

청각 및 전정 자극이 스트레스 호르몬에 미치는 효과*

- 미숙아를 대상으로 -

유 경 희¹⁾

서 론

연구의 필요성

미숙아는 재태기간 37주 미만에 출생한 신생아를 의미하며, 출생시 체중이 2500gm 미만인 저체중출생아의 약 70%를 차지한다. 우리나라의 미숙아 출생률은 1980-1982년에 9.2%였고 1999년에는 약 4% 정도이다(Kim, 2000).

미숙아는 정상 만삭아와는 달리 호흡중추 미성숙으로 인한 무호흡과 불규칙한 호흡, 비효율적인 체온유지, 빠른 반사와 삼킴 반사의 부족으로 인한 영양부족 및 감염에 대한 민감성 등의 생리적 제한점을 가지고 있다(Whaley & Wong, 1999).

미숙아들은 출생 후부터 신생아중환자실에 입원하여 집중치료를 받아야 하며, 정상적인 부모, 특히 어머니로부터 분리되어 어머니와의 일관성 있는 따뜻한 접촉이나 상호작용이 결핍된 상태에 있기 때문에(Kim, 2000), 스트레스 유발 환경에 놓인 미숙아들에게 적절한 자극을 가해줌으로써 미숙아의 정상적인 발달을 유도하려는 시도가 있어 왔다(Field, 1992). 그러나 신생아중환자실은 여러 기계들의 소음과 밝은 조명 등 미숙아들에게 안락한 환경이라기보다는 오히려 많은 스트레스를 유발하는 것으로 알려져 있다(White-Traut & Tubeszewski, 1986). 뿐만 아니라 미숙아들은 출생 후 보육기내에서 생활하게 되므로 장기간의 세심한 간호를 요하게 되며, 보육기내의 환경은 미숙아들이 경험하던 자궁내의 환경과는 매우 달라, 미숙아들은 지속적인 불쾌한 소음과 부적절한 조명, 딱딱한

바닥과 벽을 접하게 된다(Blackburn, 1998).

이와 관련된 연구로서 Zahr(1995)는 신생아중환자실의 스트레스 환경이 미숙아에게 미치는 영향을 연구한 결과 전체 대상자 중 14%의 미숙아에게서는 산소포화도의 갑작스러운 감소와 16%에서는 심박동수의 갑작스러운 증가 그리고 13%에서는 호흡수의 증가를 유발했으며 43%의 미숙아가 소음에 대한 반응으로 안절부절하거나 울음을 나타냈다고 보고하였다. 그 외에도 다수의 연구 결과에서 신생아중환자실의 비정상적인 스트레스 환경은 미숙아에게 스트레스 반응을 유발하여 산소포화도 감소, 심박동수 증가, 뇌내압의 증가, 무호흡, 말초혈관수축, 위장관 운동 저하, 침과 위액의 분비 변화, 코티졸, 카테콜라민 분비를 일으키고 수면을 방해하며 정상 성장 발달을 방해한다(Miller, 1974; Long, Philip & Lucey, 1980)고 보고되었다.

한편 Kenny, Garcia-Prats, Hillard, Corbet와 Rudolph(1978)는 미숙아의 스트레스에 대한 활력징후의 반응으로 교감신경의 자극으로 인한 심박동수 증가와 혈압 상승이 있으며 특히 혈압은 미숙아 사망원인의 하나인 두개 내 출혈에 영향을 준다고 하였다.

이렇게 취약한 환경에 놓인 미숙아에게 다양한 긍정적인 감각 자극을 제공하여 미숙아의 성장 발달에 미치는 효과를 검증하는 많은 연구들이 다양하게 이루어졌으나, 신생아중환자실에 입원한 미숙아에게 자극을 제공하여 스트레스호르몬(코티졸, 에피네프린, 노어에피네프린 등)을 감소시키기 위한 국내외 연구는 총 4편(국내 2편, 국외 2편)밖에 없는 실정이

주요어 : 청각 자극, 전정 자극, 스트레스 호르몬

* 이 논문은 2001년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2001-003-F00217)

1) 순천향대학교 의과대학 간호학과 부교수(교신저자 E-mail: kyunghee@sch.ac.kr)

투고일: 2004년 7월 16일 심사완료일: 2004년 8월 20일

다. 이 중 국내 연구로서, Park(1999)과 Lee(1999)는 촉각 및 운동 등의 감각을 제공하여 한 결과, Park(1999)은 실험군과 대조군 간에 3개 스트레스호르몬 중 노에피네프린치에만 유의한 차이가 있었다고 하였으며, Lee(1999)는 실험군과 대조군 간에 코티졸이나 노에피네프린치에 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 또한 국외 연구로는 Acolet 등(1993)이 촉각과 운동 자극을 사용하여 연구한 결과, 실험군과 대조군 간에 코티졸치에만 유의한 차이가 있었고, Marlene(1975)은 쓰다듬기의 자극을 실험군에게 제공한 결과 대조군보다 혈장 내 코티졸치가 유의하게 감소되었다고 보고하였다.

이와 같이 미숙아의 스트레스호르몬 분비를 감소시키기 위하여 제공된 자극의 종류는 주로 촉각과 운동 자극이었고 그 효과는 다양하였다. 실험 연구를 통해 검증된 미숙아에게 효과 있는 감각 자극이라 하더라도 실제 임상에서 신생아중환자실의 간호사 업무량이 많고, 성인 환자와는 달리 미숙아들의 질병 상태가 순간 급변하여 악화되는 경우가 많기 때문에 이러한 근무 상황 속에서 간호사가 일원한 모든 미숙아에게 촉각이나 운동 및 마사지 등의 감각 자극을 제공하기가 매우 어려운 실정이다(Kim, 1996). 따라서 신생아중환자실에서 간호사가 미숙아에게 쉽게 적용할 수 있는 효과적인 감각 자극의 방법들을 모색할 필요가 있다.

미숙아에게 제공되는 처치로서의 독립변수가 청각 자극이나 전정 자극이면서 미숙아의 스트레스 행동이나 스트레스로 인한 반응들을 종속변수로 다룬 연구들이 있는데(Kim, 2000; Cho, 2000; Avery, Fietcher & MacDonald, 1994; Caine, 1991; Hayes, 1980; Komer, Ruppel & Jong, 1982; Standley, 1998; Vrugt & Pederson, 1973), 연구 결과 청각이나 전정 자극이 미숙아에게 진정 효과와 스트레스 행동의 감소 및 심박동수와 호흡수의 감소, 깊은 수면의 증가, 불안정한 행동의 감소, 저산소증 감소 등의 효과가 있었다고 보고 되었다. 이러한 연구 결과를 토대로, 본 연구는 신생아중환자실의 간호사가 바쁜 근무 상황에서도 미숙아에게 비교적 쉽게 적용할 수 있는 음악이나 물침대를 제공하는 방법으로 청각 및 전정기관을 자극하여 미숙아의 스트레스호르몬에 미치는 효과를 알아보고자 시도되었다.

연구의 목적

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 미숙아에게 제공한 청각 자극이 미숙아의 뇨 중 스트레스 호르몬에 미치는 효과를 규명한다.
- 미숙아에게 제공한 전정 자극이 미숙아의 뇨 중 스트레스 호르몬에 미치는 효과를 규명한다.

연구 가설

연구의 목적에 따라 설정한 구체적인 가설은 다음과 같다.

<가설 1>

“청각 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 중 스트레스 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”.

- 부가설 1-1

청각 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 코티졸 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

- 부가설 1-2

청각 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

- 부가설 1-3

청각 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 노에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

<가설 2>

“전정 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 중 스트레스 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”.

- 부가설 2-1

전정 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 코티졸 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

- 부가설 2-2

전정 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

- 부가설 2-3

전정 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 노에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

<가설 3>

“청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 뇨 중 스트레스호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”.

- 부가설 3-1

청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 뇨 코티졸 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

- 부가설 3-2

청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 뇨 에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

- 부가설 3-3

청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 뇨 노에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다.

용어 정의

● 미숙아

재태기간 37주 미만에 출생한 신생아로 본 연구에서는 선천성 기형이 없고 인공호흡기 관리나 정맥주사와 같은 침습적인 처치가 필요하지 않는 신생아중환자실에 입원한 아기를 말한다.

● 청각 자극

이론적 정의 : 귀가 공기나 물 등을 통해 받은 음향의 자극을 뇌에 전달하여 일으키는 감각으로, 인간의 질병 및 장애를 치료하거나 기분전환을 위해 개인이 신체적, 심리적, 정서적으로 통합되도록 도움을 주기 위해 음악 등을 제공하는 것을 의미한다.

조작적 정의 : 미숙아에게 아기 발달 증진을 위해 전문 제작된 모차르트 클래식 음악을 녹음테이프를 미숙아에게 들려주는 것을 말한다.

● 전정 자극

이론적 정의 : 일정한 공간 내에서 인체의 머리나 몸의 위치와 움직임의 속도 변화가 제 8 뇌신경을 따라 뇌간의 전정핵까지 전달되는 감각 자극을 말한다.

조작적 정의 : 아기용 물침대를 전문 제작하여 그 안에 증류수를 2/3정도 채우고 소독면포를 씌워 인큐베이터 안에 제공하는 것을 말한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 미숙아에게 청각 자극과 전정 자극을 제공한 실험군과 자극을 제공하지 않은 대조군간의 뇨 중 스트레스호르몬치의 차이를 검증하기 위한 비동등성 대조군 전후 실험 설계이다.

연구 대상

본 연구는 일개 대학병원의 신생아 집중간호실에 입원한 미숙아를 대상으로 다음과 같은 선정 기준에 적합한 미숙아를 대상으로 청각 자극군 30명, 전정 자극군 30명, 대조군 30명을 다음과 같은 기준으로 선정하도록 계획하였으나, 자료수집 예정기간 동안 신생아 외래 특진 교수의 타 병원으로의 이전 등으로 대상자 확보에 차질이 생겨 연구 기간을 연장하여 2002년 3월부터 2003년 5월까지 자료수집한 결과 미숙아

수는 대조군 27명, 전정 자극군 25명, 청각 자극군 27명이었다. 연구대상자의 세 군에의 배정은 입원 순서대로 하였으며 대조군과 전정 자극군 및 청각 자극군 등 세 군은 실험조건을 제외하고는 연구기간 내내 동일한 상황이 유지되었다.

다음은 구체적인 대상자 선정의 기준이며 이 기준에 맞는 미숙아를 먼저 선정한 후 미숙아의 어머니에게 본 연구에의 참여를 설명하고 허락한 경우에 본 연구의 대상으로 최종 선정하였다.

● 재태기간이 37주미만의 미숙아

● 패혈증, 수유 장애 및 선천성 기형이 없는 미숙아

● 생리적 체중 감소가 회복되는 시기의 미숙아

● 호흡과 관련된 보조기를 사용하지 않는 미숙아

● 정맥주사나 광선 치료 등 특별한 처치가 이루어지지 않는 미숙아

연구 도구

● 뇨 중 스트레스 호르몬 측정

24시간 소변(오전 6시 - 다음날 오전 6시)은 채노대를 회음부에 부착시켜 수집하였다. 수집된 소변은 냉장고에 넣어 보관하였고, 검사물에서 스트레스 호르몬인 코티졸과 에피네프린, 노에피네프린 농도를 측정하였다. 그리고 24시간 뇨 중 코티졸과 에피네프린 및 노에피네프린은 방사선면역측정법(RIA)으로 측정하였다.

실험 처치

● 청각 자극

본 연구에서 사용된 청각 자극은 미국에서 아기 발달 증진을 위해 아기 전용 모차르트 클래식 시리즈(I - IV)로 제작(MOZART EFFECT I - IV, Warner Music Group Company)하고 미국 캘리포니아 대학 교수팀에 의해 아기 발달에 대한 검증과정을 거친 음악 테이프로서, 국내 음반회사인 워너뮤직코리아(주)에서 상품화한 음악테이프이다. 이 음악의 특징은 모차르트의 클래식 음악 중 아기의 발달을 위하여 리드미컬하면서도 선율선이 단정하고 고운 모차르트의 느린 악장들을 선정하여 구성되었다.

음악은 인큐베이터 안에 소형 녹음기를 통하여 제공되었으며 모든 미숙아에게 제공한 음악테이프와 소형녹음기는 같은 기종을 사용하였고, 음악을 제공하는 동안 불필요한 소음을 삼가고 다른 처치는 하지 않았다.

음악 테이프는 미숙아의 귀로부터 30cm떨어진 거리에서 미국 소아학회에서 허용하고 있는 신생아중환자실의 소음수준인 58dB이하의 소리 크기로 제공하였다.

미숙아에게 음악을 제공해주는 시간은 선행 연구(Cho, 2000; Kim, 2000; Lee, 1999) 결과를 토대로, 수유 후 구토를 줄일 수 있고 배고픈 시간을 피하며 S대학병원의 수유시간 스케줄을 고려하여 수유 후 1시간 후인 오전 11시와 오후 7 시경에 각각 20분씩 들려주는 것을 10일간 제공하였다.

● 전정 자극

미숙아에게 전정 자극을 제공하기 위해서는 단순히 흔들어 주는 것보다 물침대를 제공하는 것이 미숙아들의 성장에 효과가 있다(Korner, 1990)는 보고를 토대로 하였다.

본 연구에서 사용된 전정 자극은 국내 물침대 제작 전문 의료가 상사에서 부드럽고 탄력성이 강하면서 항균처리가 된 재질로 선택하여 아기용 물침대를 인큐베이터 내부의 규격과 같도록 특수 제작하여 그 안에 35°C의 증류수를 2/3정도 채우고 소독면포를 씌워 인큐베이터 바닥에 깔아주었다. 그 이후에는 인큐베이터내의 온도로 물침대의 보온이 유지되도록 하였다.

물침대는 실험 전에 ultraviolet을 이용하여 소독하였으며 10 일 동안 지속적으로 인큐베이터 안에 제공하였고, 미숙아의 움직임에 의해 진동으로 전정자극이 유지되었다.

자료수집방법

본 연구의 자료수집을 위하여 S대학병원의 간호부장 승인을 받았고 신생아중환자실 실장을 만나 연구의 목적과 방법을 설명한 후 허락을 받았으며 신생아중환자실에 근무하는 수간호사 및 간호사들을 만나 연구진행절차를 설명하고 협조를 구했다.

그리고 신생아중환자실에서 근무 경력이 5년 이상 된 책임간호사 2명을 연구 보조원으로 선정하여 연구 목적과 방법, 진행 절차 및 자료수집방법에 대해 설명한 후 연구자가 실험처치에 대해 시범 교육을 먼저 시행하고 연구 보조원이 청각 자극과 전정 자극을 각각 시행하는 것을 관찰한 후 수정하는 절차를 거쳤다.

본 연구의 자료수집은 미숙아에게 실험 1일째 대조군과 청각 자극군 및 전정 자극군에서 실험 처치를 제공하기 전에 모든 대상자의 일반적 특성과 뇨 중 스트레스호르몬을 사정하였다.

그 후 청각 자극군은 오전 11시와 오후 7시에 각각 음악을 1회 20분 동안, 10일간 제공하였으며 실험 10일째 뇨 중 스트레스호르몬을 다시 측정하였다. 그리고 전정 자극군은 인큐베이터 안에 물침대를 10일간 지속적으로 제공하였으며 실험 10일째 뇨 중 스트레스호르몬을 다시 측정하였다.

한편 대조군은 신생아중환자간호실에서 간호사가 평상시대

로 제공하는 간호행위만을 받았고 10일째에 뇨 중 스트레스 호르몬을 측정하였다.

이상의 연구진행절차를 요약하면 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Research design

Group	Duration of Experiments			
	1st day	2nd day	10th day
control gr	O1		O2
Auditory gr	O1 X1	X1	X1 O2
Vestibular gr	O1 X2	X2	X2 O2

X1 : Auditory stimulation

X2 : Vestibular stimulation

O1 : measurement of general characteristics & stress hormone in 24hr urine

O2 : measurement of stress hormone in 24hr urine

자료분석방법

수집된 자료는 SPSSWIN 10.0을 이용하여 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성은 빈도, 백분율 및 평균, 표준편차로 분석하였다.
- 실험군과 대조군 간의 동질성 검정은 ANOVA를 이용하였다.
- 실험군과 대조군 간의 뇨 중 스트레스 호르몬의 정도와 차이 검증은 평균, 표준편차 및 t-test로 검증하였다.

연구의 제한점

연구의 대상자가 일개 병원에 국한되어 연구의 결과를 일반화하는 데 제한점이 있다.

연구 결과

연구대상자의 사전 동질성 검정

본 연구 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검정은 다음과 같다<Table 2>.

출생 시 체중은 대조군 미숙아가 평균 2180g, 전정자극군 미숙아는 평균 2261.33g, 청각자극군미숙아는 평균 2151.05g으로 세 군간에 유의한 차이는 없었다(F=.23, p>.05). 또한 재태기간은 대조군인 경우 평균 34.27주이고, 전정자극군은 평균 35.2주, 청각자극군은 평균 34.6주로서 세 군간에 유의한 차이는 없었다(F=.74, p>.05).

대조군의 사전 심첨 맥박수는 148.92회/분, 전정자극군은 147회/분, 청각자극군은 143.89회/분으로서 세 군간에 유의한 차이는 없었다(F=.31, p>.05).

<Table 2> Homogeneity of general characteristics among groups

variables	Control (n=27)	Vestibular(n=25)	Auditory(n=27)	F	p
	M(SD)	M(SD)	M(SD)		
birth weight(g)	2180.00(490.05)	2261.33(444.34)	2151.05(490.62)	.23	.79
body weight(g)	2146.92(335.22)	2255.33(371.99)	2196.31(377.11)	.31	.73
gestational age(week)	34.27(14.65)	35.20(13.10)	34.60(15.04)	.74	.48
heart rate	148.92(10.18)	147.00(8.07)	143.89(7.87)	.31	.73
resp. rate	51.38(6.44)	52.66(2.46)	49.47(3.25)	1.38	.26
feeding amount(cc)	35.00(6.45)	33.33(8.79)	33.42(9.13)	2.49	.09
cortisol(µg/day)	0.93(0.46)	0.85(0.75)	0.96(0.90)	.09	.91
epinephrine(µg/day)	0.32(0.69)	0.14(0.12)	0.07(0.06)	1.81	.17
norepinephrine(µg/day)	0.71(0.49)	0.61(0.57)	0.68(0.55)	.13	.87

대조군의 사전 호흡수는 51.38회/분, 전정자극군은 52.66회/분, 청각자극군은 49.47회/분으로서 세 군간에 유의한 차이는 없었다(F=1.38, p>.05).

대조군의 사전 1회 평균수유량은 35.00cc/회, 실험군 I(전정자극군)은 33.33cc/회, 실험군 II(청각자극군)는 33.42cc/회로서 세 군간에 유의한 차이는 없었다(F=2.49, p>.05).

또한 24시간 소변 내 포함된 코티졸은 대조군이 평균 0.94µg이고, 전정자극군은 0.93µg, 청각자극군은 0.93µg으로 세 군간에 유의한 차이는 없었다(F=.17, p>.05).

24시간 소변 내 포함된 에피네프린은 대조군이 평균 0.34µg이고, 전정자극군은 0.33µg, 청각자극군은 0.33µg으로 세 군간에 유의한 차이는 없었다(F=.05, p>.05).

24시간 소변 내 포함된 노에피네프린은 대조군이 평균 0.78µg이고 전정자극군은 0.82µg, 청각자극군은 0.80µg으로 세 군간에 유의한 차이는 없었다(F=.02, p>.05)<Table 2>.

실험기간 동안 대조군, 전정 자극군 및 청각 자극군의 뇨 중 스트레스호르몬의 변화량

대조군과 전정 자극군 및 청각 자극군에 대한 제 1일과 10일째에 대한 뇨 중 스트레스호르몬의 변화량은 <Table 3, 4, 5>와 같았다.

뇨 중 스트레스호르몬의 변화량은 제 10일째의 뇨 중 코티졸 호르몬치에서 제 1일째의 뇨 중 코티졸 호르몬치를 뺀 차이, 제 10일째의 뇨 중 에피네프린 호르몬치에서 제 1일째의 뇨 중 에피네프린 호르몬치를 뺀 차이, 제 10일째의 뇨 중 노에피네프린 호르몬치에서 제 1일째의 뇨 중 노에피네프린 호르몬치를 뺀 차이 등으로 나누어 보았다.

스트레스호르몬들 중 코티졸치는 전정자극군과 청각자극군에서 제 1일째보다 제 10일째에 감소되었다<Table 3, 4, 5 참조>.

<Table 3> Means of the differences of cortisol hormone in urine during experimental periods

The differences of cortisol hormone for 10 days	Control Mean(SD)	Vestibular Mean(SD)	Auditory Mean(SD)
dcorti*	.75(1.31)	-.29(.86)	-.49(.79)

dcorti* : The differences of the amount of cortisol hormone in urine for 10days

<Table 4>Means of the differences of epinephrine hormone in urine during experimental periods

The differences of epinephrine hormone for 10 days	Control Mean(SD)	Vestibular Mean(SD)	Auditory Mean(SD)
depi*	.04(.23)	-.05(.13)	.00(.09)

depi* : The differences of the amount of epinephrine hormone in urine for 10days

<Table 5>Means of the differences of norepinephrine hormone in urine during experimental periods

The differences of norepinephrine hormone for 10 days	Control Mean(SD)	Vestibular Mean(SD)	Auditory Mean(SD)
dnorepi*	.16(1.06)	-.11(.75)	-.07(.82)

dnorepi* : The differences of the amount of norepinephrine hormone in urine for 10days

<Table 6> Effect of auditory stimulation on the means of the differences in stress hormone

Variables	Group	N	Mean(SD)	t	p
Cortisol	Control	27	.75(1.31)	3.489	.001
	Auditory	27	-.49(.79)		
Epinephrine	Control	27	.04(.23)	.733	.468
	Auditory	27	.00(.09)		
Norepinephrine	Control	27	.16(1.06)	.737	.466
	Auditory	27	-.07(.82)		

연구 가설 검증

본 연구의 가설 검증 결과는 다음과 같다.

<가설 1>

“청각 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 중 스트레스 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위하여 <부가설 1-1>인 “청각 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 코티졸 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위해 두 군간의 코티졸 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검증한 결과 유의한 차이를 보였다($t=3.489, p=.001$).

또한 <부가설 1-2>인 “청각 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위해 두 군간의 에피네프린 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검증한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다($t=.733, p=.468$).

<부가설 1-3>인 “청각 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 노에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위해 두 군간의 노에피네프린 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검증한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다($t=.737, p=.466$)<Table 6>.

<가설 2>

“전정 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 중 스트레스 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위하여 <부가설 2-1>인 “전정 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 코티졸 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위해 두 군간의 코티졸 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검증한 결과 유의한 차이를 보였다($t=2.638, p=.013$).

또한 <부가설 2-2>인 “전정 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위해 두 군간의 에피네프린 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검증한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다($t=1.508, p=.142$).

<부가설 2-3>인 “전정 자극군과 대조군 간에 중재 전 후의 뇨 노에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위해 두 군간의 노에피네프린 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검증한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다($t=.832, p=.412$)<Table 7>.

<가설 3>

“청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 뇨 중 스

<Table 7> Effect of vestibular stimulation on the means of the differences in stress hormone

Variables	Group	N	Mean(SD)	t	p
Cortisol	Control	27	.75(1.31)	2.638	.013
	Vestibular	25	-.29(.86)		
Epinephrine	Control	27	.04(.23)	1.508	.142
	Vestibular	25	-.05(.13)		
Norepinephrine	Control	27	.16(1.06)	.832	.412
	Vestibular	25	-.11(.75)		

<Table 8> Comparison of means of the differences in stress hormone between the two groups

Variables	Group	N	Mean(SD)	t	p
Cortisol	Vestibular	25	-.29(.86)	.677	.503
	Auditory	27	-.49(.79)		
Epinephrine	Vestibular	25	-.05(.13)	-1.526	.137
	Auditory	27	.00(.09)		
Norepinephrine	Vestibular	25	-.11(.75)	-.152	.880
	Auditory	27	-.07(.82)		

트레스호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검정하기 위하여 <부가설 3-1>인 “청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 노 코티졸 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검정하기 위해 두 군간의 코티졸 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검정한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다($t=.677$, $p=.503$).

또한 <부가설 3-2>인 “청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 노 에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검정하기 위해 두 군간의 에피네프린 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검정한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다($t=-1.526$, $p=.137$).

<부가설 3-3>인 “청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 노 노에피네프린 호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검정하기 위해 두 군간의 노에피네프린 호르몬 변화량의 평균의 차이를 검정한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다($t=-.152$, $p=.880$)<Table 8>.

논 의

본 연구는 미숙아를 대상으로 청각 및 전정 자극을 제공하여 스트레스호르몬 분비에 미치는 효과를 알아보고자 시행되었다.

본 연구의 결과를 비교하기 위하여 독립 변수인 청각 자극과 전정 자극이 종속변수인 미숙아의 스트레스호르몬 분비에 미치는 영향을 연구한 논문이 없는 실정에서 종속변수를 스트레스호르몬 분비가 아닌 스트레스 행동 반응이나 스트레스 생리적 반응들을 다른 연구들과 비교하였다.

먼저 본 연구에서 신생아중환자실에 입원한 미숙아에게 10일간 음악을 제공한 청각 자극군과 대조군 사이에 24시간 노 중 코티졸 호르몬치 변화량에 유의한 차이가 있었던 것은 Caine(1991)이 52명의 미숙아를 대상으로 자장가를 포함한 아기 음악을 들려준 실험군에서 대조군보다 스트레스 행위가 감소되었다고 한 결과와 Standley(1998)가 미숙아에게 음악을 통한 청각 자극을 제공한 결과 실험군은 대조군보다 심침 맥박수와 호흡수가 유의하게 감소하였다는 결과와 일치되는 소견이다. 이는 또한 국내에서 Kim(2000)이 미숙아에게 청각과 전정 자극을 포함한 통합 자극을 제공받은 실험군은 대조군보다 심침 맥박수와 호흡수 및 혈압이 유의하게 감소되었다는 결과와, Cho(2000)가 미숙아에게 음악을 통한 청각 자극을 제공했을 때 실험군에서 맥박수와 호흡수 감소 및 혈압이 안정되었다는 결과와 일치한다. 이러한 결과들은 Kenny 등(1978)이 미숙아의 스트레스에 대한 활력징후의 반응으로 교감신경의 자극으로 인한 심박동수 증가와 혈압 상승이 있다고 했으며, Kim(2003)도 부신에서 분비되는 스트레스호르몬의

주요 효과가 심침 맥박수의 증가와 혈관 수축에 의한 혈압 상승이라고 하여 이러한 생리적 반응들의 변화가 스트레스호르몬 분비와 관계가 있다고 보여진다.

본 연구의 두 번째 가설 검증으로 미숙아에게 10일간 물침대를 제공한 전정 자극군과 대조군 사이에 노 중 코티졸 호르몬치 변화량에 유의한 차이가 있었는데, 이는 Hayes(1980)가 저체중출생아에게 전정 자극을 제공한 결과 실험군이 대조군보다 무호흡이 줄었으며, 저산소증이 감소했다고 보고한 결과와, Korner 등(1982)이 저체중출생아들에게 전정 자극을 제공한 결과 대상자들이 진정되고 불안정한 움직임이 감소되었으며 깊은 수면이 증가되었다고 보고한 결과 및 Avery 등(1994)이 물침대를 통해 전정 자극을 받은 영아에서 수면 양상이 향상되었고 불안한 행동이 감소되었으며 특히 무호흡이 감소되었다고 보고한 내용 등과 일치된다고 보여진다. 이는 신생아중환자실의 비정상적인 스트레스 환경이 미숙아에게 스트레스 반응을 유발하여 산소포화도 감소, 심박동수 증가, 뇌내압의 증가, 무호흡, 말초혈관수축, 위장관 운동 저하, 침과 위액의 분비 변화, 코티졸, 카테콜라민 분비를 일으키고 수면을 방해하며 정상 성장 발달을 방해한다(Miller, 1974; Long, Philip & Lucey, 1980)는 연구 결과가 본 연구 및 관련된 연구들의 결과들을 뒷받침해주었다. 그러나 향후 청각이나 전정 자극이 스트레스호르몬의 분비에 미치는 영향에 관하여는 더 많은 연구가 활발히 진행되어 일관성 있는 결과가 축적되어야 할 것으로 생각된다. 이는 미숙아의 스트레스호르몬 분비를 감소시키기 위해 촉각이나 운동 자극의 같은 종류의 자극을 사용한 연구들(Acolet et al., 1993; Lee, 1999; Marlene, 1975; Park, 1999)에서 그 효과는 연구마다 다르게 나와 간호 중재에 대한 근거를 찾기가 어렵다. 따라서 미숙아에게 감각 자극을 제공하여 스트레스호르몬분비에 영향을 미치는 연구들이 더 활발하게 진행되어야 통계적으로 누적된 일관된 결과를 찾을 수 있고 간호 중재에 대한 인과 관계를 설명할 수 있어 임상에서 효과적인 간호 전략을 수립할 수 있다고 본다.

감각 자극이 스트레스 호르몬에 미치는 영향에 관하여는 아직 논란이 많다. 신생아들은 저산소증이나 저혈당증 등 스트레스 상황 하에서 스트레스호르몬인 노에피네프린, 에피네프린 등을 분비할 능력이 있다고 알려져 있는데, 실제 신생아중환자실에서 발생하는 침습적인 시술은 신생아에서 통증으로 인하여 스트레스 호르몬이 증가되며(Barker & Rutter, 1996), 이 통증을 완화시켜주는 치료를 시행할 경우 스트레스호르몬이 감소한다는 보고가 있다. 따라서 촉각이나 청각 및 전정 기간 자극이 미숙아의 발달과 정서적인 면에서 긍정적인 효과를 가진다면 이러한 감각 자극을 받은 경우 스트레스호르몬의 분비량은 감소해야 할 것으로 생각된다. 그러나 실제 촉각, 운동 등 감각 자극이 주어진 후 오히려 스트레스호르몬의

분비가 증가하였다는 보고도 있다(Kuhn et al., 1991).

혈액내의 카테콜라민은 어떤 자극을 준 뒤 그 변화량으로 자극에 대한 효과를 측정하기는 부적절한 데, 그 이유는 혈액 내 노에피네프린이나 에피네프린은 자극 후에 아주 짧은 시간 내에 증가하고 그 반감기가 약 2분 정도로 매우 짧아 스트레스 정도를 제대로 반영하기가 어렵기 때문이다. 따라서 24시간 노 중 카테콜라민의 변화량으로 청각 및 전정 자극이 스트레스호르몬 분비에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 그러나 노 중 카테콜라민 역시 불안정한 상태라 수집 즉시 노의 산성화가 필요하며 냉장 보관해야 하고 신생아에서 채노가 쉽지 않다는 문제점이 있었다.

결론 및 제언

본 연구는 신생아중환자간호실의 간호사가 바쁜 근무 상황에서도 미숙아에게 비교적 쉽게 적용할 수 있는 청각 및 전정기관 자극 제공이 미숙아의 노 중 스트레스 호르몬에 미치는 효과를 알아보려고 시도되었다.

연구 설계는 대조군, 전정 자극군 및 청각 자극군 간에 미숙아의 노 중 스트레스호르몬치에 차이를 보이는 것을 검증하기 위한 비동등성 대조군 전후 실험 설계이고, 연구대상자는 일개 대학병원의 신생아중환자실에 입원한 미숙아로서 전정 자극군 25명, 청각 자극군 27명, 대조군 27명 등이었다.

전정 자극군에게는 부드럽고 탄력성이 강하면서 향균처리가 된 재질로 아기용 물침대를 제작하여 10일간 지속적으로 제공해 주었고, 대조군은 신생아중환자간호실에서 간호사가 평상시대로 제공하는 간호행위만을 받았다. 또한 청각 자극군에게는 아기 발달을 위한 모차르트 클래식 음악 테이프를 하루 중 오전 11시와 오후 7시에 각각 20분씩 2회 들려주는 것을 10일간 제공하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

- “청각 자극을 제공받은 미숙아와 청각 자극을 제공받지 않은 미숙아의 노 중 스트레스 호르몬 치에 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위해 두 군간의 노 중 코티졸, 에피네프린 및 노에피네프린치 변화량의 평균의 차이를 검정한 결과, 청각 자극군과 대조군 간에 제 1일째와 제 10일째의 코티졸 변화량의 평균에 유의한 차이를 보였다 ($t=3.489, p<.05$).
- “전정 자극을 제공받은 미숙아와 전정 자극을 제공받지 않은 미숙아의 노 중 스트레스 호르몬 치에 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위해 두 군간의 노 중 코티졸, 에피네프린 및 노에피네프린치 변화량의 평균의 차이를 검정한 결과, 전정 자극군과 대조군 간에 제 1일째와 제 10일째의 코티졸 변화량의 평균에 유의한 차이를 보였

($t=2.638, p<.05$).

- “청각 자극군과 전정 자극군 간에 중재 전 후의 노 중 스트레스호르몬의 변화는 차이가 있을 것이다”를 검증하기 위하여 두 군간의 노 중 코티졸, 에피네프린 및 노에피네프린치 변화량의 평균의 차이를 검정한 결과 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 연구결과를 볼 때 본 연구는 신체적 정신적으로 매우 취약한 상태에 있는 입원한 미숙아에게 간호사가 근무 중에 실제로 적용할 수 있는 청각 자극 및 전정 자극을 제공하였고, 그 효과를 검증한 결과 미숙아의 노 중 스트레스 호르몬인 코티졸 호르몬의 감소에 유의한 효과가 있음을 알 수 있었다. 이는 신생아중환자실에 장기간 입원한 미숙아의 스트레스 정도를 감소시켜주는 노력이 궁극적으로 미숙아의 성장 발달을 증진하는 데 기여한다고 보며 더 활발한 연구가 이루어져야 할 것이라고 생각된다.

본 연구결과로부터 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 연구대상자 수를 늘리고 다른 스트레스 관련 종속변수를 선택하여 청각 자극과 전정 자극이 미숙아의 스트레스 감소에 미치는 효과를 검증해 볼 필요가 있다.
- 청각 자극, 전정 자극, 촉각 및 운동 자극 등을 미숙아에게 제공하여 스트레스 감소에 미치는 효과를 비교해 볼 필요가 있다.

References

- Acolet, D., Modi, N., Giannakouloupoulos, X. Bond, C., Weg, W., Clow, A., & Glover, V. (1993). Changes in plasma cortisol and catecholamine contrations in response to massage in premature infants. *Arch of Dis in Child, 68*, 29-31.
- Avery, G.B., Fietcher, A., & MacDonald, M. G. (1994). *Neonatology and management of the newborn*(4th eds.). Philadelphia : Lippincott Comp.
- Barker, D. P., & Rutter, N. (1996). Stress, severity of illness and outcome in ventilated preterm infants. *Arch of Dis in Child, 75*, 187-190.
- Blackburn, S. (1998). Environmental Impact of the NICU on Developmental Outcomes. *J Pediatr Nurs, 13*(5), 279-289.
- Caine, J. (1991). The effect of music on the selected stress behavioral, weight, calories and formula Intake and length of Hospital stay of premature and low birth weight neonates in a newborn intensive care unit. *J Music Ther, 28*(4), 180-192.
- Cho, H. H. (2000). *Effects of music therapy on weight & vital sign in preterm infants*. Unpublished master's thesis, Korea University, Seoul.
- Field, T. F. (1992). Infants of depressed mothers. *Dev*

- psychopathol*, 4, 49-66.
- Hayes, J. (1980). Premature infant development : The relationship of neonatal stimulation, birth condition and home environment. *Pediatr Nurs*, 6, 33-36.
- Kenny, J. D., Garcia-Prats, J. A., Hillard, J. L., Corbet, A. J., & Rudolph, A. J. (1978). Hypercarbia at birth : A possible role in the pathogenesis of intraventricular hemorrhage. *Pediatrics*, 62, 465-469.
- Kim, E. J. (2000). *Effects of integrated sensory stimulation and tactile stimulation on physical growth and stable state in preterm infants*. Unpublished doctoral dissertation, Korea University, Seoul.
- Kim, H. S. (1996). *The effect of sensory integration program for low birth weight infant on growth index, behavioral state and physiologic response change*. Unpublished doctoral dissertation, Ewha Womans University, Seoul.
- Kim, M. Y., Kewon, I. S., Kim, S. O., Kim, E. K., Kim, T. I. & Song, I. S., Sin, S. S., Ahan, Y. M., Jung, K. A., Jung, S. E., Cho, G. C., & Choi, M. Y. (1999). *Pediatric Nursing*. Seoul : Sumunsa.
- Kim, W. K. (2003). *The physiology of the human body*. Seoul : Dae Sung Corp.
- Korner, A. F. (1990). Infant Stimulation : Issue of theory and research. *Clin Perinatol*, 17(1), 173-177.
- Korner, A. F., Ruppel, E. M., & Jong, M. R. (1982). Effect of waterbeds on the sleep and motility of theophylline-treated preterm infants. *Pediatrics*, 70(6), 864-869.
- Kuhn, C., Schanberg, S., Field, T., Symanski, R., Zimmerman, E., Scafidi, F., & Roberts, J. (1991). Tactile / kinesthetic stimulation effects on sympathetic and adrenocortical function in premature infants. *J Pediatr*, 119, 434-440.
- Lee, K. J. (1999). *Effects of a sensory stimulation on weight on weight, stress hormone and behavioral state in premature infants*. Unpublished doctoral dissertation, Kyunghee University, Seoul.
- Long, J., Philip, A., & Lucey, J. (1980). Excessive handling as a cause of hypoxemia. *Pediatrics*, 65, 203-207.
- Marlene, K. (1975). Extra tactile stimulation of the premature infant. *Nurs Res*, 24(5), 324-334.
- Miller, J. D. (1974). Effects of noise on people. *J Acoust Soc Am*, 56, 729.
- Park, K. R. (1999). *The effects of tactile/kinesthetic stimulation on growth and the stress hormone response in preterm infants*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- Standley, J. M. (1998). The effect of music and multimodal stimulation on responses of premature infants in neonate intensive care. *Pediatr Nurs*, 24(6), 532-538.
- Vrugt, T. D., & Pederson, R. D. (1973). *The effect of vertical rocking frequency on the arousal level in two month old infants*. NY : Mosby Comp.
- Whaley, L. F., & Wong, D. L. (1999). *Nursing care of infants and children(5th ed.)*. NY : Mosby Comp.
- White-Traut, R. C., & Tubeszewski, K. A. (1986). Multimodal stimulation of the prematurity. *J Pediatr Nurs*, 1, 91-95.
- Zahr, L. K. (1995). Responses of premature infants to routine nursing intervention and noise in the NICU. *Nurs Res*, 44(3), 179-185.

The Effects of Auditory and Vestibular Stimulation on Stress Hormones in Preterm Infants*

Yoo, Kyung-Hee¹⁾

1) Associate Professor, Department of Nursing, College of Medicine, Soonchunhyang University

Purpose: This study was done to determine whether providing auditory and vestibular stimulation to preterm infants would have an effect on stress hormones. **Methods:** The design was a nonequivalent control group pretest-posttest design in a quasi-experimental study. Seventy-nine preterm infants were assigned either one of two experimental groups or to a control group: 27 in the auditory stimulation group, 25 in the vestibular stimulation group and 27 in the control group. The criteria for inclusion in this study were 1) gestational age of less than 37 weeks, 2) birth weight of less than 2,500g, 3) the absence of congenital anomalies or specific diseases, 4) recovering physiological weight loss, and 5) weaned from ventilatory assistance or oxygen. The data were collected from March 2002 to May 2003. The auditory stimulation, a music audiotape, was provided 20 minutes twice a day for 10 days and the vestibular stimulation, an infant waterbed, was provided for 10 days. On day 1 and day 10 of the study, 24 hour urine sample was collected for norepinephrine, epinephrine, and cortisol assays. In the data analysis, SPSSWIN 10.0 program was utilized for descriptive statistics, ANOVA and t-test. **Results:** General characteristics of the three groups showed no significant differences, thus three groups were found to be homogenous. The 24 hour urine cortisol for the auditory ($t=3.489$, $p=.001$) and for the vestibular ($t=2.638$, $p=.013$)

stimulation group were significantly reduced compared to the control group after 10 days. **Conclusions:** The results suggest that auditory and vestibular stimulation can be used to reduce 24 hour urine cortisol in preterm infants. Therefore, music audiotapes and waterbeds provided in incubator are recommended for reduction of the stress in preterm infants who are hospitalized in neonatal intensive care units.

Key words : Preterm infants, Auditory and vestibular stimulation, Stress hormone

* *This work was supported by Korea Research Foundation Grant(KRF-2001-003-F00217)*

• *Address reprint requests to : Yoo, Kyung-Hee*

Department of Nursing, College of Medicine, Soonchunhyang University

366-1, Ssangyoung-Dong, Cheonan 330-090, Korea

Tel: +82-41-570-2496 Fax: +82-41-575-9347 E-mail: kyunghee@sch.ac.kr