Interact with the environment Improve visual and auditory responses	Upright or semi-upright position
Hammock handling	Flexor muscle alerting. Facilitate head righting.	Infant is placed in the hammock in a supine position and is elevated slowly to a semi-sitting position, after which the infant is lowered back to a supine position.

를 기록하기 위한 목적이며 평균 측정 시간은 작성과 기록까지 33분(SD±12)걸린다. 평가항목들로는 공간에서 머리를 안정시키고 정위반응을 나타내는 능력, 누워있는 자세, 엎드린 자세, 옆으로 누워있는 자세, 정위자세, 자세변화 동안 청각과 시각에 대한 반응, 머리에 대한 몸의 정렬, 손가락, 손목, 손, 발목의 원위부 선택조절 능력, 팔과 다리 움직임의 항중력 조절에 관해 평가한다.

평가-재평가 안정성 신뢰도는 0.89(p<.001)이고, 평가자간 신뢰도는 0.949이고 평가자내 신뢰도는 0.980~0.996까지의 범위이다.

2) 감각운동 자극 프로그램 제공

신생아 중환자실에서 조기에 사용될 수 있고 저체중 미숙아의 비정상적인 자세와 움직임의 패턴을 줄여 정상적인 자세와 발달의 구성요소가 나오도록 촉진하는 감각운동발달 자극 프로그램으로 구성되었다. 저체중 미숙아들을 위해 적용할 때 물리치료사는 각 아이의 상태와 능력에 맞게 감각운동자극 프로그램을 주의 깊게 제공하였다. 본 연구에서 사

용되는 저체중 미숙아를 위한 감각운동 자극 프로그램은 선행문헌 고위험신생아를 위한 치료적 기술 (Tecklin, 1999)을 기초로 하여 수정 보완하였고 그 내용은 아래와 같다(Table 1).

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적인 특성을 각 그룹별로 비교한 결과는 다음과 같다(Table 2).

정상 만삭아군은 남아가 7명이고 여아가 7명이었고, 저체중 미숙아군은 남아가 6명이고 여아가 4명이었다(p>.05). 분만형태를 보면 정상 만삭아군은 제왕절개가 9명이고 정상 분만이 5명이었고, 저체중 미숙아군은 제왕절개가 9명이고 정상 분만이 1명이었다(p>.05). 정상 만삭아군은 쌍생아가 한 명도 없었고 저체중 미숙아군은 7명 이었다(p<.001).

2. 정상만삭아군과 저체중 미숙아군의 출생력 비교

Table 2. General characteristics of subjects

(N=24)

		Full term (n=14)	Preterm (n=10)	p
Gender	male	7	6	0.70
	female	7	4	
Delivery type	C-sec	9	9	0.34
	NSVD	5	1	
Multiple birth	yes	0	7	0.00*
	none	14	3	

\*p<.05

C-sec; Caesarean section, NSVD; Normal Spontaneous Vaginal Delivery

Table 3. Birth medical history between two groups

(N=24)

	Full term (n=14)	Preterm (n=10)	p
GA	38.81±0.68	31.44±2.08	0.00*
BWt	3.19±0.32	1.43±0.30	0.00*
A/S(1)	7.29±0.47	4.80±1.75	0.00*
A/S(5)	8.50±0.52	7.20±0.63	0.00*

\*p<.05

Mean±SD

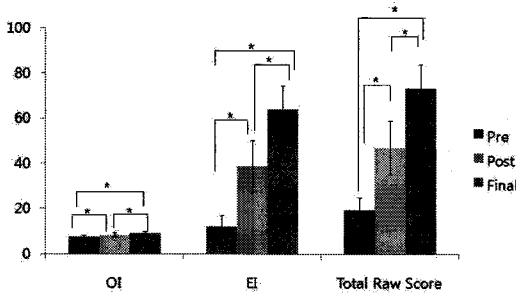
GA; Gestational Age, BWt; Birth Weight, A/S(1); Apgar Score(1min), A/S(5); Apgar Score(5min)

출생력을 각 군별로 비교한 결과는 아래와 같다 (Table 3). 정상만삭아군의 재태기간은  $38.81 \pm 0.68$ 주, 저체중 미숙아군의 재태기간은  $31.44 \pm 2.08$ 주이었고 ( $p < .001$ ), 출생 시 체중은 정상만삭아군은  $3.19 \pm 0.32$ kg, 저체중 미숙아군은  $1.43 \pm 0.30$ kg이었다 ( $p < .001$ ). 출생 시 1분에 측정된 아프가 점수(Apgar score)는 정상만삭아군  $7.29 \pm 0.47$ 점, 저체중 미숙아군은  $4.80 \pm 1.75$ 점이었다 ( $p < .001$ ), 5분 아프가 점수는 정상만삭아군은  $8.50 \pm 0.52$ 점, 저체중 미숙아군은  $7.20 \pm 0.63$ 점이었다 ( $p < .001$ ).

### 3. 운동발달의 변화

#### 1) 저체중 미숙아군의 유아 운동수행 검사 비교

저체중 미숙아군의 중재 전, 중재시작 3주 후, 중재 후 마지막 40주의 유아 운동수행 검사에 관한 평가항목의 결과는 다음과 같다(Fig 2). 저체중 미숙아군의 관찰 항목(O/I)의 총 점수는 중재 전 7.40 ( $\pm 0.97$ )점, 중재시작 3주 후 8.30 ( $\pm 0.95$ )점, 중재 후 마지막 40주에 9.20 ( $\pm 0.79$ )점으로 증가하였다 ( $p < .001$ ).



\*p<.05

Fig 2. Treatment results at pre, post treatment and final test day in Preterm group

도출 항목(E/I)의 총 점수는 중재 전 12.10( $\pm 5.02$ )점, 중재시작 3주 후 38.80( $\pm 11.40$ )점, 중재 후 마지막 40주에 64.20( $\pm 10.43$ )점으로 증가하였다 ( $p < .001$ ). 합산 점수(Total raw score)는 관찰 항목과 도출 항목을 합산한 점수를 의미하고 이것은 중재 전 19.50 ( $\pm 5.70$ )점, 중재시작 3주 후 47.10( $\pm 11.94$ )점, 중재가 끝난 수태후 연령 40주에 73.40( $\pm 10.69$ ) 점으로 증가 하였다 ( $p < .001$ ).

#### 2) 정상 만삭아군과 저체중 미숙아군의 수태후 연령 40주 유아 운동수행 검사 비교

정상 만삭아군과 저체중 미숙아군의 수태후 연령 40주의 유아 운동수행 점수를 비교한 결과는 다음과 같다(Table 4). 관찰 항목과 도출 항목을 합한 점수에서 정상 만삭아군이 56.64( $\pm 7.40$ ), 저체중 미숙아군이 73.40( $\pm 10.69$ )으로 나타나 저체중 미숙아군에서 더 높은 점수를 나타내어 ( $p < .001$ ), 감각운동 자극을 받은 저체중 미숙아군의 발달이 정상 만삭아 발달군보다 더 향상된 것으로 나타났다.

## IV. 고 찰

본 연구는 발달에 장애를 초래하게 될 취약성을 가진 것으로 알려져 있는 저체중 미숙아에게 신생아 중환자실에서 조기에 실시한 감각운동자극 중재가 발달에 미치는 효과성을 알아보고자 하였다. 저체중 미숙아들은 미성숙한 생리적 기능과 모체의 자궁 내의 환경과는 다른 환경으로 인하여 정상 발달 지연을 초래할 가능성이 크다. 발달 지연을 낮추는 주요한 방법 중의 하나는 미숙아로 태어난 아동을 잘 보살피며 발달상 문제가 나타나지 않도록 하여

Table 4. A comparison of TIMP at final test day between two groups

(N=24)

	Full term(n=14)	Preterm (n=10)	p-value
Observed items	8.21( $\pm 1.05$ )	9.20 ( $\pm 0.79$ )	0.02*
Elicited items	48.43( $\pm 7.12$ )	64.20( $\pm 10.43$ )	0.00*
Total raw score	56.64( $\pm 7.40$ )	73.40( $\pm 10.69$ )	0.00*

\*p<.05

Mean $\pm$ SD

O/E; Sum of Observed items and Elicited items

야 할 것으로(김중선과 서경희, 1998) 본 연구에서와 같이 물리치료사에 의해 실시되어지는 적절한 조기 감각운동 자극은 정상 발달을 촉진하는데 중요한 역할을 하였다.

저체중 미숙아에게 중재된 감각 자극으로는 음악이나 사람의 음성을 들려주는 청각(추선자와 최순희, 2006), 주로 마사지 접촉을 통한 촉각(장미영, 2008; 정남연과 송영신, 2009, Aly 등, 2004; Field 등, 2006), 빛을 줄여 어둡게 해주는 시각(Als 등, 1994) 아이의 침대를 흔들어주는 전정감각(Wang 등, 2008), 가짜 젓꼭지와 구강마사지를 이용한 비영양 흡철 자극(정경화 등, 2006; 박진희와 박호란, 2007; Boiron, 2007)이 있다. 운동자극 중재로는 자세조절과 부모교육(Lekskulchai와 Cole, 2001), 관절가동범위운동(Monterosso 등, 2002; Vaivre-Douret 등, 2004; Wolf 등, 2004) 등이 사용되었다.

Feldman 등(2003)은 신생아 중환자실에서 저체중 미숙아에게 퇴원시까지 캉카루 케어를 실시하여 중재에 긍정적인 효과가 있음을 확인하였고, Als 등(1997)도 신생아발달에 도움이 되는 프로그램을 저체중 미숙아에게 생후 3일부터 적용한 결과 영아의 일반적인 건강증진으로 이어져 질병 이환율을 낮추고 입원기간이 감소된다는 효과를 확인하였다. Kleberg 등(2000)은 저체중 미숙아가 태어난 후 3일부터 수태후 연령 36주까지 발달프로그램을 실시한 다음 3년 후 추적조사를 하였을 때 아이의 행동발달과 엄마와의 상호작용에 긍정적인 영향을 미쳤음을 보고 하였다. Cameron 등(2005)은 몸무게(< 1.5kg)와 재태기간이(< 32주)인 출생력에 있어서 높은 장애위험이 나타나는 극소 저체중 출생을 대상으로 운동 중재를 실시하였는데 통계적 유의성은 없었으나 운동수행은 향상 되었다.

본 연구에서는 물리치료사에 의해 감각운동자극 프로그램을 저체중 미숙아에게 적용한 결과 저체중 미숙아군의 중재 시차별 유아 운동수행 검사( $p < .001$ )와 정상 만삭아군과 저체중 미숙아군의 유아 운동수행 검사를 수태후 연령 40주에 비교( $p < .001$ )하였을 때 통계적으로 유의한 변화를 보여 감각운동자극이 저체중 미숙아의 발달에 효과가 있음을 확인할 수 있었다. Girolami 등(1994)은 고위험군 저체

중 미숙아에게 신경발달학적 중재를 제공한 연구를 하였는데 10명의 대조군 저체중 미숙아, 그리고 중재를 적용하지 않은 정상 만삭아의 운동발달을 비교 하였다. 그러나 이 연구에서는 운동성의 모든 항목에서 실험군의 저체중 미숙아군이 대조군의 저체중 미숙아군보다 높게 나타났지만 정상 만삭아군보다는 운동발달이 낮게 나타나 본 연구와의 결과와는 차이가 있었다. 이 차이는 본 연구에서 저체중 미숙아의 활력징후가 안정된 조기의 시점부터 수태후 연령 40주까지 지속적으로 중재를 하였기 때문에 본 연구의 결과가 좋았을 것으로 생각된다. Rawewan과 Cole(2001)은 저체중 미숙아에게 수태후 연령 40주부터 교정 연령(corrected age) 4개월까지 부모교육을 통한 퇴원 후 저체중 미숙아 발달 프로그램을 적용 하였다. 총111명의 유아들 중 중재 전 평가시 좋은 점수를 가졌던 비위험군인 27명은 비교군으로 할당되었고, 84명의 위험군 유아들은 중재군 43명 대조군 41명으로 배치하여 실험 하였다. 연구 결과로 중재군 유아들은 대조군 유아보다 운동수행이 의미 있게 향상 되었고 통계적 의미는 없지만 비위험군의 유아들 보다 운동 수행이 높게 향상 되었다고 하였다. 이는 조기 발달 프로그램의 효과를 확인한 것으로 본 연구의 결과와도 일치한다.

뇌 발달은 유전자와 환경적 경험 간의 복잡한 상호작용에 의존한다. 조기의 감각 정보와 운동 경험은 뇌의 구성에 영향을 가질 수 있다(Johnson, 2000; Sweeney 등, 2010). Nudo 등(1996)은 뇌의 재조직화는 뇌의 체성감각 영역에서 손상에 대한 반응으로 이루어진다고 하였다. 운동은 감각입력을 발생시켜 운동감각피질을 조직화하는데 기여하며, 움직임 통한 지각의 활성화에도 영향을 미친다. 저체중 미숙아는 과도한 불빛, 시끄러운 소음, 신생아 중환자실 환경에서 유해한 절차, 비전형적인 자세로 장기간 노출되어 있기 때문에 뇌 발달 문제를 야기할 수도 있다. 그래서 조기의 적절한 감각 정보와 운동 경험은 뇌의 성숙을 증진시켜 발달을 증가시키고 아이의 인지적, 사회상호관계적 발달을 향상시킨다. 그러나 Darcy(2007)는 치료적 중재를 위한 감각과 운동자극의 유형과 양은 유아의 생리학적 내성, 움직임 패턴, 독특한 기질 반응 단계에 맞춰 개별화

되어야 한다고 하였다. 만약 개별화 되지 않은 전체적이고 일반적으로 가해지는 자극은 오히려 저체중 미숙아의 비정상적 자세 긴장과 움직임을 가속화시킬 수도 있다.

앞으로는 이러한 문제점을 보완하고 환아의 안전 문제를 고려하여 저체중 미숙아의 건강증진을 위한 적절한 중재자극 정도에 대한 연구와 교육이 필요할 것이라고 생각된다. 또한 본 연구에서는 연구의 대상자가 한 병원에만 국한되어 있는 제한점 때문에 실험군과 동일한 조건의 대조군을 윤리적인 문제로 인하여 확보할 수 없었다. 추후에는 이를 보완하여 동일조건 집단에서 물리치료 중재의 효과성을 알아보는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 신생아 중환자실에서 물리치료사에 의해 제공되는 감각운동자극이 저체중 미숙아의 발달에 미치는 효과를 알아보는 것이 목적이었다. 연구 결과 감각운동자극 프로그램은 시차에 따른 저체중 미숙아군의 유아 운동수행검사 비교에서 효과가 있었고, 더 나아가 정상 만삭아군과 저체중 미숙아군 40주의 유아 운동수행 검사 비교에서도 저체중 미숙아의 발달점수가 향상되어 감각운동자극 프로그램이 효과적임을 확인하였다.

## 참 고 문 헌

강준원, 이진수. 미숙아에서 발달 장애의 예후인자. 대한소아신경학회지. 2007;15(1):67-74.

김준선, 서경희. 저출생 체중 미숙아의 발달 및 학습상의 제 문제에 관한 고찰. 정서학습장애연구. 1998;14(1):25-44.

박진희, 박호란. 노리개젓꼭지 제공이 미숙아의 심박동수, 산소포화도 및 행동상태에 미치는 효과. 아동간호학회지. 2007;13(3):299-307.

송희승, 신희선. 감각자극이 미숙아의 체중 증가, 행동상태 및 생리적 반응에 미치는 영향. 대한간호학회지. 2001;31(4):703-11.

오명호, 이인규, 이희정. 일반 영아와 위험군 영아에

관한 발달 평가. 아동학회지. 2004;25(5): 147-61.

임혜상, 박은숙, 김명화 등. 약손요법이 미숙아의 체중 증가와 미숙아 어머니 역할수행에 대한 자신감 및 만족도에 미치는 효과. 아동간호학회지. 2005;11(4):481-9.

장미영. Kangaroo 돌보기가 미숙아의 체중과 스트레스 호르몬(코티졸)에 미치는 영향. 아동간호학회지. 2008;14(2):138-45.

정경화, 유일영, 김희순 등. 달래기 젓꼭지 제공이 위관수유 중인 미숙아의 생리적 상태 및 행동적 상태에 미치는 영향. 대한간호학회지. 2006;36(5): 732-41.

정남연, 송영신. 아기마사지가 미숙아의 신체성장과 스트레스 반응에 미치는 영향. 아동간호학회지. 2009;15(1):71-80.

주현옥. G시 보건소에 등록된 미숙아의 영유아기 성장과 발달 상태. 아동간호학회지. 2008;14(1): 44-52.

추선자, 최순희. 음악요법이 미숙아의 심박동수와 행동상태에 미치는 영향. 아동간호학회지. 2006; 12(1):84-8.

통계청. 2008. <http://www.kosis.kr/>

Acolet D, Modi N, Giannakouloupoulos et al. Changes in plasma cortisol and catecholamine concentrations in response to massage in preterm infants. Arch Dis Child. 1993;68:29-31.

Als H, Gilkerson L. The role of relationship based developmentally supportive newborn intensive care in strengthening outcome of perterm infants. Semin Perinatol. 1997;21(3):178-89.

Als H, Lawhon G, Duffy FH et al. Individualized developmental care for the very low-birth-weight preterm infant. Medical and neurofunctional effects. JAMA. 1994;272(11):853-8.

Als H. The behavior of the preterm infant. Paper presented at Conference on "Caring for Special Babies". Chapel Hill. University of North Carolina. 1981.

Aly H, Moustafa MF, Hassanein SM et al. Physical activity combined with massage improves bone



- mineralization in premature infants; a randomized trial. *J Perinatol.* 2004;24(5):305-9.
- Arce CA, Iriondo SM, Karuel VJ et al. Neurological follow-up of very low birth weight newborns at the age of two years(1988-1999). *An Pediatr (Barc).* 2003;59(5):454-61.
- Blackburn S. Environmental impact of the nicu developmental outcome. *J Pediatr Nurs.* 1998;13(5):279-89.
- Boiron M, Nobrega L, Roux S et al. Effects of oral stimulation and oral support on non-nutritive sucking and feeding performance in preterm infants. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(6):439-44.
- Brazelton TB. Neonatal behavioral assessment scale. 2nd ed. London. Spastic International Medical Publications. 1984.
- Burguet A, Monnet E, Roth P et al. Neuro developmental outcome of premature infants born at less than 33 weeks of gestational age and not cerebral palsy at the age of 5 years. *Arch Pediatr.* 2000;7:357-68.
- Cameron EC, Maehle V, Reid J. The effects of an early physical therapy intervention for very preterm, very low birth weight infants: a randomized controlled clinical trial. *Pediatr Phys Ther.* 2005;17(2):107-19.
- Campbell SK, Kolobe TH, Osten ET et al. Construct validity of the test of infant motor performance. *Phys Ther.* 1995;75(7):585-96.
- Campbell SK, Osten ET, Kolobe TH et al. Development of the test of infant motor performance. *Phys MED Rehabil Clin N Am* 1993;4(3):541-50.
- Darcy A. Neurological rehabilitation (umphred). 5th. London. Mosby Elsevier. 2007.
- Feldman R, Eidelman AI. Skin-to-skin contact (Kangaroo Care) accelerates autonomic and neurobehavioural maturation in preterm infants. *Dev Med Child Neurol.* 2003;45(4):274-81.
- Field T, Diego MA, Hernandez-Reif M et al. Moderate versus light pressure massage therapy leads to greater weight gain in preterm infants. *Infant Behav Dev.* 2006;29(4):574-8.
- Girolami GL, Campbell SK. Efficacy of a neuro-developmental treatment program to improve motor control in infants born prematurely. *Pediatr Phys Ther.* 1994;6:175-84.
- Harrison LL, Williams AK, Berbaum ML et al. Physiologic and behavioral effects of gentle human touch on preterm infant. *Res Nurs Health.* 2000;23(6):435-46.
- Holditch-Davis D, Bartlett TR, Belyea M. Developmental problems and interactions between mothers and prematurely born children. *J Pediatr Nurs.* 2000;15(3):157-67.
- Tecklin JS. Pediatric physical therapy. 3rd ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkens. 1999.
- Johnson MH. Functional brain development in infants: elements of an interactive specialization framework. *Child Dev.* 2000;71:75-81.
- Kleberg A, Westrup B, Stjernqvist K. Developmental outcome, child behaviour and mother - child interaction at 3 years of age following newborn individualized developmental care and intervention program (NIDCAP) intervention early human development. *Early Hum Dev.* 2000;60(2):123-35.
- Leib SA, Benfield DG, Guidubaldi J. Effects of early intervention and stimulation on the preterm infant. *Pediatrics.* 1980;66(1):83-90.
- Lekskulchai R, Cole J. Effect of a developmental program on motor performance in infants born preterm. *Aust J Physiother.* 2001;47:169-76.
- Mahoney, Marla C, Cohen et al. Effectiveness of developmental intervention in the neonatal intensive care unit: implications for neonatal physical therapy. *Pediatr Phys Ther.* 2005;17(3): 194-208.
- Monterosso L, Kristjanson L, Cole J. Neuromotor development and physiologic effects of positioning in low birth weight infant. *J Obstet*

- Gynecol Neonatal Nurs. 2002;31(2):138-46.
- Nudo RJ, Miliken GW, Jenkins WM et al. Use-dependent alterations of movement representations in primary motor cortex of adult squirrel monkeys. *J neurosci.* 1996;16:785-807.
- Prechtl H. The neurological examination of the full-term newborn infant. Philadelphia. JB Lippincott. 1977.
- Swaiman KF, Wu Y. Cerebral palsy. *Pediatric neurology principles and practice.* 4th ed. Philadelphia. Mosby. 2006.
- Sweeney JK, Heriza CB, Blanchard Y et al. Neonatal physical therapy. Part II: Practice frameworks and evidence-based practice guidelines. *Pediatr Phys Ther.* 2010;22(1):2-16.
- Vaivre-Douret L, Ennouri K, Jrad I et al. Effect of positioning on the incidence of abnormalities of muscle tone in low-risk, preterm infants. *Eur J Paediatr Neurol.* 2004;8(1):21-34.
- Wang SJ, Chen CN, Hsieh WS et al. Development of vestibular evoked myogenic potentials in preterm neonates. *Audiol Neurootol.* 2008;13(3):145-52.
- Weisglas-Kuperus N, Baerts W, Smrkovsky M et al. Effects of biological and social factors on the cognitive development of very low birth weight children. *Pediatrics.* 1993;92(5):658-65.
- White-Traut RC, Nelson MN, Silvestri JM et al. Developmental patterns of physiological response to a multisensory intervention in extremely premature and high-risk infants. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 2004;33(2):266-75.
- Wolf MJ, Koldewijn K, Beelen A et al. Early intervention in preterm infants after discharge from hospital. *Pediatrics.* 2004;114(6):1738-9
- Wong DL, Hockenberry-Eaton M, Wilson D et al. *Essential of pediatric nursing.* 6th ed. New York. Mosby. 2001.
- World Health Organization. 2008. Retrived from <http://www.who.int/whosis>