

야간 빛 차단이 저출생체중아의 체중, 생리적 변수 및 행동상태에 미치는 효과*

정 인 숙¹⁾

서 론

연구의 필요성

최근 산모의 산전관리 향상과 신생아 관리, 특히 치료법과 약제의 개발 및 장비의 발전과 더불어 간호능력이 향상되어 저출생체중아의 사망률이 과거에 비해 현저히 개선되었다(Bae et al., 1997). 그러나 기술위주의 환경이 저출생체중아의 발달에 어떤 영향을 미치는지 의문을 갖게 되었고 신생아중환자실에서의 환경적 자극의 잠재적인 해로운 결과에 대한 문제는 계속 제기되고 있다(Majid & Simone, 1996; Warren, 2002).

특히 저출생체중아들을 모니터링하기 위한 각종 의료장비의 사용으로 24시간 지속적으로 밝은 빛을 적용하고 있는데, 지난 20년 동안 5~10배의 조도(照度) 증가를 보였다(Robinson, Moseley & Fielder, 1990). 임신 18주 정도 된 인간 시상상핵(SCN, suprachiasmatic nuclei)의 방사선조영술과 수용체에 의해 밝혀진 바에 의하면 태아의 리듬은 모체의 일주기 리듬에 의해 만들어지는데, 출생 후 지속적인 빛에 노출된 저출생체중아의 경우 태내에서 이미 이루어진 수면·각성의 유형이 방해받을 수 있어 주야의 구분이 어려울 뿐만 아니라 정상수면까지도 방해받게 된다(Jaldo-Alba, Munoz-Hoyos, Molina-Carballo, Molina-Font, & Acuna-Castroviejo, 1993; Glotzbach, Edgar, & Ariagno, 1995; Majid & Simone, 1996).

밤낮 구별없는 지속적인 환경조명은 저출생체중아의 뇌 발

달에 부정적인 영향을 미치고(Perlman, 2001) 동맥관개존증의 빈도를 증가시키는 원인이 되며(Robinson et al., 1990) 스트레스원이 되어 대사율을 증가시켜 체중증가의 저해요인이 된다(Boo, Chee, & Rohana, 2002). 환경 스트레스는 호흡과 심박관계 기능, 내분비, 대사 및 소화엔 변화를 일으키고 뇌의 저산소증을 일으키는 좀더 심각한 변화로 복잡한 혈관의 파열과 뇌실내 출혈을 일으키거나 과잉활동을 조장하여 성장에 쓰여야 할 에너지를 소모시킨다(Warren, 2002). Robinson 등(1990)은 주야간 조도의 차이가 거의 없는 지속적인 빛 환경은 저출생체중아에게 수면상태와 호르몬 주기에 영향을 주는 원인이 된다고 하였다. 이렇게 과도하고 불필요한 자극을 완화하기 위한 시도로 빛을 차단하는 덮개(shielding)를 보육기 위에 덮거나 불필요한 전등을 소등하려는 노력 등이 이루어지고 있다(Han, 1998; Rivkees, Mayes, Jacobs, & Gross, 2004).

자궁내부는 모체와 태아의 시상하부 및 태반 사이의 상호작용에 의해 잘 조절되는 주기적인 환경이며 태아에게는 자궁내 환경처럼 어두운 환경이 최적이다(Ariagno & Mirmiran, 2001). 태아에서는 모체에 의해 심박수와 부신피로인 생성에 있어 주야리듬이 나타나고 모체의 코티솔과 멜라토닌은 태아에게 명암주기에 대한 정보를 주어 태아의 24시간 주기가 모체와 일치되어 발달하게 한다(Rivkees et al., 2004). 그러나 출생 후에는 모체로부터의 설정인자가 박탈되고 주야리듬에 의해 설정인자가 조성되어야 하는데, 출생 후에도 지속적으로 어두운 환경을 유지하는 것은 이들 필수적인 설정인자가 경

주요어 : 야간 빛 차단, 저출생체중아, 생리적 변수, 행동상태
* 본 논문은 2004년 8월 가톨릭대학교 대학원 박사학위 논문의 일부임
1) 삼육간호보건대학 간호과 강사
투고일: 2004년 10월 20일 심사완료일: 2005년 1월 31일

시되는 것과 같다고 볼 수 있다(Ariagno & Mirmiran, 2001).

각종 호르몬 생산의 균형상태를 이끌어 주는 생물학적 리듬은 수면과 밀접한 관련이 있다. 태내와는 달리 출생 후에는 낮 동안에 망막을 통해 유입되는 빛에 의해 생성되는 세로토닌이 밤 또는 빛이 차단된 환경에서 멜라토닌으로 전환되어 안구운동이 없는 III단계와 IV단계의 깊은 수면을 유도한다. 이는 성장호르몬 분비를 촉진하는 계기가 될 뿐 아니라 신경계통을 안정시켜 생리적·행동적 항상성을 유지시키는데, 100룩스 이하의 약한 빛조차도 멜라토닌의 생성을 저해한다(Vander, Sherman, & Luciano, 1986; Reiter & Robinson, 1996).

야간 빛 차단이 체중에 미치는 영향에 대한 실험 연구들은 혼천 않다. Jaldo-Alba 등(1993)은 인간 태아의 순환혈액과 출생시 제대혈에 멜라토닌이 존재한다고 했으며 야간 빛 차단으로 체내에서 생성되는 멜라토닌의 성장에 미치는 효과에 대한 연구결과는 멜라토닌 투여 후 혈액검사 결과 성장호르몬 방출이 자극되었다고 보고한다(Valcavi, Zini, Maestroni, Conti, & Portioli, 1993; Forsling, Wheeler, & Williams, 1999). 또한 코티솔의 과잉분비는 성장호르몬 분비 억제의 원인이 되는데(Vander et al., 1986) 멜라토닌은 혈중 코티솔 농도를 낮출 뿐만 아니라 골질(骨質)상실의 원인이 되는 특정 프로스타글란딘인 PGE₂ 합성을 차단함으로써 성장을 촉진하는 것으로 보고되고 있다(Nedley, 1999). 이상의 문헌들은 태내에서 설정된 주야 리듬을 출생 후에도 계속 유지하여 성장관련 인자들을 지속적으로 분비하기 위해 야간 빛 차단이 필요성을 시사하고 있다.

야간 빛 차단이 적용시작 시기에 관한 연구로 Brandon 등(2002)은 시각계통의 성숙이 재태기간 32주가 되어야 이루어져 동공이 빛 자극에 반응할 수 있다는 Robinson 등(1990)의 문헌에 근거하여 야간 빛 차단을 적용한 결과, 교정기간 32주와 출생시 부터 야간 빛 차단을 받은 집단이 교정기간 36주 이후부터 받은 집단보다 유의한 체중증가가 있었다고 보고하였다. 또한 Mann, Haddow, Stokes, Goodley와 Rutter(1986)는 비교적 건강한 저출생체중아를 두 집단으로 나누어 실험군에게 일몰 이후 빛과 소음을 최소한으로 한 환경을 조성해 주고 대조군은 빛과 소음이 조절되지 않은 신생아실에서 10일간 관찰하여 물리적 환경조성이 성장에 미치는 연구를 시도하였고 분만예정일 후 3개월에 체중을 측정한 결과 실험군이 대조군보다 500g 더 증가되어 있었음을 보고하였다.

지속적인 밝은 빛이 심박기능에 미치는 영향에 대한 연구로 Boo 등(2002)은 밝은 빛 하에서 급속안구운동(REM) 수면이 증가되고 이는 심박수를 올리는 직접적인 원인이 된다고 했다. 또 야간 빛을 차단해 주었을 때 체내에서 생성된 멜라토닌 농도가 가장 높았던 새벽 2~3시경에는 불규칙한 심장

박동의 위험이 감소되었다고 보고하여 지속적인 빛이 심장기능에 미치는 영향을 시사하고 있다. 호흡기계통에 대한 야간 빛 차단 효과에 대해서는 야간 빛 차단 하에 있던 저출생체중아들의 호흡기 적용일수가 더 짧았고(Whitman, O'Callaghan, & Maxwell, 1995; Brandon et al., 2002) 조도의 경감이 호흡기의 안정과 호흡률을 감소시킨다(Warren, 2002)는 보고가 있다. 또한 부적절한 감각자극은 산소포화도의 감소를 일으킬 수 있는데(Modrcin-McCarthy et al., 1997), 신생아중환자실을 어둡고 조용하게 해 주어 저출생체중아의 산소포화도가 유의한 변화는 아니지만 0.25% 증가했다는 Slevin(2000)의 보고는 야간 빛 차단이 저출생체중아의 산소포화도에 미치는 영향에 대한 연구의 필요성을 보여 준다고 하겠다.

또한 지속적인 밝은 빛은 저출생체중아의 과잉활동을 조장하는(Brandon et al., 2002) 반면 야간 빛 차단은 혈중 멜라토닌 농도를 높여 스트레스를 해소시키고 마음을 안정시키며 자발적 운동활성을 감소시킨다(Reiter & Robinson, 1996)고 하였다.

이와 같이 밤낮 구분없이 지속적으로 주어지는 빛은 저출생체중아의 성장, 심박동수, 호흡수, 산소포화도 및 행동상태에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 것으로 볼 수 있다. 현재 신생아중환자실에서는 저출생체중아의 치료를 위해 가동되는 의료장비 사용 및 환자의 모니터링으로 야간에 소동할 수 없으므로 24시간 동안 보육기나 온열기 위에 덮개를 적용하여 조도를 낮추려는 노력을 하고는 있으나 주야의 리듬을 조성하지는 못하는 실정이다. 이에 본 연구자는 신생아중환자실에서 24시간 주어지는 지속적인 빛 중 야간 빛을 차단하기 위해 안대를 적용하는 물리적 환경을 조성하는 비침습적인 간호중재가 저출생체중아의 체중, 생리적 변수 및 행동상태에 미치는 효과를 알아보기 위해 본 연구를 시도하였다.

연구목적 및 가설

재태기간(gestational age)과 입원일수를 더한 수정 후 기간인 교정기간(postconceptional age) 32주 이상이며 연구시작시 체중 2,000gram(이하, g) 미만인 저출생체중아에게 야간 빛 차단이 미치는 효과를 규명하기 위한 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 가설 1. 야간 빛 차단 후 받은 실험군의 10일간 체중증가량이 일상적인 간호만을 받은 대조군보다 더 클 것이다.
- 가설 2. 야간 빛 차단을 받은 실험군의 심박동수와 호흡수의 감소량 및 산소포화도의 증가량이 일상적인 간호만을 받은 대조군보다 클 것이다.
- 가설 3. 야간 빛 차단을 받은 실험군의 행동상태가 일상적인 간호만을 받은 대조군보다 더 안정될 것이다.

용어의 정의

● 야간 빛 차단

활동과 쉼의 주기, 호르몬 분비 균형을 통한 성장, 생리적 변수를 포함한 건강을 증진시키는 잠재력을 가진 환경조명 조절(Brandon, 2002)을 말한다. 본 연구에서는 주야 리듬을 만들기 위해 오후 6~7시부터 다음 날 오전 6~7시까지 12시간 동안 제작된 안대를 양쪽 눈에 부착하여 빛이 망막으로 들어가는 것을 차단함을 말한다.

● 저출생체중아

WHO의 정의에 의하면 출생시 체중이 2,500g 미만인 신생아로 정의하나 본 연구에서는 교정기간 32주 이상이며 연구 시작시 체중 2,000g 미만인 신생아를 말한다.

● 생리적 변수

생명활동과 관련되는 여러 수치로 변하는 수를 말하며(Choi, 2004), 본 연구에서는 처치 전후 심박동수, 호흡수 및 산소포화도의 차이를 말한다.

● 행동상태

몸을 움직여서 나타내는 동작 및 표정을 말하며(Choi, 2004), 본 연구에서는 저출생체중아의 행동 발달상태를 평가하기 위한 것으로 행동상태척도(ABSS : Anderson Behavioral State Scale)를 사용하여 수면상태(1~5점), 조용히 깨어있는 상태(6~7점) 및 활동적이고 불안정한 상태(7~12점)로 범주화하여 분류한 것을 말한다.

연구 방법

연구설계

본 연구는 야간 빛 차단이 저출생체중아의 체중, 생리적 변수 및 행동상태에 미치는 효과를 측정하는 유사실험설계로 비동등성 대조군 전후 설계(nonequivalent control group pretest-posttest design)이다<Figure 1>.

연구대상 및 자료수집기간

2003년 9월 13일부터 2004년 2월 1일까지 서울시내 K 의료원과 S 종합병원 신생아중환자실에 입원한 저출생체중아로 다음의 대상자 선정기준에 적합한 신생아를 대상으로 하였다.

- 동공대광반사가 완성되는 교정기간 32주 이상이며 연구시작시 체중 2,000g 미만인 신생아
- 생리적 체중감소에서 회복되는 시기의 신생아
- 산소공급이나 인공호흡기 관리가 필요 없는 신생아
- 구강 수유가 가능한 신생아
- 선천적 질환이나 장애가 없는 신생아

또한 두 신생아중환자실에서 연구에 참여한 저출생체중아들은 모두 24시간 면으로 만든 덮개를 씌운 보육기나 천으로 가려진 온열기를 적용한 상태로 주야간 조도는 100~220 룩스의 범위에 있었고 두 간호단위간 조도의 차이가 없었다. 그 외에 소음도, 정례간호의 내용 및 시간간격 그리고 간호사 1인당 담당 저출생체중아의 수 등도 두 간호단위간 유사했다.

실험처치

오후 6~7시부터 다음 날 오전 6~7시까지 12시간 동안 안대를 적용하여 주·야간 구분이 되는 환경을 10일간 조성해 주었으며 실험처치 기간은 감각 또는 청각 자극을 제공하여 저출생체중아의 생리 및 발달 상태에 긍정적인 효과를 보았던 선행연구를 참조하여 10일로 정하였다.

빛 차단용 안대(15×60 mm)는 연구자가 고안·제작한 것으로 빛을 전혀 투과할 수 없는 검은 암막천을 거즈로 둘러싼 후 웨메고 날개 포장하여 고압증기멸균을 하였다. 피부자극을 막기 위해 안대를 부착할 부위에 듀오덤(15×15 mm)을 붙인 후 안대의 중앙 코등이 닿는 부위를 적당한 크기로 잘라 내고 신생아의 눈이 닿지 않는 안대의 바깥 면을 향 알리지 반창고로 붙여 덮은 후 양끝을 듀오덤 위에 붙여 고정시켰으며 안대는 1회 사용 후 폐기하였고 매일 새 것을 사용하였다.

연구도구

Group	1st day		2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th day		
Experimental	A	X ₁	B	.	.	.	.	.	.	.	A	X ₁	B
Control	A		B	.	.	.	.	.	.	.	A		B

A : Pre-test (heart beat, respiration rate, oxygen saturation, Anderson Behavioral State Scale)
 B : Post-test (heart beat, respiration rate, oxygen saturation, Anderson Behavioral State Scale, Body weight)
 X₁ : Cycled light under eye-shield
 * Procedures of the 2nd~9th days are same with the 1st and the 10th days

<Figure 1> Research design

● 체중

체중은 연구 시작일부터 종료일까지 신생아중환자실 방문 간호사가 매일 1회 일정한 시간에 기저귀를 채우지 않은 상태에서 전자체중기(KSC 1313, 7632호, CAS Co., 한국)로 측정된 값이다.

● 생리적 변수

생리적 변수인 심박동수, 호흡수, 산소포화도는 사전 검사의 경우 두 군 모두 실험군에게 안대를 적용하기 전에, 사후 검사는 다음 날 아침 안대를 제거하기 직전에 연구자가 직접 측정하였다. 생리적 변수 측정 시간은 사전 사후 검사 모두 수유 후 약 1시간이 경과된 시간이었고, 부모의 방문, 회진, 처치와는 무관한 시간이었다.

심박동수와 산소포화도는 족저동맥(plantar artery)에 부착된 센서를 통하여 맥박산소계측기(pulse oximeter)나 심전도(EKG) 모니터 상에 나타나는 수치를 이용하였는데 두 종류의 계기는 모두 정확성 및 안정성이 검증된 후 사용되고 있는 것이었고 두 계기간 신뢰도 계수는 .86($p < 0.0001$)이었다. 호흡수 역시 심전도 모니터 상의 수치를 이용하였으며 맥박산소계측기를 적용하고 있는 경우는 청진기를 사용하여 1분간의 호흡수를 측정하였다.

● 행동상태

행동상태 관찰은 행동상태 척도(ABSS)로 측정하였는데 이는 행동상태를 매우 조용한 수면(1점)에서부터 매우 심한 울음(12점)까지 12단계로 관찰하도록 개발된 도구이다(Gill, Behnke, Conlon, McNeely, & Anderson, 1988).

본 연구에서는 안대 적용 전과, 안대 제거 후(뉴오덤을 제거하기 전)의 행동을 연구자가 30초 동안 캠코더(DCR-PC115, SONY, 일본)로 촬영하였고 각 군을 노출하지 않은 상태에서 ABSS 관찰을 훈련받은 연구보조자 1명이 녹화된 내용을 3회 반복하여 관찰한 후 점수화 하였다. 본 연구에서의 연구자와 연구보조자간 신뢰도 계수는 .92($P < 0.0001$)였다.

자료수집절차

연구 시작 전 해당 병원에 자료수집 요청 협조전을 제출한 후, 각 병원 신생아중환자실 담당교수와 간호부 및 수간호사의 동의를 얻었다. 보호자에게 연구의 목적과 처치프로그램에 대해 자세히 설명한 후 서면 또는 전화로 연구참여 동의를 받았다. 대상자는 두 간호단위에서 각각 실험군과 대조군에 순차로 배정하였고 다음과 같은 절차를 거쳐 자료를 수집하였다.

● 실험군

- 오후 6~7시 사이 안대를 적용하기 전에 심박동수, 호흡수, 산소포화도를 측정하였고 행동상태를 촬영한 후 안대를 적용하였다.
- 이후 신생아에 대한 간호는 신생아중환자실 간호사가 정례간호를 실시하였다.
- 다음 날 오전 6~7시 사이 안대 적용 후 12시간이 되는 시점에 심박동수, 호흡수, 산소포화도를 측정하고 안대를 제거 후 행동상태를 촬영하였다.

● 대조군

- 오후 6~7시 사이 실험군에게 안대를 적용하기 전에 심박동수, 호흡수, 산소포화도를 측정하였고 행동상태를 촬영하였다.
- 이후 신생아에 대한 간호는 신생아중환자실 간호사가 정례간호를 실시하였다.
- 다음 날 오전 6~7시 사이 사전검사 12시간이 되는 시점에 심박동수, 호흡수, 산소포화도를 측정하고 행동상태를 촬영하였다.

단, 체중은 두 군 모두 신생아에게 가해지는 과도한 자극을 줄이기 위해 신생아중환자실 방문 간호사가 매일 일정한 시간에 측정된 값을 자료로 이용하였다.

자료처리 및 분석방법

수집된 자료는 SAS 프로그램을 사용하여 분석하였다. 두 군간의 동질성 검증은 χ^2 -test, Fisher's exact test, unpaired t-test와 repeated measures ANOVA를 사용하였고 중재 전 종속변수의 동질성은 unpaired t-test와 Fisher's exact test로 검증하였다. 가설 검증을 위한 실험군과 대조군의 처치 전후 체중, 생리적 반응의 변화는 repeated measures ANOVA로 분석하였다.

처치 전후 행동상태의 변화는 점수화된 자료를 수면상태(1~5점), 조용히 깨어 있는 상태(6~7점) 및 에너지 소모가 많은 보챔·울음의 상태(8~12점)의 세 단계로 분류하였다. 각 단계는 순위 척도로 연속형 변수가 아니므로 보챔·울음에서 수면상태나 조용히 깨어있는 상태로 또는 수면에서 조용히 깨어있는 상태로의 행동상태의 긍정적인 전환빈도를 repeated measures ANOVA 중 범주형 반복측정분석으로 분석하였다.

본 연구에서 두 군의 처치 전후 종속변수의 차이를 repeated measures ANOVA로 분석한 것은 10회의 반복측정한 각 시점과 두 집단간 처치전후 변수들이 모두 정규분포의 가정을 만족시키지는 못 하나 오차항이 정규분포 가정에서 크게 벗어

나지 않기 때문에 검정력을 높이기 위해 비모수 방법보다는 모수분석방법을 적용하였다.

연구 결과

대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검증

초기에 본 연구의 대상자는 두 집단에 각각 11명씩 배정하여 총 22명이었다. 두 신생아간호단위에서 각각 순차로 실험군과 대조군에 할당된 결과 K의료원에서 실험군 4명 대조군 5명이었고, S종합병원에서 실험군 7명 대조군 6명이 배정되었다. 연구 도중 S 종합병원의 실험군 1명이 빠른 체중증가로 연구종료 전에 퇴원하였고, K의료원의 대조군 1명이 호흡곤란으로 산소공급을 받게 되어 탈락함으로써, 최종 대상자수는

K의료원에서 실험군 4명 대조군 4명, S 종합병원에서 실험군 6명 대조군 6명으로 두 군이 각각 10명씩 총 20명이었다.

실험 전 두 군의 성별, 연령, 분만형태, 난태아/쌍태아, 재태기간, 교정기간, 아프가(Apgar) 점수(1분/5분), 출생시 체중, 출생체중 회복일, 칼로리 섭취의 일반적 특성 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다<Table 1>.

실험군과 대조군의 중재 전 종속변수에 대한 동질성 검증

야간 빛 차단 중재를 제공하기 전 종속변수인 체중, 심박동수, 호흡수 및 산소포화도에 대한 동질성을 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고, 행동상태도 두 군간 “수면상태”와 “조용히 깨어있는 상태”의 빈도 수가 일치하여

<Table 1> Homogeneity test of general characteristics between the two groups

Variables	Experimental(n=10)	Control(n=10)	Statistics (x ² , T, F)	P
	N(%) or Mean±SD			
Gender				
Male	8 (80)	7 (70)	0.27	.3483*
Female	2 (20)	3 (30)		
Parity				
Primipara	5 (50)	8 (80)	1.98	.1463*
Multipara	5 (50)	2 (20)		
Delivery type				
Vaginal	1 (10)	1 (10)	0.00	.5623*
Caesarean	9 (90)	9 (90)		
Gestational age(day)	227.30± 26.52	238.90± 16.61	-1.17	.2565
Postconceptional age(day)	295.20± 23.38	290.40± 20.67	0.49	.6326
Apgar score				
1 min	3.80± 2.10	5.00± 2.00	-1.31	.2069
5 min	6.70± 1.57	7.00± 1.83	-0.39	.6980
Mother's age(year)	31.60± 3.06	30.40± 3.75	0.78	.4462
Body weight(gram) at birth	1378.20±432.41	642.90±349.10	-1.51	.1494
Recovery of birth weight(day)	15.20± 5.45	13.40± 6.24	0.69	.5009
Calory intake(Cal/kg)	109.39± 18.47	108.68± 14.16	0.02	.8989**

* : statistical P-value from Fisher's exact test

** : statistical P-value from repeated measures ANOVA

<Table 2> Homogeneity test for dependent variables

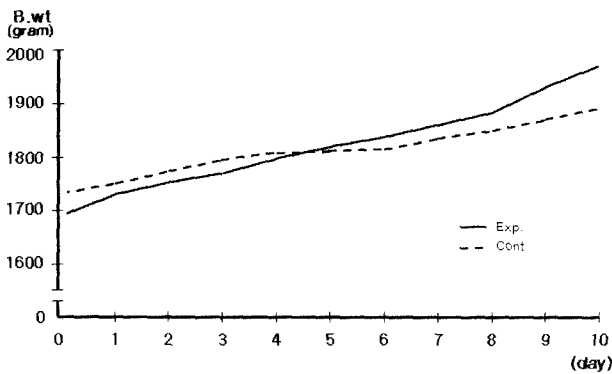
	Experimental(n=10)	Control(n=10)	t	p
	M±SD			
Weight(g)	1723.10±188.49	1693.00±91.30	-0.45	.6570
Heart beat	151.60± 11.30	145.00±15.81	-1.07	.2921
Respiration	46.00± 11.83	46.50±12.06	0.09	.9625
O ₂ saturation	97.10± 2.68	96.80± 2.61	-0.25	.8031
Behavioral state(ABSS)	(1~5) 9	9		
	(6~7) 1	1		1.0000*

* : statistical P-value from Fisher's exact test

중재 전 행동상태에 차이가 없다고 볼 수 있겠다<Table 2>.

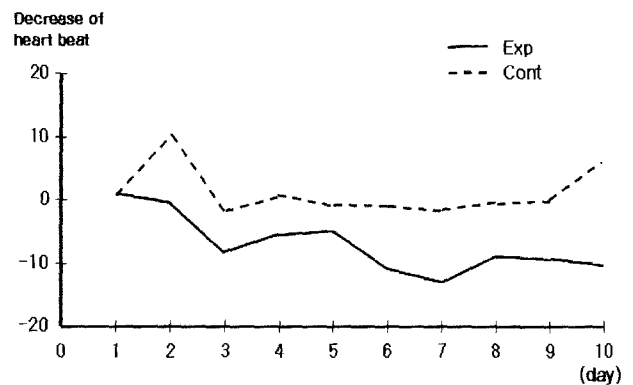
가설 검증

가설 1의 “야간 빛 차단을 받은 실험군의 10일간 체중증가량이 일상적인 간호만을 받은 대조군보다 더 클 것이다”를 검증하기 위해 10일간 체중의 사후검사 결과, 두 군간 체중증가량에는 유의한 차이가 없었다(F=0.04, P=.8367). 그러나 실험군의 평균체중은 10일간의 실험처치로 276g 이 증가하였고 대조군은 처치 후 160g 이 증가하였으며 시점과 군간의 교호작용이 유의하며(F=6.49, P<.0001)<Table 3>, <Figure 2> 에서 실험군의 체중증가가 대조군에 비하여 뚜렷하므로 처치의 효과로 볼 수 있어 가설은 지지되었다고 볼 수 있다.



<Figure 2> Changes in the mean body weight

가설 2의 “야간 빛 차단을 받은 실험군의 심박동수와 호흡수의 감소량 및 산소포화도의 증가량이 대조군보다 클 것이다” 를 검증하기 위해 두 군의 10일간 처치 전후 심박동수와 호흡수의 감소량을 검증한 결과 실험군과 대조군의 처치 전후 심박동수에 유의한 차이가 있었고(F=165.37, P=.0001), 10일간의 심박동수 변화도 유의하였다(F=22.51, P=.0001)<Table 4>. 시점과 집단 간 교호작용이 유의하였으나(F=8.83, P=.0001) 그래프 유형에 뚜렷한 차이가 보이므로<Figure 3> 두 그룹간 비교가 가능하며 처치 후 실험군의 평균심박동수가 대조군보다 더 많이 감소되었다고 할 수 있다.



<Figure 3> Changes in the difference of heart beat

또한 두 군의 처치 전후 10일간 호흡수의 변화가 유의하였으나(F=10.02, P=.0001) 시점과 집단 간 교호작용이 유의하였고(F=12.62, P=.0001) 두 군의 처치 전후 호흡수에 유의한 차

<Table 3> ANOVA table for body weight

Variable	Group	Mean±SD according to treatment day					Source of variation	SS	F	P
		2nd	4th	6th	8th	10th				
Weight	Exp	1748.00± 91.49	1793.70± 95.81	1836.10± 80.67	1878.20± 82.21	1968.70± 89.20	Group	9178.37	0.04	.8367
	Cont	1772.50±167.90	1805.20±183.27	1810.70±183.14	1847.10±179.09	1883.00±200.18	Days	858095.30	74.54	.0001
							Group*Days	74730.48	6.49	.0001

<Table 4> ANOVA table for heart beat

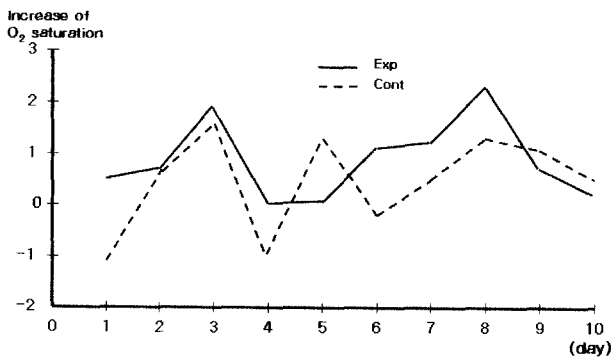
Variable	Group	Mean±SD according to treatment day					Source of variation	SS	F	P
		2nd	4th	6th	8th	10th				
Heart beat	Exp	0.50±12.81	5.60±12.58	11.00±11.33	8.70±8.80	10.20±10.66	Group	33538.05	165.37	.0001
	Cont	-10.20±11.02	-0.10± 8.78	1.00±11.47	0.50±9.24	-5.90± 7.47	Days	23274.05	22.51	.0001
							Group*Days	9128.45	8.83	.0001

<Table 5> ANOVA table for respiration rate

Variable	Group	Mean±SD according to treatment day					Source of variation	SS	F	P
		2nd	4th	6th	8th	10th				
Respiration rate	Exp	2.90± 8.82	-2.60± 8.26	1.60±9.34	-1.50±11.17	4.40±10.90	Group	1.25	0.02	.8868
	Cont	0.20±14.21	1.70±14.77	6.20±9.94	-2.70± 9.55	-4.00±11.17	Days	1201.94	10.02	.0001
							Group*Days	1514.03	12.62	.0001

이가 없어(F=0.02, P=.8868) 처치로 인한 유의한 호흡수 감소는 없다고 볼 수 있다<Table 5>.

두 군의 처치 전후 산소포화도에도 유의한 차이가 있었고(F=4.36, P=.0381), 10일간의 변화도 유의하였다(F=10.84, P=.0001). 그러나 시점과 집단 간 교호작용이 유의하였고(F=3.72, P=.0001)<Figure 4, Table 6> 제곱평균값에 있어 집단과 시점간 차이가 미미한 것으로 비추어 보아 단지 실험군의 산소포화도 증가가 대조군에 비해 많았을 가능성이 있다고 보는 것으로 해석함이 무리가 없을 것으로 보인다.



<Figure 4> Changes in the difference of O₂ saturation

이상의 두 군간 생리적 변수의 차이의 검증에서는 실험군의 심박동수 감소량만이 대조군보다 유의한 차이를 보여 가설 2는 부분적으로 지지되었다.

<Table 6> ANOVA table for O₂ saturation

Variable	Group	Mean±SD according to treatment day					Source of variation	SS	F	P
		2nd	4th	6th	8th	10th				
O ₂ saturation	Exp	-0.70±3.40	0.00±2.74	-1.10±2.37	-2.30±2.58	-0.20±3.22	Group	84.05	4.36	.0381
	Cont	-0.60±1.17	1.00±3.65	0.20±2.85	-1.30±4.13	-0.50±4.69	Days	998.05	10.84	.0001
							Group*Days	18222.50	3.72	.0001

<Table 7> GEE analysis of changes of behavioral state between 2 groups

Variable	Estimate	Std error	95% Confidence limits		Z	Pr > |Z|	
Intercept	-1.5929	0.6684	-2.9029	-0.2828	-2.38	.0172	
Experimental group	-0.2991	0.5233	-1.3247	0.7265	-0.57	.5676	
Control group	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	.	
Day	1	0.8906	0.6583	-0.3995	2.1808	1.35	.1760
	2	0.6382	0.3642	-0.6049	1.8813	1.01	.3143
	3	-0.4637	1.0416	-2.5052	1.5777	-0.45	.6562
	4	0.6382	0.4358	-0.2160	1.4925	1.46	.1431
	5	0.3494	0.6025	-0.8315	1.5303	0.58	.5620
	6	0.6382	0.7805	-0.8916	2.1680	0.82	.4135
	7	0.3494	0.6030	-0.8325	1.5313	0.58	.5623
	8	0.0000	0.7865	-1.5416	1.5416	0.00	1.0000
	9	1.3347	0.6832	-0.0054	2.6738	1.95	.0508
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.	.

* GEE : general estimation equation procedure

가설 3의 “야간 빛 차단을 받은 실험군의 행동상태가 일상적인 간호만을 받은 대조군보다 더 안정될 것이다”를 검증하기 위해 측정된 처치 전후 10일간 실험군과 대조군의 긍정적인 상태로의 행동 전환 빈도는 각각 25회와 20회로 실험군의 빈도가 높았으나 repeated measures ANOVA 중 범주형 반복 측정분석 결과 통계적으로는 유의한 차이가 없었다(P=.5656)<Table 7, 8>. 그러므로 두 군간 행동상태변화에 차이가 있다고 볼 수 없어 가설 3은 기각되었다.

<Table 8> Score Statistics for GEE Analysis

Source	DF	Chi-Square	P
groups	1	0.33	.5656
cycle	9	11.83	.2231

* GEE : general estimation equation procedure

논 의

최근 신생아중환자실에서는 신체기능과 신경기능이 미숙한 상태에 있는 저출생체중아에게 주어지는 강한 빛을 경감시키기 위해 정례간호의 하나로 24시간 동안 보육기에 덮개를 사용하거나 온열기에서의 빛을 가리기 위해 천을 적용하는 등의 노력을 기울이고 있다. 본 연구가 시행된 2개 단위 신생아중환자실에서도 같은 중재가 시행되고는 있으나 연구자가 연구기간 중 측정된 덮개가 적용된 보육기 내 조도의 평균은

100~220룩스 정도였다. 이는 태내에서 모체에 의해 설정된 주야리듬을 지속할 수 없는 요인이 되고 생리적 불균형의 원인이 될 수 있다.

본 연구에서 야간 빛 차단을 받았던 실험군과 대조군의 체중증가량에 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 시점과 군간의 교호작용이 유의하였고 실험군의 체중증가가 대조군에 비해 뚜렷한 것은 야간 빛 차단 효과라고 해석할 수 있으며 대상자의 수가 적어 결과를 일반화할 수는 없었으나 10일간의 처치로 116g의 체중이 더 증가한 것은 저출생체중아의 체중비례로 볼 때 적지 않은 양이라고 할 수 있다. 전 입원기간 동안 이 중재를 적용하여 누적효과를 산출한다면 재원일수 경감에 따른 비용절감 뿐 아니라 장기간의 모·아 분리에 따른 문제들도 감소시킬 수 있을 것으로 본다. 또한 이 결과는 감각자극으로 저출생체중아의 체중증가를 보였던 연구들(Standly, 1998; Song & Shin, 2001)이나 보육기 덮개를 적용하여 일상적인 빛 차단과 직접간호의 조작횟수를 줄임으로써 체중증가를 보였던 Han(1999)의 연구와도 유사하며, 대상자의 교정기간 및 연구 환경이 다르므로 체중증가량을 직접 비교할 수는 없었으나 물리적 환경조정으로 체중증가를 유도할 수 있음을 증명해 보이는 결과라고 할 수 있겠다.

본 연구에서 야간 빛 차단을 받았던 실험군의 경우 대조군과 비교할 때 10일간의 처치 전후 심박동수가 분당 평균 8.2회 더 감소되었고 그 차이가 통계적으로 유의하였다. 이는 심장에 문제가 없었던 환자일지라도 집중 치료실에 입원한 후 밝은 빛이 멜라토닌 생성을 억제함으로써 부정맥의 발병률이 높았다는 Reiter와 Robinson(1996)의 보고와 심기능에 야간 빛이 미치는 영향 면에서 유사하다고 볼 수 있겠다. 또한 빛이 차단된 환경을 조성했을 때 생성되는 멜라토닌이 아드레날린과 길항작용을 하여 교감신경계 활동을 억제하므로 심박동수가 낮아질 수 있다는 Nedley(1999)의 보고와도 일치한다고 보겠다. 심박동수는 대사율과도 관계가 있으므로(Reiter & Robinson, 1996) 에너지 소모의 직접적인 지수가 되어, 심박동수를 낮추는 것은 결국 에너지 소모량을 감소시켜(Gill et al., 1988) 체중증가에도 영향을 미쳤을 것으로 볼 수 있겠다.

본 연구결과 처치 전후 10일간 두 군의 호흡수 변화에는 유의한 차이가 없었다. 조도의 경감이 호흡기에 영향을 주어 호흡률을 감소시킨다는 Fielder와 Moseley의 연구(Warren I., 2002에 인용됨)의 결과와도 일치하지 않았다. 이는 본 연구 대상자들의 경우 호흡상태가 비교적 안정범주에 속해 있었으므로 이들 중재가 호흡수에 유의한 차이를 나타내지 않은 것으로 볼 수도 있겠다. 본 연구에서는 호흡기나 산소공급을 받는 고위험 상태의 저출생체중아들을 연구대상으로 선택하지 않았으며 동일한 실험조건을 조성하기 위해 교정기간 32주 이후의 대상자에게 실험처치를 하였다. 그러나 실제로 32주

이전의 더 작고 고위험상태인 신생아일수록 생리적 안정을 위해 야간 빛 차단 환경이 필요하다. 따라서 연구조건이 허락된다면 호흡기를 적용하거나 산소공급을 받는 호흡수가 안정범주에 있지 않은 많은 수의 저출생체중아를 대상으로 이 중재가 호흡기계통에 미치는 효과에 대하여 연구가 필요하다고 하겠다.

본 연구 결과 두 군의 10일간 처치 전후 산소포화도 증가의 평균은 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 그러나 실험군의 평균 산소포화도가 0.87% 증가되었고 대조군은 0.46% 증가되어 근소한 차이를 보였고 제곱평균값에 있어 집단과 시점간 차이가 미미하였으며 교호작용이 유의한 점으로 미루어 보아 단지 두 군간 산소포화도에 차이가 있었을 가능성이 있다고 해석하는 것이 무리가 없을 것으로 보인다.

Shogan과 Schumann(1993)은 수면 중인 저출생체중아에게 조명을 급속히 증가시키는 것이 스트레스의 원인이 될 수는 있었으나 산소포화도와 조명 사이의 측정치들 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었음을 보고하였다. 또 호흡기를 적용하고 있는 저출생체중아에게 모든 전등을 꺼 주어 254룩스의 일상조도를 3룩스로 급격히 감소시킨 상태로 1시간씩 1일 2회 환경조성 후 지속적으로 측정된 산소포화도 평균에 유의한 차이가 없었다는 Slevin, Farrington, Duffy, Daly와 Murphy(2000)의 보고는 환경조명과 산소포화도간의 관계규명을 위해 다양한 설계로 반복연구가 필요함을 시사한다고 보겠다.

본 연구에서는 이상의 생리적 변수에 대한 처치의 영향에 대해 12시간의 처치 기간 전후의 변수를 측정 비교하였는데 대상자가 안대를 적용하고 있는 기간 동안 일정시간 간격으로 각 변수들을 측정하여 같은 시점에서 안대를 적용하지 않은 대조군 대상자의 변수들을 비교해 본다면 야간 빛 차단이 더 정확한 효과를 얻을 수 있을 것으로 보인다.

행동상태에 대한 본 연구 결과 실험군의 긍정적인 행동전환 빈도는 25회였고 대조군의 경우는 20회로 약간의 차이를 보였으나 두 군의 10일간 처치 전후 긍정적인 상태로의 전환의 빈도가 통계적으로 유의하지는 않았다. 조용히 깨어 있는 상태를 지적 발달의 향상과 안정감의 증가를 가져올 수 있는 기회를 제공한다(Gill et al., 1988). Lieberman, Garfield, Waldhauser, Lynch와 Wurtman(1985)은 경구용 멜라토닌 투여 후 여러 가지 행동변수들을 사정한 결과 멜라토닌이 정서와 수행능력에 있어서 진정제와 같은 효과가 있다고 보고했다. 또 신생아의 행동은 환경주기의 영향을 받는데(Robinson, 1990; Rivkees, 2003) Slevin 등(2000)은 신생아중환자실의 모든 전등을 꺼 주고 저출생체중아의 시간당 신체의 움직임에 비디오퓌로 촬영하여 비교한 결과 일상조명 하에서보다 모든 조명을 꺼 주었을 때 신체 움직임이 유의하게 줄었음을 보고하였다. 이 행동상태 측정도구(ABSS)를 적용하는 경우 아기가 눈을 뜨고 있는

지의 여부를 확인함이 필요하다. 본 연구에서는 12시간 동안 안대를 적용했다가 아침에 아기에게 주어지는 촉각자극을 최소화하기 위해 듀오덤은 제거하지 않은 상태로 안대만을 제거 후 아기상태를 촬영하였으나 안대 제거로 차단되었던 빛이 갑자기 유입되어 아기에게 자극원이 되어 나타난 결과라고 추측해 볼 수 있겠다. 따라서 생리적 변수 측정에서처럼 안대를 적용한 상태에서 행동상태를 측정할 수 있는 연구도구를 적용하여 야간 빛 차단이 저출생체중아의 행동상태에 미치는 효과에 대한 연구가 필요하다고 본다.

이상의 연구결과를 종합해 볼 때 대상자와 환경의 조화를 증진시키는 환경의 관리자인 간호사는 과도한 자극을 최소화할 수 있어야 한다. 저출생체중아에 대한 야간 빛 차단은 불필요한 물리적 환경자극을 감소시키고 내분비균형을 유도하여 저출생체중아의 성장에 도움이 되는 중재라고 할 수 있겠다. 더욱이 간호사들이 특별한 기술이나 훈련을 받지 않은 상태에서도 부작용 없이 쉽게 적용할 수 있어 임상에서의 활용가능성이 높은 간호중재라고 볼 수 있겠다.

그러나 본 연구는 두 개 단위 신생아중환자실에서 최대한 유사한 연구조건을 조성하기 위해 대상자 선택에 여러 가지 제한을 둔 결과 소수의 저출생체중아만을 대상으로 이루어졌고 연구진행과정 중 기존 신생아중환자실의 환경조건을 전혀 변경시킬 수 없는 상황에서 이루어져 다음과 같은 제한점을 가지고 있다. 첫째, 야간 멜라토닌 생성을 위한 준비로 충분한 세로토닌 생성을 위해 낮 동안에 아기에게 주어져야 할 빛의 양을 조절할 수 없었고, 대상자의 위치를 이동할 수 없었으므로 각 대상자에게 주어지는 빛의 양을 균일하게 할 수 없었다. 둘째, 연구대상자 중 대조군과는 달리 실험군은 12시간 동안 야간 빛 차단용 안대를 착용함으로써 야간 근무 간호사들로 하여금 연구대상자임을 모르게 하는 차단 효과를 피할 수 없었다. 셋째, 저출생체중아의 생리적 변수 및 행동상태에 영향을 미칠 수 있는 환경소음 등의 요인을 통제할 수 없었다.

결론 및 제언

결론

본 연구는 신생아중환자실의 저출생체중아에게 유입되는 빛의 양을 조절하여 성장을 촉진하고 생리적 및 행동적 안정상태를 유지하기 위해 시도된 비동등성 대조군 전후 설계의 유사실험 연구이다. 연구 대상자는 2003년 9월 13일부터 2004년 2월 1일까지 서울 시내 소재에 위치한 K의료원과 S종합병원 신생아중환자실에 입원한 교정기간 32주 이상, 연구시작시 체중 2,000g 이하의 저출생체중아 20명이었다.

실험군과 대조군 모두 보육기 위에 빛 차단용 덮개를 24시간 지속적으로 적용한 상태에서 실험군에게는 12시간 동안 안대를 적용하여 24시간 지속적으로 신생아에게 주어지는 조명 중 야간 빛을 차단해 주었다.

수집된 자료는 SAS 프로그램을 이용하여 두 군의 일반적 특성의 동질성 검증과 종속변수의 동질성검증은 χ^2 -test, Fisher's exact test, unpaired t-test와 repeated measures ANOVA를 사용하였고 실험군과 대조군의 처치 전후 체중, 생리적 반응의 변화는 repeated measures ANOVA로 분석하였다. 처치 전후 행동상태의 변화는 점수화된 자료를 수면상태(1~5점), 조용히 깨어 있는 상태(6~7점) 및 에너지 소모가 많은 보챔·울음의 상태(8~12점)의 세 단계로 분류하였다. 각 단계는 순위 척도로 연속형 변수가 아니므로 행동상태의 긍정적인 전환빈도를 repeated measures ANOVA 중 범주형 반복측정분석으로 분석하였다

연구의 결과는 다음과 같았다.

- 두 군간 체중증가량에는 유의한 차이가 없었으나($F=0.04$, $P=.8367$) 야간 빛 차단을 받았던 실험군의 체중이 대조군에 비해 10일간 116g 더 증가되었다.
- 두 군의 처치 전후 심박동수에 유의한 차이가 있었으며($F=165.37$, $P=.0001$) 10일간의 심박동수 변화도 유의하였고($F=22.51$, $P=.0001$) 실험군 심박동수가 대조군보다 유의하게 감소하였다. 그러나 두 군의 처치 전후 호흡수에 유의한 차이가 없어($F=0.02$, $P=.8868$) 처치로 인한 유의한 호흡수 감소는 없다고 볼 수 있다. 또한 두 군의 처치 전후 산소포화도에도 유의한 차이가 있었고($F=4036$, $P=.0381$), 10일간의 변화도 유의하였다($F=10.84$, $P=.0001$). 그러나 시점과 집단 간 교호작용이 유의하였고($F=3.72$, $P=.0001$) 제곱평균값에 있어 집단과 시점간 차이가 미미한 것으로 미루어 보아 단지 실험군의 산소포화도 증가가 대조군에 비해 많았을 가능성이 있다고 보겠다.
- 처치 전후 10일간 실험군과 대조군의 긍정적인 행동 전환 빈도는 각각 25회와 20회로 실험군의 빈도가 높았으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다($P=.5656$).

이상의 결과로 야간 빛 차단은 저출생체중아의 체중증가와 심박동수 안정에 긍정적인 효과를 보이는 비침습적인 간호중재라고 할 수 있으며 신생아중환자실에서 활용될 수 있기를 기대한다.

제언

본 연구결과를 근거로 추후 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 32주 이전의 고위험 신생아에게 야간 빛 차단 중재를 적용하여 그 효과를 분석해 보는 연구가 필요하다

다. 둘째, 같은 대상자들에게 동일한 환경 조성 후 야간 빛 차단 중재와 다른 중재를 각각 적용하여 그 효과를 비교하는 연구를 제안한다. 셋째, 본 연구에서는 처치 전후의 생리적 변수와 행동상태를 측정하였는데 추후 연구에서는 실험처치가 진행되는 동안에 일정시간 간격으로 이들 변수와 행동상태를 관찰하는 연구를 제안한다. 넷째, 저출생체중아 뿐만 아니라 신생아실이나 신생아중환자실에 장기간 입원해야 하는 각종 문제를 가진 신생아들에게도 이들 중재를 적용하는 추후 연구가 필요하다. 마지막으로 일반 중환자실 환자에게 야간 빛 차단의 생리적 효과를 보는 연구의 필요성을 제안한다.

References

- Ariagno, R. L., & Mirmiran, M. (2001). Shedding light on the very low birth weight infant. *J Pediatr*, 139(4), 476-477.
- Bae, C. W., Kim, M. H., Chun, C. S., Lee, C., Moon, S. J., Yoo, B. H., Lim, B. K., Lee, S. K., Choi, Y. R., Byun, S. H., Choi, A. H., Pee, S. Y., Han, D. K., Cho, S. H., & Yoon, C. K. (1997). Neonatal Statistics of Korean in 1996: Collective Results of Live-Births, Neonatal Mortality, and Incidence of Discharge Against Medical Advice at 64 Hospitals. *J Korean Soc Neonatol*, 4(2), 153-169.
- Boo, N. Y., Chee, S. C., & Rohana, J. (2002). Randomized controlled study of the effects of different durations of light exposure on weight gain by preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatr*, 91(6), 674-9.
- Brandon, D. H., Holditch-Davis D., & Belyea M. (2002). Preterm infants born at less than 31 weeks' gestation have improved growth in cycled light compared with continuous near darkness. *J Pediatr*, 140(2), 192-9.
- Choi, T. K. (2004). Dong-A's new dictionary of korean(4th ed.). Seoul : Doo-San Dong-A Co.
- Fielder, A. R., Moseley, M. (2000). Environmental light and the preterm infant, *Seminars in perinatology*, 24(4), 291-298. in Warren, I. (2002). Facilitating infant adaptation: the nursery environment. *Semin Neonatol*. 7(6), 459-67.
- Forsling, M. L., Wheeler, M. J., & Williams, A. J., (1999). The effect of melatonin administration on pituitary hormone secretion in man. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 51(5), 637-42.
- Gill, N. E., Behnke, M., Conlon, M., McNeely, J. B., & Anderson, G. C. (1988). Effect of nonnutritive sucking on behavioral state in preterm infants before feeding. *Nurs Res*, 37(6), 347-50.
- Glantz, S. F., Edgar, D. M., & Ariagno, R. L. (1995). Biological rhythmicity in preterm infants prior to discharge from neonatal intensive care. *Pediatrics*, 95(2), 231-7.
- Han, K. J.(1998). A study on the environment for lowbirth weight infants in neonatal intensive care unit. *Child Nursing J*, 4(2), 159-176.
- Jaldo-Alba, F., Munoz-Hoyos, A., Molina-Carballo, A., Molina-Font, J. A., & Acuna-Castroviejo, D. (1993). Light deprivation increases plasma levels of melatonin during the first 72 h of life in human infants. *Acta Endocrinol (Copenh)*, 129(5), 442-5.
- Kennaway, D. J., Stamp, G. E., & Goble, F. C. (1992). Development of melatonin production in infants and the impact of prematurity. *J Clin Endocrinol Metab*, 75(2), 367-9.
- Lieberman, H. R., Garfield, G., Waldhauser, F., Lynch, H. J., & Wurtman, R. J. (1985). Possible behavioral consequences of light-induced changes in melatonin availability. *Ann N Y Acad Sci*, 242-52, 453.
- Majid, M., & Simone, L. (1996). Perinatal development of human circadian rhythms. In Buijs, R. M., Kalsbeek, A., Romijn, H. J., Pennartz, C. M. A., & Mirmiran, M.(Eds), Hypothalamic integration of circadian rhythms. *Elsevier : Amsterdam*, 217-226.
- Mann, N. P., Haddow, R., Stokes, L., Goodley, S., & Rutter, N. (1986). Effect of night and day on preterm infants in a newborn nursery : randomised trial. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 293(6557), 1265-1267.
- Modrcin-McCarthy, M. A., McCue, S., Walker, J. (1997) Preterm infants and STRESS : a tool for the neonatal nurse. *J Perinat Neonatal Nurs*, 10(4), 62-71.
- Nedley, N. (1999). Melatonin : Agent for Rest and Rejuvenation. In DeRose, D. (Ed). *Proof positive*(193-210). New York, Publisher's Cataloging-in-Publication.
- Perlman, J. M. (2001). Neurobehavioral Deficits in Premature Graduates of Intensive Care-Potential Medical and Neonatal Environmental Risk Factors. *Pediatrics*, 108(6), 1339-49.
- Reiter, R. J., & Robinson, J. (1996). Melatonin. Seoul, Taeil publishing Co.
- Rivkees, S. A. (2003). Developing circadian rhythmicity in infants. *Pediatrics*, 112(2), 373-81.
- Rivkees, S. A., Mayes, L., Jacobs, H., & Gross, I. (2004). Rest-activity patterns of premature infants are regulated by cycled lighting. *Pediatrics*, 113(4), 833-9.
- Robinson, J., Moseley, M. J., & Fielder, A. R. (1990). Illuminance of neonatal units. *Arch Dis Child*, 65(7), 679-82.
- Shogan, M. G., & Schumann, L. L. (1993). The effect of environmental light on the oxygen saturation of preterm infants in the NICU. *Neonatal Netw*, 12(5), 7-13.
- Song, H. S., & Shin, H. S. (2001). Effects of a sensory stimulation on weight gain, behavioral state, and physiological responses in premature infants. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 31(4), 703-11.
- Slevin, M., Farrington, N., Duffy, G., Daly, L., & Murphy, J. F. A. (2000). Altering the NICU and measuring infants' responses. *Acta Paediatr*, 89, 577-81.
- Standly, J. M. (1998). The effect of music and multimodal stimulation on responses of premature infants in neonatal intensive care. *Pediatric Nursing*, 24(6), 532-9.

Valcavi, R., Zini, M., Maestroni, G. J., Conti, A., & Portioli, I. (1993). Melatonin stimulates growth hormone secretion through pathways other than the growth hormone-releasing hormone. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 39(2), 193-9.

Vander, A. J., Sherman, J. H., & Luciano, D. S. (1986). *Human physiology*. 4th ed. New York, McGraw-Hill.

Warren, I. (2002). Facilitating infant adaptation: the nursery environment. *Semin Neonatol*, 7(6), 459-67.

Whitman, T. L., O'Callaghan, M. F., & Maxwell, S. E. (1995). The effects of cycled versus noncycled lighting on growth and development in preterm infants. *Infant Behav and Dev*, 18(1), 87-95.

Effects of Cycled Lighting on Body Weight, Physiological Variables and Behavioral States in Low Birth Weight Infants

Jung, In Sook¹⁾

1) Lecturer, Sahmyook Nursing & Health College

Purpose: This study was aimed at finding the effects of cycled lighting on body weight, physiological variables and the behavioral state of LBWI (low birth weight infants) in the NICU. **Method:** The subjects were 20 LBWI at 2 NICUs. They were assigned to an experimental or control group which consisted of 10 subjects in each. Cycled light was applied to the experimental group for 10 days. **Result:** It was certified that the application of cycled lighting resulted in increased body weight and O₂ saturation, and decreased heart rate of the LBWI. However, there was no effect in decrease of respiration and stabilization of the behavioral state. **Conclusion:** The application of cycled lighting might be a nursing intervention which would in turn have positive effects on the growth of LBWI.

Key words : Cycled lighting, Low birth weight infant, Physiological variables, Behavioral state

• Address reprint requests to : Jung, In Sook

Sahmyook Nursing & Health College

34-3 HwiKyung-Dong, Dongdaemoon-Gu, Seoul 130-874, Korea

Tel: +82-2-967-1236 C.P.: 016-354-0195 E-mail: irisleejung@hanmail.net